

क्रिफायती, भरोसेमंद और सतत् ऊर्जा के माध्यम से समावेशी विकास को संभव बनाना

09

अध्याय

“सूर्यआत्माजगतस्तस्थुषश्च”

सूर्य जड़ एवं चेतन जगत की आत्मा है

—ऋग्वेद

ऊर्जा किसी भी अर्थव्यवस्था के विकास और उसकी समृद्धि के लिए अत्यावश्यक होती है किन्तु विश्व की आबादी का 18% भारत में होने के बावजूद भारत ऊर्जा के उपयोग में उल्लेखनीय रूप से पिछड़ा हुआ है। भारत में विश्व की प्राथमिक ऊर्जा का लगभग केवल 6% ही उपयोग होता है। भारत में निर्धनता से अधिक ऊर्जा अक्षमता मौजूद है: चीन में तीस प्रतिशत, ब्राजील में 4 प्रतिशत और मलेशिया में 1 प्रतिशत से कम की तुलना में भारत में वर्ष 2017 की स्थिति अनुसार 53 प्रतिशत आबादी को भोजन बनाने हेतु स्वच्छ ऊर्जा सुलभ नहीं थी। अपने ऊर्जा उपयोग को 2.5 गुना बढ़ाकर भारत (2010 कीमतों में) अपने वास्तविक प्रति व्यक्ति जीडीपी को अमेरिकी डालर 5000 प्रति व्यक्ति बढ़ा सकेगा और अपने औसत मानव पूंजी स्तरों को विकसित अर्थव्यवस्थाओं के समकक्ष 0.8 पर लाने के लिए ऊर्जा उपयोग 4 गुण बढ़ाना होगा। भारत द्वारा कई दशकों में ऊर्जा दक्षता पर दिए गए बल ने देश की ऊर्जा जरूरतों को पूरा करने में उल्लेखनीय रूप से मदद की है। वर्ष 2017-18 में ऊर्जा दक्षता कार्यक्रमों से लागत में 50000 करोड़ रुपए से भी अधिक की कमी आई है। और इससे लगभग 110 मिलियन टन का कार्बन उत्सर्जन कम हुआ है। जबकि कुल उत्पादन में अक्षय स्रोतों का अंशदान वर्ष 2014-15 में 6% से बढ़कर वर्ष 2018-19 में 10% हो गया है। भारत को अगले दशक तक अक्षय ऊर्जा क्षेत्र में अभी भी लगभग 250 बिलियन अमेरिकी डॉलर के निवेश करने की जरूरत है। चूंकि विद्युत वाहन सतत् गतिशीलता में अगली पीढ़ी का प्रतिनिधित्व करते हैं अतः भारत को इन पर अवश्य बल देना होगा। इस समय भारत में विद्युत कारों का बाजार अंश केवल 0.06% ही है जबकि चीन में यह 2 प्रतिशत और नॉर्वे में 39 प्रतिशत है। विद्युत वाहनों के बाजार अंश को बढ़ाने के लिए तीव्रता से चार्जिंग सुविधाएं उपलब्ध कराने पर भी ध्यान देना होगा।

परिचय:

9.1 जैसा कि पिछली दो शताब्दियों में देखा गया है कि आर्थिक विकास प्रक्रिया के पीछे ऊर्जा मुख्य चालक रहा है: ऊर्जा की बढ़ती उपलब्धता ने आर्थिक विकास के साथ-साथ मानव विकास के अन्य संकेतकों को भी पोषित किया है। भारत में विश्व औसत का केवल लगभग एक तिहाई ही प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग होता है। इस उपभोग के भीतर जब शहरी क्षेत्रों की तुलना ग्रामीण क्षेत्रों से की जाती है और सभी आय समूहों में

सामाजिक आर्थिक दृष्टि से देखे जाने पर स्वच्छ ईंधन की उपलब्धता में असमानता दिखाई देती है। अतः भारत को ऊर्जा अक्षमता समाप्त करने और अपने नागरिकों की बढ़ती आकांक्षाओं को पूरा करने के लिए अपने प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत को 4 गुना तक बढ़ाने की जरूरत है। इससे भारत एक उच्च मध्यम आय वर्ग देश के मानव विकास स्तर को भी प्राप्त कर सकेगा।

9.2 भारत की जरूरतों को गत तीन दशकों में ऊर्जा के कुशलता से उपयोग करने के प्रयासों द्वारा अनुपूरित

किया गया। इन ऊर्जा दक्ष उपायों को अपनाने के कारण वर्ष 2017-18 में कुल ऊर्जा उत्पादन के 7.21% तक ऊर्जा की बचत होने का अनुमान है, इसी अवधि के दौरान कुल बचाई गई तापीय ऊर्जा शुद्ध तापीय ऊर्जा उपभोग का 2.7 प्रतिशत और शुद्ध ऊर्जा आपूर्ति का 2.0 प्रतिशत है।

9.3 इसके अतिरिक्त भारत ने ऊर्जा के धारणीय स्रोतों से ऊर्जा के अंश को बढ़ाने के लिए भी प्रयास किए हैं। कुल ऊर्जा उत्पादन में अक्षय स्रोतों का अंश वर्ष 2014-15 में 6% से बढ़कर वर्ष 2018-19 में 10% हो गया है। विद्युत वाहन अक्षय ऊर्जा के क्षेत्र में अगली पीढ़ी का प्रतिनिधित्व करते हैं और इन्हें बढ़ावा देने की जरूरत है। देश में मुख्यतः विद्युत वाहनों को चार्ज करने की अवसंरचना की कमी और इन्हें पूर्ण रूप से चार्ज करने में लगने वाले समय के कारण विद्युत वाहनों की खरीद की दर कम रही है। देश भर में सार्वभौमिक चार्ज मानकों के लिए नीति बनाने की आवश्यकता है और साथ ही वाहनों का चार्ज करने के लिए पर्याप्त संरचना उपलब्ध कराने की आवश्यकता है।

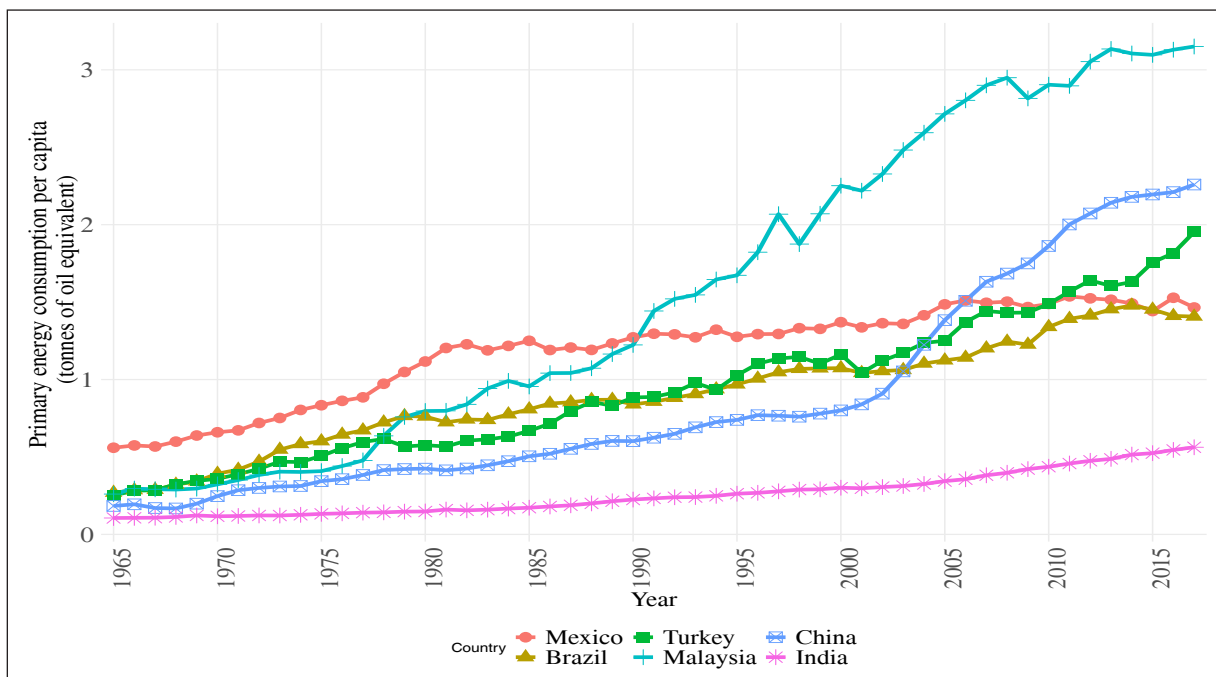
समृद्धि के लिए ऊर्जा:

9.4 ऊर्जा किसी भी अर्थव्यवस्था की विकास प्रक्रिया

का एक अभिन्न अंग है। विकसित देश आज जिस प्रकार के जीवन स्तर के साक्षी हैं, वहां तक पहुंचने के लिए उन्होंने आद्योगिक विकास के लिए ऊर्जा गहन पथ को अपनाया है, उच्चतर मध्यम आय वाले देशों ने यह देखा है कि प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग को बढ़ाने से उनकी प्रति व्यक्ति आय में वृद्धि हुई है। हालांकि भारत की आबादी विश्व की कुल आबादी का 18% है, यह विश्व प्राथमिक ऊर्जा का केवल 6% ही उपयोग करता है। भारत का प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग 0.6 टन तेल के बराबर है इसकी तुलना में प्रति व्यक्ति वैश्विक औसत 1.8 टन तेल के बराबर है। भारत को प्रति व्यक्ति प्राथमिक ऊर्जा उपभोग में उच्चतर मध्यम आय वाले देशों की तुलना में बहुत अंतर है (चित्र 1)।

9.5 विभिन्न देशों के ऐतिहासिक अनुभव यह दर्शाते हैं कि अर्थव्यवस्था विकास के प्रारम्भिक वर्षों में प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद बढ़ाने के लिए अधिक प्रति व्यक्ति प्राथमिक ऊर्जा की आवश्यकता होती है। भारत और चीन के बीच तुलना की जा सकती है, दोनों ने ही प्रति व्यक्ति प्राथमिक ऊर्जा उपभोग के साथ ही प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद के निम्न स्तरों से शुरूआत

चित्र 1: प्रति व्यक्ति प्राथमिक ऊर्जा खपत (1965-2017)



स्रोत: बीपी ऊर्जा सांख्यिकी से प्राथमिक ऊर्जा खपत के आंकड़े, विश्व बैंक आंकड़ों से जनसंख्या और प्रति-व्यक्ति वास्तविक जीडीपी।

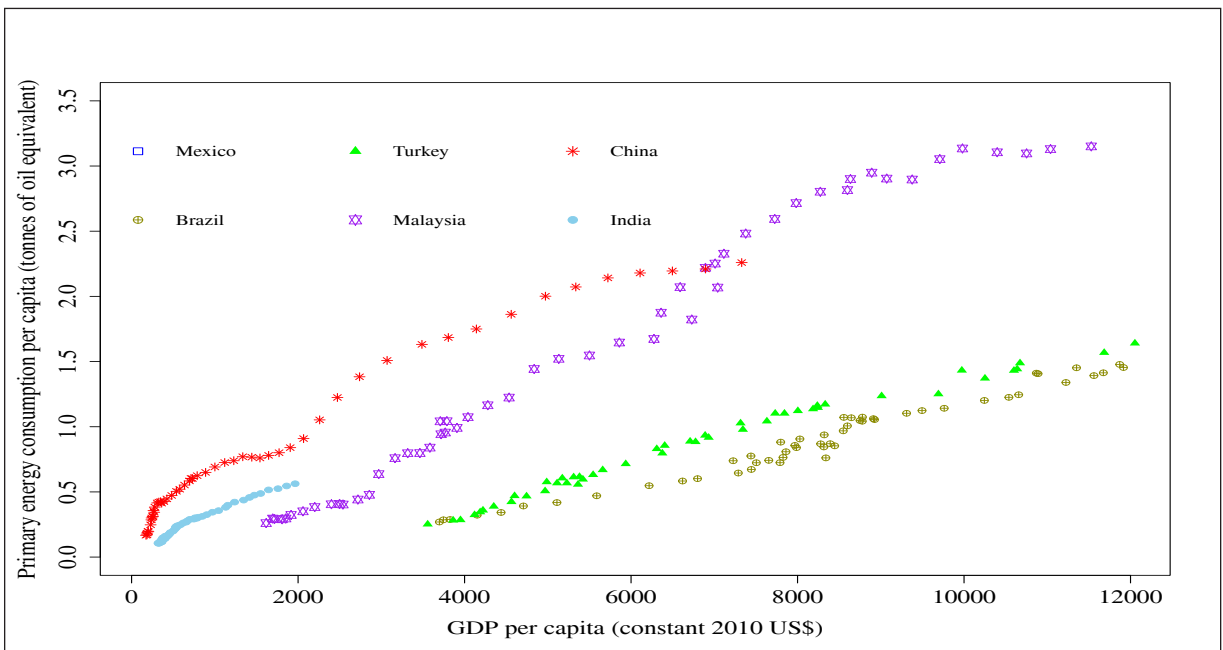
की थी। हालांकि, हम यह देख सकते हैं कि चीन ने तेजी से अपने ऊर्जा उपभोग को बढ़ाया है और तीव्र गति से आगे बढ़ा है (चित्र 2)। मध्यम अवधि में, यदि भारत उच्चतर मध्यम आय वाले देशों की तुलना में प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद को बढ़ाना चाहता है, तो हमें तेजी से बढ़ती दर पर अधिक ऊर्जा संसाधनों की आवश्यकता है। ऊर्जा तीव्रता में भारत के सकल घरेलू उत्पाद ने पिछले कुछ वर्षों में गिरावट दर्ज की है, जिसका कारण ऊर्जा उपयोग की क्षमता में होने वाली वृद्धि है। भारत इन्हें हासिल किए बिना एक उच्चतर मध्यम आय वाला देश नहीं बन सकता है: (i) वैश्विक आबादी में अपने अंश के अनुरूप वैश्विक ऊर्जा उपभोग में अपने अंश में तेजी से बढ़ोतरी करके; और (ii) किफायती दरों पर आधुनिक व्यावसायिक ऊर्जा पर पर्याप्त मात्रा में सार्वभौमिक पहुंच सुनिश्चित करके। यह भी नोट किया जाना महत्वपूर्ण है कि भारत के सकल घरेलू उत्पाद की ऊर्जा गहनता विकसित राष्ट्रों की तुलना में प्रति व्यक्ति (जीडीपी) सकल घरेलू उत्पाद के अपेक्षाकृत निम्न स्तरों से शुरू हुई थी। भारत में सकल घरेलू उत्पाद की प्राथमिक ऊर्जा गहनता वर्ष 1991 से लगभग 578 अमरीकी डॉलर प्रति व्यक्ति जीडीपी के स्तर पर घटना

शुरू हुई है जबकि संयुक्त राष्ट्र की सकल घरेलू उत्पाद की प्राथमिक ऊर्जा गहनता 1970 से (2010 अमरीकी डॉलर पर लगातार) लगभग प्रति व्यक्ति 23,309 अमरीकी डॉलर के जीडीपी के स्तर से घटना शुरू हुई है।

9.6 चित्र 3 में वर्ष 2017 के लगभग 170 देशों के प्रति व्यक्ति वास्तविक सकल घरेलू उत्पाद और प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग के मध्य संबंध को दर्शाया गया है। दो चरों के बीच एक सरल रेखीय प्रतीपगमन दर्शाता है कि 2010 की दरों की तुलना में, प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग में एक गीगाजूल की बढ़ोतरी होने से दरों में प्रति व्यक्ति 145 डालर की वृद्धि हुई। अतः भारत को अपनी वास्तविक प्रति व्यक्ति जीडीपी को 2010 मूल्यों पर 5000 अमरीकी डालर तक बढ़ाने हेतु अपने प्रति व्यक्ति खपत को वर्तमान 24 गीगाजूल से 2.5 गुना बढ़ाना होगा जिससे वो उच्च-माध्यमिक आय समूह में भी शामिल हो सकेगा। इसके लिए विशाल ऊर्जा संसाधनों की आवश्यकता होगी और इसे समये के साथ-साथ बढ़ते रहना होगा।

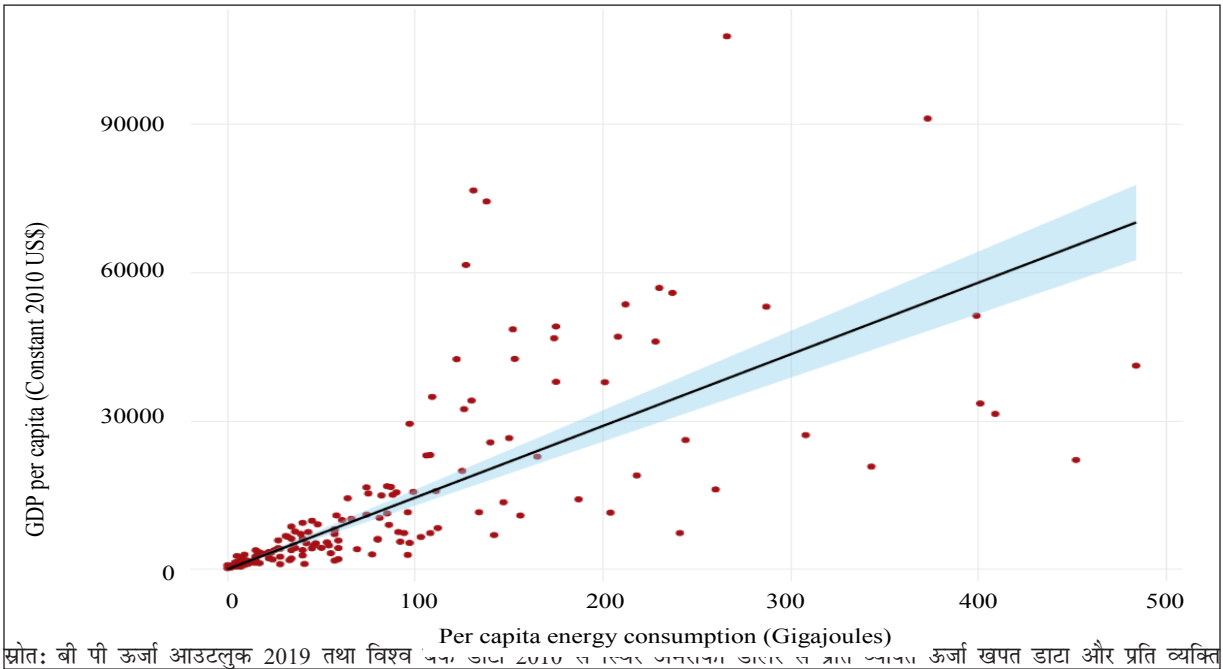
9.7 ऊर्जा तक पहुंच अपने आप में ही महत्वपूर्ण नहीं है अपितु इसका महत्व अन्य सामाजिक सूचकांकों से

चित्र 2: प्रति व्यक्ति प्राथमिक ऊर्जा खपत और प्रति व्यक्ति जीडीपी (1965-2017)



स्रोत: बीपी ऊर्जा सांख्यिकी से प्राथमिक ऊर्जा खपत के आंकड़े, विश्व बैंक आंकड़ों से जनसंख्या और प्रति-व्यक्ति वास्तविक जीडीपी।

चित्र 3: प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत और विभिन्न देशों की प्रति व्यक्ति जीडीपी (2017)



स्रोत: बी पी ऊर्जा आउटलुक 2019 तथा विश्व विकास सूचकांक 2019। ऊर्जा खपत डाटा और प्रति व्यक्ति जी डी पी।

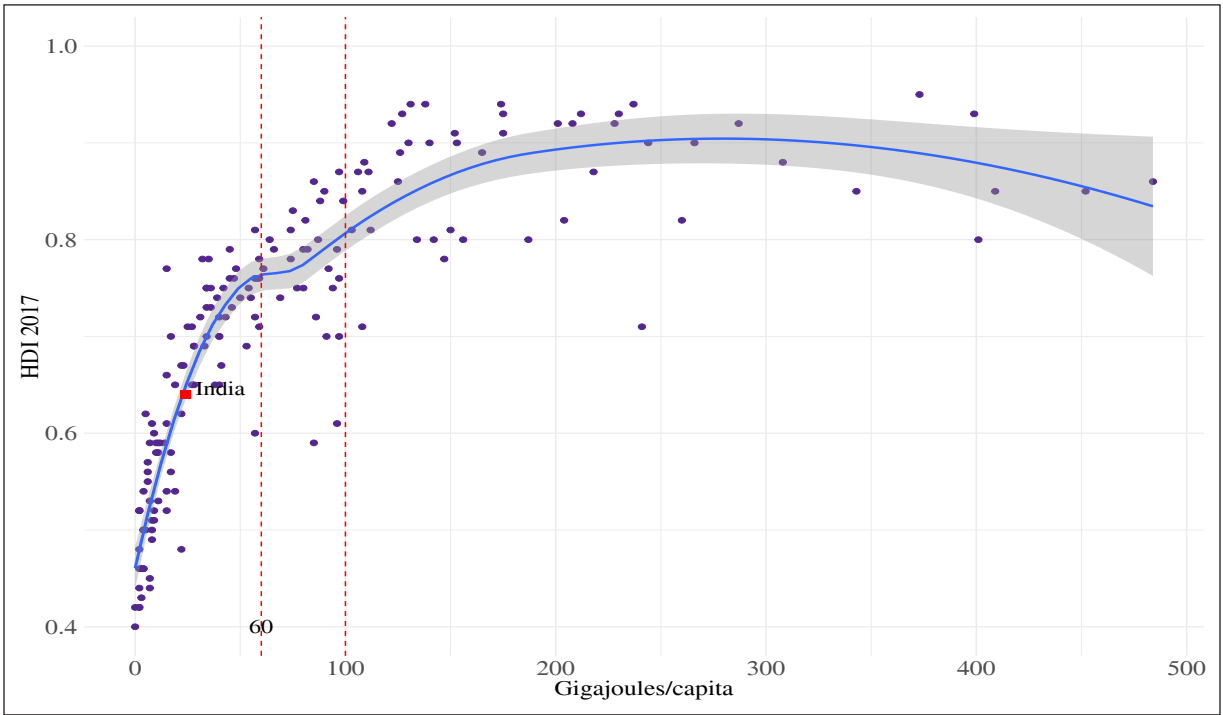
संबंध होने के कारण भी है। संधारणीय विकास लक्ष्य (एस डी जी) सं. 7, किफायती एवं स्वच्छ ऊर्जा अन्य संधारणीय विकास लक्ष्यों के साथ भी संबंधित है। मानव विकास सूचकांक (एच डी आई) और प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग के मध्य गहन संबंध को उजागर किया गया है (चित्र 4)। ऊर्जा उपभोग के निम्न स्तर पर, प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग में बढ़त से उसी स्तर की बढ़त मानव विकास में भी होगी। डाटा पर आधारित वक्र यह दर्शाता है कि ऐसे देश जो कि प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग के क्षेत्र में 100 गीगाजूल से कम है, इनमें प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग की थोड़ी सी बढ़ोतरी से मानव विकास सूचकांक पर काफी वृद्धि होती है। एक देश जिसका प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग 100 गीगाजूल है, औसतन उसका मानव विकास सूचकांक 0.8 रहता है, जिसको अत्यधिक उच्च मानव विकास माना जाता है (<http://hdr.undp.org/en/composite/HDI>)। भारत का प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग क्षमता 24 गीगाजूल है और 2017 में इसका मानव विकास सूचकांक 0.64 था, अर्थात् मध्यम मानव विकास। 0.8 के मानव विकास सूचकांक तक पहुंचने

और उच्च मानव विकास वाले देशों के समूह में शामिल होने के लिए भारत को प्रति व्यक्ति ऊर्जा उपभोग के स्तर में 4 गुणा वृद्धि करनी होगी।

ऊर्जा उपलब्धता-ऊर्जा गरीबी

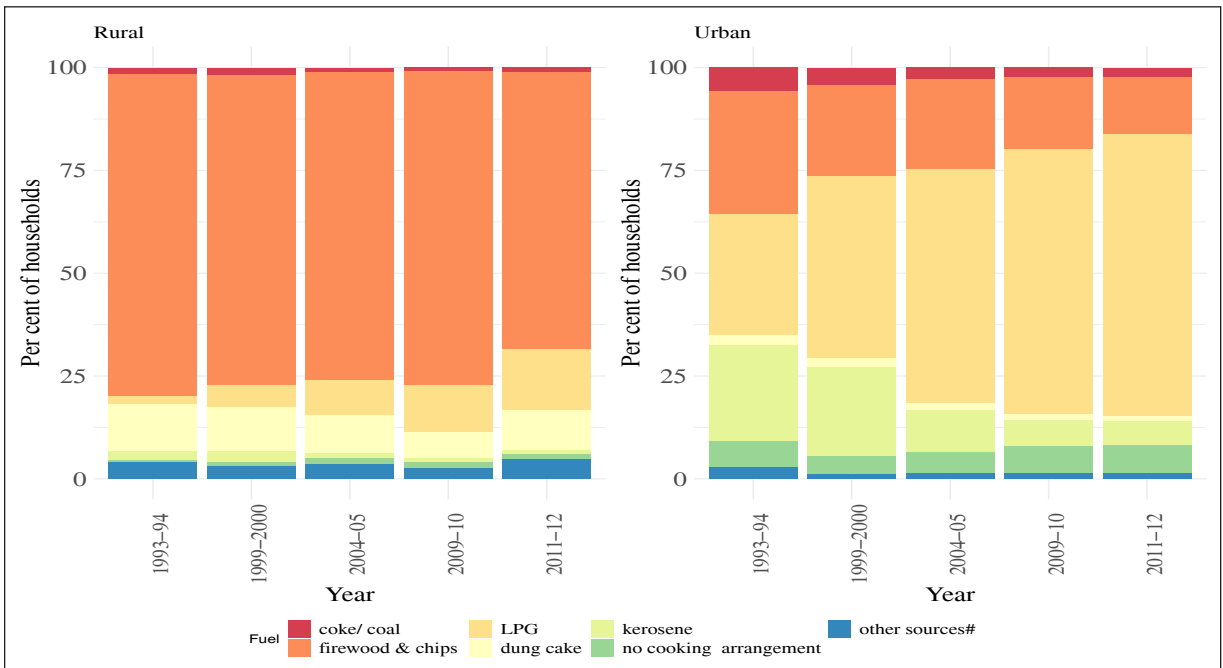
9.8 ऊर्जा उपलब्धता की दृष्टि से शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों के बीच व्यापक अंतर है। आबादी का एक बड़ा हिस्सा जो मुख्यतः ग्रामीण क्षेत्रों में निवास करता है वह खाना बनाने गर्म करने जैसे जरूरतों के लिए गैर वाणिज्यिक बायोमास जैसे जलाऊ लकड़ी और गोबर के उपले पर निर्भर करता है, जोकि घरों के भीतर वायु की खराब गुणवत्ता के कारण स्वास्थ्य संबंधी चिंताओं को बढ़ाता है। जहां पिछले वर्षों में खाना बनाने के ईंधन के रूप में एलपीजी का उपयोग बढ़ा है, वहीं खाना बनाने के लिए ऊर्जा के ऐसे स्रोतों को प्राथमिक स्रोत के रूप में उपयोग करने की सूचनाएं शहरी क्षेत्रों के मुकाबले ग्रामीण क्षेत्रों में कम प्राप्त होती हैं (चित्र 5)। शहरी क्षेत्रों में खाना बनाने के ईंधन के रूप में एलपीजी का व्यापक उपयोग आशा जनक है।

चित्र 4: मानव विकास और चुनीदा देशों में प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत (2017)



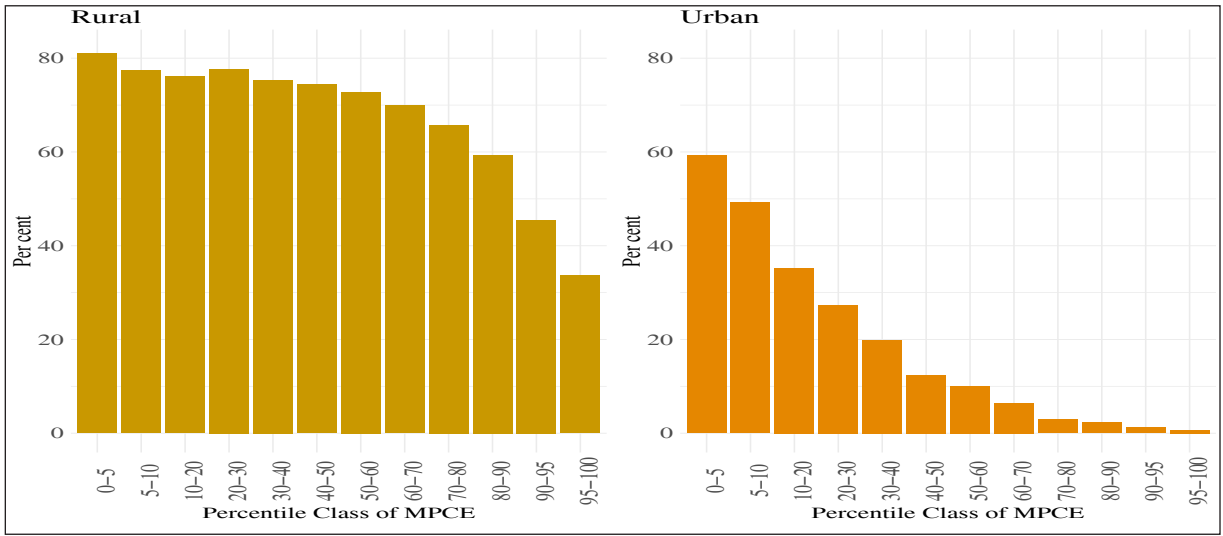
स्रोत: आंकड़े बीपी ऊर्जा आउटलुक 2019 से।

चित्र 5: परिवारों का खाना बनाने हेतु उपयोग किए जाने वाले ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत-वार वितरण: संपूर्ण भारत, 1993-94 से 2011-12



स्रोत: एनएसएस रिपोर्ट संख्या 567 से प्राप्त डाटा : खाना बनाने और रोशनी के लिए भारतीय परिवारों का ऊर्जा स्रोत, 2011-12

चित्र 6: खाना बनाने हेतु ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत के रूप में “जलाऊ लकड़ी और टुकड़े” के प्रयोग की सूचना देने वाले परिवारों का प्रतिशत (2011-12)



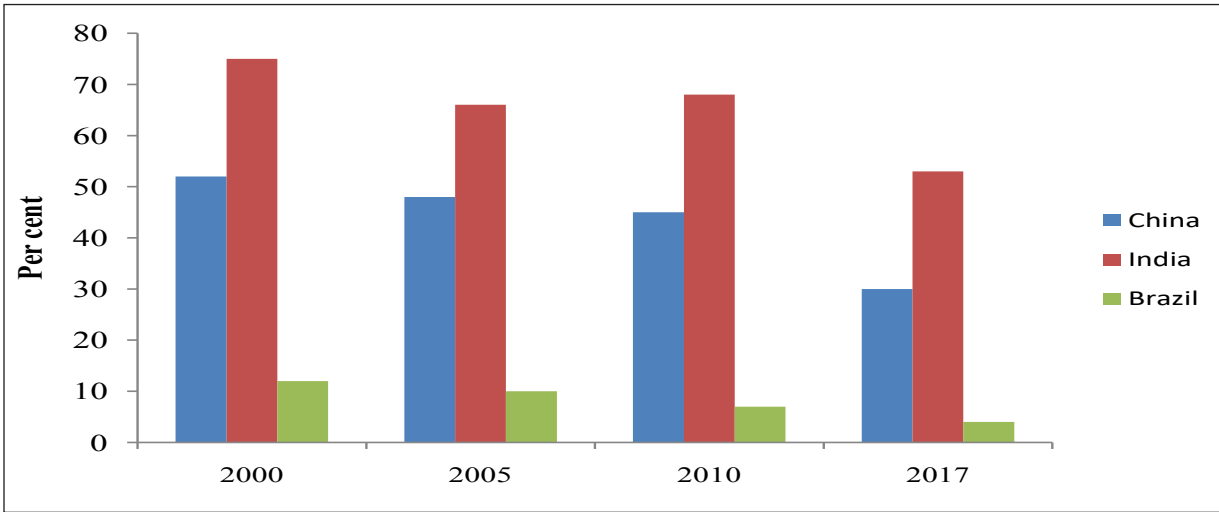
स्रोत: एनएसएस रिपोर्ट सं. 567 से लिया डाटा: खाना बनाने और रोशनी के लिए भारतीय परिवारों का ऊर्जा स्रोत, 2011-12

9.9 जहां ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के बीच ऊर्जा उपलब्धता की दृष्टि से बड़ा अंतर है वहां विभिन्न आर्थिक स्तरों पर परिवारों के बीच ऊर्जा उपलब्धता में व्यापक विविधता बनी हुई है। राष्ट्रीय प्रतिदर्श सर्वेक्षण के नवीनतम उपलब्ध उपभोक्ता व्यय दौर से लिये डाटा का उपयोग करते हुए अर्थात् वर्ष 2011-12 में, हम पाते हैं कि व्यय के न्यूनतम 5 प्रतिशत तक में लगभग 81 प्रतिशत ग्रामीण परिवारों और 59 प्रतिशत शहरी परिवारों द्वारा खाना बनाने के लिए ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत के रूप में जलाऊ लकड़ी और उसके टुकड़ों का प्रयोग किए जाने की सूचना मिली है (चित्र 6)। जैसे-जैसे हम व्यय की श्रेणी में ऊपर की ओर बढ़ते हैं हम पाते हैं कि जलाऊ लकड़ी और गोबर के उपले पर निर्भरता कम होती जाती है और एलपीजी के उपयोग का महत्व बढ़ता जाता है। तथापि ग्रामीण क्षेत्रों में उच्च 5 प्रतिशत तक श्रेणियों में भी वर्ष 2011-12 में लगभग 34 प्रतिशत परिवारों द्वारा खाना बनाने के लिए ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत के रूप में जलाऊ लकड़ी और टुकड़ों के प्रयोग की सूचना प्राप्त हुई है जबकि इन परिवारों में से केवल 50 प्रतिशत द्वारा ही खाना बनाने के लिए ऊर्जा के प्राथमिक स्रोत के रूप में एलपीजी का उपयोग किया जाता है। यह इंगित करता है कि ऊर्जा अक्षमता की समस्या आमदनी में कमी से ज्यादा विस्तृत है।

यद्यपि खाना बनाने हेतु स्वच्छ इंधन की उपलब्धता हाल के वर्षों में प्रभावी रूप से बढ़ी है, विशेष रूप से उज्ज्वला योजना जैसे भारत सरकार के प्रयासों के माध्यम से (चित्र 7), आईईए (2018) के अनुसार वर्ष 2010 में 68% की तुलना में वर्ष 2017 में भारत में 53 प्रतिशत आबादी को खाना बनाने की स्वच्छ सुविधा उपलब्ध नहीं थी, तथापि अन्य उच्च मध्यम आय वाले देशों जैसे चीन में 30 प्रतिशत, ब्राजील में 4 प्रतिशत और मलेशिया में 1 प्रतिशत से कम की तुलना में यह बहुत कम प्रतीत होता है।

9.10 सरकार परिवारों तक खाना बनाने हेतु स्वच्छ इंधन उपलब्ध कराने के लिए हर संभव प्रयास कर रही है। प्रधानमंत्री उज्ज्वला योजना खाना बनाने हेतु स्वच्छ इंधन उपलब्ध करा कर महिला एवं बच्चों के स्वास्थ्य को सुरक्षा देने के उद्देश्य से वर्ष 2016 में शुरू की गयी थी। इसी स्कीम के तहत अप्रैल 2019 तक लगभग सात करोड़ एलपीजी कनेक्शन उपलब्ध कराए गए हैं। एलपीजी सब्सिडी प्रावधान में गड़बड़ी को नियंत्रित करने के उद्देश्य से पहली बार 15 नवम्बर, 2014 को देश के 54 जिलों में एलपीजी उपभोक्ता (डीबीटीएल) स्कीम नामतः 'पहल प्रत्यक्ष लाभ अंतरण की दृष्टि से आरंभ की गई थी। 5 मार्च, 2019 के अनुसार 24.39 करोड़ एलपीजी उपभोक्ता स्कीम में शामिल हो गए हैं। पहले

चित्र 7: खाना बनाने के लिए स्वच्छ साधनों की सुविधा विहीन आबादी का प्रतिशत



स्रोत: आईईए विश्व ऊर्जा परिदृश्य 2018 से लिया गया डेटा।

स्कीम में शामिल होने वाले उपभाक्ताओं को सब्सिडी रहित कीमत पर एलपीजी सिलेण्डर मिलेगा और एलपीजी सब्सिडी (पात्रता के अनुसार) सीधे उनके बैंक खाते में चली जाएगी। विश्व की सबसे बड़ी प्रत्यक्ष लाभ अंतरण स्कीम को “गिनीज बुक ऑफ वर्ल्ड रिकार्ड” में स्थान मिला है।

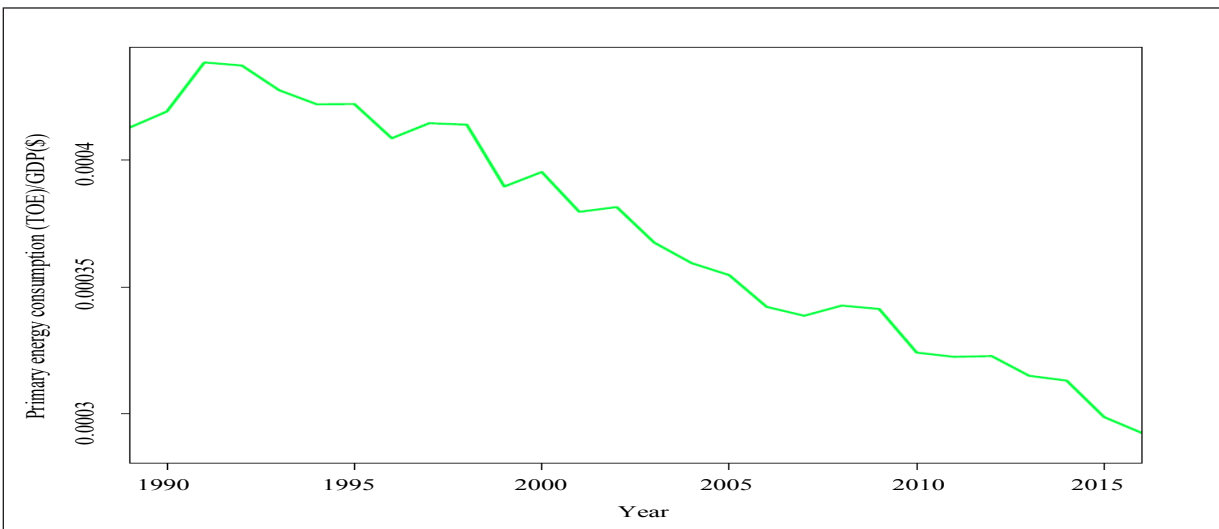
ऊर्जा दक्षता

9.11 जहां एक और भारत सभी तक विद्युत की उपलब्धता सुनिश्चित करने और जीवनयापन तरीकों में सुधार लाने के साथ अपने ऊर्जा उत्पादन और उपभोग

को बढ़ाने की ओर ध्यान केन्द्रित करता है वहीं वो यह सुनिश्चित करने का भी प्रयास करता है कि इस प्रक्रिया में ऐसे प्रगतिपथ को अपनाया जाए जो संधारणीय विकास उपलब्ध कराए और पर्यावरण को संरक्षण दे। भारत की ऊर्जा कहानी का एक बड़ा भाग उन विभिन्न ऊर्जा दक्षता उपायों से भी प्राप्त होता है जिसे देश ने इतने वर्षों में कार्यान्वित किया है।

9.12 भारत के जीडीपी के प्राथमिक ऊर्जा गहनता में कई वर्षों में गिरावट का रुझान रहा है। (चित्र 8)। भारत की जीडीपी के प्राथमिक ऊर्जा गहनता वर्ष 1990 में

चित्र 8: भारत के जीडीपी की प्रारंभिक ऊर्जा गहनता (1990-2017)



स्रोत: बीपी ऊर्जा आंकड़ों से प्रारंभिक ऊर्जा खपत पर डेटा, विश्व बैंक डेटा से वास्तविक जीडीपी।

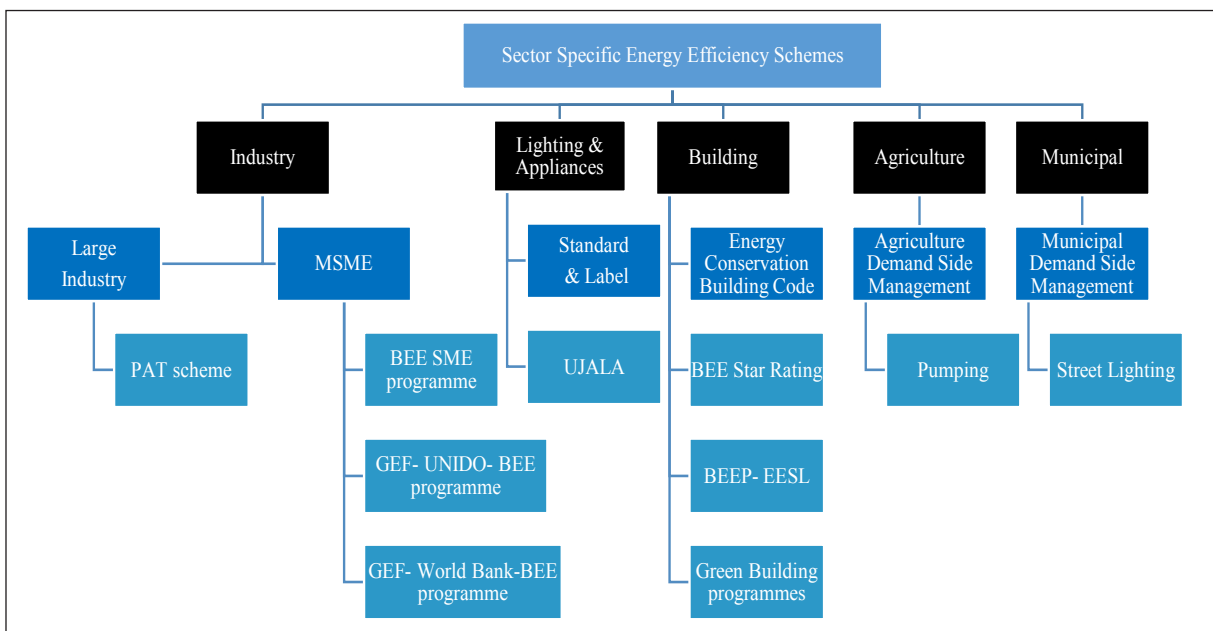
0.0004 टीओई से घटकर वर्ष 2017 में 0.0002 टीओई हो गई। भारत ने बहुत पूर्व ही अपने आर्थिक विकास पथ में ऊर्जा दक्षता उपायों की महत्ता को तार्किक रूप से समझ लिया था और गत 3 दशकों में बहुत-से-ऊर्जा दक्षता उपायों को अपना लिया है। इस खंड का उद्देश्य पाठक को बचाई गई ऊर्जा, बचाए गए उत्सर्जन, लागत में प्राप्त बचत की दृष्टि से ऊर्जा दक्षता उपायों के प्रभाव का विश्लेषण प्रदान करना है।

9.13 ऊर्जा दक्षता का व्यापक अर्थ है ऊर्जा की कम खपत से पर्याप्त परिणाम प्राप्त करना। उदाहरणार्थ एक (एलईडी) लाइट बल्ब को उतनी ही मात्रा में प्रकाश पैदा करने के लिए ताप दीप्त बल्ब से कम ऊर्जा की जरूरत

होती है। अर्थात् वह बल्ब से ज्यादा ऊर्जा दक्ष है।

9.14 देश में ऊर्जा दक्षता हेतु वर्ष 2001 के ऊर्जा संरक्षण अधिनियम के माध्यम से संस्थागत और वैधानिक रूपरेखा को सुदृढ़ किया गया है जिसके माध्यम से ब्यूरो ऑफ एनर्जी एफिशिएंसी (बी ई ई) की स्थापना हुई। भारत में ऊर्जा दक्षता बाजार का संपूर्ण आकार 22.81 बिलियन अमेरिकी डॉलर होने का अनुमान है। (एनर्जी एफिशिएंसी सर्विसेज लिमिटेड) (आईएसएल) बिजनेस प्लान 2016-2021 की संभाव्यता पर विचार करते हुए भारत सरकार ने बी ई ई की अध्यक्षता में भारत भर में विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा दक्षता को प्रोत्साहन देने के लिए बहुत सी योजनाएं शुरू की हैं (चित्र 9 और बॉक्स 1)।

चित्र 9: क्षेत्र विशिष्ट ऊर्जा दक्षता योजनाएं



बॉक्स 1: ऊर्जा दक्षता कार्यक्रम: सार संक्षेप

ऊर्जा के बारे में ग्राहकों को सूचना देने सहित चयन का विकल्प उपलब्ध कराने और वाणिज्यिक रूप से बेचे जा रहे लेबल युक्त उपकरणों की लागत बचत संभाव्यता के बारे में जानकारी देने के उद्देश्य से मई 2006 में स्टैंडर्ड एंड लेबलिंग कार्यक्रम की शुरुआत की गई थी। इस स्कीम के तहत वर्क उपकरणों हेतु न्यूनतम ऊर्जा निष्पादन मानदंड बनाना, ऊर्जा निष्पादन को एक से पांच के स्केल में रेटिंग करके सर्वाधिक ऊर्जा दक्ष को 5 का अंक देने और ऊर्जा निष्पादन लेबल के डिस्प्ले शामिल है। यह कार्यक्रम 23 उपकरणों को सम्मिलित करता है जिसमें से 10 अनिवार्य उपयोग जबकि बाकी 13 को स्वैच्छिक उपयोग के अंतर्गत रखा है।

भवन: एनर्जी कंजर्वेशन बिल्डिंग कोड (ईसीबीसी), जोकि 100 किलो वाट के लोड अथवा 120 केवीए अथवा अधिक की स्थापित मांग वाले नए वाणिज्यिक भवनों के लिए न्यूनतम ऊर्जा मानक स्थापित करते हैं, को वर्ष 2017 में बीईई द्वारा अद्यतन किया गया है। बीईई ने अपने प्रथम चरण में दिसंबर 2018 को आवासीय भवनों के लिए ईसीबीसी कोड अर्थात् भवन एनवेलप

की शुरूआत भी की है। होटलों में भी ऊर्जा खपत में कमी लाने के लिए अनिवार्य लक्ष्य दिए गए हैं।

छोटे और मध्यम स्तर के उद्योग: बीईई ने कपड़ा, इंटों एवं खाद्य समूहों में विभिन्न ऊर्जा दक्ष प्रदर्शन परियोजनाएं कार्यान्वित की है। इन समूहों में ऊर्जा दक्ष प्रौद्योगिकियों के कार्यान्वयन से प्राप्त बचत का मापन करने के लिए कार्यान्वयन पश्चात् ऊर्जा लेखा परीक्षण भी संचालित किए गए हैं।

परिवहन: पैसेंजर कारों के लिए अप्रैल 2015 को कॉरपोरेट एवरेज फ्यूएल एफिशिएंसी (सीएएफई) मानदंड और 12 टन से अधिक वजन वाले हेवी ड्यूटी वाहनों पर अगस्त 2017 को ईंधन दक्षता मानदंड अधिसूचित किए गए। इसके अतिरिक्त हल्के और मध्यम वाणिज्यिक वाहनों के लिए ईंधन दक्षता मानदंड को अंतिम रूप दिया जा रहा है और इन्हें ट्रैक्टरों के लिए विकसित किया जा रहा है। बीईई विद्युत वाहनों के तेजी से अंगीकरण और वाहनों के लिए लेबलिंग कार्यक्रम की दिशा में भी कार्य कर रहा है।

मांग पक्ष प्रबंधन (डीएसएम) कार्यक्रम: बीईई ने चार क्षेत्रों: कृषि, नगर पालिका, एसएमई और वितरण कंपनियों के लिए अपनी मांग पक्ष प्रबंधन योजना शुरू की है। कृषि डीएसएम (एजीडीएसएम) के तहत बीईई ने ऊर्जा दक्ष पंप सेट और उसके रचनात्मक अभ्यास के लिए जागरूकता लाने हेतु भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद और बीईई के बीच एक समझौता ज्ञापन पर हस्ताक्षर किया गया। नगर पालिकाओं के ऊर्जा बचत संभाव्यता का दोहन करने के उद्देश्य से बीईई ने देश में शहरी स्थानीय निकायों में जल पंपिंग, सीवेज पंपिंग, सड़क पर रोशनी और सार्वजनिक भवनों में ऊर्जा दक्षता संबंधी जागरूकता लाने के लिए राष्ट्र-व्यापी शहरी मांग पक्ष प्रबंधन कार्यक्रमों (एमयूडीएसए) की शुरूआत की। डीएसएम कार्ययोजना की तैयारी बीईई कर रहा है, डिस्कॉम के भार पर शोध अध्ययन और डिस्कॉम अधिकारियों के क्षमता निर्माण पर देशव्यापी शोध हो रहा है।

उद्योग: निष्पादन, उपलब्धि एवं व्यापार उद्योगों के लिए शुरू की गई योजना है, जिसमें ऊर्जा खपत में कमी लाने के लिए ऊर्जा गहन उद्योगों को अनिवार्य लक्ष्य दिए गए। इसके बाद अत्यधिक ऊर्जा बचतों को व्यापार योग्य उपकरणों अर्थात् ऊर्जा बचत प्रमाण पत्रों में बदला गया। पैट चक्र-I वर्ष 2015 में पूरा हुआ जिसमें 8.67 मिलियन टन के तेल के बराबर की बचत हुई और लगभग 30 मिलियन टन कार्बन उत्सर्जन में कमी आई। सितम्बर 2017 में ऊर्जा बचत प्रमाण पत्रों के व्यापार हेतु आधारशिला बनाई गई थी। कुल लगभग 12.98 लाख ऊर्जा बचत प्रमाण पत्रों का लगभग 100 करोड़ भारतीय रुपयों में व्यापार किया गया। पैट चक्र-II अप्रैल 2016 से शुरू हुआ जिसमें 621 प्रतिनिधि ग्राहकों को अधिसूचित किया गया था। पैट योजना का कार्यान्वयन रोलिंग चक्र अर्थात् प्रतिवर्ष नए क्षेत्र/बीसी के समावेशन के आधार पर किया जा रहा है। पैट चक्र-III अप्रैल 2017 से अधिसूचित किया गया और पैट चक्र-IV एक अप्रैल 2018 से अधिसूचित किया गया था। अप्रैल 2019 में पैट चक्र V प्रारंभ हो चुका है। इस समय पैट योजना के अन्तर्गत 800 से भी अधिक ईकाइयां भाग ले रही हैं और वर्ष 2020 तक यह आशा की जाती है कि वे लगभग 20 एमटीओई की ऊर्जा बचत प्राप्त करेंगी और लगभग 70 मिलियन टन की कमी कार्बन उत्सर्जन में आएगी।

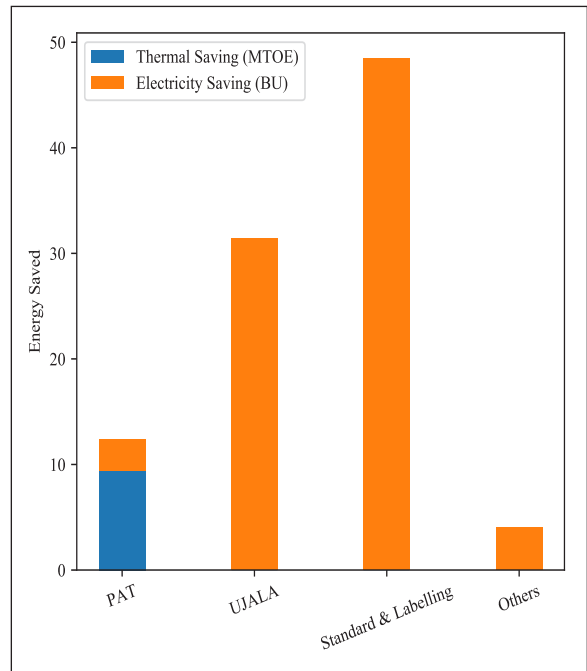
रोशनी: ऊर्जा आवश्यकता में कमी लाने में एलईडी लैम्प की अपार संभाव्यता का उपयोग करने की दृष्टि से 770 मिलियन बल्बों के स्थान पर एलईडी बल्बों को लगाने के लक्ष्य के साथ 5 जनवरी, 2015 को उन्नति ज्योति बाई एफोरडेबल एलईडी फॉर ऑल (ऊजाला) कार्यक्रम का शुभारंभ किया गया था। यह अनुमान लगाया गया था कि इससे मार्च, 2019 तक 100 बिलियन किलोवाट प्रति घंटे की दर से वार्षिक ऊर्जा बचत होगी। इस कार्यक्रम के लिए एनर्जी एफिशिएंसी सर्विसेज लिमिटेड (ईईएसएल) को कार्यान्वयन एजन्सी के रूप में नामित किया गया। उजाला कार्यक्रम के अन्तर्गत देश भर में विभिन्न शहरों में निर्दिष्ट स्थानों पर स्थापित विशिष्ट काउंटर्स के माध्यम से एलईडी बल्ब सब्सिडिकृत दरों पर वितरित किए गए। घरेलू रोशनी के लिए ईईएसएल सेवा मॉडल स्वदेशी परिवारों को किफायती दामों पर एलईडी लाइटें खरीदने का विकल्प देती है जिसमें उनके पास अपने बिजली के बिल से आसान किस्तों पर इसका भुगतान करने का विकल्प होता है।

सहभागिता: व्यवहारवादी बदलाव के जरिए ग्राहक की सहभागिता और हस्तक्षेप भी महत्वपूर्ण है। लोगों को ऊर्जा संरक्षण के लिए शिक्षित करने के लिए एक अभियान की पहल की गई है जिसमें वातानुकूलक के तापमान को आदर्श सेटिंग पर बनाए रखने के लिए कहा गया। ऊर्जा दक्षता ब्यूरो ने पहले से ही विशाल व्यवसायिक स्थापनाओं को दिशा निर्देश जारी करते हुए तापमान सेटिंग को अपनी सुविधा से समझौता न करते हुए 24 डिग्री से 26 डिग्री के बीच में रखने की सिफारिश की है। इन सरल कार्यों से संबद्ध स्वास्थ्य एवं पर्यावरणीय लाभों के अलावा ऊर्जा को लगभग 20 प्रतिशत बचाने की क्षमता है।

ऊर्जा दक्षता कार्यक्रमों का प्रभाव

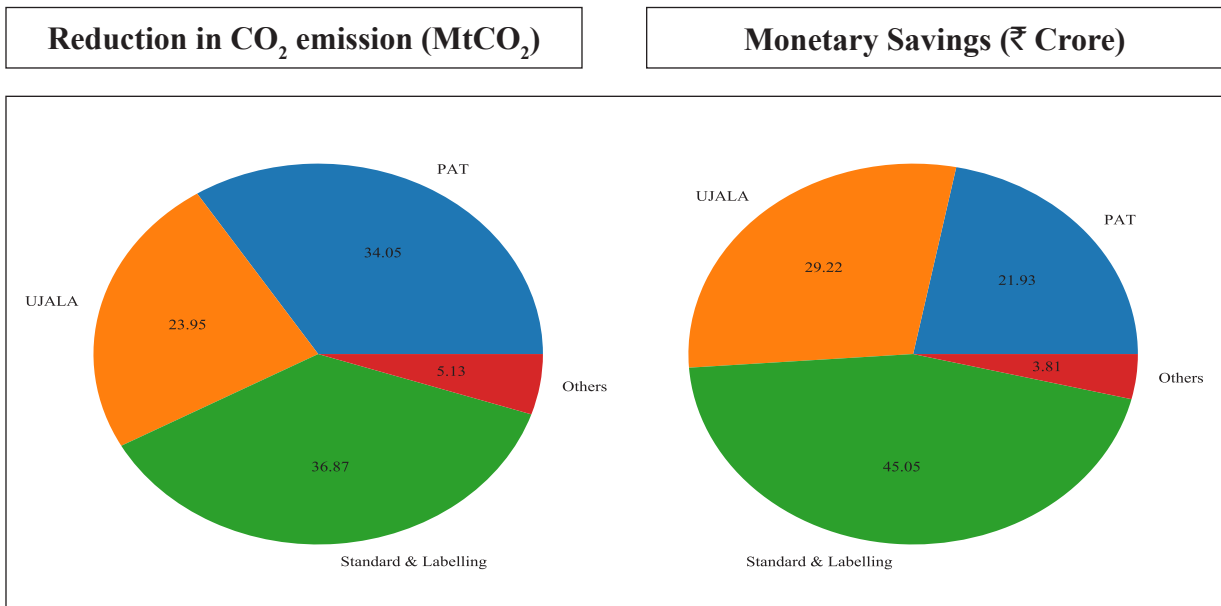
9.15 विभिन्न ऊर्जा दक्षता कार्यक्रमों के कार्यान्वयन से ऊर्जा खपत को कम करने की दृष्टि से असाधारण निष्पादन देखा गया जिससे ग्रीनहाऊस गैस के उत्सर्जन में कमी आई तथा परिणामस्वरूप लागत में कमी आई है। बीईई के अध्ययन के अनुसार 2017-18 में कुल मिलाकर इस बचत के परिणामस्वरूप कुल लागत बचत 53000.18 (लगभग) करोड़ रुपये के मूल्य की हुई है और 108.57 मिलियट टन CO₂ के उत्सर्जन में कमी का योगदान हुआ है। यह मुख्यतः तीन बड़े कार्यक्रमों का योगदान है: पीएटी, उजाला और मानक और लेबलिंग का (चित्र 10 और 11)। 2017-18 में ऊर्जा दक्षता उपाय के कारण कुल विद्युत बचत शुद्ध विद्युत खपत का 7.21 प्रतिशत है, शुद्ध थर्मल ऊर्जा खपत का कुल थर्मल ऊर्जा बचत 2.7 प्रतिशत है और शुद्ध ऊर्जा आपूर्ति का 2.0 प्रतिशत है।

चित्र 10: 2017-18 में ऊर्जा बचत



स्रोत: ऊर्जा कार्य कुशलता ब्यूरो।
टिप्पणी: बी यू - मिलियन यूनिट

चित्र 11: 2017-18 में ऊर्जा बचत का प्रभाव



स्रोत: ऊर्जा कार्य कुशलता ब्यूरो।

विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा बचत क्षमता

9.16 आगे बढ़ते हुए, जिन क्षेत्रों में ऊर्जा बचत की संभावना है उन्हें संभावित बचतों को समझते हुए प्रभावी नीति और कार्यक्रम गतिविधियों के लिए पहचानने और

उनका आंकलन करने की आवश्यकता है। इस संबंध में, बीईई के द्वारा तीन परिदृश्य के आधार पर विभिन्न मांग क्षेत्रों में ऊर्जा बचत क्षमता का अनुमान लगाया गया है (तालिका 1)।

तालिका 1: ऊर्जा बचत करने की क्षमता के तीन परिदृश्य

2031 तक खपत	प्रौद्योगिकी विकास और प्रसार	नीति/कार्यक्रम/योजना पहले	ईंधन मिश्रण में परिवर्तन
परिदृश्य: कम प्रयास	कोई प्रौद्योगिकीय बदलाव नहीं और कोई नए प्रौद्योगिकीय प्रयोग नहीं	कार्यक्रम का और कार्यान्वयन नहीं	वर्तमान ईंधन मिश्रण
परिदृश्य: 2 प्रयास सीमित	सीमित/सामान्य व्यापार के रूप में (बीएयू) सरकारी/अन्य लक्षित एजेंसियों के अनुसार प्रौद्योगिकीय सुधार और प्रौद्योगिकी प्रयोग	कार्यक्रम लक्ष्यों को सरलतापूर्ण हासिल करना	जीवाश्म ईंधन से नवीकरणीय ऊर्जा विद्युत आधारित खपत की ओर सीमित गमन बीएयू ईंधन मिश्रण
परिदृश्य: 3 आक्रामक प्रयास	सरकारी/अन्य एजेंसियों के लक्ष्य से अधिक तीव्र प्रौद्योगिकीय सुधार और प्रयोग	कार्यक्रम लक्ष्यों से अधिक हासिल करना	क्षेत्र में (यदि लागू हो) तीव्र ईंधन मिश्रण से अक्षय ऊर्जा आधारित खपत की ओर

9.17 उपरोक्त परिदृश्य के आलोक में नीचे दी गई तालिका 2031 में भारत की विभिन्न मांग क्षेत्रों में ऊर्जा

बचत क्षमता को दर्शाती है। औद्योगिक क्षेत्र में सबसे अधिक ऊर्जा बचत क्षमता पाई गई है (तालिका 2)।

तालिका 2: वर्ष 2031 तक विभिन्न मांग क्षेत्रों में भारत की ऊर्जा खपत क्षमता

क्षेत्र	2031 तक ऊर्जा खपत (कम प्रयास)		सीमित बचत 2031		आकांक्षा बचत	
	एमटीआई	प्रतिशत	एमटीआई	प्रतिशत	एमटीआई	प्रतिशत
कृषि	64.4	9	5.7	9	9.9	15
परिवहन	232.9	7	15.8	7	23.8	10
घरेलू	98.6	12	12.1	12	15.1	15
वाणिज्य	29.5	17	4.9	17	6.4	22
नगरपालिका	8.0	12	0.9	12	1.5	19
उद्योग	443.4	11	47.5	11	72.3	16
कुल (एमटीआई)	876.8	10	86.9	10	129.0	15
कुल (टीडब्लूएच)	10198	10	1010	10	1500	15

स्रोत: ऊर्जा कार्य कुशलता ब्यूरो
टिप्पणी: टीडब्लूएच - टेरावाट - घंटा

यह विशद रूप से साफ है कि विभिन्न मांग क्षेत्रों में ऊर्जा क्षमता के संदर्भ में अभी भी काफी संभावना को महसूस किया जा सकता है। एक देश के तौर पर जो जलवायु परिवर्तन और संधारणीय लक्ष्य पर पैरिस समझौते को लागू करने में प्रतिबद्ध हो तो यह आवश्यक है कि क्षमता को अनलॉक करे, ऊर्जा दक्षता को प्राप्त करने के लिए रणनीति तैयार करे और उसकी योजना बनाए जिसमें अनुकूल नियामक ढांचा शामिल होना चाहिए, संस्थागत ढांचे को मजबूत करना, क्रिफायती वित्तपोषण के लिए नवीन वित्तीय संरचनाएं, तकनीकी का इस्तेमाल और पण भागियों से जुड़ाव में बढ़ोतरी। अभी देश के हर क्षेत्र में ऊर्जा दक्षता को मजबूत करने के लिए मौजूदा दृष्टिकोण की समीक्षा और नये पोर्टफोलियो की योजना को बनाने की जरूरत है।

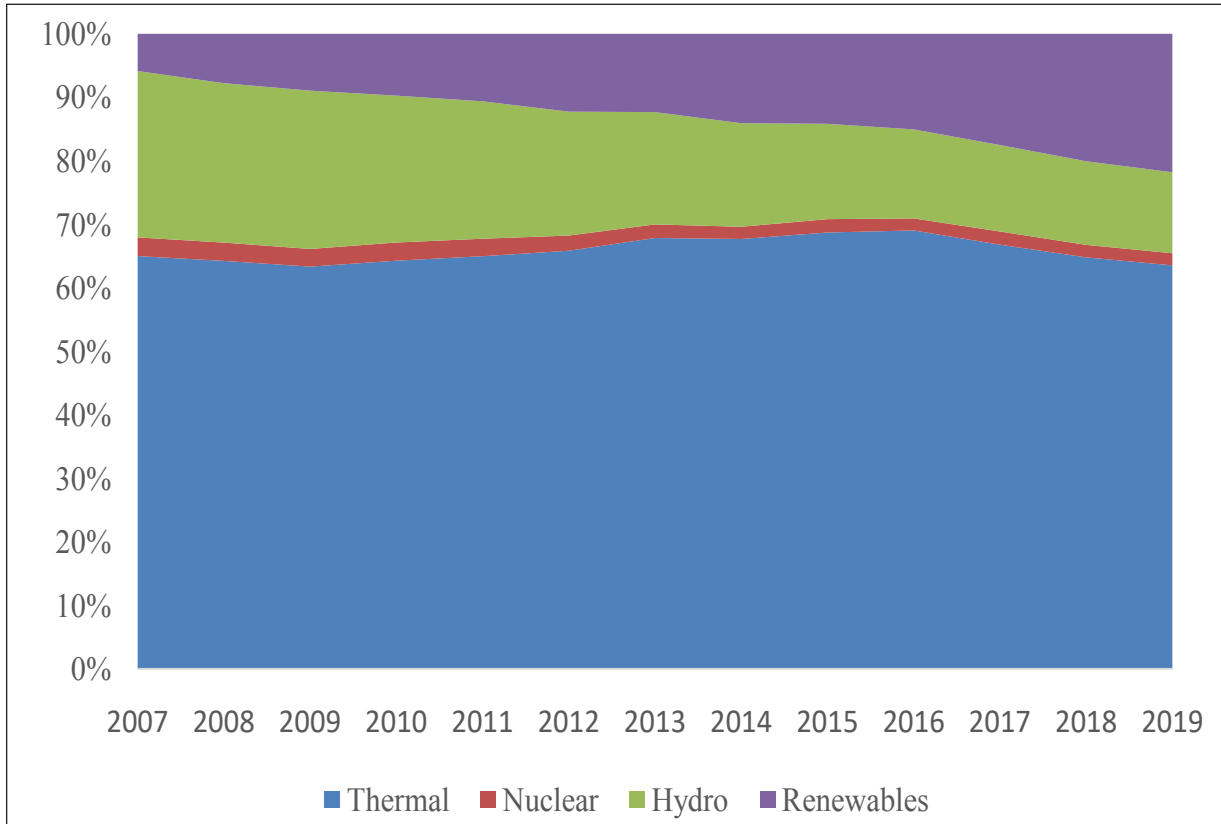
ऊर्जा उत्पादन की निरंतरता

9.18 विद्युत उत्पादन हेतु गैर-जैविक इंधन स्रोतों पर

विश्व भर में ध्यान केन्द्रित किया गया। इसके बावजूद विश्व में विद्युत उत्पादन के लिए वर्ष 2018 (आईईए 2019) में बाजार अंश में 38 प्रतिशत हिस्सेदारी के साथ कोयला अभी भी सबसे बड़ा स्रोत बना हुआ है। उत्पादन क्षमता की दृष्टि से वर्ष 2018 के अंत तक वैश्विक अक्षय ऊर्जा उत्पादन क्षमता 2351 जीडब्लू रही जो कुल संस्थापित विद्युत क्षमता का केवल एक तिहाई के लगभग थी (आईआरईएनए 2019)। गत एक दशक में भारत की संस्थापित क्षमता पर दृष्टि डालें तो यह पता चलता है कि तापीय ऊर्जा ने भारत की विद्युत जरूरतों को पूरा करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाई है (चित्र 12)।

9.19 संस्थापित क्षमता का लगभग 60 प्रतिशत तापीय विद्युत है जिसमें से मुख्य घटक कोयला आधारित तापीय विद्युत संयंत्र है। भारत का राष्ट्रीय रूप से संकल्पित अंशदान भी यह बताता है कि भारत वर्ष 2030 तक गैर-जैविक इंधनों से 40 प्रतिशत संस्थापित विद्युत क्षमता प्राप्त करेगा। इसका तात्पर्य यह हुआ कि जहां अक्षय

चित्र 12: भारत में कुल संस्थापित क्षमता में विभिन्न ऊर्जा स्रोतों का अंश



स्रोत: केन्द्रीय ऊर्जा प्राधिकरण।

ऊर्जा क्षमता में अत्यधिक वृद्धि हुई है वहां जैविक इंधन, विशेष रूप से कोयला ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्रोत बना रहेगा। इसके अतिरिक्त कोयला आधारित विद्युत संयंत्रों का पूर्ण उपयोग किए बिना उन्हें अचानक छोड़ देना उचित नहीं होगा चूंकि ऐसा करने से अत्यधिक पूंजी अनुपयोगी हो जाएगी और इसका बैंकिंग के क्षेत्र में प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा जो कि पहले से ही संकट ग्रस्त है। इसके अतिरिक्त निकट भविष्य में ऊर्जा भंडारण में समुचित तकनीकी कौशल न आने की स्थिति में अक्षय ऊर्जा आपूर्ति की अनिश्चरता पर विचार करते हुए इसकी संभावना कम ही है कि भारत जैसी बढ़ती अर्थव्यवस्था के लिए तापीय ऊर्जा को ऊर्जा के मुख्य स्रोत के रूप में आसानी से विस्थापित किया जाए। इस प्रकार से आधारभूत ऊर्जा तापीय ऊर्जा संयंत्रों से उपलब्ध कराया जाना जारी रहेगा। देश के स्थायी ऊर्जा उद्देश्यों और कोयला आधारित विद्युत संयंत्रों के महत्व को देखते हुए और अधिक स्वच्छ और अधिक प्रभावशाली कोयला प्रौद्योगिकियों हेतु क्षमता निर्मित करने की जरूरत है। इसके साथ ही यह भी जरूरी है कि अर्थव्यवस्था ऐसी हो कि उससे उपलब्ध ऊर्जा संसाधनों से अधिक से अधिक परिणाम प्राप्त हो सके।

9.20 कोयला और अक्षय स्रोतों, दोनों की अर्थव्यवस्थाओं पर विचार करने हेतु एक व्यापक ऊर्जा नीति बनानी चाहिए चूंकि ये दोनों ही एक-दूसरे पर निर्भर हैं। ये दोनों ही ऊर्जा स्रोत के रूप में एक-दूसरे के विकल्प हैं लेकिन ग्रिड में ऊर्जा का संचरण रखने में एक-दूसरे के पूरक हैं चूंकि जहां कोयला उत्पादन ऊर्जा का एक स्थिर स्रोत है वहीं अक्षय परिवर्तनशील हो सकता है।

अक्षय ऊर्जा क्षमता

9.21 जहां ऊर्जा उपलब्धता को बढ़ाना है वहीं यह भी महत्वपूर्ण है कि ये ऊर्जा हमें इतिहास में सुविकसित अर्थव्यवस्थाओं में हुई पर्यावरणीय क्षति के मुकाबले अब पर्यावरण को कम क्षति पहुंचाकर प्राप्त हो। जैसा कि ऊपर देखा गया है, भारत में ऊर्जा मिश्रण में कुछ रूपान्तरण हुआ है। ऊर्जा के अक्षय स्रोत राष्ट्र के कार्यनीतिक संसाधन हैं। इन संसाधनों को सामाजिक समानता और ऊर्जा सुरक्षा के साथ, एक मजबूत अर्थव्यवस्था और जलवायु परिवर्तन में ऊर्जा अंतरण की गति को धीमा करने की दृष्टि से इन संसाधनों का संदोहन, भारत की

परिकल्पना का एक हिस्सा है। केन्द्रीय बजट 2018-19 में सोलर पैनल बनाने वाले उपकरणों पर घरेलू सोलर पैनल उत्पादकों को प्रोत्साहन देने के लिए शून्य आयात शुल्क की घोषणा की गई थी। सरकार ने बंद ग्रिड और ऊर्जा के विकेंद्रित नवीकरणीय ऊर्जा प्रणालियों और उपकरणों के लिए विभिन्न वित्तीय प्रोत्साहन राशियां देना प्रारंभ किया है, ताकि खाना पकाने के लिए आवश्यक ऊर्जा की जरूरत को पूरा करने के लिए, प्रकाश और उत्पादक के लिए ऊर्जा उद्देश्यों को पूरा किया जा सके। इस प्रकार, उत्तरोत्तर गिरती लागतें, उन्नत क्षमता और विश्वसनीयता से अक्षय ऊर्जा को स्थायी तरीके से ऊर्जा आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए आकर्षक विकल्प देने में मदद मिली है, जिससे भारत कम कार्बन उत्सर्जन के मार्ग पर आगे बढ़ सकता है।

9.22 इस संबंध में, भारत विश्व के सबसे बड़े अक्षय ऊर्जा विस्तार कार्यक्रमों में से एक पर कार्य कर रहा है। भारतीय विद्युत मिश्रण में अक्षय ऊर्जा का अंशदान लगातार बढ़ रहा है। कुल उत्पादन में नवीकरणीयों का हिस्सा (25 मेगावाट के ऊपर हाइड्रो को छोड़कर) वर्ष 2014-15 में लगभग 6% की तुलना में वर्ष 2018-19 में लगभग 10% था। अब, भारत का वैश्विक स्तर पर पवन ऊर्जा में चौथा, सौर ऊर्जा में पांचवा और अक्षय ऊर्जा में पांचवां संचयी अक्षय पर आता है। ऊर्जा स्थापित क्षमता (25 मेगावाट के ऊपर हाइड्रो को छोड़कर) दोगुने से भी ज्यादा हो गई है, 31 मार्च 2014 को 35 गीगावाट से 31 मार्च 2019 तक 78 गीगावाट हो गई है। इसके अतिरिक्त, लगभग 27 गीगावाट अक्षय ऊर्जा क्षमता की स्थापना जारी है और 38 गीगावाट से ऊपर की बोली लगाई जा रही है। वर्ष 2022 तक (175 गीगावाट) नवीकरणीय क्षमता को स्थापित करने का लक्ष्य है।

9.23 सरकार अक्षय ऊर्जा क्षेत्र के लिए कई उपाए कर रही है। पारंपरिक रूप से अक्षय ऊर्जा को विभिन्न राजकोषीय और वित्तीय प्रोत्साहनों के माध्यम से सहायता मिलती रही है, इस पर विचार करते हुए कि हाल के वर्षों में अक्षय ऊर्जा की व्यवहारिता में तेजी से सुधार हुआ है, टैरिफ खोज का कार्य उल्टी बोली प्रक्रिया के माध्यम से किया जाता है। वर्ष 2018 में संचालित बोलियों में वर्ष 2010 के 18 रुपये प्रति किलोवाट घंटा से घटकर सौर टैरिफ 2.44 प्रति रुपये किलोवाट घंटा हो गया है। इसी प्रकार से पवन विद्युत के लिए वर्ष 2017

दिसम्बर में टैरिफ 2013-14 के औसत 4.2 रुपये प्रति किलोवाट घंटा से घटकर 2.43 रुपये प्रति किलोवाट घंटा हो गया है। अतः पवन विद्युत संचयी क्षमता 35.6 गीगा वाट तक बढ़ी है।

9.24 हाल के वर्षों में संस्थापित सौर उत्पादन क्षमता में तेजी से वृद्धि देखी गई है, प्रौद्योगिकी, कीमत और निष्पादन में भी उल्लेखनीय सुधार हुआ है। इसके साथ ही रचनात्मक व्यापार माडलों द्वारा भी इस क्षेत्र में निवेश किया गया है। राष्ट्रीय सौर मिशन का वर्ष 2022 तक प्रारंभिक लक्ष्य 20 जीडब्लू सौर विद्युत संस्थापित करना था जिसे वर्ष 2015 के पूर्व में 100 जीडब्लू तक आगे बढ़ा दिया गया है। दिनांक 31 मार्च, 2019 की स्थिति के अनुसार सौर विद्युत संस्थापित क्षमता 31 मार्च, 2019 को 25 मेगावाट से लगभग 1,000 गुना बढ़कर 28.18 गीगावाट हो गई।

9.25 नवीकरणीयों के ग्रिड में और बेहतर ग्रिड स्थिरता में निर्बाध एकीकरण को वरीयता प्रदान की गई है। नवीकरणीयों में बढ़ती हुई हिस्सेदारी के राष्ट्रीय ग्रिड में सहज एकीकरण की सुविधा के लिए हरित ऊर्जा गलियारा योजना चल रही है। 11 अक्षय ऊर्जा प्रबंधन सेन्टर पहले से ही स्थापित होने के अलग-अलग स्तरों पर हैं। अक्षय ऊर्जा के बढ़ती हुई हिस्सेदारी का समावेशन करने के लिए और देश को विद्युत की गतिशीलता में आगे बढ़ाने के लिए नैशनल मिशन ऑन ट्रांसफोर्मेटिव मोबाइलीटी एण्ड बैटरी स्टोरेज का शुभारंभ किया।

9.26 किसानों को वित्तीय जल सुरक्षा और कृषि क्षेत्र के डी-डिजिलाइजेशन के लिए किसान ऊर्जा सुरक्षा एवम उत्थान महाअभियान (कुसुम) योजना का शुभारंभ किया गया है। किसानों की आय में बढ़ोतरी करने के लिए, इस योजना में किसानों की अनउपजाऊ जमीनों पर लगभग 2.75 मिलियन सोलर पम्प और पायलट परियोजना आधार पर 1 गीगावाट विकेन्द्रीकृत सोलर ऊर्जा प्लांट की परिकल्पना की गई है।

9.27 विस्तृत आंकलनों से पता चलता है कि वर्ष 2022 तक अक्षय संयंत्रों में अतिरिक्त निवेश आज की कीमतों में लगभग 80 बिलियन अमरीकी डॉलर के करीब (बिना ट्रांसमिशन लाइनों के) होगा और वर्ष 2023-2030

अवधि हेतु लगभग 250 बिलियन अमरीकी डॉलर के निवेश की जरूरत होगी। अतः वार्षिक आधार पर अगले दशक और उसके आगे के लिए प्रतिवर्ष के हिसाब से 30 बिलियन अमरीकी डॉलर से भी अधिक के निवेश अवसर प्राप्त होने की आशा है।

9.28 भारत में जल विद्युत उत्पादन के लिए बहुत संभाव्यता है। तथापि विद्युत उत्पादन जरूरतों को पूरा करने के लिए जल विद्युत की उपयोगिता सीमित है। भारत में लगभग 145320 मेगावाट की जल विद्युत संभाव्यता है जिसमें से 45400 मेगावाट का उपयोग किया गया है। जैसे-जैसे हम भविष्य में और अधिक ऊर्जा आवश्यकताओं की ओर बढ़ेंगे, ऊर्जा का यह स्रोत विद्युत के पारंपरिक स्रोतों की तुलना में जलवायु अनुकूल होने की वजह से मुख्य भूमिका निभा सकता है। हालांकि इसमें उच्च टैरिफ एक बड़ी अड़चन है। हाइड्रो क्षेत्र को प्रोत्साहन देने के लिए हाइड्रो नीति का अनुमोदन किया गया है जिससे बड़ी जल विद्युत परियोजनाओं की अक्षय ऊर्जा स्रोत के रूप में पहचान करना शामिल है, इसके अतिरिक्त अन्य कई उपायों जैसे कि 40 वर्षों तक परियोजना के सेवा काल को बढ़ाने के बाद टैरिफ की बैक लोडिंग द्वारा टैरिफ का निर्धारण करने हेतु विकास कर्ताओं को छूट देना, ऋण भुगतान की अवधि को 18 वर्षों तक बढ़ाना और टैरिफ में 2 प्रतिशत की वार्षिक वृद्धि, मामला दर मामला आधार पर जल विद्युत परियोजनाओं के बाढ़ संतुलन घटक के वित्तीयन हेतु बजटीय सहायता और मामला दर मामला आधार पर सड़कों और पुलों जैसे अवसंरचनाओं की लागतों हेतु बजटीय सहायता देने संबंधी उपाय किए गए।

9.29 जैसा कि ऊर्जा के बड़े और स्वच्छ स्रोतों की तरफ बढ़ना और ऊर्जा दक्षता स्रोतों को बढ़ाना आवश्यक है उसी तरह विद्युत गतिशीलता भी एक और क्षेत्र है जहां अपार संभावनाएं हैं।

भारत में बिजली चालित वाहन

9.30 दुनिया में दूसरे नम्बर पर जनसंख्या और 3.3 मिलियन वर्ग किलोमीटर क्षेत्रफल होते हुए, यह समझना मुश्किल नहीं होगा कि परिवहन क्षेत्र अर्थव्यवस्था के लिए कितना महत्वपूर्ण है। भारत में उद्योग क्षेत्र के बाद यातायात

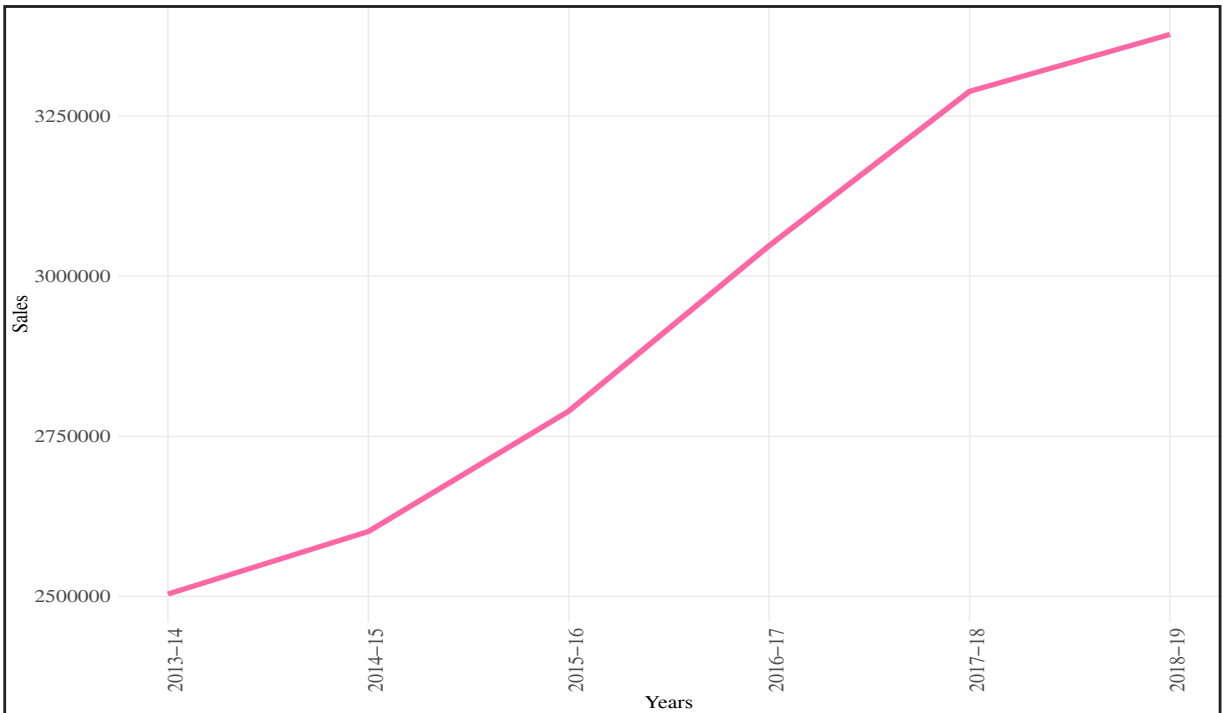
क्षेत्र कार्बन उत्सर्जन में दूसरा सबसे बड़ा योगदान करता है। भारत में यातायात क्षेत्र में कुल उत्सर्जनों का लगभग 90 प्रतिशत उत्सर्जन सम्मिलित है (एमओईएफसीसी, 2018)। वाहनों के बढ़ते स्वामित्व जैसा कि चित्र-13 से स्पष्ट है, का तात्पर्य यह भी है कि इन वाहनों के जैविक ईंधनों की मांग भी बढ़ी है। देश में पेट्रोलियम उत्पादों की बढ़ती आयात निर्भरता को देखते हुए यह अनिवार्य है कि यातायात में निरंतरता को धारणीय आधार पर संभव बनाने के लिए वैकल्पिक ईंधनों की ओर ध्यान केन्द्रित किया जाए।

9.31 सरकार ने गुणवत्ता वाले सार्वजनिक परिवहन के प्रोत्साहन को गति प्रदान की है, विशेषकर विभिन्न मुख्य शहरों में मेट्रो परियोजनाएं चलाकर, यह महसूस किया गया कि सड़क परिवहन को इलैक्ट्रिकल गतिशीलता में बदलकर लाभकारी परिणाम प्राप्त किए जा सकते हैं। उसके अतिरिक्त यह भी महसूस किया गया है कि भारत ऐसे वाहनों के विनिर्माण का केन्द्र बन सकता है। इस विचार के साथ 'राष्ट्रीय इलैक्ट्रिक गतिशीलता मिशन योजना 2020 (एनईएमएमपी)' शुरू की गई है, जिसका उद्देश्य 2020

तक कुल 6-7 मिलियन यूनिट इलैक्ट्रिकल वाहन बेचना है। एनईएमएमपी के लक्ष्य को जल्दी हासिल करने के लिए 2015 में इलैक्ट्रिकल वाहनों को जल्दी अपनाने और विनियोग की (एफएएमई) योजना शुरू की गई। इसके आरम्भ में दो वर्षों के लिए 795 करोड़ रुपये के परिव्यय के साथ 01 अप्रैल, 2015 को शुरू किया गया, जिसको 31 मार्च, 2019 तक अनेक बार बढ़ाया गया। तीन वर्षों के अवधि में कुल 10,000 करोड़ रुपए के कुल परिव्यय के साथ 1 अप्रैल, 2019 से फेम इण्डिया चरण ८ शुरू किया गया। इस चरण में सार्वजनिक परिवहन के विद्युतीकरण पर बल दिया गया है।

9.32 भारत सरकार की पहलों के अतिरिक्त, अनेक राज्यों ने, जैसे कर्नाटक, केरल, तेलंगाना, महाराष्ट्र, आंध्र प्रदेश, उत्तर प्रदेश और उत्तराखण्ड ने, राष्ट्रीय नीति के समर्थन में और राज्य की विशेष आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए ईवी नीतियां बनाई हैं। आंध्र प्रदेश ने 2024 तक 10 लाख ईवी और केरल ने 2022 तक 1 मिलियन ईवी का लक्ष्य निर्धारित किया है। महाराष्ट्र

चित्र 13: भारत में घरेलू यात्री वाहनों की बिक्री



स्रोत: एसआईएम के आंकड़े।

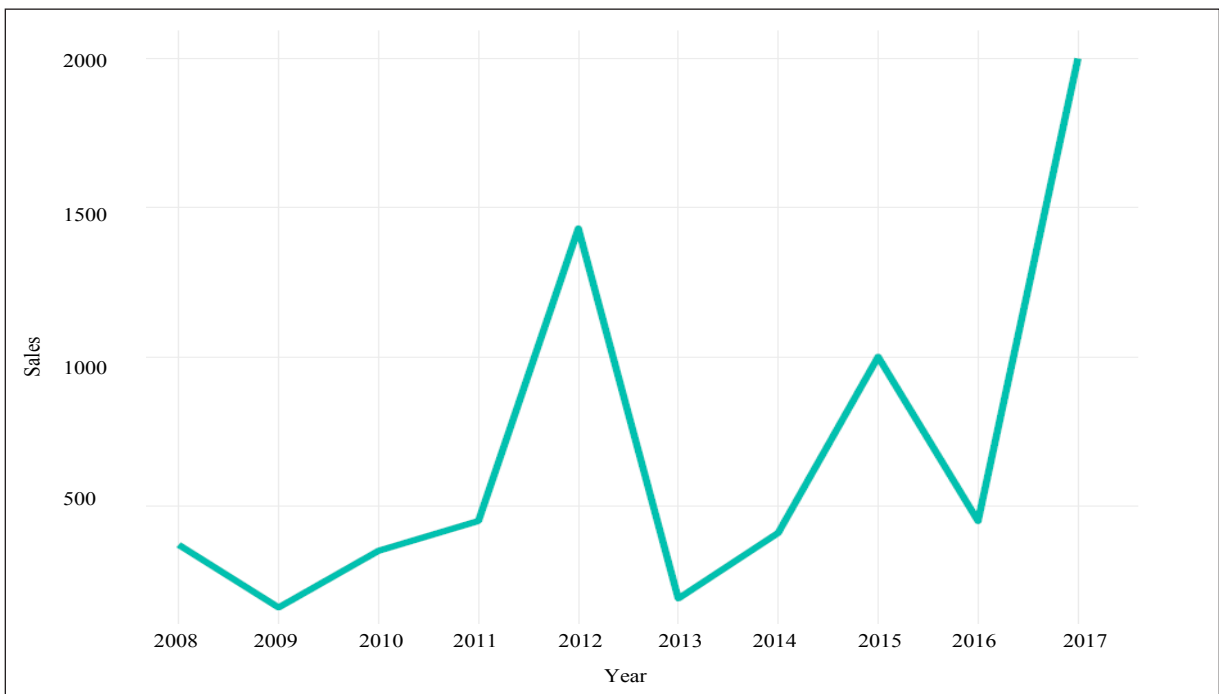
सरकार ने अपनी इलैक्ट्रिक वाहन नीति 2018 को घोषित किया है, जिसका उद्देश्य राज्य में 5,00,000 तक ईवी पंजीकरण को बढ़ाना है। तेलंगाना ने अपने राज्य परिवहन निगम के लिए शहर के अन्दर, अन्तःशहर और अन्तर्राज्य परिवहन के लिए 100% इलैक्ट्रिकल बसों का लक्ष्य रखा है। उत्तराखण्ड की ईवी नीति एमएसएमई क्षेत्र में ईवी निर्माताओं को प्रोत्साहित करके राज्य में ईवी के विनिर्माण पर केन्द्रित है (नीति आयोग, 2019)।

9.33 वैश्विक स्तर पर इलैक्ट्रिक कारों की बिक्री तीव्र गति से बढ़ रही है। 2008 में केवल 2000 कारें बेची गईं जबकि 2017 में 1 मिलियन कारें बेची गईं। आधी से अधिक बिक्री चीन में हुई (आईईए-2, 2018)। चीन में इलैक्ट्रिक कारों का बाजार अंश लगभग 2 प्रतिशत है जबकि नार्वे में यह 39 प्रतिशत है। हाल के वर्षों में दुपहिया वाहनों और बसों के विद्युतीकरण में तीव्रता आई है। 2017 में इलैक्ट्रिक बसों की बिक्री लगभग 1,00,000 थी और दुपहिया वाहनों की बिक्री 3 करोड़ अनुमानित है। दोनों प्रकारों में अधिकांश भाग चीन का है। चार्जिंग अवसंरचना में भी तीव्रता आई है। 2017 में, घरों और कार्यस्थलों पर लगभग 30 लाख चार्जर थे और 2017

में लगभग 4,30,151 विश्व व्यापी सार्वजनिक पहुंच वाले चार्जर थे। तथापि, उनमें से लगभग 25 प्रतिशत ही फास्ट चार्जर थे (आईईए, 2018)।

9.34 भारत में, ईवी की बिक्री में इलैक्ट्रिक दुपहिया वाहनों का मुख्य हिस्सा है, वित्त वर्ष 2018 में लगभग 54,800 की बिक्री हुई (नीति आयोग 2019)। इसकी तुलना में, 2017 में लगभग 2000 कारों की बिक्री हुई (आईईए 2018)। भारत में इलैक्ट्रिक कारों का बाजार हिस्सा बहुत कम अर्थात् 0.06 प्रतिशत है। इलैक्ट्रिक वाहनों की विनिर्माण संस्था के अनुसार, 2017-18 में उत्तर प्रदेश 6878 यूनिट बिक्री के साथ इलैक्ट्रिक वाहनों की बिक्री में राज्यों की सूची में शीर्ष पर है। हरियाणा 6307 यूनिट बिक्री के साथ दूसरे स्थान पर है, 6010 इलैक्ट्रिक वाहनों की बिक्री के साथ गुजरात का तीसरा नम्बर आता है। महाराष्ट्र में 4,865 ईवी यूनिट की बिक्री दर्ज की गई, जबकि पश्चिम बंगाल का 4706 यूनिट की बिक्री के साथ पांचवा स्थान आता है। चित्र-14 भारत में इलैक्ट्रिक कारों की बिक्री दर्शाता है जिसमें बैटरी इलैक्ट्रिक वाहन (बीईवी) और प्लग-ईन हाईब्रिड इलैक्ट्रिक व्हीकल (पीएचईवी) शामिल है।

चित्र 14: भारत में इलैक्ट्रिक कार (बीईवी और पीएचईवी) की बिक्री



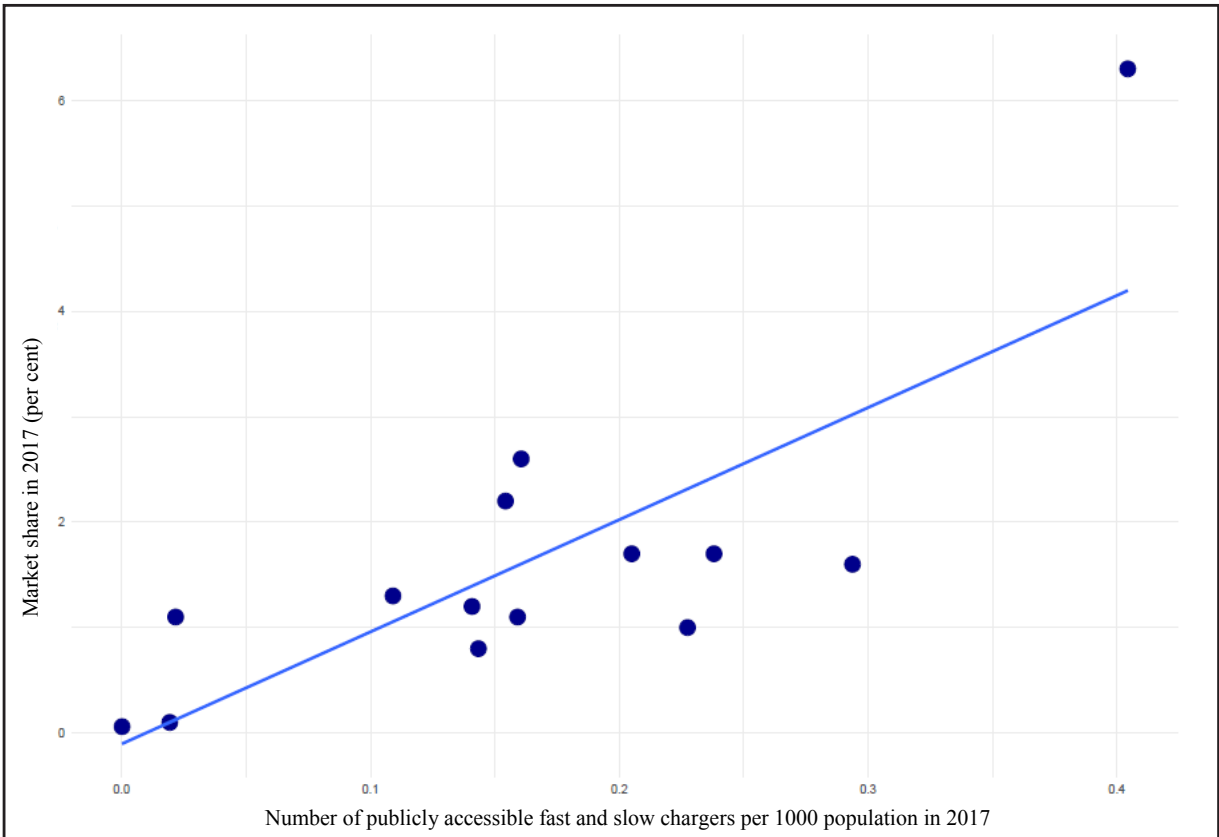
स्रोत: वैश्विक ईवी परिदृश्य, 2018 से प्राप्त डाटा।

9.35 विभिन्न देशों में इलैक्ट्रिक वाहनों की बिक्री को प्रोत्साहन देने के लिए खरीदारों और प्रयोगकर्ताओं को विभिन्न प्रोत्साहन दिए गए। नार्वे जिसका इलैक्ट्रिक कारों में उच्चतम हिस्सा है, ने खरीदारों को उदार प्रोत्साहन प्रदान किए हैं और परम्परागत वाहनों के उपयोग को निरुत्साहित किया है। इसमें वैट में छूट, ईवी के आयात और खरीद में कर छूट, टोल और एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुंचाने के लिए शुल्क, पार्किंग शुल्क आदि में छूट शामिल है। घर के नजदीक, चीन सरकार ने एक नया ऊर्जा वाहन (न्यू) क्रेडिट आदेश जारी किया है, जिसमें नए ऊर्जा वाहन के उत्पादन (पीएमईवी, बीईवी और एफसीईवी) की न्यूनतम आवश्यकता निर्धारित की गई, जिसमें कार उद्योग में ऋण व्यापार तंत्र के माध्यम से लचीलापन प्रदान किया गया है। प्रत्येक विनिर्माता को या तो एनईवी उत्पादित करने या आयात करके अथवा जिनके पास ज्यादा क्रेडिट है उनसे एनईवी क्रेडिट की खरीद के माध्यम से न्यूनतम एनईवी क्रेडिट अर्जित करना है। इसके अतिरिक्त, चार्जिंग और बैटरी अवसंरचना में

निवेश में तेजी पर ध्यान केंद्रित करते हुए सब्सिडी कार्यक्रम से इलैक्ट्रिक वाहनों की बाजार हिस्सेदारी में चीन की प्रगति प्रतीत हो रही है।

9.36 विभिन्न देशों में दिए गए विभिन्न प्रोत्साहनों को देखते हुए यह पूछना स्वाभाविक है कि क्या इन प्रोत्साहनों से इलैक्ट्रिक वाहन के प्रचलन पर कुछ प्रभाव पड़ा है। जबकि अनेक अध्ययन संकेत करते हैं कि प्रोत्साहन प्रभावशाली रहे, कुछ अध्ययन प्रभावहीनता का संकेत करते हैं और यह दर्शाते हैं कि चार्जिंग अवसंरचना ईवी की वृद्धि का महत्वपूर्ण निर्धारक है (Hardman et al., 2017)। चित्र-15 जनता की पहुंच वाले चार्जिंग का घनत्व और उन देशों का, जिनके आंकड़े उपलब्ध हैं, के संबंधित इलैक्ट्रिक कारों के बाजार हिस्से को दर्शाता है। सभी तथ्यों को जोड़ने पर हम पाते हैं कि ईवी का बाजार अंश चार्जिंग की उपलब्धता पर निर्भर करता है और चार्जिंग की ज्यादा संख्या में उपलब्धता ईवी के बड़े पैमाने पर अंगीकरण को संभव बनाएगा। ईवी का बाजार अंश चार्ज करने की अवसंरचना की बढ़ती उपलब्धता के

चित्र 15: वर्ष 2017 में चयनित देशों में इलैक्ट्रिक कारों का बाजार हिस्सा एवं चार्जर घनत्व



स्रोत: वैश्विक ईवी परिदृश्य, 2018 से प्राप्त डाटा।

साथ बढ़ता है। इसका मूल कारण ईवी में बैटरियों की सीमित ड्राइविंग रेंज है। अतः यह महत्वपूर्ण हो जाता है कि सम्पूर्ण रोड नेटवर्क में पर्याप्त चार्जिंग स्टेशनों की सुविधा उपलब्ध कराई जाए। भारत में चार्जिंग अवसंरचना की सीमित उपलब्धता ईवी के बढ़ते अंगीकरण में सबसे बड़ी अड़चन है।

9.37 एक दूसरी बाधा परम्परागत वाहनों की तुलना में ईवी को पूरा चार्ज करने में लगने वाला चार्जिंग समय है। एक इलैक्ट्रिक कार को फास्ट चार्जर से चार्ज करने में लगभग डेढ़ घण्टा लग जाता है, जबकि स्लो चार्जर 8 घण्टे का समय ले सकता है। पूरे भारत के लिए सार्वभौमिक चार्जर मानक अपनाना एक महत्वपूर्ण नीतिगत मामला है, ताकि कम लागत में चार्जिंग अवसंरचना प्रावधानों से इलैक्ट्रिक वाहनों की स्वीकार्यता बढ़ाई जा सके और निजी इकाइयों को ऐसी अवसंरचना में निवेश करना व्यवहार्य हो। न केवल चार्जरों की उपलब्धता महत्वपूर्ण है बल्कि ईवी उपभोक्ताओं को सार्वजनिक चार्जरों की जानकारी ऑनलाइन नक्शों और अन्य साधनों जैसे भौतिक चिह्नों के द्वारा प्रदान करना भी उतना ही महत्वपूर्ण है। बैटरी किसी भी ईवी का हृदय है, भारत में उच्च तापमान की परिस्थितियों में अच्छी तरह से काम करने के लिए उपयुक्त बैटरी तकनीकी का विकास करना अत्यधिक महत्वपूर्ण है (नीति आयोग, 2018)।

9.38 देश की अर्थव्यवस्था में वृद्धि हो रही है और आगामी वर्षों में तेजी से वृद्धि जारी रहेगी। यह ऑटोमोबाइल उद्योग के लिए अच्छे अवसर प्रदान करता है क्योंकि ऑटोमोबाइल की मांग केवल बढ़ेगी। जैसाकि प्रतिबद्धता जताई गई है कि भारत जलवायु के संदर्भ एक जिम्मेवार राष्ट्र बना है और उपभोक्ताओं की जलवायु के प्रति जागरूकता बढ़ रही है, यह संभव है कि ऑटोमोबाइल क्षेत्र में इलैक्ट्रिक वाहनों का हिस्सा दिन-प्रतिदिन बढ़े। नीति आयोग 2019, के अनुसार, यदि भारत में 2030 तक ईवी की बिक्री निजी कारों में 30%, वाणिज्यिक कारों में 70%, बसों में 40% और दुपहिया और तिपहिया में 80% पहुंच जाएगी तो 846 मिलियन टन CO₂ उत्सर्जन से बचा जा

सकता है और 474 एमटीआई ऊर्जा की बचत का लक्ष्य प्राप्त किया जा सकता है। यह हमें ईवी के विनिर्माण के केन्द्र के रूप में उभरने के अवसर प्रदान करता है और नीतियां इसमें सहायक है। सरकार द्वारा प्रोत्साहन प्रदान किए गए हैं, और नई नीतियों को लागू किया जा रहा है, यह महत्वपूर्ण है कि ये नीतियां ईवी खरीदने में न केवल लागत को कम करें बल्कि स्वामित्व की समग्र आजीवन लागत को भी कम करें।

भावी परिदृश्य

9.39 ऊर्जा किसी भी देश की विकास प्रक्रिया का आधार है। सरकार की प्राथमिकता संधारणीय और स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों तक अपनी पहुंच सुनिश्चित करना है। ऊर्जा खपत और विभिन्न सामाजिक संकेतकों के बीच नजदीक संबंध होने के कारण, इसने अत्यधिक महत्व प्राप्त कर लिया है। गरीबी के आय के आयामों की तुलना में ऊर्जा आयाम अधिक विकट है। भारत सरकार ने प्रधानमंत्री उज्ज्वला योजना के रूप में बहुत बड़ा कदम उठाया है, यह योजना के तहत 7 करोड़ से अधिक परिवारों को पहुंच प्रदान करती है। अब यह सुनिश्चित करना है कि एलपीजी कनेक्शन वाले परिवार खाना बनाने के लिए स्वच्छ ऊर्जा का उपयोग नियमितरूप से एलपीजी फिर से भरवाकर जारी रखें। परिवारों के विद्युतिकरण के संदर्भ में, भारत 21,44,73,043 परिवारों के साथ 100% विद्युतीकरण हासिल कर चुका है। यह ध्यान में रखते हुए कि आर्थिक वृद्धि जारी रहेगी, यह महत्वपूर्ण है कि अर्थव्यवस्था की ऊर्जा आवश्यकता को पर्याप्त रूप से पूरा किया जाए। भारत को न केवल भविष्य की ऊर्जा मांग को पूरा करना होगा, इसको ओर अधिक संधारणीय रूप से करना होगा। यद्यपि नवीकरणीय ऊर्जा क्षमता में बहुआयामी वृद्धि हुई है, जीवाश्म ईंधन आधारित ऊर्जा का महत्वपूर्ण स्रोत बने रहना संभावित है।

9.40 कुल मिलाकर, ऊर्जा क्षमता एक रणनीति है, ऊर्जा संसाधनों के अच्छे उपयोग के संदर्भ में फायदे की स्थिति हो सकती है। भविष्य के नीति निर्देश अर्थव्यवस्था के

विभिन्न क्षेत्रों में ऊर्जा क्षमता कार्यक्रमों को बढ़ाने वाले होने चाहिए। इसके साथ-साथ अच्छी समृद्धि के लिए देश की प्राकृतिक संसाधन निधि के अच्छे उपयोग के लिए तकनीकी समाधान भी होने चाहिए। ईवी की भारत में अत्यधिक संभावनाएं मौजूद हैं न केवल इसलिए क्योंकि ये पर्यावरण हितैषी है वरन इसलिए भी क्योंकि भारत ईवी के माध्यम से रोजगार सृजन और विकास अवसरों का सृजन करने के लिए विनिर्माण का मुख्य क्षेत्र बनकर उभर सकता है। यह अतार्किक नहीं होगा कि यदि हम

भारतीय शहरों में से कुछ शहरों को भविष्य में ईवी के डेट्रॉयट के रूप में उभरता हुआ देखें। उपयुक्त नीति उपायों की जरूरत है, जो कि ईवी के समग्र आजीवन स्वामित्व की लागत को कम करे और ये सभी परम्परागत वाहन प्रयोगकर्ताओं की प्रयाप्त रूप आकर्षक विकल्प के रूप में उपलब्ध हो।

9.41 निष्कर्ष में, भारत का आर्थिक भविष्य सभी नागरिकों को वहनीय, विश्वसनीय और संधारणीय ऊर्जा प्रदान करने की क्षमता पर निर्भर है।

अध्याय एक दृष्टि में

- भारत को वैश्विक औसत के एक तिहाई के लगभग प्रति व्यक्ति ऊर्जा के साथ उच्च मानव स्तर को प्राप्त करने हेतु प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत को कम से कम द्वाइ गुना बढ़ाना होगा जिससे 2010 की कीमतों पर इसकी वास्तविक प्रति व्यक्ति जीडीपी को प्रति व्यक्ति 5000 डालर तक बढ़ाया जा सके।
- इसके अलावा, यदि भारत को एचडीआई के 0.8 स्तर पर पहुंचना है तो इसे प्रति व्यक्ति ऊर्जा खपत को 4 गुना बढ़ाना होगा।
- भारत में अक्षय ऊर्जा के लिए महत्वकांक्षी लक्ष्य निर्धारित किए हैं और विश्व में सबसे बड़ा अक्षय ऊर्जा विस्तार कार्यक्रम चला रहा है। अब वैश्विक रूप से भारत पवन ऊर्जा में चौथा, सौर ऊर्जा में पांचवा और अक्षय विद्युत संस्थापित क्षमता में पांचवें स्थान पर है।
- भारत में ऊर्जा दक्षता कार्यक्रमों के द्वारा लागत में 50 हजार करोड़ से भी अधिक की कमी आई हैं और लगभग 11 करोड़ टन का कार्बन उत्सर्जन कम हुआ है।
- कुल ऊर्जा उत्पादन में अक्षय स्रोतों का अंश वर्ष 2014-15 के 6 प्रतिशत से बढ़कर वर्ष 2018-19 में 10 प्रतिशत हो गया है लेकिन इन सब में 60 प्रतिशत अंश पर तापीय विद्युत अभी भी अग्रणी स्थित में है।
- चीन में 2 प्रतिशत और नार्वे में 39 प्रतिशत की तुलना में भारत में विद्युत वाहनों का बाजार अंश केवल 0.06 प्रतिशत ही है। विद्युत वाहनों के बाजार अंश को बढ़ाने के लिए तीव्रता से चार्ज होने की सुविधाएं अवश्य ही बढ़ानी चाहिए।

REFERENCES:

Ghaniet. al (2014). Ejaz Ghani, Arti Grover Goswami and William R. Kerr: "*Spatial Dynamics of Electricity Usage in India, Policy Research Working Paper 7055*", World Bank Group

Hardman et. al. (2017). "*The effectiveness of financial purchase incentives for battery electric vehicles – A review of the evidence, Renewable and Sustainable Energy*" Reviews

Vol 80, pages 1100-1111.

IEA-1. (2018). "*World Energy Outlook 2018*". Retrieved from International Energy Agency: <https://www.iea.org/weo2018/>

Energy Efficiency Services Limited. 2018, "*Energy Efficiency Market In India PRGFEE & Successful ESCO Model*": https://www.aeee.in/wp-content/uploads/2018/04/EESL_Ashish-Jindal.pdf

IEA-2. (2018). "*Global EV Outlook*".

Retrieved from International Energy Agency: <https://webstore.iea.org/global-ev-outlook-2018>

IEA (2019). "*Global Energy and CO2 Status Report*": www.iea.org/geco/electricity/

IRENA (2019). "*IRENA Annual Renewable Capacity Statistics 2019*"

MoEF&CC. (2018). "*Second Biennial Update Report to the United Nations Framework*

Convention on Climate Change". Ministry of Environment, Forest and Climate Change, Government of India.

NITI Aayog. (2018). NITI Aayog & World Energy Council. "*Zero Emission Vehicles (ZEVs): Towards a Policy Framework, 2018*"

NITI Aayog. (2019). "*NITI Aayog & Rocky Mountain Institute. India's electric mobility transformation, 2019*"