



## टुवार्ड्स डीकार्बोनाइजिंग ट्रांसपोर्ट 2023

### प्रलिस के ललल:

नीती आयोग, यूरोपलन युनलन, G20, डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट, कार्बन डाइऑक्साइड (CO2), गरीनहाउस गैस उत्सर्जन (GHG), राष्टरीय स्तर पर नरलधरतल योगदान (NDC), शुद्ध-शुनय परतजलजार्ण, IPCC की छठी मूलयांकन रलपोर्ट, राष्टरीय स्तर पर नरलधरतल योगदान (NDC), COP26, गरीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन, जलमारग, इलेक्ट्रकल वाहन, स्मार्ट सलटी मशलन, फास्टर एडॉप्शन एंड मैनयुफैकचरगल ऑफ इलेक्ट्रकल वहीकलस (FAME), परवलहन क्षेत्र के डीकार्बोनाइजेशन के ललल फोरम, हरतल हाइड्रोजन केंदरीय वदलतुत प्रलधकलरण (CEA) ।

### मेन्स के ललल:

डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट की दशल में नीती आयोग की रलपोर्ट 2023, डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट की आवश्यकता, ट्रांसपोर्ट डीकार्बोनाइजेशन में राष्टरीय और अंतरराष्टरीय लक्ष्य, NDC के बाहर राष्टरीय परवलहन-संबंधी लक्ष्य, ट्रांसपोर्ट डीकार्बोनाइजेशन को सक्षम करने में G20 देशों की भूमकल, ऊर्जा परवलरतन के ललल भारत दवलरा की गई प्रमुख पहल, परवलहन परवलरतन के ललल प्रमुख सफलरललें ।

हाल ही में नीती आयोग ने एक रलपोर्ट जलरी की है जसकल शीर्षक है- टुवार्ड्स डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट 2023 ।

- यह रलपोर्ट G20 देशों और उनकी जलवायु परतबलदधताओं पर ध्यान केंदरतल करने के साथ, परवलहन क्षेत्र में वर्तमान स्थतलतल तथा वकलस का आकलन करने के ललल एक वयापक संसाधन के रूप में कारय करती है ।

## डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट कया है?

डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट से तलतपरय परवलहन क्षेत्र से जुड़े कार्बन उत्सर्जन को कम करने या समाप्त करने की प्रकरयल से है । लक्ष्य कार्बन फुटप्रलटल को कम करके परवलहन को अधकल परयावरण के अनुकूल और टकलऊ बनलना है ।

इसमें कई प्रमुख रणनीतललें शलमलल हैं:

- स्वच्छ ऊर्जा में संक्रमण: डीकार्बोनाइजलंग ट्रांसपोर्ट में अक्सर गैसोललन और डीजल जैसे जीवाश्म ईधन से सौर वदलतुत, हाइड्रोजन या जैव ईधन जैसे स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों में स्थलनलंतरण शलमलल होता है ।
- ईधन दक्षता में सुधार: एक अनुय दृषुकलण पारंपरकल आंतरकल दहन इंजन वाहनों को अधकल ईधन-कुशल बनलना है, जससे प्रतल मील यलत्रल में कार्बन डाइऑक्साइड (CO2) उत्सर्जन की मलत्रल कम हो ।
- सार्वजनकल परवलहन और सकरयल परवलहन: सार्वजनकल परवलहन, पैदल चलने और साइकलल चलाने के उपयोग को बढ़लवा देने से सड़क पर वयकतगलत वाहनों की संखया कम हो सकती है, जससे उत्सर्जन कम हो सकता है ।
- मल्टी-मॉडल परवलहन: परवलहन साधनों के संयोजन को प्रोत्सलहतल करनल, जैसे कल सार्वजनकल परवलहन के साथ साइकलल चललना, यलत्रल के समग्र कार्बन पदचहलन को कम कर सकता है ।
- बुनयलदी ढाँचे का वकलस: स्वच्छ ऊर्जा स्रोतों में परवलरतन का समर्थन करने के ललल इलेक्ट्रकल वाहन चलरजलंगल स्टेशनॉ, हाइड्रोजन ईधन भरने और वैकलपकल ईधन वकललुओं के ललल बुनयलदी ढाँचे का नरलमाण महत्त्वपूर्ण है ।
- नीती और वनललमन: उत्सर्जन मानकों को नरलधरतल करनल, स्वच्छ ऊर्जा वाहनों के ललल प्रोत्सलहन प्रदान करनल और अधकल टकलऊ परवलहन वकललुओं को प्रोत्सलहतल करने हेतु भीडभाड मूलय नरलधरण को लागू करनल ।

## आवश्यकता:

- ग्लोबल वलरमगल को 2 डगलरी सेलसयलस लक्ष्य से कलफी नीचे रखने की वैश्वकल काररवलई के बलवजूद, परवलहन उत्सर्जन में वृद्धल जलरी है, यही कारण है कल इस क्षेत्र को डीकार्बोनाइज करने के ललल G20 देशों के प्रयास इतने महत्त्वपूर्ण हैं ।
- वैश्वकल स्तर पर परवलहन क्षेत्र ईधन दहन से होने वलले CO<sub>2</sub> उत्सर्जन में लगभग 25% और गरीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन में 15% योगदान देता है ।

- द इंटरनेशनल ट्रांसपोर्ट फोरम की नवीनतम रिपोर्ट के अनुसार, 2050 तक परविहन से CO<sub>2</sub> उत्सर्जन 16% बढ़ जाएगा, भले ही आज की राजनीतिक प्रतिबद्धताएँ पूरी तरह से लागू हो जाएँ।
- परविहन मांग में मज़बूत वृद्धि से नीति-आधारित उत्सर्जन कटौती की भरपाई होने की उम्मीद है।

## ट्रांसपोर्ट डीकार्बोनाइजेशन में वर्तमान राष्ट्रीय और अंतरराष्ट्रीय लक्ष्य क्या हैं?

### वैश्विक प्रतिबद्धताएँ:

- **शून्य-उत्सर्जन कारें:** औद्योगिक और उभरती दोनों अर्थव्यवस्थाओं के हस्ताक्षरकर्त्ता वर्ष 2035-2040 तक 100% शून्य-उत्सर्जनकारों तथा वैन को प्राप्त करने के लिये प्रतिबद्ध हैं।
- **परविहन के लिये शुद्ध-शून्य प्रतिज्ञाएँ:** COP26 के परिणामस्वरूप ट्रांसपोर्ट से संबंधित अभूतपूर्व संख्या में शुद्ध-शून्य प्रतिज्ञाएँ और प्रतिबद्धताएँ प्राप्त हुईं, जिनमें 100% शून्य-उत्सर्जन कारों तथा वैन में संक्रमण को तेज़ करने की घोषणा भी शामिल है।
- **NDC में परविहन लक्ष्य:** दूसरी पीढ़ी के 41% NDC में परविहन-संबंधी लक्ष्य शामिल हैं, जो ग्रीनहाउस गैस (GHG) शमन लक्ष्यों और गैर-GHG उद्देश्यों दोनों को कवर करते हैं।
  - **पेरिस समझौते** के तहत **राष्ट्रीय स्तर पर निर्धारित योगदान (NDC)** जलवायु शमन के लिये आवश्यक हैं। NDC सबमिशन का दूसरा दौर वर्ष 2021 में संपन्न हुआ, जिनमें COP26 ने अपडेट की मांग की और तीसरा दौर वर्ष 2025 में शुरू होगा।
- **उल्लेखनीय G20 क्रियाएँ:**
  - **जापान** ने परविहन क्षेत्र (वर्ष 2030 तक 2013 के स्तर से 46% की कमी) के लिये एक विशिष्ट GHG उत्सर्जन लक्ष्य निर्धारित किया है।
  - **यूरोपीय यूनियन** ने सभी सदस्य देशों पर लागू होकर सड़क परविहन के लिये उत्सर्जन में कमी के लक्ष्य **स्थापित किये**।
  - **कनाडा** ने सड़क वाहन उत्सर्जन को संबोधित करने की अपनी प्रतिबद्धता में 100% शून्य-उत्सर्जन वाहनों की आवश्यकता निर्धारित की है।
  - **चीन** का लक्ष्य है कि वर्ष 2030 तक सभी नए वाहनों में से 40% स्वच्छ ऊर्जा से संचालित हों और उसकी योजना वर्ष 2020 के स्तर की तुलना में रेलवे की कार्बन उत्सर्जन तीव्रता को 10% तक कम करने की है।
  - **तेरह G20 देश अपने NDC में विशिष्ट परविहन-संबंधी उपायों का उल्लेख करते हैं।**
- **विविध परविहन शमन क्रियाएँ:**
  - कई देश यात्री और माल परविहन दोनों को सड़क से रेल की ओर स्थानांतरित करने का इरादा रखते हैं।
- **ऊर्जा दक्षता पर ध्यान:** चीन और अर्जेंटीना जैसे कई G20 सदस्य, लेबलिंग के माध्यम से वाहन ऊर्जा दक्षता को बढ़ावा देने की योजना बना रहे हैं, जबकि चीन, अमेरिका तथा कनाडा का लक्ष्य ऊर्जा दक्षता मानकों में सुधार करना है।
- **सड़क परविहन का वदियुतीकरण:** विश्व स्तर पर अधिकांश नई NDC जलवायु रणनीतियाँ, न कि केवल G20 में, सड़क परविहन के वदियुतीकरण पर विशेष ध्यान दिया गया है। दूसरी पीढ़ी के लगभग 52% NDC में ई-मोबिलिटी-संबंधी गतिविधियाँ शामिल हैं।

## NDC के बाहर राष्ट्रीय परविहन-संबंधित लक्ष्य

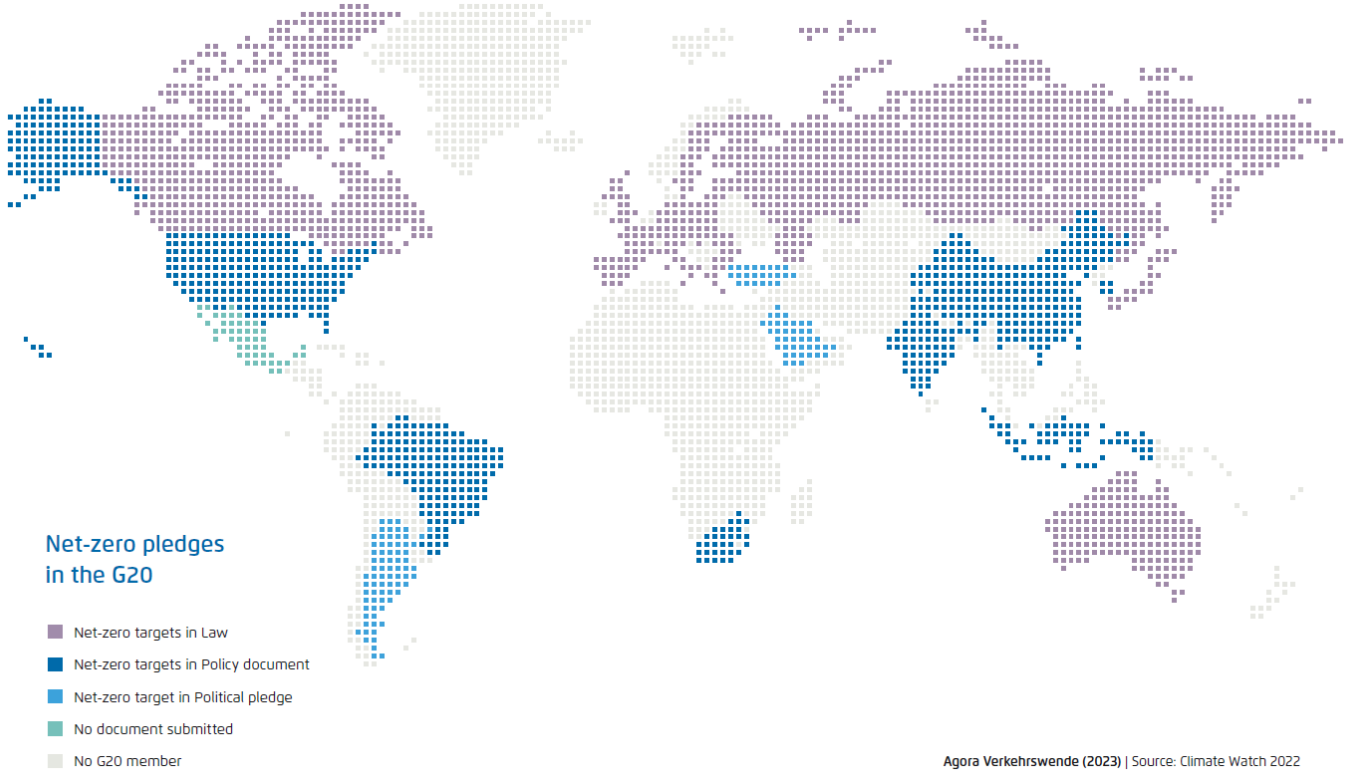
- **महत्वाकांक्षी राष्ट्रीय नीतियाँ:**
  - **यूरोपीय यूनियन** के बाहर के चार देशों अर्थात् अर्जेंटीना, कनाडा, यूके और दक्षिण अफ्रीका ने अपनी राष्ट्रीय रणनीतियों या कानून में परविहन क्षेत्र के लिये मात्रात्मक ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन में कमी के लक्ष्य निर्धारित किये हैं।
  - ऑस्ट्रेलिया का लक्ष्य 2000 के स्तर की तुलना में वर्ष 2030 तक यात्री सड़क परविहन क्षेत्र में 50% कार्बन उत्सर्जन को कम करना है।
  - **जापान और दक्षिण कोरिया** का लक्ष्य वर्ष 2035 तक यात्री वाहनों हेतु ईंधन दक्षता को 35 कमी./लीटर तथा 2040 तक भारी वाहनों के लिये 7.5 कमी./लीटर तक बढ़ाना है।
- **मॉडल शफिट आकांक्षाएँ:**
  - भारत ने वर्ष 2030 में 45% का लक्ष्य रखते हुए रेल माल ढुलाई में पर्याप्त वृद्धि की कल्पना की है।
  - यूरोपीय यूनियन और भारत ने **जलमार्गों** के लिये मॉडल शफिट लक्ष्य निर्धारित किये हैं, यूरोपीय यूनियन ने वर्ष 2030 तक 25% अधिक हसिसेदारी का लक्ष्य रखा है तथा भारत ने वर्ष 2025 तक मौजूदा 6% हसिसेदारी को दोगुना करने का लक्ष्य रखा है।
- **बुनियादी ढाँचा वसितार लक्ष्य:**
  - ऑस्ट्रेलिया का लक्ष्य 1,749 किलोमीटर हाई-स्पीड रेल का निर्माण करना है।
  - भारत ने वर्ष 2051 तक 7,987 किलोमीटर के हाई-स्पीड रेल नेटवर्क वसितार की कल्पना की है।
- **इलेक्ट्रिक वाहन (EV) परिनियोजन लक्ष्य:**
  - अर्जेंटीना और सऊदी अरब को छोड़कर सभी G20 देशों ने इलेक्ट्रिक वाहनों के लिये तैनाती लक्ष्य (Deployment Targets) निर्धारित किये थे।
  - भारत ने वर्ष 2030 तक यात्री लाइट-ड्यूटी वाहन (LDV) की बिक्री में 30% EV हसिसेदारी का लक्ष्य रखा है।

## वैश्विक शुद्ध-शून्य प्रतिज्ञाएँ:

- कई देशों ने वर्ष 2020 और 2021 में **शुद्ध-शून्य प्रतिज्ञाएँ** की, ये राजनीतिक प्रतिबद्धताएँ अक्सर 2022 में अद्यतन NDC या दीर्घकालिक रणनीतियों (LTS) में परिलक्षित होती हैं।
- क्लाइमेट वॉच के शुद्ध-शून्य ट्रैकर के अनुसार, 83 देशों और 73.3% वैश्विक GHG उत्सर्जन का प्रतिनिधित्व करने वाली 76 पार्टियों

ने शुद्ध-शून्य लक्ष्य की घोषणा की है।

- वर्ष 2017 में स्वीडन कानून में शुद्ध-शून्य लक्ष्य को शामिल करने वाला पहला देश बन गया, जिसका लक्ष्य वर्ष 2045 तक जलवायु तटस्थता हासिल करना है।
  - यूके ने वर्ष 2019 में वर्ष 2050 शुद्ध-शून्य लक्ष्य के साथ पीछा किया।
  - ग्रीस, हंगरी, आइसलैंड और स्पेन में शुद्ध-शून्य कानून (Net Zero Laws) हैं।
  - जर्मनी ने वर्ष 2045 के लिये शुद्ध-शून्य लक्ष्य निर्धारित किया है।
  - फिनलैंड ने वर्ष 2035 का सबसे पहला कानूनी रूप से बाध्यकारी शुद्ध-शून्य लक्ष्य स्थापित किया।
- कई शहर और कंपनियाँ शुद्ध-शून्य प्रतिज्ञाएँ भी कर रही हैं:
  - मुंबई की वर्ष 2050 तक जलवायु तटस्थ होने की योजना है।
  - सीमेंस (Siemens) जैसे वैश्विक निगमों का लक्ष्य वर्ष 2030 तक शुद्ध-शून्य उत्सर्जन का है।



//

## ट्रांसपोर्ट डीकार्बोनाइजेशन में G20 देशों का क्या महत्त्व है?

- प्रमुख राजनीतिक और आर्थिक सहयोगकर्त्ता:
  - G20 देशों में 4.7 अरब से अधिक लोग रहते हैं, जो वैश्विक आबादी का 62% है। वर्ष 2050 तक, दुनिया की लगभग आधी आबादी G20 देशों में रहने की उम्मीद है।
  - G20 देश सामूहिक रूप से विश्व की लगभग दो-तर्हिाई आबादी, वैश्विक आर्थिक उत्पादन का लगभग 80%, वैश्विक निर्यात का लगभग 75% और वर्तमान वैश्विक CO<sub>2</sub> उत्सर्जन का 80% से अधिक के लिये ज़िम्मेदार हैं।
- अधिक शहरीकरण:
  - G20 देश अत्यधिक शहरीकृत हैं, जनिकी आबादी का एक बड़ा प्रतिशत शहरों में रहता है। G20 देशों में प्रतिव्यक्ति उत्सर्जन महत्त्वपूर्ण है और वैश्विक उत्सर्जन पर इसका असमानुपातिक प्रभाव जारी रहेगा।
  - उदाहरण के लिये, अर्जेंटीना में, 92% आबादी शहरी क्षेत्रों में रहती है।
  - G20 सामूहिक रूप से वैश्विक आर्थिक उत्पादन का लगभग 80%, वैश्विक निर्यात का लगभग 75% उत्पादन करता है और वर्तमान वैश्विक CO<sub>2</sub> उत्सर्जन के 80% से अधिक के लिये ज़िम्मेदार है।
- प्रमुख कार्बन उत्सर्जक:
  - G20 देश दुनिया भर में लगभग 70% परिवहन उत्सर्जन के लिये ज़िम्मेदार हैं, जो ईंधन दहन से लगभग 5.8 बिलियन मीट्रिक टन CO<sub>2</sub> उत्सर्जित करते हैं।
  - परिवहन उत्सर्जन का आर्थिक समृद्धि, लोगों और वस्तुओं की आवाजाही से गहरा संबंध है तथा यह लगातार एक चुनौती बनी हुई है।

वैश्विक स्तर पर, परिवहन क्षेत्र ईंधन दहन से होने वाले CO<sub>2</sub> उत्सर्जन में लगभग 25% और **ग्रीनहाउस गैस (GHG) उत्सर्जन** में 15% योगदान देता है।

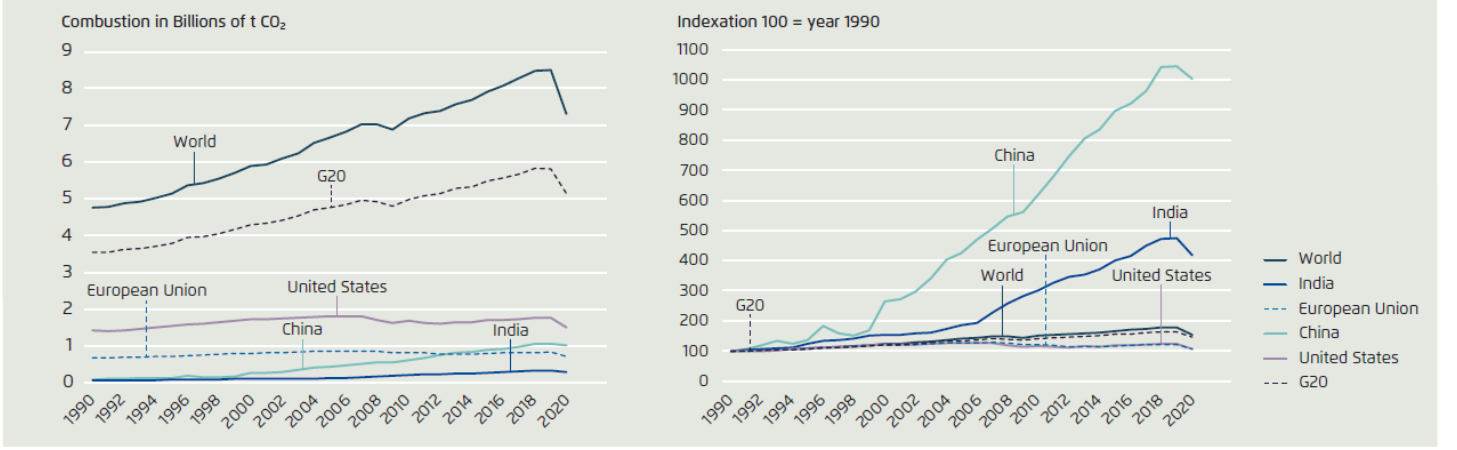
- वर्ष 1990 के बाद से, CO<sub>2</sub> उत्सर्जन में वे दो-तर्हियाँ योगदान देते हैं।
- उत्सर्जन पर COVID-19 महामारी के प्रभाव के बावजूद, इसने पछिले वर्षों की तुलना में परिवहन उत्सर्जन के समग्र हिससे में महत्वपूर्ण बदलाव नहीं किया।

■ **परिवहन उत्सर्जन में वृद्धि:**

- परिवहन उत्सर्जन में पर्याप्त वृद्धि देखी गई है, वर्ष 1990 के बाद से G20 देशों में 64% की वृद्धि और दुनिया भर में 79% की वृद्धि हुई है।
- वर्ष 2015 और 2019 के बीच, G20 देशों ने परिवहन-संबंधी उत्सर्जन में 6% की वृद्धि देखी गयी, जो इस क्षेत्र में उत्सर्जन ह्रास की चुनौती का संकेत देता है।

Transport CO<sub>2</sub> Emissions from fuel combustion

Figure 2.1



Agora Verkehrswende (2023) | Source: IEA 2022g





## ट्रांसपोर्ट डीकार्बोनाइजेशन को प्राप्त करने में व्यक्तिगत G20 सदस्यों के सामने की चुनौतियाँ:

- **बुनियादी ढाँचा और नविश:**
  - इलेक्ट्रिक वाहनों (electric vehicles - EVs) जैसे परविहन के टिकाऊ और कम कार्बन वाले तरीकों का समर्थन करने के लिये परविहन बुनियादी ढाँचे के विकास तथा उन्नयन के लिये सार्वजनिक परविहन प्रणालियों एवं टिकाऊ शहरी नयोजन स्टेशनों को चार्ज करने या ईंधन भरने में पर्याप्त नविश की आवश्यकता होती है।
- **प्रौद्योगिकी अंगीकरण:**
  - इलेक्ट्रिक वाहनों जैसी स्वच्छ और अधिक कुशल परविहन प्रौद्योगिकियों को अपनाने को प्रोत्साहित करना, उच्च प्रारंभिक लागत, सीमित उपलब्धता तथा पारंपरिक जीवाश्म-ईंधन वाले वाहनों से स्वचि करने के लिये उपभोक्ता की अनिच्छा जैसे कारकों से बाधित हो सकता है।
- **नियामक ढाँचे:**
  - स्वच्छ परविहन विकल्पों को प्रोत्साहित करने और उच्च उत्सर्जन वाले वाहनों को दंडित करने के लिये प्रभावी नीतियों, वनियमों की स्थापना व कार्यान्वयन को अक्सर उद्योग हतिधारकों के वरिध का सामना करना पड़ता है एवं इसके लिये राजनीतिक इच्छाशक्ति तथा सार्वजनिक समर्थन की आवश्यकता होती है।
  - G20 सदस्यों को विशेष रूप से परविहन क्षेत्र के पुनर्निर्माण में सामाजिक-आर्थिक परिवर्तन प्राप्त करने में प्रतस्पर्धी चुनौतियों का सामना करना पड़ता है।
- **ऊर्जा संक्रमण:**
  - परविहन के लिये स्वच्छ ऊर्जा या टिकाऊ जैव ईंधन जैसे नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों में संक्रमण मौजूदा बुनियादी ढाँचे और जीवाश्म ईंधन में नहिति स्वार्थों के कारण चुनौतीपूर्ण हो सकता है, जिससे व्यापक ऊर्जा संक्रमण योजनाओं को वकिसति करना आवश्यक हो जाता है।
  - ऊर्जा क्षेत्र का नवीकरणीय ऊर्जा में परिवर्तन विशेष रूप से वाहन वनिर्माण जैसे मुख्य आर्थिक क्षेत्रों के संबंध में चुनौतियों प्रस्तुत करता है।
- **अंतरराष्ट्रीय सहयोग:**
  - भू-राजनीतिक तनाव और अलग-अलग राष्ट्रीय प्राथमिकताओं के कारण उत्सर्जन मानकों, सीमा पार परविहन तथा सामंजस्यपूर्ण नीतियों जैसे मुद्दों पर अन्य देशों के साथ सहयोग करना मुश्किल हो सकता है।
  - भू-राजनीति में बदलते परविश के कारण उभरती अर्थव्यवस्थाओं और औद्योगिक देशों के बीच अधिक आर्थिक प्रतस्पर्धा बढ़ गई है।
- **व्यवहारिक परिवर्तन:**
  - लोगों को अधिक टिकाऊ यात्रा व्यवहार, जैसे- कारपूलिंग, सार्वजनिक परविहन या सक्रिय परविहन अपनाने के लिये प्रोत्साहित करना, सांस्कृतिक मानदंडों और जीवनशैली प्राथमिकताओं के कारण चुनौतीपूर्ण हो सकता है।
  - चीन, भारत और इंडोनेशिया में प्रतस्पर्धी उत्सर्जन अपेक्षाकृत कम है, लेकिन परविहन-संबंधी उत्सर्जन में उल्लेखनीय वृद्धि का सामना करना पड़ रहा है।

## G20 देशों में स्थायी परविहन के सकारात्मक रुझान:

- **इलेक्ट्रिक वाहनों (EVs) में वृद्धि:**

- हाल के वर्षों में इलेक्ट्रिक वाहनों के बाज़ार में उल्लेखनीय वृद्धि देखी गई है। G20 देशों में, EV बेड़े का वर्ष 2015 से 2020 तक लगभग आठ गुना वसतिार हुआ, जो 8.4 मिलियन वाहनों तक पहुँच गया।
- G20 देशों में इलेक्ट्रिक वाहन की नई बिक्री वर्ष 2020 में 1.6 मिलियन तक पहुँच गई।
- अंतरराष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी (IEA) परदृश्यों में चीन, भारत, संयुक्त राज्य अमेरिका और यूरोपीय संघ के लिये संचयी EV स्टॉक बेड़े में 123 मिलियन से 195 मिलियन EVs तक महत्त्वपूर्ण वृद्धि का अनुमान लगाया गया है।
- **चारजगि इन्फ्रास्ट्रक्चर:**
  - वर्ष 2020 तक G20 देशों में सार्वजनिक रूप से उपलब्ध चारजगि बुनयादी ढाँचे में 5,60,000 धीमे चारजगि पॉइंट और 3,30,000 फास्ट चारजगि पॉइंट थे, प्रति सार्वजनिक चारजगि पॉइंट पर लगभग 10 इलेक्ट्रिक वाहनों का औसत अनुपात था।
  - डेटा सीमाएँ मौजूद हैं क्योंकि केवल 14 देश इलेक्ट्रिक कारों के लिये नवीनतम जानकारी प्रदान करते हैं और यहाँ तक कि बहुत कम देश बसों, वैन या दो-से-तीन पहिया वाहनों के लिये वर्तमान डेटा प्रदान करते हैं।
- **स्वच्छ ऊर्जा में परिवर्तन:**
  - G20 देशों में डीकार्बोनाइज़ेशन की ओर एक स्पष्ट रुझान दिखाई दे रहा है, G20 देशों में नवीकरणीय ऊर्जा की औसत हस्सिदेदारी वर्ष 2019 में लगभग 28% (टेरावाट घंटे में संबंधित कुल वदियुत उत्पादन के साथ भारत होने पर लगभग 25%) और लगभग 5 प्रतिशत अंक बढ़ रही है।

दीर्घकालिक नुकसान से बचते हुए परचालन परविहन प्रणालियों को बनाए रखने के लिये देशों को परविहन के स्वच्छ, नवीकरणीय और कुशल तरीकों में नविश को प्राथमिकता देनी चाहिये।

## ऊर्जा परिवर्तन के लिये भारत द्वारा की गई प्रमुख पहल क्या हैं?

- **G20 अध्यक्षता:**
  - भारत के पास वर्ष 2023 में G20 की अध्यक्षता है और उसका लक्ष्य उभरती अर्थव्यवस्थाओं के परपिरेक्ष्य से वैश्विक जलवायु एजेंडे को आकार देना है।
  - G20 की अध्यक्षता के लिये भारत का आदर्श वाक्य "वसुधैव कुटुंबकम" है, जो "एक पृथ्वी, एक परिवार, एक भवषिय" पर जोर देता है। इसके छह प्राथमिकता वाले कषेत्रों में से एक "स्वच्छ, टिकाऊ, न्यायसंगत, सस्ती और समावेशी ऊर्जा संक्रमण" बनाना है।
- **भारत का अद्यतन NDC:**
  - भारत ने COP26 से अपने जलवायु कार्रवाई तत्त्वों को शामिल करते हुए, अगस्त 2022 में UNFCCC को अपना अद्यतन राष्ट्रीय स्तर पर नरिधारित योगदान (NDC) प्रस्तुत किया।
  - भारत के NDC के प्रमुख लक्ष्यों में वर्ष 2030 तक सकल घरेलू उत्पाद की उत्सर्जन तीव्रता को 45% तक कम करना (वर्ष 2005 के स्तर की तुलना में), वर्ष 2030 तक 50% गैर-जीवाश्म ईंधन-आधारित वदियुत क्षमता हासिल करना और जीवन जीने के स्थायी तरीके को बढ़ावा देना शामिल है।
- **COP26 घोषणा:**
  - COP26 घोषणा का लक्ष्य वर्ष 2040 तक 100% शून्य-उत्सर्जन कारों और वैन में परिवर्तन करना है।
- **परविहन और उत्सर्जन:**
  - अपनी मज़बूत विकास दर के बावजूद, भारत का प्रति व्यक्ति उत्सर्जन G20 में सबसे कम 0.25 मीटरिक टन CO<sub>2</sub> है।
  - भारत का लक्ष्य वर्ष 2030 तक माल परविहन में रेल की हस्सिदेदारी को 45% तक बढ़ाना है और वर्ष 2030 तक इलेक्ट्रिक लाइट-ड्यूटी वाहन (LDV) की बिक्री में 30% हस्सिदेदारी का लक्ष्य है।
  - राष्ट्रीय शहरी परविहन नीति और **स्मार्ट सिटी मशिन** जैसे राष्ट्रीय कार्यक्रमों का उद्देश्य वाहन यातायात को कम करना तथा परविहन दक्षता में वृद्धि करना है।
- **उत्सर्जन कम करने वाले ईंधन और ऊर्जा भंडारण:**
  - भारत ने उत्सर्जन कम करने के लिये पेट्रोल को 20% इथेनॉल के साथ मशिरति करने जैसी पहल शुरू की है। लक्ष्य वर्ष 2030 से बढ़ाकर वर्ष 2025 कर दिया गया।
  - भारत ने नवीकरणीय ऊर्जा के ग्रिड एकीकरण को बढ़ाने के लिये ऊर्जा भंडारण प्रणालियों हेतु एक वसितुत योजना बनाई है, जिसमें ईंधन सेल इस परिवर्तन में महत्त्वपूर्ण भूमिका निभा रहे हैं।
- **भारत में वदियुत गतशीलता:**
  - भारत का EV बाज़ार तेज़ी से विकसित हो रहा है, वर्ष 2021 में लगभग 0.32 मिलियन वाहन बेचे गए, जो वर्ष-दर-वर्ष 168% की वृद्धि दर्शाता है।
  - भारत सरकार वदियुत गतशीलता को बढ़ावा देने के लिये नेशनल इलेक्ट्रिक मोबिलिटी मशिन प्लान 2020 (NEMMP), **इलेक्ट्रिक वाहनों के वनिरिमाण को तेज़ी से अपनाने (FAME)** चरण-I और चरण-II जैसी पहल शुरू करने और EV की मांग को प्रोत्साहित करने तथा चारजगि बुनयादी ढाँचे को विकसित करने के लिये पर्याप्त धनराशि नरिधारित करने में सक्रिय रही है।
  - **नीति आयोग** ने हतिधारकों की भागीदारी को बढ़ावा देने, नीतितगत कार्रवाई को प्रोत्साहित करने और अंतरराष्ट्रीय ज्ञान आदान-प्रदान की सुवधि के लिये वर्ष 2021 में **डीकार्बोनाइजगि ट्रांसपोर्ट** हेतु फोरम लॉन्च किया।
- **हरति ऊर्जा की ओर संक्रमण:**
  - भारत ने वर्ष 2070 तक **शुद्ध-शून्य उत्सर्जन** का लक्ष्य नरिधारित किया है जिसके अंतर्गत 5,630 गीगावॉट सौर क्षमता नरिमाण, वर्ष 2040 तथा वर्ष 2060 के बीच कोयले के उपयोग में 99% की कमी एवं वर्ष 2050 व 2070 के बीच कच्चे तेल की खपत में 90% की गशिावट करना शामिल है।
  - भारत में वभिनिन तंत्र नवीकरणीय ऊर्जा के उपयोग को बढ़ावा देते हैं, जैसे **नवीकरणीय खरीद वायतिव (Renewable Purchase Obligations- RPO)** जो संस्थाओं को अपनी कुल ऊर्जा खपत का न्यूनतम हस्सिसा नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त करने के लिये बाध्य

करता है।

- "सौर शहर" कार्यक्रम का लक्ष्य भारत में प्रत्येक राज्य के कम-से-कम एक शहर को पूर्ण रूप से **सौर ऊर्जा** के माध्यम से संचालित करने लिये परिवर्तित करना है।

#### ■ परमाणु ऊर्जा:

- भारत के **परमाणु ऊर्जा** कार्यक्रम के माध्यम से वर्ष 2014 से कुल वदियुत उत्पादन में लगभग 3 से 3.5% का योगदान मलिता है।
- मार्च 2022 तक भारत की कुल संस्थापित परमाणु ऊर्जा क्षमता 6,780 मेगावाट थी, जसि अपने बुनयिदी ढाँचे के वकिसास कार्यक्रम के हसिसे के रूप में वर्ष 2031 तक 22,480 मेगावाट तक बढ़ाने की योजना है।

#### ■ हरति हाइड्रोजन तथा ऊर्जा स्वतंत्रता:

- भारत का लक्ष्य वर्ष 2047 तक ऊर्जा-स्वतंत्र राष्ट्र बनना है तथा वह **हरति हाइड्रोजन** को जीवाश्म-आधारित उत्पादों के विकल्प के रूप में प्रयोग करने पर बल देता है।
- वर्ष 2020 में भारत की हाइड्रोजन की मांग 6 मिलियन टन प्रति वर्ष थी तथा भारत ने वर्ष 2070 तक उद्योग की कुल आवश्यकताओं का 19% हरति हाइड्रोजन के माध्यम से पूरा करने की योजना की है।
- भारत जापान, दक्षिण कोरिया तथा यूरोप जैसे देशों में हाइड्रोजन नरियातक की भूमिका नभिना चाहता है।

#### ■ ऊर्जा भंडारण:

- भारत ऊर्जा क्षेत्र में भंडारण को बढ़ावा देने के लिये एक व्यापक नीति ढाँचे पर कार्य कर रहा जसिका लक्ष्य बड़े पैमाने पर भंडारण प्रणाली वकिसति करना है।
- सरकार का तात्कालिक लक्ष्य राष्ट्रीय ग्रिड में नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के एकीकरण को बढ़ावा देने के लिये 4,000 मेगावाट बैटरी भंडारण क्षमता का नरिमाण करना है।
- **केंद्रीय वदियुत प्राधकिरण (Central Electricity Authority- CEA)** के अनुसार वर्ष 2029-30 तक 27,000 मेगावाट/108,000 मेगावाट बैटरी भंडारण क्षमता (अथवा 4 घंटे के भंडारण) स्थापित करने का अनुमान है।

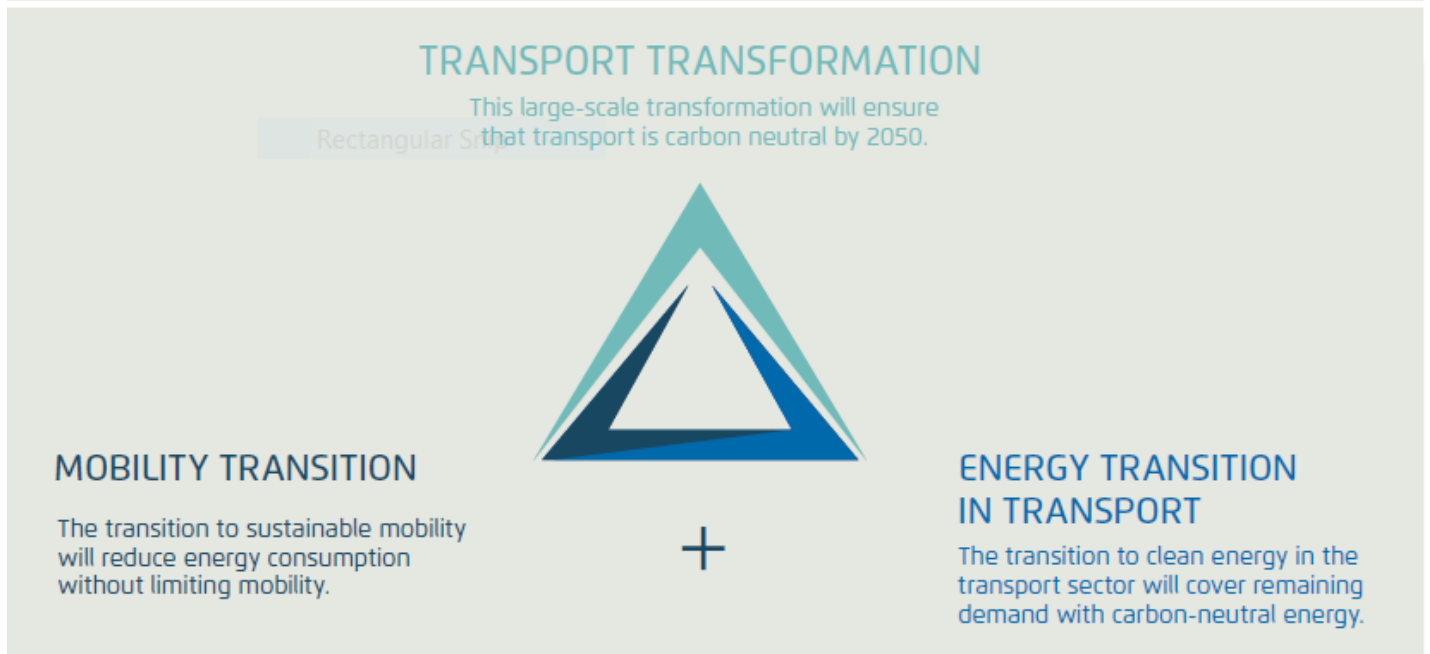
## परविहन के क्षेत्र में परिवर्तन से संबंधित प्रमुख अनुशासक क्या हैं?

#### ■ सतत् आवागमन की ओर संक्रमण:

- परविहन के क्षेत्र में सफल परिवर्तन हेतु आवागमन के साधनों में वविधिता तथा ऊर्जा स्रोतों के संक्रमण की आवश्यकता है।
- "परविहन में के क्षेत्र में ऊर्जा स्रोतों के संक्रमण" का उद्देश्य उत्सर्जन में कमी करते हुए आवागमन की मांगों को कुशलतापूर्वक पूरा करने के लिये प्रौद्योगिकी को बदलना है।

### The geometry of the Transport Transformation

Figure 5.1



Agora Verkehrswende (2023) | Source: Authors's illustration based on Agora Verkehrswende (2017a)

#### ■ ऊर्जा-कुशल परविहन के प्रयोग को बढ़ावा देना:

- यात्री तथा माल परविहन हेतु ऊर्जा-कुशल विकल्पों में नविश बढ़ाकर उपभोक्ता मांग को नमिन-कार्बन उत्सर्जन समाधानों की ओर स्थानांतरित कर सकते हैं।
- **इलेक्ट्रिक वाहन (EV)** बेहतर ऊर्जा दक्षता प्रदान करते हैं जो आंतरिक दहन इंजन की तुलना में लगभग 20% कम CO<sub>2</sub> उत्सर्जित करते हैं।

- ग्रिडिकारस द्वारा समर्थति ऑडी और जैगुआर जैसी नजी कंनयिँ दक्षणि अफ्रीका में सार्वजनकि ईवी चार्जिगि स्टेशन संस्थापति कर रही हैं ।
- भारत में दोपहिया तथा तपिहिया वाहन व्यापक रूप से उपयोग कयि जाने वाले परविहन के साधन हैं तथा देश ने कार्बन उत्सर्जन को कम करने के लयि इन साधनों के लयि वर्ष 2030 वदियुतीकरण लक्ष्य नरिधारति कयि है ।
- **अधिक महत्त्वाकांक्षी कार्रवाई की तत्काल आवश्यकता:**
  - पेरसि समझौते के लक्ष्यों को प्राप्त करने तथा **COP26** परतबिद्धताओं का अनुपालन करने के लयि परविहन क्षेत्र में और अधिक महत्त्वाकांक्षी परयासों की आवश्यकता है ।
  - वर्ष 2019 में कई देशों में नीतगित सुधारों को प्रोत्साहति करने के बावजूद, वार्षकि आधार पर परविहन क्षेत्र के उत्सर्जन में मामूली गरिवट (-0.15%) दर्ज की गई ।
  - वर्ष 2015 तथा वर्ष 2019 के बीच G20 देशों में कुल परविहन उत्सर्जन में लगभग 6% की वृद्धि हुई ।
- **परविहन मांग को कम करने हेतु नीतगित उपाय:**
  - परविहन मांग को कम करने वाली नीतियों की आवश्यकता है तथा वीडियो कॉन्फरेंसिगि जैसी आधुनकि संचार प्रौद्योगिकियिँ एक स्थान से दूसरे स्थान तक पहुँचने हेतु परविहन की आवश्यकता को समाप्त कर संबद्ध कार्य के उद्देश्य प्राप्ति में महत्त्वपूर्ण भूमिका नभाति हैं ।
  - परविहन मांग को कम करने के लयि प्रौद्योगिकी का उपयोग करने हेतु वशि्वसनीय, उच्च गति संचार बुनयािदी ढाँचे तक नरिबाध पहुँच आवश्यक है ।
- **हल्के वाहनों के साथ दक्षता संयोजन:**
  - हल्के वाहनों की ऊर्जा दक्षता बढ़ाने के परयासों के साथ-साथ छोटे, हल्के वाहनों के उपयोग को प्रोत्साहति कयि जाना चाहयि ।
- **वदियुतीकरण के लयि नवीकरणीय ऊर्जा:**
  - परविहन क्षेत्र में उपयोग की जाने वाली वदियुत नवीकरणीय स्रोतों से प्राप्त की जानी चाहयि ।
  - वदियुतीकरण अथवा पावर-टू-एक्स प्रौद्योगिकियिँ से संबंधति सहायक नीतियों को नवीकरणीय ऊर्जा आवश्यकताओं से जोड़ा जाना चाहयि ।
  - थल-आधारति परविहन में डीकार्बोनाइजेशन करने तथा वमिनन एवं नौवहन में पावर-टू-एक्स ईधन के प्रयोग को प्रभावी बनाने के लयि इनका स्रोत नवीकरणीय ऊर्जा पर आधारति होना चाहयि ।
- **ग्रिड उत्सर्जन कारक तथा ऊर्जा संक्रमण:**
  - ग्रिड उत्सर्जन कारक G20 देशों में वदियुत क्षेत्र के ऊर्जा संक्रमण में प्रगति को दर्शाते हैं ।
  - हालाँकि अधिकांश देशों में ग्रिड उत्सर्जन कारकों के संबंध में मध्यम सुधार दर्ज कयि गया कति ब्राज़ील, इंडोनेशिया, जापान और दक्षणि अफ्रीका में वर्ष 1990 की तुलना में प्रती kWh GHG उत्सर्जन अधिक है ।
- **डीकार्बोनाइजेशन के लयि पावर-टू-एक्स ईधन:**
  - लंबी दूरी की वमिनन तथा समुद्री नौवहन वर्तमान समय में भी ऊर्जा-सघन ईधन पर नरिभर है ।
  - G20 के सदस्य देशों को महत्त्वाकांक्षी नीतियों के कार्यान्वन, वतितपोषण बढ़ाकर तथा देशों के बीच सहयोग को प्रोत्साहन प्रदान कर पावर-टू-एक्स ईधन के प्रयोग को बढ़ावा देने का नेतृत्व करना चाहयि ।
    - "पावर-टू-एक्स", नवीकरणीय वदियुत ऊर्जा को परिवर्तित करने, संग्रहीत करने तथा उपयोग करने की सुवधा प्रदान करने वाली तकनीकों एवं माध्यमों की एक शृंखला को संदर्भति करता है ।
- **जीवाश्म-ईधन सब्सिडी को समाप्त करना:**
  - भारत सहति कई देशों ने जीवाश्म-ईधन सब्सिडी कम करना शुरू कर दयि है ।
  - जीवाश्म-ईधन सब्सिडी से कार्बन-सघन परविहन साधनों को बढ़ावा मलित है जसिसे बाज़ार प्रभावति होता है ।
  - इन सब्सिडी को खतम करने से सार्वजनकि परविहन, वदियुतीकरण तथा शून्य-कार्बन ईधन के लयि संसाधन जुटाने में सहायता प्राप्त होगी ।
- **एकीकृत प्रणाली दृष्टिकोण की आवश्यकता:**
  - परविहन क्षेत्र का वदियुतीकरण तथा डिजिटलीकरण जैसे अन्य क्षेत्रों के साथ एकीकरण कयि जाना आवश्यक है ।
  - G20 को एकीकरण को बढ़ावा देने वाले उपायों की पहचान करने तथा डीकार्बोनाइजेशन का लक्ष्य प्राप्त करने हेतु परविहन के क्षेत्र में परिवर्तन करने के लयि समरपति एक कार्य धारा स्थापति करने की आवश्यकता है ।

## नष्िकर्ष:

इस प्रकार मात्र ईधन मानकों तथा वदियुतीकरण जैसे वाहन प्रौद्योगिकी पर ज़ोर देने से कार्बन उत्सर्जन के नरिधारति लक्ष्य की प्राप्ति में मुश्कलि का सामना करना पड़ सकता है । इस चुनौती का व्यापक रूप से समाधान करने के लयि एक समग्र दृष्टिकोण की आवश्यकता है जसिके तहत परविहन के कुशल, नमिन कार्बन-गहन माध्यमों के उपयोग को बढ़ावा देने के साथ-साथ एक एकीकृत प्रणाली दृष्टिकोण अपनाया जाना चाहयि ।

एकीकृत प्रणाली दृष्टिकोण के तहत ग्रिड उत्सर्जन कारकों को संबोधति करना, पावर-टू-एक्स ईधन में नविश करना तथा जीवाश्म-ईधन सब्सिडी को समाप्त कयि जाना चाहयि कयोंकि ये सभी ऊर्जा संक्रमण को आगे बढ़ाने एवं परविहन क्षेत्र के भीतर डीकार्बोनाइजेशन का लक्ष्य प्राप्त करने की दशिा में महत्त्वपूर्ण कदम हैं ।



