

## भारत के लिए हरित सकल घरेलू उत्पाद का अनुमान\*

अनुपम प्रकाश<sup>1</sup>, कौरस्तव के. सरकार<sup>1</sup> और अमित कुमार<sup>2</sup> द्वारा

कोविड के बाद की अवधि में पर्यावरणीय धारणीयता पर आर्थिक वृद्धि के प्रतिकूल प्रभावों पर विशेष रूप से ध्यान केंद्रित हुआ है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का पता लगाने में सकल घरेलू उत्पाद आधारित वृद्धि लेखांकन की सीमाओं को ध्यान में रखते हुए, हरित जीडीपी का महत्व- जो पर्यावरणीय हास और राष्ट्रीय आय लेखा के अनुमानों में प्राकृतिक संसाधनों के क्षय को समायोजित करता है, कई गुना बढ़ गया है। धारणीय विकास संकेतकों और संसाधन खपत संकेतकों पर चरों का उपयोग करते हुए, यह आलेख भारत के लिए हरित जीडीपी का अनुमान प्रदान करने का प्रयास करता है। भारत के लिए हरित जीडीपी का पथ वर्ष 2012 के बाद से स्पष्ट सुधार के साथ ऊर्ध्वगामी गति दर्शाता है।

### भूमिका

जलवायु परिवर्तन हमारे समय की सबसे बड़ी चुनौतियों में से एक है। बेमौसम बारिश और बाढ़, सूखा, तूफान, चक्रवात, सूनामी, भूकंप, भूस्खलन जैसी प्राकृतिक आपदाओं की बढ़ती आवृत्ति; ग्लोबल वार्मिंग में बढ़ती प्रवृत्ति, बढ़ते तापमान की विसंगतियाँ<sup>1</sup> और प्रदूषण का बढ़ता स्तर जलवायु परिवर्तन से संबंधित कुछ घटनाएँ हैं- जो जीवन और आजीविका के लिए गंभीर खतरा बन रही हैं। जलवायु परिवर्तन ने कुछ संक्रामक रोगों के प्रसार में भी योगदान दिया है - जलजनित रोग (जैसे, विब्रियो पैराहामोलिटिकस जो उल्टी और दस्त का कारण बनता है), और मच्छर जनित रोग (जैसे, मलेरिया और डेंगू बुखार) दोनों में। यह पाया गया है कि जो लोग अधिक वायु प्रदूषण और खराब वायु गुणवत्ता वाले क्षेत्रों में रहते हैं, उनमें कोविड संक्रमण के कारण फेफड़ों में गंभीर संक्रमण

<sup>1</sup> लेखक आर्थिक और नीति अनुसंधान विभाग से हैं।

\* इस आलेख में व्यक्त किए गए विचार और मत केवल लेखकों के हैं और भारतीय रिजर्व बैंक के विचारों को नहीं दर्शाते हैं।

<sup>1</sup> "तापमान विसंगति, औसत या आधारभूत तापमान के बीच का अंतर है। एक धनात्मक विसंगति इंगित करती है कि दर्ज किया गया तापमान आधार रेखा से अधिक गर्म था, जबकि एक ऋणात्मक विसंगति इंगित करती है कि दर्ज किया गया तापमान आधार रेखा से अधिक ठंडा था" ([https://energyeducation.ca/encyclopedia/Global\\_surface\\_temperature\\_anomaly](https://energyeducation.ca/encyclopedia/Global_surface_temperature_anomaly))।

होने की संभावना अधिक है (वू एवं अन्य, 2020)। अमेरिका में 3,080 काउंटियों के विश्लेषण में, अध्ययन में यह निष्कर्ष निकला कि कोविड-19 की बीमारी के कारण उच्च मृत्यु दर और पीएम2.5<sup>2</sup> का आपस में संबंध था।

आमतौर पर यह भी माना जाता है कि विश्व के कम समृद्ध और वंचित देशों, यानी विश्व के दक्षिणी हिस्से पर जलवायु परिवर्तन का अधिक प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा। भारत ग्लोबल क्लाइमेट रिस्क इंडेक्स 2020 में पांचवें स्थान पर है - जो इसे दुनिया भर में जलवायु के प्रति संवेदनशील देशों में से एक बनाता है<sup>3</sup> (एकस्टीन और अन्य, 2019)। यह मुख्य रूप से इसकी व्यापक तटरेखा, उत्पादन प्रणाली में जीवाश्म ईंधन के उच्च अनुपात और मानसून पर निर्भर कृषि पर जनसंख्या के महत्वपूर्ण आकार की निर्भरता के कारण है। विश्व बैंक के एक अनुमान<sup>4</sup> के अनुसार, "यदि जलवायु परिवर्तन पर काबू नहीं पाया गया तो भारत की जीडीपी लगभग 3 प्रतिशत तक कम हो सकती है और 2050 तक देश की लगभग आधी आबादी के जीवन स्तर को प्रतिकूल रूप से बिगाड़ सकती है।" भारत जैसी उदीयमान बाजार अर्थव्यवस्था (ईएमई) के लिए, यह और भी महत्वपूर्ण हो जाता है कि अर्थव्यवस्था के लिए कुल उत्पादन लक्ष्यों के साथ-साथ धारणीय विकास लक्ष्य सफलतापूर्वक प्राप्त किए जाएं।

इंटरगवर्नमेंटल पैनल ऑन क्लाइमेट चेंज (आईपीसीसी) की विशेष रिपोर्ट, 2018 के अनुसार: "वैश्विक औसत सतह के तापमान में 1.5 डिग्री सेल्सियस से अधिक की वृद्धि से समुद्र के स्तर में वृद्धि के साथ-साथ अन्य प्रभावों जैसे कि बाढ़, सूखा, लू, जैसे अधिक लगातार और तीव्र जलवायु और प्रचंड मौसम का अनुमान लगाया गया है। नवंबर 2021 में आयोजित संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन सम्मेलन (सीओपी26) ग्लासगो शिखर सम्मेलन के अंत तक, 151 देशों ने वर्ष 2030 तक अपने उत्सर्जन को कम करने के लिए नई जलवायु योजनाएं (राष्ट्रीय स्तर पर

<sup>2</sup> पीएम2.5 को कणाकार तत्व [पार्टिकुलेट मैटर्स (पीएम)] के रूप में परिभाषित किया गया है जो 2.5 माइक्रोन से कम के समतुल्य व्यास वाली हवा में फैल सकते हैं।

<sup>3</sup> "ग्लोबल क्लाइमेट रिस्क इंडेक्स इस बात का विश्लेषण करती है कि मौसम से संबंधित नुकसान की घटनाओं (तूफान, बाढ़, गर्मी की लहरें आदि) के प्रभावों से देश और क्षेत्र किस हद तक प्रभावित हुए हैं।" कृपया विवरण के लिए <https://www.germanwatch.org/en/cr> देखें।

<sup>4</sup> विश्व बैंक, 2018। दक्षिण एशिया के हॉटस्पॉट: जीवन स्तर पर तापमान और वर्षा परिवर्तन के प्रभाव।

निर्धारित योगदान, या एनडीसी के रूप में जानी जाती हैं) प्रस्तुत की थीं। लक्ष्य को बनाए रखने के लिए इस दशक के अंत तक तापमान वृद्धि को 1.5 डिग्री सेल्सियस तक सीमित करने के लिए, देशों को वैश्विक उत्सर्जन में 55 प्रतिशत (यूएनईपी, 2021) तक कटौती करने की आवश्यकता होगी। 4 अगस्त 2022 को, भारत ने 2030 तक अपनी अर्थव्यवस्था की उत्सर्जन तीव्रता को 45 प्रतिशत तक कम करने और 2070 तक नेट-जीरो तक पहुंचने के लिए संयुक्त राष्ट्र जलवायु परिवर्तन फ्रेमवर्क कन्वेंशन (यूएनएफसीसीसी) को सूचित करने के लिए अपने एनडीसी को अद्यतन किया<sup>5</sup>।

एनडीसी को ध्यान में रखते हुए, यह महत्वपूर्ण है कि भारत प्राकृतिक संसाधनों से संबंधित पर्यावरणीय और परिचालन लागत के प्रबंधन में अपनी प्रगति की नियमित निगरानी करे। हालांकि, भारत के मामले में सीमित अध्ययन हैं, जिन्होंने पर्यावरण संबंधी लेखांकन के लिए मूल्यांकन अनुमान प्रदान करने का प्रयास किया है। साथ ही, भारत में पर्यावरण-आर्थिक लेखांकन भौतिक मात्राओं तक सीमित है। इसलिए, विभिन्न पर्यावरणीय लागतों की तुलना और मूल्यांकन का दायरा बहुत सीमित हो जाता है। इस आलेख का उद्देश्य विश्व बैंक और ब्रिक्स जैसे स्थापित वैश्विक डेटा स्रोतों से कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन, कण क्षति, संसाधन की कमी जैसे चरों के लिए, भारत के पर्यावरण संबंधी आंकड़ों को व्यवस्थित और प्रस्तुत करके पर्यावरण और आर्थिक लेखा प्रणाली (एसईईए) द्वारा प्रदान किए गए अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्वीकृत लेखा फ्रेमवर्क के आधार पर, भारत के लिए हरित सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) के प्रारंभिक अनुमान के माध्यम से इस अंतर को पाटना है। किसी भी भारतीय डेटाबेस से पर्यावरण संकेतकों पर डेटा की अनुपलब्धता के कारण, यह इस स्तर पर सर्वोत्तम शुरुआती अनुमान है। हम हरित जीडीपी के अपने अनुमान का उपयोग करते हुए, यह समझने की कोशिश करते हैं कि भारत ने पर्यावरणीय गिरावट की तुलना में अपनी वृद्धि आकांक्षाओं के प्रबंधन में वर्षों से किस प्रकार प्रगति की है।

<sup>5</sup> <https://www.unep.org/news-and-stories/story/what-you-need-know-about-cop26-un-climate-change-conference/>

<sup>6</sup> <https://pib.gov.in/PressReleaseIframePage.aspx?PRID=1847812>

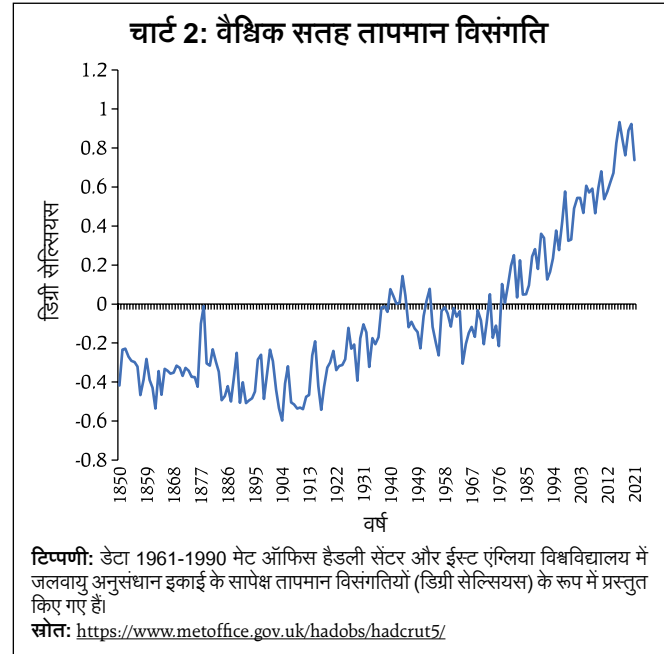
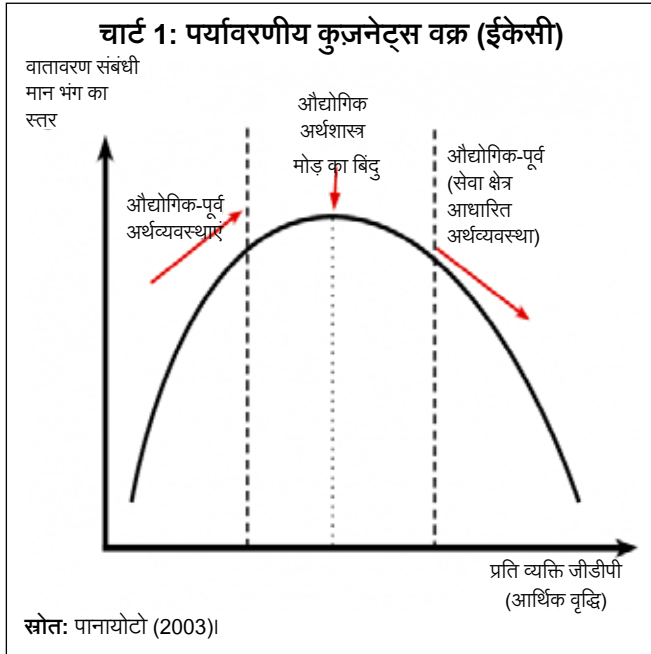
इस आलेख को निम्न रूप से संरचित किया गया है। खंड II संक्षेप में पर्यावरण प्रदूषण और एक अर्थव्यवस्था के सकल घरेलू उत्पाद के बीच संबंध - विशेष रूप से पर्यावरणीय कुञ्जेट वक्र (ईकेसी) की समीक्षा करता है। खंड III हरित जीडीपी और मेटेरियल फुटप्रिंट के अनुमानों के लिए उपयोग की जाने वाली कार्यप्रणाली की समीक्षा करता है। खंड IV भारत के लिए हरित जीडीपी के अनुमान और भारत में इसके पथ पर केंद्रित है। सतत विकास संकेतकों और संसाधन खपत संकेतकों पर चर का उपयोग करते हुए, यह आलेख भारत के लिए हरित जीडीपी का अनुमान प्रदान करने का प्रयास करता है, जिसमें पर्यावरण संरक्षण के लिए व्यय भी शामिल है। खंड V पर्यावरण संबंधी संकेतकों और अनुसंधान के संभावित क्षेत्रों पर डेटा प्रसार के लिए भावी रूपरेखा के साथ समाप्त होता है।

## II. साहित्यिक समीक्षा

हालांकि कोविड महामारी से संबंधित लॉकडाउन और प्रतिबंधों से उत्पन्न आर्थिक और सामाजिक चुनौतियां गंभीर थीं, लेकिन इसने दुनिया के प्रमुख शहरों में पीएम, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड और कार्बन मोनोऑक्साइड की सांद्रता में कमी के कारण वायु गुणवत्ता के संदर्भ में पर्यावरण को विशेष रूप से और धनात्मक तरीके से प्रभावित किया। कोविड के बाद, चीन, इटली, फ्रांस और स्पेन में, नाइट्रोजन डाइऑक्साइड उत्सर्जन में लगभग 20-30 प्रतिशत की कमी देखी गई, जबकि अमेरिका में इसी के उत्सर्जन में लगभग 30 प्रतिशत की कमी देखी गई (भट एवं अन्य, 2021)।

जीन एम. ग्रॉसमैन और एलन क्रुएगर ने ईकेसी<sup>7</sup> की अवधारणा को मानने के लिए साइमन कुजनेट द्वारा दी गई अवधारणा का इस्तेमाल किया, जिसमें पर्यावरणीय हास और आर्थिक वृद्धि के बीच व्यवस्थित संबंध की व्याख्या की गई थी। व्यावहारिक रूप से, ईकेसी देश में देखे गए प्रदूषण के पथ को आर्थिक विकास की प्रक्रिया के हिस्से के रूप में दर्शाता है (चार्ट 1)। ईकेसी का तर्क है कि आर्थिक विकास के प्रारंभिक चरणों में प्रदूषण स्तर और प्रति

<sup>7</sup> ग्रॉसमैन और क्रुएगर ने प्रति व्यक्ति सकल घरेलू उत्पाद के कार्य के रूप में प्रदूषण के स्तर के मूल्यों का प्रयोग किया और प्रदर्शित किया कि कई भूखंड उल्टे-यू-आकार के दिखाई देते हैं। इन अनुमानित प्रदूषण-आय पथों के उच्चतम स्तर अधिकांशतः किसी देश के 1985 डॉलर में 8000 अमेरिकी डॉलर की प्रति व्यक्ति आय तक पहुंचने से पहले आते हैं (ग्रॉसमैन और क्रुएगर, 1995; पीपी.353)।



व्यक्ति आय के बीच एक सकारात्मक संबंध प्रतीत होता है। हालांकि, आर्थिक वृद्धि प्रति व्यक्ति जीडीपी की एक निश्चित सीमा से परे, पर्यावरणीय सुधार की अनुमति देती है, जिससे प्रदूषण में कमी आती है (स्टर्न, 2018)। यह संबंध घंटी के आकार के एक वक्र से परिलक्षित होता है जो आर्थिक वृद्धि को पर्यावरणीय हास से जोड़ता है।

पर्यावरण प्रदूषण में विशेष रूप से विश्व के उत्तरी हिस्से के देशों के योगदान को सही ठहराने के लिए ईकेसी के निष्कर्षों को बरकरार रखा गया था। हाल के शोध इस बात का प्रमाण देते हैं कि आर्थिक विकास के साथ पर्यावरण प्रदूषण लगातार बढ़ रहा है (मनीजुक और अन्य, 2020)। यह भी पाया गया है कि ऐसा कोई एकल ईकेसी संबंध नहीं है, जो सभी प्रदूषकों को स्थान और समय के मद्देनजर स्पष्ट करता हो। ईकेसी संबंध स्थानीय वायु प्रदूषकों जैसे सल्फर डाइऑक्साइड, नाइट्रोजन के ऑक्साइड और कणाकार तत्वों के लिए सबसे विश्वसनीय प्रतीत होते हैं। इसके विपरीत, वैश्विक जलवायु के लिए सबसे हानिकारक पदार्थ - कार्बन डाइऑक्साइड जैसी गैसों के लिए ईकेसी परिकल्पना के समर्थन में बहुत कम सबूत हैं। जल प्रदूषण के लिए ईकेसी साक्ष्य भी मिश्रित हैं, और अनिर्णायक हैं (स्टर्न, 2004)।

ईकेसी पर सवाल उठाए जाने की पृष्ठभूमि में, पर्यावरणीय धारणीयता पर आर्थिक वृद्धि के प्रतिकूल प्रभाव विशेष रूप से

कोविड के बाद की अवधि में सामने आए हैं। औद्योगिक क्रांति के बाद से दुनिया के गर्म होने और पृथ्वी की सतह के तापमान में तेजी से वृद्धि के बारे में सर्वसम्मति बढ़ रही है (चार्ट 2)। नेशनल एरोनॉटिक्स एंड स्पेस एडमिनिस्ट्रेशन (नासा) के गोडार्ड इंस्टीट्यूट फॉर स्पेस स्टडीज (जीआईएसएस) के एक विश्लेषण के अनुसार, "1880 के बाद से पृथ्वी का औसत तापमान लगभग 1° सेल्सियस (2° फ़ारेनहाइट) बढ़ गया है। दो-तिहाई वार्मिंग 1975 के बाद से हुई है, जो हर दशक में लगभग 0.15-0.20 डिग्री सेल्सियस की दर से हुई है।

वर्षों से, पर्यावरण लेखांकन के आसपास अनुसंधान विकसित हुआ है। जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का पता लगाने में जीडीपी आधारित वृद्धि लेखांकन की सीमाओं को ध्यान में रखते हुए हरित जीडीपी का महत्व, जो पर्यावरणीय हास और राष्ट्रीय आय लेखा के अनुमानों में प्राकृतिक संसाधनों को कम करने के लिए समायोजित करता है, कई गुना बढ़ गया है। शोध ने आगे न केवल आर्थिक निष्पादन बल्कि सामाजिक और पर्यावरणीय निष्पादन का भी पता लगाने के लिए वृद्धि लेखांकन के वैकल्पिक उपायों पर ध्यान केंद्रित किया। संयुक्त राष्ट्र द्वारा 1993 में एसईईए का मसौदा संस्करण प्रकाशित किया गया था: 'एसईईए फ्रेमवर्क पर्यावरण-आर्थिक लेखांकन के लिए स्वीकृत अंतरराष्ट्रीय मानक है, जो पर्यावरण और अर्थव्यवस्था के साथ इसके संबंधों को

व्यवस्थित करने और प्रस्तुत करने के लिए एक रूपरेखा प्रदान करता है<sup>8</sup>। यह अंतरराष्ट्रीय स्तर पर स्थापित मानकों में आर्थिक और पर्यावरणीय जानकारी को एकीकृत करने में मदद करता है।

वर्तमान आर्थिक चर्चाएं सामाजिक और आर्थिक निष्पादन के बीच संतुलन की ओर बहुत अधिक निर्भर हैं और कुछ हद तक पर्यावरणीय निष्पादन के साथ उनके संबंध की उपेक्षा कर रही हैं। वर्तमान में, वृद्धि लेखांकन मुख्य रूप से आर्थिक निष्पादन (वृद्धि दर, जीडीपी के प्रतिशत के रूप में राजकोषीय घाटा, जीडीपी के प्रतिशत के रूप में सरकारी कर्ज, जीडीपी के प्रतिशत के रूप में कर राजस्व, आदि) और सामाजिक निष्पादन (गरीबी, असमानता, रोजगार का स्तर, जनसंख्या का पोषण स्तर, आदि) पर केंद्रित है। दूसरी ओर, जीडीपी में वृद्धि के लिए लेखांकन करते समय पर्यावरण और पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं पर वृद्धि के प्रभाव पर अभी भी ध्यान नहीं दिया गया है।

राष्ट्रीय आय का अनुमान लगाने के लिए आर्थिक कल्याण के कुछ अन्य तरीके, मुख्य रूप से जीडीपी को आधार के रूप में उपयोग करते हैं और फिर विशिष्ट चरों के आधार पर समायोजन करते हैं। इनमें से कुछ सूचकांक हैं - धारणीय आर्थिक कल्याण सूचकांक, वास्तविक प्रगति संकेतक, हरित जीडीपी और वास्तविक धना दूसरी ओर, कुछ ऐसे सूचकांक हैं जो आधार के रूप में जीडीपी का उपयोग नहीं करते हैं लेकिन पर्यावरण और आर्थिक कल्याण के थोड़े-बहुत अनुमान पर पहुंचने के लिए पर्यावरणीय गतिविधियों, सामाजिक कल्याण, सामाजिक-पर्यावरण में सुधार और मानव पूंजी निर्माण को मापते हैं। उनमें से कुछ सूचकांक पारिस्थितिक पदचिह्न, व्यक्तिनिष्ठ भलाई, सकल राष्ट्रीय प्रसन्नता आदि हैं।

### III. हरित वृद्धि और एंड मैटेरियल फुटप्रिंट का आकलन: कार्यप्रणाली

'हरित वृद्धि' पर एक उभरती बहस छिड़ रही है - जो वृद्धि प्रक्रियाओं को अधिक संसाधन-कुशल, स्वच्छ और अधिक आघात-सह बना रही है। हरित वृद्धि, या पर्यावरण की दृष्टि से धारणीय आर्थिक वृद्धि को निम्न रूप में परिभाषित किया गया है "संसाधनों की कमी और जलवायु संकट के कारण गरीबी को कम

करने के लिए आवश्यक आर्थिक वृद्धि और रोजगार सृजन की रणनीति"<sup>9</sup>। हरित जीडीपी पर्यावरणीय हास, प्राकृतिक संसाधनों की कमी और राष्ट्रीय आय लेखा में संसाधनों और पर्यावरण की बचत के अनुमानों को ध्यान में रखती है। ऑस्ट्रेलिया, कनाडा, चीन, कोस्टा रिका, इंडोनेशिया, जापान, मैक्सिको, पापुआ न्यू गिनी, अमेरिका आदि कई देशों ने पहले ही हरित जीडीपी विकसित करने पर काम करना शुरू कर दिया है।

एसईईए से प्रेरित होकर, कई शोधकर्ताओं ने हरित जीडीपी को मापने के तरीकों और कौन से तत्व हरित जीडीपी अनुमान का हिस्सा बनने चाहिए, पर अध्ययन किया है (सारणी 1)। हरित जीडीपी गणना के एक सामान्य विचार में निम्न शामिल हैं: कार्बन उत्सर्जन लागत व उत्पन्न कचरे की अवसर लागत घटाना, और जीडीपी से प्राकृतिक संसाधनों की कमी की समायोजित बचत (स्टेजोपेनोविक, टॉमिक और स्केरे, 2017)। इसे और अधिक सामान्य रूप में रखने के लिए, हरित जीडीपी अनुमान में पर्यावरण प्रदूषण लागत और संसाधनों की कमी की लागत शामिल है (वांग, एफ, वांग, आर और वांग, जे, 2020)। इसके अलावा, न केवल पर्यावरण और संसाधनों की कमी पर व्यय की गई लागत को शामिल करके बल्कि संसाधनों और पर्यावरण की बचत को शामिल करके हरित जीडीपी अनुमान में सुधार किया गया था (क्वी, हुआंग और जी, 2021)। इस पेपर में हमने क्वी और अन्य, 2021 के बाद हरित जीडीपी अनुमान की सबसे व्यापक पद्धति को अपनाया है, जिसमें पर्यावरण प्रदूषण लागत, संसाधनों की कमी की लागत तथा संसाधनों और पर्यावरण की बचत शामिल है।

हरित वृद्धि को समझने के लिए संसाधनों का उपयोग भी एक महत्वपूर्ण संकेतक है। प्राकृतिक संसाधनों का कम उपयोग हरित वृद्धि में बढ़ोतरी का संकेत मिलता है। उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर, हमने भारत में जीवाश्म ईंधन, बायोमास और धातु अयस्कों पर संसाधनों के उपयोग के लिए एक अनुमान प्रदान करने का प्रयास किया है।

<sup>8</sup> <https://seea.un.org/content/homepage>

<sup>9</sup> वर्ष 2005 में सियोल में आयोजित एशिया और प्रशांत में पर्यावरण और विकास (एमसीईडी) पर पांचवें मंत्रिस्तरीय सम्मेलन के अनुसार (<https://www.unescap.org/our-work/environment-development/green-growth>).

**सारणी 1: हरित जीडीपी की कार्यप्रणाली पर साहित्य का चयन करें**

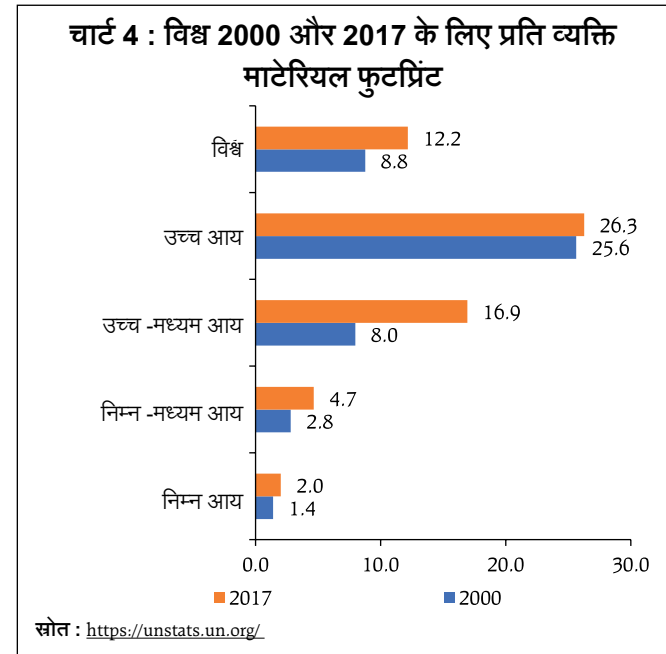
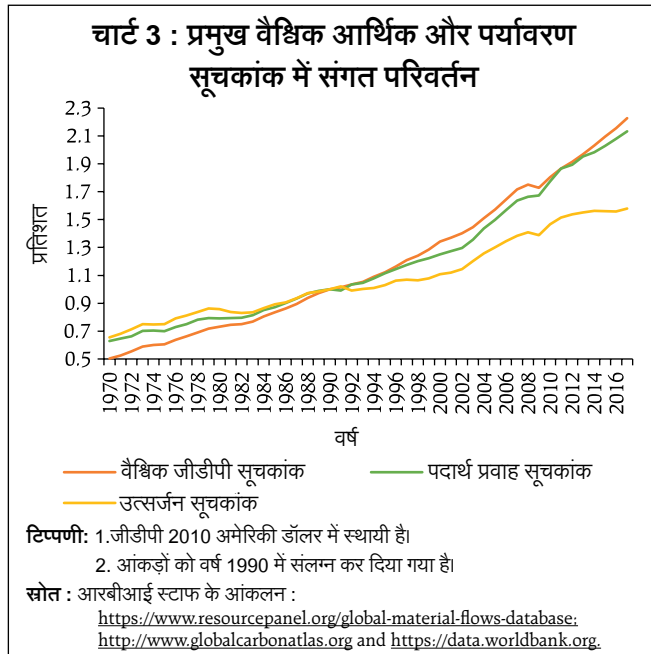
क्र.सं.	अनुसंधान लेख	कार्यरत पद्धति	चर का विवरण
1.	स्टेपानोविक , टॉमिक और स्केयर (2017)	हरित जीडीपी = जीडीपी - (केटीसीओ * पीसीडीएम) - (वेस्ट * 74 किलोवाट * पेलेक्ट) - ((जीएनआई / 100) * %एनआरडी)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• "जीडीपी: पारंपरिक जीडीपी</li> <li>• केटीसीओ<sub>2</sub>: कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन किलो टन में</li> <li>• पीसीडीएम: कार्बन के लिए औसत मात्रा-भारित मूल्य (पीपीपी में)</li> <li>• अपशिष्ट: कुल (वाणिज्यिक और औद्योगिक) अपशिष्ट (टन में व्यक्त)</li> <li>• चयन करें: 1 किलोवाट-घंटे के लिए मूल्य की गणना प्रत्येक देश के वाणिज्यिक और औद्योगिक मूल्य के माध्य के रूप में की जाती है।</li> <li>• एनआरडी: जीएनआई के प्रतिशत के रूप में प्राकृतिक संसाधनों की कमी की समायोजित बचत।</li> <li>• जीएनआई: सकल राष्ट्रीय आय।</li> </ul>
2.	वांग, एफ, वांग, आर। और वांग, जे (2020)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• वायु प्रदूषण</li> <li>• अपशिष्ट जल प्रदूषण</li> <li>• ठोस अपशिष्ट प्रदूषण</li> </ul> आरडीसी: <ul style="list-style-type: none"> <li>• जीवाश्म ऊर्जा की कमी</li> <li>• जल संसाधन की कमी</li> </ul>	वायु प्रदूषण: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "कार्बन उत्सर्जन प्रदूषण (कार्बन उत्सर्जन की मात्रा * रूपांतरण कारक)</li> <li>• एसओ<sub>2</sub> उत्सर्जन प्रदूषण (एसओ<sub>2</sub> उत्सर्जन * छाया मूल्य<sup>10</sup> की मात्रा)</li> <li>• अपशिष्ट जल प्रदूषण (अपशिष्ट जल निर्वहन की मात्रा * शासन लागत)</li> </ul> ठोस अपशिष्ट प्रदूषण <ul style="list-style-type: none"> <li>• ठोस अपशिष्ट निर्वहन से प्रदूषण (ठोस अपशिष्ट निर्वहन की मात्रा * शासन लागत)</li> <li>• ठोस अपशिष्ट भंडारण से प्रदूषण (ठोस अपशिष्ट भंडारण की मात्रा * शासन लागत)</li> </ul> जीवाश्म ऊर्जा की कमी (जीवाश्म ऊर्जा की खपत की मात्रा * छाया मूल्य) जल संसाधनों की कमी (पानी की खपत की मात्रा * इकाई मात्रा की कीमत)"
3	क्वी, हुआंग और जी (2021)	हरित जीडीपी = जीडीपी - संसाधनों की लागत-पर्यावरण की लागत + संसाधनों और पर्यावरण की बचत	प्राकृतिक संसाधनों की कमी लागत: <ul style="list-style-type: none"> <li>• "खेती की भूमि की कमी का मूल्य</li> <li>• वन संसाधन कमी मूल्य</li> <li>• जल संसाधन कमी मूल्य</li> <li>• ऊर्जा खपत मूल्य</li> <li>• खनिज संसाधनों की कमी मूल्य</li> </ul> पर्यावरण गुणवत्ता गिरावट लागत: <ul style="list-style-type: none"> <li>• वायु प्रदूषण</li> <li>• जल प्रदूषण</li> <li>• ठोस अपशिष्ट प्रदूषण</li> <li>• प्राकृतिक आपदा हानि</li> </ul> संसाधन और पर्यावरण सुधार लाभ: <ul style="list-style-type: none"> <li>• गार्डन हरित स्पेस के लाभ"</li> </ul>

ब्रंटलैंड आयोग, 1987 ने सतत विकास को "भविष्य की पीढ़ियों की अपनी जरूरतों को पूरा करने की क्षमता से समझौता किए बिना वर्तमान पीढ़ी की जरूरतों को पूरा करने" के रूप में परिभाषित किया है। इस परिभाषा के अनुसार, संसाधन संरक्षण सतत विकास का मूल आधार बन जाता है। इस खंड में, इसलिए, सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई कुल घरेलू खपत (2010 अमेरिकी डॉलर प्रति किलोग्राम) के अलावा, खपत की विभिन्न

श्रेणियों जैसे जीवाश्म ईंधन, धातु, गैर-धात्विक खनिज आदि पर विचार किया गया है।

वैश्विक मेटेरियल फूटप्रिंट<sup>10</sup>, जीडीपी और ग्रीनहाउस गैस (जीएचजी) उत्सर्जन समय के साथ तेजी से बढ़ा है और दृढ़ता से

<sup>10</sup> "सामग्री पदचिह्न" अंतिम खपत मांगों को पूरा करने के लिए निकाले गए कच्चे माल की कुल मात्रा को संदर्भित करता है।



सहसंबद्ध बना हुआ है (चार्ट 3)। इस प्रकार, यह उल्लेख किया जा सकता है कि विकास को संसाधनों की खपत और पर्यावरणीय बोझ से अलग नहीं किया गया है।

संयुक्त राष्ट्र सांख्यिकी के अनुसार, 2000 में लगभग 8.75 मीट्रिक टन प्राकृतिक संसाधनों का उपयोग किसी व्यक्ति की जरूरतों (प्रति व्यक्ति मैटेरियल फुटप्रिंट) को पूरा करने के लिए किया गया था। 2017 में, वैश्विक प्रति व्यक्ति मैटेरियल फुटप्रिंट बढ़कर 12.18 मीट्रिक टन हो गया - 39 प्रतिशत की वृद्धि सेंटा उच्च आय वाले देशों में प्रति व्यक्ति अधिकतम मैटेरियल फुटप्रिंट (2017 में प्रति व्यक्ति लगभग 26 मीट्रिक टन) का उपयोग करने का संदिग्ध अंतर है, जो उच्च-मध्य-आय वाले देशों (उसी वर्ष में प्रति व्यक्ति 17 मीट्रिक टन) से 55 प्रतिशत अधिक है। और कम आय वाले देशों के स्तर से 13 गुना अधिक (2017 में प्रति व्यक्ति 2 मीट्रिक टन) ( चार्ट 4 )। इन अवलोकनों (ईकेसी की अवधारणा के स्पष्ट विपरीत) ने मौजूदा वैश्विक विकास प्रक्रिया पर फिर से विचार करने और आवश्यक सुधार की मांग की।

#### IV. भारत में हरित विकास का अनुमान

##### भारत में पर्यावरण आर्थिक लेखा

2003 में स्थापित, प्राकृतिक संसाधनों के लेखांकन के संबंध में भारत में पहले की पहलों में से एक हरित इंडियन स्टेट्स ट्रस्ट (जीआईएसटी) है। जीआईएसटी ने एक परियोजना शुरू की - पर्यावरण की दृष्टि से समायोजित राष्ट्रीय आय खातों के लिए एक रूपरेखा तैयार करने के लिए भारतीय राज्यों और केंद्र शासित प्रदेशों के लिए हरित लेखा परियोजना (जीआईएसपी)। जीआईएसपी का लक्ष्य समायोजित राज्य राष्ट्रीय आय के वार्षिक अनुमानों पर पहुंचना है। परियोजना के पहले चरण में भारत में वन और वन उत्पादों, कृषि फसल भूमि, उप-मृदा संपत्ति, पारिस्थितिक पर्यटन, मीठे पानी के संसाधनों आदि के अनुमानों को शामिल करते हुए आठ रिपोर्टें तैयार की गईं। उन सभी रिपोर्टों ने भारत के प्राकृतिक संसाधनों का व्यापक और विवरण लेखा पद्धति और अनुमान प्रदान किया।

वन्यजीव मनोरंजक सेवाओं के लिए भुगतान करने की इच्छा के संदर्भ में एक अध्ययन ने कॉर्बेट टाइगर रिजर्व में पारिस्थितिकी

तंत्र सेवाओं को महत्व देने का प्रयास किया ( बडोला और अन्य, 2010)। इसी तरह, भारतीय वन प्रबंधन संस्थान (आईआईएफएम) की एक अन्य परियोजना ने भारत में छह प्रमुख बाघ अभयारण्यों का आर्थिक मूल्यांकन प्रदान किया: कॉर्बेट, कान्हा, काजीरंगा, पेरियार, रणथंभौर और सुंदरबना रिपोर्ट ने एक वर्ष में ₹50,000 से ₹1,90,000 प्रति हेक्टेयर की सीमा में पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं (क्षेत्र के संदर्भ में) से लाभ की गणना की। यह भी देखा गया कि इन भंडारों के लाभों का एक बड़ा हिस्सा अमूर्त था और इस प्रकार इसका हिसाब नहीं था (वर्मा और अन्य, 2015)।

हाल के वर्षों में, संयुक्त राष्ट्र (यूएन) और यूरोपीय संघ द्वारा एसईईए ढांचे के अनुसार पारिस्थितिक तंत्र लेखांकन के लिए ज्ञान और लेखा प्रक्रिया को बढ़ाने के लिए 2017 में नेचुरल कैपिटल अकाउंटिंग एंड वैल्यूएशन ऑफ इकोसिस्टम सर्विसेज (एनसीएवीईएस) परियोजना शुरू की गई थी। यह परियोजना शुरू में पांच देशों - ब्राजील, चीन, भारत, मैक्सिको और दक्षिण अफ्रीका में शुरू हुई थी। देशों को इन देशों में प्राकृतिक पूंजी के महत्व, पारिस्थितिकी और जैव विविधता की विविधता की उपस्थिति और इन देशों की जैविक विविधता पर कन्वेंशन (सीबीडी) की प्रतिबद्धताओं के कारण चुना गया था।

सांख्यिकी और कार्यक्रम कार्यान्वयन मंत्रालय (एमओएसपीआई) ने एनसीएवीईएस के तहत पर्यावरण लेखांकन के संकलन की शुरुआत की। प्राथमिक उद्देश्य एसईईए के अनुसार, भारत के स्टॉक और प्राकृतिक संपत्ति के प्रवाह का अनुमान प्रदान करना था। लेखांकन अनुमानों में भूमि, वन, आर्द्रभूमि, और भूमि, मिट्टी, जल, फसल विविधता और वन आवरण की गुणवत्ता का भी अनुमान शामिल है। पारिस्थितिकी तंत्र सेवाओं के लिए डेटा स्रोत और विस्तृत मूल्यांकन पद्धतियां हैं। फसल प्रावधान, इमारती लकड़ी और गैर-लकड़ी वन उत्पादों का प्रावधान, कार्बन प्रतिधारण (जंगलों से), प्रकृति-आधारित पर्यटन और मिट्टी के कटाव की रोकथाम सेवाएं, एमओएसपीआई द्वारा प्रदान की जा रही हैं। इन सभी लेखांकन मूल्यांकनों को कुछ विशिष्ट वर्षों - 2005-06, 2011-12 और 2014-15 ( भारत सरकार, 2021ए) के लिए प्रयास किया गया था।

भारतीय वन प्रबंधन संस्थान (आईआईएफएम) के सहयोग से 2018 में अर्थशास्त्र और सांख्यिकी निदेशालय (डीईएस), उत्तराखंड सरकार द्वारा इसी तरह की एक परियोजना को अंजाम दिया गया था। उत्तराखंड राज्य के लिए खनिज, वन राज्य के वन संसाधनों के आर्थिक मूल्य और सकल घरेलू उत्पाद में इसके योगदान का अनुमान लगाने के लिए। अध्ययन ने प्राकृतिक संसाधनों और राज्य की राजधानी (वर्मा और अन्य, 2018) पर प्रासंगिक डेटा एकत्र करने के लिए अंतरराष्ट्रीय प्रणाली के अनुरूप सकल पर्यावरण उत्पाद (जीईपी) की रूपरेखा भी प्रदान की।

भारत में प्राकृतिक संसाधनों, वन और जल निकायों के मूल्यांकन की बेहतर समझ प्रदान करने के लिए विभिन्न संस्थानों और समितियों द्वारा तैयार किए गए लेखांकन ढांचे और कार्यप्रणाली उपयोगी रहे हैं। हालांकि, भारत जैसे विशाल देश के लिए इस तरह के लेखांकन अभ्यासों के विशाल आकार के कारण, भारत के लिए प्राकृतिक पूंजी के मूल्यांकन पर एक व्यापक आर्थिक डेटा श्रृंखला की तैयारी शायद अभी तक अमल में नहीं लाई जा सकी है। नतीजतन, लंबी अवधि के लिए भारत के लिए मैक्रोइकॉनॉमिक डेटा प्राप्त करने के लिए, विश्व बैंक, ब्रिक्स और आर्थिक सहयोग और विकास संगठन (ओईसीडी) जैसे अंतरराष्ट्रीय संस्थानों द्वारा प्रदान किए गए डेटा का सहारा लेना पड़ता है।

विश्व बैंक के अनुसार, भारत में पर्यावरणीय गिरावट प्रति वर्ष लगभग 80 बिलियन अमेरिकी डॉलर के बराबर है - सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 5.7 प्रतिशत (विश्व बैंक, 2013)। मौजूदा आंकड़ों के आधार पर, हम भारत में हरित विकास की प्रवृत्ति और पथ को समझने का प्रयास करते हैं। वर्तमान में, भारत में पर्यावरण-आर्थिक लेखांकन भौतिक मात्राओं तक सीमित है (अर्थात् उत्पादन स्तर में परिवर्तन में प्रदर्शित मिट्टी की गुणवत्ता में परिवर्तन, आर्द्रभूमि क्षेत्र में परिवर्तन में दिखाई गई आर्द्रभूमि हानि आदि) और ये पर्यावरणीय चर आर्थिक शर्तों में परिवर्तित नहीं होते हैं। इसलिए, विभिन्न पर्यावरणीय लागतों की तुलना और मूल्यांकन का दायरा बहुत सीमित है। इस लेख का उद्देश्य विभिन्न

पर्यावरणीय लागतों का मूल्यांकन करके भारत के संदर्भ में हरित जीडीपी का व्यापक अनुमान देकर इस अंतर को भरना है।

### डेटा और कार्यप्रणाली

भारत के लिए हरित जीडीपी माप पर पहुंचने के लिए, सतत विकास संकेतकों और संसाधन खपत संकेतकों के अलावा, हमने पर्यावरण संरक्षण पर सरकार द्वारा व्यय को भी शामिल किया है। सतत विकास संकेतकों में जीएनआई के प्रतिशत के रूप में कार्बन डाइऑक्साइड क्षति और कण उत्सर्जन क्षति शामिल है। जीएनआई के प्रतिशत के रूप में संसाधन खपत संकेतकों में ऊर्जा की कमी, खनिज की कमी, और शुद्ध वन की कमी की अवसर लागत शामिल है (निरंतर यूएस \$ 2015)। फिर हमने मूल्यों को जीएनआई के प्रतिशत के रूप में स्थिर अमेरिकी डॉलर 2015 कीमतों पर पूर्ण संख्या में परिवर्तित कर दिया है। फिर इन परिवर्तित मूल्यों का उपयोग हरित जीडीपी के पर्यावरणीय आर्थिक लेखांकन पर पहुंचने के लिए किया गया है।

इस प्रकार, अनुमान की हमारी सामान्य रूपरेखा नीचे दी जा सकती है:

हरित जीडीपी = जीडीपी - (कार्बन डाइऑक्साइड क्षति + कण उत्सर्जन क्षति) - (ऊर्जा की कमी की अवसर लागत + खनिज की कमी + शुद्ध वन की कमी) + पर्यावरण संरक्षण पर व्यय

"कार्बन डाइऑक्साइड क्षति उत्सर्जित कार्बन की संख्या के 20 अमेरिकी डॉलर प्रति टन कार्बन का अनुमान है<sup>11</sup>।

पार्टिकुलेट एमिशन डैमेज देश की आबादी के व्यास में 2.5 माइक्रोन से कम (पीएम2.5), परिवेशी ओजोन प्रदूषण और ठोस ईंधन के साथ खाना पकाने वाले घरों में पीएम2.5 की इनडोर सांद्रता के परिवेश सांद्रता के संपर्क में आने के कारण होने वाली क्षति है। नुकसान की गणना परित्यक्त श्रम, अकाल मृत्यु के कारण आय के रूप में की जाती है<sup>12</sup>। शुद्ध वन हास की गणना इकाई संसाधन किराए के उत्पाद और प्राकृतिक वृद्धि पर फसल की अधिकता के रूप में की जाती है<sup>13</sup>। ऊर्जा की कमी शेष आरक्षित

जीवनकाल (25 वर्ष पर कैप्ड) के लिए ऊर्जा संसाधनों के स्टॉक के मूल्य का अनुपात है<sup>14</sup>। इसमें कोयला, कच्चा तेल और प्राकृतिक गैस शामिल हैं। खनिज की कमी खनिज संसाधनों के भंडार के मूल्य का अनुपात शेष आरक्षित जीवन काल (25 वर्ष पर छाया हुआ) है। इसमें टिन, सोना, सीसा, जस्ता, लोहा, तांबा, निकल, चांदी, बॉक्साइट और फॉस्फेट शामिल हैं<sup>15</sup>। पार्टिकुलेट एमिशन डैमेज का डेटा 1990 के बाद ही उपलब्ध है और पर्यावरण संरक्षण डेटा पर खर्च का डेटा 2007-2020 की अवधि के लिए उपलब्ध है। पर्यावरण संरक्षण पर खर्च को छोड़कर इन सभी संकेतकों के लिए भारत के आंकड़े विश्व बैंक के विश्व विकास संकेतक (डब्ल्यूडीआई) डेटाबेस से संकलित किए गए हैं। ब्रिक्स संयुक्त सांख्यिकीय प्रकाशन श्रृंखला से पर्यावरण संरक्षण पर व्यय के आंकड़े एकत्र किए गए हैं। अंत में, 2015 की स्थिर कीमत पर 1971 से 2019 की अवधि के लिए हरित जीडीपी का अनुमान लगाया गया है।

हम अलग-अलग समय पर डेटा की उपलब्धता के आधार पर हरित जीडीपी के तीन उपायों- जी1, जी2 और जी3 की गणना करते हैं। इन उपायों को नीचे परिभाषित किया गया है:

1. जी1 = जीडीपी - (कार्बन डाइऑक्साइड क्षति) - (ऊर्जा की कमी की अवसर लागत + खनिज की कमी + शुद्ध वन की कमी); डेटा उपलब्धता: 1971-2019।
2. जी 2 = जी 1 - कण उत्सर्जन क्षति; डेटा उपलब्धता: 1990-2019।
3. जी 3 = जी 2 + पर्यावरण संरक्षण पर व्यय; डेटा उपलब्धता: 2006-2019।

हरित सकल घरेलू उत्पाद जी3 इस स्तर पर सबसे व्यापक उपाय है और इसमें सभी उपलब्ध जानकारी शामिल है जबकि जी1 सबसे कम व्यापक है। इसके अलावा, हमने जी1, जी2 और जी3 को जीडीपी से विभाजित करके हरित जीडीपी अनुपात जीआर1, जीआर 2 और जीआर3 की गणना की है। ये अनुपात

<sup>11</sup> डब्ल्यूडीआई, विश्व बैंक के अनुसार कार्बन डाइऑक्साइड क्षति की लंबी परिभाषा।

<sup>12</sup> डब्ल्यूडीआई, विश्व बैंक के अनुसार कण उत्सर्जन क्षति की लंबी परिभाषा।

<sup>13</sup> विश्व विकास सूचकांक, विश्व बैंक के अनुसार निवल वन अवक्षय की लंबी परिभाषा।

<sup>14</sup> विश्व विकास सूचकांक, विश्व बैंक के अनुसार ऊर्जा की कमी की लंबी परिभाषा।

<sup>15</sup> विश्व विकास सूचकांक, विश्व बैंक के अनुसार खनिज की कमी की लंबी परिभाषा।



हमें आर्थिक गतिविधियों के पारंपरिक माप यानी जीडीपी के संबंध में हरित जीडीपी के पथ का विश्लेषण करने में मदद करेंगे।

**परिणाम और चर्चा**

जी1, जी2 और जी3 पर आधारित हरित जीडीपी में वृद्धि का रुझान है। हरित जीडीपी जी1 1971 में ₹13.2 लाख करोड़ से बढ़कर 2019 में ₹167.7 लाख करोड़ हो गया, हरित जीडीपी जी2 1990 में ₹28.1 लाख करोड़ से बढ़कर 2019 में ₹165.8 लाख करोड़ हो गया, और हरित जीडीपी जी3 2006 में ₹72.1 लाख करोड़ से बढ़ गया 2019 में ₹165.9 लाख करोड़ (अनुबंध सारणी 1)।

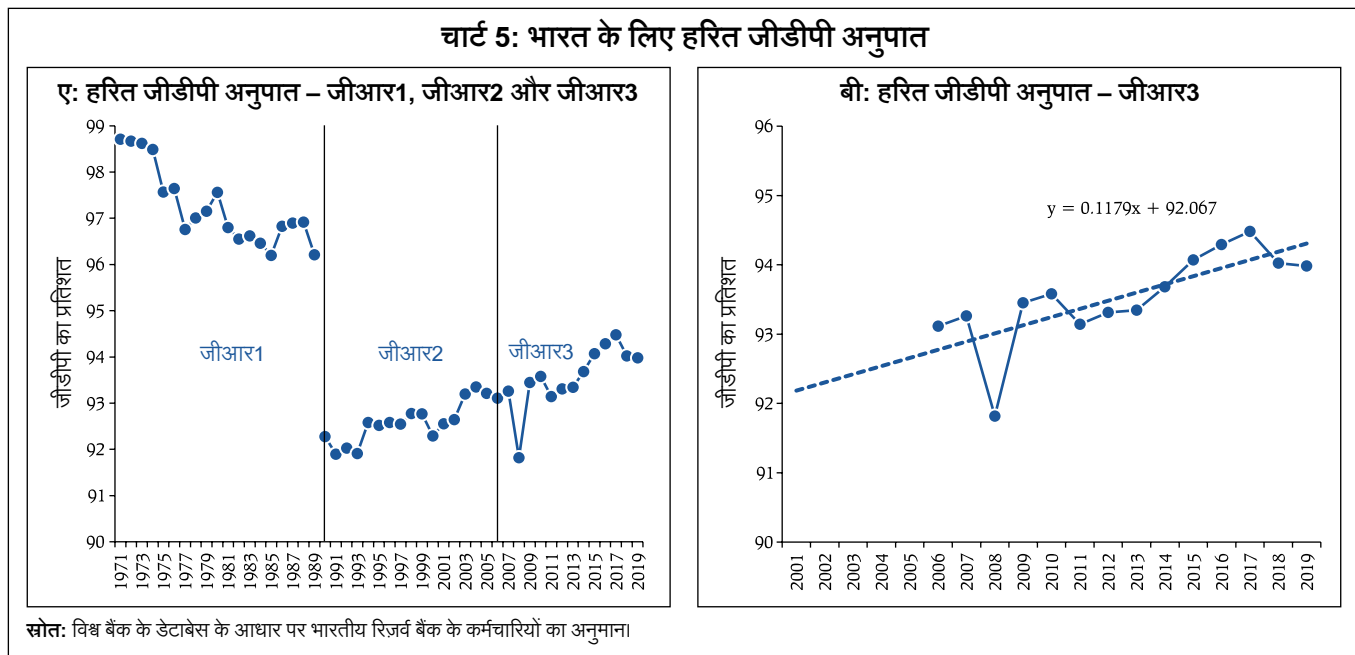
लिफाफा दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए, 1971 से 1989 की अवधि के लिए हरित जीडीपी अनुपात जीआर1, 1990 से 2005 के लिए जीआर2, और 2006 से 2019 के लिए जीआर3, प्लॉट किया गया है [ चार्ट 5(ए)]। हम हरित जीडीपी अनुपात के पथ के आधार पर तीन व्यापक चरणों की पहचान करते हैं। 1971-1989 की अवधि के पहले चरण में, जीआर 1976, 1977-1980 और 1986 में कभी-कभी सुधार के साथ ज्यादातर गिरावट की प्रवृत्ति का अनुसरण करता है, यह दर्शाता है कि इस चरण के दौरान विकास ने पर्यावरणीय लागत को बढ़ाया। इस अवधि के दौरान, वनों की

कटाई, संसाधनों की कमी और कार्बन उत्सर्जन के कारण होने वाले नुकसान के मामले में पर्यावरणीय लागत की तुलना में उच्च आर्थिक विकास पर अधिक ध्यान केंद्रित किया गया था। 1989 और 1990 के वर्षों में देखी गई अचानक गिरावट कणीय उत्सर्जन क्षति डेटा को शामिल करने के परिणामस्वरूप हुई।

दूसरे चरण (1990-2006) के दौरान, जो 1992 के पृथ्वी शिखर सम्मेलन और क्योटो प्रोटोकॉल<sup>16</sup> का गवाह बना, हरित जीडीपी अनुपात आम तौर पर एक ऊपर की ओर पथ का पालन करता था, क्योंकि भारत ने उच्च आर्थिक विकास और पर्यावरणीय स्थिरता के उद्देश्यों के बीच संतुलन पर ध्यान केंद्रित किया, पहले चरण में देखी गई नीचे की प्रवृत्ति थोड़ा ऊपर की ओर पथ में परिवर्तित हो गई।

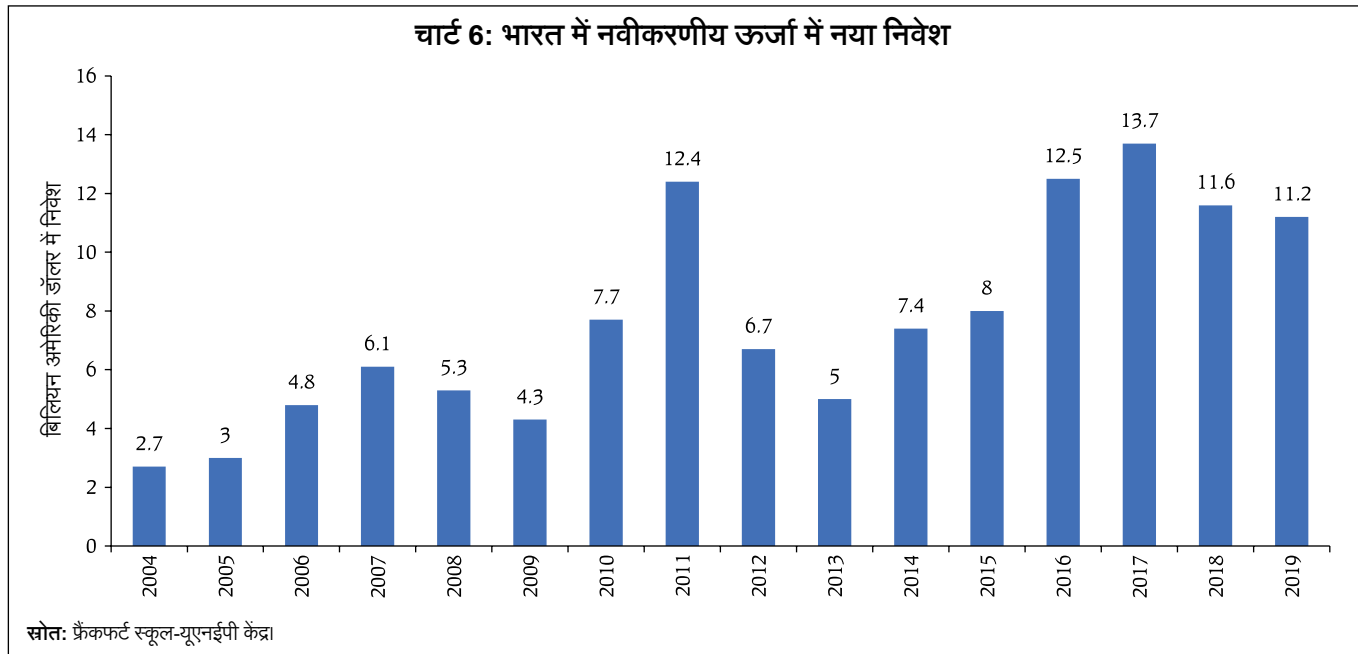
तीसरा चरण (2006-2019) सभी उपलब्ध सूचनाओं के साथ हरित जीडीपी के पथ को दर्शाता है। वर्ष 2007 में तीव्र गिरावट और वर्ष 2008 में बाद में सुधार ऊर्जा और खनिज की कमी से समानांतर नुकसान<sup>17</sup> से उत्पन्न हुआ। इसके बाद, इस चरण में पहले चरण की तुलना में तेज प्रवृत्ति के साथ ऊपर की ओर गति देखी गई है।

**चार्ट 5: भारत के लिए हरित जीडीपी अनुपात**



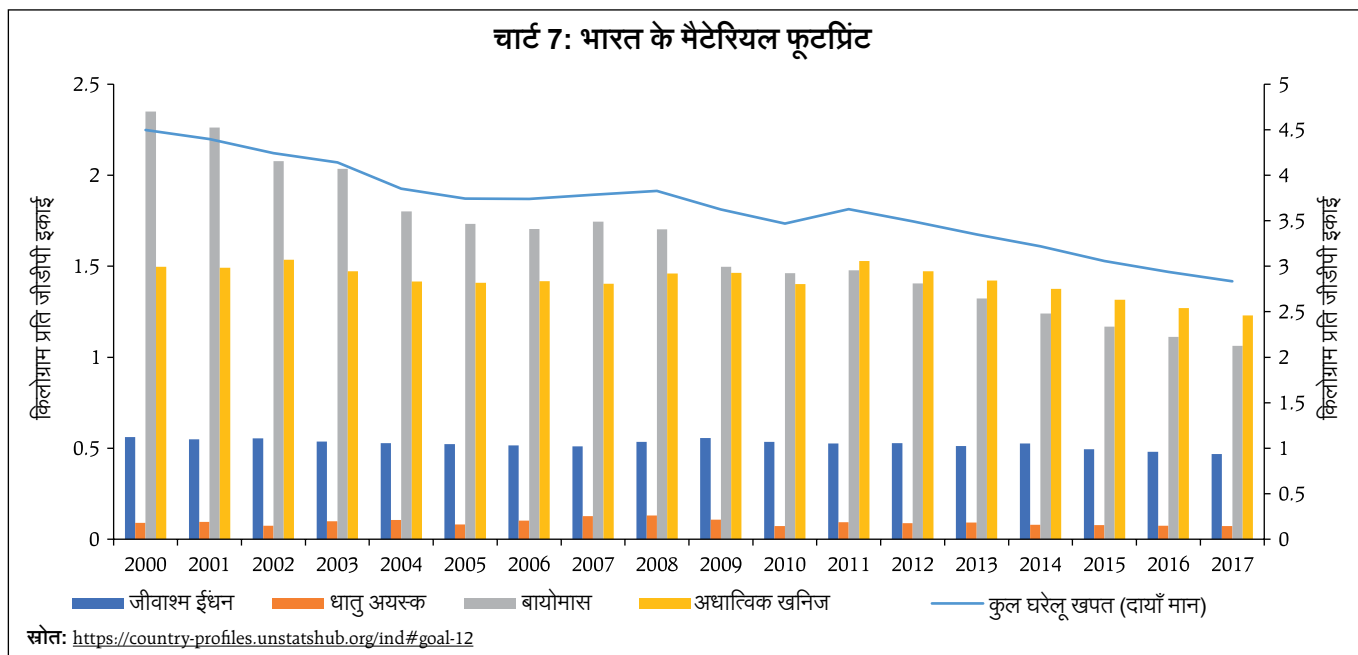
<sup>16</sup> विवरण के लिए कृपया भारत में हरित पहलों वाला खंड देखें।

<sup>17</sup> वर्ष 2007 से 2008 तक, खनिज की कमी के कारण नुकसान ₹1.28 लाख करोड़ से बढ़कर ₹1.73 लाख करोड़ हो गया और फिर 2009 में घटकर ₹0.78 लाख करोड़ हो गया। 2007 से 2008 तक ऊर्जा की कमी के कारण नुकसान ₹1.37 लाख करोड़ से बढ़कर ₹2.18 लाख करोड़ हो गया और फिर 2009 में घटकर ₹1.12 लाख करोड़ हो गया।



फ्रैंकफर्ट स्कूल - यूएनईपी केंद्र (2020) से उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार, भारत में नवीकरणीय ऊर्जा में नया निवेश 2012 के बाद से काफी बढ़ गया है। 2012-2019 की अवधि के लिए वार्षिक औसत निवेश बढ़कर 9.51 बिलियन अमेरिकी डॉलर हो गया है जो उससे पहले की अवधि में (2004-2011) 5.78 बिलियन अमेरिकी डॉलर था (चार्ट 6)।

संसाधनों का उपयोग (प्रति जीडीपी इकाई) पिछले कुछ वर्षों में घटा है जो भारतीय अर्थव्यवस्था की संसाधन उपयोग दक्षता में सुधार का संकेत देता है (चार्ट 7)। संसाधन उपयोग संकेतकों के लिए डेटा संयुक्त राष्ट्र सांख्यिकी एसडीजी कंटी प्रोफाइल से एकत्र किया गया है। डेटा सेट में जीवाश्म ईंधन, धातु अयस्क, फसल, फसल अवशेष, कोयला, बायोमास, गैर-धात्विक खनिज



और कुल संसाधन निष्कर्षण के लिए खपत डेटा शामिल है। डेटा सेट में 2000 से 2017 तक की अवधि शामिल है और इसे भौतिक मात्रा में दर्शाया गया है।

भारत ने प्रत्येक वर्ष बीतने के साथ सकल घरेलू उत्पाद की एक अतिरिक्त इकाई का उत्पादन करने के लिए संसाधनों की और कम मात्रा का उपयोग किया। संसाधन उपयोग में कमी (2000 में सकल घरेलू उत्पाद की 4.49 किलोग्राम प्रति इकाई से 2017 में सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई 2.83 किलोग्राम) मुख्य रूप से बायोमास उपयोग (चराई बायोमास, फसल और फसल अवशेष) और गैर-धात्विक खनिजों में कमी से प्रेरित है। 2000 में, बायोमास और गैर-धात्विक खनिज का उपयोग, जो क्रमशः सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई 2.35 किलोग्राम और सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई 1.49 किलोग्राम थे, उसे 2017 में क्रमशः सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई 1.06 किलोग्राम और सकल घरेलू उत्पाद की प्रति इकाई 1.23 किलोग्राम कर दिया गया है।

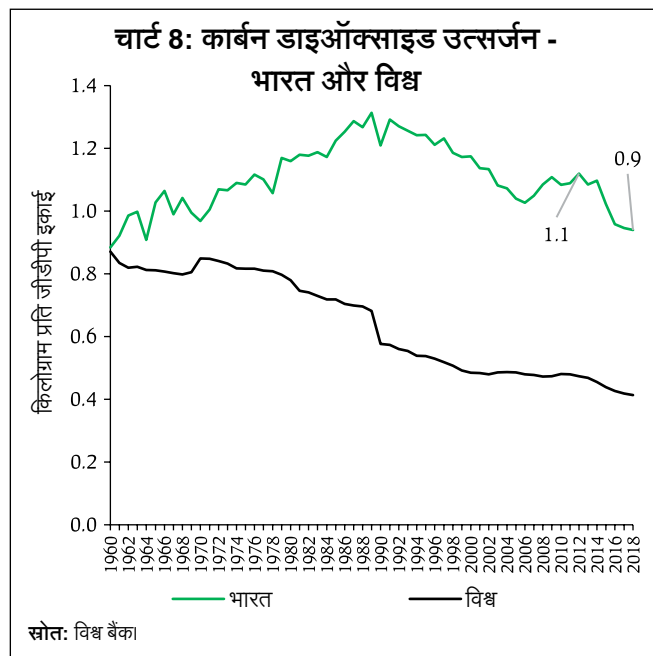
इस सुधार की वजह विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न कचरे के पुनर्चक्रण में नीति निर्माताओं के बढ़ते प्रयासों, नकारात्मक बाह्यताओं को खत्म करने के लिए संपत्ति अधिकारों के कार्यान्वयन, ऊर्जा दक्षता मानकों और अर्थव्यवस्था में उत्पादन प्रणालियों में अपशिष्ट सामग्री के उत्पादन को कम करने के लिए तकनीकी प्रगति जिम्मेदार है। इन सभी कदमों ने न केवल संसाधनों की बर्बादी को कम किया है बल्कि संसाधनों को एक या दूसरे तरीके से पुनर्चक्रण करने में भी मदद की है।

इसके अलावा, हाल की अवधि में भारत ने कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन को कम करने में महत्वपूर्ण प्रगति दिखाई है। कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन 2012 में जीडीपी के 1.12 किलोग्राम प्रति यूनिट से घटकर 2018 में 0.93 किलोग्राम प्रति यूनिट (2015 में अमेरिकी डॉलर) हो गया (चार्ट 8)। यह प्रवृत्ति महामारी के दौर में भी शायद जारी रही जब आर्थिक गतिविधि धीमी हो गई थी।

हमारा मानना है कि भारत में हरित वृद्धि के मामले में हाल के वर्षों में हुई प्रगति को सरकार द्वारा कई पहलों और प्रभावी नीतियों से मदद मिली है।

#### हरित पहल- भारत

1980 के दशक तक, प्राकृतिक संसाधनों और पर्यावरण के प्रदूषण की रोकथाम मुख्य रूप से अधिनियमों और कानूनों के



माध्यम से की जाती थी। "जल (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम 1974", "वायु (प्रदूषण की रोकथाम और नियंत्रण) अधिनियम 1981", "राष्ट्रीय पर्यावरण न्यायाधिकरण अधिनियम 1995" इस संबंध में सबसे महत्वपूर्ण अधिनियम थे।

राष्ट्रीय नीतियों, मानकों और विनियमों के निर्माण के अलावा, 1985 में स्थापित पर्यावरण और वन मंत्रालय (एमओईएफ) को सभी पर्यावरणीय गतिविधियों की योजना, प्रचार और समन्वय की जिम्मेदारी सौंपी गई थी। 1992 में, प्रदूषण उपशमन पर राष्ट्रीय नीति और पर्यावरण और विकास पर राष्ट्रीय संरक्षण रणनीति और नीति वक्तव्य को केंद्र और राज्य सरकारों को मार्गदर्शन प्रदान करने की दृष्टि से पेश किया गया था।

भारत मई 1994 में "जैविक विविधता पर संयुक्त राष्ट्र सम्मेलन, 1992" और अक्टूबर 2014 में "आनुवांशिक संसाधनों तक पहुंच और उनके उपयोग से उत्पन्न होने वाले लाभों का उचित और न्यायसंगत साझाकरण पर नागोया प्रोटोकॉल 2010" का हस्ताक्षरकर्ता बन गया। भारत ने अंतरराष्ट्रीय मानकों के अनुसार जैव विविधता की रक्षा के लिए कदमों को लागू करने के लिए "जैविक विविधता अधिनियम 2002" (बीडी अधिनियम) को अपनाया। इसके अलावा, क्योटो प्रोटोकॉल में शुरू किए गए स्वच्छ विकास तंत्र (सीडीएम) ने भारत को जलवायु परिवर्तन की

दिशा में बेहतर स्थिति में लाने में मदद की। भारत ने सीडीएम को स्वीकार करने पर सकारात्मक संकेत दिया। सीडीएम के लिए संस्थागत इंफ्रास्ट्रक्चर के निर्माण में प्रगति हुई थी – जिससे भारत में बड़ी संख्या में सीडीएम परियोजनाओं के लिए मार्ग प्रशस्त हुआ (चोपड़ा, 2017)।

सितंबर 2015 में, भारत सहित 193 देशों ने संयुक्त राष्ट्र के धारणीय विकास लक्ष्यों (एसडीजी) के संकल्प के लिए प्रतिबद्धता जताई। जहां तक जलवायु संबंधी अंतरराष्ट्रीय समझौते और नीतियों का संबंध है, भारत ने हमेशा जिम्मेदारी दिखाई है। 2021 में सीओपी 26 में, इसने नवीकरणीय ऊर्जा परिनियोजन और कार्बन उत्सर्जन में कमी के लक्ष्यों को बढ़ाने का संकल्प लिया

स्वच्छ भारत अभियान (स्वच्छता और पर्यावरण प्रदूषण पर जन जागरूकता पैदा करने के लिए, खुले में शौच को खत्म करने और ठोस अपशिष्ट प्रबंधन में सुधार करने के लिए) और नमामि गंगे (गंगा नदी के प्रदूषण में कमी, संरक्षण और पुनर्जीवन) जैसी कुछ सरकारी पहल उल्लेखनीय हैं। इस चरण के दौरान प्रभावी नीतिगत पहलों ने सार्थक परिणाम देना शुरू कर दिया। 2021 में भारत का कुल वन आवरण बढ़कर 7,13,789 वर्ग किमी (देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 21.71 प्रतिशत) हो गया जो 2013 में 6,97,898 वर्ग कि.मी. (देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 21.23 प्रतिशत) था (भारत सरकार, 2021बी)। निजी संस्थाओं ने भी कम कार्बन उत्सर्जन और हरित ऊर्जा को बढ़ावा देने के संबंध में पहल के माध्यम से पर्यावरणीय स्थिरता के लिए योगदान देना शुरू कर दिया है। हरित पहल, माल के उत्पादन के लिए हानिकारक संसाधनों (जैसे पारा, सीसा, आदि) का कम उपयोग और संसाधन दक्षता कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व (सीएसआर) का एक प्रमुख हिस्सा बन गए हैं। सरकार द्वारा हाल ही में की गई पहल और कॉर्पोरेट क्षेत्र द्वारा उत्तरदायित्व का बढ़ता प्रदर्शन भारत में नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश की वृद्धि में परिलक्षित हो रहा है।

भारत 2030 तक 50 प्रतिशत गैर-जीवाश्म विद्युत उत्पादन क्षमता के लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में अच्छी प्रगति कर रहा है, जिसमें गैर-जीवाश्म स्रोतों के 500 गीगावॉट का निर्माण भी शामिल है। नवीकरणीय ऊर्जा स्रोतों के उच्च हिस्से के अलावा,

भारत प्रकाश उत्सर्जक डायोड (एलईडी) की बिक्री और ऊर्जा गहन फर्मों के लिए अनिवार्य ऑडिट जैसे उपायों के माध्यम से बेहतर ऊर्जा दक्षता को भी लक्षित कर रहा है। भारत अंतरराष्ट्रीय सौर गठबंधन और पर्यावरण अभियान के लिए जीवन शैली जैसी पहलों के माध्यम से नेतृत्व कर रहा है। भारत के पास दुनिया का पहला पूरी तरह से सौर ऊर्जा संचालित हवाई अड्डा (कोचीन अंतरराष्ट्रीय हवाई अड्डा) है और भारत की विशाल रेलवे प्रणाली इस दशक में निवल शून्य हो जाएगी। यह नई सौर पीवी क्षमता के लिए एशिया का दूसरा सबसे बड़ा बाजार है और इसने अपनी सौर ऊर्जा योजनाओं के लिए 24.3 बिलियन अमेरिकी डॉलर आवंटित किए हैं जो घरेलू और अंतरराष्ट्रीय कंपनियों को बैटरी निर्माण संयंत्र स्थापित करने के लिए प्रोत्साहन प्रदान करते हैं। इसके अलावा, प्रमुख तेल आयातकों और उपभोक्ताओं में से एक के रूप में, भारत ने 2025-26 से देश भर में गैसोलीन के साथ इथेनॉल सम्मिश्रण को मौजूदा 10 प्रतिशत से बढ़ाकर 20 प्रतिशत करने के प्रयासों में तेजी लाई है। इसके अलावा, हरित ऊर्जा पहल के एक भाग के रूप में, भारत ने हाइड्रोजन ईंधन के उत्पादन की दिशा में काम करना शुरू कर दिया है और वर्ष 2030 तक प्रति वर्ष 5 मिलियन टन हरित हाइड्रोजन प्राप्त करने के लिए प्रतिबद्ध है (रॉयटर्स, 2022)।

## V. निष्कर्ष अवलोकन

प्रासंगिक डेटा की कमी को देखते हुए, इस पत्र में भारत के लिए हरित जीडीपी का अनुमान उपलब्ध वैश्विक डेटाबेस पर निर्भर करता है और पर्यावरण और आर्थिक लेखांकन के इस क्षेत्र में भविष्य के अनुसंधान के लिए शुरुआती बिंदु प्रदान करता है। भारत के लिए हरित सकल घरेलू उत्पाद का प्रक्षेपवक्र विशेष रूप से 2012 के बाद से स्पष्ट सुधार के साथ एक ऊपर की ओर गति को प्रदर्शित करता है। इसके अलावा, संसाधन की कमी, कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन और मैटेरियल फुटप्रिंट, विशेष रूप से बायोमास और गैर-धात्विक खनिजों के मामले में, काफी सुधार के संकेत दिखा रहे हैं जो आगे चलकर हमारे निष्कर्षों का समर्थन करते हैं। इस प्रकार, हमारे अनुमान से व्यापक टिप्पणियों के आधार पर, हम कह सकते हैं कि जहाँ तक हरित वृद्धि का संबंध

है, भारत अच्छी तरह से प्रगति कर रहा है, जो यदि जारी रहा तो इसकी आबादी के सामान्य कल्याण के सुधार में योगदान देगा।

भारत के मामले में पर्यावरण संकेतकों से संबंधित डेटा की अनुपलब्धता अनुसंधान क्षेत्र में कार्य में शामिल होने के लिए एक बड़ी चुनौती पेश कर रही है और हालांकि भारत में डेटा प्रसार<sup>18</sup> के लिए एक समर्पित ओपन गवर्नमेंट डेटा (ओजीडी) प्लेटफॉर्म है, लेकिन इसके उपयोग को सुगम बनाने के लिए इसमें सुधार की आवश्यकता है। इस संदर्भ में, आगे के सुधारों के लिए ओईसीडी<sup>19</sup> और यूरोस्टैट<sup>20</sup> प्लेटफॉर्म को देखा जा सकता है। इसके अलावा, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय में एक समर्पित घरेलू समूह का गठन किया जा सकता है (i) हरित जीडीपी के आकलन के लिए आवश्यक समय-श्रृंखला डेटाबेस प्रदान करना; (ii) नियमित आधार पर समय-समय पर भारत के लिए हरित जीडीपी का अनुमान जारी करना और (iii) ओईसीडी और यूरोस्टैट की तर्ज पर उपयोगकर्ता के अनुकूल डेटा प्रसार प्लैटफॉर्म।

हाल की पहलों और उपलब्धियों के बावजूद, आगे जाकर जमीनी स्तर पर बहुत कुछ किया जाना बाकी है। राज्य के स्वामित्व वाली विद्युत वितरण कंपनियों के बीच विद्युत के प्रवाह का बेहतर समन्वय, और इलेक्ट्रिक वाहनों (ईवी) के लिए राष्ट्रव्यापी चार्जिंग इन्फ्रास्ट्रक्चर का रोल आउट। कम कार्बन और जलवायु के अनुकूल अर्थव्यवस्था में परिवर्तन के लिए पर्याप्त वित्त सुनिश्चित करने के लिए वित्तीय नीति और विनियमन में सुधार की आवश्यकता होगी। जलवायु परिवर्तन की चुनौती के महत्व और तात्कालिकता को देखते हुए, निम्न-कार्बन अर्थव्यवस्था में संक्रमण में अपनी आवश्यक भूमिका निभाने के लिए वित्तीय नीति और विनियमन को फिर से परिभाषित करने की आवश्यकता है (डेमेकास और ग्रिप्पा, 2021)। इस संदर्भ में, भारत के सामाजिक और विकास उद्देश्यों को ध्यान में रखते हुए वित्तीय प्रणाली को हरित वित्तपोषण की ओर बढ़ने की आवश्यकता है (आरबीआई, 2022)।

<sup>18</sup> <https://data.gov.in/>

<sup>19</sup> <https://stats.oecd.org/>

<sup>20</sup> <https://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home>

## संदर्भ

- Badola, R., S. A. Hussain, B. K. Mishra, B. Konthoujam, S. Thapliyal, and P.M. Dhakate. 2010. An Assessment of Ecosystem Services of Corbett Tiger Reserve, India. *The Environmentalist*. 30: 320-329.
- Bhat, Shakeel Ahmad, Omar Bashir, Muhammad Bilal, Aamir Ishaq, Mehraj U. Din Dar, Rohitashw Kumar, Rouf Ahmad Bhat, and Farooq Sher. 2021. Impact of COVID-related Lockdowns on Environmental and Climate Change Scenarios. *Environ Res. Apr*; 195: 110839.
- Chopra, Kanchan. 2017. *Development and Environmental Policy in India: The Last Few Decades?* Springer: 2017.
- Demekas, Dimitri G. and Pierpaolo Grippa. 2021. Financial Regulation, Climate Change, and the Transition to a Low-Carbon Economy: A Survey of the Issues. WP/21/296. IMF Working Papers.
- Eckstein, D, V. Künzel, L. Schäfer and M. Wings. 2019. German Climate Risk Index. German Watch. [https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020\\_14.pdf](https://germanwatch.org/sites/germanwatch.org/files/20-2-01e%20Global%20Climate%20Risk%20Index%202020_14.pdf).
- Frankfurt School-UNEP Centre. 2020. Global Trends in Renewable Energy Investment. FS-UNEP Collaborating Centre. Frankfurt am Main.
- Government of India (GoI). 2021a. Ecosystem Accounts for India - Report of the NCAVES Project. MoSPI, 2021
- Government of India (GoI). 2021b. *India State of Forest Report – 2021*. Forest Survey of India. Ministry of Environment, Forest and Climate Change, New Delhi.
- Grossman, Gene M. and Alan Krueger. 1995. Economic Growth and the Environment. *The Quarterly Journal of Economics*. 110(2): 353-377.
- International Monetary Fund. 2020. *Gross Domestic Product: An Economy's All*. Available at: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/fandd/basics/gdp.html>. Accessed on: March 08, 2022.

- Kuznets, S. 1955. Economic Growth and Income Inequality. *American Economic Review* 45: 1–28.
- Maneejuk, N, S. Ratchakom, P. Maneejuk and W. Yamaka. 2020. Does the Environmental Kuznets Curve Exist? An International Study. *Sustainability*. 12(21): 1-22.
- Panayotou, T. 2003. Economic growth and the environment. Paper prepared for and presented at the Spring Seminar of the United Nations Economic Commission for Europe, Geneva, March 3, 2003.
- Qi, Shanzhong, Zhilei Huang and Lina Ji. 2021. Sustainable Development Based on Green GDP Accounting and Cloud Computing: A Case Study of Zhejiang Province, *Scientific Programming*. 2021. Doi: <https://doi.org/10.1155/2021/7953164>
- R. Badola, S. A. Hussain, B. K. Mishra, B. Konthoujam, S. Thapliyal, and P.M. Dhakate. 2010. An assessment of ecosystem services of Corbett Tiger Reserve, India. *Environmentalist* 10, no. 1, 2010.
- Reserve Bank of India. 2022. Discussion Paper on Climate Risk and Sustainable Finance. Reserve Bank of India. July 27, 2022.
- Reuters. 2022. India plans to produce 5 mln tonnes of green hydrogen by 2030. February 17, 2022. Available at: <https://www.reuters.com/business/energy/india-plans-produce-5-mln-tonnes-green-hydrogen-by-2030-20220217/#:~:text=India%20plans%20to%20manufacture%20five,export%20hub%20for%20the%20fuel>. Accessed on: March 07, 2022.
- Stern N. 2018. Public Economics as if Time Matters: Climate Change and the Dynamics of Policy. *Journal of Public Economics*. 162: 4-17.
- Stern, David I. 2004. The Rise and Fall of Environmental Kuznets Curve. *World Development*. 32(8):1419-1439.
- Stjepanović, Saša, Daniel Tomic, and Marinko Skare. 2017. A New Approach to Measuring Green GDP: A Cross-Country Analysis. *Entrepreneurship and Sustainability Issues*. 4(4): 574-590.
- Verma, M., Verma, D. Negandhi, C. Khanna, A. Edgaonkar, A. David, G. Kadekodi, R. Costanza and R. Singh. 2015. "Economic Valuation of Tiger Reserves in India: A Value+ Approach," *Indian Institute of Forest Management, Bhopal, India* (2015): 190 – 195.
- Verma, Madhu, Advait Edgaonkar, Swapan Mehra, Chandan Khanna, Prabhakar Panda and Kunal Bharat. 2018. Green Accounting of Forest Resources, Framework for Other Natural Resources and Index for Sustainable Environmental Performance for Uttarakhand State and Capacity Building on Environmental Statistics and Green Accounting. *Indian Institute of Forest Management and IORA Ecological Services*, October 2018.

## अनुबंध सारणी 1: भारत के लिए हरित जीडीपी का अनुमान

(₹ लाख करोड़ में)

वर्ष	जी1	जी2	जी3
2019	167.752	165.839	165.860
2018	161.347	159.466	159.489
2017	152.176	150.410	150.434
2016	142.312	140.573	140.578
2015	131.275	129.547	129.555
2014	121.131	119.460	119.465
2013	112.477	110.819	110.823
2012	105.719	104.130	104.134
2011	100.049	98.563	98.568
2010	95.477	94.093	94.099
2009	87.909	86.605	86.609
2008	80.131	78.890	78.893
2007	78.918	77.731	77.735
2006	73.228	72.083	72.087
2005	67.916	66.783	
2004	63.094	61.972	
2003	58.467	57.328	
2002	53.981	52.835	
2001	51.999	50.847	
2000	49.521	48.372	
1999	47.965	46.821	
1998	44.153	43.022	
1997	41.536	40.417	
1996	39.947	38.858	
1995	37.179	36.104	
1994	34.658	33.584	
1993	32.336	31.259	
1992	30.964	29.880	
1991	29.378	28.286	
1990	29.216	28.107	
1989	27.769		
1988	26.403		
1987	24.078		
1986	23.143		
1985	21.944		
1984	20.907		
1983	20.171		
1982	18.786		
1981	18.203		
1980	17.306		
1979	16.146		
1978	17.013		
1977	16.053		
1976	15.103		
1975	14.845		
1974	13.729		
1973	13.586		
1972	13.159		
1971	13.238		

**टिप्पणी:** जीडीपी और जीएनआई दोनों आंकड़े 2015 के स्थिर अमेरिकी डॉलर में दिए गए हैं। रुपये में भारत के लिए हरित जीडीपी को वित्तीय वर्ष 2015-16 के दौरान औसत यूएसडी/आईएनआर विनिमय दर के द्वारा प्राप्त किया जाता है।

**स्रोत:** विश्व बैंक डेटाबेस और ब्रिक्स प्रकाशनों के आधार पर आरबीआई स्टाफ का अनुमान।