

वित्तीय क्षेत्र को हरित संक्रमण प्रक्रिया का समर्थन करने के लिए अपने संचालन और व्यावसायिक रणनीतियों को पुनः व्यवस्थित करने की दोहरी चुनौती का सामना करना पड़ रहा है, साथ ही प्रतिकूल जलवायु घटनाओं के प्रति बढ़ती संवेदनशीलता के प्रति लचीलेपन को मजबूत करना है ताकि वित्तीय स्थिरता की रक्षा की जा सके। पहली चुनौती पर, अनुमान बताते हैं कि जलवायु घटनाओं के कारण होने वाले बुनियादी ढांचे के अंतर को दूर करने के लिए भारत में हरित वित्तपोषण की आवश्यकता सालाना सकल घरेलू उत्पाद का कम से कम 2.5 प्रतिशत हो सकती है, और वित्तीय प्रणाली को पर्याप्त संसाधन जुटाने होंगे और मौजूदा संसाधनों को फिर से आवंटित करना होगा। देश के नेट-शून्य लक्ष्य में प्रभावी ढंग से योगदान दें। दूसरी चुनौती पर, जलवायु तनाव-परीक्षण के नतीजे बताते हैं कि भारत में सार्वजनिक क्षेत्र के बैंक (पीएसबी) निजी क्षेत्र के बैंकों (पीवीबी) की तुलना में अधिक असुरक्षित हो सकते हैं। हालाँकि, वैश्विक स्तर पर, जलवायु संबंधी वित्तीय जोखिमों का मापन अभी भी प्रगति पर है। भारत में वित्तीय प्रणाली में प्रमुख हितधारकों के एक पायलट सर्वेक्षण से पता चलता है कि जलवायु जोखिमों और संस्थाओं के वित्तीय स्वास्थ्य पर उनके संभावित प्रभाव के बारे में बढ़ती जागरूकता के बावजूद, जोखिम शमन योजनाएं काफी हद तक चर्चा के चरण में हैं और अभी तक व्यापक रूप से लागू नहीं की गई हैं।

## 1 परिचय

III.1 साहित्य में इस बात पर व्यापक सहमति है कि वित्तीय प्रणालियाँ जलवायु परिवर्तन से भौतिक और संक्रमणकालीन दोनों जोखिमों के संपर्क में हैं, जो व्यापक आर्थिक और सूक्ष्म आर्थिक दोनों चैनलों (बैंकिंग पर्यवेक्षण पर बेसल समिति, 2021) के माध्यम से फैलती हैं। अत्यधिक/तीव्र मौसम की घटनाओं जैसे बाढ़, तूफान, समुद्र के बढ़ते स्तर या बढ़ते तापमान से शारीरिक जोखिम उत्पन्न होते हैं जो संपत्तियों को नुकसान पहुंचा सकते हैं और जीवन और आजीविका को प्रभावित कर सकते हैं। दूसरी ओर, निम्न-कार्बन अर्थव्यवस्था में संक्रमण की प्रक्रिया से जुड़ी आर्थिक और सामाजिक लागतों के कारण संक्रमण जोखिम उत्पन्न होते हैं। इस तरह के जोखिम सार्वजनिक नीति में बदलावों के कारण उत्पन्न होते हैं, जिनका उद्देश्य हरित संक्रमण लागत को नियंत्रित करना है, नवाचार जिसके परिणामस्वरूप नई तकनीक आती है, व्यापार नीति प्रतिबंध मौजूदा और साथ ही नई प्रौद्योगिकियों की उपलब्धता और सामर्थ्य को प्रभावित करते हैं, और निवेशक और उपभोक्ता भावना में बदलाव के कारण मांग पैटर्न प्रभावित होता है। अर्थव्यवस्था।

III.2 इन जोखिमों का प्रभाव अनिश्चित समय अंतराल के साथ सामने आ सकता है; उनकी आवृत्ति और गंभीरता भौगोलिक क्षेत्रों और समय के साथ काफी भिन्न हो सकती है; और उनकी भविष्यवाणी करना कठिन होता जा रहा है। जैसे-जैसे टेल इवेंट की आवृत्ति बढ़ती है, डिफॉल्ट संभावनाओं का अनुमान अधिक कठिन और अनिश्चित हो जाएगा, जिसके परिणामस्वरूप ब्याज दरें और बीमा प्रीमियम बढ़ जाएंगे (बैंकिंग पर्यवेक्षण पर बेसल समिति, 2021)। उच्च प्रत्याशित ऋण हानि को देखते हुए, ऋण देने वाले संस्थान उच्च प्रावधानों और जोखिम पूंजी के साथ जोखिम लेने से बच सकते हैं, जो ऋण वृद्धि पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है, हालांकि अर्थव्यवस्था को सफल हरित संक्रमण का समर्थन करने के लिए कम नहीं बल्कि अधिक ऋण की आवश्यकता हो सकती है। वित्तीय जोखिमों का प्रवर्धन, यानी, 'क्रेडिट जोखिम', 'बाजार जोखिम', 'तरलता जोखिम', और 'परिचालन जोखिम' - व्यापक आर्थिक और सूक्ष्म आर्थिक चैनलों के माध्यम से, वित्तीय मध्यस्थों को होने वाले नुकसान के माध्यम से, वित्तीय स्थिरता के लिए एक गंभीर खतरा पैदा कर सकता है। वित्तीय बाजारों के कामकाज में व्यवधान, परिसंपत्तियों का

\* यह अध्याय सौरभ घोष, स्नेहल हेरवाडकर, सिद्धार्थ नाथ, पवन गोपालकृष्णन, सतद्रु दास, विद्या कामटे, सांभवी ढींगरा, रजनीश कुमार चंद्रा और मयंक गुप्ता की एक टीम द्वारा तैयार किया गया है। शशांक डी. भुजाडे द्वारा प्रदान किया गया डेटा समर्थन कृतज्ञतापूर्वक स्वीकार किया जाता है।

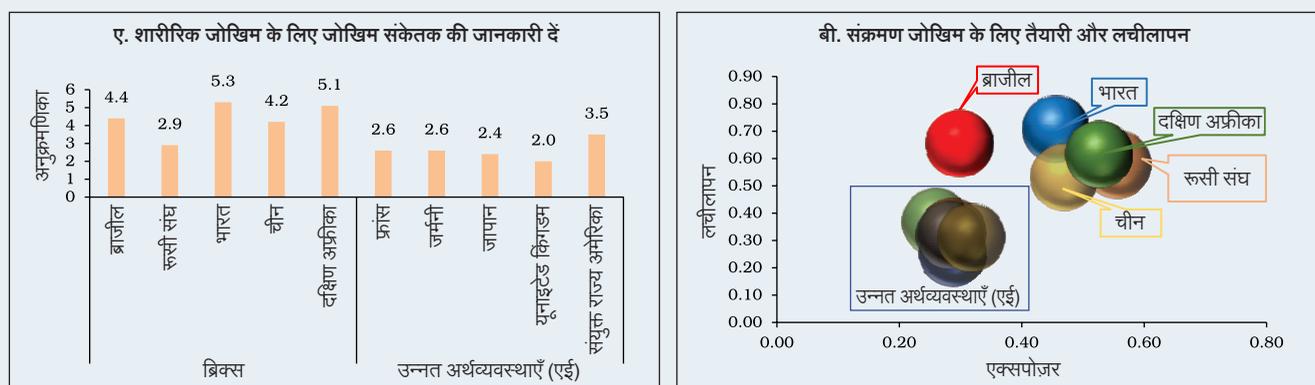
अचानक और बड़े पैमाने पर पुनर्मूल्यांकन, और विकृत नीति प्रसारण चैनल।

III.3 आईएमएफ का इन्फॉर्म जलवायु जोखिम सूचकांक<sup>1</sup> इंगित करता है कि ब्रिक्स देशों और प्रमुख उन्नत अर्थव्यवस्थाओं (ईई) के बीच, भारत जलवायु-प्रेरित भौतिक जोखिमों के प्रति सबसे अधिक संवेदनशील है (चार्ट III.1.ए)। संक्रमण जोखिमों के प्रति तैयारी और लचीलेपन के संदर्भ में, पेरूजको एट अल द्वारा विकसित संकेतक। (2020)<sup>2</sup> से पता चलता है कि जबकि अधिकांश ईई में उच्च लचीलापन और कम जोखिम है, ब्रिक्स देश कम लचीले और अत्यधिक जोखिम वाले हैं। भारत ब्रिक्स देशों में सबसे कम लचीला है, लेकिन एक ही समूह के कई देशों की तुलना में कम जोखिम में है (चार्ट III. 1.बी)।

III.4 जहां एक ओर वित्तीय क्षेत्र को जलवायु जोखिम का सामना करना पड़ेगा, वहीं दूसरी ओर इसमें जोखिम को कम करने की क्षमता भी है। इसलिए, ऐसी नीतियों को डिजाइन

करने के लिए इन दोनों आयामों का मूल्यांकन करना महत्वपूर्ण है जो वित्तीय स्थिरता को बनाए रखते हुए हरित संक्रमण में क्षेत्र के योगदान को बढ़ा सकते हैं। इस प्रकार, अध्याय का शेष भाग निम्नानुसार व्यवस्थित किया गया है: उन चैनलों को बेहतर ढंग से समझने के लिए जिनके माध्यम से पर्यावरणीय झटके वित्तीय क्षेत्र में प्रसारित होते हैं, धारा 2 प्रमुख जोखिमों का एक संक्षिप्त सारांश प्रदान करता है। धारा 3 में, भारतीय वित्तीय प्रणाली पर जलवायु झटकों के संभावित प्रभाव का अनुमान लगाने के लिए एक गतिशील स्टोकेस्टिक सामान्य संतुलन (डीएसजीई) मॉडल विकसित किया गया है। जलवायु परिवर्तन से जुड़ी चुनौतियों और उनकी तैयारियों के स्तर के बारे में प्रतिभागियों की जागरूकता का आकलन करने के लिए किए गए एक पायलट हितधारक सर्वेक्षण के निष्कर्षों को धारा 4 में संक्षेपित किया गया है। भारतीय बैंकों के वर्तमान परिसंपत्ति पोर्टफोलियो पर लागू जलवायु तनाव परीक्षण के निष्कर्ष धारा 5 में शामिल हैं। धारा 6 भारत के लिए हरित वित्त आवश्यकताओं

चार्ट III.1: भौतिक और संक्रमण जोखिम संकेतक



नोट: लचीलापन सूचकांक 0 से 1 तक होता है, जिसमें 0 उच्च लचीलापन है और 1 कम लचीलापन है। एक्सपोजर इंडेक्स भी 0 और 1 के बीच होता है लेकिन इसमें मामला 0 कम एक्सपोजर को इंगित करता है जबकि 1 उच्च एक्सपोजर को इंगित करता है।

स्रोत: 1. जोखिम की जानकारी दें; आईएमएफ स्टाफ गणना (चार्ट III.1.ए)।

2. पेरूजको एट अल. 2020. अध्याय 5 (चार्ट III.1.बी)।

1 जोखिम प्रबंधन सूचकांक (INFORM) को अंतर-एजेंसी स्थायी समिति संदर्भ समूह (जोखिम, प्रारंभिक चेतावनी और तैयारी पर) और यूरोपीय आयोग द्वारा संयुक्त रूप से विकसित किया गया था, और बाद में जलवायु-जोखिम को मापने के लिए आईएमएफ द्वारा अपनाया गया था। जलवायु जोखिम सूचकांक द्वारा पकड़े गए तीन आयाम हैं जलवायु-संचालित खतरा और जोखिम, भेद्यता, और मुकाबला करने की क्षमता की कमी। सूचकांक 0 और 10 के बीच होता है, उच्च मान अधिक शारीरिक जोखिम का संकेत देते हैं।

2 सूचकांक संक्रमण जोखिमों के प्रति उनके जोखिम और लचीलेपन के आधार पर देशों की तैयारियों को दर्शाता है। एक्सपोजर इंडेक्स का निर्माण विनिर्माण निर्यात की कार्बन तीव्रता और जीडीपी में जीवाश्म ईंधन निर्यात की हिस्सेदारी जैसे संकेतकों का उपयोग करके किया जाता है। लचीलापन सूचकांक 11 प्रमुख व्यापक आर्थिक चर, जैसे जीडीपी, संस्थागत गुणवत्ता, वित्तीय और मानव पूंजी विकास से लिया गया है।

के आकलन के लिए समर्पित है। धारा 7 इस संबंध में भारत की प्रगति के विश्लेषण के साथ, वित्तीय क्षेत्र में अंतरराष्ट्रीय स्तर पर उपयोग की जाने वाली कुछ जोखिम शमन तकनीकों की प्रभावशीलता के आसपास की बहस को सामने लाती है। धारा 8 भविष्य के कुछ निर्देश देकर समाप्त होती है।

## 2. जलवायु परिवर्तन के कारण वित्तीय जोखिम

III.5 जलवायु परिवर्तन से जुड़े वित्तीय जोखिमों को समझने, मापने और मॉडल करने के प्रयास हाल ही में हुए हैं। यद्यपि पारंपरिक जोखिम प्रबंधन उपकरण एक सिप्रिंगबोर्ड के रूप में काम कर सकते हैं, जलवायु जोखिम चालकों में अद्वितीय विशेषताएं होती हैं जो इन जोखिमों को मौजूदा प्रक्रियाओं (बीसीबीएस, 2021) में शामिल करने को चुनौती दे सकती हैं। यह खंड भारत पर विशेष ध्यान देने के साथ इन जोखिमों के विस्तृत विश्लेषण के लिए समर्पित है।

### ऋण जोखिम

III.6 जलवायु घटनाओं से भौतिक और संक्रमण दोनों प्रकार के जोखिम कारक उधारकर्ता की सेवा या ऋण चुकाने की क्षमता को कम कर सकते हैं और यदि गिरवी रखे गए

संपार्श्विक मूल्य अपर्याप्त हैं, तो नुकसान की पूरी तरह से वसूली करने की ऋणदाता की क्षमता कम हो सकती है। बैंक, जो जीवाश्म ईंधन पर अधिक निर्भर क्षेत्रों के संपर्क में हैं, या ऐसे क्षेत्र जो अपने उत्पादों की प्रकृति के कारण उत्सर्जन में अत्यधिक योगदान करते हैं, जैसे ऑटोमोबाइल और थर्मल पावर, संक्रमण जोखिमों के प्रति अधिक उजागर होते हैं।

III.7 पूर्ण वर्गीकरण के अभाव में, विश्लेषण के उद्देश्य से उद्योगों को हरे और भूरे रंग में वर्गीकृत करने के लिए एक उचित दृष्टिकोण अपनाया जा सकता है। यह किसी क्षेत्र की ऊर्जा तीव्रता के आधार पर किया जा सकता है, जिसे क्षेत्र के सकल उत्पादन के मूल्य के लिए ऊर्जा इनपुट लागत के अनुपात से मापा जाता है। एक उच्च अनुपात इंगित करता है कि यह क्षेत्र अधिक ऊर्जा गहन है और इस प्रकार कम हरित<sup>3</sup> है। डेटा के एक विस्तृत विश्लेषण से पता चलता है कि भारतीय बैंकों का ऊर्जा उत्पादन और वितरण (उपयोगिता क्षेत्र<sup>4</sup>) और धातुओं जैसे उच्च ऊर्जा गहन क्षेत्रों में निवेश अपेक्षाकृत अधिक है (बॉक्स III.1)।

III.8 उद्योगों को हरे और भूरे रंग में वर्गीकृत करने के लिए एक अन्य मीट्रिक क्षेत्रीय ऊर्जा खपत का उसके सकल मूल्य

### बॉक्स III.1

#### ऊर्जा तीव्रता मेट्रिक्स का उपयोग करके भारतीय बैंकों के संक्रमण जोखिम को मापना

भारत के लिए KLEMS 5 डेटा से अनुमान लगाया गया है कि उपयोगिता क्षेत्र, परिवहन और भंडारण संचालन, धातु और धातु उत्पादों, गैर-धातु खनिज उत्पादों के निर्माण, कागज उत्पादों और ऑटोमोबाइल के उत्पादन की ऊर्जा उपयोग की तीव्रता अन्य गतिविधियों की तुलना में अधिक है। अर्थव्यवस्था। बैंक ऋण की क्षेत्रीय तैनाती (मार्च 2022 के अंत में) के साथ ऊर्जा तीव्रता का मानचित्रण बताता है कि उपयोगिताओं,

धातु उद्योगों और परिवहन और भंडारण ऑपरेटरों (चार्ट 1 ए और बी) में बैंकों का एक्सपोजर अपेक्षाकृत अधिक है।

हालाँकि समग्र स्तर पर, जलवायु परिवर्तन के जोखिमों के प्रति बैंकिंग क्षेत्र का जोखिम मध्यम प्रतीत होता है, एक स्थानिक विश्लेषण बैंक समूहों और राज्यों में जोखिमों में तीव्र विरोधाभासों को उजागर करता

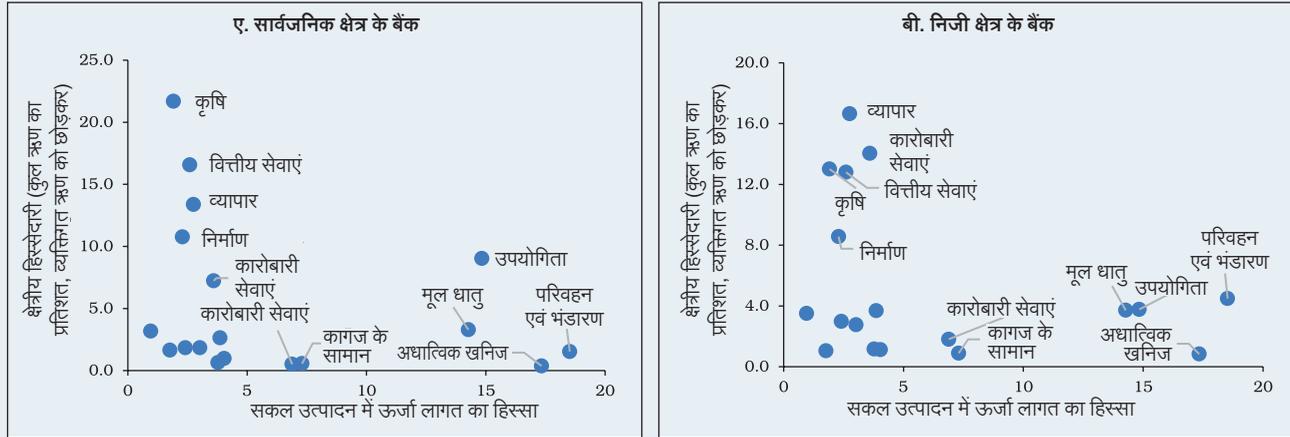
(जारी...)

<sup>3</sup> ऊर्जा क्षेत्र में जीवाश्म ईंधन और बिजली दोनों शामिल हैं, जिनमें से बाद वाले में गैर-पारंपरिक और पारंपरिक दोनों स्रोत शामिल हैं। भारत KLEMS डेटाबेस 2019-20 का उपयोग ऊर्जा तीव्रता पर डेटा निकालने के लिए किया जाता है। गैर-पारंपरिक बिजली पर अलग से डेटा की अनुपलब्धता को इस विश्लेषण की एक सीमा के रूप में स्वीकार किया गया है।

<sup>4</sup> में बिजली, गैस और जल आपूर्ति का उत्पादन और वितरण शामिल है।

<sup>5</sup> केएलईएमएस का तात्पर्य पूंजी, श्रम, ऊर्जा, सामग्री और सेवाओं से है। यह डेटाबेस कुल कारक उत्पादकता के साथ-साथ उत्पादन के इन कारकों में से प्रत्येक के लिए आय शेयरों का ऐतिहासिक अनुमान प्रदान करता है।

चार्ट 1: क्षेत्रीय ऊर्जा उपयोग की तीव्रता और बैंक ऋण का परिनियोजन



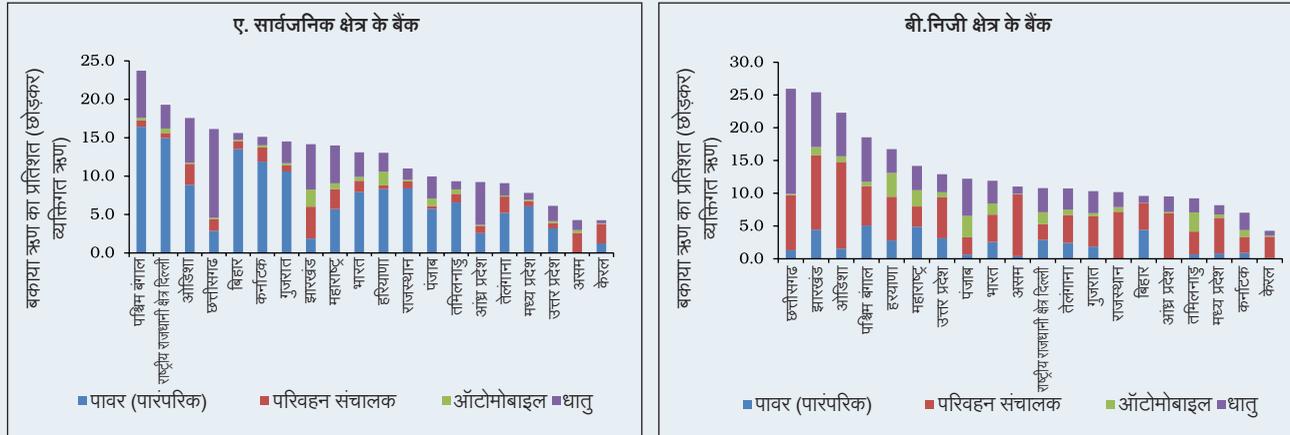
स्रोत: भारत के एलईएमएस डेटाबेस 2019-20 और बुनियादी सांख्यिकीय रिटर्न मार्च 2022, भारतीय रिजर्व बैंक पर आधारित लेखकों की गणना

है। जबकि पीएसबी के लिए संक्रमण जोखिम काफी हद तक पारंपरिक ऊर्जा क्षेत्र में उनके जोखिम से उत्पन्न होता है, खासकर पश्चिम बंगाल और एनसीटी दिल्ली में, उनके निजी क्षेत्र के समकक्ष परिवहन ऑपरेटर्स के क्षेत्र में अधिक उजागर होते हैं, विशेष रूप से झारखंड और ओडिशा में (चार्ट 2) .ए और बी)। दोनों बैंक समूह धातु उद्योगों के संपर्क में हैं। हरियाणा, पंजाब, महाराष्ट्र और तमिलनाडु में ऑटोमोबाइल क्षेत्र में पीवीबी के एक्सपोजर को

छोड़कर, ऑटोमोबाइल उत्पादन में बैंकिंग क्षेत्र का कुल एक्सपोजर सीमित है।

बुनियादी धातुएं और उपयोगिताएँ कम ब्याज-कवरेज अनुपात के साथ-साथ तुलनात्मक रूप से उच्च जीएनपीए अनुपात (घोष एट अला, 2022) वाले क्षेत्र हैं। उनके उच्च संक्रमण जोखिम से पता चलता है कि, आगे चलकर, ये क्षेत्र भारतीय बैंकिंग प्रणाली के लिए उच्च जलवायु ऋण जोखिम पैदा कर सकते हैं।

चार्ट 2: क्षेत्रीय बैंक ऋण का स्थानिक वितरण बकाया ऋण का प्रतिशत (व्यक्तिगत ऋण को छोड़कर)



स्रोत: मूल सांख्यिकीय रिटर्न पर आधारित लेखकों की गणना, मार्च 2022, भारतीय रिजर्व बैंक

संदर्भ:

घोष, एस., एस. नाथ, ए. नारायणन, और एस. दास (2022)। हरित परिवर्तन से भारतीय बैंकों को खतरा। भारतीय रिजर्व बैंक बुलेटिन, मार्च।

चार्ट III.2: ब्राउन इंडस्ट्रीज की तुलना में ग्रीन इंडस्ट्रीज को बैंक क्रेडिट

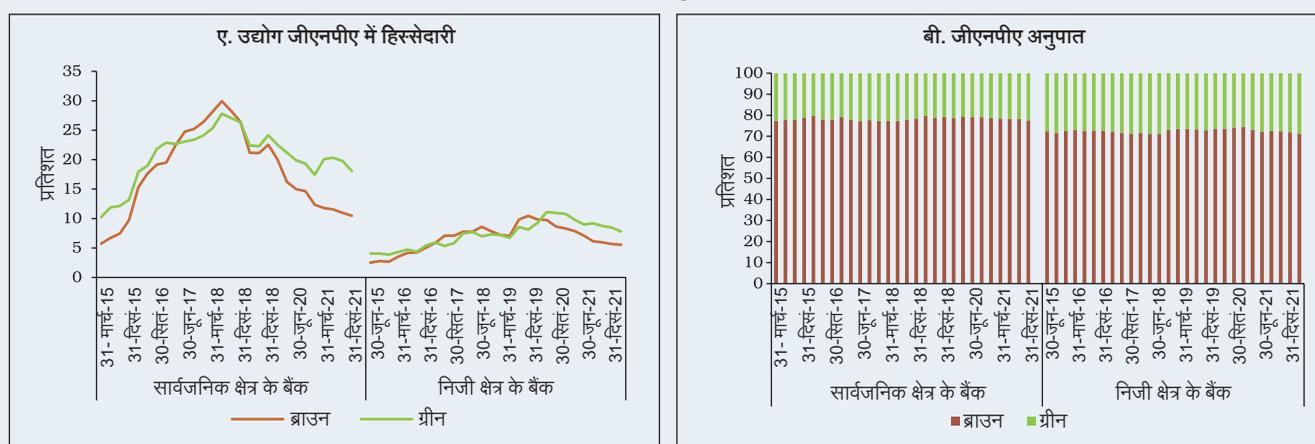


स्रोत: ऑफ-साइट रिटर्न (घरेलू), आरबीआई

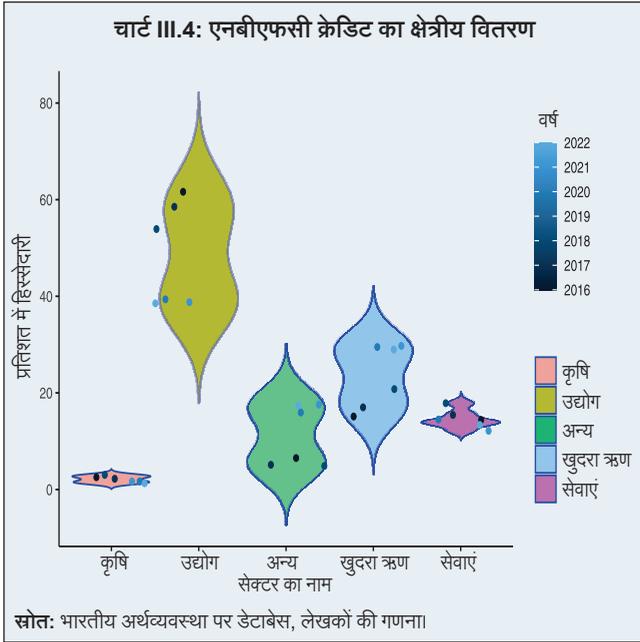
वर्धित (जीवीए) से अनुपात है, जो सकल उत्पादन घटाकर मध्यवर्ती इनपुट की लागत है। इस वर्गीकरण को नियोजित करने वाले एक विश्लेषण से पता चलता है कि हाल के वर्षों में, हरे उद्योगों को बैंक ऋण भूरे उद्योगों की तुलना में तेज गति से दिया गया है, जो जलवायु जोखिमों की बेहतर पहचान का संकेत है। त्वरण मुख्य रूप से पीवीबी (चार्ट III.2.ए और बी) द्वारा संचालित किया गया है। हालाँकि, हरित औद्योगिक ऋणों का जीएनपीए अनुपात इसी अवधि के दौरान अधिक रहा है, खासकर पीएसबी (चार्ट III.3.ए और बी) के लिए।

III.9 गैर-बैंकिंग वित्तीय कंपनियां (एनबीएफसी) अपनी जमीनी स्तर की उपस्थिति और ग्राहकों की विभिन्न आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए अनुकूलित उत्पादों को वितरित करने की क्षमता के माध्यम से भारत में बैंकिंग क्षेत्र को पूरक बनाती हैं। देनदारियों के पक्ष में, जबकि एनबीएफसी वित्तीय प्रणाली से धन के सबसे बड़े शुद्ध उधारकर्ता रहे हैं, परिसंपत्ति पक्ष पर, उनके उधार का सबसे बड़ा हिस्सा औद्योगिक क्षेत्र को निर्देशित किया जाता है (चार्ट III.4)।

चार्ट III.3: ब्राउन इंडस्ट्रीज की तुलना में ग्रीन का जीएनपीए



स्रोत: ऑफ-साइट रिटर्न (घरेलू), आरबीआई



III.10 एनबीएफसी अपने सकल ऋण का लगभग आधा हिस्सा बिजली और वाहन/ऑटो खंडों को देते हैं, जिनमें उच्च कार्बन फुटप्रिंट होते हैं। इसके अलावा, एनबीएफसी ऋण का लगभग छह प्रतिशत सूक्ष्म, लघु और मध्यम उद्यमों (एमएसएमई) को निर्देशित किया जाता है, जो आमतौर पर संचालन के लिए पारंपरिक ईंधन पर निर्भर होते हैं। यह देखते हुए कि एनबीएफसी का बाकी वित्तीय प्रणाली और वास्तविक क्षेत्र के साथ मजबूत बैकवर्ड और फॉरवर्ड लिंकेज हैं, इनमें से किसी भी सेगमेंट में भौतिक या संक्रमण जोखिम के कारण उत्पन्न होने वाला कोई भी बड़े पैमाने पर डिफॉल्ट मैक्रो-वित्तीय अस्थिरता में तब्दील हो सकता है। इसलिए, बैंकिंग क्षेत्र के अलावा, एनबीएफसी को उनके प्रत्यक्ष और अप्रत्यक्ष दोनों संक्रमण जोखिमों के लिए बारीकी से निगरानी करने की आवश्यकता है (बॉक्स III.2)।

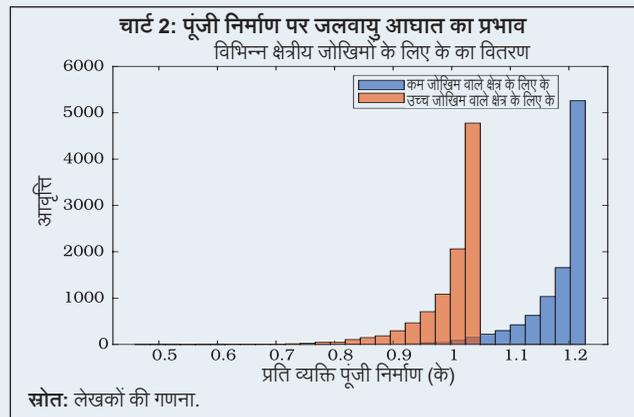
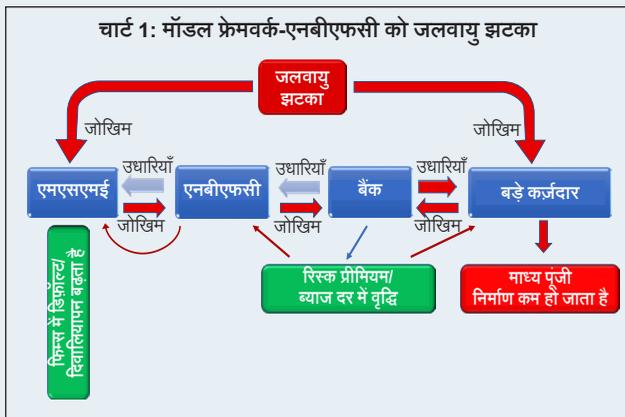
### बॉक्स III.2

#### जलवायु परिवर्तन प्रभाव के प्रसार में एनबीएफसी की भूमिका

घोष और मजूमदार (2023) के अनुरूप एनबीएफसी को जलवायु झटके के जवाब में वास्तविक क्षेत्र के परिणामों का विश्लेषण करने के लिए एक शैलीबद्ध आंशिक संतुलन मॉडल विकसित किया गया है। बैंकों और एनबीएफसी के बीच अंतर्संबंध इस मॉडल की रीढ़ है। जबकि एनबीएफसी को गैर-जमा स्वीकार करने वाला माना जाता है, अनुसूचित वाणिज्यिक बैंक (एससीबी) जमा स्वीकार करने वाले वित्तीय संस्थान हैं जो एनबीएफसी को ऋण देते हैं। धारणा के अनुसार, एससीबी बड़ी कंपनियों को ऋण देते हैं, और एनबीएफसी एससीबी की तुलना में अधिक ब्याज दरें वसूल कर छोटे उधारकर्ताओं के लिए फंडिंग अंतर को पूरा करते हैं (चार्ट 1)।

मॉडल में, जलवायु परिवर्तन बड़ी और छोटी कंपनियों पर भी प्रभाव डालता है। एससीबी पर सीधा प्रभाव बड़े उधारकर्ताओं को उनके

तनावग्रस्त ऋण के कारण पड़ता है। इसके अलावा, अप्रत्यक्ष चैनल छोटी कंपनियों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के माध्यम से काम करता है, जो मध्यवर्ती वस्तुओं का उत्पादन करती हैं। इनमें से कुछ कंपनियाँ दिवालिया हो सकती हैं, और अपने एनबीएफसी दायित्वों पर चूक कर सकती हैं। हालाँकि एनबीएफसी को अपने आप में अपेक्षाकृत छोटा माना जाता है, मॉडल के सिमुलेशन परिणाम बताते हैं कि जलवायु घटना का प्रभाव अर्थव्यवस्था के अन्य क्षेत्रों में फैल सकता है, एनबीएफसी-एससीबी उधार अंतर्संबंधों को देखते हुए। जब जलवायु संबंधी झटका पहले एक छोटी फर्म का जोखिम बढ़ाता है और फिर एक बड़ी फर्म में स्थानांतरित हो जाता है, तो अर्थव्यवस्था में व्यापक अपराध बढ़ जाता है। मॉडल सिमुलेशन परिणाम दर्शाते हैं कि प्रतिकूल मौसम की घटना



(जारी...)

और जोखिम में वृद्धि का सामना करते हुए, पूंजी स्टॉक का वितरण बाईं ओर स्थानांतरित हो जाता है (चार्ट 2 में नीले वितरण से नारंगी वितरण में बदलाव) जो पूंजी निर्माण पर इसके प्रतिकूल प्रभाव को दर्शाता है।

संक्षेप में, कुल ऋण में कम हिस्सेदारी के बावजूद, मौसम की घटनाओं के कारण एनबीएफसी द्वारा दिए गए ऋणों में कोई भी बड़े पैमाने पर चूक, एनबीएफसी के बैकवर्ड और फॉरवर्ड लिंकेज को देखते हुए, अपराध को

बढ़ाती है। एकाधिक प्रसार चैनल जलवायु झटके की गंभीरता को बढ़ा सकते हैं। इसलिए, हरित अर्थव्यवस्था की ओर परिवर्तन की प्रक्रिया के दौरान एनबीएफसी क्षेत्र पर सावधानीपूर्वक निगरानी आवश्यक है।

#### संदर्भ:

घोष, एस., और डी. मजूमदार (2023)। क्या एनबीएफसी वास्तविक झटके का प्रचार करते हैं? जर्नल ऑफ एशियन इकोनॉमिक्स: 101590।

### बाजार जोखिम

III.11 बाजार जोखिम ब्याज दरों, विनिमय दरों, परिसंपत्ति की कीमतों और उनकी अस्थिरता में परिवर्तन के कारण वित्तीय परिसंपत्तियों के मूल्य में परिवर्तन को दर्शाता है। जलवायु परिवर्तन के जोखिम वित्तीय परिसंपत्ति मूल्यों को कम कर सकते हैं, जिससे सहसंबंध टूट सकते हैं और परिणामस्वरूप हेजेज की प्रभावशीलता कम हो सकती है। जलवायु परिवर्तन और एशियाई शेयर बाजारों के बीच संबंधों पर एक अध्ययन से पता चलता है कि जलवायु परिवर्तन और लगभग 20 प्रतिशत शेयरों की दीर्घकालिक रिटर्न अस्थिरता पर सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण नकारात्मक प्रभाव पड़ता है (ओलोको एट अला, 2022)।

III.12 इसके अलावा, संक्रमण जोखिम के परिणामस्वरूप कार्बन-सघन उधारकर्ताओं के लिए उच्च जोखिम प्रीमियम हो सकता है, जिससे संपार्श्विक के रूप में उपयोग की जाने वाली वित्तीय परिसंपत्तियों का मूल्यांकन कम हो सकता है। कुछ अध्ययनों का तर्क है कि यूरो सिस्टम संपार्श्विक ढांचे के तहत गारंटी के रूप में स्वीकार की गई प्रतिभूतियां पेरिस समझौते के जलवायु लक्ष्यों के साथ "संरेखित" नहीं हैं, और इसलिए, संक्रमण जोखिमों के संपर्क में हैं (वेबर एट अला, 2021)।

### तरलता जोखिम

III.13 जलवायु जोखिम बैंकों की धन जुटाने की क्षमता और अपने दायित्वों को पूरा करने के लिए परिसंपत्तियों को तरल करने की उनकी क्षमता को प्रभावित करके तरलता जोखिम को बढ़ा सकते हैं। मुख्य मार्गों में से एक जिसके माध्यम से तरलता जोखिम संचारित हो सकता है वह क्रेडिट चैनल के माध्यम से है। क्रेडिट लाइनें, जैसे नकद ऋण और बैंकों द्वारा फर्मों को दी जाने

वाली ओवरड्राफ्ट को तरलता बीमा माना जाता है। संकट के समय में, फर्मों और ऋणदाताओं के तरलता पर प्रतिस्पर्धी दावे दोनों के बीच तनाव को जन्म दे सकते हैं। इस तरह के तनाव आम तौर पर क्रेडिट पर उच्च प्रसार, अनुबंध उल्लंघन के लिए उच्च शुल्क, और क्रेडिट लाइनों को कम करने में बाधाओं के रूप में प्रकट होते हैं (आचार्य एट अला 2020, 2021)। ऐसी स्थितियाँ गंभीर जलवायु घटनाओं के बाद हो सकती हैं, जिसमें कंपनियाँ महत्वपूर्ण तरलता समर्थन मांग सकती हैं, जबकि बैंक अपनी संपत्ति की गुणवत्ता में गिरावट के कारण वह समर्थन प्रदान करने के लिए बाध्य हो सकते हैं (शूवर एट अला, 2019 और रउफ, 2023)। रऊफ ने आगे पाया कि प्रभावित बैंकों को तरलता की कमी का सामना करना पड़ सकता है और भविष्य में क्रेडिट लाइनों की गिरावट को प्रतिबंधित किया जा सकता है।

### परिचालनात्मक जोखिम

III.14 परिचालन जोखिम मुख्य रूप से बैंक के भीतर अपर्याप्त नियंत्रण, कर्मचारियों की गलतियों और आंतरिक प्रक्रियाओं और प्रणालियों में खराबी से उत्पन्न होता है, जो बदले में बैंक की प्रतिष्ठा को प्रभावित करता है। जलवायु संबंधी घटनाएँ परिचालन और प्रतिष्ठित जोखिमों को बढ़ा सकती हैं क्योंकि निगम और बैंक कानूनी और विनियामक अनुपालन जोखिम के अधीन हो सकते हैं, विशेष रूप से जलवायु-संबंधी मुकदमों से। इसके अलावा, चरम मौसम की घटनाएं कार्यालय को बंद करने या डेटा सेंटर जैसे महत्वपूर्ण संसाधनों को नुकसान पहुंचाकर वित्तीय क्षेत्र को प्रभावित कर सकती हैं। प्रतिस्पर्धी बाजार संरचना के साथ नियामक द्वारा विनियामक और प्रकटीकरण आवश्यकताओं के मजबूत कार्यान्वयन से

जलवायु परिवर्तन के प्रतिकूल प्रभाव को कम करने में मदद मिल सकती है। उदाहरण के लिए, यदि किसी विशेष कमजोर क्षेत्र के बीमा के लिए बाजार केंद्रित हो तो प्राकृतिक आपदा वित्तीय स्थिरता पर अधिक प्रभाव डाल सकती है। हालाँकि, यदि बाजार में कई मजबूत और सक्रिय भागीदार हैं, तो बीमा बाजार की परिणामी उच्च आघात-अवशोषित क्षमता प्रतिकूल जलवायु घटनाओं के लिए आसान समायोजन का समर्थन कर सकती है (अल्वारेज़ एट अला, 2020)।

### 3. जलवायु जोखिम के वृहत-वित्तीय संचरण की मॉडलिंग

III.15 यह समझने के लिए कि भौतिक झटके या हरित अर्थव्यवस्था की ओर संक्रमण पूंजी निर्माण, ब्याज दरों और वास्तविक उत्पादन को कैसे प्रभावित कर सकता है, केंद्रीय बैंक व्यापक रूप से 'पर्यावरण-डीएसजीई मॉडल' का उपयोग करते हैं। विशिष्ट उदाहरणों में 'वैश्विक परिवर्तन के विज्ञान और नीति पर एमआईटी संयुक्त कार्यक्रम' और त्रैमासिक राष्ट्रीय संस्थान

ग्लोबल इकोनोमेट्रिक मॉडल (एनआईजीईएम) (एनजीएफएस 2021) द्वारा विकसित 'आर्थिक प्रक्षेपण और नीति विश्लेषण (ईपीपीए) मॉडल' शामिल हैं। ये मॉडल नेट-शून्य रणनीति अपनाने से उत्पन्न वित्तीय स्थिरता में संक्रमण के जोखिमों और केंद्रीय बैंकों की दोहरी भूमिका का विश्लेषण करने में मदद कर सकते हैं, जो एक ओर, नेट-शून्य लक्ष्य में योगदान करते हैं और दूसरी ओर, इसे संरक्षित करने का प्रयास करते हैं। वित्तीय स्थिरता।

III.16 एक वर्कहॉर्स डीएसजीई मॉडल जो भारत के लिए कैलिब्रेट किया गया है, जहां जलवायु जोखिम पूंजी के स्टॉक के माध्यम से फैलता है, यह दर्शाता है कि प्राकृतिक आपदाएं आय से अधिक खपत को प्रभावित करती हैं (बॉक्स III.3)। परिणाम उपभोग को सुचारू करने के लिए आर्थिक और वित्तीय नीतियों की भूमिका पर प्रकाश डालते हैं और इस तरह अर्थव्यवस्था को स्थिर स्थिति में लाने में मदद करते हैं।

#### बॉक्स III.3

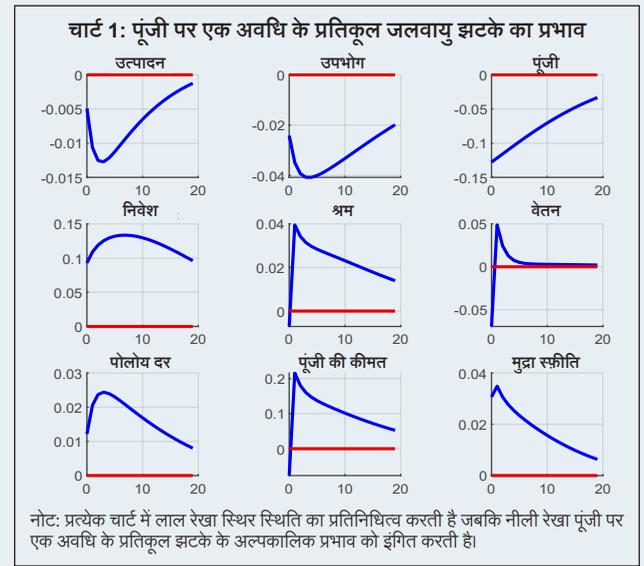
#### भारत के लिए डीएसजीई मॉडल में जलवायु जोखिम प्रभाव आकलन

एक उदार डीएसजीई मॉडल का निर्माण किया जाता है जहां अर्थव्यवस्था में एक उच्च जोखिम-प्रतिनिधि प्रतिनिधि परिवार, एक अंतिम अच्छा क्षेत्र, मध्यवर्ती माल उत्पादकों की एक निरंतरता और एक नीति प्राधिकरण शामिल होता है। नीति प्राधिकरण एकमुश्त कर राजस्व और बांड जारी करने के माध्यम से अपने खर्च की आवश्यकता को पूरा करता है। नीति प्राधिकरण भी एक मानक टेलर नियम द्वारा निर्देशित होता है जहां मौद्रिक नीति दर (और धारणा के अनुसार, बांड उपज) आउटपुट अंतर और मुद्रास्फीति अंतर का एक कार्य है। यह मॉडल क्रिस्टियानो एट अल का बारीकी से अनुसरण करता है। (2005) और स्मेट्स एंड वाउटर्स (2007)।

इस मॉडल में, पूंजी को भौतिक क्षति के माध्यम से जलवायु जोखिम वास्तविक क्षेत्र में फैल जाता है। इस अभ्यास का मुख्य उद्देश्य यह मूल्यांकन करना है कि क्या क्षतिग्रस्त पूंजी स्टॉक अल्पावधि में पूंजी बाजार में बलों के माध्यम से खुद को फिर से भर देता है या क्या नीतिगत हस्तक्षेप की आवश्यकता है। यह प्रतिनिधि जे वें मध्यवर्ती फर्म द्वारा सामना किए गए गति के निम्नलिखित पूंजी कानून के आधार पर तैयार किया गया है:

$$K_{jt} = (1 - \delta - \epsilon_t)K_{jt-1} + I_{jt}$$

आउटपुट में तुरंत 0.5 प्रतिशत से अधिक की गिरावट आती है और 5 तिमाहियों तक 1 प्रतिशत से अधिक की गिरावट जारी रहती है। उत्पादन में यह तात्कालिक गिरावट कम आय में तब्दील हो जाती है, जिसके परिणामस्वरूप खपत में गिरावट आती है। उत्पादन की तुलना में उपभोग



(जारी...)

पर प्रभाव अधिक स्पष्ट है क्योंकि परिवार अत्यधिक जोखिम से बचना चाहता है।

इन घटनाक्रमों के वित्तीय क्षेत्र की असुरक्षा में वृद्धि के रूप में परिणित होने की संभावना है। प्रतिकूल जलवायु झटके के कारण पूंजी में गिरावट के परिणामस्वरूप पूंजी की कीमत में धीमी वृद्धि और उत्पादन में संकुचन होता है। जलवायु झटके के कारण पूंजी स्टॉक को हुए नुकसान से उबरने के लिए, निवेश की मांग में काफी वृद्धि हुई है। कुल मिलाकर, यह कुल मांग को बढ़ाता है, जो पूंजी की कीमत में वृद्धि के साथ-साथ मुद्रास्फीति को बढ़ाता है। इसके अलावा, मुद्रास्फीति लक्ष्यीकरण ढांचे और टेलर नियम में मुद्रास्फीति के परिणामस्वरूप उच्च भार को देखते हुए, नीति प्राधिकरण ब्याज दरों को कड़ा कर देता है, जिससे फर्मों के लिए घाटा बढ़ जाता है। जलवायु झटके के कारण पूंजी स्टॉक में संकुचन से उधारकर्ताओं की संपार्श्विक का मूल्य भी कम हो जाता है (गर्टलर और कराडी, 2011)। नतीजतन, अपराध बढ़ सकते हैं और इससे बैंक की लाभप्रदता प्रभावित हो सकती है। ब्याज दरों में वृद्धि

और बाजार और फंडिंग तरलता पर दबाव वित्तीय स्थिरता के जोखिमों को बढ़ा सकता है।

**संदर्भ :**

Christiano, L. J., M. Eichenbaum, and C. L. Evans (2005). Nominal rigidities and the dynamic effects of a shock to monetary policy. *Journal of political Economy*, 113(1), 1-45.

Gertler, M., and P. Karadi (2011). A model of unconventional monetary policy. *Journal of monetary Economics*, 58(1), 17-34.

Ghosh, S., S. Nath, and P. Gopalakrishnan (2022). Distributional Impact of Cyclones on Indian Households' Income and Consumption. *Forthcoming, RBI Working Paper*.

Smets, F., and R. Wouters (2007). Shocks and frictions in US business cycles: A Bayesian DSGE approach. *American economic review*, 97(3), 586-606.

### जलवायु जोखिम का मापन

III.17 भौतिक और संक्रमण जोखिम चालकों, डेटा अंतराल और मॉडल अनिश्चितता के बारे में उच्च अनिश्चितता को देखते हुए, जलवायु परिवर्तन से जुड़े वित्तीय जोखिमों के मापन में हमेशा मजबूत धारणाएं शामिल होती हैं। जलवायु-संबंधित वित्तीय जोखिमों की अनूठी विशेषताओं के लिए इन अनिश्चितताओं को ध्यान में रखते हुए विस्तृत और दूरदेशी माप पद्धतियों की आवश्यकता होती है। जबकि तनाव परीक्षण के लिए ऐसी पद्धतियों और कई परिदृश्यों की आवश्यकता को बैंकों और पर्यवेक्षकों द्वारा तेजी से पहचाना जा रहा है, जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों को मानक वित्तीय जोखिम विश्लेषण में व्यवस्थित रूप से अनुवाद करने की रूपरेखा अभी भी प्रगति पर है (एनजीएफएस, 2019)। क्षेत्रीय, न्यायिक और भौगोलिक विविधताओं के कारण, तीन क्षेत्रों में फैले विश्लेषण में इन जोखिमों को शामिल करने के लिए जलवायु परिवर्तन के जोखिम पर विस्तृत डेटा की आवश्यकता होती है: जलवायु जोखिम चालकों को आर्थिक जोखिम कारकों में अनुवाद करना; जलवायु-समायोजित आर्थिक जोखिम कारकों को जोखिम से जोड़ना; और जलवायु-समायोजित आर्थिक

जोखिम से वित्तीय जोखिम को मापना (बीसीबीएस, 2021)।

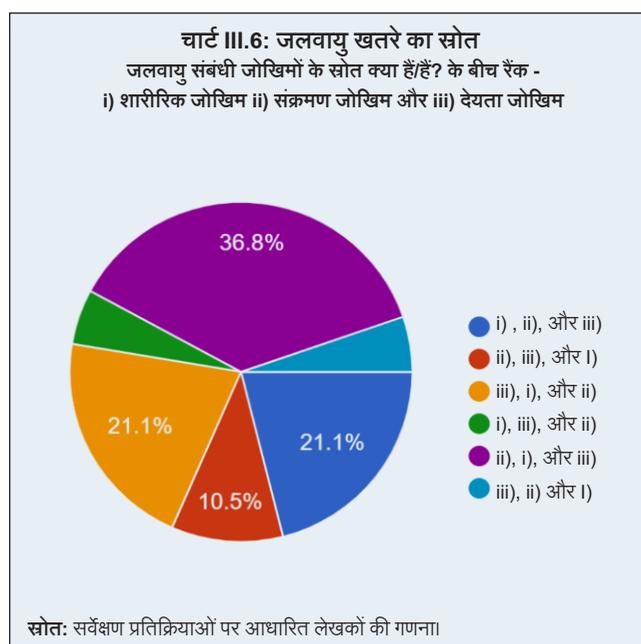
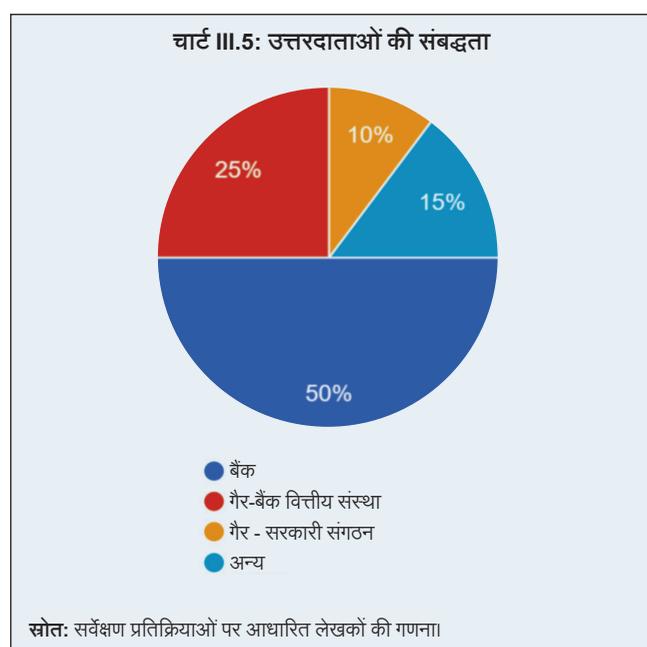
III.18 अपनी प्रकृति के कारण, भविष्योन्मुखी जलवायु जोखिम आकलन विधियों को पारंपरिक व्यापक आर्थिक अभ्यासों की तुलना में लंबी समय सीमा की आवश्यकता होती है। इसके लिए बैलेंस शीट समायोजन विकल्पों के बारे में कंडीशनिंग धारणाओं की आवश्यकता होती है। परिणामस्वरूप, बैंक और पर्यवेक्षक अक्सर अपने परिदृश्य विश्लेषण या तनाव परीक्षण को तीसरे पक्ष द्वारा विकसित परिदृश्यों पर आधारित करते हैं।

III.19 आज तक, अनुभवजन्य रूप से भौतिक जोखिमों के प्रति बैंकों के एक्सपोजर को पकड़ने में प्रगति कम मूर्त रही है, और प्रतिपक्ष और पोर्टफोलियो एक्सपोजर के लिए निकट अवधि के संक्रमण जोखिम चालकों को मैप करने पर ध्यान केंद्रित किया गया है। इसके अलावा, पर्यवेक्षकों और बैंकों ने क्रेडिट जोखिम मॉडलिंग पर अधिक जोर दिया है, जिसमें बाजार जोखिम पर अपेक्षाकृत कम ध्यान दिया गया है, और परिचालन और तरलता जोखिम पर बहुत सीमित ध्यान दिया गया है, जबकि प्रतिष्ठित जोखिम मूल्यांकन मुख्य रूप से

गुणात्मक बना हुआ है (बीसीबीएस, 2021)। हालाँकि जलवायु जोखिमों को मजबूती से मात्रात्मक वित्तीय जोखिम में बदलने से संबंधित कार्य वर्तमान में शुरुआती चरण में है, लेकिन यह गति पकड़ रहा है।

#### 4. जलवायु जोखिमों पर हितधारकों का सर्वेक्षण

III.20 एक प्रमुख कारक जो नीतियों की प्रभावशीलता और उनके प्रसारण को प्रभावित करता है वह बाजार की धारणा है। जलवायु जोखिमों के बारे में बाजार की धारणा, इसके बारे में उनकी जागरूकता और उनसे बचाव के लिए इन संस्थानों द्वारा कार्यान्वित/विचार की जा रही नीतियों का आकलन करने के लिए दिसंबर 2022 में भारत में विभिन्न वित्तीय संस्थानों का एक गुमनाम सर्वेक्षण किया गया था। अनौपचारिक सर्वेक्षण प्रमुख बैंकों, एनबीएफसी, ब्रोकरेज संस्थानों और अन्य वित्तीय फर्मों के बीच आयोजित किया गया था। इस खंड में विश्लेषण प्राप्त बीस प्रतिक्रियाओं से संबंधित है और इस प्रकार, प्रकृति में सांकेतिक है (चार्ट III.5)।



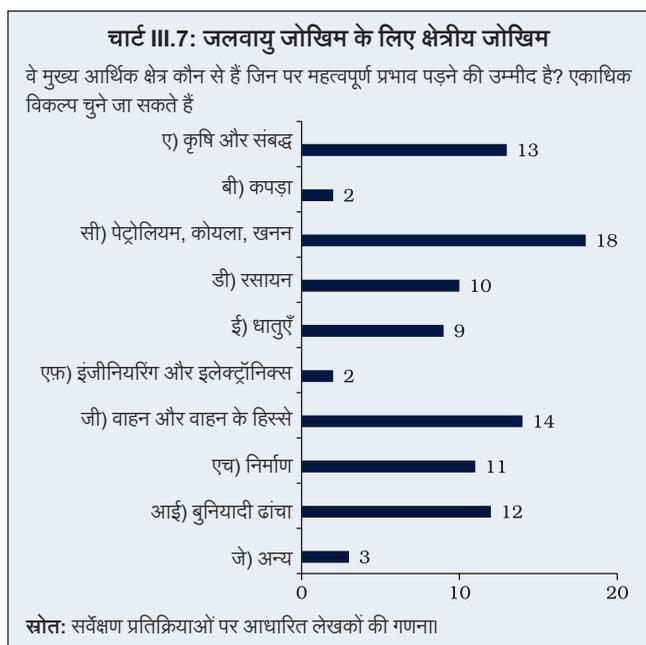
#### एक्सपोजर की धारणा

III.21 लगभग 90 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने जलवायु जोखिम को संस्था के व्यवसाय के लिए एक वास्तविक खतरा माना। जब उनसे जलवायु जोखिमों की रैंकिंग करने के लिए कहा गया, तो उनमें से लगभग आधे लोगों ने संक्रमण जोखिम को अपने व्यवसाय के लिए प्रमुख चिंता के रूप में पहचाना। अन्य 26 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने इसे दूसरे सबसे बड़े जोखिम के रूप में पहचाना (चार्ट III.6)।

III.22 उत्तरदाताओं के अनुसार, ऊर्जा और खनन क्षेत्र को जलवायु जोखिम के लिए सबसे अधिक जोखिम वाले क्षेत्र के रूप में पहचाना गया, इसके बाद ऑटोमोबाइल, कृषि, बुनियादी ढांचे और निर्माण का स्थान है। कपड़ा और इंजीनियरिंग जैसे क्षेत्रों में महत्वपूर्ण प्रदर्शन की उम्मीद नहीं थी (चार्ट III.7)।

#### परस्पर जुड़े जोखिम और जोखिम

III.23 सर्वेक्षण में शामिल 60 प्रतिशत संस्थानों ने अपने जोखिम प्रबंधन ढांचे में जलवायु जोखिम को शामिल करने का दावा किया है और 80 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने पुष्टि की है कि उनके बोर्ड ने हाल के वित्तीय वर्ष में जलवायु संबंधी जोखिमों



पर चर्चा की है। हालाँकि, इनमें से अधिकांश संस्थानों ने अभी तक ऐसे जोखिमों की पहचान करने और उनसे निपटने के लिए विशिष्ट तंत्र विकसित नहीं किया है। सर्वेक्षण में शामिल लोगों में से 65 प्रतिशत ने जवाब दिया कि ऐसा कोई मौजूदा प्रभाग नहीं है जो विशेष रूप से जलवायु संबंधी मूल्यांकन से संबंधित हो। आधिकारिक वर्गीकरण के अभाव में, केवल 45 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने प्रतिपक्षों को स्पष्ट रूप से 'हरे' और 'भूरे' में वर्गीकृत करने के लिए अपने स्वयं के मानदंड विकसित किए थे और उत्तरदाताओं के एक समान प्रतिशत ने वित्तपोषण के लिए परियोजनाओं का चयन करते समय जलवायु स्थिरता पर विचार किया था। जलवायु जोखिमों के आकलन में कमी ऐसे जोखिमों से बचाव की कमी में भी परिलक्षित होती है। सर्वेक्षण में शामिल लोगों में से केवल 40 प्रतिशत ने हरित ऋण को बढ़ाने के लिए नई पूंजी जुटाई है या ऐसे ऋण देने के लिए कोई लक्ष्य निर्धारित किया है। पैतालीस प्रतिशत ने नए वित्तीय उत्पाद पेश किए हैं जो हरित वित्त से उत्पन्न नए अवसरों का लाभ उठा सकते हैं।

III.24 कुछ उत्तरदाताओं ने जलवायु परिवर्तन से संबंधित जोखिमों के आकलन और बचाव के लिए कुछ तंत्र विकसित करने की पुष्टि की है। दो उत्तरदाताओं ने कहा कि वे जलवायु

जोखिम को ICAAP स्तंभ-II जोखिम श्रेणी के अंतर्गत वर्गीकृत करते हैं। उनमें से एक ने आगे बताया कि इसने उच्च उत्सर्जन क्षेत्रों को दिए गए ऋणों के लिए स्तंभ-II श्रेणी के तहत अतिरिक्त पूंजी आवंटित की है।

### चुनौतियां

III.25 जलवायु जोखिम का आकलन करने और उन्हें कम करने के लिए नीतियों को लागू करने में क्षमता और डेटा की कमी सबसे बड़ी बाधा प्रतीत होती है। लगभग 95 प्रतिशत उत्तरदाताओं ने कहा कि उनके पास जलवायु जोखिमों का मजबूती से आकलन करने के लिए उचित डेटा का अभाव है। नतीजतन, केवल 25 प्रतिशत उत्तरदाता जलवायु परिवर्तन के जोखिमों का आकलन करने के लिए परिदृश्य विश्लेषण का उपयोग करते हैं।

III.26 नीति समर्थन की अपेक्षा के संबंध में, कई उत्तरदाताओं ने स्कोप 1, 2 और 3 उत्सर्जन श्रेणियों के तहत उधारकर्ताओं से अनिवार्य प्रकटीकरण लागू करने का सुझाव दिया। कुछ उत्तरदाताओं ने जलवायु घटनाओं से होने वाले भौतिक जोखिमों का आकलन करने के लिए अलग-अलग भौगोलिक स्तर पर जलवायु परिदृश्यों पर एक राष्ट्रीय डेटाबेस की भी मांग की। उत्तरदाताओं ने यह भी राय दी कि एक अच्छी तरह से परिभाषित वर्गीकरण से संक्रमण जोखिमों का स्पष्ट रूप से आकलन करने और तैयारी करने में मदद मिलेगी।

## 5. भारतीय बैंकों के लिए जलवायु तनाव परीक्षण

III.27 हालांकि वित्तीय प्रणाली और उसके घटकों पर जलवायु परिवर्तन के जोखिमों के प्रभाव को मापना महत्वपूर्ण है, पारंपरिक जोखिम परिमाणीकरण तकनीकों पर भरोसा करना मुश्किल है। ऐसा इसलिए है क्योंकि ये विधियां पिछले डेटा पर निर्भर करती हैं, लेकिन मौजूदा डेटा अब भविष्य में होने वाली चरम जलवायु घटनाओं का पर्याप्त रूप से प्रतिनिधित्व नहीं कर सकता है। जलवायु तनाव परीक्षण परिदृश्य-आधारित अभ्यास हैं जो जलवायु संबंधी आपात स्थितियों के लिए पारंपरिक तनाव परीक्षणों की पद्धति को अपनाकर जलवायु संबंधी जोखिमों के कारण वित्तीय प्रणाली/संस्थाओं को होने वाले नुकसान का आकलन करते हैं।

चार्ट III.8: जलवायु और गैर-जलवायु तनाव परीक्षण पद्धतियों की तुलना

	पारंपरिक तनाव परीक्षण	जलवायु तनाव परीक्षण: शारीरिक जोखिम	जलवायु तनाव परीक्षण: संक्रमण जोखिम
परिभाषा	तनावग्रस्त आर्थिक और वित्तीय परिस्थितियों में वित्तीय जोखिमों का विश्लेषण करें	भौतिक जलवायु जोखिमों के भौतिकीकरण के कारण होने वाले वित्तीय जोखिमों का विश्लेषण करें	निम्न कार्बन अर्थव्यवस्था में संक्रमण के कारण होने वाले वित्तीय जोखिमों का विश्लेषण करें
रूपरेखा	ऊपर-नीचे/नीचे-ऊपर दोनों दृष्टिकोण सह-अस्तित्व में हैं	ऊपर-नीचे/नीचे-ऊपर दोनों दृष्टिकोण सह-अस्तित्व में हैं	ऊपर-नीचे/नीचे-ऊपर दोनों दृष्टिकोण सह-अस्तित्व में हैं
बेसलाइन बनाम प्रतिकूल परिदृश्य	बेसलाइन आमतौर पर "हमेशा की तरह व्यवसाय" (बीएयू) परिदृश्य है	अल्पकालिक आधार रेखा बीएयू परिदृश्य है, दीर्घकालिक आधार रेखा व्यवस्थित संक्रमण परिदृश्य है	अल्पकालिक आधार रेखा बीएयू परिदृश्य है, दीर्घकालिक आधार रेखा व्यवस्थित संक्रमण परिदृश्य है
क्षितिज	अधिकतर 2-3 वर्ष, अधिकतम 5 वर्ष	30 से 80 वर्ष तक	ओवरनाइट से 30 वर्षों तक
जोखिम संचरण चैनल	ऋण, बाजार और तरलता जोखिम	हामीदारी जोखिम और बाजार जोखिम	ऋण और बाजार जोखिम

स्रोत: कार्टेलियर (2022) और लेखकों द्वारा संपादन

III.28 जलवायु और गैर-जलवायु तनाव परीक्षणों के बीच मुख्य अंतर परिदृश्य क्षितिज में निहित है, क्योंकि पूर्व आमतौर पर लंबी अवधि (30 से 80 वर्ष) के लिए होते हैं (चार्ट III.8)।

III.29 जलवायु संबंधी जोखिमों के प्रति सिस्टम-व्यापी और इकाई-विशिष्ट लचीलेपन के परीक्षण के लिए केंद्रीय बैंकों और नियामकों द्वारा जलवायु तनाव परीक्षण लागू किए गए हैं। हाल के शैक्षणिक अनुसंधान का एक महत्वपूर्ण हिस्सा जलवायु तनाव परीक्षण पद्धतियों को विकसित करने के लिए भी समर्पित किया गया है। फ्रांसीसी पर्यवेक्षक (एसीपीआर) द्वारा बैंके डी फ्रांस (एसीपीआर, 2020) और बैंक ऑफ इंग्लैंड (बीओई) के साथ मिलकर बैंकों और बीमा कंपनियों की प्रत्यक्ष भागीदारी के साथ बॉटम-अप ढांचे का उपयोग करके अभ्यास किया गया है। अन्य टॉप-डाउन अभ्यास यूरोपीय सेंट्रल बैंक (ईसीबी) (एलोगोस्कोफिस एट अल., 2021) द्वारा शुरू किए गए हैं। अब तक, इन पद्धतियों को भौतिक जोखिमों (चार्ट III.9) और संक्रमण जोखिमों (चार्ट III.10) को मापने के लिए लागू किया जाता है और उनमें महत्वपूर्ण अंतर मौजूद हैं। मैक्रो स्ट्रेस टेस्ट और बैंकों के जलवायु संबंधी जोखिमों के आंतरिक मूल्यांकन के

परिणामस्वरूप अब तक अतिरिक्त पूंजी की आवश्यकता नहीं हुई है।

III.30 जलवायु परिवर्तन से जुड़ा संक्रमण जोखिम दुनिया भर के अधिकांश वित्तीय बाजार हितधारकों के लिए एक प्रमुख चिंता का विषय बना हुआ है। जोखिम को मापने के एक दृष्टिकोण में 'फंसे' परिसंपत्ति पोर्टफोलियो रिटर्न (जंग एट अल., 2021) के आधार पर जलवायु जोखिम कारक का अनुमान लगाना शामिल है। दृष्टिकोण इस विचार पर निर्भर करता है कि कम कार्बन-सघन वातावरण में संक्रमण के परिणामस्वरूप मौजूदा जीवाश्म ईंधन भंडार का कम उपयोग हो सकता है, जिसे फंसे हुए परिसंपत्तियों के रूप में देखा जा सकता है। इस प्रकार, बाजार-व्यापी बेंचमार्क सूचकांकों की तुलना में फंसे हुए परिसंपत्ति पोर्टफोलियो पर कम रिटर्न, उच्च संक्रमण जोखिम का संकेत हो सकता है। जंग एट अल के समान एक फंसे हुए संपत्ति पोर्टफोलियो। (2021) का निर्माण भारत के लिए किया गया है, जिसमें निफ्टी एनर्जी इंडेक्स को 30 प्रतिशत भार और कोल इंडिया लिमिटेड को 70 प्रतिशत भार दिया गया है। दूसरे शब्दों में, नीचे गणना की गई फंसे हुए परिसंपत्ति पोर्टफोलियो पर रिटर्न का उपयोग जलवायु जोखिम कारक के रूप में किया जाता है; यह तब बढ़ता है जब जीवाश्म

## जलवायु परिवर्तन और वित्तीय क्षेत्र

**चार्ट III.9: शारीरिक जोखिमों के लिए जलवायु तनाव परीक्षण पर अध्ययन**

	एसीपीआर (2020, 2021)	बैंक ऑफ इंग्लैंड (2022बी)	ईसीबी (2021), अलोगोस्कोफिस एट अला (2021)	गोरडेल एट अल (2021)	कलोटा एट अल (2021)	ब्रेसन एट अल (2022)
शिक्षित	2050	2050	2050	कुछ महीने	1 वर्ष	2035 - 2050
जोखिम चालक	प्राकृतिक आपदाएँ + स्वास्थ्य	बाढ़, समुद्र स्तर में वृद्धि, सूखा, लू, ऊष्णकटिबंधी चक्रवात	चरम मौसम की घटनाएँ और दीर्घकालिक खतरे	बाढ़, गर्मी का तनाव, तूफान, आंधी, पानी का तनाव और जंगल की आग	बाढ़ जोखिम	ऊष्णकटिबंधीय चक्रवात, दीर्घकालिक खतरे
फ्रेमवर्क	नीचे से ऊपर	नीचे से ऊपर	उपर से नीचे	उपर से नीचे	उपर से नीचे	उपर से नीचे
भूगोल	फ्रांस	यूके	यूरो क्षेत्र	ओईसीडी देश	आवासों और गैर- वित्तीय कंपनियों के समक्ष बैंकिंग और ऑर ट्रेडिंग बुक्स।	ईयू
संस्थान	बीमाकर्ता, बैंक	बैंक, बीमाकर्ता	बैंक	निवेशित राशि		सभी निवेशक

स्रोत: कार्टेलियर (2022) और लेखकों द्वारा संपादन।

ईंधन स्टॉक की कीमतें बाजार के सापेक्ष बढ़ती हैं और इसके विपरीत।

क्लाइमेट रिस्क पोर्टफोलियो (सीआरपी) रिटर्न

$$= 0.3 * \text{निफ्टी एनर्जी इंडेक्स रिटर्न} + 0.7 * \text{कोल इंडिया लिमिटेड रिटर्न} - \text{निफ्टी इंडेक्स रिटर्न}$$

III.31 दूसरे चरण में अनुमान लगाना शामिल है समय के साथ वित्तीय संस्थानों की जलवायु बदलती रहती है वित्तीय संस्थानों के स्टॉक रिटर्न को पीछे छोड़कर (रीट) जलवायु जोखिम कारक पर:

$$r_{it} = \beta_{it}^{Mkt} NIFTY_t + \beta_{it}^{Climate} CRP_t + \varepsilon_{it}$$

**चार्ट III.10: संक्रमण जोखिमों के लिए जलवायु तनाव परीक्षण पर अध्ययन**

	एसीपीआर (2020, 2021)	बैंक ऑफ इंग्लैंड (2022)	ईसीबी (2021), अलोगोस्कोफिस एट अल (2021)	जंग एट अल. (2021)	बैटिस्टन एट अल. (2017, 2019)	रोनकोरोनी एट अल. (2021)	गौडेल एट अल. (2021)
शिक्षित	30 साल	30 साल	30 साल	त्वरित	त्वरित	त्वरित	त्वरित
संक्रमण जोखिम मीट्रिक का एक्सपोजर	प्रत्यक्ष क्षेत्रीय जीएचजी उत्सर्जन + परिष्कृत तेल और कोक की मध्यवर्ती खपत से।	कार्बन उत्सर्जन	जीएचजी (ग्रीन हाउस गैसों) तीव्रता	फंसे हुए परिसंपत्ति पोर्टफोलियो पर अनुमानित बैंकों के स्टॉक मूल्य का जलवायु बीटा	डेटाबेस को सीमित करता है: आईपीसी शमन परिदृश्य, दीर्घकालिक आईएएम मॉडल	डेटाबेस को सीमित करता है: उपर से नीचे	कार्बन तीव्रता
फ्रेमवर्क	नीचे से ऊपर	नीचे से ऊपर	उपर से नीचे	उपर से नीचे	उपर से नीचे	मेक्सिको	उपर से नीचे
भूगोल	फ्रांस	यूके	यूरो क्षेत्र	यूएसए	यूरोपियन यूनियन	बैंक और निवेश कोष बैंक	ओईसीडी देश
संस्थान	बीमाकर्ता, बैंक	बैंक, बीमाकर्ता	बैंक	बैंक	बैंक, बीमाकर्ता		Investment funds

स्रोत: कार्टेलियर (2022) और लेखकों द्वारा संपादन।

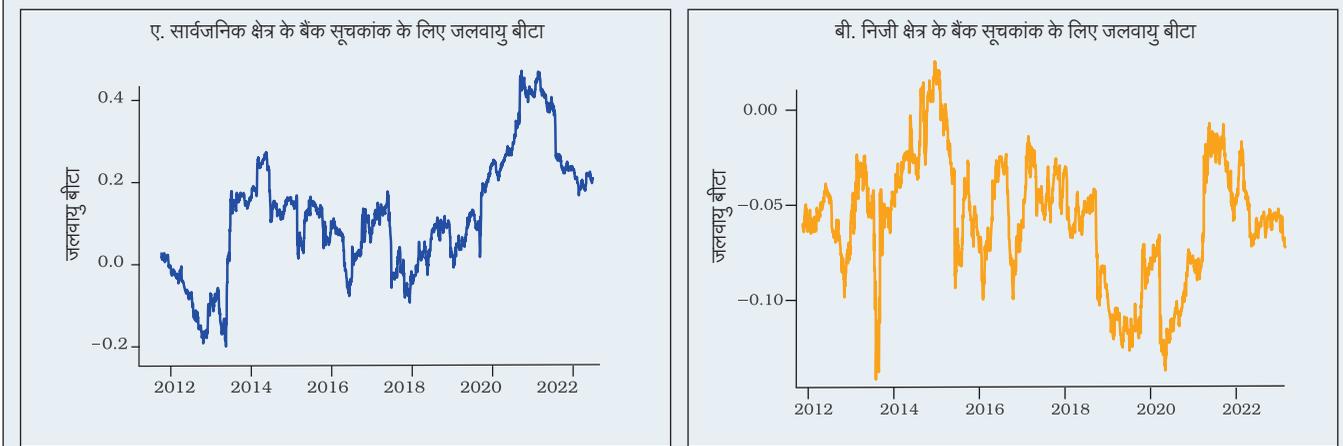
भारतीय बैंकिंग संस्थानों के लिए जलवायु बीटा का अनुमान एक्सपोजर की गतिशील समय-भिन्न प्रकृति को पकड़ने के लिए 252-दिवसीय रोलिंग रिग्रेशन चलाकर दैनिक आवृत्ति पर लगाया गया था। नवंबर 2011 से फरवरी 2023 तक निफ्टी सार्वजनिक क्षेत्र के बैंक सूचकांक और निफ्टी निजी बैंक सूचकांक के लिए दैनिक जलवायु बीटा का अलग-अलग अनुमान लगाया गया था। सार्वजनिक क्षेत्र के बैंकों के लिए जलवायु बीटा ज्यादातर सकारात्मक हैं और 2018 से लगातार बढ़ रहे हैं, 2022 से थोड़ी नरमी के साथ (चार्ट III. 11.a)। निजी बैंकों के लिए जलवायु बीटा काफी हद तक नकारात्मक क्षेत्र में रहा और सार्वजनिक क्षेत्र के बैंकों की तुलना में बहुत कम था (चार्ट III. 11.बी)। यह निजी क्षेत्र के बैंकों की तुलना में जलवायु संबंधी जोखिमों के प्रति सार्वजनिक क्षेत्र के बैंकों की अधिक संवेदनशीलता और इसलिए अधिक जोखिम की ओर इशारा करता है।

III.32 तीसरे चरण में जंग एट के अनुसार सीआरआईएसके ढांचे का उपयोग करके समग्र जलवायु संबंधी तनाव के कारण अपेक्षित पूंजी की कमी का आकलन शामिल है। अल. (2021) जो बैंक की पूंजी की कमी को परिभाषित करता है, जैसा कि अनुमान के अनुसार एक बैंक को अपनी इक्विटी को घटाकर पूंजी आरक्षित रखने की आवश्यकता होती है।

$$CRISK_{it} = k (D_{it}) - (1 - k) E_{it} \exp(\beta_{it}^{Climate} \log(1 - \theta))$$

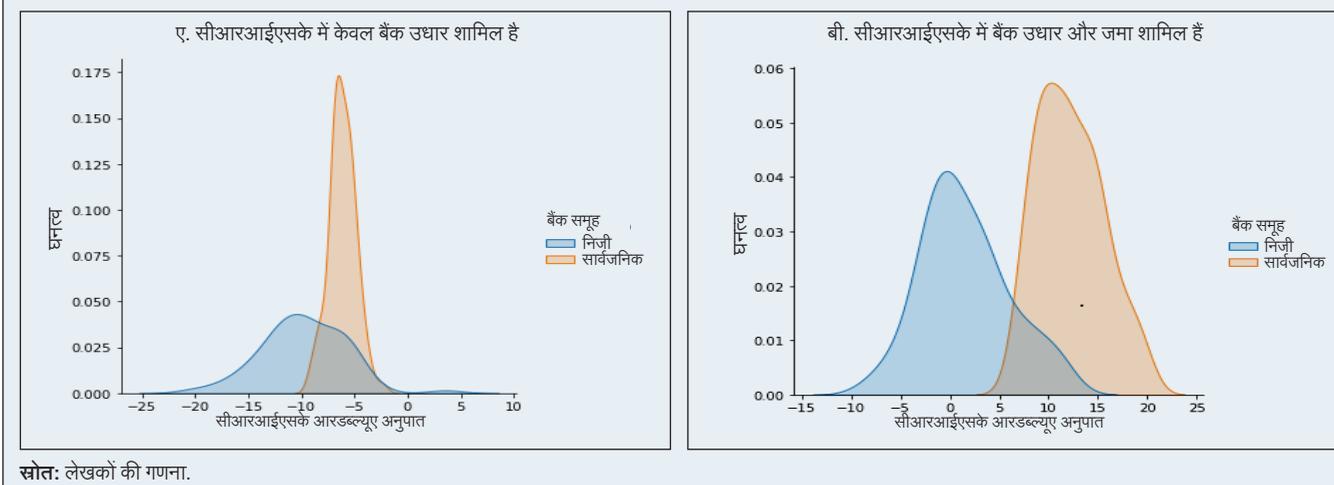
जहां CRISK यह समय  $t$  पर बैंक की पूंजी की कमी का प्रतिनिधित्व करता है,  $k$  संपत्ति के लिए इक्विटी के विवेकपूर्ण अनुपात का प्रतिनिधित्व करता है,  $D$  यह ऋण के बुक वैल्यू का प्रतिनिधित्व करता है और  $E$  यह इक्विटी के बाजार मूल्य का प्रतिनिधित्व करता है और  $\theta$  जलवायु तनाव स्तर है। उपरोक्त समीकरण के संदर्भ में, एक नकारात्मक पूंजी कमी (CRISK) कोई तनाव नहीं दर्शाता है, जबकि एक सकारात्मक CRISK बैंक की बैलेंस शीट में तनाव का प्रतिनिधित्व करता है, क्योंकि यह अपने नियामक दायित्वों को पूरा करने में सक्षम नहीं हो सकता है। उपरोक्त समीकरण के लिए कई विकल्पों का मूल्यांकन किया गया। उदाहरण के लिए, जब केवल बैंक की उधारी को 'डी' में शामिल किया गया था, तो किसी भी बैंक के लिए कोई कमी नहीं थी (चार्ट III.12.ए)। हालाँकि, जब कुल जमा और उधार का उपयोग किया गया, तो कई बैंकों को कमी का सामना करना पड़ा (चार्ट III.12.बी)। इस प्रकार, जब बैंक के पुनर्भुगतान दायित्व केवल उसके उधार को कवर करते हैं, तो बैंक विलायक बने रहते हैं और अचानक प्रतिकूल जलवायु झटके की स्थिति में भी नियामक पूंजी आवश्यकताओं को पूरा कर सकते हैं। हालाँकि, यदि बैंक अपनी उधारी के साथ-साथ जमा राशि भी चुकाने के लिए बाध्य हैं, तो बड़ी पूंजी की कमी की उम्मीद की जा सकती है। दूसरे मामले में, पीवीबी की तुलना में पीएसबी के लिए पूंजी की कमी की मात्रा और साथ ही उनका घनत्व अधिक है, जो पूर्व के सामने आने वाले अधिक जोखिमों को उजागर करता है।

चार्ट III.11: जलवायु बीटा



स्रोत: ब्लूमबर्ग और लेखक की गणना।

चार्ट III.12: जलवायु तनाव परीक्षण: पीएसबी बनाम पीवीबी



III.33 तनाव परीक्षण के परिणाम जलवायु घटनाओं की गंभीरता और बैंकों की अल्पकालिक ऋण और जमा संरचना से संबंधित धारणाओं पर महत्वपूर्ण रूप से निर्भर करते हैं और इस प्रकार, प्रकृति में संकेतक होते हैं। इसके अलावा, सीआरआईएसके फ्रेमवर्क अनुमान आधारभूत पूर्वानुमान नहीं हैं, बल्कि कम संभावना वाली चरम जलवायु घटनाओं पर प्रकाश डालते हैं और वित्तीय स्थिरता के जोखिमों की निगरानी के लिए एक उपयोगी उपकरण के रूप में काम करते हैं।

## 6. हरित वित्तपोषण आवश्यकता

III.34 उच्च बैंकिंग पूंजी की आवश्यकताओं के अलावा, एक सफल हरित परिवर्तन योजना में सामाजिक-आर्थिक बुनियादी ढांचे की एक श्रृंखला में एक बड़ा नया निवेश भी शामिल होगा। विभिन्न संस्थानों द्वारा बड़ी संख्या में अनुमानों से पता चलता है कि भारत की कुल वित्तपोषण आवश्यकताएँ निचले स्तर पर वार्षिक सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 5 से 6 प्रतिशत हो सकती हैं (तालिका III.1)। यदि शुद्ध शून्य लक्ष्य प्राप्त करने का

सारणी III.1: हरित वित्त आवश्यकताओं का अनुमानित अनुमान

संगठन	लक्ष्य	भारत
जलवायु नीति पहल, 2022	एनडीसी के लिए 2030 तक	2030 तक प्रति वर्ष 170 बिलियन अमेरिकी डॉलर
अंतर्राष्ट्रीय ऊर्जा एजेंसी, 2022	अब से 2030 के बीच औसतन 2070 तक शुद्ध शून्य उत्सर्जन तक पहुंचना	प्रति वर्ष 160 बिलियन अमेरिकी डॉलर
ऊर्जा, पर्यावरण और जल परिषद- ऊर्जा वित्त केंद्र, 2021	2070 तक शुद्ध-शून्य कार्बन उत्सर्जन प्राप्त करना	प्रति वर्ष 202 बिलियन अमेरिकी डॉलर
मैककलम एट अल., 2018	2016-2050 तक 1.5 डिग्री सेल्सियस से नीचे	प्रति वर्ष 288 बिलियन अमेरिकी डॉलर
मैकिन्से, 2022	2070 तक शुद्ध शून्य उत्सर्जन	44 बिलियन अमेरिकी डॉलर प्रति वर्ष 2030 तक 3.5 गुना और 2040 तक 10 गुना बढ़ गया

**नोट:** ऊपर उल्लिखित अधिकांश रिपोर्टें उनके अनुमान में प्रयुक्त पद्धति को निर्दिष्ट नहीं करती हैं। उनकी अंतर्निहित धारणाओं, परिदृश्यों और कवरेज में अंतर की संभावना को देखते हुए, अनुमान पूरे बोर्ड में सख्ती से तुलनीय नहीं हो सकते हैं।

**स्रोत:** संदर्भ सूची में निर्दिष्ट संबंधित संगठनों/लेखकों की रिपोर्ट।

<sup>6</sup> विश्व बैंक के अनुसार, 2021 के लिए भारत की वार्षिक जीडीपी 3.18 लाख करोड़ अमेरिकी डॉलर थी।

दायरा छोटा कर दिया जाए तो आवश्यक निवेश राशि बढ़ जाएगी।

III.35 ह्यूजेस एट अल., 2010 के बाद जलवायु वित्त आवश्यकता का एक अभिनव अनुमान विकसित किया गया है। यह ढांचा उपलब्ध बुनियादी ढांचे और जलवायु परिवर्तन की अनुपस्थिति में क्या हासिल किया गया होगा, के बीच अंतर का अनुमान लगाता है। इस ढांचे के तहत, 1960 के दशक की शुरुआत से क्रॉस-कंट्री डेटा का उपयोग करके अलग-अलग 10 से अधिक संकेतकों के लिए प्रतिगमन का अनुमान लगाया गया है। भारत के लिए मॉडल और अंतर्निहित धारणाओं का विवरण अनुबंध III.1 में प्रस्तुत किया गया है।

III.36 अनुमान बताते हैं कि, भारत में, मौजूदा बुनियादी ढांचे और जलवायु घटनाओं के अभाव में हासिल किए जा सकने वाले बुनियादी ढांचे के स्तर के बीच का अंतर लगभग 5.2 प्रतिशत होगा। बदले में, यह सुझाव देता है कि 2030 तक इस बुनियादी ढांचे के अंतर को पूरा करने के लिए सकल घरेलू उत्पाद के लगभग 2.5 प्रतिशत के अतिरिक्त वार्षिक निवेश की आवश्यकता होगी। चूंकि ये अनुमान स्पष्ट रूप से जलवायु परिवर्तन के कारण शमन और अनुकूलन के लिए आवश्यक किसी भी निवेश को ध्यान में नहीं रखते हैं। वास्तविक वित्त पोषण आवश्यकताएँ अधिक होने की संभावना है।

## 7. वित्तीय जोखिमों का शमन

III.37 जलवायु परिवर्तन के जोखिमों और उनके व्यापक-वित्तीय परिणामों को कम करने के लिए, एक वित्तीय प्रणाली का होना आवश्यक है जो टिकाऊ पहलों का समर्थन कर सके और वित्तीय क्षेत्र को जलवायु जोखिमों से बचा सके। शमन के विकल्प बहुत सारे हैं लेकिन प्रत्येक के अपने फायदे और नुकसान हैं। सर्वोत्तम रणनीतियों के बारे में बहस जटिल, बहुस्तरीय है और अभी तक सुलझी नहीं है।

*बेसल मानदंडों के तहत जलवायु जोखिमों से वित्तीय क्षेत्र को बचाना*

III.38 बेसल III, बीसीबीएस द्वारा परिभाषित अंतरराष्ट्रीय बैंकिंग नियमों का तीसरा सेट तीन स्तंभों के तहत संचालित

होता है: 1) पूंजी पर्याप्तता आवश्यकताएं; 2) पर्यवेक्षी समीक्षा; और 3) बाजार अनुशासन (सार्वजनिक प्रकटीकरण पर नियमों सहित)। यह सुनिश्चित करने के लिए इन तीन स्तंभों में से कौन सा सबसे उपयुक्त है कि बैंकों के पास जलवायु जोखिम का प्रबंधन करने के लिए पर्याप्त पूंजी है और इन जोखिमों की निगरानी और प्रबंधन में बेहतर जोखिम प्रबंधन तकनीकों का उपयोग किया जाता है, यह गहन नीति बहस का विषय है। स्तंभ 1 के अधिवक्ताओं का सुझाव है कि इसे पूरी तरह से नजरअंदाज नहीं किया जा सकता है क्योंकि पर्यवेक्षकों के लिए पहले से ही उपलब्ध स्तंभ 2 के कई उपायों का इष्टतम उपयोग नहीं किया जा रहा है। इसके अलावा, खुलासे और रिपोर्टिंग पर स्तंभ 3 उपाय आवश्यक हैं लेकिन आवश्यक नीति और व्यवहार परिवर्तन लाने के लिए अपर्याप्त हैं (क्लाइमेट सेफ लेंडिंग नेटवर्क, 2022)।

III.39 दूसरी ओर, दुनिया भर में पर्यवेक्षकों का ध्यान तेजी से स्तंभ 2 उपायों पर स्थानांतरित हो गया है क्योंकि जलवायु से संबंधित वित्तीय जोखिमों का समय क्षितिज आमतौर पर लंबे समय तक माना जाता है, जिसमें उच्च स्तर की अनिश्चितता होती है। न्यूनतम पूंजी आवश्यकताओं को विनियमित करने के मानक स्तंभ 1 उपकरण ऐसे जोखिमों को संबोधित करने में उप-इष्टतम हो सकते हैं क्योंकि ये उपाय लंबी अवधि के लिए विकसित नहीं किए गए हैं। जलवायु-संबंधी वित्तीय जोखिमों के लिए, ऐतिहासिक हानि डेटा उपलब्ध नहीं है, और अधिक दूरदेशी दृष्टिकोण की आवश्यकता है (एफएसबी, 2022)। जैसे-जैसे संचित धारणाओं और लंबी समय अवधि के साथ अनिश्चितता बढ़ती है, 20-30 वर्षों के लिए पूंजी नियोजन करना मुश्किल होता है (ईबीएफ स्टाफ, 2022)। इसके अलावा, जैसे-जैसे जलवायु संबंधी जोखिम स्पष्ट होते जाएंगे, बैंक सक्रिय रूप से अपनी ऋण देने की रणनीतियों में बदलाव कर सकते हैं। ऐसे जोखिमों के लिए घाटे को कवर करने के लिए बैंकों को आज पूंजी अलग रखने की आवश्यकता है जो उनके अधिकांश मौजूदा एक्सपोजर की परिपक्वता के बाद ही हो सकती है, ऐसे परिदृश्य में विवेकपूर्ण ढांचे के निर्माण के साथ असंगत हो सकता है जहां निवेश रणनीति में काफी बदलाव होता है (एफएसबी, 2022) .

III.40 इसके विपरीत, पर्यवेक्षी समीक्षा का आंतरिक लचीलापन यह सुनिश्चित करने के लिए बेहतर है कि बैंक ऐसे जोखिमों का प्रभावी ढंग से प्रबंधन करें और उनके पास पर्याप्त हानि-अवशोषित क्षमता हो। उदाहरण के लिए, पर्यवेक्षकों को बैंकों से जलवायु जोखिम के प्रति अपने जोखिम को कम करने और अपने जोखिम प्रबंधन ढांचे में सुधार करने के लिए एक समयसीमा प्रस्तुत करने की आवश्यकता हो सकती है। लगातार और अनुचित विचलन के मामले में, निष्कर्षों को पूंजी के लिए नियमित स्तंभ 2 आकलन में शामिल किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, बेहतर स्तंभ 3 प्रकटीकरण बाजार प्रोत्साहन को प्रभावी ढंग से संचालित करने के लिए आवश्यक पारदर्शिता प्राप्त करने में सहायता कर सकता है (कोएल्हो और रेस्टॉय , 2022)।

भारत में ग्रीन क्रेडिट और प्राथमिकता क्षेत्र मानदंड

III.41 रिजर्व बैंक के शुरुआती प्रयास - उदाहरण के लिए दिसंबर 2007 की अधिसूचना - जागरूकता पैदा करने और बैंकों को जलवायु संवेदनशील नीतियों के प्रति प्रेरित करने के लिए निर्देशित थे। हालाँकि, हाल के दशक में रिजर्व बैंक ने अधिक प्रत्यक्ष दृष्टिकोण शुरू किया है। 2015 में प्राथमिकता क्षेत्र ऋण (पीएसएल) योजना के तहत नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र को शामिल करना एक ऐसा प्रत्यक्ष उपाय था। इस योजना के तहत, नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र की कंपनियां ₹30 करोड़ तक के

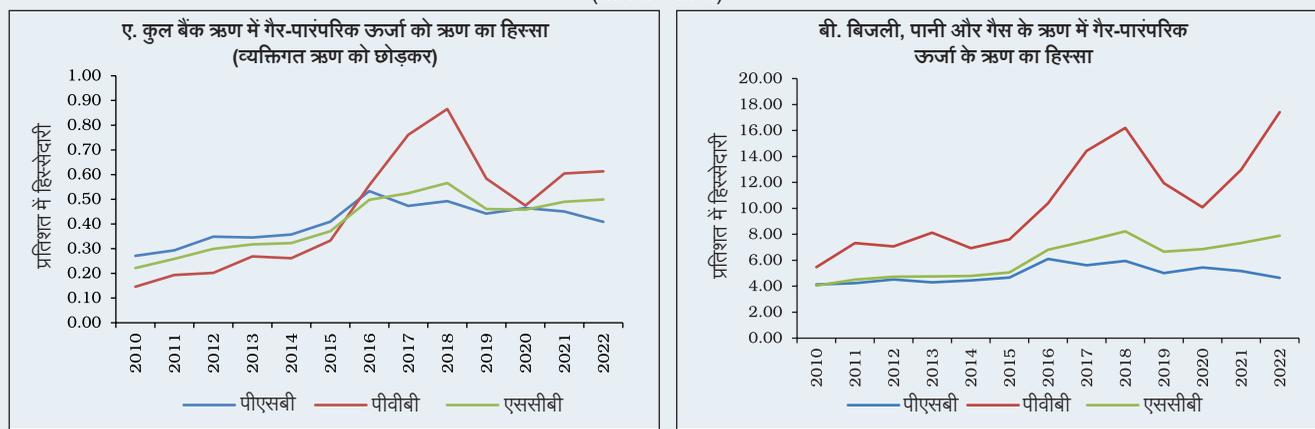
ऋण के लिए पात्र हैं (4 सितंबर, 2020 से ₹15 करोड़ से अधिक) जबकि परिवार नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश के लिए ₹10 लाख तक के ऋण के लिए पात्र हैं। प्रारंभिक डेटा विश्लेषण से पता चलता है कि यह दृष्टिकोण नवीकरणीय ऊर्जा क्षेत्र में अधिक संसाधनों को लाने में सफल रहा। 2015 में पहले नीतिगत हस्तक्षेप के परिणामस्वरूप, ऋण में गैर-पारंपरिक ऊर्जा क्षेत्र की हिस्सेदारी, विशेष रूप से पीवीबी द्वारा, 2015-2018 के दौरान बढ़ गई। शेयर में बाद की गिरावट को 2020 में दूसरे नीतिगत हस्तक्षेप (चार्ट III.13.ए और बी) द्वारा रोक दिया गया था।

III.42 गैर-पारंपरिक ऊर्जा क्षेत्र में ऋण के परिणियोजन में क्षेत्रीय और बैंक-समूहवार महत्वपूर्ण भिन्नता है। पीएसबी और पीवीबी दोनों ने गोवा, तेलंगाना, तमिलनाडु और गुजरात में इस क्षेत्र को राष्ट्रीय औसत से अधिक ऋण दिया। दूसरी ओर, केरल, हरियाणा, छत्तीसगढ़ और पश्चिम बंगाल जैसे राज्यों को पीएसबी और पीवीबी दोनों द्वारा इस क्षेत्र में राष्ट्रीय औसत ऋण से कम प्राप्त हुआ (चार्ट III.14)।

हरित वर्गीकरण और प्रकटीकरण

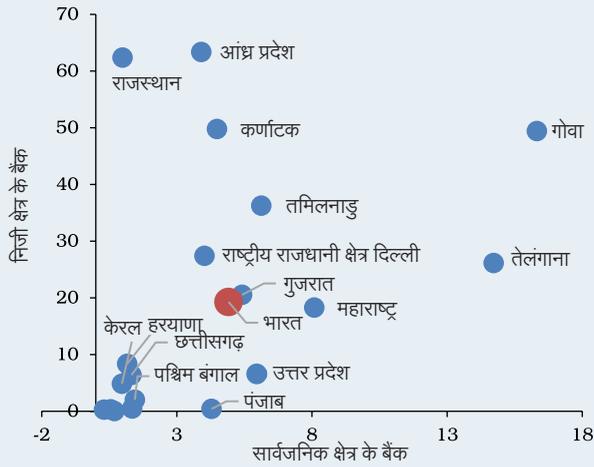
III.43 विश्वसनीय और मानकीकृत सूचना प्रसार और प्रकटीकरण कुशल वित्तीय मध्यस्थता की रीढ़ है। इसलिए, समान रूप से स्वीकृत 'हरित वर्गीकरण', जलवायु परिवर्तन के संबंध में पहचान, मानकीकरण, प्रकटीकरण और जागरूकता

चार्ट III.13: गैर-पारंपरिक ऊर्जा क्षेत्र को बैंक ऋण (मार्च के अंत में)



स्रोत: बेसिक स्टैटिस्टिकल रिटर्न-1, आरबीआई

चार्ट III.14: गैर-पारंपरिक ऊर्जा को बैंक ऋण का स्थानिक वितरण



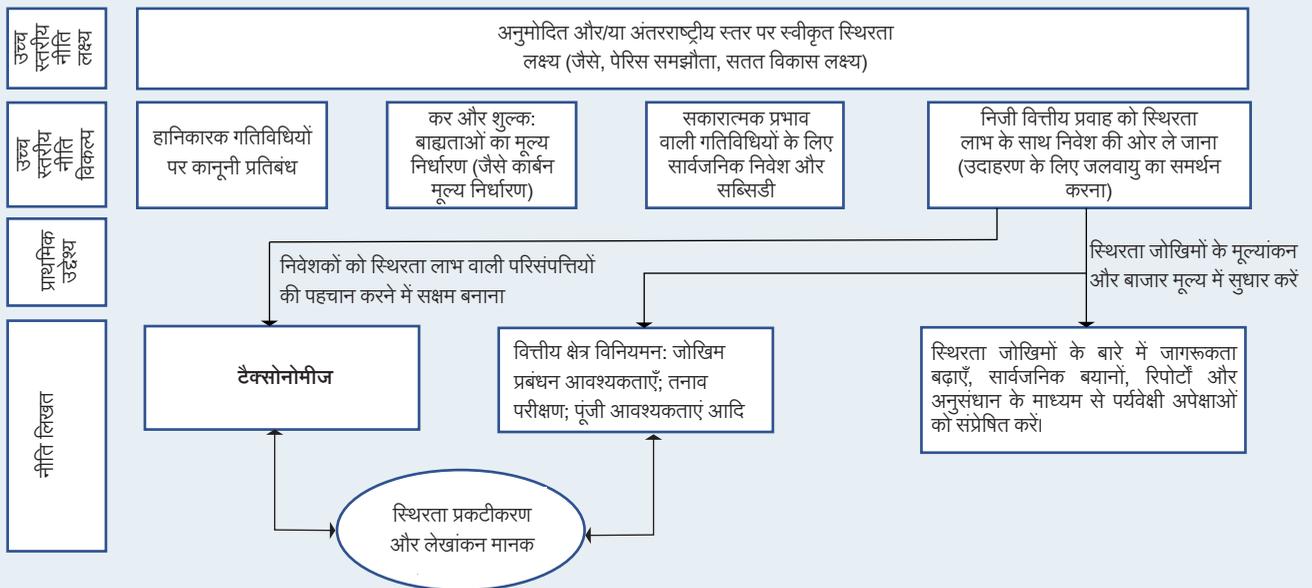
नोट: मार्च 2022 के अंत में कुल बिजली क्षेत्र ऋण के प्रतिशत के रूप में गैर-पारंपरिक ऊर्जा को बैंक ऋण।  
स्रोत: बेसिक स्टैटिस्टिकल रिटर्न, आरबीआई।

मानदंड शामिल हैं, हरित या टिकाऊ वित्त के लिए विश्व स्तर पर स्वीकृत एकल परिभाषा काफी हद तक गायब है।

III.44 एक सिद्धांत के रूप में, कोई भी वित्तीय साधन जिसकी आय का उपयोग हरित आर्थिक परिवर्तन को बढ़ावा देने के एकल लक्ष्य के तहत पर्यावरणीय रूप से टिकाऊ परियोजनाओं, पहलों और नीतियों के लिए किया जाता है, उसे हरित वित्त कहा जा सकता है। एक अच्छा वर्गीकरण निवेशकों और अन्य हितधारकों को एक मजबूत संकेत प्रदान करता है और किसी दी गई संपत्ति के गैर-वित्तीय लाभों की पहचान करके उनके निर्णय लेने में सहायता करता है। वर्गीकरण को चार प्रमुख विशेषताओं के आधार पर वर्गीकृत किया जा सकता है: ए) उद्देश्य: कौन से स्थिरता लक्ष्य समर्थित हैं? बी) दायरा: कौन सी गतिविधियाँ/उद्योग/इकाइयाँ शामिल हैं? ग) लक्ष्य: उद्देश्य को मापने योग्य लक्ष्य में कैसे परिवर्तित किया जाता है? घ) आउटपुट: किस प्रकार की जानकारी प्रदान की जाती है? (एहलर एट अल., 2021)। जबकि चीन, रूस, जापान, दक्षिण अफ्रीका, श्रीलंका, इंडोनेशिया और बांग्लादेश जैसे देशों ने पहले से ही अपनी टैक्सोनॉमी को मंजूरी दे दी है या उपयोग में हैं, अधिकांश देश

में एक प्रमुख भूमिका निभाता है (चार्ट III.15)। जबकि उपलब्ध परिभाषाओं में सामान्य कथन, बाजार-आधारित मानक और नीति, नियामक या सांख्यिकीय उद्देश्यों के लिए व्यापक

चार्ट III. 15: उच्च-स्तरीय स्थिरता लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए एक नीतिगत साधन के रूप में वर्गीकरण



स्रोत: एहलर एट. अल (2021)।

अभी भी अपनी टैक्सोनॉमी विकसित कर रहे हैं (आईपीएसएफ, 2022)।

III.45 भारत ने अभी तक औपचारिक वर्गीकरण प्रकाशित नहीं किया है, हालांकि सेबी और केंद्र सरकार ने कुछ दिशानिर्देश जारी किए हैं जिन्हें रिपोर्ट के अध्याय IV में विस्तार से शामिल किया गया है। ईएसजी स्टॉक सूचकांक, जिन्हें सस्टेनेबल स्टॉक एक्सचेंज पहल के हिस्से के रूप में दुनिया भर में अपनाया गया था, जोखिम की मात्रा निर्धारित करने और स्थिरता जोखिमों के प्रबंधन के लिए प्रभावी उपकरण हैं। उपलब्ध क्रॉस-कंट्री डेटा से पता चलता है कि जिन कंपनियों ने ईएसजी से संबंधित खुलासे को अपनाया, उन्होंने कई देशों में महामारी अवधि के दौरान अतिरिक्त बाजार समायोजित स्टॉक रिटर्न की सूचना दी (घोष और नाथ एट अला, 2023)। भारत के मामले में भी कोविड-19 अवधि के दौरान इसी तरह की प्रवृत्ति देखी गई (बॉक्स III.4)। निष्कर्ष यह भी संकेत दे सकते हैं कि जिन कंपनियों ने ईएसजी पहल करने की सूचना दी है, वे संभवतः आर्थिक रूप से मजबूत कंपनियों में से हैं, जिन्होंने अन्य खिलाड़ियों की तुलना में महामारी संकट का बेहतर सामना किया।

मिश्रित वित्त

III.46 'मिश्रित वित्त' शब्द का तात्पर्य विकास उद्देश्यों के लिए निजी पूंजी जुटाने के लिए सार्वजनिक और परोपकारी संसाधनों के रणनीतिक उपयोग से है। उच्च प्रभाव वाले क्षेत्रों में नई पूंजी के प्रवाह को सुविधाजनक बनाने के अलावा, विकासात्मक निवेश के अवसरों और रणनीतियों की पहचान करने और उन्हें क्रियान्वित करने में निजी क्षेत्र की विशेषज्ञता का प्रभावी ढंग से लाभ उठाने के लिए मिश्रित वित्त का उपयोग किया जा सकता है। आमतौर पर, फंडिंग और सामाजिक प्रभाव क्षमता को अधिकतम करने के लिए अनुदान फंडिंग को पूंजी के अन्य स्रोतों जैसे ऋण या इक्विटी के साथ मिश्रित किया जाता है।

III.47 मिश्रित वित्त पहल आमतौर पर विभिन्न प्रकार के हस्तक्षेप के माध्यम से विकासशील अर्थव्यवस्थाओं की ओर उन्मुख होती हैं। इनमें अन्य बातों के साथ-साथ, रियायती ऋण या इक्विटी, विशेष पहलों के लिए ऋण वृद्धि की गारंटी और तकनीकी सहायता निधि (टीएएफ) शामिल हैं। 2020 तक लगभग 600 मिश्रित वित्त लेनदेन को कैप्चर करने वाली एक रिपोर्ट, जो लगभग 144 बिलियन अमेरिकी डॉलर

#### बॉक्स III.4

##### व्यापक बाजार सूचकांकों की तुलना में ईएसजी सूचकांकों का प्रदर्शन

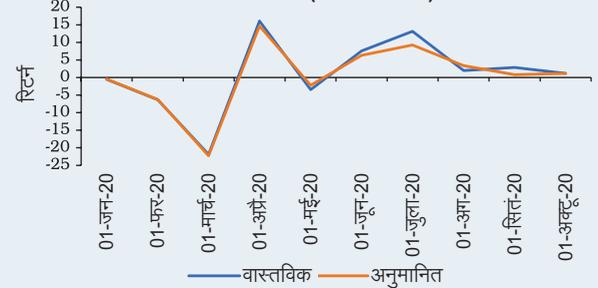
मोर्गन स्टेनली कैपिटल इंटरनेशनल (एमएससीआई) द्वारा प्रकाशित ईएसजी लीडर्स इंडेक्स में कॉरपोरेट्स के बाजार पूंजीकरण भारित स्टॉक की कीमतें शामिल हैं जो अपने साथियों की तुलना में अधिक पर्यावरण, सामाजिक और शासन संबंधी खुलासे करते हैं।

मैककिनले (1997) द्वारा सुझाई गई पद्धति का उपयोग करते हुए MSCI ESG लीडर्स प्राइस इंडेक्स (ESGt) में मासिक रिटर्न सितंबर 2010 और दिसंबर 2019 के बीच MSCI ब्रॉड मार्केट इंडेक्स (ब्रॉड टी) पर वापस आ गया है। अनुमान समीकरण इस प्रकार है

$$\Delta \log(ESG_t) = \alpha + \beta_1 \Delta \log(Broad_t) + u_t$$

जहां  $u_t$  प्रतिगमन की त्रुटि अवधि का प्रतिनिधित्व करता है। अनुमानित गुणांक  $\beta_1$  व्यापक बाजार गतिविधियों में ईएसजी रिटर्न की संवेदनशीलता को दर्शाता है। ईएसजी लीडर इंडेक्स पर वास्तविक और अनुमानित रिटर्न के बीच का अंतर उनके अतिरिक्त रिटर्न का संकेतक है। भारत के लिए आउट-ऑफ-सैंपल अनुमान बताते हैं कि सीओवीआईडी-सदमे के दौरान औसत अतिरिक्त रिटर्न सकारात्मक थे (घोष और नाथ, 2023) (चार्ट 1)।

चार्ट 1: भारत के लिए ईएसजी लीडर्स इंडेक्स पर अनुमानित और वास्तविक रिटर्न (कोविड अवधि)



स्रोत: एमएससीआई पर आधारित लेखकों की गणना।

#### संदर्भ

घोष, एस., और एस. नाथ (2023)। ईएसजी प्रकटीकरण और प्रदर्शन: क्रॉस-कंट्री साक्ष्य। भारतीय रिजर्व बैंक बुलेटिन, फरवरी।

मैकिनले, एसी (1997)। अर्थशास्त्र और वित्त में घटना अध्ययन। जर्नल ऑफ इकोनॉमिक लिटरेचर, 35(1), 13-39।

के कुल वित्तपोषण का प्रतिनिधित्व करती है, में पाया गया कि टीएफ जैसे फंडों ने लगातार मिश्रित वित्त लेनदेन के सबसे बड़े हिस्से के लिए जिम्मेदार ठहराया है, जबकि इसकी व्यापकता में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। 2017-2019 से बांड (कन्वर्जेंस, 2020)। इसके अलावा, कई सम्मिश्रण दृष्टिकोणों के समवर्ती उपयोग में कमी आई है जो संरचनाओं के सुव्यवस्थित होने से कम जटिलता का संकेत देता है। मिश्रित वित्त के लिए उप-सहारा अफ्रीका सबसे अधिक लक्षित क्षेत्र बना हुआ है और धीरे-धीरे एशिया की ओर बदलाव हो रहा है।

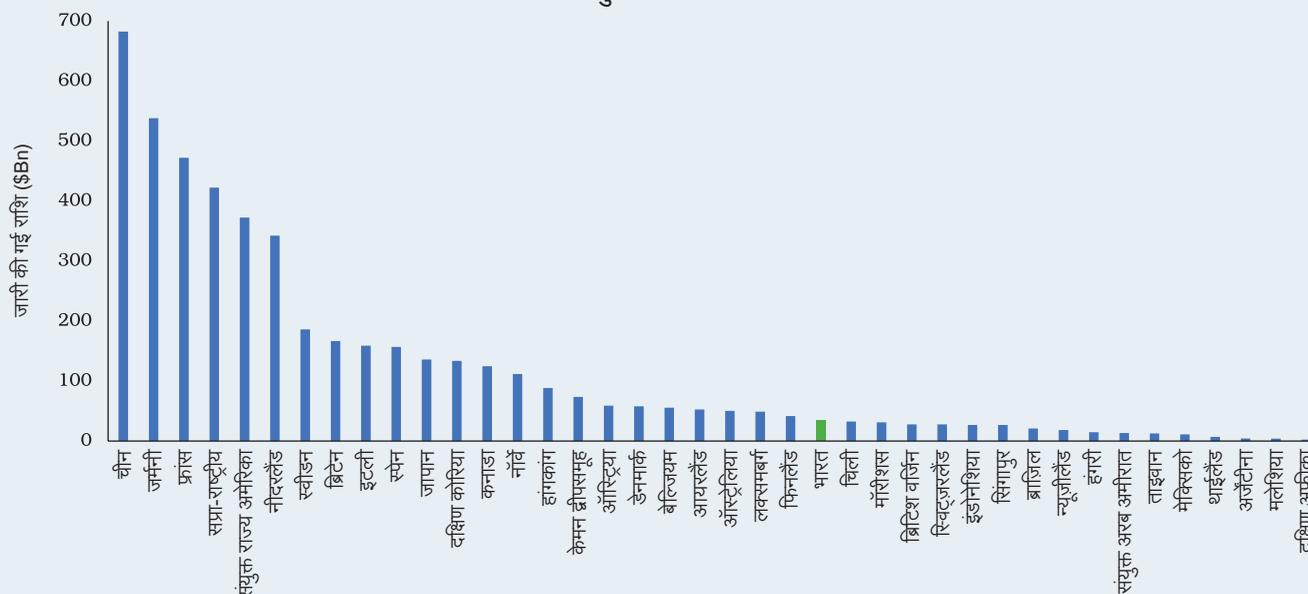
III.48 उप-सहारा अफ्रीका और दक्षिण एशिया में जलवायु परिवर्तन के संभावित उच्च प्रभाव और ऊर्जा की कम प्रति व्यक्ति खपत के कारण, इन क्षेत्रों में मिश्रित वित्त के माध्यम से नवीकरणीय ऊर्जा में निवेश का एक बड़ा अवसर है। इनमें से, भारत कुल नवीकरणीय ऊर्जा निवेश क्षमता का 80 प्रतिशत प्रतिनिधित्व करता है, इसके बाद केन्या और दक्षिण अफ्रीका (टोन्कोनॉजी एट अला, 2018) हैं। भारत में सामाजिक और विकासात्मक क्षेत्रों में अतिरिक्त निवेश को सक्षम करने के लिए

मिश्रित वित्त के कई सफल उदाहरण हैं। उदाहरण के लिए, हाल ही में लॉन्च की गई स्वास्थ्य देखभाल मिश्रित वित्त सुविधा को यूएसएआईडी द्वारा समर्थित किया गया था और इसने भारत में सीओवीआईडी-19 महामारी प्रतिक्रिया को संबोधित किया था (चक्रवर्ती और राव, 2022)। हालाँकि, जलवायु-स्मार्ट कृषि परियोजना, ओडिशा में एकीकृत मछली पालन के मामले के अध्ययन से पता चला है कि मिश्रित वित्त कार्यान्वयन के संबंध में अभिनेताओं के पास कुछ आपत्तियाँ हैं। जबकि स्थानीय बैंक प्रक्रियात्मक प्रतिबंधों के कारण मिश्रित वित्त को अपनाने में झिझक रहे थे, कार्यान्वयन एजेंसी ने लगातार निगरानी के कारण प्रोत्साहन संरचना को आकर्षक और अतिभारित पाया (डे और मिश्रा, 2022)।

#### हरित बांड

III.49 ग्रीन बांड ऐसे उपकरण हैं जो जलवायु परिवर्तन को कम करने वाली परियोजनाओं में दीर्घकालिक निवेश को वित्तपोषित करने में मदद कर सकते हैं। चीन में अब तक (2007 से) सबसे अधिक ग्रीन बांड जारी किए गए हैं (चार्ट III.16)।

चार्ट III.16: देश के अनुसार कॉर्पोरेट और सरकारी ग्रीन बांड

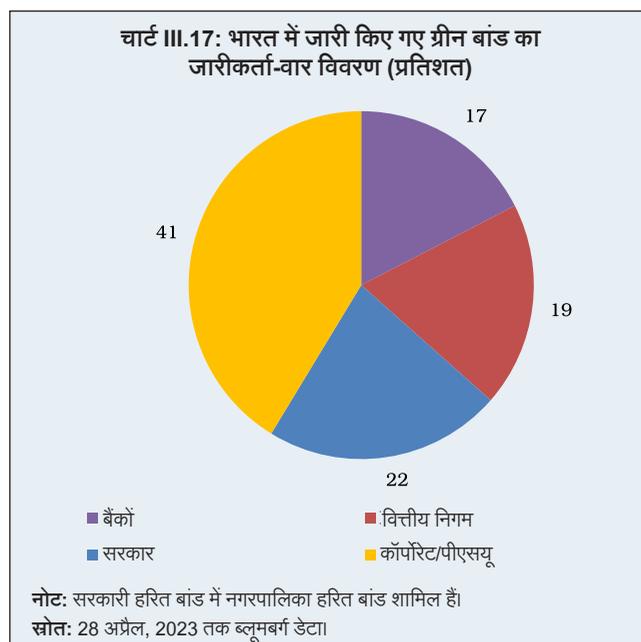


टिप्पणियाँ: 1. सरकारी हॉरेंट बांड में नगरपालिका हॉरेंट बांड शामिल नहीं हैं।  
2. एक अति-राष्ट्रीय संगठन एक से अधिक देशों से संबंधित होता है।  
स्रोत: 28 अप्रैल, 2023 तक ब्लूमबर्ग डेटा।

III.50 28 अप्रैल, 2023 तक, भारत में 63 ग्रीन बांड जारी किए गए थे। जारीकर्ता-वार विश्लेषण से पता चलता है कि कॉर्पोरेट्स और पीएसयू ने सबसे अधिक संख्या में ये बांड जारी किए हैं (चार्ट III.17)। (हरित बांड पर विस्तृत चर्चा अध्याय IV में शामिल है)।

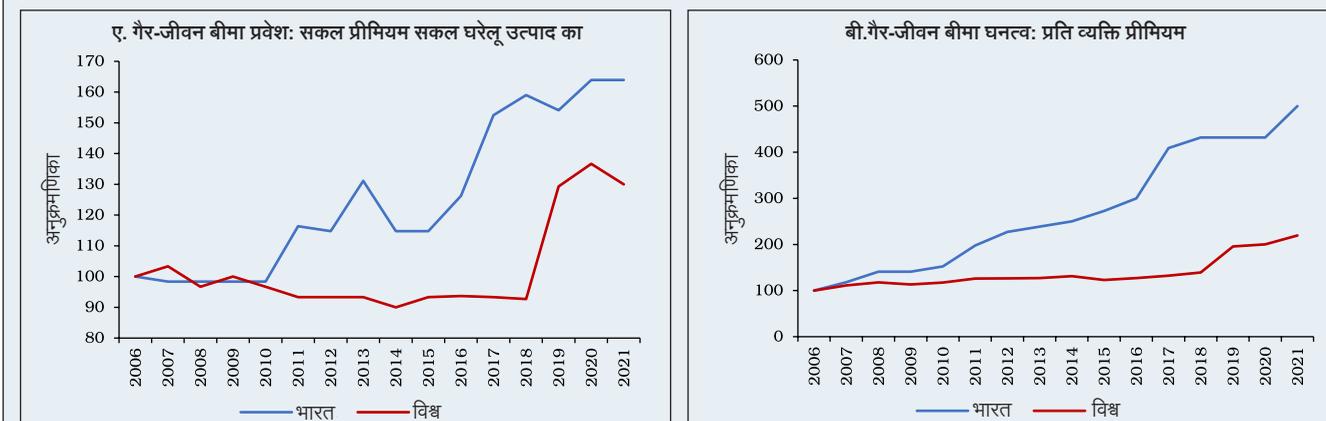
#### गैर-जीवन बीमा

III.51 बीमा परिवारों और फर्मों को जलवायु जोखिमों से बचाव में मदद कर सकता है और परिणामस्वरूप, उन बैंकों के लिए जोखिम कम कर सकता है जो ऐसे घरों और फर्मों को ऋण देते हैं। हालाँकि, भारत में गैर-जीवन बीमा की पैठ कम बनी हुई है और 2021 में कुल प्रीमियम सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 1 प्रतिशत था जबकि वैश्विक औसत लगभग 4 प्रतिशत था। प्रति व्यक्ति बीमा प्रीमियम के रूप में मापा गया गैर-जीवन बीमा घनत्व 2021 में भारत में सिर्फ 22 अमेरिकी डॉलर था जबकि वैश्विक औसत 492 अमेरिकी डॉलर (आईआरडीए, 2021) था। आईएमएफ ने गैर-जीवन बीमा कवरेज के मामले में 168 देशों की सूची में भारत को 131वें स्थान पर रखा है। सकारात्मक पक्ष पर, भारत में बीमा प्रवेश और बीमा घनत्व दोनों तेजी से बढ़ रहे हैं और पिछले 15 वर्षों में उनकी वृद्धि प्रक्षेपवक्र वैश्विक विकास दर से काफी अधिक रही है (चार्ट III.18.ए और बी)।



III.52 बीमा पैठ बढ़ाने की चुनौतियों में से एक, विशेष रूप से जलवायु जोखिम प्रबंधन उपकरण के रूप में, जलवायु आपदाओं के मामले में कम दावा-निपटान अनुपात हो सकता है। 2019-20 और 2020-21 में जलवायु घटनाओं का अनुपात क्रमशः 28 प्रतिशत और 29 प्रतिशत था। भले ही आईआरडीए ने यह सुनिश्चित करने के लिए दिशानिर्देश जारी किए हैं कि प्राकृतिक आपदाओं से संबंधित दावों पर तुरंत कार्रवाई की जाए, घटनाओं

**चार्ट III.18: विश्व की तुलना में भारत में गैर-जीवन बीमा**



नोट: चार्ट बीमा प्रीमियम और बीमा घनत्व के विकास प्रक्षेप पथ को दर्शाते हैं। प्रारंभिक वर्ष (2006) में मूल्यों को 100 पर अनुक्रमित किया गया है।  
स्रोत: आईआरडीए

के कई महीनों बाद भी कई दावे अनसुलझे रह गए (आईआरडीए, 2021 और 2022)। यह संभावित रूप से परिवारों और व्यवसायों को जलवायु जोखिमों के खिलाफ बीमा सुरक्षा खरीदने से हतोत्साहित कर सकता है।

#### बीमा हामीदारी जोखिम

III.53 बड़े और संकेंद्रित बीमाकृत घाटे के मामले में, बीमा कंपनियों को दिवालियेपन के जोखिम का सामना करना पड़ता है। अधिक बार और गंभीर मौसम की घटनाओं के परिणामस्वरूप अंडरराइटिंग जोखिम हुए हैं, और आगे भी जारी रह सकते हैं: यानी, भौतिक जोखिमों के लिए बीमा के विरुद्ध अपेक्षा से अधिक दावे। हाल के दशकों में मौसम संबंधी कुछ आपदाओं के संबंध में गैर-जीवन बीमाकर्ताओं द्वारा सामना किए जाने वाले दावों में वृद्धि हुई है। हालाँकि इस वृद्धि का एक हिस्सा जोखिम में वृद्धि के कारण हो सकता है (यानी भौतिक जोखिमों की संभावना वाले क्षेत्रों में बीमाकृत संपत्ति के मूल्य में वृद्धि), यह मौसम की घटनाओं की गंभीरता में वृद्धि के कारण भी हो सकता है। संयुक्त राज्य अमेरिका में, तूफान एंड्र्यू के कारण हुई तबाही के परिणामस्वरूप 1992 में कुछ बीमा कंपनियाँ दिवालिया हो गईं (मैकक्रिस्टियन, 2012)। बीमा क्षेत्र में विफलता और संकट संभावित रूप से वित्तीय प्रणाली को अस्थिर कर सकता है।

III.54 हामीदारी जोखिमों को कम करने का एक तरीका विविधीकरण है। बीमा कंपनियाँ जो विभिन्न भौगोलिक स्थानों पर काम करती हैं, उन्हें किसी विशेष गंभीर मौसम की घटना का जोखिम कम होगा क्योंकि ऐसी प्रत्येक घटना उसके समकक्षों के केवल एक छोटे हिस्से को प्रभावित करेगी। वैश्विक सहयोग से, सूचकांक आधारित बाढ़ बीमा (आईबीएफआई) नामक एक अभिनव वित्तीय जोखिम हस्तांतरण समाधान विकसित किया गया है, जो विशेष रूप से बाढ़ से होने वाले नुकसान के खिलाफ कई छोटी जोत वाले कृषक समुदायों वाले राज्यों के लिए उपयुक्त है। पुनर्बीमा एक अन्य उपकरण है जो बीमा कंपनियों को कुछ भौतिक जोखिमों को वित्तीय संस्थानों के साथ साझा करने की अनुमति देकर जोखिम में विविधता लाने में मदद कर सकता है जो सीधे उनके संपर्क में नहीं आते हैं।

#### कमोडिटी वायदा

III.55 पर्यावरणीय वायदा वस्तुओं के लिए वित्तीय बाजार में नवीनतम नवाचार है। 1995 की शुरुआत में, संयुक्त राज्य अमेरिका में एक कार्यक्रम ने सल्फर डाइऑक्साइड के उत्सर्जन के लिए व्यापार योग्य भत्ते की स्थापना की। कई अन्य देशों में अन्य वायु प्रदूषकों, विशेष रूप से कार्बन डाइऑक्साइड के लिए तुलनीय व्यापार योग्य परमिट विकसित करने के प्रयास जारी हैं। कार्बन बाजार स्थापित करने के लिए, किसी राष्ट्र को पहले अपने उत्सर्जन पर एक ऊपरी सीमा निर्धारित करनी होगी और फिर उत्सर्जकों को समतुल्य संख्या में व्यापार योग्य परमिट या क्रेडिट वितरित करना होगा। एक निगम के पास बाजार दर पर अतिरिक्त क्रेडिट खरीदकर अपने उत्सर्जन को बढ़ाने का विकल्प है, लेकिन यह अपने उत्सर्जन को सीमित करने या कम करने के संभावित वित्तीय लाभों पर भी विचार करेगा। यूरोपीय संघ द्वारा कंपनियों के कार्बन डाइऑक्साइड उत्सर्जन और दूसरों द्वारा ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन पर सीमाएं लगाने के बाद, अंतर्राष्ट्रीय पेट्रोलियम एक्सचेंज ने अप्रैल 2005 में कार्बन-डाइऑक्साइड उत्सर्जन अधिकारों की कीमत पर वायदा कारोबार शुरू किया। नीति की सफलता का अंदाजा इस तथ्य से लगाया जा सकता है कि तीन महीनों के भीतर, यह 500 से अधिक अनुबंधों पर दैनिक व्यापार कर रहा था (लेविंसन, 2005)।

III.56 भारत सरकार ने कार्बन क्रेडिट के लिए एक बाजार बनाने के लिए कार्रवाई शुरू की है जो भारत को अपने एनडीसी लक्ष्यों को प्राप्त करने में मदद करेगी। 2010 और जून 2022 के बीच, भारत ने 35.94 मिलियन कार्बन क्रेडिट जारी किए (यारलागड्डा, 2022)। विवरण के लिए, कृपया अध्याय II और IV देखें।

#### सेंट्रल बैंक बैलेंस शीट को हरित बनाना

III.57 आरक्षित मुद्रा वाले देशों द्वारा जारी किया गया संप्रभु ऋण आम तौर पर केंद्रीय बैंक के विदेशी मुद्रा भंडार का हिस्सा होता है। विभिन्न देशों में कार्बन फुटप्रिंट में अंतर को देखते हुए, उनके द्वारा जारी किए गए सॉवरेन बांड की 'हरियाली' में काफी

भिन्नता होती है। किसी केंद्रीय बैंक द्वारा अपने आरक्षित पोर्टफोलियो में रखे गए संप्रभु ऋण की संरचना ऐसे पोर्टफोलियो की कार्बन तीव्रता निर्धारित करती है। यदि उच्च कार्बन फुटप्रिंट वाले देशों का पोर्टफोलियो में अधिक महत्व है, तो इससे भंडार की कार्बन तीव्रता अधिक हो जाती है। कुछ केंद्रीय बैंकों में, परिसंपत्ति पोर्टफोलियो में कॉर्पोरेट बांड और अन्य निजी प्रतिभूतियां भी शामिल हो सकती हैं। केंद्रीय बैंक बैलेंस शीट को हरित बनाने में हरित बांड का भार बढ़ाने के लिए इन पोर्टफोलियो का पुनः समायोजन शामिल है।

III.58 अब तक, केंद्रीय बैंक बैलेंस शीट को हरित बनाने का अंतर्राष्ट्रीय अनुभव सीमित है। बीओई 2020 के बाद से सालाना जलवायु संबंधी वित्तीय खुलासे जारी करने वाला पहला केंद्रीय बैंक है। रिपोर्ट में बीओई की संपत्तियों की कार्बन उत्सर्जन तीव्रता की समीक्षा शामिल है। कोविड -19 के दौरान मात्रात्मक सहजता रणनीति के हिस्से के रूप में, बीओई ने जीबीपी 20 बिलियन से अधिक मूल्य के कॉर्पोरेट बॉन्ड (मिलिकेन, 2022) खरीदे थे। बीओई ने 2021 में घोषणा की कि वह अपने कॉर्पोरेट बॉन्ड पोर्टफोलियो की कार्बन तीव्रता को कम करने का प्रयास करेगा और उनके नवीनतम वित्तीय प्रकटीकरण से पता चलता है कि पोर्टफोलियो की भारित औसत कार्बन तीव्रता 2020 से 18 प्रतिशत कम हो गई है (बैंक ऑफ इंग्लैंड, 2022ए)। इसीबी ने कोविड -19 के दौरान मात्रात्मक सहजता भी अपनाई थी जिसमें उसने कॉर्पोरेट बॉन्ड खरीदे थे। 2020 में इसीबी के एक आकलन में पाया गया कि उसके परिसंपत्ति पोर्टफोलियो का 8.4 प्रतिशत हिस्सा जीवाश्म ईंधन से संबंधित कंपनियों के ऋण उपकरण शामिल थे, जबकि केवल 1 प्रतिशत ईएसजी प्रतिभूतियां (ऑयल चेंज इंटरनेशनल, 2021) थीं। इसीबी ने तब से अपनी बैलेंस शीट को हरा-भरा करने के लिए नीतिगत उपाय किए हैं। 2021 में, इसने घोषणा की कि कुछ ईएसजी बांड इसीबी द्वारा संपार्श्विक के रूप में स्वीकार किए जाएंगे। स्विस् नेशनल बैंक और बैंके डी फ्रांस ने भी घोषणा की है कि उनके पास उन कंपनियों के कॉर्पोरेट बांड नहीं होंगे जो अपने पोर्टफोलियो (ऑयल चेंज इंटरनेशनल) में कोयले का उपयोग करते हैं।

III.59 भारत के मामले में, चूंकि रिजर्व बैंक अपने पोर्टफोलियो में कॉर्पोरेट बॉन्ड नहीं रखता है, इसलिए उपरोक्त उपाय लागू नहीं होते हैं। यदि रिजर्व बैंक हाल ही में जारी किए गए कुछ सॉवरेन ग्रीन बांड को अपने पोर्टफोलियो में रखता है, तो यह बैलेंस शीट को हरित करने के उद्देश्य को पूरा कर सकता है। हालाँकि, केंद्रीय बैंक बैलेंस शीट की अधिक हरियाली के लिए एक कार्यात्मक द्वितीयक बाजार के विकास की आवश्यकता होगी, ताकि अन्य सरकारी प्रतिभूतियों की तरह हरित बांड को द्वितीयक बाजार में खरीदा या बेचा जा सके।

## 8. समापन टिप्पणियाँ

III.60 केंद्रीय बैंकों और वित्तीय क्षेत्र के नियामकों ने जलवायु परिवर्तन से वित्तीय स्थिरता के लिए बढ़ते जोखिमों को तेजी से पहचाना है और वित्तीय स्थिरता को बनाए रखते हुए शुद्ध शून्य संक्रमण लक्ष्यों का समर्थन करने के तरीके तलाश रहे हैं। वित्तीय बाजार पहले से ही जागरूक हो गए हैं और अनुकूलन, जोखिम मूल्य निर्धारण और शमन की सुविधा के लिए पूंजी पुनर्वितरण चला रहे हैं। सभी प्रमुख हितधारकों से जुड़ी गैर-रेखीय और बहुआयामी असाइनमेंट समस्या का कोई आसान समाधान नहीं है। किसी भी वित्तीय क्षेत्र की जोखिम शमन रणनीति की सफलता नीतियों के गतिशील पुनर्गणना, हरित समर्थक निवेशकों की वृद्धि और हरित वित्तीय निवेश के लिए उनकी भूख पर भी निर्भर करेगी।

III.61 भारतीय बैंकों के संक्रमण जोखिमों का आकलन करने के लिए उधार लेने वाले क्षेत्रों की ऊर्जा तीव्रता पर आधारित एक आकलन से पता चलता है कि बुनियादी धातुओं में बैंकों के एक्सपोजर और ऊर्जा के उत्पादन और वितरण से जोखिम उत्पन्न हो सकते हैं। खुशी की बात है कि हाल के वर्षों में हरित उद्योगों को बैंक ऋण अन्य उद्योगों की तुलना में तेज़ गति से दिया गया है। यह अर्थव्यवस्था में ऋण आवंटन पैटर्न को बढ़ावा देने वाले जलवायु जोखिम जागरूकता के बढ़ने का संकेत हो सकता है।

III.62 अनुमान बताते हैं कि जलवायु घटनाओं के कारण होने वाले बुनियादी ढांचे के अंतर को संबोधित करने के लिए वार्षिक हरित वित्तपोषण की आवश्यकता सकल घरेलू उत्पाद का लगभग 2.5 प्रतिशत हो सकती है, जो कि एनडीसी के तहत प्रतिबद्ध लक्ष्य की तुलना में तेजी से कार्बन उत्सर्जन कम करने के लक्ष्य को आगे बढ़ाने के लिए बढ़ सकती है।

III.63 बैंकों और एनबीएफसी के बीच अंतर्संबंध पर आधारित एक शैलीबद्ध आंशिक संतुलन मॉडल सुझाव देता है कि भौतिक या संक्रमण जोखिम के कारण उत्पन्न होने वाले एनबीएफसी द्वारा कोई भी बड़े पैमाने पर डिफॉल्ट फैल सकता है और समग्र मैक्रो-वित्तीय स्थिरता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है।

III.64 वित्तीय क्षेत्र में जलवायु झटकों के संचरण चैनलों का पता लगाने के लिए, भारतीय मापदंडों के लिए कैलिब्रेटेड एक डीएसजीई मॉडल नियोजित किया गया है। सिमुलेशन परिणाम इस बात पर प्रकाश डालते हैं कि जलवायु घटनाओं से पूंजी स्टॉक का विनाश हो सकता है, जिससे खपत और उत्पादन प्रभावित हो सकता है। मुद्रास्फीति पर प्रतिकूल प्रभाव से ब्याज दरें भी सख्त हो सकती हैं, जिससे पूंजी स्टॉक पर प्रारंभिक प्रभाव बढ़ सकता है। संपार्श्विक मूल्य की हानि और बाजार पर उच्च दबाव और बैंकिंग क्षेत्र में फंडिंग तरलता संभावित रूप से वित्तीय कमजोरी का स्रोत बन सकती है।

III.65 भारत के लिए आयोजित एक जलवायु तनाव परीक्षण से पता चलता है कि पीएसबी अपने निजी क्षेत्र के समकक्षों की तुलना में जलवायु जोखिमों के प्रति अधिक संवेदनशील हैं और अत्यधिक प्रतिकूल जलवायु झटके के मामले में पूंजी की कमी का सामना करना पड़ सकता है, विशेष रूप से बैंकों को अपनी उधारी चुकाने की आवश्यकता होने की दुर्लभ घटना में और देनदारियां एक साथ जमा करें।

III.66 नियामक ढांचे के उचित कामकाज के लिए जलवायु जोखिमों का मूल्यांकन करने के लिए एक मजबूत सांख्यिकीय बुनियादी ढांचे की आवश्यकता होती है। भारत वर्तमान में जीएचजी उत्सर्जन पर नजर रखने के लिए पीएटी (प्रदर्शन, उपलब्धि, व्यापार) और आरपीओ (नवीकरणीय खरीद दायित्व) जैसे प्लेटफार्मों का उपयोग करता है। घरेलू और

अंतर्राष्ट्रीय जलवायु वित्त दोनों को ट्रैक करने के लिए राष्ट्रीय एमआरवी (माप, रिपोर्टिंग और सत्यापन) का कार्यान्वयन विचाराधीन है। इस प्रकार, एक सुसंगत और तुलनीय वर्गीकरण, नियमित प्रकटीकरण और निगरानी सहित एक एकीकृत सांख्यिकीय ढांचे की आवश्यकता है। हालाँकि एक विशेषज्ञ समिति का गठन किया गया है, भारत ने अभी तक अपनी वर्गीकरण प्रकाशित नहीं की है, जिसके लिए मानकीकरण और अंतरसंचालनीयता से संबंधित महत्वपूर्ण मात्रा में काम की आवश्यकता होगी। हरित बांड बाजार और अन्य शमन उपकरणों के विकास के लिए एक अंतरराष्ट्रीय स्तर पर सामंजस्यपूर्ण वर्गीकरण आवश्यक होगा।

### संदर्भ

Acharya, V., H. Almeida, F. Ippolito, and A. Perez (2014). Credit lines as monitored liquidity insurance: Theory and evidence. *Journal of financial economics*, 112(3), 287-319.

Acharya, V., H. Almeida, F. Ippolito, and A. Perez-Orive (2020). Bank lines of credit as contingent liquidity: Covenant violations and their implications. *Journal of Financial Intermediation*, 44.

Acharya, V., H. Almeida, F. Ippolito, and A. Perez-Orive (2021). Credit Lines and the Liquidity Insurance Channel. *Journal of Money, Credit and Banking*, 901-938.

ACPR (2020). Scenarios and main assumptions of the ACPR pilot climate exercise. *Technical Report*, Autorité de contrôle prudentiel et de résolution.

ACPR (2021). A first assessment of financial risks stemming from climate change: The main results of the 2020 climate pilot exercise. *Technical Report*, Autorité de contrôle prudentiel et de résolution.

Aglietta, M., and E. Espagne (2016). Climate and finance systemic risks, more than an analogy? The climate fragility hypothesis. *CEPII, Centre d'études prospectives et d'informations internationales*.

Alogoskoufis, S., N. Dunz, T. Emambakhsh, T. Hennig, M. Kaijser, C. Kouratzoglou, and C. Salleo (2021). ECB economy-wide climate stress test: Methodology and results (No. 281). *ECB Occasional Paper*.

Alvarez, N., A. Cocco, and K. B. Patel (2020). A New Framework for Assessing Climate Change Risk in Financial Markets. *Chicago Fed Letter*.

Annicchiarico, B., and F. Di Dio (2017). GHG emissions control and monetary policy. *Environmental and Resource Economics*, 67(4), 823-851.

Banco Central do Brasil (2011). Circular 3, 547 of July 7, 2011: Establishes Procedures and Parameters Related to the Internal Capital Adequacy Assessment Process (ICAAP).

Bank of England (2019a). Enhancing banks' and insurers' approaches to managing the financial risks from climate change, *Supervisory Statement SS3/19*, April.

Bank of England (2019b). Insurance Stress Test 2019, June 18.

Bank of England (2019c). New economy, new finance, new Bank: The Bank of England's response to the van Steenis review on the Future of Finance, *Bank of England Report*, June.

Bank of England (2019d). Bank of England to disclose assessment of how it manages climate-related financial risk in the 2019/20 annual report, *Bank of England News Release*, April.

Bank of England (2022a, June 23). *The Bank of England's climate-related financial disclosure 2022*. Retrieved from Bank of England: <https://www.bankofengland.co.uk/prudential-regulation/publication/2022/june/the-bank-of-englands-climate-related-financial-disclosure-2022>.

Bank of England (2022b). Results of the 2021 climate biennial exploratory scenario (cbes). *Technical Report, Bank of England*.

Banque du Liban (2010). Intermediate Circular 236.

Baranović, I., I. Busies, W. Coussens, M. Grill, and H. S. Hempell (2021). The challenge of capturing climate risks in the banking regulatory framework: is there a need for a macroprudential response?. *Macroprudential Bulletin*, 15.

Basel Committee on Banking Supervision (2021). Climate-related risk drivers and their transmission channels, *BIS*.

Basel Committee on Banking Supervision (2021). Climate-related financial risks- measurement methodologies, *BIS*.

Battiston, S., A. Mandel, I. Monasterolo, F. Schütze, and G. Visentin (2017). A climate stress-test of the financial system. *Nature Climate Change*, 7(4):283–288.

Battiston, S., P. Jakubik, I. Monasterolo, K. Riahi, and B. Van Ruijven (2019). Climate risk assessment of the sovereign bond portfolio of European insurers. *Financial Stability Report*, 69–89.

Boffo, R., and R. Patalano (2020). ESG Investing: Practices, Progress and Challenges, *OECD Paris*.

Bressan, G., A. Duranovic, I. Monasterolo, and S. Battiston (2022). Asset-level climate physical risk assessment and cascading financial losses. *Available at SSRN*.

Caloia, F., and D.J. Jansen (2021). Flood risk and financial stability: Evidence from a stress test for the Netherlands., *SSRN working paper*.

Campiglio, E., Y. Dafermos, P. Monnin, J. Ryan-Collins, G. Schotten, and M. Tanaka (2018). Climate change challenges for central banks

and financial regulators, *Nature Climate Change* 8(6):462–468.

Carattini, S., G. Heutel and G. Melkadze (2021). Climate policy, financial frictions, and transition risk (No. w28525). *National Bureau of Economic Research*.

Carney, M. (2015). Breaking the tragedy of the horizon – climate change and financial stability. *Bank of England, London*. September.

Cartellier, F. (2022). Climate Stress Testing, an Answer to the Challenge of Assessing Climate-Related Risks to the Financial System?. *Available at SSRN 4179311*.

Cerutti, E., S. Claessens, and L. Laeven (2017). The use and effectiveness of macroprudential policies: New evidence, *Journal of Financial Stability* 28:203–224.

Chakraborty, G., and N. Rao (2022). Attaining Sustainable Development Outcomes Through Blended Financing of Social Enterprises. *IBIS - International Conference on Business and Integral Security*.

Chandra, R. K., N. Jayakumar, K. M. Neelima, A. Harsh, and P. Brijesh (2022). A Steady Ship in Choppy Waters: An Analysis of the NBFC Sector in Recent Times. *RBI Bulletin*, pp. 87-102, August.

Chandrasekhar, C. P. (2020). Revisiting the NBFC Crisis. *Economic and Political Weekly*, 55(2), 10-11.

Chong, Y. J., A. Khan, P. Scheelbeek, A. Butler, D. Bowers, and P. Vineis (2014). Climate change and salinity in drinking water as a global problem: using remote-sensing methods to monitor surface water salinity. *International Journal of Remote Sensing*, 1585-1599.

Climate Safe Lending Network (2022). CSLN Response to BCBS Consultation.

Coelho, R., and F. Restoy (2022). The regulatory response to climate risks: some Challenges. *FSI Briefs*.

Convergence (2020). *The State of Blended Finance*.

Corrigan, P., H. Desgagnés, J. Dorich, V. Lepetyuk, W. Miyamoto, and Y. Zhang (2021). ToTEM III: The Bank of Canada’s Main DSGE Model for Projection and Policy Analysis, *Bank of Canada Technical Report No. 119*.

Dafermos, Y., M. Nikolaidi, and G. Galanis (2018). Climate Change, Financial Stability and Monetary Policy. *Ecological Economics*, 219-234.

De Resende, C., and R. Lalonde (2011). The BoC-GEM-Fin: Banking in the Global Economy, *Bank of Canada Review*: 11–21.

Dey, K., and P. K. Mishra (2022). Mainstreaming blended finance in climate-smart agriculture: Complementarity, modality, and proximity. *Journal of Rural Studies*.

Diluiso, F., B. Annicchiarico, M. Kalkuhl, and J. C. Minx (2020). Climate actions and stranded assets: The role of financial regulation and monetary policy. *Working Paper 8486, CESifo Group Munich*.

EBF Staff (2022). Pillar 1 capital charge for climate risk: Wrong tool for the right purpose. *European Banking Federation*.

ECB (2022). *Climate risk stress test - ssm stress test 2022. Technical report*, European Central Bank.

Ehlers, T., D. Gao, and F. Packer (2021). A taxonomy of sustainable finance taxonomies. *BIS Papers*, (118).

ESRB (2021). Climate-related risk and financial stability.

EU High-Level Expert Group on Sustainable Finance (2018). Financing a Sustainable European Economy, *European Commission*.

- Feyen, E., R. Utz, H. Bogdan O. Zuccardi, and J. Moon (2020). Macro-financial aspects of climate change. *The World Bank*.
- Financial Stability Board (2022). The Implications of Climate Change for Financial Stability.
- Financing green transition (2019). Observer Research Foundation.
- Galati, G., and R. Moessner (2017). What do we know about the effects of macroprudential policy? *Economica* 85(340):735–770.
- Gandhi, R. (2016). Green Finance: Early initiatives, Speech at the launch of the Final UNEP India Inquiry Report titled “Delivering a Sustainable Financial System in India” on April 29.
- Ghosh, S., and D. Mazumder (2023). Do NBFCs propagate real shocks?. *Journal of Asian Economics*, 85, 101590.
- Ghosh, S., S. Kundu, and A. Dilip (2021). Green swans and ensuing economic vagaries: Evidence from Indian coastal states. *Reserve Bank of India Occasional Papers*, 124(3):515–526.
- Ghosh, S., and S. Nath (2023). ESG Disclosures and Performances: Cross-Country Evidence. *Reserve Bank of India Bulletin*. February.
- Ghosh, S., S. Nath, A. Narayanan, and S. Das (2022). Green Transition Risks to Indian Banks, *Reserve Bank of India Bulletin*, March.
- Ghosh, S., S. Nath, and A. Ranjan (2021). Green Finance in India: Progress and Challenges, *Reserve Bank of India Bulletin*, January.
- Gillan, S. L., A. Koch, and L. T. Starks (2021). Firms and social responsibility: A review of ESG and CSR research in corporate finance, *Journal of Corporate Finance*, Elsevier, vol. 66(C), 101889.
- Girzegorz, P. et al. (2020). Diversification and Cooperation in a Decarbonizing World.
- Gourdél, R., I. Monasterolo, N. Dunz, A. Mazzocchetti, and L. Parisi (2022). The double materiality of climate physical and transition risks in the Euro area. *SSRN working paper*.
- Grippa, P., and S. Mann (2020). Climate-related stress testing: Transition risks in Norway. *Working Paper WP/20/232*, International Monetary Fund.
- Heutel, G. (2012). How should environmental policy respond to business cycles? Optimal policy under persistent productivity shocks. *Review of Economic Dynamics*, 15(2), 244-264.
- Hughes, G., P. Chinowsky, and K. Strzepek (2010). The costs of adapting to climate change for infrastructure. *Economics of Adaptation to Climate Change Discussion Paper*, (2).
- IEA (2022). India’s clean energy transition is rapidly underway, benefiting the entire world, *IEA*, Paris.
- IMF (2018). Euro Area Policies: Financial System Stability Assessment: Detailed Assessment of Observance—Basel Core Principles for Effective Banking Supervision, *International Monetary Fund*, June.
- Insurance Regulatory Development Authority of India (IRDA), Annual Report, Various issues.
- International Platform on Sustainable Finance (IPSF) (2022). Common around Taxonomy-Climate Change Mitigation.
- IRFC (2021-22). Resourceful, Committed, Sustainable 35<sup>th</sup> Annual Report.
- Jain, S. (2020). Financing India’s green transition, *ORF Issue Brief No. 338*, January 2020, Observer Research Foundation.
- Jung, H., R. F. Engle, and R. Berner (2021). Climate stress testing. *FRB of New York Staff Report*, (977).

- Khanna, N., D. Purkayastha, S. Jain (2022). Landscape of Green Finance in India 2022. Climate Policy Initiative.
- Krogstrup, S., and W. Oman (2019). Macroeconomic and Financial Policies for Climate Change Mitigation: A Review of the Literature, *IMF Working Paper WP/19/185*.
- Lalonde, R., and D. Muir (2007). The Bank of Canada's Version of the Global Economy Model (BoC-GEM), *Bank of Canada Technical Report No. 98*.
- Levinson, M. (2005). *The Economist Guide to Financial Markets* (4<sup>th</sup> ed.). Profile Books Ltd.
- Majumdar, S., S. S. Herwadkar, J. Ansari, A. Sinha, R. Verma, J. Jose, S. Dhingra (2021, October). Should Financial Stability be a Monetary Policy Goal? Evidence from India. *RBI Bulletin*.
- McChristian, L. (2012). Hurricane Andrew and insurance: The enduring impact of an historic storm. *Insurance Information Institute*, 16.
- McCollum, D. L., W. Zhou, C. Bertram, H. S. De Boer, V. Bosetti, S. Busch, and K. Riahi (2018). Energy investment needs for fulfilling the Paris Agreement and achieving the Sustainable Development Goals. *Nature Energy*, 3(7), 589-599.
- Milliken, D. (2022). Bank of England projects more than 30 bln pounds of annual QE losses. Retrieved from Reuters: <https://www.reuters.com/business/finance/bank-england-projects-more-than-30-bln-pounds-annual-qe-losses-2022-11-22>.
- Nastis, S. A., A. Michailidis, and F. Chatzitheodoridis (2012). Climate change and agricultural productivity. *African Journal of Agricultural Research*, 4885-4893.
- NGFS (2019). *First comprehensive report- A call for action: Climate change as a source of financial risk*, April.
- NGFS (2021). NGFS Climate Scenarios for central banks and supervisors, June.
- Oil Change International (2021). *Unused Tools: How Central Banks Are Fueling the Climate Crisis*. Washington D.C.: *Oil Change International*.
- Oloko, T. F., I. A. Adediran, and O. T. Fadiya (2022). Climate Change and Asian Stock Markets: A GARCH-MIDAS Approach. *Asian Economics Letters*.
- Peszko, G., D. Van der Mensbrugghe, A. Golub, J. Ward, C. Marijs, A. Schopp,....., and A. Midgley (2020). Diversification and Cooperation in a Decarbonizing World; Diversification and Cooperation in a Decarbonizing World: Climate Strategies for Fossil Fuel-Dependent Countries: Climate Strategies for Fossil Fuel-Dependent Countries. *Climate Change and Development*. © Washington, DC: World Bank.
- PFC (2021). *Diversifying Growth Consolidating Strengths, 36<sup>th</sup> Annual Report*.
- Quatrosi, M. (2022). Financial Innovations for Sustainable Finance: an exploratory research. *SSRN*.
- Rauf, A. (2023). Bank stability and the price of loan commitments. *Journal of Financial Intermediation*, 54.
- RBI (2020-21). *Report on Trend and Progress of Banking in India*. The Reserve Bank of India.
- RBI (2022). *Financial Stability Report*. The Reserve Bank of India.
- Roncoroni, A., S. Battiston, L. O. Escobar-Farfán, and S. Martinez-Jaramillo (2021). Climate risk and financial stability in the network of banks and investment funds. *Journal of Financial Stability*, 54:100870.
- Schuwert, U., C. Lambert, and F. Noth (2019). How Do Banks React to Catastrophic Events?

Evidence from Hurricane Katrina. *Review of Finance*, 75-116.

SEBI (2021), Business Responsibility and Sustainability Reporting by listed entities, *PR no. 18/2021*, March.

Singh, V., G. Sidhu (2021). Investment Sizing India's 2070 Net-Zero Target. *Council on Energy, Environment, and Water-Centre for Energy Finance*

Tonkonogy, B., J. Brown, V. Micale, X. Wang, and A. Clark (2018). Blended Finance in Clean Energy: Experiences and Opportunities. *Retrieved from Climate Policy Initiative*.

Volz, U. (2018, March). Fostering green finance for sustainable development in Asia, *ADB Working Paper Series (814)*.

Weber, P.F., B. Erkan, A. Oustry, and R. Svartzman (2021). Climate risks and collateral: a methodological experiment. *SUERF*.

Xepapadeas, A., and G. Economides (2018). Monetary policy under climate change. *Bank of Greece Working Paper no. 247*.

Yarlagadda, K. (2022, November 19). Carbon credits and India's carbon market. *Deccan Herald*.

### अनुबंध III.1: हरित वित्त आवश्यकताओं के मापन के लिए पद्धति और अंतर्निहित धारणाएँ

ह्यूजेस एट अल. (2010) जलवायु आघात के कारण बुनियादी ढांचे के वित्त पोषण अंतर का अनुमान लगाने के लिए निम्नलिखित मॉडल का अनुमान लगाएँ:

$$\log(\text{infra}_{it})$$

$$= f(\text{Per capita GDP}_{it}, \text{Urbanisation}_{it}, \text{Temperature}_{it}, \text{Precipitation}(\text{mean})_{it}, \text{precipitation}(\text{range})_{it}, \varphi_{it})$$

100 से अधिक देशों के लिए वार्षिक क्रॉस-कंट्री डेटा का उपयोग करते हुए, उपरोक्त संबंध का अनुमान 10 बुनियादी ढांचे से संबंधित संकेतकों के लिए लगाया गया है, जैसे, बिजली उत्पादन क्षमता, निश्चित टेलीफोन लाइनों की संख्या, सड़क की लंबाई, विमान की आवाजाही, कंटेनर की आवाजाही, प्रति व्यक्ति नगरपालिका जल का उपयोग, प्रति व्यक्ति औद्योगिक जल उपयोग, अस्पताल के बिस्तरों की संख्या, स्कूलों में शिक्षकों की संख्या और डाकघरों की संख्या। सबस्क्रिप्ट  $i$  और  $t$  क्रमशः देश और वर्ष का प्रतिनिधित्व करते हैं। तापमान और वर्षा से संबंधित व्याख्यात्मक चर जलवायु परिवर्तन की सीमा को मापते हैं, प्रति व्यक्ति जीडीपी कुल मांग पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को इंगित करता है और शहरीकरण बुनियादी ढांचे की मांग को मापता है।  $\varphi$  में ऐसे नियंत्रण शामिल हैं जो जलवायु परिवर्तन से असंबंधित हैं, जैसे देश का आकार और परिदृश्य पैटर्न।

जबकि उपरोक्त मॉडल में व्याख्यात्मक चर के लिए अनुमानित प्रतिगमन गुणांक औसत वैश्विक संबंध का प्रतिनिधित्व करते हैं, मॉडल को भारत के लिए लागू निम्नलिखित जलवायु परिवर्तन परिदृश्यों का उपयोग करके भारत के लिए कैलिब्रेट किया जाता है ( सारणी 1)।

सारणी 1: जलवायु परिवर्तन के भारतीय परिदृश्य पर धारणाएँ

चर	जलवायु परिवर्तन का प्रभाव (प्रतिशत)
जलवायु परिवर्तन के कारण प्रति व्यक्ति जीडीपी हानि #	-2.0
तापमान (माध्य)-जनसंख्या भारित	2.0
तापमान (माध्य)-व्युत्क्रम जनसंख्या भारित	0.4
वर्षा (माध्य)	-2.0
वर्षा (रेंज)	5.0
शहरीकरण*	1.5

**नोट:** तापमान और वर्षा के अनुमान 1950 और 2020 के बीच दीर्घकालिक औसत से 2011-12 और 2019-20 के बीच देखे गए मूल्यों के विचलन का संकेत देते हैं।

**स्रोत:** #: लेखकों की धारणाएं।

\*: विश्व बैंक। कुल जनसंख्या अनुपात में शहरी जनसंख्या में वार्षिक वृद्धि दर को दर्शाता है। अन्य संकेतक भारत मौसम विज्ञान विभाग (आईएमडी) के आंकड़ों पर आधारित हैं।