

## भारत में घरेलू क्षेत्र की वित्तीय देयताएं - एक आकलन\*

ऋचा रावत<sup>^</sup>, तरुण कुमार सक्सेना<sup>^</sup> और विवेक कुमार<sup>^</sup> द्वारा

यह अध्ययन घरेलू उधार के निर्धारकों ( जिसे जीडीपी की तुलना में ऋण अनुपात के रूप में मापा जाता है) की जांच करता है और वैश्विक वित्तीय संकट और महामारी काल सहित विभिन्न काल-खंड में घरेलू उधार के सातत्य का आकलन करने के लिए भेद्यता सूचकांकों को सृजित करता है। यह देखा गया है कि भारत के लिए अनुमानित भेद्यता स्कोर आमतौर पर कम रहा है जो दर्शाता है कि पिछले तीन दशकों के दौरान घरेलू क्षेत्र की वित्तीय देनदारियां स्थायी सीमा के भीतर रहीं।

### भूमिका

बचत के रूप में वित्तीय संसाधनों के आपूर्तिकर्ता के रूप में घरेलू क्षेत्र भारतीय अर्थव्यवस्था में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। राष्ट्रीय लेखा सांख्यिकी (एनएस) 2022 के अनुसार, सकल बचत में घरेलू क्षेत्र (एचएच) की हिस्सेदारी 78.5 प्रतिशत थी और इस क्षेत्र ने 2020-21 के दौरान आधार मूल्यों पर योजित सकल मूल्य (जीवीए) में 43.5 प्रतिशत का योगदान दिया। जहाँ, एचएच सेक्टर वित्तीय बचत के रूप में अर्थव्यवस्था में अग्रणी ऋणदाता है, वहीं यह वित्तीय संस्थानों से लिए गए ऋणों के रूप में सबसे प्रमुख कर्जदार भी है। विकास के उद्देश्यों को देखते हुए, एचएच क्षेत्र के लिए किफायती ऋण तक पहुंच तरलता की कमी को कम कर सकती है और उन्हें अपनी खपत को सुगम बनाने में सक्षम बना सकती है। इसलिए एचएच द्वारा उधार लेना एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। दूसरी ओर, धारणीय स्तरों से अधिक उधार लेने के मामले में एचएच क्षेत्र द्वारा अत्यधिक लीवरेज वित्तीय

प्रणाली के स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है जिससे आर्थिक व्यवधान पैदा हो सकता है। वैश्विक वित्तीय संकट और कोविड महामारी जैसे बाहरी झटकों से यह और बढ़ सकता है जो एचएच की आय और उधार पर हानिकारक प्रभाव डाल सकता है। उदाहरण के लिए, जीडीपी के प्रतिशत के रूप में संस्थागत स्रोतों से एचएच वित्तीय देनदारियां 2020-21 की चौथी तिमाही में तेजी से बढ़कर 39.5 प्रतिशत हो गईं, जबकि 2019-20 की चौथी तिमाही में यह 35.4 प्रतिशत थी। इस संदर्भ में, इसकी स्थिरता का आकलन करने के लिए अपेक्षाकृत बड़ी समयावधि के लिए भारत में परिवारों (हाउसहोल्ड) के उधार लेने की प्रवृत्ति का आकलन करना महत्वपूर्ण है। प्रस्तुत अध्ययन संबंधित साहित्य की इसी कमी को दूर करने का एक प्रयास है।

यह पहले ही प्रलेखित किया जा चुका है कि एचएच क्षेत्र की ऋण वृद्धि हाल के वर्षों के दौरान स्थिर और तीव्र रही है। टिप्पणीकारों ने इंगित किया है कि 2021-22 की शुरुआती तीन तिमाहियों में विस्तार और छंटनी की वैकल्पिक अवधि के कारण एचएच क्रेडिट वृद्धि में निरंतर तेजी के परिणामस्वरूप घरेलू (हाउसहोल्ड) दबाव (एसबीआई, 2021) हो सकता है। इसलिए, ऋण वृद्धि के निर्धारकों की पहचान करने से उपयुक्त नीति प्रतिक्रिया तैयार करने में मदद मिलेगी। अपनी वित्तीय स्थिरता के लिए एचएच क्षेत्र का आकलन आर्थिक विकास की गतिशीलता में अंतर्दृष्टि भी प्रदान करता है क्योंकि एचएच की ऋणग्रस्तता कुल व्यय की संवेदनशीलता को प्रभावित करती है जो समष्टि आर्थिक और समग्र वित्तीय स्थिरता दोनों के लिए मायने रखती है (रामादुरई, 2017)। साथ ही, एचएच उधारों का स्तर और वितरण व्यापक अर्थव्यवस्था (जबाई, 2017) में झटके के लिए कुल मांग और कुल आपूर्ति की प्रतिक्रिया को प्रभावित कर सकता है। इन महत्वपूर्ण चैनलों को देखते हुए, यह आलेख उन आनुभविक कारकों की पहचान करके साहित्य को पूरक बनाता है जो भारत में जीडीपी की तुलना में घरेलू (एचएच) ऋण अनुपात की प्रवृत्ति को निर्धारित करते हैं और दबाव की अवधि के दौरान घरेलू उधारी की स्थिरता की जांच करने के लिए भेद्यता सूचकांकों का निर्माण करते हैं।

डी वेंनी और लिटन (1995) द्वारा अग्र-संकेतक मॉडल और वित्तीय अनुपात का उपयोग करके एचएच वित्त के डोमेन के भीतर

<sup>^</sup> लेखक सांख्यिकी और सूचना प्रबंध विभाग से हैं।

\* आलेख में व्यक्त विचार लेखकों के हैं और भारतीय रिज़र्व बैंक के विचारों का प्रतिनिधित्व नहीं करते हैं। लेखक आर्थिक और नीति अनुसंधान विभाग के कौस्तव सरकार और ईशु ठाकुर को उनकी व्यावहारिक टिप्पणियों के लिए धन्यवाद ज्ञापित करते हैं।

दिवालियापन के मापन से संबंधित समस्याओं का पता लगाया गया। ले और अन्य, (2012) ने दिखाया कि एचएच उधार में बड़े पैमाने पर उछाल होने पर आवास बाजार में गिरावट और मंदी अधिक गंभीर होती है। मेनियागो और अन्य, (2013) ने दक्षिण अफ्रीका में वेक्टर त्रुटि सुधार (वीईसी) मॉडल का उपयोग करके घरेलू उधार में महत्वपूर्ण वृद्धि के लिए जिम्मेदार कारकों की जांच की और दिखाया कि घर की कीमतों, घरेलू बचत, सकल घरेलू उत्पाद, घरेलू खपत और उपभोक्ता मूल्य सूचकांक (सीपीआई) सकारात्मक रूप से घरेलू उधार में मजबूत वृद्धि से जुड़े थे। उदीयमान अर्थव्यवस्थाओं में घरेलू उधारी के व्यापक आर्थिक निर्धारकों का अध्ययन करते हुए इसी तरह के निष्कर्ष समद और अन्य, (2020) द्वारा भी रिपोर्ट किए गए थे। इस प्रकार, यह आलेख एचएच उधारों की स्थिरता के आनुभविक मूल्यांकन से संबंधित बृहत साहित्य में अवस्थित है।

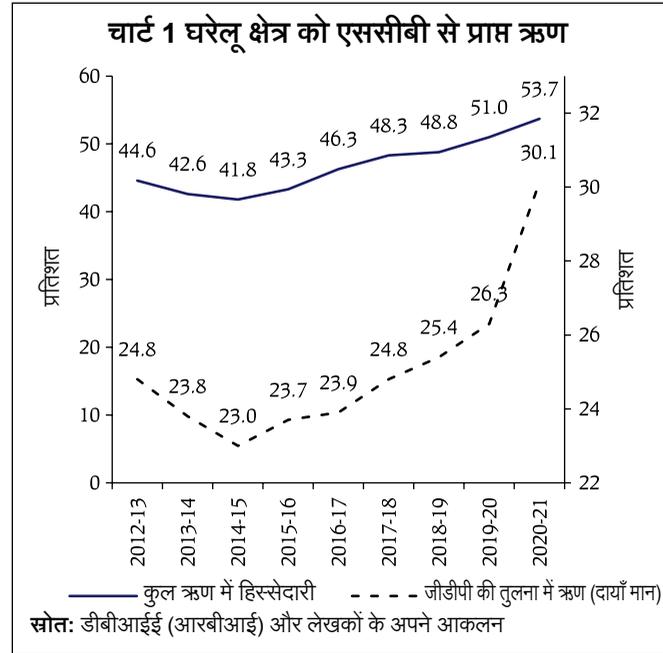
शेष आलेख निम्नानुसार संयोजित किया गया है: खंड 2 भारतीय एचएच की ऋणग्रस्तता के बारे में वर्गीकृत तथ्यों से संबंधित है और यह अंतर-देशीय तुलना (विशेष रूप से ब्रिक्स देश) प्रस्तुत करता है। खंड 3 कई स्थिरता संकेतकों को देखकर एचएच उधारों की स्थिरता का मूल्यांकन करता है। खंड 4 आनुभविक रूप से प्रमुख घटक प्रतिगमन विश्लेषण का उपयोग करके घरेलू उधार के निर्धारकों की जांच करता है और घरेलू वित्तीय देनदारियों की स्थिरता का विश्लेषण करने के लिए भेद्यता सूचकांक की गणना करता है। खंड 5 इस आलेख का समापन है।

## 2. कुछ वर्गीकृत तथ्य

### 2.1 घरेलू क्षेत्र (एचएच) की ऋणग्रस्तता:

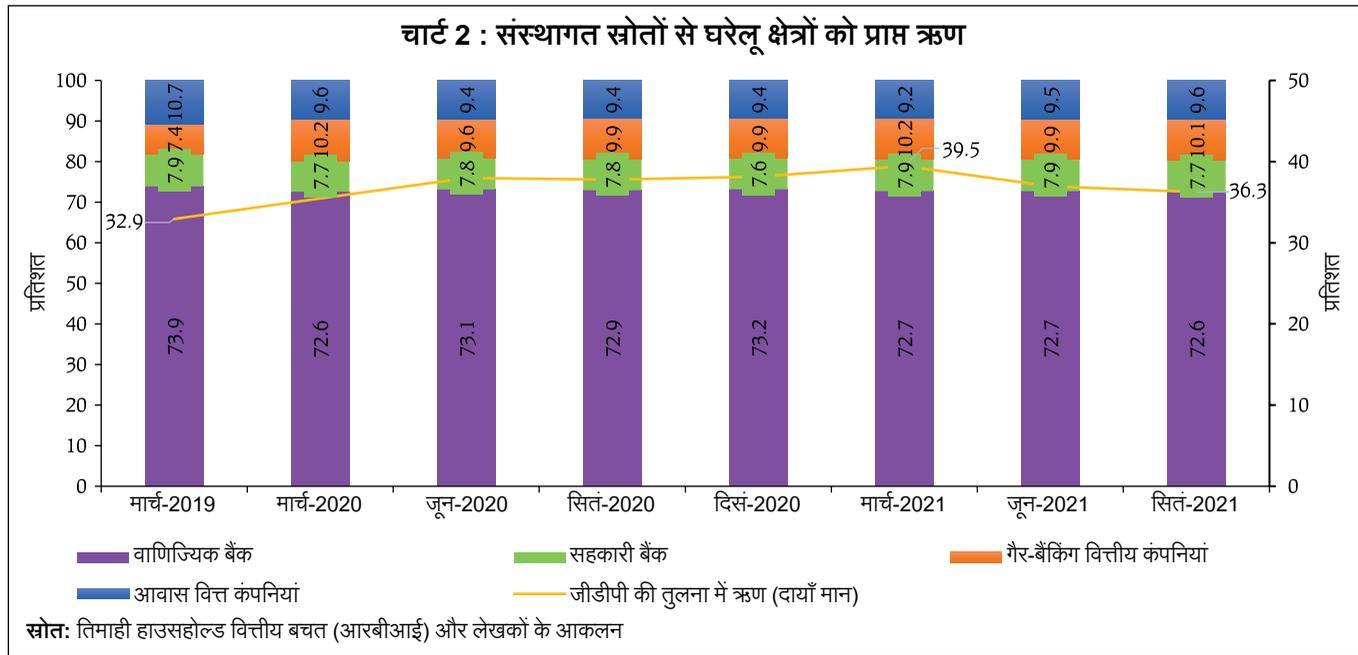
एचएच उधार में, एचएच ऋण के लिए प्रमुख स्रोत के रूप में कार्य करने वाली संस्थागत एजेंसियों<sup>1</sup> सहित, संस्थागत और गैर-संस्थागत ऋण शामिल हैं। एचएच क्षेत्र को दिए गए कुल संस्थागत ऋण में से 70 प्रतिशत से अधिक, अनुसूचित वाणिज्यिक बैंकों (एससीबी) द्वारा दिया जाता है। अन्य संस्थागत स्रोत सहकारी बैंक, गैर-बैंकिंग वित्तीय कॉरपोरेशन (एनबीएफसी) और आवास वित्त कंपनियां (एचएफसी) हैं। संस्थागत स्रोतों से एचएच क्षेत्र की

<sup>1</sup> अखिल भारतीय ऋण और निवेश सर्वेक्षण (एआईडीआईएस) 2019 के अनुसार, शहरी क्षेत्रों में एचएच नकद ऋण का 87.1 प्रतिशत और ग्रामीण क्षेत्रों में एचएच नकद ऋण का लगभग 66.2 प्रतिशत संस्थागत स्रोतों द्वारा दिया गया है।



कुल उधारी मार्च 2019 में 62 लाख करोड़ रुपये से 28.3 प्रतिशत बढ़कर सितंबर 2021 में 79 लाख करोड़ रुपये हो गई है। यह आलेख एससीबी से एचएच के क्रेडिट पर केंद्रित है जो कि एचएच को ऋण का सबसे बड़ा एकल स्रोत है। सकल घरेलू उत्पाद में एससीबी से एचएच को ऋण की हिस्सेदारी मार्च 2015 में 23 प्रतिशत की तुलना में मार्च 2021 में बढ़कर 30.1 प्रतिशत हो गई (चार्ट 1)।

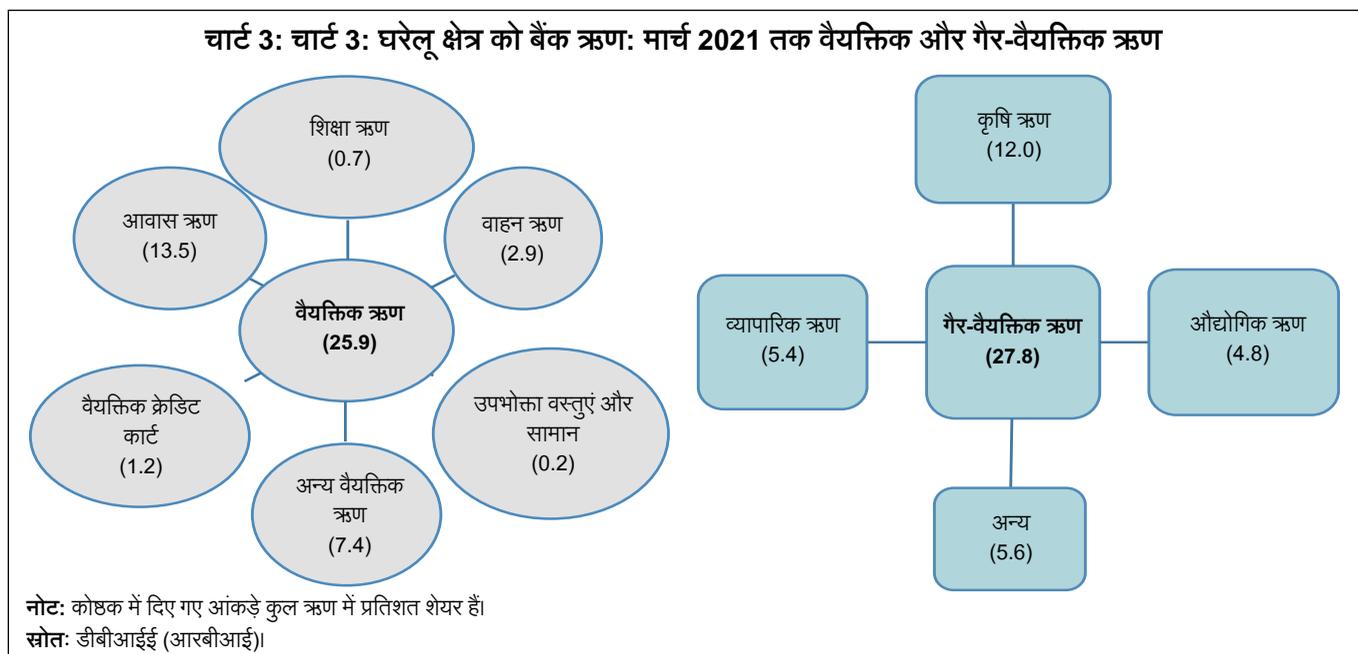
एनबीएफसी, एचएफसी और अन्य द्वारा गैर-बैंकिंग ऋण का हिस्सा हाल की अवधि में बढ़ा है। इन सभी संस्थानों (एससीबी, एनबीएफसी, एचएफसी और सहकारी बैंकों) से एचएच के उधार की हिस्सेदारी मार्च 2019 में जीडीपी के 32.9 प्रतिशत से बढ़कर मार्च 2020 में जीडीपी का 35.4 प्रतिशत हो गई। महामारी के पहले चरण के लॉकडाउन में, घृहस्थ परिवार जीवित रहने के लिए कड़ी मेहनत कर रहे थे और उन्होंने नौकरियों के नुकसान के कारण अपनी बुनियादी जरूरतों को पूरा करने के लिए उधार लिया था, जिससे एक तिमाही (जून 2020) के भीतर यह अनुपात 38.5 प्रतिशत तक पहुंच गया। बढ़ती हुई यह प्रवृत्ति मार्च 2021 तक जारी रही जब यह 39.5 प्रतिशत थी, उसके बाद, एचएच क्रेडिट जीडीपी अनुपात में गिरावट शुरू हो गई (चार्ट 2)।

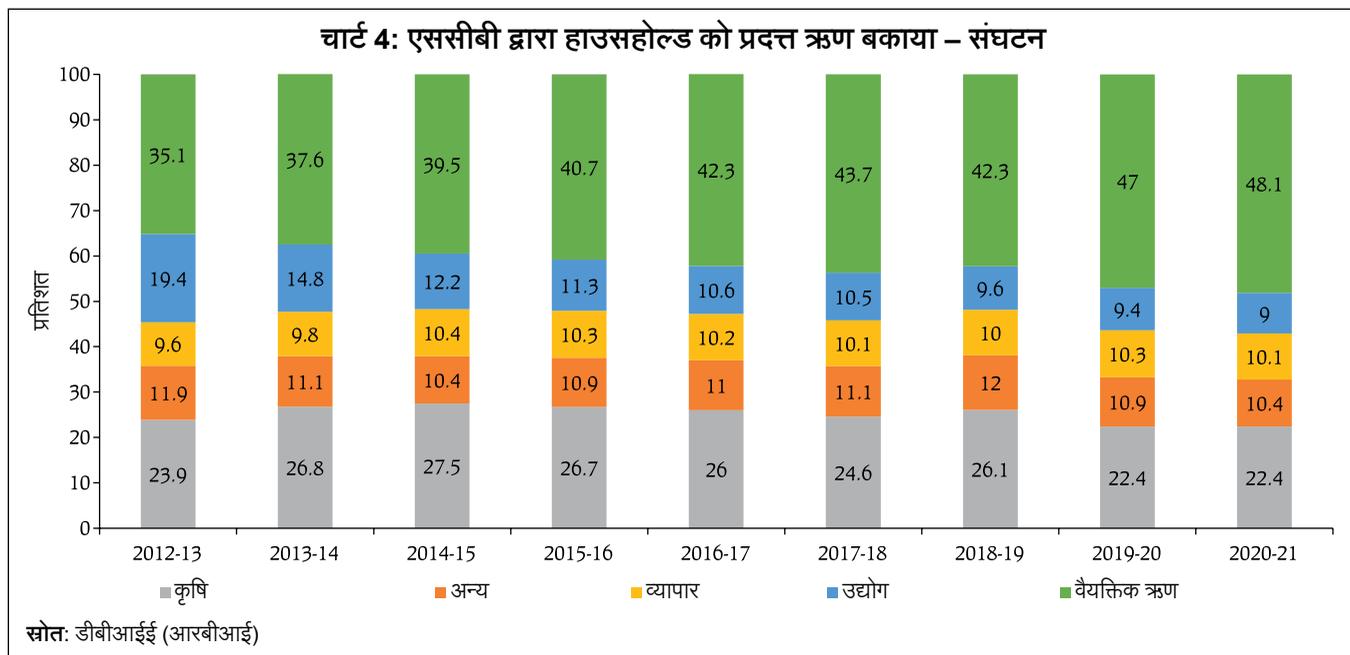


**2.2 घरेलू क्षेत्र (एचएच) के ऋण का गतिविधिक संघटन:**

एससीबी द्वारा एचएच क्षेत्र को दिए जाने वाले ऋण में हिंदू अविभाजित परिवार (एचयूएफ), गैर-निगमित उद्यम जैसे मालिकाना और साझेदारी की चिंताएं, संयुक्त देयता समूह, एनजीओ, ट्रस्ट और समूह आदि सहित वैयक्तिक और गैर-वैयक्तिक ऋण शामिल हैं। मार्च 2021 में, वैयक्तिक ऋण कुल बैंक

ऋण का 25.9 प्रतिशत था और इसमें मुख्य रूप से आवास ऋण, वाहन ऋण, क्रेडिट कार्ड और शैक्षिक ऋण शामिल थे; एचएच क्षेत्र के लिए गैर-वैयक्तिक ऋण कुल बैंक ऋण का 27.8 प्रतिशत है और इसमें मुख्य रूप से कृषि ऋण, औद्योगिक ऋण और व्यापार ऋण शामिल हैं (चार्ट 3)।





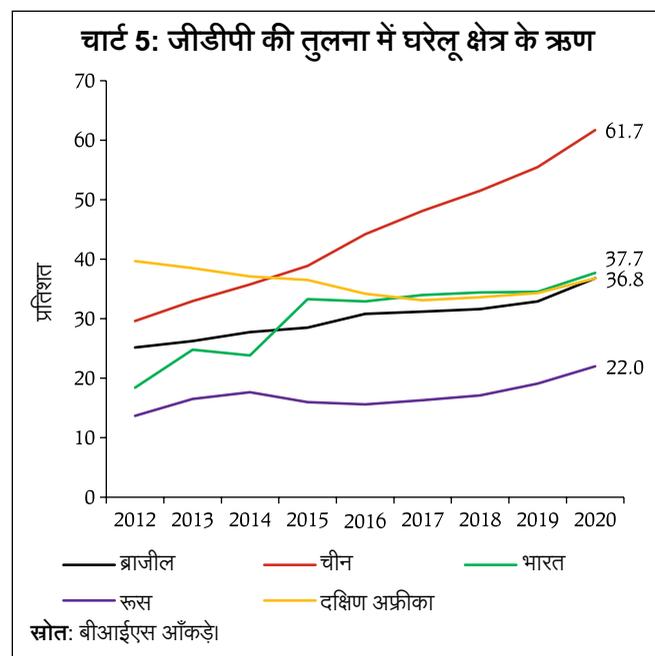
घरेलू क्षेत्र के कुल ऋण में वैयक्तिक ऋण का हिस्सा हाल के वर्षों में तेजी से बढ़ा है। मार्च 2021 में एचएच ऋण में वैयक्तिक ऋण 48.1 प्रतिशत तक बढ़ गया, जो मार्च 2019 में 42.3 प्रतिशत था, यानी महामारी के दौरान उसकी हिस्सेदारी में उल्लेखनीय रूप से 5.7 प्रतिशत की वृद्धि हुई (चार्ट 4)। मार्च 2021 में कृषि गतिविधियों के लिए ऋण की हिस्सेदारी 2018-19 के 26.1 प्रतिशत की तुलना में घटकर 22.4 प्रतिशत हो गई और पिछले 9 वर्षों की अवधि के दौरान घरेलू क्षेत्र के कुल ऋण में व्यापार लगभग 10 प्रतिशत रहा।

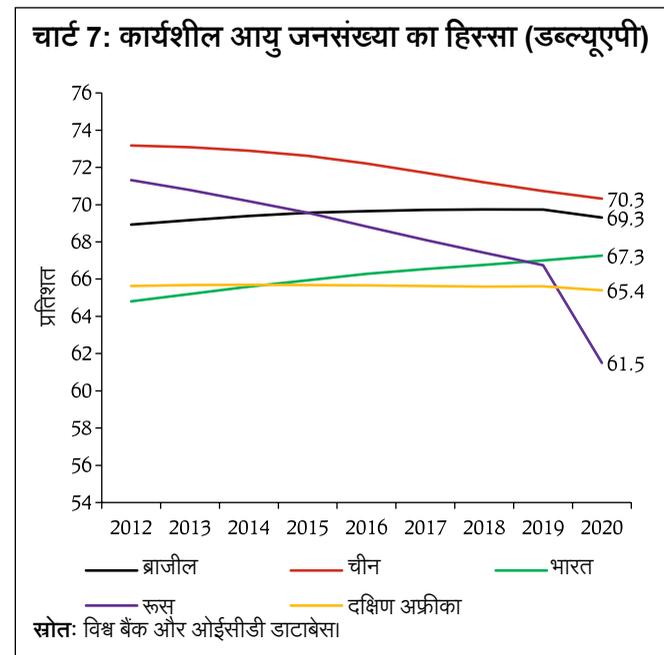
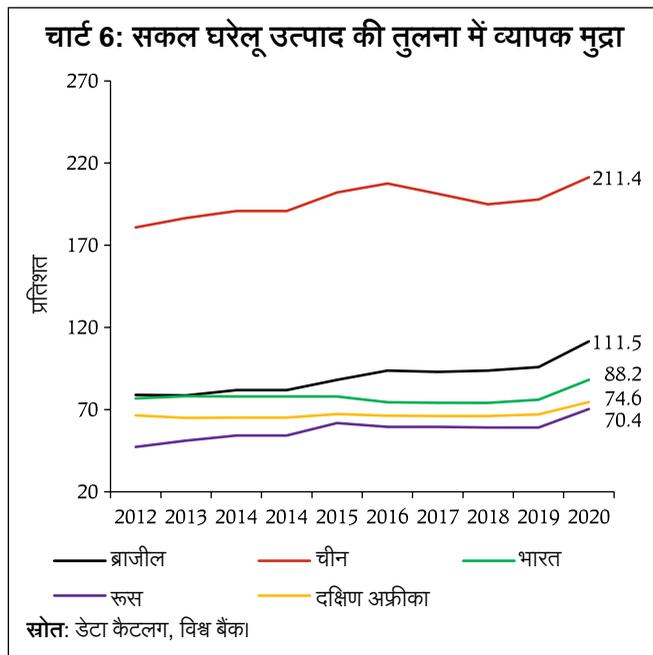
### 2.3 ब्रिक्स देशों में घरेलू (हाउसहोल्ड) उधारी की स्थिति से तुलना

घरेलू क्षेत्र के जीडीपी अनुपात में भारत का क्रेडिट उभरती अर्थव्यवस्थाओं के बीच अपने साथियों के साथ गति बना रहा है, हालांकि, आंतरिक ताकतों में चिह्नित विषमताएं- एचएच की जमा राशि, खपत / व्यय का पैटर्न, प्रयोज्य आय और जनसांख्यिकीय लाभांश, उन्हें चालित कर रही हैं। ऐसे कारकों के अनुभवजन्य महत्व का आकलन करने के लिए ब्राजील, रूस, भारत, चीन और दक्षिण अफ्रीका (ब्रिक्स देशों) के लिए विश्व बैंक और बीआईएस डेटाबेस में उपलब्ध आंकड़ों के आधार पर अंतर-देशीय विश्लेषण किया गया है।

### 2.3.1 ब्रिक्स में सकल घरेलू उत्पाद के प्रतिशत के रूप में घरेलू ऋण और जमाराशि

बीआईएस डेटा (चार्ट 5) के अनुसार घरेलू ऋण और जीडीपी का अनुपात चीन की तुलना में भारत में कम है लेकिन ब्रिक्स में अन्य तीन देशों की तुलना में अधिक है। भारत के लिए 2015 के बाद से अनुपात अपेक्षाकृत स्थिर है। 2020 में चीन के





61.7 प्रतिशत की तुलना में 37.7 प्रतिशत पर सकल घरेलू उत्पाद के अनुपात में ऋण के संबंध में भारतीय स्थिति मध्यम दिखाई देती है, लेकिन 2017 के बाद से दक्षिण अफ्रीका के साथ मेल खाती है। हाल ही में ब्राजील भी भारत के स्तर पर आ गया है।

अन्य ब्रिक्स देशों के घरेलू क्षेत्र की जमा राशियों के आंकड़े उपलब्ध नहीं हैं। इसलिए, तरलता के एक प्रॉक्सी उपाय के रूप में, सकल घरेलू उत्पाद के लिए स्थूल मुद्रा<sup>2</sup> के अनुपात पर विचार किया गया है। ब्रिक्स देशों (चार्ट 6) के बीच भारत का, जीडीपी की तुलना में स्थूल मुद्रा अनुपात, मामूली स्तर पर है। भारत में यह अनुपात अपेक्षाकृत स्थिर रहा है जिसे घरेलू क्षेत्र के लिए बुनियादी जरूरतों को पूरा करने के अलावा अपने ऋण चुकाने का स्थिर साधन माना जा सकता है।

### 2.3.2 ब्रिक्स में कार्यशील आयु की आबादी और बेरोजगारी दर

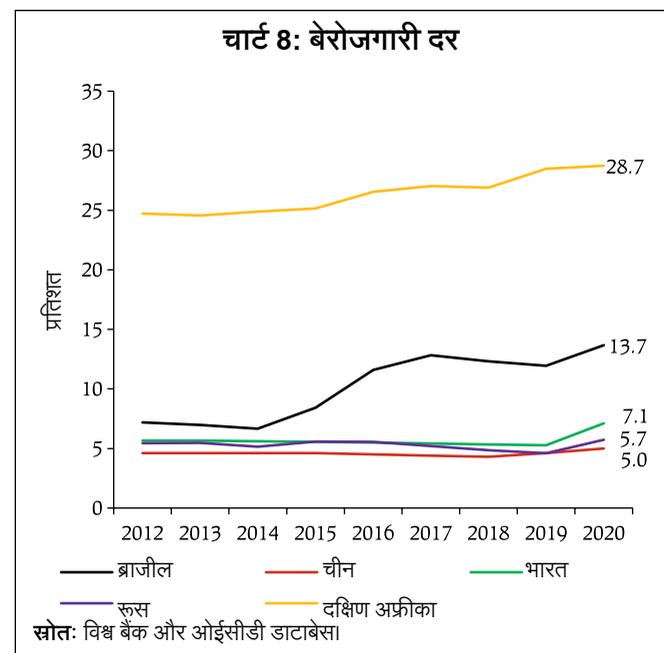
एचएच की ऋण मांग जनसांख्यिकी पर भी निर्भर हो सकती है, जैसे कुल आबादी में कार्यशील आयु की आबादी<sup>3</sup> (डब्ल्यूएपी)

<sup>2</sup> जैसा कि विश्व बैंक द्वारा परिभाषित किया गया है, व्यापक मुद्रा "बैंकों के बाहर मुद्रा का योग है; केंद्र सरकार के अलावा अन्य मांग जमा; केंद्र सरकार के अलावा अन्य निवासी क्षेत्रों का समय, बचत और विदेशी मुद्रा जमा; बैंक और ट्रेवलर्स चेक; और अन्य प्रतिभूतियां जैसे कि जमा प्रमाणपत्र और वाणिज्यिक पत्र"।

<sup>3</sup> कामकाजी उम्र की आबादी में 15-64 साल (विश्व बैंक और ओईसीडी) के बीच के लोग शामिल हैं।

का अनुपात और देश में बेरोजगारी दर। ब्रिक्स देशों में तुलनात्मक स्थिति नीचे चार्ट 7 और 8 में दिखाई गई है।

अन्य ब्रिक्स देशों के विपरीत भारत में कार्यशील आयु की आबादी (डब्ल्यूएपी) का अनुपात बढ़ रहा है और भारत में बेरोजगारी की दर ब्राजील और दक्षिण अफ्रीका की तुलना में काफी कम है। वर्ष



2012 में, भारतीय डब्ल्यूएपी 64.8 प्रतिशत था जो धीरे-धीरे बढ़कर 2020 में 67.3 प्रतिशत के स्तर पर पहुंच गया।

बरोजगारी दर के साथ डब्ल्यूएपी के अनुपात को ध्यान में रखते हुए घरेलू क्षेत्र द्वारा ऋण की मांग का विश्लेषण करने के लिए ऋण की पात्रता और बुनियादी जरूरतों के वित्तपोषण के आर्थिक बोझ दोनों के दृष्टिकोण से महत्वपूर्ण है। रोजगार की निरंतर दर के साथ डब्ल्यूएपी में वृद्धि से घरेलू क्षेत्र को अपनी आवश्यकताओं को बेहतर ढंग से पूरा करने में मदद मिल सकती है।

### 2.3.3 ब्रिक्स में घरेलू व्यय (जीडीपी के प्रतिशत के रूप में)।

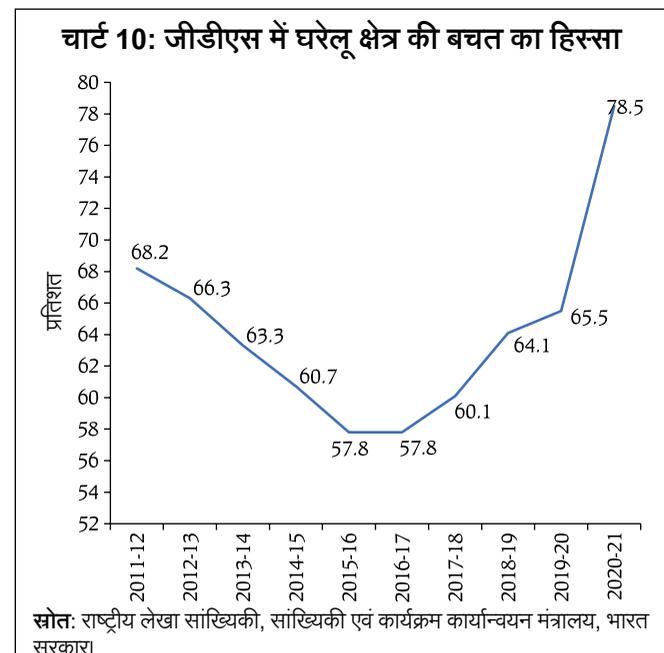
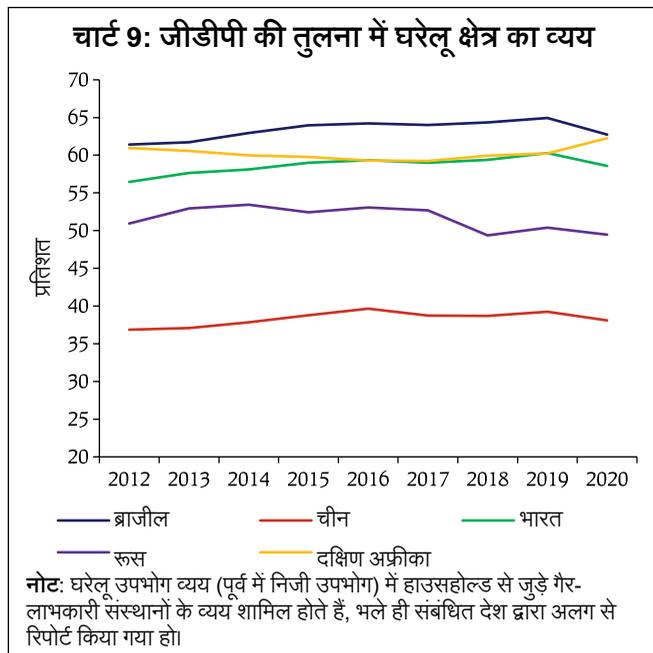
महामारी से पहले की अवधि में, जीडीपी के प्रतिशत के रूप में घरेलू व्यय ने भारत के लिए अपेक्षाकृत स्थिर प्रवृत्ति प्रदर्शित की है (चार्ट 9)। सकल घरेलू उत्पाद में इस क्षेत्र की खपत व्यय का हिस्सा उत्तरोत्तर बढ़ रहा और 2012 में 56.5 प्रतिशत से 2019 में लगभग 60 प्रतिशत तक पहुंच गया। हालांकि, 2020 में इसमें 58.6 प्रतिशत की तेज गिरावट देखी गई। फिर भी, चीन और रूस

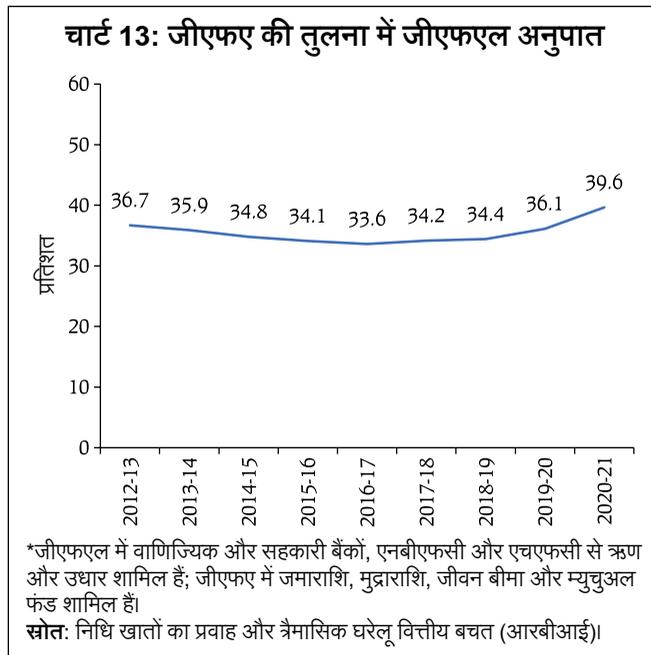
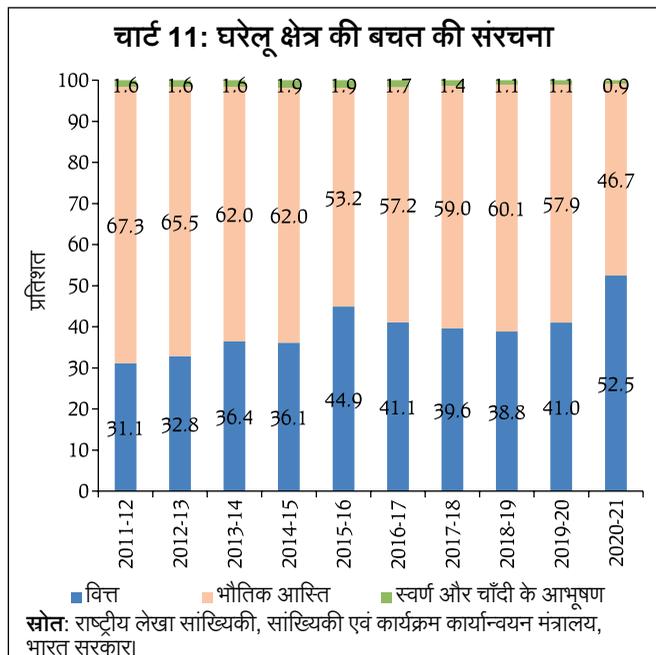
की तुलना में भारत में जीडीपी की तुलना में घरेलू व्यय अनुपात अधिक है।

### 3. घरेलू क्षेत्र उधार: स्थिरता संकेतक

#### 3.1 कुल देशी बचत में घरेलू क्षेत्र का हिस्सा:

बचत उधार की स्थिरता का आकलन करने के लिए एक महत्वपूर्ण संकेतक है क्योंकि यह संपत्ति के निर्माण में योगदान देता है जिसका उपयोग भविष्य की देनदारियों के निर्वहन के लिए किया जा सकता है। हाल की अवधि में, घरेलू क्षेत्र की देनदारियां बढ़ी हैं और संचित बचत के रूप में उनकी संपत्ति भी बढ़ी है। सकल घरेलू बचत (जीडीएस) में घरेलू बचत की हिस्सेदारी 2011-12 में 68.2 प्रतिशत से घटकर 2015-16 में 57.8 प्रतिशत हो गई, लेकिन उसके बाद 2020-21 में बढ़कर 78.5 प्रतिशत हो गई (चार्ट 10)। 2020-21 (चार्ट 11) में घरेलू क्षेत्र द्वारा कुल बचत में से 46.7 प्रतिशत भौतिक बचत के रूप में और 52.5 प्रतिशत वित्तीय बचत के रूप में है और ये इस क्षेत्र के लिए बचत का सबसे पसंदीदा स्रोत बन गए हैं।

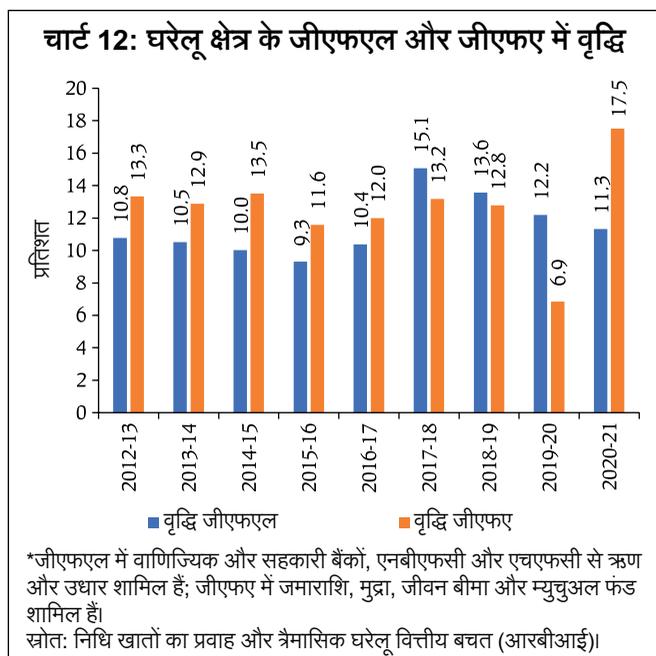




### 3.2 सकल वित्तीय आस्ति (जीएफए) की तुलना में सकल वित्तीय देयता (जीएफएल) अनुपात:

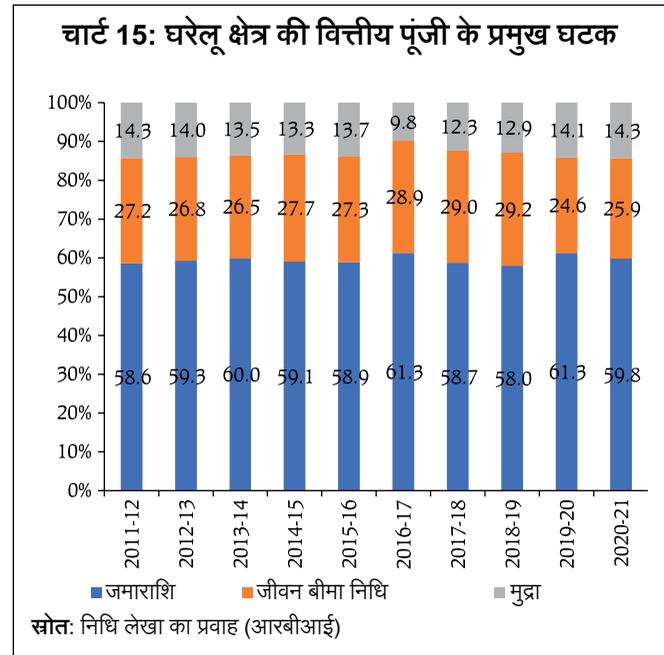
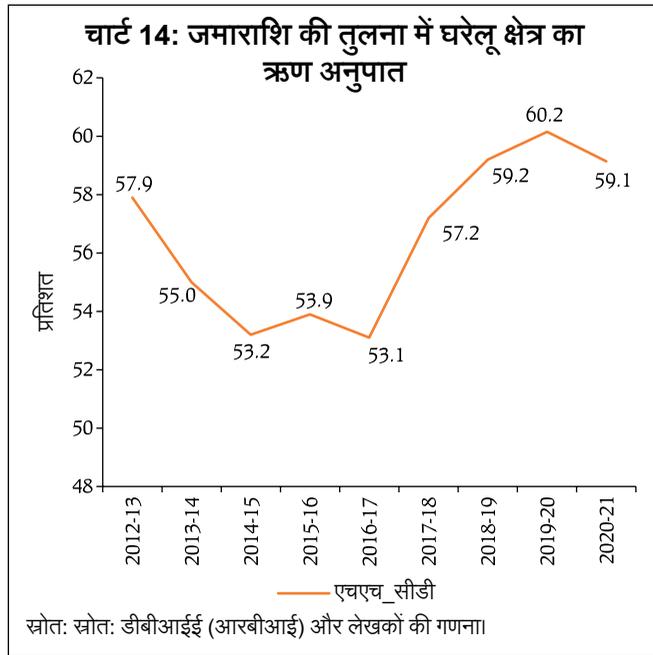
लीवरेज के लिए परोक्षी के रूप में जीएफए की तुलना में जीएफएल का अनुपात, घरेलू क्षेत्र की वित्तीय बैलेंस शीट की ताकत को मापता है। 2019-20 में, घरेलू क्षेत्र की वित्तीय देनदारियां उनकी वित्तीय आस्तियों (6.9 प्रतिशत) की तुलना में तेजी से बढ़ीं (12.2 प्रतिशत), जबकि इस क्षेत्र में, 2020-21 में

वित्तीय आस्तियां (17.5 प्रतिशत) वित्तीय देनदारियों (11.3 प्रतिशत) से अधिक बढ़ीं (चार्ट 12)। स्टॉक के आधार पर, पिछले दशक के दौरान सकल वित्तीय देनदारियां उनकी सकल वित्तीय आस्ति के 40 प्रतिशत से कम रहीं (चार्ट 13)। साथ ही, घरेलू क्षेत्र को प्रदत्त ऋण का एक बड़ा हिस्सा आवास ऋण (लगभग 50 प्रतिशत) के रूप में है, जिसमें घर अंतर्निहित संपार्श्विक के रूप में काम करता है।



### 3.3 जमाराशि की तुलना में घरेलू ऋण अनुपात:

एससीबी के लिए घरेलू देनदारियों और उनके पास उनकी आस्ति को उनके बैंक क्रेडिट के अनुपात में बैंक जमाराशि में शामिल किया जा सकता है। यह अनुपात, क्रेडिट और जमाराशि के बीच असंतुलन; तरलता की उपलब्धता और ऋण पर निर्भरता; और तरलता वरीयताओं में बदलाव और ऋण की मांग के प्रति अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। घरेलू क्षेत्र की बैलेंस शीट में उत्पन्न होने वाले और बैंकिंग क्षेत्र में फैलने वाले किसी भी वित्तीय तनाव के प्रभाव का आकलन करने के लिए यह अनुपात महत्वपूर्ण है। यह अनुपात हाल के वर्षों में लगातार बढ़ रहा है और 2020-21 में 59.1 प्रतिशत तक पहुंच गया है, यह दर्शाता है कि घरेलू क्षेत्र अपने सीडी अनुपात (चार्ट 14) में निरंतर वृद्धि के बावजूद बैंकिंग क्षेत्र के लिए शुद्ध ऋणदाता बना हुआ है। लगभग 60 प्रतिशत (चार्ट 15) के हिस्से के साथ प्रमुख तीन घटकों (बैंक जमा, जीवन बीमा

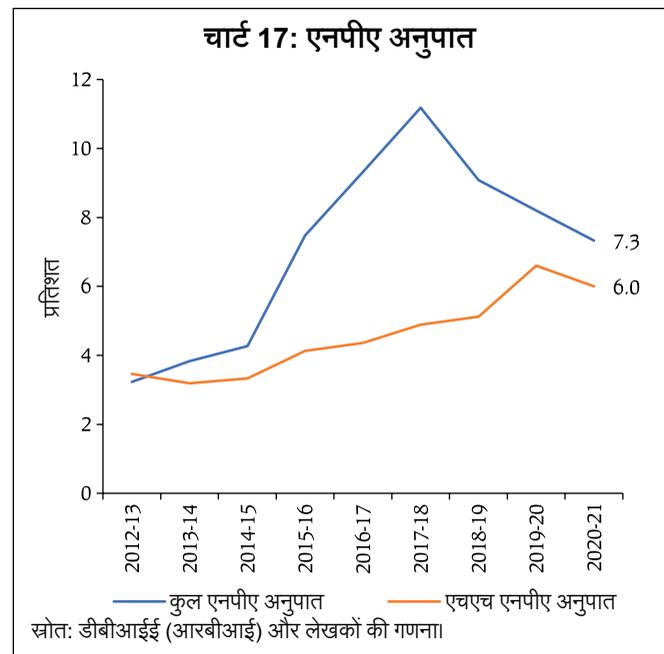
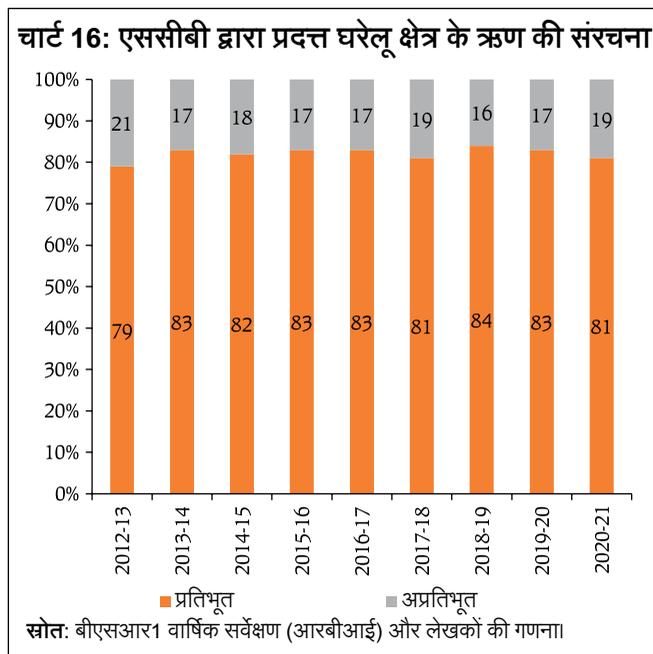


निधि और मुद्रा) के बीच बैंक जमाराशि घरेलू बचत का मुख्य रूप है।

**3.4 प्रतिभूत-अप्रतिभूत ऋणों और एनपीए की संरचना:**

घरेलू देनदारियों का प्रमुख घटक बैंक ऋण है। घरेलू क्षेत्र के क्रेडिट का 4/5 से अधिक हिस्सा सुरक्षित और संपार्श्विक है। 2012-13 में कुल एचएच के क्रेडिट में सुरक्षित ऋण का हिस्सा

79 प्रतिशत था जो 2020-21 में बढ़कर 81 प्रतिशत हो गया (चार्ट 16)। इस क्षेत्र के लिए एनपीए अनुपात हाल के दिनों में 2014-15 में 3.3 प्रतिशत से बढ़कर 2019-20 में 6.6 प्रतिशत हो गया है, लेकिन 2020-21 में घटकर 6 प्रतिशत हो गया है और यह 2020-21 में 7.3 प्रतिशत समग्र एनपीए अनुपात से काफी नीचे गिर रहा है (चार्ट 17)।



#### 4. डेटा तैयारी, कार्यविधि और आनुभविक परिणाम

छह कारक अर्थात्, भारित औसत उधार दर (डब्ल्यूएलआर), कार्यशील आयु जनसंख्या में परिवर्तन (डब्ल्यूएपी), मुद्रास्फीति (आईएनएफ), जीडीपी की तुलना में घरेलू जमाराशि अनुपात (डीडीपी\_जीडीपी), पहले लैंग में एचएच एनपीए अनुपात (एचएचएनपीए\_लैंग1), निजी अंतिम खपत जीडीपी अनुपात (एचएच\_एक्सपीजीडीपी) के लिए एचएच व्यय के लिए परोक्षी के रूप में व्यय (पीएफसीई) जीडीपी अनुपात को जीडीपी की तुलना में घरेलू ऋण (सीआर\_टीओ\_जीडीपी) के कोवोरियेट्स के रूप में माना जाता है, जो घरेलू क्षेत्र उधार का संकेतक है।

आंकड़े आरबीआई (डीबीआई) और विश्व बैंक से लिए गए हैं। सभी रिग्रेसर और जीडीपी की तुलना में घरेलू ऋण अनुपात के लिए वार्षिक आँकड़े 2002 - 2021 की अवधि से संबंधित हैं। घरेलू क्षेत्र की वित्तीय देनदारियों के प्रवाह में परिवर्तन का अनुपात इसकी वित्तीय आस्तियों (एचएचएल/एफए अनुपात) के लिए लंबे समय - समय - अवधि 1990-2020 - तक उपयोग किया गया है। घरेलू क्षेत्र उधार संकेतक के साथ इन कारकों के संबंध की जांच करने से पहले, जोड़ीवार सहसंबंधों की गणना सभी चरों (सारणी 1, अनुबंध 1) के बीच की जाती है और बहुसंरेखता की समस्या की पहचान की जाती है। नतीजतन, सभी चुने हुए मैक्रो-इकोनॉमिक कारकों को विश्लेषण में रखना मुश्किल था। इसके अलावा, इस समस्या के कारण गुणांकों के अनुमानों में अधिक विचरण हो सकता था और उन्हें अविश्वसनीय भी बना सकता था। इन परिणामों से बचने के लिए, प्रिंसिपल कंपोनेंट रिग्रेशन (पीसीआर) को अध्ययन में नियोजित किया गया है (पहली बार केंडल, 1957 द्वारा सुझाया गया)। इस तकनीक के तहत मूल विचार, प्रमुख घटक विश्लेषण (पीसीए) का उपयोग करते हुए सहसंयोजकों के बीच ऑर्थोगोनलिटी का परिचय देते हुए डेटा के आयाम को कम करना है। वर्तमान अध्ययन में, इसे बिना किसी सूचना क्षय के सभी सहसंयोजकों का उपयोग करने के एकमात्र उद्देश्य के साथ लागू किया गया है और बहुसंरेखता के कारण भ्रामक आउटपुट से बचा जा सकता है।

##### 4.1 प्रमुख घटक प्रतिगमन (पीसीआर) विश्लेषण

सभी रिग्रेसरों का मूल्यांकन एचएच उधार संकेतक (सीआर\_टीओ\_जीडीपी) के साथ सहसंबद्ध के रूप में किया जाता है। पीसीआर लगाया जाता है और 5 प्रतिशत के स्तर पर महत्वपूर्ण पाया जाता है। यह मॉडल एचएच क्रेडिट और जीडीपी अनुपात (यानी,

सीआर\_टीओ\_जीडीपी) में 80 प्रतिशत से अधिक भिन्नता की व्याख्या करता है। रिवर्स ट्रांसफॉर्मेशन के माध्यम से, मूल प्रतिगमन गुणांक मूल कारकों के अनुरूप प्राप्त होते हैं।

अनुभवजन्य परिणाम बताते हैं कि डब्ल्यूएलआर नकारात्मक रूप से एचएच के क्रेडिट से जीडीपी अनुपात से संबंधित है क्योंकि उधार लेने की लागत क्रेडिट मांग (एचओ एट अल, 2016) को नकारात्मक रूप से प्रभावित करने की उम्मीद है। घरेलू क्षेत्र ब्याज दरों में बदलाव के लिए अधिक सूक्ष्म है (डेबेल, 2004) और वित्तीय क्षेत्र के उदारीकरण के साथ-साथ बढ़ी हुई निजी भागीदारी ने ऋणदाताओं के बीच मजबूत प्रतिस्पर्धा भी पैदा की है, जिससे उन्हें संभावित उधारकर्ताओं को आकर्षित करने के लिए ऋण पर प्रतिस्पर्धी ब्याज दरों की पेशकश करने के लिए मजबूर होना पड़ा है (फुलवारी, 2018)। कामकाजी उम्र की आबादी में बदलाव और मुद्रास्फीति भी एचएच के उधार से विपरीत रूप से संबंधित पाई जाती है। एक स्थिर श्रम बाजार में वैप (डब्ल्यू ए पी) में वृद्धि से एक प्रतिनिधि एचएच में वित्तीय खपत के बोझ को कम करने की उम्मीद है क्योंकि परिवार में अधिक वेतन अर्जक के जुड़ने के बाद इसकी आय में वृद्धि होती है। इसके अलावा, उच्च मुद्रास्फीति, ब्याज दरों में वृद्धि कर सकती है, इस प्रकार ऋण की मांग को हतोत्साहित कर सकती है, लेकिन यह एक अल्पकालिक मानदंड है। इसलिए, दोनों कोवोरियेट्स में वृद्धि अल्पावधि में ऋण की आवश्यकता को दबा देती है। लैंग एनपीए भी निर्भर चर से नकारात्मक रूप से संबंधित हैं क्योंकि एचएच के एनपीए में कमी से उधारदाताओं (बैंकों) को एचएच उधारकर्ताओं की एक विस्तृत शृंखला को अधिक क्रेडिट प्रदान करने के लिए प्रोत्साहित किया जाएगा। एचएच डिपॉजिट टू जीडीपी और पीएफसीई\_टीओ\_जीडीपी सकारात्मक रूप से एचएच के क्रेडिट-जीडीपी अनुपात से संबंधित पाए गए हैं। जीडीपी के हिस्से के रूप में जमा (वित्तीय संपत्ति) में वृद्धि को बैंकों के लिए संरचनात्मक तरलता में वृद्धि के रूप में लिया जा सकता है जो अधिक लीवरेज के लिए जगह बनाता है और उपभोग व्यय में वृद्धि ऋण की मांग पैदा करती है।

एचएच उधार संकेतक के अनुमानित मूल्यों की पृष्ठभूमि में मानकीकृत रेसीड्यूअल को प्लॉट कर मॉडल की नैदानिक जांच की जाती है, जो यादृच्छिक रूप से यह दर्शाता है कि मॉडल श्रेष्ठतम आसंजन है।

## 4.2 स्थिरता विश्लेषण

भेद्यता को पूर्व-मौजूदा स्थितियों के रूप में परिभाषित किया गया है जो एक प्रतिकूल झटके (डाहलहॉस और लैम, 2018) के हिट होने पर आर्थिक या वित्तीय संकट/तनाव की घटना को अधिक संभावना बनाते हैं। यह परिभाषा अन्य अकादमिक साहित्य (क्रिस्टेंसन और अन्य, 2015) के अनुरूप है। कई शोधकर्ताओं ने पहले कमजोरियों का आकलन करने के लिए ईएमई का विश्लेषण किया है। उनके दृष्टिकोण अक्सर समान होते हैं, जो आईएमएफ (आईएमएफ, 2002, 2004 और 2011) द्वारा शुरू की गई बैलेंस शीट दृष्टिकोण है। यह आलेख भी इसी विचार को नियोजित करता है लेकिन प्रधान (2018) के दृष्टिकोण का अनुसरण करता है जो 0 से 10 के पैमाने पर भेद्यता सूचकांक की गणना करने और इसकी व्यापक व्याख्या करने के लिए सरल एल्गोरिदम प्रदान करता है। भेद्यता सूचकांक (वीआई) की गणना हमारे अध्ययन के तहत दोनों संकेतकों के लिए की गई है - क्रमशः 2002-2021 और 1990-2020 के दौरान एचएच क्रेडिट टू जीडीपी अनुपात और एचएचएफएल/ एफए अनुपात (अनुलग्नक 2)। बाद वाला अनुपात एचएच क्षेत्र में असंतुलन के प्रवाह पक्ष का आकलन करने में मदद करता है, यदि कोई हो। पूरी अवधि को अलग-अलग एपिसोड में उपयुक्त रूप से विभाजित किया गया है। विदेशी भुगतान संकट (1990-91 से 1994-95) से शुरू होने वाली पांच साल की अवधि और 1995-96 से 2001-02 तक की सात साल की अवधि। शेष एपिसोड वैश्विक वित्तीय संकट (जीएफसी) (2002-03 से 2007-08) से पहले की अवधि, जीएफसी (2008-09 से 2011-12) के दौरान और जीएफसी (2012-13 से 2019-20) के बाद की अवधि का उपयोग करके एचएच एफएल/एचएच एफए अनुपात के लिए बनाए गए हैं। इसी तरह, 2002 से 2021 तक की पूरी अवधि के लिए एचएच क्रेडिट टू जीडीपी अनुपात (सीआर\_टीओ\_जीडीपी) तीन एपिसोड के लिए निर्धारित किया गया है: 2002-03 से 2007-08; 2008-09 से 2011-12; और 2012-13 से 2020-21। चूंकि वार्षिक मूल्य महामारी-प्रेरित गतिशीलता प्रतिबंधों के कारण भेद्यता सूचकांक में अस्थिरता को पूरी तरह से पकड़ने में सक्षम नहीं थे, इसलिए, एचएच उधार संकेतक (सीआर टू जीडीपी) के त्रैमासिक डेटा का उपयोग करके भेद्यता सूचकांक की अतिरिक्त गणना दो परस्पर अनन्य समय अवधियों पर विचार करते हुए की जाती है। पूर्व महामारी के रूप में (दिसंबर 2018 से मार्च 2020) और महामारी के बीच (जून 2020 से सितंबर 2021), प्रत्येक में छह तिमाहियां शामिल हैं।

### सारणी 1: एचएच एफएल/ एफए अनुपात के लिए संगणित भेद्यता सूचकांक

अवधि	भेद्यता सूचकांक
1990-91 to 1994-95	5.21
1995-96 to 2001-02	3.36
2002-03 to 2007-08	4.91
2008-09 to 2011-12	4.85
2012-13 to 2019-20	4.81

लेखकों की गणना।

भेद्यता सूचकांक 0 से 10 तक माना जा सकता है। 5 से 10 तक का सूचकांक मूल्य वित्तीय जोखिम / भेद्यता के उच्च स्तर को इंगित करता है, जबकि 0 से 5 तक का मान भेद्यता की अनुपस्थिति को निर्दिष्ट करता है। नवीनतम अवधि के लिए दोनों भेद्यता सूचकांक (वार्षिक डेटा के आधार पर) 5 से कम थे, यह संकेत देते हैं कि भारत में एचएच उधार किसी भी स्थिरता संबंधी चिंताओं का संकेत नहीं देते हैं। वास्तव में, 1990-91 से 1994-95 की अवधि के अलावा, वित्तीय संपत्तियों के लिए एचएच वित्तीय देनदारियों के लिए भेद्यता सूचकांक हमेशा 5 से कम रहा है, यह दर्शाता है कि एचएच उधार आम तौर पर टिकाऊ रहे हैं (सारणी 1)। विदेशी भुगतान संकट के बाद के प्रकरण (1995-96 से 2001-02) के दौरान सूचकांक का मूल्य सबसे कम था। जीएफसी (2008-09 से 2011-12) की अवधि के दौरान, 4.85 पर सूचकांक मूल्य ने एचएच क्षेत्र के लिए कोई भेद्यता उत्पन्न नहीं की। महामारी के दौरान भेद्यता सूचकांक (तिमाही डेटा के आधार पर) 4.76 था, इस प्रकार यह अविचलित स्थिरता (सारणी 2) का संकेत देता है।

### सारणी 2: सकल घरेलू उत्पाद की तुलना में घरेलू क्षेत्र ऋण अनुपात के लिए संगणित भेद्यता सूचकांक

अवधि	भेद्यता सूचकांक
2002-03 to 2007-08	4.89
2008-09 to 2011-12	4.86
2012-13 to 2020-21	4.66
तिमाही आंकड़ों पर आधारित	
पूर्व-महामारी (दिसंबर-18 से मार्च-20)	4.96
महामारी के बीच (जून-20 से सितंबर-21)	4.76

लेखकों की गणना।

## 5. उपसंहार

इस पेपर में भारत में हाउसहोल्ड के उधार लेने की प्रवृत्ति की पड़ताल की गई ताकि यह समझा जा सके कि कौन से कारक घरेलू उधार को निर्धारित करते हैं और साथ ही कुल आर्थिक झटकों के कारण तनाव की अवधि के दौरान इसकी स्थिरता की जांच की गई। हमारे नतीजे बताते हैं कि पिछले कुछ वर्षों में जीडीपी की तुलना में घरेलू ऋण के अनुपात में वृद्धि हुई है। सकल घरेलू उत्पाद और निजी अंतिम उपभोग व्यय की तुलना में घरेलू जमाराशि का अनुपात धनात्मक रूप से सकल घरेलू उत्पाद की तुलना में घरेलू ऋण के अनुपात से संबद्ध पाया गया है, जबकि उधार दर, मुद्रास्फीति, पुराने एनपीए और कार्यशील आयु की आबादी में वृद्धि इसके साथ ऋणात्मक रूप से जुड़े हुए हैं। स्थिरता सूचकांक से पता चलता है कि महामारी जैसे तनावपूर्ण समय सहित पिछले तीन दशकों में भारतीय परिवारों की उधारी स्थायी स्तरों के भीतर रही।

### संदर्भ

Christensen, et al. (2015), "Assessing vulnerabilities in the Canadian financial system", *Bank of Canada, Financial system review*, June 2015.

Dahlhaus, T. and Lam, A. (2018), "Assessing Vulnerabilities in Emerging – Market Economies", Bank of Canada Staff Discussion Paper 2018-13, October 2018.

Debelle, G. (2004). Macroeconomic implications of rising household debt. *BIS Quarterly Review*, 3(153), 51–64. Retrieved from October 7, 2020.

De Vaney, S. A. and Lytton, R. H. (1995), "Household Insolvency: A review of household debt repayment, Delinquency and bankruptcy", *Financial Services review*, 4(2):137-156.

Fulwari, A. (2018), "A review of literature on the determinants of the demand for home loans", *International education and research journal, E-ISSN No: 2454-9916 | Volume: 4 | Issue: 4 | April 2018*.

Ho, S. F. C., Yusof, J. M., & Mainal, S. A. (2016). Household debt, macroeconomic fundamentals and household characteristics in Asian developed and

developing countries. *The Social Science*, 11(18), 4358–4362

IMF (2002), "A Balance Sheet Approach to Financial Crisis", *Policy development and Review Department*, IMF, December 2002.

IMF (2004), "Debt-Related Vulnerabilities and Financial Crises—An Application of the Balance Sheet Approach to Emerging Market Countries", *Policy development and Review Department*, IMF, July 2004.

IMF (2011), "Managing Volatility: A Vulnerability Exercise for Low-Income Countries", *Policy development and Review Department*, IMF, Mar 2011.

Kendall, M. G. (1957), "A Course in Multivariate Analysis", Hafner, NY.

Leigh, D. et al – IMF (2012), "Dealing with HH debt", *World Economic outlook: Growth resuming, Dangers remain*, Ch 3, April 2012.

Meniago, C. et al (2013), "What causes household debt to increase in South Africa", *Economic Modelling*, 33 (2013) 482-492.

Pradhan, K. (2018), "Assessment of India's Fiscal and External Sector Vulnerability: A Balance Sheet Approach", *The Journal of Applied Economic Research*, 12: 3 (2018): 308–332 Sage Publications Los Angeles/London/New Delhi/Singapore/Washington DC/Melbourne; DOI: 10.1177/0973801018768988

Ramadorai, P. (2017), "Indian HH Finance", *Committee report*, Jul 2017.

Samad, K.A. et al. (2020), "Determinants of household debt in emerging economies: A macro panel analysis", *Cogent Business & Management*, 7: 1831765 (2020):1-14.

SBI (2021), "FY21 GDP estimates at -8% may see upward revision: FY22 deposit growth of banking system reveals periods of alternate expansion & contraction", *ECOWRAP*, 13 (2021), pg 1-3.

Zabai, A. (2017), "HH Debt: recent developments and challenges", *BIS quarterly review*, Dec 2017.

### अनुबंध 1

पीसीआर को लागू करने से पहले जोड़ीवार सहसंबंधों का मूल्यांकन किया जाता है और इसे निम्नलिखित मैट्रिक्स में संक्षेप में प्रस्तुत किया गया है।

#### सारणी 1 - सहसंबंध

	सीआर_टीओ_जीडीपी	एचएचएनपीए_एलएजी 1	डब्ल्यूएलआर	एचएच_ईएक्सपीजीडीपी	आईएनएफ	डब्ल्यूपी	डीईपी_जीडीपी
सीआर_टीओ_जीडीपी	1						
एचएचएनपीए_एलएजी1	-0.619	1					
डब्ल्यूएलआर	-0.834	0.513	1				
एचएच_ईएक्सपीजीडीपी	0.321	0.833	0.302	1			
आईएनएफ	-0.184	-0.506	0.128	-0.659	1		
डब्ल्यू ए पी	-0.379	-0.119	0.497	-0.301	0.449	1	
डीईपी_जीडीपी	0.874	-0.564	-0.825	-0.347	0.375	-0.267	1

#### प्रमुख घटक प्रतिगमन (पीसीआर) – पद्धति :

रैखिक प्रतिगमन मॉडल

$$Y = \beta X + \epsilon,$$

जहां वाई निर्भर चर पर टिप्पणियों का वेक्टर है, एक्स स्वतंत्र टिप्पणियों का मैट्रिक्स है,  $\beta$  प्रतिगमन गुणांक का वेक्टर है और  $\epsilon$  त्रुटियों का वेक्टर है।

पहला कदम चर को मानकीकृत करना है, दोनों निर्भर और स्वतंत्र चर।

पीसीआर करने के लिए, हम स्वतंत्र चर को उनके प्रमुख घटकों में बदल देते हैं।

गणितीय रूप से हम लिखते हैं

$$X'X = PDP' = Z'Z,$$

जहां  $D$ ,  $X'X$  के आइजिन मानों का विकर्ण मैट्रिक्स है,  $P$ ,  $X'X$  का आइजिनवेक्टर मैट्रिक्स है, और  $Z$  एक डेटा मैट्रिक्स (संरचना में  $X$  के समान) है जो प्रमुख घटकों से बना है।  $P$  ऑर्थोगोनल है ताकि  $P'P = I$  हो।

हमने मूल चर एक्स के भारित औसत के रूप में नए चर जेड बनाए हैं। यदि हम चर  $X_1$ ,  $X_2$  और  $X_3$  के साथ शुरू करते हैं, तो हम  $Z_1$ ,  $Z_2$  और  $Z_3$  के साथ समाप्त होंगे। चूंकि ये नए चर प्रमुख घटक हैं, इसलिए एक दूसरे के साथ उनके सहसंबंध सभी शून्य हैं। गंभीर बहुसंयोजकता का पता बहुत छोटे आइजिन मूल्यों द्वारा लगाया जाएगा। मल्टीकोलिनियरिटी के डेटा से छुटकारा पाने के लिए, हम छोटे आइजिन मूल्यों से जुड़े घटकों (जेड) को छोड़ देते हैं। आमतौर पर, केवल एक या दो अपेक्षाकृत छोटे आइजिन मान प्राप्त किए जाएंगे।

उदाहरण के लिए, यदि तीन स्वतंत्र चर के साथ समस्या पर केवल एक छोटे आइजिन मान का पता लगाया गया था, तो हम जेड 3 (तीसरा प्रमुख घटक) को छोड़ देंगे। जब हम  $Z_1$  और  $Z_2$  पर  $Y$  को वापस करते हैं, तो मल्टीकोलिनियरिटी अब कोई समस्या नहीं है। फिर हम  $\beta$  के अनुमान प्राप्त करने के लिए अपने परिणामों को एक्स स्केल पर वापस बदल सकते हैं। इन अनुमानों की औसत वर्ग त्रुटि कम से कम वर्गों की तुलना में कम है।

गणितीय रूप से, अनुमान सूत्र बन जाता है:

$$\hat{\alpha} = (Z'Z)^{-1} Z'Y = D^{-1} Z'Y.$$

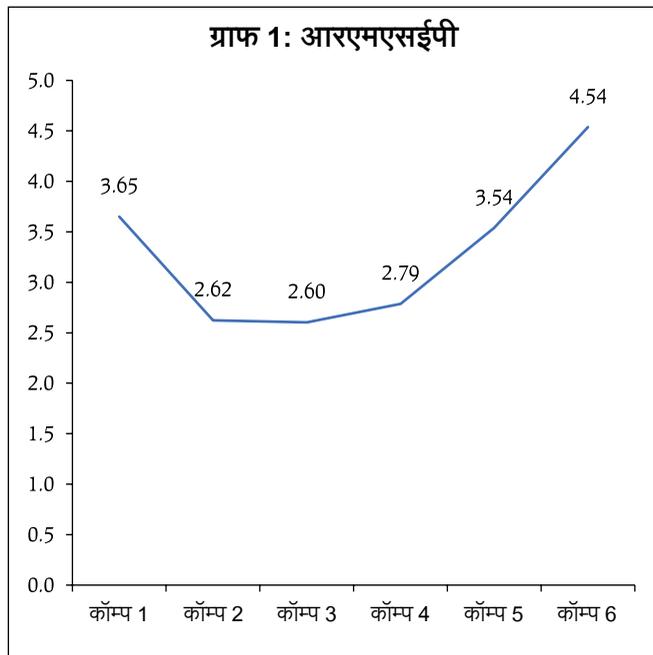
यह साधारण लीस्ट स्क्वेयर रिग्रेसन है जो स्वतंत्र चर के अलग प्रकार पर लागू है। रिग्रेसन कोफिसियेंट के ये दो सेट  $\alpha$  और  $\beta$  फार्मुला  $\hat{\alpha} = P'\hat{\beta}$  and  $\hat{\beta} = P\hat{\alpha}$  का उपयोग करता है। एक प्रमुख घटक को छोड़ना, संबंधित एलिमेंट को सेट करके  $\alpha$  को शून्य के बराबर करने से पूरा किया जा सकता है। इसलिए, प्रमुख घटक प्रतिगमन को निम्नानुसार रेखांकित किया जा सकता है:

$X$  मैट्रिक्स के एक प्रमुख घटक विश्लेषण को पूरा करें और  $Z$  में प्रमुख घटकों को बचाएं।  $Z$  पर  $Y$  के प्रतिगमन को  $\square$  का कम से कम वर्ग अनुमान प्राप्त करें।  $\alpha$  के अंतिम एलिमेंट को शून्य के बराबर सेट करें।

$\hat{\beta} = P\hat{\alpha}$  का उपयोग करके मूल गुणांक में वापस बदलें।

**परिणाम:**

**डेटा (प्रतिगामी) के ऑर्थोगोनल सेट प्राप्त करने के लिए प्रमुख घटक विश्लेषण किया जाता है।** तीन घटक पीसी 1, पीसी 2 और पीसी 3 ने एक साथ डेटा सेट में 90% से अधिक भिन्नता



की व्याख्या की। केवल तीन घटकों की पसंद को पूर्वानुमान की मूल माध्य वर्ग त्रुटि (आरएमएसईपी) का उपयोग करके क्रॉस मान्य किया जाता है (नीचे ग्राफ 1 देखें)। आरएमएसईपी घटक 3 (यानी कॉम्प 3) तक घट रहा है और फिर यह बढ़ने लगता है। इसलिए, केवल पहले तीन घटक चुने जाते हैं। चुने हुए घटकों का उपयोग करते हुए, छह कॉवरिज के डेटा को तीन चर के साथ नए डेटा सेट में बदल दिया जाता है जो एक दूसरे के लिए ऑर्थोगोनल होते हैं। वी 1, वी 2 और वी 3 (नए प्रतिगामी) पर जीडीपी के लिए एचएच क्रेडिट के लिए रैखिक प्रतिगमन चलाया जाता है।

पीसीआर को महत्व के 5% स्तर पर महत्वपूर्ण पाया जाता है। रिवर्स परिवर्तन प्रत्येक मूल चर के अनुरूप प्रतिगमन गुणांक प्राप्त करने के लिए किया जाता है। और ट्रांसफॉर्मर्ड रिग्रेशन मॉडल जीडीपी में एचएच क्रेडिट में 80.32 प्रतिशत भिन्नता की व्याख्या कर सकता है।

सारणी 2: प्रतिगमन परिणाम

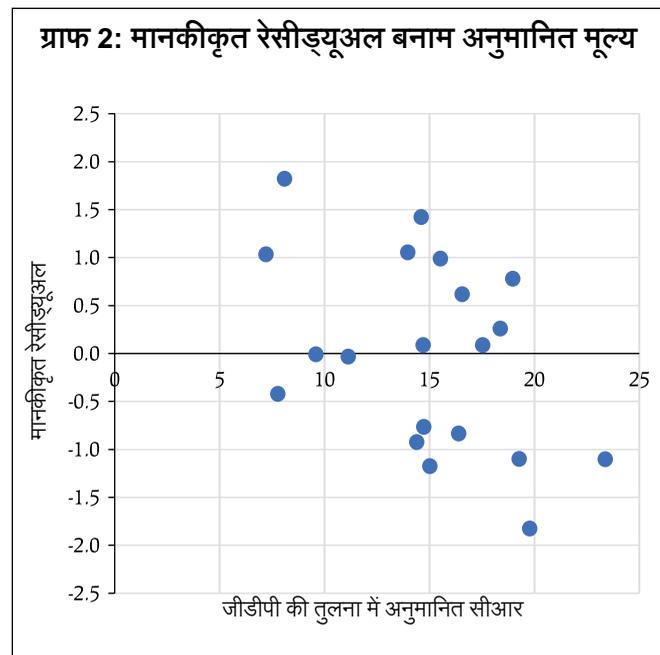
प्रतिगामी	प्रतिगमन गुणांक	प्रतिगमन के आंकड़े	
V1	-3.416	F (3,17)	278.36
V2	-5.264	p value	0.0355
V3	-1.057	समायोजित R-स्क्वेयर	0.8032

अंत में, निम्नलिखित प्रतिगमन मॉडल प्राप्त किया जाता है:

$$\text{वाई} = -1.713 * \text{डब्ल्यूएलआर} - 1.097 * \text{डब्ल्यूएपी} - 0.292 * \text{आईएनाएफ} + 1.687 * \text{डीडीपी\_जीडीपी} - 0.69 * \text{एचएच एनपीए\_एलएजी1} + 0.24 * \text{एचएच ईएक्सपी\_जीडीपी}$$

एप्लाइड पीसीआर की नैदानिक जांच पर भी काम किया जाता है। पीसीआर के सत्यापन के लिए, अनुमानित वाई मानों के खिलाफ मानकीकृत अवशिष्ट के प्लॉट का उपयोग किया जाता है और यादृच्छिक पाया जाता है जो पीसीआर अध्ययन को वैध ठहराता है।

ग्राफ 2: मानकीकृत रेसीड्यूअल बनाम अनुमानित मूल्य



## अनुबंध- 2

### स्थिरता विश्लेषण की पद्धति:

VI की गणना के लिए अंतर्निहित पद्धति निम्नानुसार है: प्रत्येक संकेतक के लिए पूरी अवधि को 5-10 वर्षों के छोटे और प्रासंगिक एपिसोड में उपयुक्त रूप से विभाजित करें। VI का निर्माण करने के लिए, प्रत्येक संकेतक के तहत सभी अवलोकन  $X_i$  को नए Z स्कोर में मानकीकृत किया जाता है -

$$Z_i = \frac{(X_i - \mu)}{\sigma}$$

जहां  $\mu$  और  $\sigma$  एपिसोड के दौरान एक्स का औसत और मानक विचलन है। शून्य के करीब एक z-स्कोर इंगित करता है कि एक

संकेतक औसत के करीब है। एक उच्च सकारात्मक मूल्य का अर्थ है खराब प्रदर्शन। प्रत्येक संकेतक के लिए सूचकांक प्राप्त करने के लिए, प्रत्येक एपिसोड के दौरान z स्कोर को सामान्य वितरण के संचयी वितरण फ़ंक्शन में बदल दिया जाता है और इसे इतना स्केल किया जाता है कि मान 5 के औसत स्कोर के साथ केवल 0-10 के बीच हो सकते हैं। अंत में, VI प्रत्येक एपिसोड के लिए इन मूल्यों के भारित औसत को लेकर प्राप्त किया जाता है। 5 से 10 तक का सूचकांक उच्च स्तर के वित्तीय जोखिम / भेद्यता की उपस्थिति को इंगित करता है।