

तत्काल स्थानिक गति संकेतक आर्थिक गतिविधि*

चार दैनिक संकेतकों पर निर्मित संपाती संकेतक (सीआई)¹ राष्ट्रीय व उप राष्ट्रीय स्तर पर भी आर्थिक गतिविधि में तत्काल गति की सूचना देता है। मार्च के अंतिम सप्ताह में लॉकडाउन के बाद आर्थिक गतिविधि में तीव्र गिरावट के बाद सभी क्षेत्रों में सीआई बड़ी तेजी से नीचे गए जो आर्थिक गतिविधि में तेज गिरावट का प्रतिबिंब है। सीआई की गति दर्शाती है कि जून 2020 से प्रारंभ क्रमिक अनलॉकिंग के साथ विभिन्न क्षेत्रों में समुत्थान की अलग-अलग गति रही। अक्टूबर में सभी क्षेत्रों में सीआई उल्लेखनीय रूप से ऊपर गए। यद्यपि नवंबर के प्रथमार्ध में कुछ नरमी देखी गई अपितु गति धनात्मक बनी रही और उत्तरार्ध में अधिकांश राज्यों में उलट गई। इसके अलावा, औद्योगिक उत्पादन में वृद्धि के साथ अखिल-भारतीय सीआई का एक सुदृढ़ धनात्मक और सांख्यिकीय दृष्टि से उल्लेखनीय संबंध है।

भूमिका

विगत वर्षों में अग्रसक्रिय लोकनीति के लिए उच्च आवृत्ति संकेतकों के जरिये आर्थिक गतिविधि की निगरानी सर्वोपरि हो गई है। सामान्य समय में, औद्योगिक गतिविधि, मोटर वाहन (ऑटोमोबाइल) बिक्री, माल उतारने चढ़ाने एवं हवाई यात्री यातायात (ट्रैफिक) आदि जैसे आर्थिक संकेतकों का मासिक व त्रैमासिक आवृत्ति के साथ प्रयोग कर तत्संबंधी उभरते आर्थिक आवेगों को समझा जाता है। लेकिन मासिक व त्रैमासिक आवृत्ति संकेतक तेजी से उभरते आर्थिक समीकरणों पर बारीक तत्काल सूचना उस अवधि के लिए नहीं दे पाते जो बड़ी अनिश्चितता और द्रुत परिवर्तनों से भरी है। हाल में, कोविड-19 महामारी की अवधि एक प्रपाती घटना की साक्षी रही जिसमें लॉकडाउन व कड़े प्रतिबंधात्मक कदमों के कारण हर ओर तीव्र संकुचन हुआ। यहाँ

* यह आलेख मौद्रिक नीति विभाग (एमपडीडी) के सार्थक गुलाटी, बिपुल कुमार घोष और सुनील कुमार द्वारा तैयार किया गया है। आलेख के ड्राफ्ट पर मूल्यवान टिप्पणियों के लिए डॉ राजीव रंजन और मनीष कपूर के प्रति लेखक आभारी हैं। लेख में व्यक्त विचार लेखकों के हैं और आरबीआई का प्रतिनिधित्व नहीं करते।

¹ संपाती सूचकांक और सूचक का प्रयोग इस आलेख में विनिमेयता के अनुसार किया गया है।

तक कि नियमित डेटा प्रकाशित करना भी कोविड-19 महामारी के दौरान तकनीकी व्यवस्थात्मक कारणों के चलते एक चुनौतीपूर्ण कार्य हो गया। अतः कोविड-19 महामारी ने आर्थिक डेटा की निगरानी की पद्धति को पूरी तरह बदल दिया है जिसका कारण है तेजी से उभरती आर्थिक गतिविधि जिसमें नीतिगत प्रतिसाद के लिए समय कम एवं उपराष्ट्रीय स्तर पर प्रवृत्तियों में विभिन्नता है। चूँकि कोविड-19 महामारी में आर्थिक परिवर्तन तेज और गहरे रहे हैं, इसलिए आर्थिक गतिविधि पर तत्काल स्थानिक सूचना महत्वपूर्ण हो जाती है जिनके आधार पर त्वरित नीतिगत निर्णयों के लिए उपयुक्त निष्कर्ष प्राप्त किए जा सकें। इस संदर्भ में, कोविड-19 महामारी के दौरान आर्थिक गतिविधि की गति मापने के लिए उच्च आवृत्ति डेटा पर आधारित संपाती सूचकांक (सीआई) उपयोगी सिद्ध हुए हैं (फेडरल रिज़र्व बैंक ऑफ़ फिलाडेल्फिया² और फेडरल रिज़र्व बैंक ऑफ़ न्यू यॉर्क³)। समय व स्थान के संकेतकों को मिलाकर सीआई की गणना की जाती है। फेडरल रिज़र्व बैंक ऑफ़ न्यूयॉर्क साप्ताहिक आवृत्ति के दस संकेतों का प्रयोगकर साप्ताहिक आर्थिक सूचकांक (डबल्यूईआई) बनाता है जबकि फेडरल रिज़र्व बैंक ऑफ़ फिलाडेल्फिया चार राज्य स्तरीय परिवर्तियों को मिलाकर 50 राज्यों में से प्रत्येक के लिए एक मासिक संपाती सूचकांक (सीआई) निर्मित करता है।

मार्च के अंतिम सप्ताह में लागू कड़े राष्ट्रव्यापी तालाबंदी (लॉकडाउन), जिसे बाद में बढ़ाया गया, के कारण 2020-21 की पहली तिमाही (ति1) में भारत में आर्थिक गतिविधि तेजी से नीचे गई। परिणामस्वरूप ति1: 2020-21 में भारतीय अर्थव्यवस्था ने वास्तविक जीडीपी में 23.9 प्रतिशत की तीव्रतम गिरावट दर्ज की। जून 2020 के पहले सप्ताह में क्रमिक अनलॉक की प्रक्रिया शुरू हुई और उसके बाद आर्थिक गतिविधियों में कुछ गति आई। ति2: 2020-21 में, राज्यों ने भी स्थानीय लॉकडाउन लगाए जिसमें आर्थिक गतिविधि को नियंत्रित करने वाले नियमों में व्यापक भिन्नता थी। तथापि वास्तविक जीडीपी ने एक तेज क्रमिक सुधार दर्ज किया और ति2 में संकुचन घटकर 7.5 प्रतिशत पर आ गया।

² <https://www.philadelphiafed.org/research-and-data/regional-economy/indexes/coincident>

³ <https://www.newyorkfed.org/research/policy/weekly-economic-index#/>

गति के बने रहने को देखते हुए, सुधार की गति प्रत्याशा से अधिक होने की आशा है। ऐसी परिस्थितियों में, आर्थिक संकेतकों की उच्च आवृत्ति पर और एक स्थानिक वितरण के साथ निगरानी केंद्रीय बैंक व अन्य नीति निर्माताओं के लिए बहुत महत्व रखती है। इस संदर्भ में, इस अध्ययन का उद्देश्य दैनिक उच्च आवृत्ति चरों (वेरिबल्स) वाले एक संपाती संकेतक (सीआई) का निर्माण करके भारत में राज्य स्तर पर आर्थिक गतिविधि के गतिमान आयामों को दर्ज करना है। मांग और आपूर्ति के गतिमान आयामों के मिश्रण का प्रतिनिधित्व करने वाले और दैनिक आवृत्ति पर राज्य स्तरीय डेटा की उपलब्धता के आधार पर चार संकेतकों से सीआई निर्मित है: (i) कुल वाहन पंजीकरण; (ii) बिजली की खपत; (iii) वायु गुणवत्ता सूचकांक; तथा (iv) गूगल और एपल गतिशीलता डेटा। खंड II मौजूदा साहित्य से इस विषय पर कुछ मार्गदर्शन प्रदान करता है। डेटा और कार्यप्रणाली का विवरण खंड III में है, जबकि खंड IV क्षेत्र-वार सीआई में गति पर विश्लेषणात्मक अंतर्दृष्टि प्रदान करता है। अखिल भारतीय सीआई और औद्योगिक उत्पादन सूचकांक (आईआईपी) के बीच संबंध की जांच खंड V में की गई है। खंड VI में समापन निष्कर्ष शामिल हैं। जैसा कि पहले बताया गया था, इस अध्ययन की नवीनता दैनिक आवृत्ति डेटा के साथ उप-राष्ट्रीय स्तर पर आर्थिक गतिविधि में गति को दर्ज करने में है।

II. साहित्य से मार्गदर्शन

कई अध्ययनों ने उप-राष्ट्रीय और राष्ट्रीय स्तर पर भी सीआई के निर्माण के लिए प्रतिनिधि/प्रमुख कारकों (प्राइम फैक्टर्स) को निकालने के लिए डायनेमिक फैक्टर मॉडल (डीएफएम) का उपयोग किया है (गेवेक, 1977; सीआई; सार्जेंट एंड सिम्स, 1977)।

डीएफएम का उपयोग करते हुए, अध्ययनों ने युद्धोपरांत अमेरिका में समग्र व्यापार चक्र और विभिन्न मैक्रोइकॉनॉमिक चर, अर्थात्, उत्पादन, ब्याज दरों, कीमतों, उत्पादकता, क्षेत्रीय रोजगार, निवेश, आय और खपत के बीच अनुभवजन्य संबंधों की जांच की है (स्टॉक और वाटसन, 1998)। यह कार्य वे समग्र चक्र और व्यक्ति समय शृंखला के चक्रीय घटकों के बीच संबंधों की मजबूती की जांच द्वारा करते हैं कि कोई व्यक्ति समय शृंखला चक्र

के आगे चल रही है या अंतराल से और कि क्या व्यक्ति समय शृंखला समग्र उतार-चढ़ाव का पूर्वानुमान लगाने में सहायक है।

फेडरल रिजर्व बैंक ऑफ फिलाडेल्फिया राज्य और क्षेत्र संबंधी कई मुद्दों की जांच हेतु आर्थिक गतिविधि के मासिक माप के रूप में अमेरिका के 50 राज्यों के लिए सीआई के एक सेट का आकलन करता है। वे तीन मासिक चरों (कृषि से इतर पेट्रोल रोजगार, बेरोजगारी दर और विनिर्माण में किए गए कार्य के औसत घंटे) और एक तिमाही चर - वास्तविक मजदूरी और वेतन संवितरण के साथ डीएफएम का आकलन करते हैं। इन सूचकांकों का उपयोग राज्य व्यापार चक्रों के समय की तुलना करने, बैंक के प्रदर्शन पर क्षेत्रीय आर्थिक गतिविधि के प्रभाव का अनुमान लगाने और कर राजस्व पर राज्य की आर्थिक गतिविधि के प्रभाव का अनुमान लगाने के लिए किया गया है। मासिक राज्य स्तरीय जीडीपी के अभाव में, ये सूचकांक राज्य स्तर की आर्थिक गतिविधि (क्रोन और मैथ्यू, 2005) को ट्रैक करने में मदद करते हैं। दूसरी ओर, वास्तविक गतिविधि की गति, जिसे मासिक और त्रैमासिक संकेतक नहीं बता पाते, को जानने के लिए फेडरल रिजर्व बैंक ऑफ न्यू यॉर्क मोटे तौर पर तीन श्रेणियों - उपभोक्ता-केंद्रित, श्रम बाजार और औद्योगिक शृंखला - में विभाजित साप्ताहिक आवृत्ति वाली 10 शृंखलाओं का प्रयोग करते हुए साप्ताहिक आर्थिक सूचकांक (डबल्यूआईआई) तैयार करता है (लुईस व अन्य, 2020)। चूंकि डबल्यूआईआई वास्तविक आर्थिक गतिविधि में वर्ष-दर-वर्ष (वाई-ओ-वाई) प्रतिशत परिवर्तन को लक्ष्य बनाता है, उन्होंने शृंखला को 52-सप्ताह प्रतिशत परिवर्तन (वर्ष-दर-वर्ष) में बदल दिया है, जिससे मौसमीपन को समाप्त करने में भी मदद मिली जो काफी हद तक साप्ताहिक शृंखला में व्याप्त होता है। डबल्यूआईआई के निर्माण हेतु पहला प्रमुख घटक निकालने के लिए वे डीएफएम का उपयोग करने से पहले वे सभी शृंखलाओं का मानकीकरण करते हैं। पूर्वानुमान शक्ति और तत्कालिक अनुमान की क्षमता को मापने के लिए, वे त्रैमासिक डबल्यूआईआई पर त्रैमासिक सकल घरेलू उत्पाद (जीडीपी) में वर्ष-दर-वर्ष (वाई-ओ-वाई) वृद्धि का और साथ ही मासिक डबल्यूआईआई पर मासिक औद्योगिक उत्पादन (आईपी) में वर्ष-दर-वर्ष (वाई-ओ-वाई) वृद्धि का प्रतीपगमन (रिग्रेसन) करते हैं और उन्हें परिणाम बहुत उत्साहजनक मिलते हैं।

डीएफएम के प्रयोग से सार्वजनिक रूप से उपलब्ध ऐसा डेटाबेस बनाने का भी प्रयास किया गया है जो निजी कंपनियों के

अनाम डेटा का उपयोग करके तत्काल बारीक स्तर पर आर्थिक गतिविधि को ट्रैक करता है (चेट्टी व अन्य, 2020)। पिन (ज़िप) कोड, उद्योग, आय समूह और व्यापार के अनुसार उपभोक्ता खर्च, व्यवसाय राजस्व, रोजगार दर और अन्य संकेतकों पर लेखक दैनिक आँकड़े रिपोर्ट करते हैं। इन आंकड़ों को लेकर, वे विश्लेषण करते हैं कि कोविड-19 ने अर्थव्यवस्था को विविध स्तरों पर कैसे प्रभावित किया। वे देखते हैं कि उच्च आय वाले व्यक्तियों ने मार्च 2020 के मध्य में विशेष रूप से कोविड -19 संक्रमण की उच्च दर वाले क्षेत्रों में और उन क्षेत्रों में खर्च में कटौती की, जिनमें आमने-सामने आदान-प्रदान या व्यवहार की आवश्यकता होती है। खर्च में इस कटौती के कारण उच्च आय वाले गृहस्थों की जरूरतों को पूरा करने वाले छोटे व्यवसायों के राजस्व में गिरावट आई। इसके चलते कम मजदूरी पाने वाले वैसे श्रमिकों की नौकरियां गईं जो संपन्न क्षेत्रों में काम करते थे।

III. डेटा और पद्धति

डेटा

हम 14 प्रमुख राज्यों से जुड़े दैनिक आवृत्ति वाले 4 चरों का उपयोग करते हैं, जो कुल राष्ट्रीय सकल वर्धित मूल्य (जीवीए) में लगभग 82 प्रतिशत का योगदान करते हैं। लिए गए चर हैं: (i) कुल वाहन पंजीकरण (सड़क परिवहन और राजमार्ग मंत्रालय, भारत सरकार का वाहन डैशबोर्ड); (ii) पॉवर सिस्टम ऑपरेशन कॉरपोरेशन लिमिटेड (पोसोको) में उपलब्ध बिजली की मांग; (iii) केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (सीपीसीबी) द्वारा दिया गया वायु गुणवत्ता सूचकांक; और (iv) गूगल मोबिलिटी डेटा। गूगल मोबिलिटी (जो जनवरी 2020 से उपलब्ध है) को छोड़कर सभी चरों की नमूना अवधि 1 जनवरी, 2018 से 1 दिसंबर, 2020 तक है। (अनुबंध 1)। चर उच्च आवृत्ति पर उपलब्ध हैं, इसके अलावा वे, मांग और आपूर्ति दोनों स्थितियों का मिश्रण प्रस्तुत करते हैं। उपभोक्ता मांग का एक संकेतक होने के साथ वाहन पंजीकरण, सेवा क्षेत्र के व्यापार और परिवहन उप-खंड में आर्थिक गतिविधि को भी दर्शाते हैं। बिजली की खपत वाणिज्यिक और औद्योगिक गतिविधि का एक संकेत देती है, तथापि कुछ हद तक इससे कृषि और घरेलू ऊर्जा की मांग का भी पता चलता है। ट्रैफिक डेटा और

वायु गुणवत्ता को मिलाकर देखने पर विनिर्माण गतिविधि के साथ-साथ श्रमिकों की आवाजाही का पता चलता है जो सेवाओं की गतिविधि का एक संकेतक है। राज्यों के चयन का आधार डेटा उपलब्धता है और केवल वे राज्य लिए गए हैं जहां सभी चार चरों के लिए डेटा उपलब्ध है (सारणी 1)।

चूँकि अंतर्निहित डेटा में उच्च स्तर का मौसमीपन है, पहले तीन चर को 1 जनवरी से साप्ताहिक आधार पर वर्ष-दर-वर्ष प्रतिशत परिवर्तन में बदल दिया गया है (1-7 जनवरी को सप्ताह 1, जनवरी 8-14 को सप्ताह 2 इत्यादि) के रूप में निरूपित किया जाता है (लेविस व अन्य की पद्धति, 2020 के अनुसार)। साप्ताहिक डेटा का प्रयोग सप्ताह का दिन के प्रभाव के नियंत्रण में भी सहायक

सारणी 1: डेटा और जीवीए शेयर ⁴

राज्य	जीवीए शेयर (प्रतिशत)	वाहन रजिस्ट्रेशन	बिजली	वायु गुणवत्ता	गूगल मोबिलिटी
आंध्र प्रदेश	4.8	×	✓	✓	✓
असम	1.8	✓	✓	✓	✓
बिहार	3.1	✓	✓	✓	✓
छत्तीसगढ़	1.8	✓	✓	×	✓
दिल्ली	4.0	✓	✓	✓	✓
गुजरात	7.8	✓	✓	✓	✓
हरियाणा	3.6	✓	✓	✓	✓
झारखंड	1.6	✓	✓	×	✓
कर्नाटक	8.0	✓	✓	✓	✓
केरल	4.2	✓	✓	✓	✓
महाराष्ट्र	13.8	✓	✓	✓	✓
ओडिशा	2.6	✓	✓	✓	✓
पंजाब	2.8	✓	✓	✓	✓
राजस्थान	5.2	✓	✓	✓	✓
तमिलनाडु	8.8	✓	✓	✓	✓
उत्तराखंड	1.3	✓	✓	×	✓
उत्तर प्रदेश	8.8	✓	✓	✓	✓
पश्चिम बंगाल	6.2	✓	✓	✓	✓
हिमाचल प्रदेश	0.8	✓	✓	×	✓
तेलंगाना	4.5	×	✓	✓	✓
मध्य प्रदेश	4.5	×	✓	✓	✓

स्रोत: एमओएसपीआई, वाहन डैशबोर्ड, पोसोको, सीपीसीबी, गूगल.

⁴ कुछ राज्यों के आँकड़े वाहन प्लेटफॉर्म पर उपलब्ध नहीं हैं जबकि सीपीसीबी द्वारा जारी दैनिक एक्ज्यूआई बुलेटिन में कुछ राज्यों में नगर (सिटीज) नहीं हैं। डेटा की ऐसी अनुपलब्धता दर्शाने के लिए के लिए (x) चिह्न का प्रयोग किया गया है। 2019 के लिए गूगल गतिशीलता (मोबिलिटी) डेटा की अनुपलब्धता के कारण आलेख में आगे चलकर 3-परिवर्तनशील संकेतक निर्मित किए गए हैं।

है। गूगल गतिशीलता (मोबिलिटी) डेटा बेसलाइन से विचलन के रूप में उपलब्ध है (5-सप्ताह की अवधि 3- जनवरी 6 फरवरी, 2020)। इसके अलावा, मानक पद्धति का प्रयोग करते हुए सभी शृंखलाओं को सामान्य किया गया है – औसत (मीन) से घटाना और मानक विचलन द्वारा विभाजित करना⁵।

पद्धति

डायनामिक फैक्टर मॉडल (डीएफएम) का उपयोग मुख्य रूप से उन प्रमुख कारकों को प्राप्त करने के लिए किया जाता है जो अंतर्निहित चर में अधिकतम भिन्नता का कारण बताते हैं। हम स्टॉक और वॉटसन (1998) द्वारा प्रचलित पद्धति के आधार पर इन चार उच्च आवृत्ति चरों में निहित सूचना का सारांश प्रस्तुत करने के लिए भी डीएफएम का प्रयोग करते हैं। फैक्टर एनालाइजर पाइथन मॉड्यूल का उपयोग करते हुए, डेटा सेट को प्रत्येक राज्य के लिए एक कारक (फैक्टर) में संक्षेपित किया गया है।

डीएफएम में N चर (x_{it}) ($i = 1, \dots, N$) को दो अलक्ष्य आयतीय घटकों (अनऑब्जर्वेबल ऑर्थोगोनल कॉम्पोनेंट्स) का योग माना गया है अर्थात् चरों के सेट में प्रत्येक अवधि ($t=1, \dots, T$) में कॉमन कारक (फैक्टर) (y_{it}) और एक अनूठा घटक (z_{it})

$$x_{it} = y_{it} + z_{it}$$

घटक (y_{it}) को डेटा सेट में मौजूद सभी चरों से r कॉमन कारक (F_{jt}), $j = 1, \dots, r$ निकालकर प्राप्त किया गया है जबकि अनूठा घटक (z_{it}) प्रत्येक चर के प्रति विशिष्ट आघात को कवर करता है।

$$x_{it} = \lambda_{i1}F_{1t} + \dots + \lambda_{ir}F_{rt} + z_{it}$$

$i = 1, \dots, N$ और $j = 1, \dots, r$, के लिए (λ_{ij}) लोडिंग कारक (फैक्टर) (F_j) चर के योगदान को दर्शाता है।

प्रारंभ में हम बारलेट के गोलाई परीक्षण और नमूने की पर्याप्तता के कैसर-मेयर-ओल्किन (केएमओ) माप द्वारा यह जाँचते हैं कि हमारा डेटासेट एक तत्समक आव्यूह (आइडेंटिटी मैट्रिक्स) नहीं है (डजुबन और शिकि, 1974; कैसर, 1970)। 1 प्रतिशत महत्व के स्तर पर खारिज निराकरणिय परिकल्पना (नल

हाइपोथेसिस)⁶ के साथ बारलेट परीक्षण महत्वपूर्ण है और 0.5 से अधिक के केएमओ मान से पता चलता है कि डेटा का उपयोग गतिशील कारक (डायनामिक फैक्टर) विश्लेषण के लिए किया जा सकता है।

हम देखे गए डेटा में कारकों को फिट करने के लिए अधिकतम संभावना (एमएल) पद्धति का प्रयोग करते हैं। एमएल उस कारक (फैक्टर) लोडिंग और अनूठे विचरण/प्रसरण आकलनों (वैरिएंस एस्टिमेट) का निर्धारण करता है जो देखे गए डेटा का सर्वाधिक संभावित कारण है (विंटर और डोडो, 2012)। हमारे डेटा के लिए रखे जाने वाले कारकों की संख्या पर निर्णय लेने के लिए विजुअल स्क्रि प्लॉट विश्लेषण का प्रयोग किया जाता है (जोस्की और जर्स, 1996) (अनुबंध 2)। एकरूपता बनाए रखते हुए स्क्रि प्लॉट का प्रयोग करते हुए, सभी राज्यों के लिए एकल कारक (सिंगल फैक्टर) डीएफएम का उपयोग इस आलेख में किया गया है। सारणी 2 प्रत्येक राज्य के डेटा के लिए केएमओ मान और डीएफएम मॉडल में प्रयुक्त चर के लिए कारक लोडिंग देती है।

सभी राज्यों के लिए डीएफएम में बिजली की मांग और गूगल गतिशीलता शृंखला की सकारात्मक लोडिंग्स हैं क्योंकि ये अपेक्षाकृत स्थिर हैं। वाहन पंजीकरण और वायु गुणवत्ता शृंखला, बहुत अस्थिर हैं जिसके कारण अलग-अलग राज्यों हेतु अलग डीएफएम के लिए इनकी लोडिंग में उच्च विचलन है।

सारणी 2: कारक (फैक्टर) लोडिंग

राज्य	केएमओ वैल्यू	वाहन रजिस्ट्रेशन	बिजली	वायु गुणवत्ता	गूगल मोबिलिटी
असम	0.6	0.75	0.33	-0.09	0.78
बिहार	0.53	0.61	0.35	-0.13	0.67
दिल्ली	0.71	0.81	0.5	-0.02	0.88
गुजरात	0.6	-0.09	0.69	0.93	0.13
हरियाणा	0.7	-0.07	0.69	0.82	0.25
कर्नाटक	0.6	0.81	0.6	0	0.88
केरल	0.6	0.52	0.73	0.07	0.8
महाराष्ट्र	0.64	0.67	0.78	0.06	0.93
ओडिशा	0.6	0.68	0.39	0.02	0.66
पंजाब	0.56	-0.13	0.86	0.87	0.38
राजस्थान	0.57	-0.07	0.8	0.71	0.41
तमिलनाडु	0.71	0.84	0.75	0.08	0.87
उत्तर प्रदेश	0.59	-0.05	0.81	0.73	0.48
पश्चिम बंगाल	0.57	0.52	0.36	-0.07	0.69

स्रोत: आरबीआई स्टाफ गणना

⁶ टेस्ट स्टैटिस्टिक X^2 को बार्टलेट (1951) में $X^2 = -[n(n-1) - (2k+5)/6] \cdot \log(|R|)$ के रूप में परिभाषित किया गया है जहाँ n प्रेक्षणों की संख्या है, k चरों की संख्या और x में दिए गए डेटा का सहसंबंध ढाँचा R है। R का निर्धारक तत्व $|R|$ है।

बार्टलेट का χ^2 निराकरणिय परिकल्पना (नल हाइपोथेसिस) के अंतर्गत $df = k(k-1)/2$ द्वारा वितरित अनंतस्पर्शी (ऐसिम्पटोटिक) χ^2 है।

⁵ $Z_i = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$

जहाँ

x_i एक डेटा प्वाइंट है (x_1, x_2, \dots, x_n) , \bar{x} नमूना माध्य और s नमूना मानक विचलन

इसके अलावा, 2019 हेतु संकेतक को पश्चगामी विस्तार (बैकवर्ड एक्सटेंशन) देकर राज्यों के लिए मॉडल के 3 परिवर्ती विनिर्देशन (वेरिएबल स्पेसिफिकेशन) भी बनाए गए हैं। गूगल गतिशीलता डेटा की अनुपलब्धता के कारण, अन्य 3 वेरिएबल्स के प्रयोग से आर्थिक गतिविधि के वास्तविक संकेतक की दीर्घतर शृंखला उत्पन्न की जाती है।

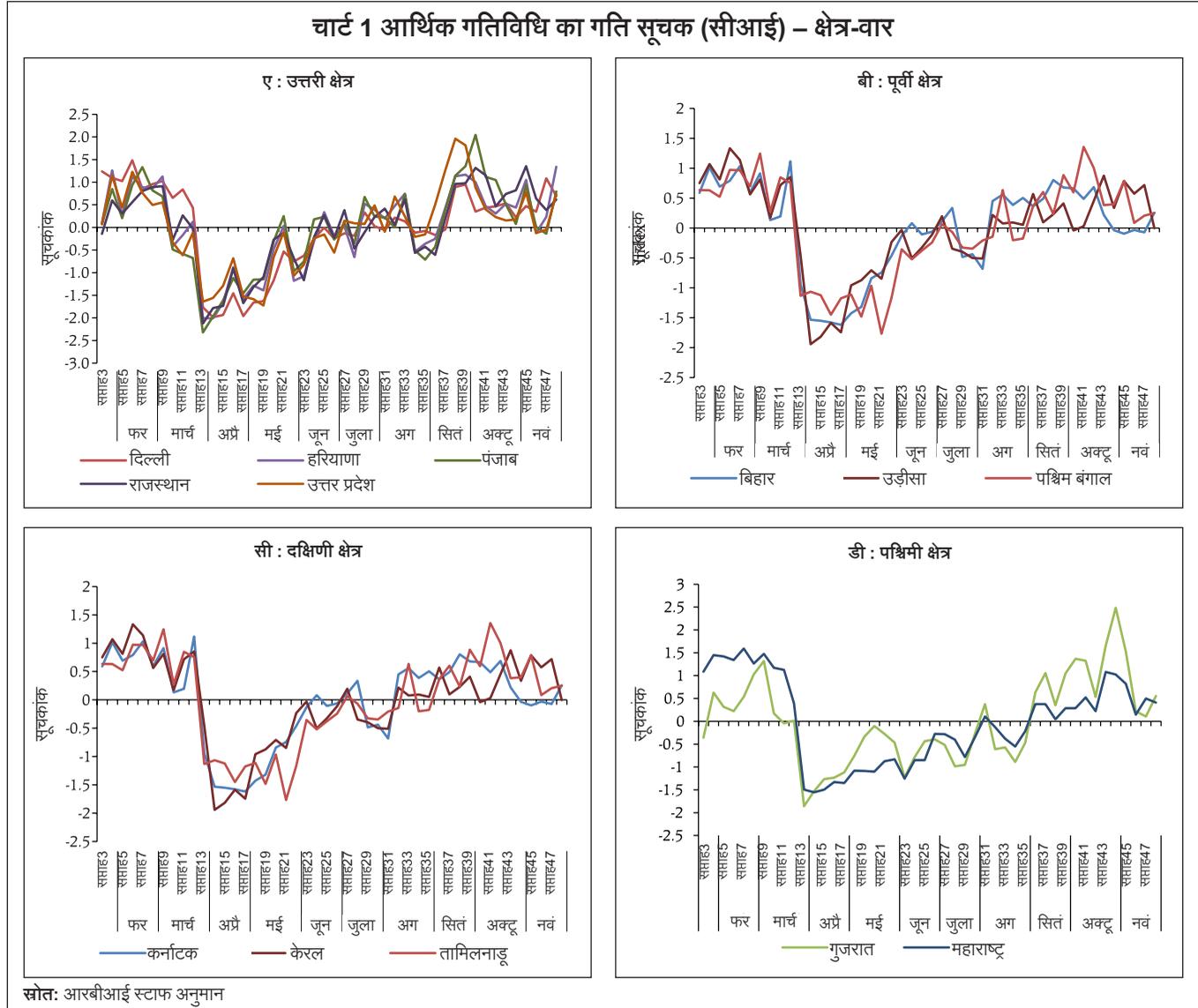
IV. प्रायोगिक (एम्पिरीकल) परिणामों का विश्लेषण

सीआई का निर्माण 14 राज्यों में से प्रत्येक के लिए एकल-कारक (सिंगल फैक्टर) डीएफएम के प्रयोग द्वारा किया गया है। चार इनपुट वेरिएबल्स द्वारा राज्यों के लिए आर्थिक गतिविधि का एकल सुगम संकेतक बनाना डीएफएम के प्रयोग से सीआई के निर्माण का आधार है। भार के रूप में फैक्टर लोडिंग के प्रयोग द्वारा

बनाई गई सिंगल-फैक्टर आधारित सीआई को उस राज्य में आर्थिक गतिविधि के प्रतिनिधि के रूप में लिया गया है। इसके बाद राज्यों के जीवीए शेरों को भार के रूप में उपयोग करके राज्य-वार सीआई का भारित औसत निकालकर अखिल भारतीय सीआई की गणना की जाती है। राज्यों को भौगोलिक रूप से चार क्षेत्रों में विभाजित किया गया है। राज्यों का क्षेत्र-वार सीआई नीचे चार्ट 1 में दर्शाया गया है। सीआई के अनुसार, मार्च के अंतिम सप्ताह में देशव्यापी तालाबंदी की घोषणा के बाद सभी क्षेत्रों के राज्यों ने आर्थिक गतिविधियों में भारी गिरावट देखी। इसके बाद, सभी क्षेत्रों के सीआई ने सुधार (रिकवरी) दर्शाया प्रदर्शन किया, पर रह-रहकर अधोमुखी गति के साथ।

विभिन्न क्षेत्रों में जहाँ सुधार (रिकवरी) की अलग-अलग गति देखी गई है, उत्तरी क्षेत्र ने सकारात्मक गति के पहले संकेत जुलाई

चार्ट 1 आर्थिक गतिविधि का गति सूचक (सीआई) – क्षेत्र-वार



में दर्शाए और उसके बाद सितंबर में पुनः तीव्र वृद्धि दर्ज की। अक्टूबर और नवंबर के पहले सप्ताह तक उत्तरी क्षेत्र में गति में वृद्धि बनी रही। नवंबर के दूसरे और तीसरे सप्ताह के दौरान कुछ उत्तरी राज्यों में सीआई में नरम पड़ा और अंतिम सप्ताह में फिर से उठा। पूर्वी क्षेत्र का सीआई अगस्त और सितंबर के दौरान धीमी और स्थिर सुधार दर्शाता है। पूर्वी राज्यों में, पश्चिम बंगाल ने अक्टूबर में तेज वृद्धि दर्ज की है और नवंबर में सकारात्मक गति बनाए रखी। नवंबर की पहली छमाही में बिहार में जहाँ कुछ नरमी दर्ज हुई, उड़ीसा में गति मजबूत रही।

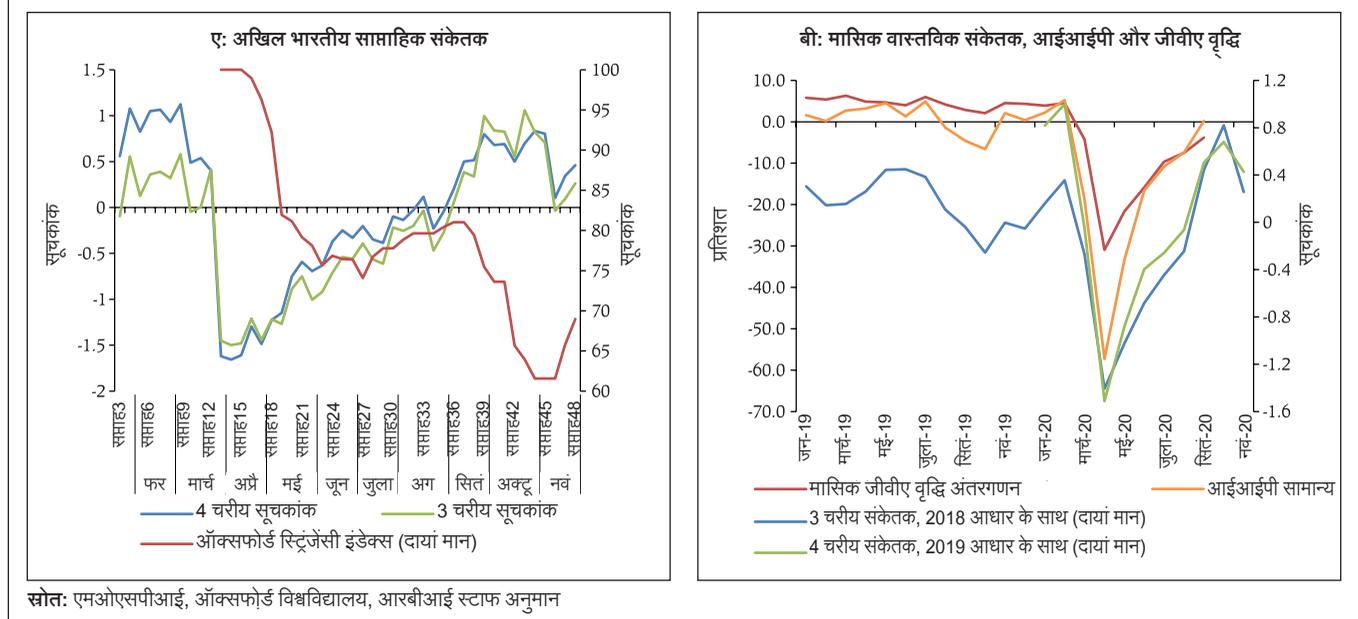
दक्षिणी क्षेत्र, जिसने अगस्त में सकारात्मक गति का पहला संकेत दिया था, सितंबर में कुछ नरम पड़ा और अक्टूबर में फिर से बढ़ा। नवंबर के दूसरे सप्ताह के दौरान गति में आई एक अल्पकालिक गिरावट महीने की उत्तरार्ध में तेजी से उलट गई। अन्य क्षेत्रों से पिछड़ रहे पश्चिमी क्षेत्र के राज्यों ने सितंबर के दौरान सीआई में सकारात्मक गति की निरंतरता का पहला संकेत देखा, जो अक्टूबर और नवंबर में जारी रहा। उल्लेखनीय है कि, अक्टूबर में सभी क्षेत्रों में राज्यों के सीआई ने तेज वृद्धि दर्ज की। यद्यपि नवंबर में कुछ गिरावट दर्ज की गई, लेकिन गति सकारात्मक रही और अधिकांश राज्यों में उत्तरार्ध में उलट गई।

समग्र जीवीए में भार के रूप में राज्यों के अंश के प्रयोग द्वारा राज्य सीआई के भारत औसत के रूप में निर्मित अखिल भारतीय

सीआई, ति1 (तिमाही 1) में गतिविधि में गिरावट और बाद में सुधार को दर्शाता है (चार्ट 2.ए)। अखिल भारतीय संयुक्त संकेतक भी अर्थव्यवस्था के क्रमशः खोले जाने को प्रतिबिंबित करता है जैसा कि ऑक्सफोर्ड स्ट्रिंजेंसी इंडेक्स ने दर्शाया है और राष्ट्रीय स्तर पर आर्थिक गतिविधि का सुसंगत तत्काल आकलन प्रदान करता है। अक्टूबर के अंतिम सप्ताह में उँचाई पर जाने के बाद नवंबर के दूसरे सप्ताह में साप्ताहिक अखिल भारतीय संकेतक ने नवंबर के दूसरे सप्ताह में कुछ सुधार दिखाया है। तथापि, कुछ राज्यों द्वारा रात के कर्फ्यू जैसे नए प्रतिबंधों (ऑक्सफोर्ड स्ट्रिंजेंसी इंडेक्स में वृद्धि द्वारा प्रतिबिंबित) के बावजूद, गति में यह कमी नवंबर के दूसरे पखवाड़े में वृद्धि में बदल गई।

जीडीपी और औद्योगिक उत्पादन (आईआईपी) में वृद्धि के साथ तुलना करने के लिए, हमने सीआई के 3-चरों वाले विनिर्देशन का प्रयोग किया (2020 से पहले गूगल गतिशीलता पर डेटा की अनुपलब्धता के कारण) और अपने विश्लेषण की अवधि को पीछे जनवरी 2019 तक बढ़ाकर ले गए (अर्थात् जनवरी 2019 से नवंबर 2020 तक की नमूना अवधि)। यह पाया गया कि 3-चरों वाले विनिर्देशनों पर आधारित सीआई 2020 के लिए मोटे तौर पर से एक जैसा रुझान दिखाता है (चार्ट 2बी)। इसके अलावा, दोनों 3-चरों वाले और 4-चरों वाले संकेतक आईआईपी वृद्धि के साथ सह-गति दर्शाते हैं।

चार्ट 2: आर्थिक गतिविधि का गति सूचक (सीआई)



V. समष्टि-आर्थिक चरों के साथ संबंध

इसके अलावा हमने 3-चरों और प्रमुख समष्टि-आर्थिक वृद्धि चरों पर आधारित सीआई के बीच प्रायोगिक/अनुभवजन्य संबंधों के परीक्षण का प्रयास किया है ताकि लोक नीति के उद्देश्यों के लिए सीआई की उपयोगिता का पता लग सके। डेटा सीमा के मद्देनजर, हमने आईआईपी में वृद्धि के साथ सीआई के संबंध की अनुभवजन्य जांच की। पहले कदम के रूप में, सहसंबंध की गणना द्वारा आईआईपी (वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि) में 12 महीने के प्रतिशत परिवर्तन के साथ सीआई के संबंध को मापा गया और यह देखा जा सकता था कि जनवरी 2019 से सितंबर 2020 की नमूना अवधि में चरों के दो सेट के बीच उच्च स्तर का सहसंबंध है (सारणी 3)। चार्ट 2बी भी 3-चरों वाले सीआई और आईआईपी में वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि के बीच एक स्पष्ट संबंध प्रदर्शित करता है।

$$IIP_t = C + \beta CI_t + Dummy + \varepsilon_t$$

जहां आईआईपी, आईआईपी में 12 महीने का प्रतिशत परिवर्तन है और सीआई अखिल भारतीय सीआई का औसत है। प्रतिगमन की दो विशिष्टताओं के परिणाम नीचे तालिका 4 में दिए गए हैं। परिणाम दर्शाते हैं कि आईआईपी वृद्धि और 3-चरों वाले सीआई संकेतक के बीच सकारात्मक संबंध है तथा दोनों विनिर्देशों में 1 प्रतिशत के स्तर पर गुणांक महत्वपूर्ण (कोएफिशिएंट सिग्निफिकेंट) है। विनिर्देश 1 में, हमने न्यूई-वेस्ट एस्टिमेटर का प्रयोग किया है जो हेटरोस्केडास्टिसिटी और ऑटोकोरिलेशन – कनसिस्टेंट (एचएसी) स्टैंडर्ड एरर्स प्रदान करता है। विनिर्देश II में, अप्रैल 2020 में राष्ट्रव्यापी लॉकडाउन के कारण तेज नकारात्मक झटकों के लिए एक प्रतिरूपी (डमी) को शामिल किया गया है। इसके अलावा, दोनों प्रतिगमनों के परिणाम दर्शाते हैं कि

सारणी 3: सहसंबंध ढाँचा

	आईआईपी वृद्धि (जनवरी 2019-सितं 2020)	आईआईपी वृद्धि (जनवरी 2019-मार्च 2020)	आईआईपी वृद्धि (जनवरी 2019-सितं 2020 अप्रैल 2020 छोड़कर)
3 चरों वाले संकेतक	0.93	0.79	0.92

सारणी 4: ओएलएस प्रतिगमन (रिग्रेसन) (आश्रित चर /डिपेंडेंट वेरिएबल – आईआईपी वृद्धि)

	(1)	(2)
स्थिरांक (कॉन्सटैंट)	-4.54*** (1.32#)	-3.81*** (0.93)
3 चरों वाले संकेतक	28.62*** (4.02#)	22.59*** (2.39)
प्रतिरूपी (डमी)		-21.96***
समायोजित आर ²	0.87	0.93

टिप्पणियां: 1. ***, **, & * क्रमशः 1 प्रतिशत, 5 प्रतिशत, और 10 प्रतिशत पर सांख्यिकीय महत्त्व दर्शाते हैं।

2. कोष्ठकों में दिए गए अंक मानक त्रुटियां हैं।

एचएसी मानक त्रुटियां दर्शाते हैं (न्यूई- वेस्ट फिक्सस्ड बैंडविड्थ = 3.00)

आईआईपी वृद्धि में क्रमशः 87 प्रतिशत और 93 प्रतिशत परिवर्तन पर सीआई प्रकाश डालता है (समायोजित R² = 0.87 और 0.93)।

VI. निष्कर्ष

चार दैनिक संकेतकों पर निर्मित संपाती संकेतक (सीआई)1 राष्ट्रीय व उप राष्ट्रीय स्तर पर भी आर्थिक गतिविधि में तत्काल गति की सूचना देता है। मार्च के अंतिम सप्ताह में लॉकडाउन के बाद आर्थिक गतिविधि में तीव्र गिरावट के बाद सभी क्षेत्रों में सीआई बड़ी तेजी से नीचे गए जो आर्थिक गतिविधि में तेज गिरावट का प्रतिबिंब है। सीआई की गति दर्शाती है कि जून 2020 से प्रारंभ क्रमिक अनलॉकिंग के साथ विभिन्न क्षेत्रों में समुत्थान की अलग-अलग गति रही। उभरते कोविड-19 संक्रमणों के चलते लगाए जाने वाले प्रतिबंधों में ढील और कसाव के आधार पर प्रत्येक क्षेत्र ने रह-रहकर उतार-चढ़ाव का अनुभव किया है। उत्तरी क्षेत्र ने जुलाई और अगस्त में समुत्थान की अगुवाई की और उसके बाद दक्षिणी और पूर्वी राज्यों में गति के कुछ संकेत मिले। कुल मिलाकर, अखिल भारतीय सीआई ने सितंबर और अक्टूबर में निरंतर क्रमिक सुधार जारी रखा, जो मजबूत समुत्थान (रिकवरी) दर्शाता है। नवंबर में नरमी के बावजूद, उत्तरार्ध में आर्थिक गतिविधियों की गति पलट गई और धनात्मक बनी रही।

इसके अलावा, औद्योगिक उत्पादन में वृद्धि के साथ सीआई का एक सुदृढ़ धनात्मक और सांख्यिकीय दृष्टि से उल्लेखनीय संबंध है। चूँकि निर्मित सीआई राष्ट्रीय और उप-राष्ट्रीय दोनों

स्तरों पर आर्थिक गतिविधि का तत्काल आकलन दे रहा है, यह तत्काल नीति-निर्माण हेतु महत्तर अंतर्दृष्टि दे सकता है।

संदर्भ

Chetty, R., Friedman, John N., Hendren, N., Stepner, M. and Team (2020), "How Did COVID-19 and Stabilization Policies Affect Spending and Employment? A New Real-Time Economic Tracker Based on Private Sector Data", *Working Paper 27431, National Bureau of Economic Research Working Paper series*.

Crone, T.M. and Alan Clayton Matthews (2005), "Consistent Economic Indexes for the 50 States", *Review of Economics and Statistics*, MIT Press.

Dziuban, C. D., and Shirkey, E. C. (1974, March 1), "On the Psychometric Assessment of Correlation Matrices", *American Education Research Journal*, 2(2), 211-216. <https://doi.org/10.3102/00028312011002211>

Geweke (1977), "The dynamic factor analysis of economic time-series models", *Latent Variables in Socio-Economic Models* (D. Aigner and A. Goldberger, eds.), North-Holland, New York.

Kaiser, H. F. (1970), "A second generation little jiffy" *Psychometrika*, 401-415, <https://doi.org/10.1007/BF02291817>

Lewis, Daniel J., Karel Mertens James H. Stock and Mihir Trivedi (2020), "Measuring Real Activity Using a Weekly Economic Index", *Federal Reserve Bank of New York Staff Reports*, no. 920.

Sargent, T., and Sims, C. (1977), "Business cycle modeling without pretending to have too much a priori economic theory", *Working Papers 55*, Federal Reserve Bank of Minneapolis.

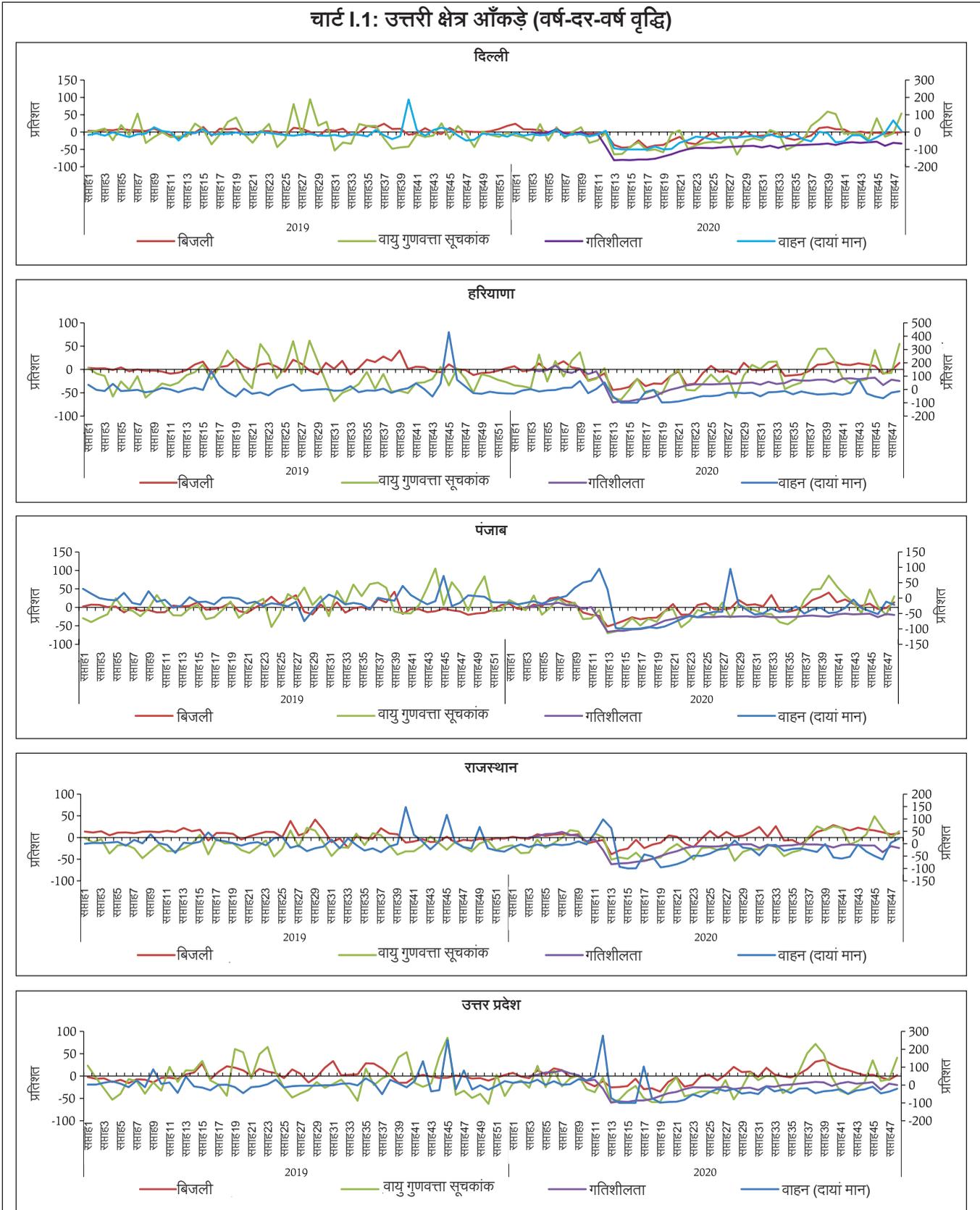
Stock, J. H., and Watson, M. w. (1998), "Business Cycle Fluctuations in US Macroeconomic Time Series", *NBER Working Paper series*, <https://www.nber.org/papers/w6528.pdf>

Winter, J., and Dodou, D. (2012), "Factor recovery by principal axis factoring and maximum likelihood factor analysis as a function of factor pattern and sample size", *Journal of Applied Statistics*, 39(4), 695-710.

Zoski, K. W., and Jurs, S. (1996), "An Objective Counterpart to the Visual Scree Test for Factor Analysis: The Standard Error Scree", *Educational and Psychological Measurement*, 56(3), 443-451, <https://doi.org/10.1177/0013164496056003006>.

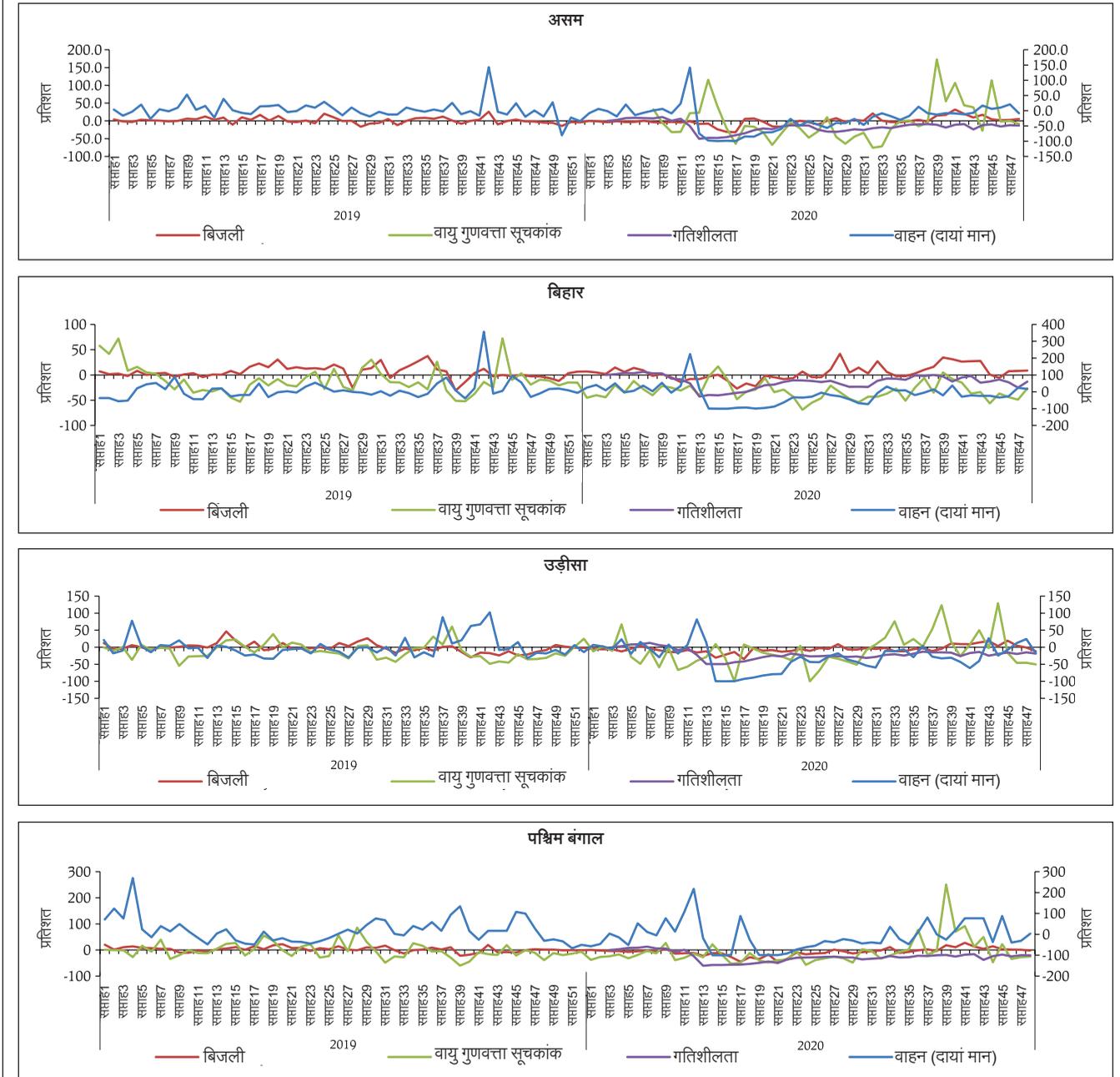
अनुबंध 1

चार्ट I.1: उत्तरी क्षेत्र आँकड़े (वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि)



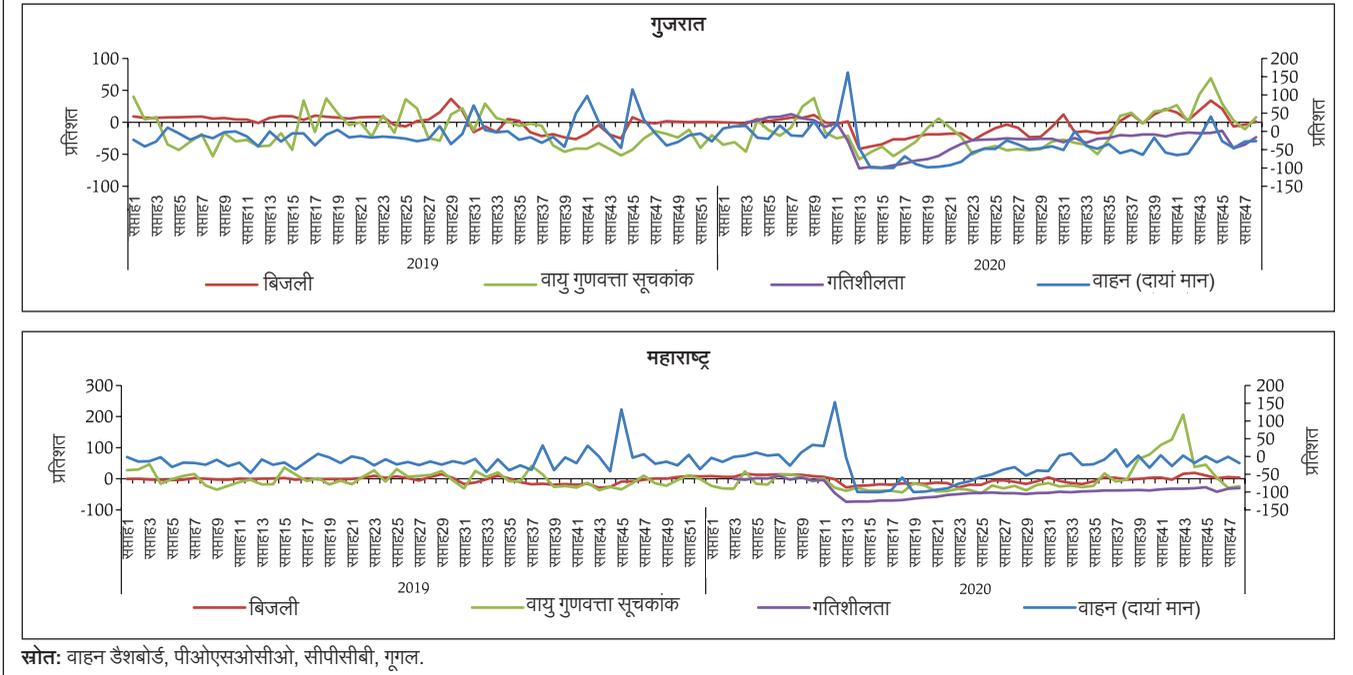
स्रोत: वाहन डैशबोर्ड, पीओएसओसीओ, सीपीसीबी, गुगल.

चार्ट 1.2: पूर्वी क्षेत्र आँकड़े (वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि)



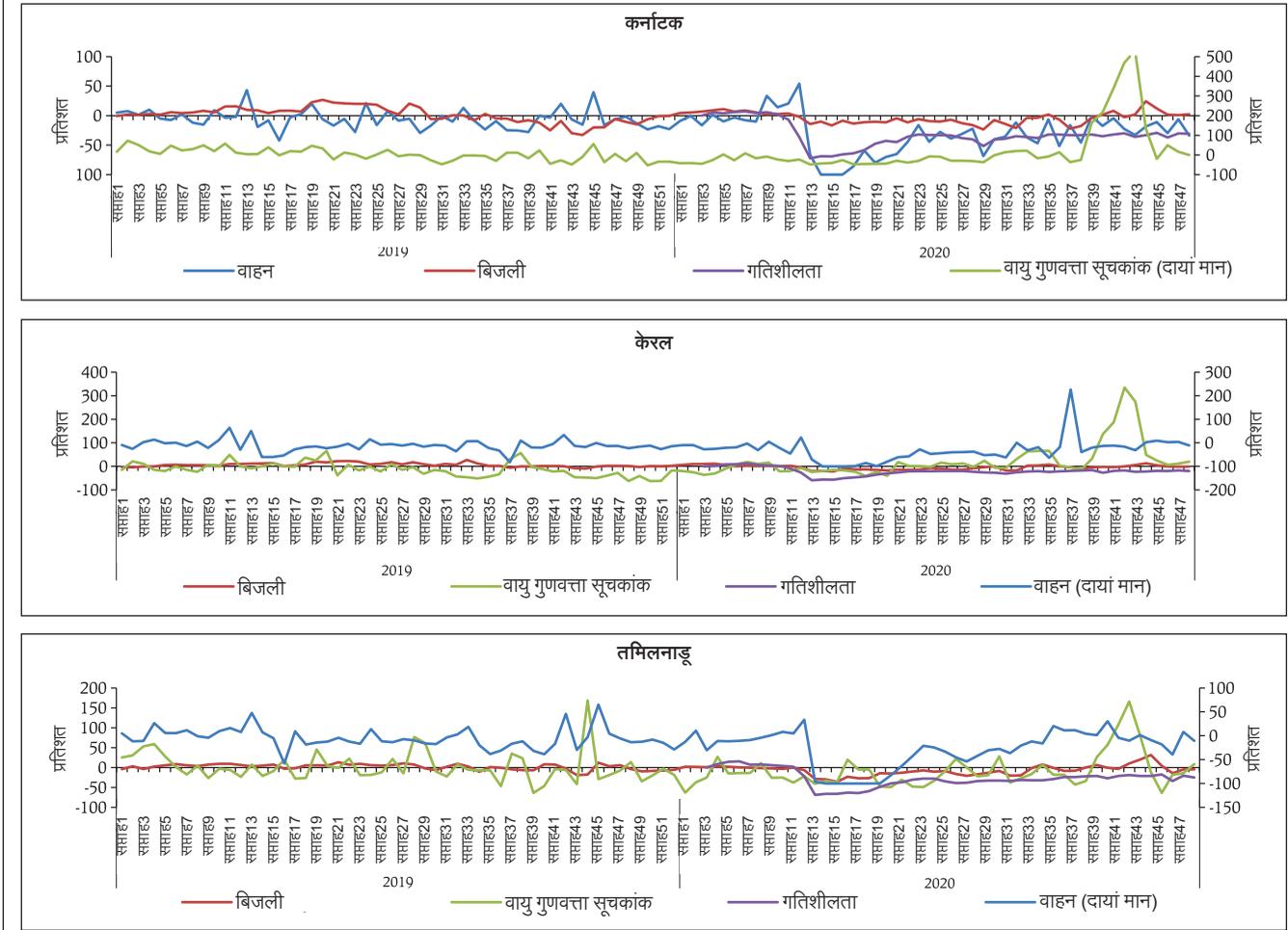
स्रोत: वाहन डैशबोर्ड, पीओएसओसीओ, सीपीसीबी, गूगल.

चार्ट 1.3: पश्चिमी क्षेत्र आँकड़े (वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि)



स्रोत: वाहन डैशबोर्ड, पीओएसओसीओ, सीपीसीबी, गूगल.

चार्ट 1.4: दक्षिणी क्षेत्र आँकड़े (वर्ष-दर-वर्ष वृद्धि)



स्रोत: वाहन डैशबोर्ड, पीओएसओसीओ, सीपीसीबी, गुगल.