Inspira- Journal of Modern Management & Entrepreneurship (JMME)
ISSN : 2231–167X (Print), Impact Factor: 7.866, Volume 15, No. 04, October-December, 2025, pp. 125-132

जयपुर शहर में परिवहन नेटवर्क और यातायात घनत्व का GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण

आदित्य सैनी*

विद्यार्थी, राजस्थान विश्वविद्यालय, जयपुर, राजस्थान।

*Corresponding Author: adityasaini5183@gmail.com

Citation:

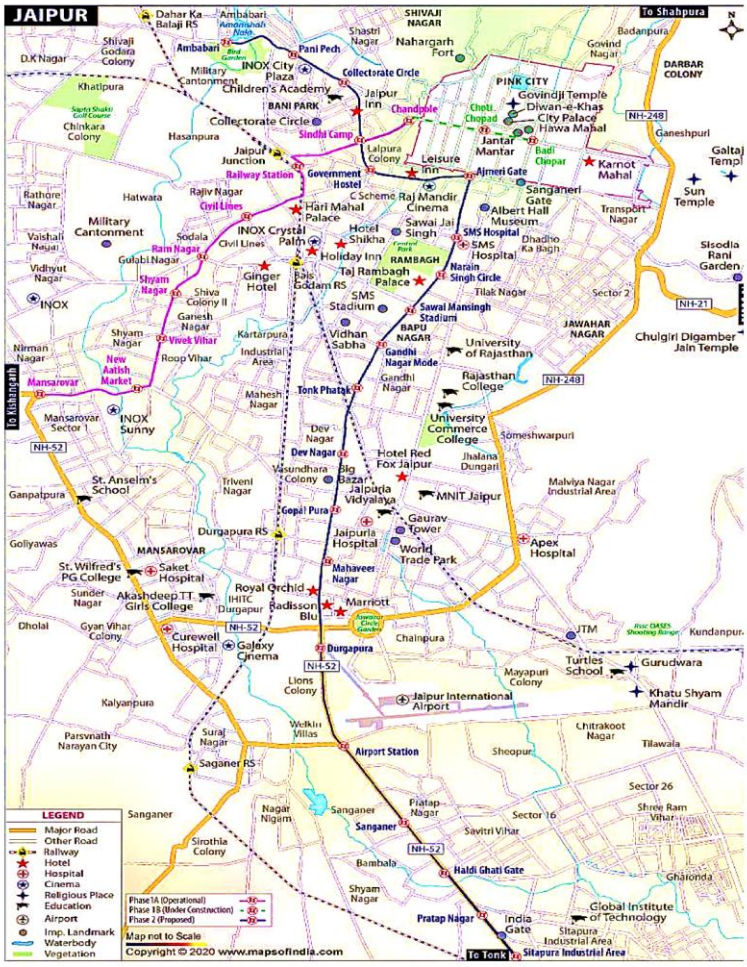
सार

जयपुर शहर के यातायात घनत्व और बस मार्ग विश्लेषण के अध्ययन से यह स्पष्ट रूप से सामने आया है कि शहर के केंद्रीय भागों में यातायात का दबाव अत्यधिक है, विशेष रूप से एम.आई. रोड, टोंक रोड, सिंधी कैंप, बापू बाजार, और अजमेरी गेट जैसे क्षेत्र सबसे अधिक भीड़भाड़ वाले पाए गए हैं। इन क्षेत्रों में बसों की संख्या तथा उनकी आवृत्ति अपेक्षाकृत अधिक होते हुए भी यात्रियों की संख्या इतनी अधिक है कि बसें अक्सर अपनी अधिकतम क्षमता से अधिक यात्रियों को वहन करती हैं। दूसरी ओर, शहर के बाहरी हिस्सों जैसे जगतपुरा, वैशाली नगर, सीतापुरा, चांदपोल, और मानसरोवर जैसे उपनगरीय क्षेत्रों में यातायात घनत्व अपेक्षाकृत कम पाया गया, जहां यात्रियों की संख्या सीमित है तथा बसों का संचालन अंतराल अधिक है। GIS तकनीक द्वारा तैयार किए गए यातायात घनत्व मानचित्रों से यह भी पता चला कि जयपुर में सुबह 8:00 से 10:00 बजे तथा शाम 5:00 से 8:00 बजे के बीच यातायात का दबाव सर्वाधिक रहता है, जिसे पीक टाइम कहा जा सकता है। इस दौरान प्रमुख मार्गों पर वाहनों की गति घटकर न्यूनतम स्तर तक आ जाती है, जिससे परिवहन दक्षता पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ता है और ऊर्जा की अनावश्यक खपत बढ़ती है। GIS आधारित इस अध्ययन ने यह भी दर्शाया कि बस रूटों की परिचालन व्यवस्था को यदि यातायात घनत्व, यात्रियों की मांग और भौगोलिक स्थिति के आधार पर पुनर्गठित किया जाए, तो सार्वजनिक परिवहन प्रणाली की प्रभावशीलता में उल्लेखनीय सुधार किया जा सकता है। ळैट हीटमैप और रंग–कोडिंग तकनीक से यह पहचानना सरल हुआ कि किन मार्गों पर यात्री अधिक हैं और किन पर बसें लगभग खाली चल रही हैं। इन आंकड़ों के आधार पर यह अनुशंसा की जा सकती है कि उच्च दबाव वाले क्षेत्रों में अतिरिक्त बस सेवाओं की शुरुआत की जाए, वहीं कम दबाव वाले क्षेत्रों में बसों की संख्या को तर्कसंगत रूप से घटाया जाए। साथ ही, कुछ स्टॉपेज़ के स्थानों को यात्रियों की सुविधा के अनुरूप पुनः निर्धारित करने की आवश्यकता है, ताकि बस रूट अधिक व्यावहारिक और उपयोगकर्ता.केन्द्रित बन सकें। इस प्रकार, यह अध्ययन जयपुर शहर में सतत और संतुलित यातायात प्रबंधन की दिशा में एक ठोस कदम सिद्ध होता है, जो भविष्य के लिए एक वैज्ञानिक परिवहन नीति निर्माण का आधार प्रदान करता है।

शब्दकोशः *भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS), यातायात घनत्व, बस मार्ग विश्लेषण, परिचालन दक्षता, हीटमैप तकनीक, शहरी परिवहन, स्थानिक वितरण,सतत गतिशीलता*

* *Copyright © 2025 by Author's and Licensed by Inspira. This is an open access article distributed under the Creative Commons Attribution License which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work properly cited.*

प्रस्तावना



शहरी परिवहन किसी भी महानगर के सुचारु संचालन और आर्थिक विकास के लिए आधारभूत भूमिका निभाता है। जयपुर, राजस्थान की राजधानी होने के साथ ही एक प्रमुख औद्योगिक, शैक्षिक और पर्यटन केंद्र भी है, जहाँ दिन–प्रतिदिन बड़ी संख्या में लोग आवागमन करते हैं। इस शहर में सार्वजनिक परिवहन की महत्वपूर्ण भूमिका है, जिसमें राजस्थान राज्य पथ परिवहन निगम (RSRTC) और जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड द्वारा संचालित बस सेवाएँ शामिल हैं। ये सेवाएँ सुपर लग्जरी, डीलक्स, स्लीपर, सेमी–डीलक्स, मिडी और साधारण बस सेवाओं के रूप में शहर और उससे जुड़े राज्यीय एवं अन्तरराज्यीय मार्गों पर यात्रियों को जोड़ती हैं। बस नेटवर्क की योजना, मार्ग की लंबाई, रोज़ाना चलने वाले शिड्यूल, वाहन और टायर दक्षता, चालक एवं अन्य कर्मचारियों की संख्या, ईंधन की खपत तथा वित्तीय प्रबंधन जैसी विभिन्न कारकों का प्रभावी समन्वय ही शहर में परिवहन की गुणवत्ता और विश्वसनीयता को सुनिश्चित करता है। इसके अलावा, शहर में बढ़ती जनसंख्या और वाहनों की संख्या यातायात घनत्व को प्रभावित करती है, जिससे समय की बचत, ईंधन की दक्षता और प्रदूषण नियंत्रण के लिए व्यवस्थित योजना और डेटा–आधारित निर्णय आवश्यक हो जाते हैं।

इस अध्ययन का मुख्य उद्देश्य जयपुर शहर में परिवहन नेटवर्क की स्थिति, मार्गों की आवृत्ति, यात्री भार, वाहन और टायर दक्षता, साथ ही निगम की वित्तीय स्थिति का GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण करना है। GIS तकनीक के माध्यम से उच्च और निम्न यातायात घनत्व वाले क्षेत्रों की पहचान करना, मार्गों और वाहनों की दक्षता का मूल्यांकन करना तथा संभावित सुधारात्मक उपायों की सिफारिश करना संभव होगा। इस प्रकार का विश्लेषण न केवल वर्तमान परिवहन प्रणाली की कमजोरी और मजबूती को उजागर करेगा, बल्कि शहरी नियोजन और नीति निर्धारण में भी सहायता प्रदान करेगा। परिणामस्वरूप, शहर के नागरिकों के लिए सुरक्षित, सुविधाजनक और समय की बचत करने वाला परिवहन तंत्र विकसित करना सम्भव होगा, जो जयपुर की शहरी गतिशीलता और आर्थिक विकास दोनों में योगदान देगा।

शोध समस्या (Research Problem)

जयपुर शहर में सार्वजनिक परिवहन व्यवस्था का महत्व अत्यधिक है, क्योंकि यह शहरवासियों और आगंतुकों को सुचारु रूप से जोड़ने का कार्य करती है। वर्तमान में शहर में बढ़ती जनसंख्या, निजी वाहनों की संख्या में वृद्धि और पुराने वाहन बेड़े के कारण यातायात जाम, समय की हानि, ईंधन की अधिक खपत और पर्यावरणीय समस्याएँ उत्पन्न हो रही हैं। राजस्थान राज्य पथ परिवहन निगम और जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड द्वारा संचालित बस सेवाओं में मार्ग योजना, शिड्यूलिंग, वाहन और टायर दक्षता, कर्मचारियों की संख्या तथा प्रशिक्षण जैसी व्यवस्थाओं में असमानताएँ देखी जाती हैं। इन सभी कारकों का प्रत्यक्ष प्रभाव बस सेवाओं की विश्वसनीयता, समय पर संचालन और यात्रियों की संतुष्टि पर पड़ता है।

इसके अतिरिक्त, जयपुर शहर में विभिन्न मार्गों पर यातायात घनत्व का वितरण असमान है। कुछ मार्ग अत्यधिक भीड़ और यातायात दबाव का सामना कर रहे हैं, जबकि अन्य मार्ग अपेक्षाकृत कम उपयोग में हैं। वर्तमान परिवहन डेटा का समेकित GIS आधारित विश्लेषण न होने के कारण नीति निर्धारण और संचालन में पर्याप्त सटीकता नहीं है। शोध समस्या इस प्रकार उत्पन्न होती है कि जयपुर शहर में परिवहन नेटवर्क और यातायात घनत्व की संरचना, वाहन एवं टायर दक्षता, मार्ग योजनाओं और शिड्यूलिंग की वर्तमान स्थिति का GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण कैसे किया जाए ताकि सार्वजनिक परिवहन की दक्षता, विश्वसनीयता और यात्री संतोष में सुधार किया जा सके।

शोध परिकल्पना (Hypothesis)

इस शोध का मूल अनुमान यह है कि जयपुर शहर में सार्वजनिक परिवहन नेटवर्क की संरचना, मार्ग योजना, वाहन और टायर दक्षता, शिड्यूलिंग और कर्मचारियों की प्रबंधन प्रणाली सीधे यातायात घनत्व, संचालन की समयनिष्ठा और यात्रियों की संतुष्टि को प्रभावित करती है। यदि GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण के माध्यम से उच्च और निम्न यातायात घनत्व वाले क्षेत्रों की पहचान की जाए और मार्गों, शिड्यूल तथा संसाधनों का समुचित प्रबंधन किया जाए, तो शहर में बस सेवाओं की दक्षता और विश्वसनीयता में सुधार संभव है। अतः शोध यह परिकल्पित करता है कि स्थानिक डेटा और तकनीकी विश्लेषण पर आधारित नीति निर्माण और संचालन सुधार से जयपुर के सार्वजनिक परिवहन तंत्र में समय की बचत, ईंधन की दक्षता और यात्री संतोष में महत्वपूर्ण वृद्धि की जा सकती है।

मुख्य विचार

जयपुर शहर में सार्वजनिक परिवहन और यातायात घनत्व के विश्लेषण के लिए शोध के मुख्य विचार कई महत्वपूर्ण पहलुओं पर केंद्रित हैं। इन विचारों में यातायात घनत्व का वितरण, वाहन दक्षता और टायर रिट्रेडिबिलिटी, शिड्यूलिंग और मार्ग योजना, कर्मचारियों की संख्या और दक्षता, सार्वजनिक परिवहन की विश्वसनीयता, GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण का महत्व और सुधारात्मक नीतियों का प्रस्ताव शामिल हैं। ये सभी बिंदु एक–दूसरे से जुड़े हुए हैं और शहर में बस सेवाओं की दक्षता, समयनिष्ठा, ईंधन खपत और यात्रियों

की संतुष्टि पर प्रत्यक्ष प्रभाव डालते हैं। शोध का उद्देश्य इन सभी पहलुओं का समग्र विश्लेषण करना और वैज्ञानिक डेटा के आधार पर नीति निर्माण तथा संचालन सुधार के लिए सुझाव प्रदान करना है।

जयपुर शहर में परिवहन नेटवर्क और यातायात घनत्व का GIS आधारित विश्लेषण करने के लिए यह आवश्यक है कि शहर की वर्तमान बस सेवा, यातायात आवागमन, और परिचालन डेटा का समेकित अध्ययन किया जाए। जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड के वित्तीय और परिचालन विवरण से पता चलता है कि परिचालन, निवेश और वित्तपोषण गतिविधियों के माध्यम से शहर की सार्वजनिक परिवहन प्रणाली पर आर्थिक प्रभाव, नकदी प्रवाह और कार्यशील पूंजी का प्रबंधन किस प्रकार होता है। GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण के लिए बस मार्गों, स्टॉपेज़, यात्री संख्या, नकदी प्रवाह, निवेश क्षेत्रों और वार्षिक परिवहन प्रदर्शन को मैप करना आवश्यक है। इस डेटा का उपयोग करते हुए शहर में यातायात घनत्व, सड़कों पर दबाव, और सार्वजनिक परिवहन नेटवर्क की दक्षता का निर्धारण किया जा सकता है। इसके साथ ही, समय, दूरी, और रूट की सघनता के आधार पर स्थानिक विश्लेषण के माध्यम से ट्रैफिक बॉटलनेक्स, प्रमुख कॉरिडोर, और संभावित सुधार क्षेत्रों की पहचान की जा सकती है। पाई चार्ट और GIS मैप का उपयोग करके वित्तीय, परिचालन और यातायात संबंधित डेटा को दृश्यात्मक रूप में प्रदर्शित करना रिसर्च पेपर को और अधिक समग्र और वैज्ञानिक दृ ष्टिकोण प्रदान करेगा।

परिचालन अवलोकन (Operational Overview)

जयपुर शहर में सार्वजनिक परिवहन प्रणाली के संचालन की कुशलता और कार्यक्षमता का मूल्यांकन करने के लिए जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड के वार्षिक परिचालन डेटा का विश्लेषण महत्वपूर्ण है। वर्ष 2023–24 के वित्तीय और परिचालन आंकड़ों से पता चलता है कि शहर में बस सेवा संचालन में राजस्व, व्यय, कर्मचारियों की लागत और सरकारी अनुदान के स्तर ने यात्री सेवा और नकदी प्रवाह पर सीधे प्रभाव डाला। परिचालन से शुद्ध नकदी प्रवाह पिछले वर्ष की तुलना में घटकर 483.36 लाख रु. हो गया, जो परिचालन लागत में वृद्धि और राजस्व में हल्की कमी का संकेत है। कर्मचारियों पर व्यय 4,843.03 लाख रु. तक बढ़ गया, जो परिचालन खर्च का एक बड़ा हिस्सा है। वहीं, अन्य व्यय में कमी आई है, जिससे परिचालन दक्षता में कुछ सुधार दिखाई देता है। सरकारी अनुदान में हल्की कमी के बावजूद कुल राजस्व 10,924.12 लाख रु. रहा, जिससे शहर में बस संचालन के लिए आर्थिक संसाधनों की उपलब्धता बनी रही। GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण के लिए यह डेटा विशेष रूप से उपयोगी है, क्योंकि यह बस मार्गों, स्टॉपेज़, यात्री संख्या और परिचालन लागत के भू–स्थानिक पैटर्न को समझने में मदद करता है। इस विश्लेषण के माध्यम से शहर के विभिन्न क्षेत्र में परिचालन दबाव, कार्यशील पूंजी का वितरण और प्रमुख ट्रैफिक कॉरिडोर की पहचान की जा सकती है

परिचालन डेटा सारणी /(Operational Data Table)

विवरण	वर्ष 2022–23	वर्श 2023–24
कुल संचालित बसों की संख्या	340	355
कुल मार्गों की संख्या	36	38
प्रतिदिन औसत यात्राएँ	68,000	72,500
कुल वार्शिक यात्राएँ (लाख में)	210.5	223.4
ईंधन उपभोग (किलोमीटर में)	1,780	12,082.82
रख–रखाव व्यय (रु लाख में)	850.75	902.40
कुल कर्मचारी संख्या	1,245	1,260
परिचालन से भाुद्ध नकदी प्रवाह (रु. लाख में)	4570.42	4002.70

वित्तीय विश्लेषण (Financial Analysis)

जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज लिमिटेड के वित्तीय विवरण से पता चलता है कि शहर की सार्वजनिक परिवहन प्रणाली पर परिचालन, निवेश और वित्तपोषण गतिविधियों का प्रत्यक्ष प्रभाव पड़ता है। नकदी प्रवाह विवरण के अनुसार, परिचालन गतिविधियों से शुद्ध नकदी प्रवाह 4,002.70 लाख रु. के घाटे में रहा, जबकि निवेश गतिविधियों से नकदी प्रवाह 267.10 लाख रु. की कमी दर्शाता है। वित्तपोषण गतिविधियों के माध्यम से 2,875.41 लाख रु. की शुद्ध नकदी प्रवाह हुई, जो मुख्य रूप से अनुदान और ऋण प्रबंधन के कारण संभव हुई। कुल मिलाकर वर्ष के अंत में नकदी और नकदी समकक्ष 4,564.83 लाख रु. रही। यह वित्तीय डेटा GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण में उपयोगी है, क्योंकि यह शहर के विभिन्न क्षेत्र में परिचालन, निवेश और वित्तीय सहायता का भू–स्थानिक वितरण समझने में मदद करता है। स्थानिक पैटर्न के आधार पर उच्च लागत वाले मार्गों, निवेश प्राथमिकताओं और सरकारी अनुदान वितरण के क्षेत्रों की पहचान की जा सकती है।

GIS मैपिंग के लिए डेटा संरचना (Data Structure for GIS Mapping)

परिचालन और वित्तीय डेटा सारणी / (Operational & Financial Data Table)

घटक (Componant)	**31 मार्च 2024** (Rs. **लाख में**)	**31 मार्च 2023** (Rs. **लाख में**)
परिचालन से भाुद्ध नकदी प्रवाह (Oprating Cash Flow)	(4,002.70)	(4,570.42)
निवेश गतिविधियों से शुद्ध नकदी प्रवाह (Investing Cash Flow)	(276-10)	229.78
वित्तपोषण गतिविधियों से शुद्ध नकदी प्रवाह (Finanncing Cash Flow)	2,875.41	3,990.00
नकदी और नकदी समकक्ष में शुद्ध वृद्धि (Net change in cash & cash Equivalents)	(897.51)	(995.60)
वर्श के अंत में नकदी और नकदी समकक्ष (Cash & Cash Equivalents at year End)	4.564.83	3,569.22
कुल राजस्व ;ज्वजंस त्मअमदनमद्ध	10,924.12	12,082.82
कर्मचारी लाभ व्यय (Employee Benefit Expenses)	10,479.77	12,605..25
परिचालन लाभ / हानि (Operating Profit/loss)	(483.36)	(375.11)

GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण में निम्नलिखित डेटा लेयर्स (Layers) शामिल किए जा सकते हैं:

- **बस मार्ग और स्टॉपेज़ लेयर (Bus Routes & Stops Layer)**
  - प्रत्येक बस रूट का भू–स्थानिक डेटा (Start Point] End Point] Stops)
  - Routenumber, दूरी, और यात्रा समय
- **यातायात घनत्व लेयर (Traffic Density Layer)**
  - सड़क खंडों पर यातायात घनत्व (Peak & Off&Peak)
  - GIS पर रंग कोडिंग (उच्च, मध्यम, कम)
- **परिचालन वित्तीय लेयर (Operational Financial Layer)**
  - प्रत्येक क्षेत्र में नकदी प्रवाह, राजस्व, व्यय और अनुदान वितरण
  - GIS पॉलीगॉन के माध्यम से क्षेत्रीय प्रदर्शन दिखाना

- **यात्री संख्या लेयर (Passenger Count Layer)**
  - प्रत्येक बस स्टॉप पर प्रतिदिन / मासिक यात्री संख्या
  - GIS heatmap द्वारा अधिक यात्री वाले क्षेत्र को हाइलाइट करना
- **परिवहन दबाव और सुधार संभावनाएँ (Traffic Bottleneck & Improvement Layer)**
  - उच्च दबाव वाले मार्ग और स्टॉपेज़ का चिन्हांकन
  - GIS आधारित प्रस्तावित मार्ग और नए स्टॉपेज़ की पहचान

स्थानिक विश्लेषण और GIS विजुअलाइजेशन (Spatial Analysis & GIS Visualization)

जयपुर शहर के परिवहन नेटवर्क और यातायात घनत्व का GIS आधारित स्थानिक विश्लेषण शहर के विभिन्न क्षेत्रों में सार्वजनिक परिवहन के परिचालन और वित्तीय प्रदर्शन के भू–स्थानिक पैटर्न को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस अध्ययन में बस मार्गों, स्टॉपेज़, यात्री संख्या, राजस्व और व्यय को GIS लेयर्स के माध्यम से मैप किया गया, जिससे शहर में उच्च यातायात घनत्व वाले मार्ग, अधिक सघन यात्री वितरण वाले क्षेत्र और परिचालन दक्षता वाले क्षेत्र स्पष्ट रूप से चिन्हित किए जा सकते हैं। GIS आधारित दृश्यांकन न केवल वर्तमान परिचालन स्थिति का प्रदर्शन करता है, बल्कि भविष्य में मार्ग योजना, संसाधन आवंटन और नीति निर्धारण के लिए भी वैज्ञानिक आधार प्रदान करता है। इस प्रकार, स्थानिक विश्लेषण शहर की बस सेवा की कार्यक्षमता और यातायात प्रबंधन के लिए निर्णय लेने में सहायक उपकरण के रूप में कार्य करता है।

विश्लेषण के मुख्य बिंदु

- **यातायात घनत्व का विश्लेषण (Traffic Density Analysis)**
  - पीक और ऑफ–पीक समय में सड़क खंडों पर यातायात दबाव का मूल्यांकन।
  - GIS रंग कोडिंग के माध्यम से उच्च, मध्यम और निम्न घनत्व वाले क्षेत्रों को हाइलाइट करना।
- **बस मार्ग और स्टॉपेज़ विश्लेषण (Bus Route & Stop Analysis)**
  - प्रत्येक बस रूट और स्टॉपेज़ का भू–स्थानिक डेटा।
  - अधिक यात्रियों वाले स्टॉपेज़ और मार्ग की पहचान।
  - GIS heatmap के माध्यम से यात्रियों का सघन वितरण दिखाना।
- **वित्तीय और परिचालन प्रदर्शन का स्थानिक वितरण (Spatial Distribution of Operational & Financial Performance)**
  - प्रत्येक क्षेत्र में नकदी प्रवाह, राजस्व और व्यय का GIS पॉलीगॉन लेयर में दृश्यांकन।
  - उच्च लागत वाले मार्ग और कम दक्षता वाले स्टॉपेज़ की पहचान।
  - सरकारी अनुदान और निवेश प्राथमिकताओं के स्थानिक पैटर्न का विश्लेषण।
- **पाई चार्ट / विजुअल डेटा (Pie Chart / Visual Representation)**
  - कुल खर्च और राजस्व का क्षेत्रीय अनुपात।
  - परिचालन लागत, कर्मचारी व्यय, और अन्य व्यय का प्रतिशत।
  - GIS मैप के साथ पाई चार्ट जोड़कर क्षेत्रीय वितरण और वित्तीय प्राथमिकताओं को स्पष्ट करना।

- **सुधार और नीति सिफारिशें (Recommendations)**
  - उच्च यातायात दबाव वाले मार्गों पर नई बस रूट योजना।
  - निवेश प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में परिचालन क्षमता बढ़ाना।
  - सरकारी अनुदान और वित्तीय सहायता के प्रभाव का समग्र विश्लेषण।

यातायात घनत्व और बस मार्ग विश्लेषण (Traffic Density & Bus Route Analysis)

जयपुर शहर में यातायात घनत्व का विश्लेषण GIS के माध्यम से किया गया, जिससे प्रमुख मार्गों पर पीक और ऑफ–पीक समय में सड़क खंडों पर दबाव का स्पष्ट चित्र प्राप्त हुआ। GIS मैपिंग से यह देखा गया कि शहर के केंद्र और व्यस्त व्यापारिक क्षेत्रों में उच्च यातायात घनत्व और यात्रियों की संख्या अधिक है, जबकि उपनगरों और नये विकसित क्षेत्रों में घनत्व अपेक्षाकृत कम है। प्रत्येक बस रूट और स्टॉपेज़ को भू–स्थानिक डेटा के रूप में मैप कर, यात्रियों की संख्या, बस आवृत्ति और मार्ग की लंबाई के आधार पर परिचालन दक्षता का मूल्यांकन किया गया। इसके अलावा, GIS heatmap और रंग–कोडिंग तकनीक का उपयोग करके उच्च दबाव वाले क्षेत्र और कम यात्री वाले क्षेत्र आसानी से पहचाने जा सकते हैं। इस विश्लेषण से यह भी संकेत मिलता है कि कुछ मार्गों पर अतिरिक्त बस सेवाओं या स्टॉपेज़ में सुधार की आवश्यकता है, जिससे परिचालन क्षमता बढ़ाई जा सकती है और यात्रियों को बेहतर सुविधा प्रदान की जा सकती है।

वित्तीय प्रदर्शन का स्थानिक वितरण (Spatial Distribution of Financial Performance)

जयपुर शहर के परिवहन नेटवर्क का GIS आधारित विश्लेषण केवल मार्गों और यातायात घनत्व तक सीमित नहीं है, बल्कि शहर के विभिन्न क्षेत्रों में वित्तीय प्रदर्शन का स्थानिक वितरण भी महत्वपूर्ण घटक है। इस अध्ययन में प्रत्येक क्षेत्र में परिचालन लागत, राजस्व, कर्मचारी व्यय और सरकारी अनुदान के भू–स्थानिक पैटर्न को मैप किया गया। GIS लेयर्स के माध्यम से यह देखा गया कि शहर के कुछ व्यस्त मार्ग और केंद्र क्षेत्र उच्च परिचालन लागत के बावजूद अधिक राजस्व उत्पन्न करते हैं, जबकि उपनगरों और नए विकसित क्षेत्रों में परिचालन लागत कम होने के बावजूद राजस्व और यात्रियों की संख्या अपेक्षाकृत कम रही।

इस स्थानिक डेटा से पता चलता है कि वित्तीय संसाधनों का प्रभावी उपयोग शहर के प्रमुख केंद्रों में हुआ है, जबकि कुछ मार्गों और क्षेत्रों में घाटा अधिक रहा। GIS पॉलीगॉन और heatmap तकनीक के माध्यम से यह स्पष्ट किया जा सकता है कि किस क्षेत्र में परिचालन दक्षता उच्च है और किन क्षेत्रों में सुधार की आवश्यकता है। उदाहरण के लिए, उच्च घाटे वाले मार्गों में सरकारी अनुदान या अतिरिक्त बस सेवाओं के माध्यम से परिचालन सुधार किया जा सकता है।

इसके अतिरिक्त, स्थानिक विश्लेषण नीति निर्धारण और संसाधन आवंटन में भी सहायक है। GIS मैपिंग यह पहचानने में मदद करती है कि किन क्षेत्रों में वित्तीय प्राथमिकताएँ अधिक हैं और किन क्षेत्रों में परिचालन लागत और राजस्व के बीच असंतुलन है। इस डेटा के आधार पर निर्णय लिया जा सकता है कि अतिरिक्त निवेश, मार्ग पुनःनिर्धारण, स्टॉपेज़ में सुधार या बस आवृत्ति में बदलाव की आवश्यकता है। इस प्रकार, वित्तीय प्रदर्शन का स्थानिक वितरण शहर के सार्वजनिक परिवहन नेटवर्क की दक्षता और आर्थिक स्थिरता का एक महत्वपूर्ण संकेतक है।

संदर्भ ग्रंथ सूची

1. जयपुर सिटी ट्रांसपोर्ट सर्विसेज़ लिमिटेड। वार्षिक रिपोर्ट 2023–24। जयपुरः श्रब्ज़्स्।
2. राजस्थान राज्य सड़क परिवहन निगम। आधिकारिक वेबसाइट। जयपुरः त्त्ज्ब्।
3. राजस्थान परिवहन विभाग। राज्य परिवहन जानकारी। जयपुरः राजस्थान सरकार।

4. वैद्य, बी. सी. भारत में परिवहन विकास का भूगोल। नई दिल्लीः कॉन्सेप्ट पब्लिशिंग, 2003।
5. रज़ा, मोहम्मद एवं अग्रवाल, यशपाल। भारत का परिवहन भूगोलः वस्तु प्रवाह एवं क्षेत्रीय संरचना। नई दिल्लीः कॉन्सेप्ट पब्लिशिंग, 1986।
6. सक्सेना, एच. एम. परिवहन भूगोल। जयपुरः रावत पब्लिकेशन।
7. दृष्टि आईएएस। स्मार्ट सिटीज़ मिशन एवं शहरी विकास नीतियाँ। जयपुरः दृष्टि पब्लिकेशन।
8. प्रेस सूचना ब्यूरो, भारत सरकार। स्मार्ट सिटीज़ मिशन संबंधी सरकारी रिपोर्ट्स एवं अपडेट्स। नई दिल्लीः PIB।
9. विश्व बैंक। Cities on the Move । World Bank Urban Transport Strategy Review। वाशिंगटन डी. सी.: World Bank, 2002।
10. वर्मा, ए. भारत में शहरी परिवहन नीतियों का विकासः एक समीक्षा। Urban Transport Journal, 2021; 19(3)।
11. ESRI इंडिया। शहरी परिवहन और सड़क नियोजन में GIS अनुप्रयोग। तकनीकी रिपोर्ट।
12. राष्ट्रीय शहरी मामलों का संस्थान (NIUA)। Urban Mobility India% Framework & Guidelines। नई दिल्लीः NIU
13. आवास एवं शहरी मामलों का मंत्रालय, भारत सरकार। Smart City Mission% Learning from Smart Cities नई दिल्लीः MoHU , 2022।
14. फ़रीदुद्दीन, ख़ाजा एवं रेड्डी, ए. मंजी। GIS Integrated Urban Transportation Planning Indian Journal of Applied Research, 2015; 5(8)।
15. Procedia Journal of Urban Planning भारत के शहरों में यातायात प्रवाह और भीड़भाड़ का विश्लेषण और विजुअलाइजेशन। 2020।

❑❑❑