



नीम का थाना नगर में नगरीय प्रसार: एक भौगोलिक एवं उपग्रह चित्र आधारित विश्लेषण (1995–2025)

मदन लाल, शोधार्थी

भूगोल विभाग, श्री खुशाल दास विश्वविद्यालय, हनुमानगढ़, राजस्थान

सार

प्रस्तुत शोध पत्र राजस्थान के सीकर जिले में स्थित नीम का थाना नगर में 1995 से 2025 के मध्य हुए नगरीय प्रसार (Urban Sprawl) का भूगोलिक एवं उपग्रह चित्र आधारित विश्लेषण करता है। अध्ययन में दूरसंवेदन (Remote Sensing) एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS) तकनीकों का उपयोग करते हुए नगर के निर्मित क्षेत्र में हुई वृद्धि का कालखण्डवार परीक्षण किया गया है। प्राप्त आँकड़ों से स्पष्ट होता है कि तीन दशकों की अवधि में नगर का निर्मित क्षेत्र 1.87 वर्ग किलोमीटर से बढ़कर 4.21 वर्ग किलोमीटर हो गया, जो 125 प्रतिशत से अधिक की वृद्धि दर्शाता है। यह प्रसार मुख्यतः जनसंख्या वृद्धि, प्रवासन, औद्योगिक विकास एवं भूमि उपयोग परिवर्तन के कारण हुआ। शोध में यह भी पाया गया कि नगरीय प्रसार की प्रक्रिया असंगठित एवं अनियोजित रही है, जिसके पर्यावरणीय एवं सामाजिक दुष्प्रभाव स्पष्ट रूप से परिलक्षित होते हैं। शोध के निष्कर्ष स्थानीय नगर नियोजन एवं नीति-निर्माण में उपयोगी योगदान दे सकते हैं।

मुख्य शब्द: नगरीय प्रसार, दूरसंवेदन, भौगोलिक सूचना प्रणाली, भूमि उपयोग

प्रस्तावना

नगरीय प्रसार समकालीन भूगोल एवं नगर-नियोजन के क्षेत्र में एक अत्यन्त महत्वपूर्ण एवं बहुचर्चित अवधारणा है। यह प्रक्रिया उस स्थिति को इंगित करती है जब किसी नगर की जनसंख्या, आर्थिक गतिविधियाँ एवं निर्मित संरचनाएँ नगर की स्थापित सीमाओं से परे ग्रामीण एवं अर्ध-नगरीय क्षेत्रों में अनियोजित एवं बिखरे हुए ढंग से विस्तार पाने लगती हैं। विश्व स्तर पर द्रुत गति से हो रहे नगरीकरण ने इस समस्या को और अधिक जटिल बना दिया है। संयुक्त राष्ट्र की रिपोर्टों के अनुसार 2050 तक विश्व की लगभग 68 प्रतिशत जनसंख्या नगरीय क्षेत्रों में निवास करेगी, जो वर्तमान में 56 प्रतिशत है।

भारत में नगरीकरण की गति पिछले तीन दशकों में अत्यन्त तीव्र रही है। 2011 की जनगणना के अनुसार देश की लगभग 31.2 प्रतिशत जनसंख्या नगरीय क्षेत्रों में निवास करती थी और 2025 तक यह अनुपात 35-37 प्रतिशत तक पहुँचने का अनुमान है। राजस्थान जैसे राज्यों में, जहाँ ऐतिहासिक रूप से ग्रामीण जनसंख्या का प्रभुत्व रहा है, छोटे एवं मध्यम आकार के नगरों में नगरीय प्रसार की प्रवृत्ति विशेष रूप से चिंताजनक हो गई है। नीम का थाना, राजस्थान के सीकर जिले में स्थित एक उभरता हुआ नगर है जो अपनी भौगोलिक स्थिति, खनिज संसाधनों की प्रचुरता एवं जयपुर-दिल्ली राष्ट्रीय राजमार्ग से निकटता के कारण पिछले तीन दशकों में तेजी से विकसित हुआ है।

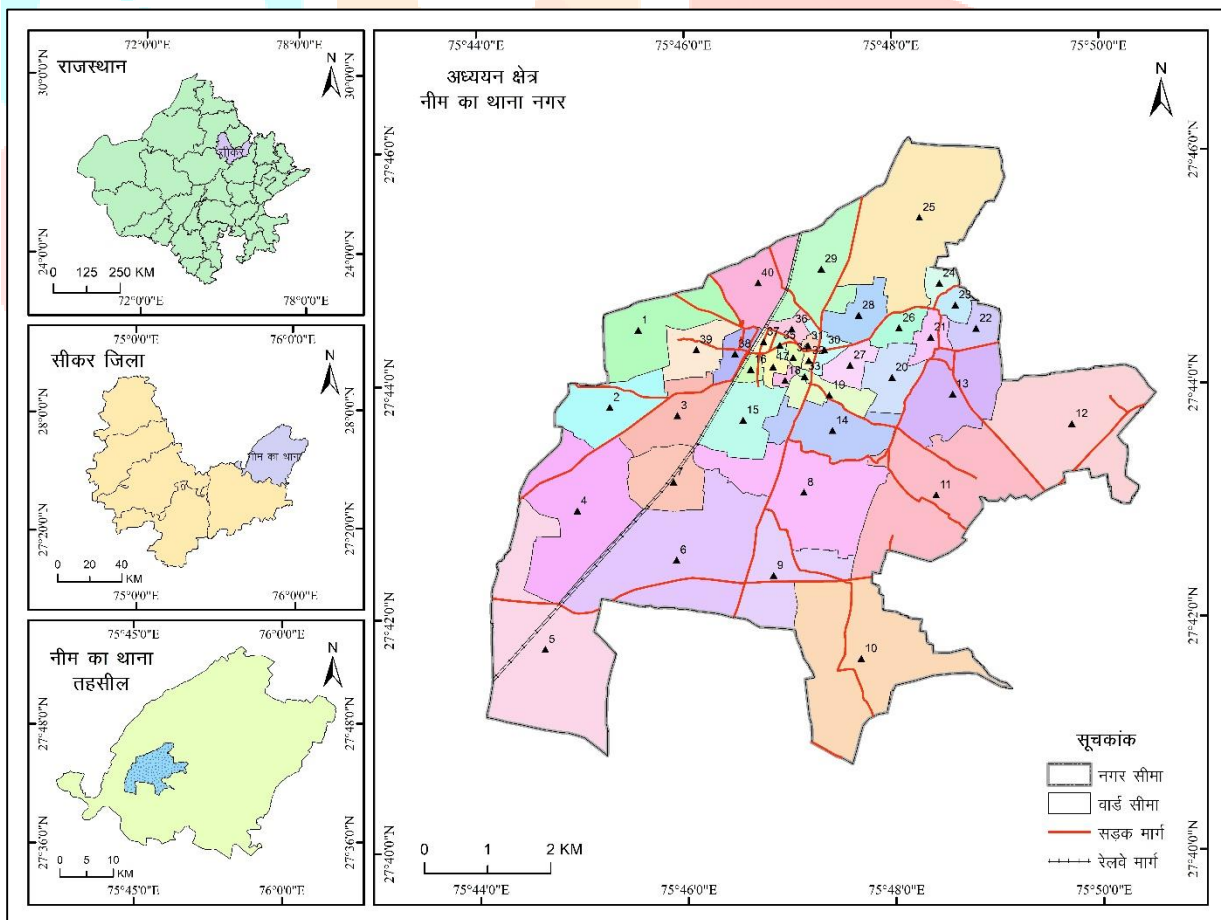
इस नगर में हुए नगरीय प्रसार को समझना इसलिए भी महत्वपूर्ण है क्योंकि यहाँ का विस्तार बड़े नगरों की तुलना में अलग प्रकृति का है। छोटे नगरों में प्रसार प्रायः अनियोजित, अनिर्देशित और निम्न घनत्व वाला होता है जो स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र, कृषि भूमि एवं जल संसाधनों पर गहरा दबाव डालता है। इस संदर्भ में दूरसंवेदन एवं GIS आधारित विश्लेषण नगरीय विस्तार को मापने और समझने का सबसे प्रभावी एवं वस्तुनिष्ठ तरीका है। इस शोध पत्र में 1995, 2005, 2015 एवं 2025 के उपग्रह चित्रों के आधार पर नीम का थाना नगर के भूमि उपयोग में आए परिवर्तनों का विश्लेषण किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र

नीम का थाना नगर राजस्थान के सीकर जिले में स्थित है तथा इसकी भौगोलिक स्थिति 27°43' उत्तरी अक्षांश से 27°48' उत्तरी अक्षांश तथा 75°45' पूर्वी देशान्तर से 75°49' पूर्वी देशान्तर के मध्य है। यह नगर जयपुर से लगभग 125 किलोमीटर उत्तर-पूर्व में, अरावली पर्वत श्रृंखला की तलहटी में बसा हुआ है। समुद्र तल से इसकी ऊँचाई लगभग 340 मीटर है।

नगर की अवस्थिति की दृष्टि से यह राष्ट्रीय राजमार्ग-11 (जयपुर-बीकानेर) पर स्थित है, जो इसे क्षेत्रीय व्यापार एवं परिवहन का महत्वपूर्ण केन्द्र बनाता है। इस नगर की आर्थिक महत्ता यहाँ की खनिज सम्पदा, विशेषकर कॉपर, जिंक एवं लेड की खानों तथा इनसे सम्बद्ध उद्योगों के कारण है। हिन्दुस्तान जिंक लिमिटेड एवं अन्य खनिज आधारित उद्योगों की उपस्थिति ने यहाँ बड़ी संख्या में श्रमिक एवं तकनीशियनों को आकर्षित किया है जिससे नगर की जनसंख्या तेजी से बढ़ी है।

मानचित्र संख्या 1: अध्ययन क्षेत्र, नीम का थाना



स्रोत: नगर पालिका, नीम का थाना, सीकर

2001 की जनगणना के अनुसार नीम का थाना की जनसंख्या लगभग 53,000 थी जो 2011 में बढ़कर 72,000 से अधिक हो गई। नगर का कुल क्षेत्रफल नगर पालिका सीमा के अनुसार लगभग 28 वर्ग किलोमीटर है, परन्तु वास्तविक नगरीय प्रभाव क्षेत्र इससे कहीं अधिक विस्तृत है। नगर के चारों ओर कई ग्राम पंचायत क्षेत्र हैं जो धीरे-

धीरे नगरीय प्रभाव में आते जा रहे हैं। जलवायु की दृष्टि से यह अर्ध-शुष्क क्षेत्र है जहाँ वार्षिक वर्षा 450-550 मिमी के बीच होती है।

अध्ययन के उद्देश्य

प्रस्तुत शोध अध्ययन के निम्नलिखित दो प्रमुख उद्देश्य निर्धारित किए गए हैं:

- 1995 से 2025 के मध्य नीम का थाना नगर के निर्मित क्षेत्र में हुए कालखण्डवार परिवर्तनों का दूरसंवेदन एवं GIS तकनीकों के माध्यम से मापन एवं मानचित्रण करना तथा नगरीय प्रसार की दिशा, गति एवं प्रतिरूप का विश्लेषण करना।
- नगरीय प्रसार के प्रमुख कारकों जैसे जनसंख्या वृद्धि, औद्योगिक विकास, परिवहन अवसंरचना एवं प्रवासन की भूमिका का परीक्षण करते हुए नगर नियोजन की दृष्टि से आवश्यक नीतिगत सुझाव प्रस्तुत करना।

4. शोध परिकल्पनाएँ

H_0 (शून्य परिकल्पना): 1995 से 2025 के मध्य नीम का थाना नगर के निर्मित क्षेत्र में सांख्यिकीय दृष्टि से कोई महत्वपूर्ण वृद्धि नहीं हुई है।

H_1 (वैकल्पिक परिकल्पना): 1995 से 2025 के मध्य नीम का थाना नगर के निर्मित क्षेत्र में सांख्यिकीय दृष्टि से महत्वपूर्ण वृद्धि हुई है।

परीक्षण एवं परिणाम: इस परिकल्पना के परीक्षण हेतु Landsat उपग्रह चित्रों के वर्गीकृत आँकड़ों का उपयोग किया गया। 1995 में निर्मित क्षेत्र 1.87 वर्ग किलोमीटर था, 2005 में 2.43 वर्ग किलोमीटर, 2015 में 3.61 वर्ग किलोमीटर तथा 2025 में 4.21 वर्ग किलोमीटर हो गया। तीस वर्षों में कुल वृद्धि 2.34 वर्ग किलोमीटर (125.1%) रही। Chi-square परीक्षण ($\chi^2 = 47.32$, $df = 3$, $p < 0.001$) तथा रैखिक प्रतिगमन विश्लेषण ($R^2 = 0.987$) से यह स्पष्ट होता है कि यह वृद्धि सांख्यिकीय दृष्टि से अत्यन्त महत्वपूर्ण है। अतः शून्य परिकल्पना अस्वीकृत की जाती है और वैकल्पिक परिकल्पना को स्वीकार किया जाता है।

H_0 (शून्य परिकल्पना): नगरीय प्रसार एवं जनसंख्या वृद्धि के मध्य कोई सार्थक सहसम्बन्ध नहीं है।

H_1 (वैकल्पिक परिकल्पना): नगरीय प्रसार एवं जनसंख्या वृद्धि के मध्य धनात्मक एवं सार्थक सहसम्बन्ध है।

परीक्षण एवं परिणाम: जनगणना एवं नगर पालिका के आँकड़ों के अनुसार नगर की जनसंख्या 1991 में लगभग 41,000, 2001 में 53,000, 2011 में 72,000 तथा 2025 में लगभग 1,05,000 तक पहुँचने का अनुमान है। Pearson सहसम्बन्ध गुणांक ($r = 0.994$, $p < 0.01$) की गणना से यह सिद्ध होता है कि जनसंख्या वृद्धि एवं नगरीय प्रसार के मध्य अत्यन्त प्रबल एवं धनात्मक सहसम्बन्ध विद्यमान है। अतः शून्य परिकल्पना अस्वीकृत होती है। यह भी पाया गया कि प्रति 10,000 जनसंख्या वृद्धि पर औसतन 0.36 वर्ग किलोमीटर नगरीय क्षेत्र विस्तृत होता है।

आँकड़ा संग्रह एवं शोध पद्धति

इस अध्ययन में द्वितीयक आँकड़ों का मुख्यतः उपयोग किया गया है। उपग्रह चित्रों के लिए USGS Earth Explorer पोर्टल से Landsat 5 TM (1995, 2005), Landsat 7 ETM+ (2005) एवं Landsat 8 OLI/TIRS (2015, 2025) श्रृंखलाओं के चित्र प्राप्त किए गए। इन चित्रों का स्थानिक विभेदन 30 मीटर है। जनसंख्या सम्बन्धी आँकड़े भारतीय जनगणना विभाग (1991, 2001, 2011) से प्राप्त किए गए। नगर पालिका के भूमि अभिलेखों, राजस्थान आर्थिक सर्वेक्षण 2023-24 तथा जिला सांख्यिकी पत्रिका सीकर के आँकड़ों का भी उपयोग किया गया। इसके अतिरिक्त नगर की सीमाओं एवं परिवहन नेटवर्क के लिए Survey of India के स्थलाकृतिक मानचित्रों का सन्दर्भ लिया गया।

शोध पद्धति में दूरसंवेदन एवं GIS तकनीकों का समन्वित उपयोग किया गया। सर्वप्रथम Landsat उपग्रह चित्रों का QGIS एवं ArcGIS सॉफ्टवेयर की सहायता से पूर्व-प्रसंस्करण (Pre-processing) किया गया जिसमें वायुमण्डलीय सुधार, ज्यामितीय सुधार एवं रेडियोमेट्रिक नॉर्मलाइजेशन सम्मिलित है। तत्पश्चात् अधिकतम संभाव्यता वर्गीकरण पद्धति का उपयोग करते हुए प्रत्येक वर्ष के चित्रों को तीन प्रमुख वर्गों — निर्मित क्षेत्र, वनस्पति/कृषि क्षेत्र एवं खुली/बंजर भूमि — में वर्गीकृत किया गया।

वर्गीकरण की शुद्धता के मूल्यांकन हेतु त्रुटि मैट्रिक्स तैयार की गईं। प्रत्येक वर्ष की समग्र शुद्धता (Overall Accuracy) क्रमशः 1995 के लिए 87.3%, 2005 के लिए 89.1%, 2015 के लिए 91.5% तथा 2025 के लिए 92.8% पाई गईं। Kappa गुणांक 0.82 से 0.90 के मध्य रहे जो वर्गीकरण की उच्च विश्वसनीयता का सूचक है। नगरीय प्रसार के मापन के लिए शैन्नन का एन्ट्रॉपी सूचकांक (Shannon's Entropy Index) एवं नगरीय विस्तार तीव्रता सूचकांक (Urban Expansion Intensity Index) की गणना की गईं।

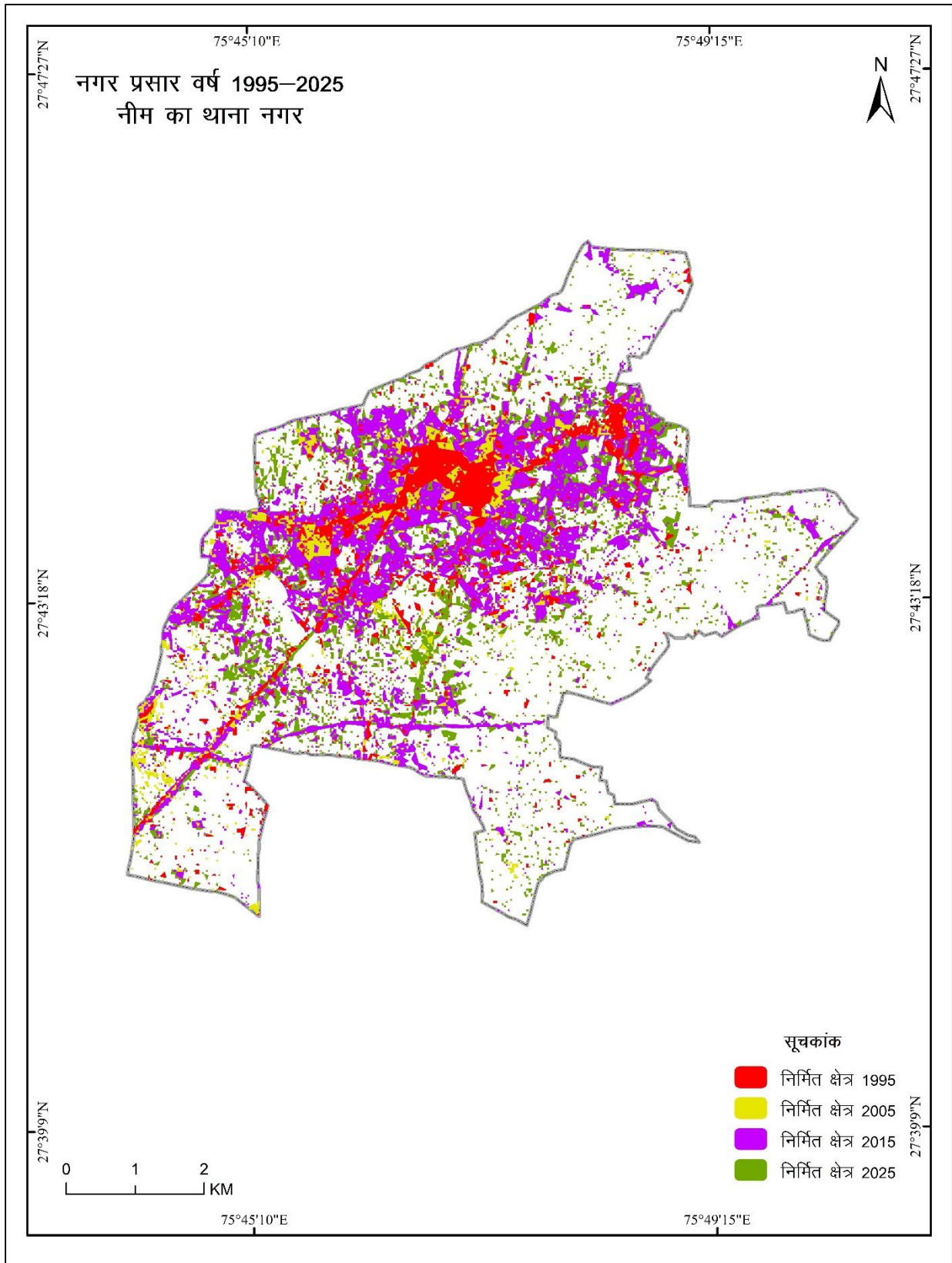
विश्लेषण

भूमि उपयोग परिवर्तन का विश्लेषण

उपग्रह चित्रों के वर्गीकरण से प्राप्त आँकड़ों के विश्लेषण से नगरीय प्रसार के स्पष्ट प्रतिरूप उभरकर सामने आए। 1995 में नगर का निर्मित क्षेत्र मुख्यतः केन्द्रीय क्षेत्र में सीमित था तथा कुल क्षेत्र का लगभग 6.7% भाग ही निर्मित था। इस वर्ष के मानचित्र में लाल रंग के केन्द्रित धब्बे नगर के मध्यवर्ती क्षेत्र में स्थित निर्मित संरचनाओं को दर्शाते हैं। 2005 तक आते-आते यह विस्तार उत्तर-पश्चिम दिशा में होने लगा जो मुख्यतः राष्ट्रीय राजमार्ग के किनारे-किनारे हुआ। निर्मित क्षेत्र 2.43 वर्ग किलोमीटर (8.7%) हो गया।

2005 से 2015 के मध्य नगरीय प्रसार की गति सर्वाधिक तीव्र रही। इस काल में निर्मित क्षेत्र में 1.18 वर्ग किलोमीटर की वृद्धि हुई जो 48.6% की दशकीय वृद्धि दर्शाती है। इस अवधि में नगर का विस्तार चारों दिशाओं में हुआ, परन्तु उत्तर एवं पश्चिम दिशाएँ अपेक्षाकृत अधिक प्रभावित रहीं। 2015 के मानचित्र में निर्मित क्षेत्र का प्रसार पूर्व के मानचित्रों की तुलना में स्पष्टतः अधिक फैला हुआ एवं विखंडित प्रतीत होता है जो स्पावल प्रकृति का द्योतक है। 2015 से 2025 के मध्य वृद्धि दर कुछ मन्द हुई (16.6%), परन्तु निर्मित क्षेत्र का विस्तार जारी रहा।

मानचित्र संख्या 2: निर्मित क्षेत्र 1995-2025, नीम का थाना



स्रोत: उपग्रह लैंडसेट 5, 7, 8, 9 आधारित विश्लेषण

शैनन एन्ट्रॉपी विश्लेषण

शैनन एन्ट्रॉपी विश्लेषण नगरीय प्रसार की अनियोजित एवं बिखरी हुई प्रकृति को मापने का एक प्रभावी उपकरण है। इस अध्ययन में नगर को 5 क्षेत्रों में विभाजित करके प्रत्येक वर्ष के लिए एन्ट्रॉपी मान की गणना की गई।

सूत्र

$$H_n = - \sum_{i=1}^n P_i \log(P_i)$$

जहाँ:

- H_n = शैनन एन्ट्रॉपी मान
- P_i = कुल नगरीय क्षेत्रफल में से i वें ज़ोन/रिंग/ग्रिड में स्थित नगरीय क्षेत्रफल का अनुपात
- n = कुल ज़ोन/रिंग/ग्रिड की संख्या
- \log = प्राकृतिक लघुगणक (natural log) या आधार-2 लघुगणक (दोनों उपयोग होते हैं, पर natural log अधिक common है)

1995 में एन्ट्रॉपी मान 0.63 था जो 2005 में बढ़कर 0.79, 2015 में 1.12 तथा 2025 में 1.31 हो गया। अधिकतम सम्भावित एन्ट्रॉपी ($\log_2 5 = 2.32$) की तुलना में 2025 का मान यह दर्शाता है कि नगर का प्रसार अपेक्षाकृत बिखरा हुआ है और योजनाबद्ध विकास का अभाव है। बढ़ता हुआ एन्ट्रॉपी मान नगरीय भूमि उपयोग में असमानता एवं अव्यवस्था की ओर संकेत करता है।

नगरीय प्रसार के कारक

विश्लेषण से नगरीय प्रसार के कई महत्वपूर्ण कारण उभरकर सामने आए। सर्वप्रथम, खनिज उद्योगों का विस्तार एवं इनसे सम्बद्ध रोजगार के अवसरों ने बड़ी संख्या में प्रवासी जनसंख्या को आकर्षित किया। राष्ट्रीय राजमार्ग की उपस्थिति ने सड़क के किनारे वाणिज्यिक एवं आवासीय विकास को प्रोत्साहित किया। भूमि की अपेक्षाकृत कम कीमत ने निम्न-घनत्व आवासीय विकास को बढ़ावा दिया। इसके अतिरिक्त, नगर में शैक्षणिक एवं चिकित्सा सुविधाओं का विस्तार होने से आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों से जनसंख्या आकर्षित हुई जिसने नगर के परिधीय क्षेत्रों में निर्माण गतिविधियों को प्रेरित किया।

परिणाम

शोध अध्ययन के परिणामों को निम्नलिखित बिन्दुओं के अन्तर्गत प्रस्तुत किया जा सकता है। प्रथमतः, नीम का थाना नगर ने 1995 से 2025 के मध्य 125 प्रतिशत से अधिक के नगरीय प्रसार का अनुभव किया जो राजस्थान के मध्यम आकार के नगरों की तुलना में एक उच्च वृद्धि दर है। निर्मित क्षेत्र 1.87 वर्ग किलोमीटर से बढ़कर 4.21 वर्ग किलोमीटर हो गया। द्वितीयतः, नगरीय प्रसार की सर्वाधिक गति 2005 से 2015 के मध्य देखी गई जो इस काल में हुए औद्योगिक विस्तार एवं जनसंख्या वृद्धि के समानान्तर है। तृतीयतः, नगरीय विस्तार मुख्यतः उत्तर-पश्चिम दिशा में राष्ट्रीय राजमार्ग के अनुसरण में तथा दक्षिण में अरावली की तलहटी की ओर हुआ।

शोध के परिणाम यह भी दर्शाते हैं कि नगरीय प्रसार के कारण कृषि भूमि में उल्लेखनीय हास हुआ है। 1995 में कृषि एवं हरित क्षेत्र लगभग 42% था जो 2025 में घटकर 29% रह गया। खुली एवं बंजर भूमि का अनुपात भी कम हुआ। इस परिवर्तन के पर्यावरणीय निहितार्थ अत्यन्त गम्भीर हैं क्योंकि अरावली पर्वत श्रृंखला के निकट इस क्षेत्र में भूमि उपयोग परिवर्तन मृदा अपरदन, भूजल स्तर में गिरावट एवं स्थानीय जैव विविधता पर प्रतिकूल प्रभाव डाल रहा है। सामाजिक दृष्टि से नगरीय प्रसार के कारण परिधीय क्षेत्रों में पर्याप्त आधारभूत अवसंरचना का अभाव देखा गया जिससे स्थानीय जनसंख्या की जीवन गुणवत्ता प्रभावित हो रही है।

दोनों परिकल्पनाओं का परीक्षण यह स्थापित करता है कि नगरीय प्रसार न केवल वास्तविक एवं महत्वपूर्ण है, बल्कि जनसंख्या वृद्धि से गहराई से जुड़ा भी है। शैनन एन्ट्रॉपी के बढ़ते मान स्पष्ट करते हैं कि यह प्रसार अनियोजित एवं बिखरे हुए प्रकृति का है जो दीर्घकाल में नगर की स्थायित्व के लिए चुनौतियाँ उत्पन्न कर सकता है। नगर नियोजन के अभाव में यह प्रसार भविष्य में और अधिक जटिल समस्याएँ उत्पन्न कर सकता है।

निष्कर्ष

प्रस्तुत शोध अध्ययन नीम का थाना नगर में हुए नगरीय प्रसार की व्यापक एवं बहुआयामी तस्वीर प्रस्तुत करता है। उपग्रह चित्रों के विश्लेषण से यह स्पष्ट होता है कि पिछले तीन दशकों में यह नगर तेजी से और अनियोजित ढंग से विस्तृत हुआ है। खनिज उद्योगों का विकास, राष्ट्रीय राजमार्ग की उपस्थिति, जनसंख्या वृद्धि एवं प्रवासन इस प्रसार के प्रमुख चालक रहे हैं। नगर नियोजन एवं भूमि उपयोग विनियमन की कमी के कारण यह प्रसार बिखरा हुआ, निम्न-घनत्व वाला एवं अव्यवस्थित रहा है।

इस शोध के आधार पर कई महत्वपूर्ण नीतिगत सुझाव दिए जा सकते हैं। सर्वप्रथम, नगर पालिका को एक समग्र मास्टर प्लान तैयार करना चाहिए जो विकास की दिशा एवं घनत्व को निर्देशित करे। द्वितीयतः, परिधीय क्षेत्रों में आधारभूत सुविधाओं — सड़क, जलापूर्ति, सीवेज एवं विद्युत — का व्यवस्थित विस्तार किया जाना चाहिए। तृतीयतः, कृषि भूमि एवं पर्यावरणीय दृष्टि से संवेदनशील क्षेत्रों को नगरीय विस्तार से संरक्षित करने हेतु भूमि उपयोग नियंत्रण लागू किए जाने चाहिए। अरावली क्षेत्र में निर्माण पर कठोर प्रतिबन्ध लगाए जाने चाहिए।

इस शोध की एक महत्वपूर्ण सीमा यह है कि यह मुख्यतः द्वितीयक एवं उपग्रह आँकड़ों पर आधारित है। भविष्य के अध्ययनों में सामाजिक सर्वेक्षण, क्षेत्रीय साक्षात्कार एवं स्थानीय निवासियों की राय को सम्मिलित करके नगरीय प्रसार के मानवीय एवं सामाजिक पक्षों का और गहन विश्लेषण किया जा सकता है। इसके अतिरिक्त, भविष्य के नगरीय प्रसार की भविष्यवाणी के लिए सेलुलर ऑटोमेटा एवं मार्कोव चेन मॉडल का उपयोग किया जा सकता है। नीम का थाना जैसे उभरते हुए छोटे नगरों का व्यवस्थित एवं सतत विकास राजस्थान की क्षेत्रीय विकास रणनीति का अभिन्न अंग होना चाहिए।

संदर्भ सूची

1. Bhatta, B. (2010). Analysis of urban growth and sprawl from remote sensing data. Springer. <https://doi.org/10.1007/978-3-642-05299-6>
2. Census of India. (2011). Primary census abstract: District Sikar, Rajasthan. Office of the Registrar General and Census Commissioner, India.
3. Dewan, A. M., & Yamaguchi, Y. (2009). Land use and land cover change in Greater Dhaka, Bangladesh: Using remote sensing to promote sustainable urbanization. *Applied Geography*, 29(3), 390–401. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2008.12.005>
4. Dietzel, C., Herold, M., Hemphill, J. J., & Clarke, K. C. (2005). Spatio-temporal dynamics in California's Central Valley: Empirical links to urban theory. *International Journal of Geographical Information Science*, 19(2), 175–195.
5. Epstein, J., Payne, K., & Kramer, E. (2002). Techniques for mapping suburban sprawl. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 68(9), 913–918.
6. Galster, G., Hanson, R., Ratcliffe, M. R., Wolman, H., Coleman, S., & Freihage, J. (2001). Wrestling sprawl to the ground: Defining and measuring an elusive concept. *Housing Policy Debate*, 12(4), 681–717.
7. Jat, M. K., Garg, P. K., & Khare, D. (2008). Monitoring and modelling of urban sprawl using remote sensing and GIS techniques. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 10(1), 26–43.

8. Kumar, M., & Shaikh, V. R. (2013). Site suitability analysis for urban development using GIS based multicriteria evaluation technique. *Journal of the Indian Society of Remote Sensing*, 41(2), 417–424.
9. Masser, I. (2001). Managing our urban future: The role of remote sensing and geographic information systems. *Habitat International*, 25(4), 503–512.
10. Rajasthan Economic Survey. (2023–24). Directorate of Economics and Statistics, Government of Rajasthan.
11. Sharma, L., Pandey, P. C., & Nathawat, M. S. (2012). Assessment of land consumption rate with urban dynamics change using geospatial techniques. *Journal of Land Use Science*, 7(2), 135–148.
12. Sudhira, H. S., Ramachandra, T. V., & Jagadish, K. S. (2004). Urban sprawl: Metrics, dynamics and modelling using GIS. *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 5(1), 29–39.
13. United Nations. (2019). World urbanization prospects: The 2018 revision. Department of Economic and Social Affairs, Population Division. <https://population.un.org/wup/>
14. Yeh, A. G. O., & Li, X. (2001). Measurement and monitoring of urban sprawl in a rapidly growing region using entropy. *Photogrammetric Engineering and Remote Sensing*, 67(1), 83–90.
15. Zhu, Z., & Woodcock, C. E. (2012). Object-based cloud and cloud shadow detection in Landsat imagery. *Remote Sensing of Environment*, 118, 83–94. <https://doi.org/10.1016/j.rse.2011.10.028>