

नोहर नगर में नगरीकरण की स्थानिक व कालिक प्रवृत्ति: एक तुलनात्मक अध्ययन

सुरेन्द्र कुमार¹, डॉ. बाबू लाल शर्मा²

¹(शोधार्थी), भूगोल विभाग, SKD विश्वविद्यालय, हनुमानगढ़

²सह-आचार्य, भूगोल विभाग, SKD विश्वविद्यालय, हनुमानगढ़

शोध सारांश

प्रस्तुत शोधकार्य का उद्देश्य वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर के क्षैतिज शहरी विस्तार, उसकी दिशा, गति तथा उसे प्रभावित करने वाले प्रमुख कारकों का विश्लेषण करना है। अध्ययन में विभिन्न वर्षों के उपग्रह चित्रों यथा- Landsat 4-5 TM, Landsat-7 ETM+ तथा Landsat-8 OLI और GIS तकनीकों का उपयोग किया गया है। चयनित वर्षों 1990, 2000, 2010 एवं 2024 के लिए शहरी क्षेत्र का मानचित्रण कर तुलनात्मक विश्लेषण किया गया। अध्ययन के परिणाम दर्शाते हैं, कि 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर के क्षेत्रफल में लगभग 173 प्रतिशत की वृद्धि हुई है। नगर में वर्ष 1990-2000 के मध्य शहरी विस्तार तीव्र रहा, जो प्रशासनिक, स्वास्थ्य एवं आवासीय सुविधाओं के विस्तार से प्रेरित था। वहीं वर्ष 2000-2010 के दौरान विस्तार ने अधिक संगठित स्वरूप ग्रहण किया और प्रमुख सड़कों, संस्थागत क्षेत्रों तथा औद्योगिक गतिविधियों के साथ नगर का फैलाव बढ़ा। वर्ष 2010-2024 की अवधि में नगरीकरण सर्वाधिक व्यापक और तीव्र रहा, जिसमें औद्योगिक, लॉजिस्टिक्स और रियल एस्टेट गतिविधियों के कारण नगर का विस्तार दक्षिणी एवं पूर्वी दिशाओं में अधिक स्पष्ट रूप से हुआ।

कीवर्ड: नगरीकरण, क्षैतिज शहरी विस्तार, स्थानिक-कालिक प्रवृत्ति, GIS एवं दूरसंवेदी, नोहर नगर

शोध परिचय

नगरीकरण आधुनिक सामाजिक-आर्थिक विकास की एक महत्वपूर्ण प्रक्रिया है, जिसके अंतर्गत जनसंख्या, आर्थिक गतिविधियाँ तथा अवसंरचनात्मक सुविधाएँ ग्रामीण क्षेत्रों से नगरों की ओर संकेन्द्रित होती हैं। भारत में नगरीकरण की यह प्रक्रिया क्षेत्रीय असमानताओं, आर्थिक अवसरों, औद्योगिक विकास और

परिवहन नेटवर्क से गहराई से जुड़ी हुई है। राजस्थान जैसे अर्द्ध-शुष्क एवं मरुस्थलीय राज्य में नगरीकरण का स्वरूप अन्य राज्यों की तुलना में भिन्न रहा है, जहाँ जलवायु, संसाधनों की उपलब्धता और कृषि-आधारित अर्थव्यवस्था शहरी विकास की दिशा एवं गति को प्रभावित करती है। इसी संदर्भ में छोटे एवं मध्यम आकार के नगरों का अध्ययन विशेष महत्व रखता है, क्योंकि ये नगर क्षेत्रीय सेवा केंद्र के रूप में कार्य करते हुए आसपास के ग्रामीण क्षेत्रों के सामाजिक-आर्थिक परिवर्तन में निर्णायक भूमिका निभाते हैं। राजस्थान में नगरीकरण के स्तर, प्रवृत्तियों एवं स्वरूप पर अनेक विद्वानों ने अध्ययन किया है। खन्ना (2011) ने 1901 से 2011 के मध्य राजस्थान में नगरीकरण के स्तर और प्रतिरूपों का विश्लेषण करते हुए यह स्पष्ट किया कि राज्य में नगरीकरण की गति असमान रही है और यह मुख्यतः औद्योगिक एवं व्यापारिक केंद्रों के आसपास अधिक सघन पाई जाती है। खण्डेलवाल (2018) ने जनसंख्या वृद्धि एवं वितरण के स्थानिक-कालिक अध्ययन में यह दर्शाया कि नगरीय केंद्रों में जनसंख्या का तीव्र संकेन्द्रण क्षेत्रीय विषमताओं को जन्म देता है।

शहरी पर्यावरण एवं जलवायु के संदर्भ में पिंगाले आदि (2014) ने राजस्थान के 33 शहरी केंद्रों में वर्षा और तापमान की स्थानिक-कालिक प्रवृत्तियों का अध्ययन कर यह निष्कर्ष निकाला कि शहरीकरण और जलवायु परिवर्तन परस्पर संबद्ध हैं। इसी प्रकार दाधीच आदि (2018) तथा शर्मा आदि (2023) ने क्रमशः जयपुर और उदयपुर नगरों में वायु गुणवत्ता एवं शहरी तापीय पर्यावरण के स्थानिक-कालिक बदलावों का विश्लेषण कर नगरीकरण के पर्यावरणीय प्रभावों को रेखांकित किया।

दूरसंवेदी एवं GIS तकनीकों के प्रयोग से नगरीय विस्तार के अध्ययन में हाल के वर्षों में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। दाधीच, दाधीच एवं गोयल (2017) ने कोटा नगर में बहुकालिक भूमि उपयोग/आवरण परिवर्तन का अध्ययन किया, जबकि गौर एवं कुमार (2022) ने जयपुर नगर के शहरी फैलाव एवं आकृतिक गतिशीलता का भू-स्थानिक विश्लेषण प्रस्तुत किया। वैश्विक परिप्रेक्ष्य में टैंग आदि (2019) ने तीव्र नगरीकरण के अंतर्गत परिदृश्य प्रतिरूपों में होने वाले स्थानिक-कालिक परिवर्तनों को स्पष्ट किया।

औद्योगिकीकरण और नगरीकरण के पारस्परिक संबंधों पर भी शोध कार्य हुए हैं। कुमार आदि (2024) ने भीवाड़ी क्षेत्र में औद्योगिक विकास और नगरीकरण के बीच संबंधों का स्थानिक-कालिक विश्लेषण कर यह सिद्ध किया कि औद्योगिक निवेश शहरी विस्तार का एक प्रमुख प्रेरक तत्व है। वहीं मुंढे एवं जयभाये (2018) ने भारत में नगरीकरण की समग्र स्थानिक-कालिक प्रवृत्तियों का अध्ययन कर छोटे नगरों की बढ़ती भूमिका को रेखांकित किया।

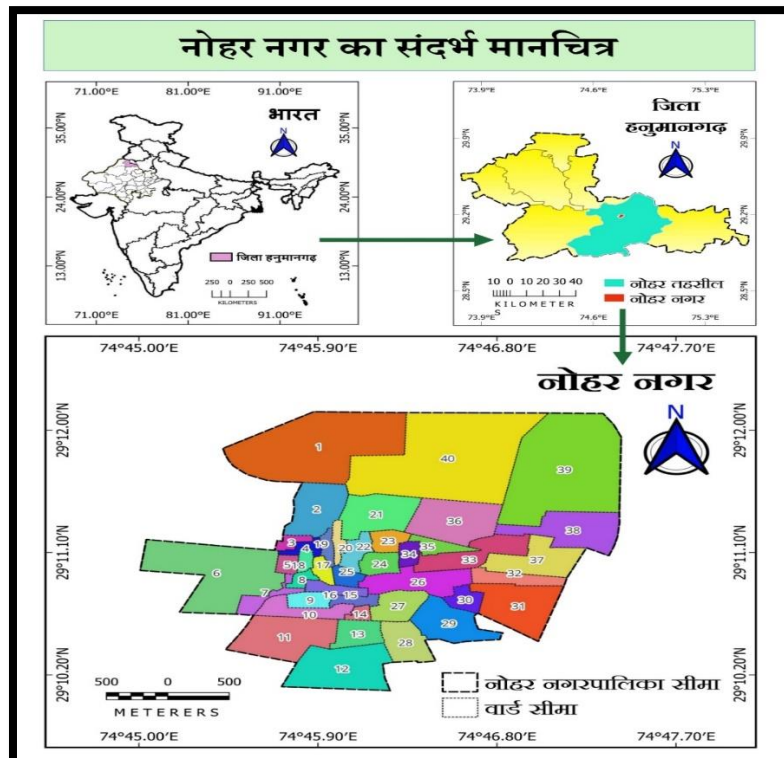
उपरोक्त साहित्य से स्पष्ट है कि राजस्थान के प्रमुख नगरों पर तो पर्याप्त अध्ययन उपलब्ध हैं, किंतु नोहर जैसे मध्यम आकार के नगरों में नगरीकरण की स्थानिक एवं कालिक प्रवृत्तियों पर अध्ययन अपेक्षाकृत सीमित हैं। नोहर नगर, जो एक महत्वपूर्ण कृषि-व्यापारिक केंद्र के रूप में विकसित हुआ है,

हाल के दशकों में तीव्र शहरी विस्तार से गुजरा है। इसी पृष्ठभूमि में प्रस्तुत शोध पत्र “नोहर नगर में नगरीकरण की स्थानिक व कालिक प्रवृत्ति: एक तुलनात्मक अध्ययन” का उद्देश्य वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर के क्षैतिज विस्तार, उसकी दिशा, गति एवं प्रेरक कारकों का विश्लेषण करना है, जिससे क्षेत्रीय स्तर पर नगरीकरण की समझ को और अधिक सुदृढ़ किया जा सके।

अध्ययन क्षेत्र

नोहर नगर भौगोलिक रूप से राजस्थान के पश्चिमी अर्द्ध-शुष्क मरुस्थलीय भाग में घग्घर नदी के मैदान में तथा प्रशासनिक रूप से बीकानेर संभाग के हनुमानगढ़ जिले की नोहर तहसील में स्थित है। यह नगर 29°11' उत्तरी अक्षांश और 74°47' पूर्वी देशान्तर पर, समुद्र तल से लगभग 215 मीटर की ऊँचाई पर अवस्थित है और हनुमानगढ़-सादुलपुर रेलमार्ग तथा रावतसर-नोहर-हिसार-दिल्ली सड़क मार्ग पर एक प्रमुख नगरीय केंद्र के रूप में विकसित हुआ है। नगर का धरातल उत्तर से दक्षिण की ओर ढलानयुक्त है, जिसकी ऊँचाई 195 से 217 मीटर के मध्य पाई जाती है, तथा इसकी बसावट लगभग 'U' आकार की है। जलवायु अर्द्ध-शुष्क उष्ण (BShw) प्रकार की है, जिसमें औसत वार्षिक वर्षा लगभग 419 मिमी होती है और इसका अधिकांश भाग मानसून काल में प्राप्त होता है। वर्ष 2011 की जनगणना के अनुसार नोहर नगर की कुल जनसंख्या में पुरुष 26,054 और महिलाएँ 23,781 थीं, जिससे औसत लिंगानुपात 913 दर्ज किया गया।

मानचित्र-1



शोध उद्देश्य

इस शोध के प्रमुख उद्देश्य निम्नलिखित हैं—

1. वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर के क्षैतिज नगरीय विस्तार का अध्ययन एवं मानचित्रण करना।
2. विभिन्न कालखंडों में नोहर नगर के नगरीकरण की दिशा, गति एवं प्रवृत्तियों का तुलनात्मक विश्लेषण करना।
3. नोहर नगर के स्थानिक विस्तार को प्रभावित करने वाले भौगोलिक, आर्थिक, परिवहन एवं संस्थागत कारकों की भूमिका का विश्लेषण करना।

आंकड़ों का स्रोत एवं शोध प्रविधि

प्रस्तुत शोध के अंतर्गत चार वर्षों यथा— वर्ष 1990, 2000, 2010 और 2024 के उपग्रह चित्रों से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग किया गया है। वर्ष 1990 और 2000 हेतु Landsat 4-5 उपग्रह, वर्ष 2010 हेतु Landsat-7 ETM+ और वर्ष 2024 हेतु Landsat-8 OLI उपग्रह से प्राप्त आंकड़ों का उपयोग किया गया है। इन आंकड़ों को 'यूनाइटेड स्टेट जियोलॉजिकल सर्वे (USGS)' की वेबसाइट से प्राप्त किया गया है। उपर्युक्त उपग्रह चित्रों की प्रमुख विशेषताओं को तालिका 1 के अंतर्गत उल्लिखित किया गया है।

तालिका-1 : वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर का क्षैतिज विकास के अध्ययन हेतु उपयोग किए गए उपग्रहों चित्रों का परिचय

क्र. सं.	वर्ष	उपग्रह	सेंसर
1	1990	Landsat 4-5	TM (Thematic Mapper)
2	2000	Landsat 4-5	TM (Thematic Mapper)
3	2010	Landsat 7	ETM+ (Enhanced Thematic Mapper Plus)
4	2024	Landsat 8	OLI (Operational Land Imager)

क्रमशः

क्रम संख्या	Path	Row	उपग्रह द्वारा भेजी गई छवि की दिनांक
1	148	40	31 अक्टूबर, 1990
2	148	40	22 अक्टूबर, 2000
3	148	40	11 नवंबर, 2010
4	148	40	10 दिसंबर, 2024

क्रमशः

क्रम संख्या	स्पेक्ट्रल बैंड
1	7 बैंड (नीला, हरा, लाल, NIR, 2 SWIR, TIR)
2	7 बैंड (नीला, हरा, लाल, NIR, 2 SWIR, TIR)
3	8 बैंड (TM के 7 बैंड + 1 Panchromatic)
4	11 बैंड (तटरहित समुद्री नीला, नीला, हरा, लाल, निकट अवरक्त, शॉर्टवेव इन्फ्रारेड-1, शॉर्टवेव इन्फ्रारेड-2, पैनक्रोमैटिक, सरूस, थर्मल इन्फ्रारेड-1 और थर्मल इन्फ्रारेड-2)

स्रोत: U.S. Geological Survey. (2025). EarthExplorer, Retrieved July 26, 2025, from <https://earthexplorer.usgs.gov>

शोध के प्रथम चरण में अध्ययन क्षेत्र के लिए संबंधित वर्षों के उपग्रह आँकड़े प्राप्त किए गए। इसके पश्चात TM, ETM+ एवं OLI सेंसरों से आवश्यक स्पेक्ट्रल बैंडों का चयन किया गया, जिससे शहरी निर्मित क्षेत्र की स्पष्ट पहचान संभव हो सके। अगले चरण में ओपन सोर्स जीआईएस सॉफ्टवेयर 'QGIS' की सहायता से उपग्रह चित्रों का विश्लेषण कर विभिन्न वर्षों में नगर के क्षैतिज विस्तार की सीमा निर्धारित की गई। अंततः प्रत्येक चयनित वर्ष के लिए शहरी क्षेत्र का क्षेत्रफल गणना द्वारा निकाला गया और इनके तुलनात्मक अध्ययन से नोहर नगर में नगरीकरण की स्थानिक एवं कालिक प्रवृत्तियों का आकलन किया गया।

शोध परिणाम एवं परिचर्चा

तालिका-2 वर्ष 1990 से 2024 की अवधि में नोहर नगर के स्थानिक विकास का विवेचन करती है। तालिका के अनुसार वर्ष 1990 में नगर का कुल क्षेत्रफल 2.23 वर्ग किलोमीटर था, जो शहरी विकास की दृष्टि से अपेक्षाकृत छोटा और सीमित विस्तार वाला क्षेत्र था। इसके पश्चात् वर्ष 2000 तक नगर का क्षेत्रफल बढ़कर 3.33 वर्ग किलोमीटर हो गया, जिसमें 49.33% की अत्यधिक वृद्धि दर्ज की गई। यह अवधि नोहर नगर के प्रारंभिक शहरी विस्तार की सबसे तीव्र अवस्था को दर्शाती है, जब जनसंख्या वृद्धि, प्रशासनिक सुविधाओं का विस्तार और आवासीय गतिविधियों में तेजी के कारण भूमि का तीव्र रूपांतरण हुआ।

वर्ष 2000 से 2010 के दशक में नगर का विस्तार और तेज हुआ तथा क्षेत्रफल बढ़कर 4.87 वर्ग किलोमीटर हो गया। इस दशक में 46.25% की वृद्धि दर्ज की गई, जो यह दर्शाती है कि शहरी संरचनाओं—जैसे सड़कें, बाजार, आवासीय कॉलोनियाँ और संस्थागत भवनों—का विस्तार निरंतर जारी था। यह चरण नोहर नगर में शहरीकरण के व्यवस्थित रूप लेने का संकेत देता है।

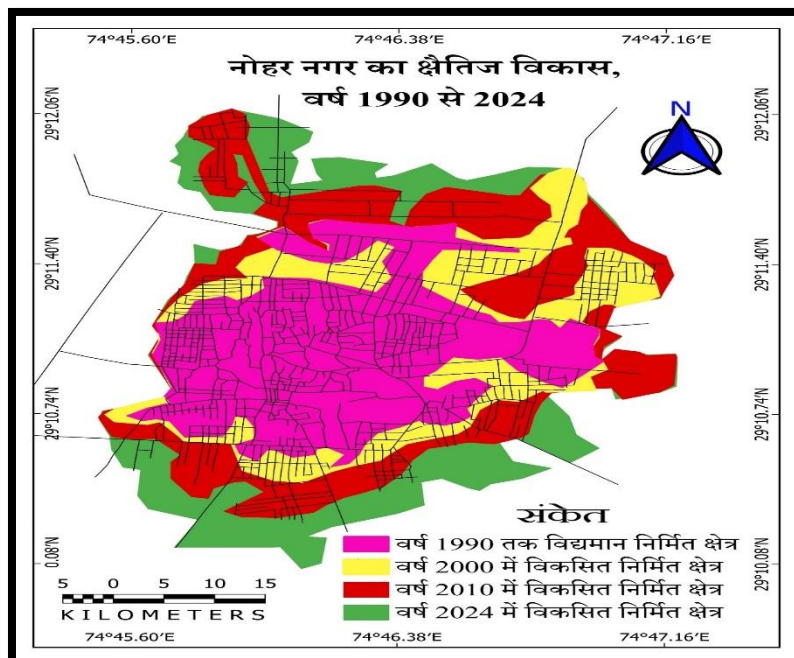
वर्ष 2024 तक नगर का क्षेत्रफल 6.09 वर्ग किलोमीटर पहुँच गया, जिसमें पिछले दशक की तुलना में वृद्धि दर घटकर 25.05% रह गई। वृद्धि दर में यह कमी दो महत्वपूर्ण संकेत देती है—पहला, नगर की सीमाएँ अपेक्षाकृत स्थिर हो रही हैं और विस्तार धीमी, नियंत्रित गति से हो रहा है; दूसरा, उपलब्ध भूमि का सीमित होना और क्षेत्र का अधिक सघनीकरण होना, जिससे क्षेत्रफल की वृद्धि धीमी होने के बावजूद संरचनात्मक विकास जारी रहता है। इस प्रकार स्पष्ट है कि 1990 से 2024 तक नोहर नगर के क्षेत्रफल में कुल 173% से अधिक की वृद्धि हुई है, जो तीव्र शहरी विस्तार का संकेत है। प्रारंभिक दशकों में वृद्धि तेजी से हुई, जबकि पश्चात् के वर्षों में यह तुलनात्मक रूप से नियंत्रित हो गई।

तालिका-2 : वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर में निर्मित क्षेत्र (built-up area) का स्थानिक विकास

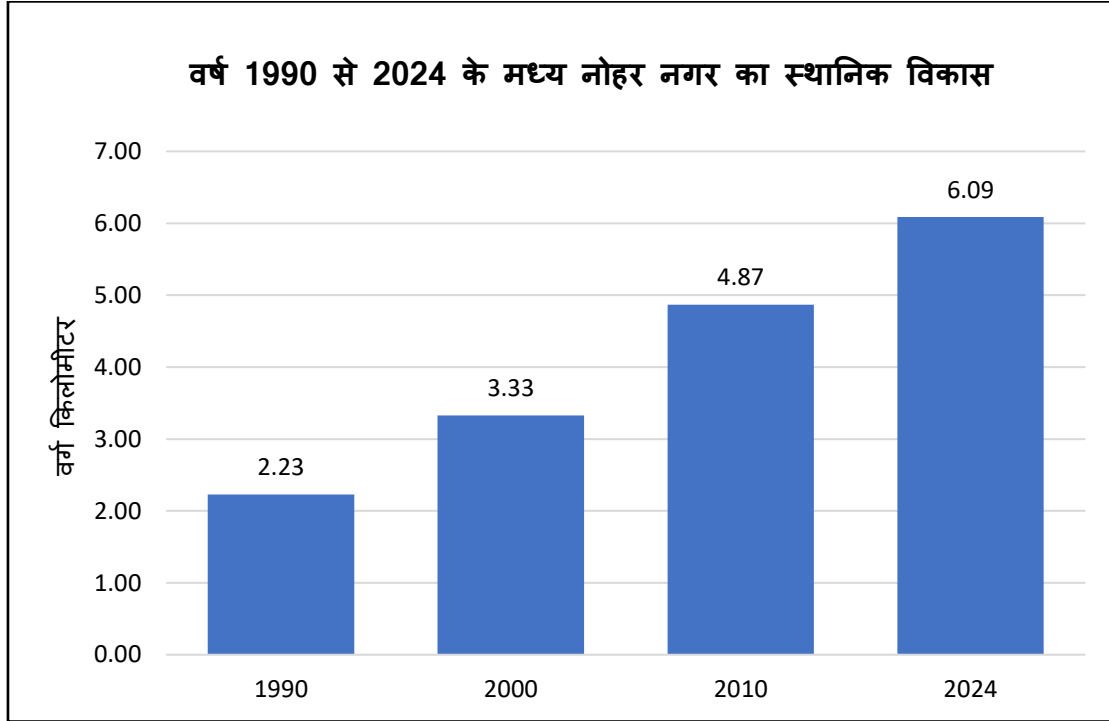
क्रम संख्या	वर्ष	क्षेत्रफल (वर्ग किलोमीटर)	वृद्धि
1	1990	2.23	--
2	2000	3.33	49.33%
3	2010	4.87	46.25%
4	2024	6.09	25.05%

स्रोत: तालिका-1 में उल्लिखित उपग्रह चित्रों से प्राप्त आँकड़ें

मानचित्र-2



स्रोत: U.S. Geological Survey. (2025). EarthExplorer,. Retrieved July 26, 2025, from <https://earthexplorer.usgs.gov>

आरेख-1

वर्ष 1990 से 2000 के मध्य नोहर नगर के क्षेत्रीय विकास में उल्लेखनीय तीव्रता देखने को मिलती है, जिसमें नगर का विस्तार अपने पारंपरिक केंद्रीय कोर से बाहर चारों दिशाओं में हुआ। इस दशक में पश्चिम एवं दक्षिण-पश्चिम दिशा में नोहर-रावतसर रोड के पार मावड़िया मंदिर और सरदार वल्लभ भाई पटेल सर्किल तक नगर का फैलाव हुआ, जिसके अंतर्गत उपखंड अस्पताल, एडीजे न्यायालय तथा इस्लामिया रोड से लगे आवासीय क्षेत्र नगर सीमा में सम्मिलित हो गए। उत्तर दिशा में विस्तार नोहर-भादरा-हिसार मार्ग के पार हनुमानगढ़ रोड की ओर हुआ, जबकि दक्षिण-पूर्व दिशा में जामा मस्जिद रोड से आगे बढ़कर पीडब्ल्यूडी रेस्ट हाउस, मरकज़ मस्जिद और ओवरहेड वाटर टैंक के आसपास के क्षेत्र नगर का हिस्सा बने। पूर्व दिशा में नोहर-सोती रोड के साथ शहीद सुधार एवं एचएमडी धर्मशाला के आसपास का क्षेत्र विकसित हुआ।

वर्ष 2000 से 2010 के मध्य नोहर नगर का क्षेत्रीय विकास मुख्यतः आर्थिक समृद्धि, कृषि मंडी आधारित व्यापार विस्तार, बेहतर सड़क संपर्क और संस्थागत गतिविधियों के संयुक्त प्रभाव का परिणाम रहा। इस अवधि में नगर का फैलाव बहु-दिशात्मक रहा, जिसमें पूर्व दिशा में ओवरहेड वाटर टैंक से आगे एसएमजे कटलरी, कमल चौखट उद्योग, एचएमडी धर्मकांटा और न्यू टायर मंडी के आसपास के क्षेत्र नगर सीमा

में सम्मिलित हो गए। दक्षिण और दक्षिण-पश्चिम दिशा में विस्तार सब्जी मंडी से आगे साहवा बस स्टैंड के दक्षिण तथा आरटीओ एजेंट कार्यालय के निकट कॉलोनियों तक हुआ। उत्तर एवं उत्तर-पश्चिम में विकास हनुमान नगर पार्क, डिग्री कॉलेज और भद्रकाली रोड तक विस्तृत हुआ, जहाँ नए आवासीय क्षेत्र विकसित हुए। इस दशक की प्रमुख विशेषता उत्तर दिशा में रीको औद्योगिक क्षेत्र का विकास रहा, जहाँ नहर सिंचाई की उपलब्धता के बाद कृषि-आधारित उद्योगों जैसे कपास जिनिंग, खाद्य तेल निष्कर्षण को बढ़ावा मिला। वर्ष 2010 से 2024 के मध्य नोहर नगर का क्षैतिज विकास अत्यंत तीव्र, व्यापक और बहुआयामी रहा, जिसकी प्रमुख प्रेरणा औद्योगिक, लॉजिस्टिक्स तथा व्यापारिक गतिविधियों के विस्तार से मिली। इस अवधि में नगर ने अपने पुराने बाहरी किनारों को पार करते हुए वृहद शहरी स्वरूप धारण किया। दक्षिण एवं दक्षिण-पूर्व दिशा में विस्तार सर्वाधिक रहा, जहाँ स्मार्ट एंड सेफ्टी टेस्टिंग जैसे औद्योगिक-तकनीकी क्षेत्र, छिम्पा निकेतन से आगे पठानवाडी तक के भू-भाग नगर सीमा में सम्मिलित हो गए। पश्चिम दिशा में मोटर डिवीजन, राजस्थान वेयरहाउस, शिवा इंडस्ट्रीज, सब्जी मंडी तथा नोहर-रावतसर रोड के पश्चिमी क्षेत्र पूर्णतः शहरी क्षेत्र का हिस्सा बने। उत्तर एवं उत्तर-पश्चिम दिशा में विकास पूर्व सीमाओं के समेकन के साथ हनुमान नगर पार्क, नोहर डिग्री कॉलेज और भद्रकाली रोड के सहारे विकसित नई आवासीय कॉलोनियों तक विस्तृत हुआ।

निष्कर्ष

वर्ष 1990 से 2024 के मध्य नोहर नगर का स्थानिक विस्तार बहु-दिशात्मक रहा, जिसमें नगर का फैलाव केंद्रीय कोर से बाहर चारों दिशाओं में हुआ, यद्यपि यह विकास असमान रहा और दक्षिणी एवं पूर्वी क्षेत्रों में सर्वाधिक तीव्रता दिखाई दी। 1990-2000 के दौरान नगरीकरण अपेक्षाकृत धीमा और प्रशासनिक-स्वास्थ्य सेवाओं के आसपास केंद्रित था, 2000-2010 में प्रमुख सड़कों एवं संस्थागत क्षेत्रों के साथ तेज हुआ, जबकि 2010-2024 में औद्योगिक निवेश, व्यापारिक समृद्धि और रियल एस्टेट दबाव के कारण सबसे व्यापक विस्तार हुआ। इस पूरे कालखंड में नगर के स्थानिक विकास को आर्थिक विविधीकरण, परिवहन संपर्क, संस्थागत विस्तार, जनसंख्या वृद्धि तथा आवास की बढ़ती मांग ने संचालित किया, जिससे नोहर एक कृषि मंडी से विकसित होकर एक महत्वपूर्ण क्षेत्रीय शहरी केंद्र के रूप में उभर कर सामने आया।

संदर्भ

1. Khanna, D. (2011). Research Paper on Trends and Patterns in The Levels of Urbanization in Rajasthan (1901 to 2011).

2. Pingale, S. M., Khare, D., Jat, M. K., & Adamowski, J. (2014). Spatial and temporal trends of mean and extreme rainfall and temperature for the 33 urban centers of the arid and semi-arid state of Rajasthan, India. *Atmospheric Research*, 138, 73-90.
3. Dadhich, A. P., Dadhich, P. N., & Goyal, R. (2017). Multi Temporal Land Use-Land Cover Change Dynamics of Kota City, Rajasthan. *International Journal of Engineering and Advanced Technology (IJEAT) PIET*, (6), 2249-8958.
4. Mundhe, N. N., & Jaybhaye, R. G. (2018). A spatio-temporal analysis of urbanization in India. *IJRAR-International Journal of Research and Analytical Reviews*, 5(4), 30-37.
5. Dadhich, A. P., Goyal, R., & Dadhich, P. N. (2018). Assessment of spatio-temporal variations in air quality of Jaipur city, Rajasthan, India. *The Egyptian journal of remote sensing and space science*, 21(2), 173-181.
6. Khandelwal, S. (2018). Spatio-Temporal Analysis Of Population Growth and Distribution in Rajasthan (1991-2011). *Ilkogretim Online*, 17(4), 2329-2347.
7. Tang, J., Di, L., Rahman, M. S., & Yu, Z. (2019). Spatial-temporal landscape pattern change under rapid urbanization. *Journal of Applied Remote Sensing*, 13(2), 024503-024503.
8. Gaur, S., & Kumar, P. (2022). Geospatial Mapping of Urban Sprawl and Morphological Dynamics of Jaipur City, Rajasthan. *Journal of the Asiatic Society of Mumbai*, 123-134.
9. Sharma, U., Jalan, S., Kant, Y., & Vyas, A. (2023). Spatio-Temporal Dynamics of Urban Thermal Environment in Udaipur City, Rajasthan, India. *The International Archives of the Photogrammetry, Remote Sensing and Spatial Information Sciences*, 48, 1545-1551.
10. Kumar, V., Rawat, V., Sanadhya, V., & Negi, M. S. (2024). An Assessment of Relationship Between Industrialization and Urbanization in Bhiwadi Region of Rajasthan: A Spatio-Temporal Analysis. *Journal Homepage: <https://journals.itpi.org>*, 21(2), L0537-9679.