बलौदा तहसील के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण में परिवर्तन का भौगोलिक सूचना प्रणाली द्वारा विश्लेषणात्मक अध्ययन

सुधांशु यादव
स्वतंत्र शोधार्थी
Email: sudhanshuy@outlook.in
ORCID: 0009-0008-0019-0533

सारांश:
भूमि न केवल मानवीय गतिविधियों वरन् समस्त जीव जगत के संचालन का मूल आधार स्थल है अतएव इसका उचित एवं सुसंगठित उपयोग अत्यंत महत्वपूर्ण हो जाता है। भूमि पर मानव अपनी विभिन्न सामजिक, आर्थिक क्रियाकलाप संचालित करता है जिससे वह भूमि के प्रारूप में निरंतर अपने आवश्यकता के अनुरूप परिवर्तन करते रहता है। यह अध्ययन छत्तीसगढ़ के जांजगीर चाम्पा जिले की बलौदा तहसील में 2014-2025 के मध्य भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण (LU/LC) में आए परिवर्तनों का सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली के माध्यम से विश्लेषण है। Landsat 8 व 9 की 2014 व 2025 की इमेज का उपयोग कर क्षेत्र को पाँच श्रेणियों- वन/वनस्पति, कृषि भूमि, जल निकाय, निर्मित क्षेत्र एवं बंजर भूमि में वर्गीकृत किया गया है। अध्ययन क्षेत्र के भूमि प्रारूप में इन 11 वर्षों (2014-2025) के कालखंड में निर्मित क्षेत्र 8.267% की बढ़ोत्तरी हुई है जो अवसंरचनात्मक विकास की ओर संकेत करती है। पिछले 11 वर्षो में नए अधिवासों का निर्माण तथा परिवहन मार्गों का विस्तार तेजी से हुआ है। कृषि भूमि में 1.384% की वृद्धि हुई है। वन/वनस्पति, जल निकाय व बंजर भूमि में क्रमशः 5.253%, 27.24% व 17.45% की कमी आई है। भूमि पर मानवीय गतिविधियों के कारण पर्यावरण प्रदूषण, कृषि भूमि पर जनसंख्या का दबाव द्रुत गति से बढ़ रहा है। अतः भूमि पर अनावश्यक मानवीय हस्तक्षेप पर नियंत्रण तथा भूमि का नियोजित उपयोग जरुरी है।

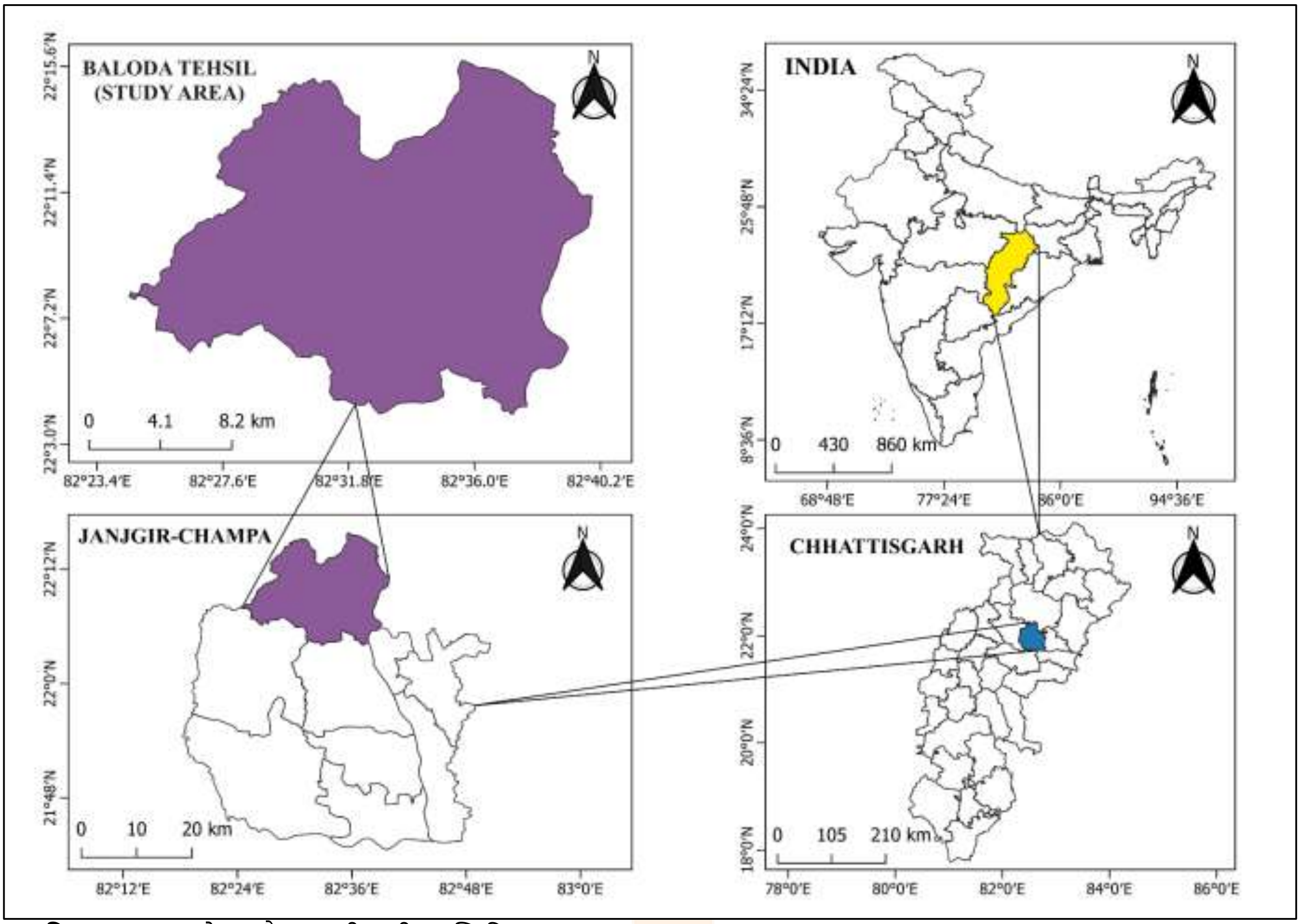
मुख्य शब्दः भूमि उपयोग, भूमि आवरण, जी.आई.एस, परिवर्तन

प्रस्तावना:
भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण दोनों शब्दों का अर्थ कुछ भिन्न है। भूमि उपयोग से तात्पर्य मानव द्वारा कृषि, उद्योग, परिवहन, अधिवास आदि के नियोजित उपयोग से है जबकि भूमि आवरण भूमि के वास्तविक भौतिक आवरण जैसे वन, जल, हिम, बंजर भूमि, उपजाऊ भूमि आदि को दर्शाता है। भूमि मानव का सर्वाधिक महत्वपूर्ण प्रकृति प्रदत्त संसाधन है, जिस पर मानव के सभी विकास कार्य सम्पादित होते है। भूमि पर मानव विभिन्न क्रियाकलाप करता है। तथापि भूमि उपयोग का समायोजित अध्ययन महत्वपूर्ण हो जाता है। वस्तुतः भूमि उपयोग भौगोलिक अध्ययन का एक आवश्यक परिवर्तनशील पक्ष है जो समय के साथ मानव प्रौद्योगिकी विकास के साथ परिवर्तित होता रहा है। (गौतम, 2024, पृ. 117-124) किसी भी स्थान विशेष के भूमि उपयोग एवं आवरण को ज्ञात करने के लिए विभिन्न सर्वेक्षण तकनीकों का प्रयोग किया जाता है। प्रस्तुत अध्ययन में भूमि प्रारूप को जानने के लिए सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी. आई. एस.) का उपयोग किया गया है। जी. आई. एस. की सहायता से अध्ययन क्षेत्र का वर्गीकृत मानचित्र तैयार कर वहां के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण के कालिक परिवर्तन का पता लगाया जा सकता है।

साहित्यिक समीक्षा:
1. बबिता नेगी, कैलाश चन्द्र, डॉ. मोहन लाल(2018) ने अपने शोध पत्र में उत्तरखंड के गैरसैंण घाटी में भूमि उपयोग परिवर्तन की गतिशीलता को जानने के लिए वर्ष 1976 से 2018 के उपग्रह मानचित्र का प्रयोग किया जिसमे उन्होंने पाया कि प्रवासी लोगों के आकर बसने से निरंतर जनसंख्या वृद्धि हो रही है परिणामस्वरूप कृषि भूमि, बंजर भूमि तथा उद्यानों में कमी आ रही है।
2. एस. कलिराज एवं अन्य(2017) ने अपने शोध पत्र में सुदूर संवेदन और भौगोलिक सूचना प्रणाली से भारत के कन्याकुमारी तट के तटीय भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण में परिवर्तन एवं रूपांतरण का अध्ययन किया है। इसमें उन्होंने पाया कि समुद्र तटीय क्षेत्र में मानवीय गतिविधियों के कारण और शहरी विस्तार से वहां के भूमि उपयोग प्रतिरूप में परिवर्तन हो गया है।
3. जे. एस. रावत एवं मनीष कुमार(2015) ने अपने शोध पत्र में सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली तकनीक का प्रयोग कर हवालबाघ ब्लाक, जिला अलमोरा, उत्तखंड में भूमि उपयोग एवं आवरण का एक केस स्टडी अध्ययन किया है।

अध्ययन क्षेत्र:
बलौदा तहसील छत्तीसगढ़ राज्य के जांजगीर चाम्पा जिले के उत्तरी भाग में स्थित है। इसकी भौगोलिक अवस्थिति 82° 24' 28" पू. देशांतर से 82° 39' 55" पू. देशांतर तथा 22° 4' 0" उ. अक्षांश से 22° 15' 48" उ. अक्षांश तक है। यहाँ का कुल क्षेत्रफल 346.716 वर्ग किलोमीटर है। बलौदा तहसील के पूर्वी सीमा में महानदी की सहायक हसदेव नदी प्रवाहित होती है, जो कोरबा जिले और जांजगीर चाम्पा जिले को अलग करती है जबकि पश्चिम में शिवनाथ नदी की सहायक लीलागर का प्रवाह होता है जो बिलासपुर जिले को जांजगीर चाम्पा जिले से अलग करती है। यह क्षेत्र उच्चावच की दृष्टि से अधिकांशतः मैदानी भाग है, लेकिन कुछ स्थानों जैसे पहरिया में अवशिष्ट पहाड़ियां देखने को मिलती है। तहसील के अंतर्गत दो आरक्षित वन क्षेत्र बुढ़गहन और छाता है, दोनों ही सघन मिश्रित प्रकार का जंगल है। यहाँ की जलवायु उष्ण कटिबंधीय मानसूनी है स्वभावतः ग्रीष्मकाल अर्थात् जून से सितम्बर में अधिकांश वर्षा (द. प. मानसून) होती है। परन्तु शीतकाल में बंगाल की खाड़ी में बनने वाले चक्रवात तथा पश्चिमी विक्षोभ

से भी कुछ वर्षा हो जाती है। औसत वार्षिक वर्षा 1066.7 मिलीमीटर है। यहाँ का न्यूनतम तापमान 12°C और अधिकतम तापमान 44°C है। (जिला सांख्यिकी पुस्तिका, 2022-23, पृ. 5-7) बलौदा तहसील की जनसंख्या 2011 की जनगणना के अनुसार 1,03,219 है तथा जनसंख्या घनत्व 396 व्यक्ति प्रति वर्ग कि.मी. है। (जिला जनगणना पुस्तिका, 2011, पृ. 16)



मानचित्र 1- अध्ययन क्षेत्र बलौदा तहसील की अवस्थिति

उद्देश्य:

- प्रस्तुत शोध का मुख्य उद्देश्य अध्ययन क्षेत्र बलौदा तहसील में 2014 से 2025 के मध्य भूमि उपयोग प्रतिरूप में परिवर्तन को ज्ञात करना है।
- जी.आई. एस. तकनीक की सहायता से बलौदा तहसील के भूमि को विभिन्न वर्गों जैसे- वन क्षेत्र, कृषि क्षेत्र, जल निकाय, निर्मित भूमि तथा बंजर भूमि आदि में बाँट कर विश्लेषित मूल्यांकन करना है।
- अध्ययन क्षेत्र के भूमि उपयोग प्रतिरूप की समुचित जानकारी प्राप्त करना।

विधितंत्र एवं आंकड़ो के स्त्रोत:

प्रस्तुत शोध में अध्ययन क्षेत्र बलौदा तहसील के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण (LU/LC) में परिवर्तन को जानने के लिए सुदूर संवेदन तकनीक एवं भौगोलिक सुचना प्रणाली का प्रयोग किया गया है, जिसमे वर्ष 2014 एवं 2025 के लैण्डसैट सैटेलाइट 8 और 9 से प्राप्त इमेज को जी. आई. एस. सॉफ्टवेयर (QGIS 3.44) में संपादित करके अध्ययन क्षेत्र को पांच भूमि संवर्गो 1. वन/वनस्पति, 2. कृषि भूमि, 3. जल निकाय, 4. निर्मित क्षेत्र, 5. बंजर भूमि में विभक्त किया गया है। इसके अलावा भारतीय सर्वेक्षण विभाग द्वारा उपलब्ध तहसील स्तर मानचित्र तथा धरातलीय पत्रक (Toposheet) संख्या 63J8 और 63J12 का प्रयोग अध्ययन क्षेत्र के स्थानों के नाम एवं उसकी अवस्थिति की सटीक जानकारी प्राप्त करने के लिए किया गया है। जिला संखिकीय पुस्तिका (2022-23) जांजगीर चाम्पा से वर्षा, तापमान के द्वितीयक आंकड़े लिए गए है। जिला जनगणना पुस्तिका (2011) जांजगीर चाम्पा से बलौदा तहसील के जनसंख्या के आंकड़े सम्मिलित किए गए है।

तालिका 1- सैटेलाइट इमेज का विवरण

Satellite	Acquisition Date	Path/Row	Spatial Resolution	Sensor	Cloud (%)	Source
Landsat 8	2014/09/25	142/045	30m	OLI_TIRS	18	USGS
Landsat 9	2025/10/17	142/045	30m	OLI_TIRS	12	USGS

परिणाम एवं परिचर्चा:

1. भूमि उपयोग/भूमि आवरण का वर्गीकरण:

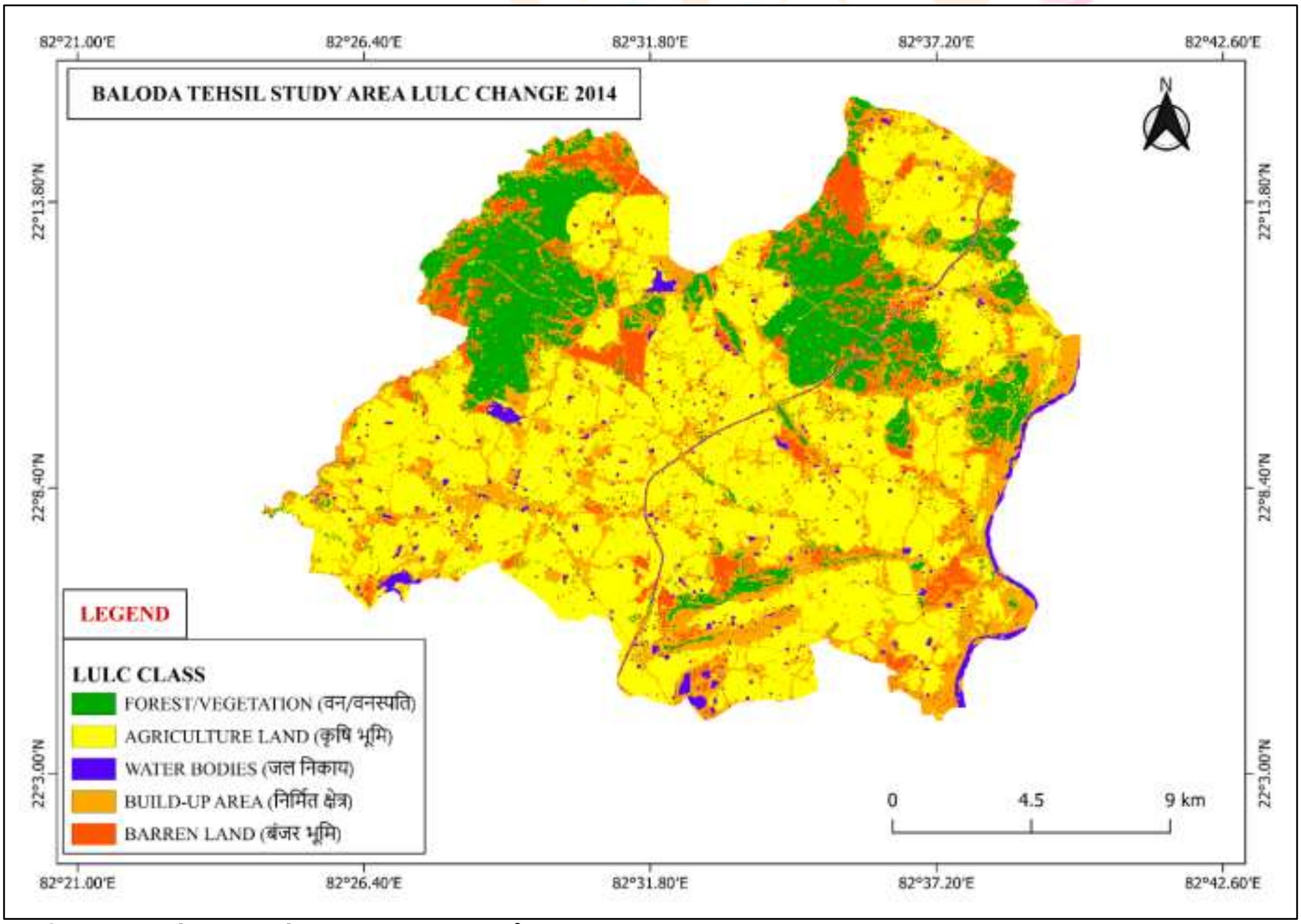
अध्ययन क्षेत्र के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण को पांच वर्गों में रखा गया है इसका विवरण तालिका क्रमांक 2 में दिया गया है।

तालिका 2- भूमि उपयोग/ भूमि आवरण वर्ग तथा विवरण

भूमि उपयोग/ भूमि आवरण वर्ग (LU/LC Class)	**विवरण**
वन/वनस्पति (Forest/Vegetation)	जंगल, झाड़ियाँ, पेड़, पौधे एवं वस्पतियाँ इत्यादि
कृषि भूमि (Agriculture Land)	सकल या निरा अथवा कुल बोई जाने वाली भूमि
जल निकाय (Water Bodies)	नदी, नहर, तालाब, बांध तथा छोटे जल स्त्रोत
निर्मित क्षेत्र (Build-Up Area)	औद्योगिक क्षेत्र, अधिवास, परिवहन मार्ग इत्यादि
बंजर भूमि (Barren Land)	अकृष्ट भूमि, खुली भूमि

2. वर्ष 2014 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण स्थिति:

अध्ययन क्षेत्र के 49.32% (17101.35 हेक्टेयर) भाग कृषि कार्य हेतु प्रयुक्त होता है। इसके पश्चात् 25.12% (8710.29 हेक्टेयर) निर्मित क्षेत्र जैसे उद्योग, अधिवास, परिवहन मार्ग इत्यादि है। 15.91% (5514.84 हेक्टेयर) वन/वनस्पति क्षेत्र है। बलौदा तहसील में दो मुख्य वन क्षेत्र पहला बुढ़गहन आरक्षित सघन मिश्रित वन एवं दूसरा छाता आरक्षित सघन मिश्रित वन है इसके अलावा खिसोरा इत्यादि में भी वनाच्छादन है। बंजर भूमि 7.19% (2493.99 हेक्टेयर) है। जल निकाय 2.46% (851.13 हेक्टेयर) भू-भाग पर है (तालिका 3)।



मानचित्र 2- 2014 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण का वर्गीकृत मानचित्र (QGIS 3.44)

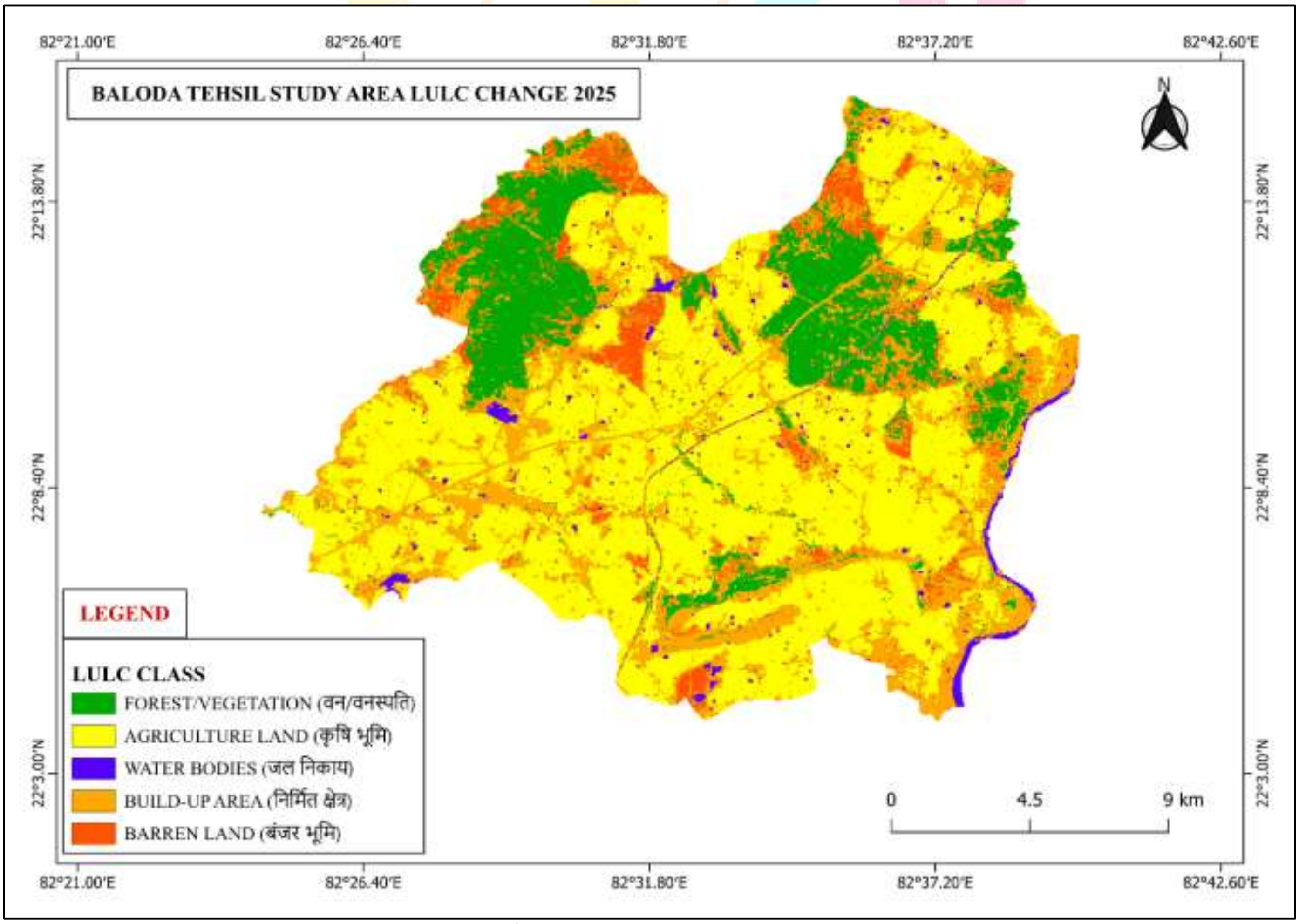
तालिका 3- 2014 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण का वर्गीकृत क्षेत्रफल और प्रतिशत

भूमि संवर्ग	2014	
	कुल क्षेत्रफल (हे.)	प्रतिशत
वन/वनस्पति	5514.84	15.91
कृषि भूमि	17101.35	49.32
जल निकाय	851.13	2.46
निर्मित क्षेत्र	8710.29	25.12
बंजर भूमि	2493.99	7.19
कुल भूमि	**34671.6**	**100**

(Source: USGS Earth Explorer Landsat 8 Classification report QGIS 3.44)

3. वर्ष 2025 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण स्थिति:

बलौदा तहसील में वन/वनस्पति क्षेत्र 15.07% (5225.13 हेक्टेयर) है। कृषि भूमि कुल क्षेत्रफल के 50.00% (17338.05 हेक्टेयर) में है। नदियों, नहरों, तालाब, बांध इत्यादि जल निकाय के रूप में अध्ययन क्षेत्र के 1.79% (619.29 हेक्टेयर) भूमि पर स्थित है। निर्मित क्षेत्र जिसमे उद्योग, अधिवास, परिवहन मार्ग आदि आते है वह कुल भूमि के 27.2% (9430.38 हेक्टेयर) भाग पर है। बंजर भूमि बलौदा तहसील के कुल क्षेत्र में से 5.94% (2058.75 हेक्टेयर) भाग पर मौजूद है (तालिका 4)।



मानचित्र 3- 2025 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण का वर्गीकृत मानचित्र (QGIS 3.44)

तालिका 4- 2025 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण का वर्गीकृत क्षेत्रफल और प्रतिशत

भूमि संवर्ग	2025	
	कुल क्षेत्रफल (हे.)	प्रतिशत
वन/वनस्पति	5225.13	15.07

कृषि भूमि	17338.05	50.00
जल निकाय	619.29	1.79
निर्मित क्षेत्र	9430.38	27.2
बंजर भूमि	2058.75	5.94
कुल भूमि	**34671.6**	**100**

(Source: USGS Earth Explorer Landsat 9 Classification report QGIS 3.44)

तालिका 5- भूमि उपयोग/भूमि आवरण वर्गीकरण का सटीकता मूल्यांकन (Accuracy Assessment)

भूमि संवर्ग	**2014**			**2025**		
	PA (%)	**UA (%)**	**KA (%)**	**PA (%)**	**UA (%)**	**KA (%)**
वन/वनस्पति	99.2921	99.3421	0.9922	98.1718	100	1
कृषि भूमि	100	99.6885	0.9939	100	100	1
जल निकाय	100	100	1	93.2688	100	1
निर्मित क्षेत्र	99.1591	85.2018	0.8113	100	98.5782	0.9806
बंजर भूमि	65.8883	99.6128	0.9957	100	99.6154	0.9959
Overall Accuracy(%)	**95.9962**			**99.5904**		
Kappa Accuracy(%)	**0.9402**			**0.9937**		

(PA=Producer's Accuracy, UA=User Accuracy, KA=Kappa Accuracy)

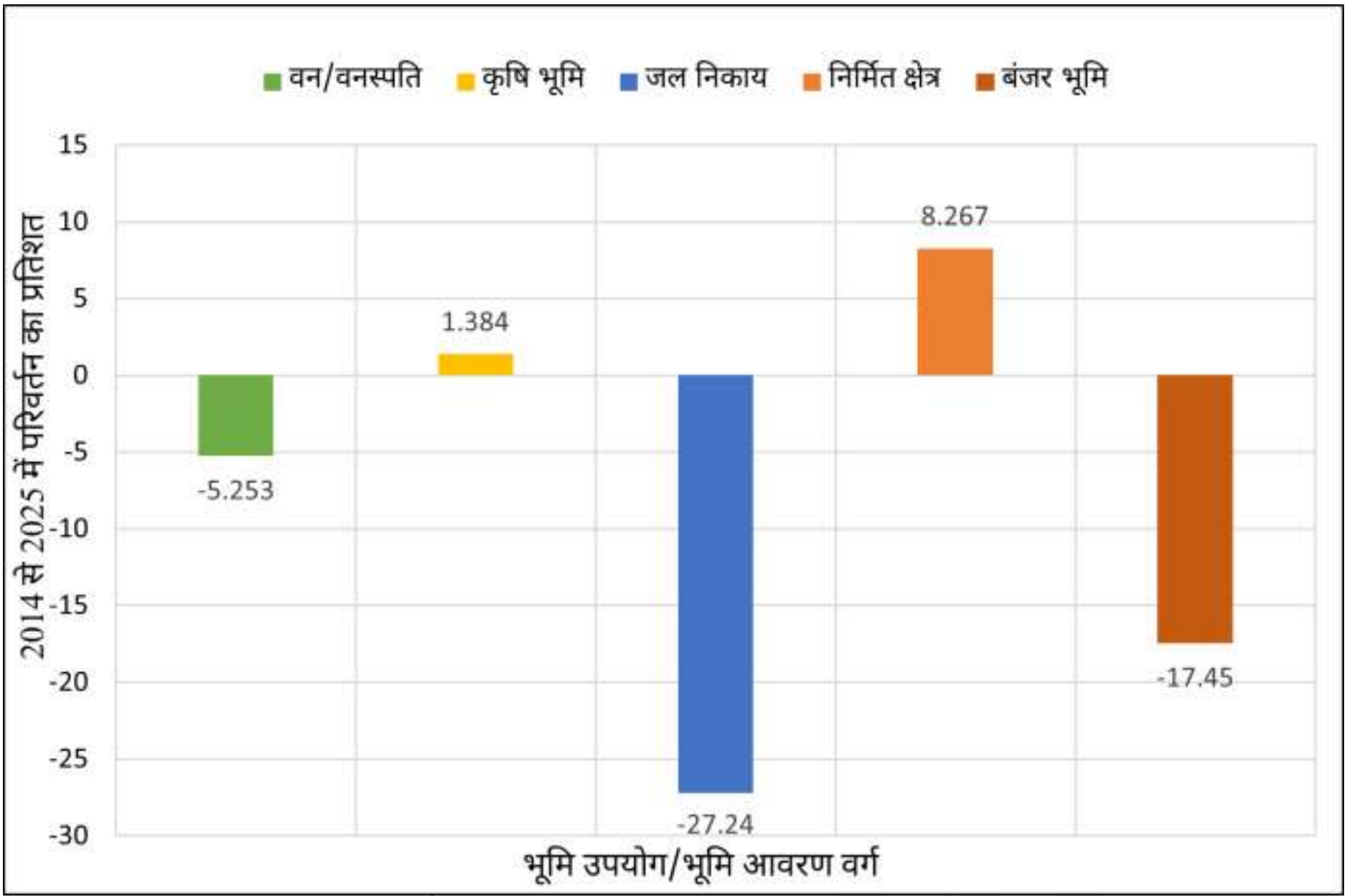
4. वर्ष 2014 से 2025 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण का परिवर्तन:

बलौदा तहसील में वर्ष 2014 से 2025 के मध्य सबसे अधिक वृद्धि निर्मित क्षेत्र में देखी गई है, जो 2014 में 8710.29 हेक्टेयर (25.12%) से बढ़कर 2025 में 9430.38 (27.2%) हो गया। यह 8.267% की वृद्धि है, जो अवसंरचनात्मक विकास गतिविधियों की ओर संकेत करती है। कृषि भूमि में बहुत सामान्य वृद्धि हुई है। कृषि भूमि का कुल क्षेत्रफल 2014 में 17101.35 हेक्टेयर (49.32%) से बढ़कर वर्ष 2025 में 17338.05 हेक्टेयर (50.00%) हो गया है, जिसमे 1.384% की वृद्धि हुई है। यह कुल भूमि का सबसे बड़ा भू-भाग है। जल निकाय में महत्वपूर्ण कमी देखी गई है। इसमें सबसे अधिक प्रतिशत गिरावट दर्ज की गई है, जो 2014 में 2.46% (851.13 हेक्टेयर) से घट कर 1.79% (619.29 हेक्टेयर) रह गया है। यह 27.24% आश्चर्यजनक कमी को इंगित करती है। वन/वनस्पति क्षेत्र में 5.253% की कमी आई है, और बंजर भूमि में भी 17.45% की महत्वपूर्ण कमी आई है (तालिका 6)।

तालिका 6- वर्ष 2014 एवं 2025 में भूमि उपयोग/भूमि आवरण में परिवर्तन (कमी/वृद्धि)

भूमि संवर्ग	**2014**		**2025**		**परिवर्तन (प्रतिशत में)**
	कुल क्षेत्रफल (हे.)	**प्रतिशत**	**कुल क्षेत्रफल (हे.)**	**प्रतिशत**	
वन/वनस्पति	5514.84	15.91	5225.13	15.07	-5.253
कृषि भूमि	17101.35	49.32	17338.05	50.00	1.384
जल निकाय	851.13	2.46	619.29	1.79	-27.24
निर्मित क्षेत्र	8710.29	25.12	9430.38	27.2	8.267
बंजर भूमि	2493.99	7.19	2058.75	5.94	-17.45
कुल भूमि	**34671.6**	**100**	**34671.6**	**100**	**0**

(Source: USGS Earth Explorer Landsat 8 and 9 Classification report QGIS 3.44)



ग्राफ 1- भूमि उपयोग/भूमि आवरण में परिवर्तन (2014-2025)

निष्कर्ष:

बलौदा तहसील के भूमि प्रारूप के अध्ययन का मूल उद्देश्य पिछले 11 वर्षों में हुए परिवर्तन को जानना था वस्तुतः इस अध्ययन से यह स्पष्ट हो गया की यहाँ के भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण में अमूलचूल परिवर्तन आया है। बलौदा तहसील बिलासपुर (पश्चिम सीमा में) तथा कोरबा (पूर्वी सीमा में) के मध्य भाग पर अवस्थित है जिसके कारण यहाँ निरंतर विकास कार्य गतिशील रूप से चल रहा है इसी के फलस्वरूप इन दोनों शहरों यथा बिलासपुर एवं कोरबा को जोड़ने के लिए परिवहन मार्ग का विस्तार हो रहा है, जिसके चलते तहसील के निर्मित क्षेत्र में 2014 की तुलना में 2025 में 8.267% की वृद्धि देखी गई है। अध्ययन क्षेत्र में वन/वनस्पति के क्षेत्रफल में हो रही कमी चिंता का विषय है, वर्ष 2014 में कुल भूमि के 15.91% भाग पर थी जो 2025 में कम होकर 15.07% हो गई यद्यपि यह परिवर्तन बहुत कम है। वन भूमि में पेड़ों की कटाई कर कृषि भूमि का निर्माण किया जा रहा है, इसी के साथ मानव निवास्य अधिवास का निर्माण द्रुत गति से चल रहा है जो जनसंख्या के अधिक दबाव की ओर संकेत करती है। निश्चय ही जनसंख्या में भी वृद्धि हुई है। जल निकाय 2014 में सम्पूर्ण क्षेत्रफल के 2.46% पर थी जो घटकर 1.79% हो गया है। बलौदा तहसील में तालाब, जल निकाय के रूप सबसे प्रमुख है, इसी में कमी देखी गई जिसका मूल कारण तालाबों में प्रदूषण का होना है। अधिकांश तालाबों में प्रदूषित कचरे का निक्षेपण हो रहा है जिससे वह जल धीरे-धीरे दलदल भूमि का रूप लेती जा रही है और जल स्त्रोतों का आभाव होता जा रहा है। इसके अतिरिक्त जल निकाय में कमी का कारण नए निर्माण कार्य भी है। जहाँ पहले जल निकाय हुआ करते थे आज वहां सड़क या हावे का निर्माण हो चूका है। बंजर भूमि का कृषि भूमि में पुनरुद्धार किया जा रहा है इससे बंजर क्षेत्र में 17.45% की कमी आई है। जल निकाय तथा वन क्षेत्र में कमी चिंतनीय है। मानव जीवन की मूल आवश्यकता जल है, प्रतिदिन के कार्यो में जल का उपयोग महत्वपूर्ण है तथापि इसके भण्डारण के स्थानों में कमी एक समस्या है जिसका निदान करना जरुरी है। इसके लिए नए जल भंडार स्त्रोतों जैसे बाँध, तालाब इत्यादि का निर्माण करना चाहिए। यह अध्ययन बलौदा तहसील के भूमि प्रारूप को समझने का प्रयास है जो आने वाले समय में नियोजित विकास को गतिशीलता प्रदान करेगी।

सन्दर्भ सूची:

1. जिला सांख्यिकी पुस्तिका. (2022-23). जिला जांजगीर चाम्पा. आर्थिक एवं सांख्यिकी संचालनालय छत्तीसगढ़.
2. जिला जनगणना पुस्तिका. (2011). जिला जांजगीर चाम्पा. जनगणना संचालनालय छत्तीसगढ़.
3. गौतम, ए. (2024). कृषि भूगोल. शारदा पुस्तक भवन, पृ. 117-124.
4. सिंह, आर.पी., & पंत, बी. आर. (2025). सोनभद जनपद में भूमि उपयोग प्रतिरूप का रूपांतरण. *International Journal of Social Science Research (IJSSR)*, *2*(1), 237-249.
5. उमा गोले. (2011). जिला दुर्ग (छ. ग.) का भूमि उपयोग एवं शस्य गहनता का कालिक एवं स्थानिक स्वरूप. *Research Journal of Humanities and Social Sciences*, *2*(3), 79-83.
6. Negi, Babita & Chandra, & Lal, Mohan. (2018). गैरसैण घाटी में भूमि उपयाग परिवर्तन की गतिशीलता. *International Journal of Creative Research Thoughts (IJCRT),* 6(2), 614-621.

7. Mujtaba, S. M. (1994). Land Use and Environmental Change Due to Urban Sprawl: A Remote Sensing Approach. India: Daya Publishing House.
8. Roy, P. S., & Roy, A. (2010). Land use and land cover change in India: A remote sensing & GIS perspective. *Journal of the Indian Institute of Science*, *90*(4), 489-502.
9. Liping C, Yujun S, Saeed S (2018) Monitoring and predicting land use and land cover changes using remote sensing and GIS techniques A case study of a hilly area, Jiangle, China. PLoS ONE13(7): e0200493.
10. Mallupattu, P. K., & Sreenivasula Reddy, J. R. (2013). Analysis of land use/land cover changes using remote sensing data and GIS at an Urban Area, Tirupati, India. *The Scientific World Journal*, *2013*(1), 268623.
11. Singh, R. K., Singha, M., Singh, S. K., Pal, D., Tripathi, N., & Singh, R. S. (2018). Land use/land cover change detection analysis using remote sensing and GIS of Dhanbad district, India. *Eurasian Journal of Forest Science*, *6*(2), 1-12.
12. Kaliraj, S., Chandrasekar, N., Ramachandran, K. K., Srinivas, Y., & Saravanan, S. (2017). Coastal land use and land cover change and transformations of Kanyakumari coast, India using remote sensing and GIS. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, *20*(2), 169-185.
13. Rawat, J. S., & Kumar, M. (2015). Monitoring land use/cover change using remote sensing and GIS techniques: A case study of Hawalbagh block, district Almora, Uttarakhand, India. *The Egyptian Journal of Remote Sensing and Space Science*, *18*(1), 77-84.