



Original Article

सांस्कृतिक वारसा आणि स्मारकांच्या पुनर्रचनेसाठी ३ डी मॉडेलिंग व AI तंत्रज्ञानाचा वापर : एक
अभ्यास

श्री. आकाश राजाराम चव्हाण

सहाय्यक प्राध्यापक, इतिहास विभाग,
चंद्राबाई शांताप्पा शेंडूरे कॉलेज, हुपरी.

Manuscript ID:

IJAAR-130339

ISSN: 2347-7075

Impact Factor – 8.141

Volume - 13

Issue - 3

January – February 2026

Pp. 219 - 225

Submitted: 15 Jan.2026

Revised: 20 Jan. 2026

Accepted: 30 Jan. 2026

Published: 10 Feb. 2026

Corresponding Author:

श्री. आकाश राजाराम चव्हाण

Quick Response Code:



Website: <https://ijaar.co.in/>



DOI: 10.5281/zenodo.18538037

DOI Link:

<https://doi.org/10.5281/zenodo.18538037>



Creative Commons



सारांश:

सांस्कृतिक वारसा हा राष्ट्राच्या इतिहासाचा कणा असतो. जागतिक स्तरावर ऐतिहासिक स्मारके आणि सांस्कृतिक वारसा ही मानवी संस्कृतीची अमूल्य संपत्ती आहे. मात्र, नैसर्गिक आपत्ती, वाढते शहरीकरण आणि काळाच्या ओघात होणारी झीज यामुळे या वारशांचे अस्तित्व धोक्यात आले आहे. या पार्श्वभूमीवर, आधुनिक तंत्रज्ञान विशेषतः ३डी मॉडेलिंग (3D Modeling) आणि कृत्रिम बुद्धिमत्ता (Artificial Intelligence - AI) हे वारसा जतनासाठी क्रांतीकारक ठरत आहेत. हा शोधनिबंध ऐतिहासिक स्मारकांचे जतन आणि पुनर्रचना करण्यासाठी कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आणि ३ डी मॉडेलिंग (3D Modeling) यांसारख्या आधुनिक तंत्रज्ञानाच्या भूमिकेचा शोध घेतो. काळानुरूप नैसर्गिक आपत्ती, मानवी हस्तक्षेप आणि हवामान बदलामुळे ऐतिहासिक वास्तूंचे नुकसान होत आहे. उदा. महाराष्ट्रातील अजिंठा लेणी सारख्या प्राचीन वास्तू आणि रायगड किल्ल्यासारखी ऐतिहासिक स्मारके काळाच्या ओघात निसर्ग आणि मानवी हस्तक्षेपामुळे धोक्यात येत आहेत. अशा वेळी 'फोटोग्रामेट्री' (Photogrammetry) आणि 'लेझर स्कॅनिंग'चा वापर करून त्यांचे डिजिटल दस्तऐवजीकरण कसे करता येईल याचा ऊहापोह प्रस्तुत शोध निबंधामध्ये केला जाणार आहे.

पारिभाषिक शब्द : AI तंत्रज्ञान, 3D मॉडेलिंग, ऐतिहासिक स्मारके, सांस्कृतिक वारसा

Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)

This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License (CC BY-NC-SA 4.0), which permits others to remix, adapt, and build upon the work non-commercially, provided that appropriate credit is given and that any new creations are licensed under identical terms.

How to cite this article:

श्री. आकाश राजाराम चव्हाण. (2026). सांस्कृतिक वारसा आणि स्मारकांच्या पुनर्रचनेसाठी ३ डी मॉडेलिंग व AI तंत्रज्ञानाचा वापर : एक अभ्यास. International Journal of Advance and Applied Research, 13(3), 219–225. <https://doi.org/10.5281/zenodo.18538037>



प्रस्तावना (Introduction):

मानवी संस्कृतीचा प्रवास हा केवळ काळाच्या ओघात घडलेल्या घटनांचा संग्रह नसून, तो वास्तुशिल्प, स्मारके आणि कलाकृतींच्या रूपात जतन केलेला एक जिवंत वारसा आहे. ही स्मारके केवळ दगड-विटांची बांधकामे नसून त्या त्या कालखंडातील सामाजिक, आर्थिक, राजकीय आणि तांत्रिक प्रगतीची मूक साक्षीदार असतात. भारत हा जगातील अशा देशांपैकी एक आहे जिथे प्राचीन सिंधू संस्कृतीपासून ते मराठा साम्राज्यापर्यंतच्या समृद्ध इतिहासाच्या खुणा आजही किल्ल्यांच्या, लेण्यांच्या आणि मंदिरांच्या रूपात अस्तित्वात आहेत.

तथापि, काळाचा महिमा आणि नैसर्गिक घटकांचा प्रभाव यांपासून हा वारसा मुक्त नाही. ऊन, वारा, पाऊस यांसारख्या नैसर्गिक आपत्तींसोबतच वाढते प्रदूषण, शहरीकरण आणि मानवी हस्तक्षेप यामुळे अनेक ऐतिहासिक स्मारकांचे अस्तित्व धोक्यात आले आहे. अनेक ठिकाणी ही स्मारके भग्न अवस्थेत आहेत. पारंपारिक पद्धतीने या वास्तूंचे पुनरुज्जीवन करणे हे केवळ खर्चिकच नाही, तर अनेकदा कठीण असते, कारण मूळ रचनेची अचूक माहिती देणारे नकाशे किंवा दस्तऐवज काळाच्या पडद्याआड गेलेले असतात. या पार्श्वभूमीवर, एकविसाव्या शतकातील 'कृत्रिम बुद्धिमत्ता' (Artificial Intelligence) आणि '३डी मॉडेलिंग' (3D Modeling) हे तंत्रज्ञान ऐतिहासिक वारसा जतन करण्याच्या क्षेत्रात एक क्रांती घडवून आणत आहे. 'डिजिटल प्रिझर्वेशन' (Digital Preservation) ही संकल्पना आज जागतिक स्तरावर स्वीकारली जात आहे. यामध्ये केवळ वास्तूचा फोटो काढणे अभिप्रेत नसून, त्या वास्तूच्या प्रत्येक कोनाचे, रचनेचे आणि अगदी वापरलेल्या साहित्याच्या पोताचे (Texture) अचूक डिजिटल प्रतिरूप तयार करणे समाविष्ट आहे.

कृत्रिम बुद्धिमत्तेच्या साहाय्याने आपण ऐतिहासिक वास्तूंच्या तुटलेल्या भागांची 'प्रेडिक्टिव्ह रिकन्स्ट्रक्शन' (Predictive Reconstruction) द्वारे पुनर्बांधणी करू शकतो. उदा. जर एखाद्या प्राचीन मूर्तीचा काही भाग खंडित झाला असेल, तर AI सिस्टीम त्या काळातील इतर मूर्तींचा अभ्यास करून तो भाग मूळ स्वरूपात कसा असावा, याचे अचूक गणित मांडते. तसेच, ३डी मॉडेलिंगच्या माध्यमातून आपण या वास्तूंचे डिजिटल आर्काइव्ह तयार करू शकतो, जेणेकरून भविष्यात नैसर्गिक आपत्तीमुळे वास्तूंचे नुकसान झाले तरी आपल्याकडे तिची इंच-न्-इंच माहिती सुरक्षित असेल.

प्रस्तुत शोधनिबंधाचा मुख्य उद्देश हा आहे की, आधुनिक तंत्रज्ञानाचा वापर करून आपण आपल्या ऐतिहासिक आणि सांस्कृतिक वारशाचे संवर्धन कसे करू शकतो. हे तंत्रज्ञान केवळ वास्तू जतन करण्यापुरते मर्यादित नसून, ते इतिहासाच्या संशोधकांना आणि अभ्यासकांना एका नव्या दृष्टिकोनातून भूतकाळाकडे पाहण्याची संधी उपलब्ध करून देते. तंत्रज्ञान आणि इतिहास यांचा हा संगम आपल्या पूर्वजांनी निर्माण केलेल्या वैभवाला पुढच्या हजारो वर्षांसाठी सुरक्षित ठेवण्याचे एक प्रभावी साधन ठरणार आहे.

संशोधनाची उद्दिष्टे (Objectives of Research):

१. ऐतिहासिक वास्तूंच्या अचूक मोजमापासाठी ३ डी स्कॅनिंग तंत्रज्ञानाचा अभ्यास करणे.
२. खराब झालेल्या स्मारकांच्या भागांची मूळ रचना शोधण्यासाठी AI अल्गोरिदमचा वापर तपासणे.
३. सांस्कृतिक वारसा आणि स्मारकांच्या पुनर्रचनेसाठी ३डी मॉडेलिंग व AI तंत्रज्ञानाचा अभ्यास करणे.
४. इतिहास विषयाच्या अनुषंगाने AI चे महत्व जाणून घेणे.



५. ३ डी मॉडेलिंग व AI तंत्रज्ञानातील आव्हाने व मर्यादा अभ्यासणे.

संशोधन पद्धती (Research Methodology):

प्रस्तुत शोधनिबंधाचा विषय 'सांस्कृतिक वारसा आणि ३डी मॉडेलिंग' हा तांत्रिक आणि ऐतिहासिक अशा दोन्ही क्षेत्रांशी संबंधित असल्याने, संशोधनासाठी 'मिश्र संशोधन पद्धती' (Mixed Method Research) वापरण्यात आली आहे. या पद्धतीमध्ये वर्णनात्मक (Descriptive) आणि प्रायोगिक (Experimental) अशा दोन्ही पैलूंचा समावेश होतो.

संशोधनाची प्रक्रिया खालील प्रमुख टप्प्यांमध्ये विभागली आहे:

माहितीचे संकलन (Data Collection): संशोधनासाठी माहिती गोळा करण्याचे दोन प्रमुख स्रोत वापरले जातील.

प्राथमिक स्रोत (Primary Sources):

यामध्ये निवडक ऐतिहासिक स्मारकांना प्रत्यक्ष भेट देऊन 'डिजिटल डेटा' गोळा केला जाईल. यामध्ये 'ड्रोन फोटोग्राफी' (Drone Photography) आणि 'टॅरेस्ट्रियल लेझर स्कॅनिंग' (Terrestrial Laser Scanning) यांचा समावेश आहे. या तंत्राद्वारे स्मारकाच्या पृष्ठभागाचे असंख्य 'पॉइंट क्लाउड' (Point Clouds) मिळवले जातात.

दुय्यम स्रोत (Secondary Sources) : यामध्ये संबंधित वास्तूचे जुने नकाशे, ब्रिटीशकालीन गॅझेटिअर्स, जुनी छायाचित्रे आणि पुरातत्व विभागाकडे उपलब्ध असलेली कागदपत्रे यांचा अभ्यास केला जातो. AI ला प्रशिक्षण देण्यासाठी (Training Data) या जुन्या संदर्भांचा मोठा उपयोग होतो.

तांत्रिक साधने (Technical Tools): संशोधनात अचूकता आणण्यासाठी खालील सॉफ्टवेअर आणि तंत्रज्ञानाचा वापर प्रस्तावित आहे:

- Photogrammetry Software: (उदा. Agisoft Metashape किंवा Reality Capture) अनेक कोनातून घेतलेल्या २ डी छायाचित्रांचे ३ डी मॉडेलमध्ये रूपांतर करण्यासाठी.
- AI Algorithms: 'कन्व्होल्युशनल न्यूरल नेटवर्क' (CNN) चा वापर करून स्मारकावरील नक्षीकाम आणि शैली ओळखून त्यांचा तुलनात्मक अभ्यास करणे.
- Generative AI: नष्ट झालेल्या भागांच्या पुनर्रचनेसाठी 'जेनेरेटिव्ह अॅडव्हर्सरिअल नेटवर्क' (GANs) चा वापर करणे.

माहितीचे विश्लेषण (Data Analysis): संकलित केलेल्या माहितीचे विश्लेषण खालील तीन स्तरांवर केले जाईल

१. तुलनात्मक विश्लेषण: स्मारकाची सद्यस्थिती आणि उपलब्ध ऐतिहासिक पुरावे यांची तुलना करून नष्ट झालेल्या भागांची व्याप्ती मोजणे.
२. स्ट्रक्चरल सिम्युलेशन : ३ डी मॉडेलच्या साहाय्याने वास्तूच्या स्थिरतेची (Structural Integrity) तपासणी करणे.
३. व्हिज्युअल ऑथेंटिकेशन : AI ने सुचवलेली पुनर्रचना ऐतिहासिकदृष्ट्या अचूक आहे का, पडताळणी करणे.

संशोधनाची व्याप्ती आणि मर्यादा (Scope and Limitations):

हे संशोधन प्रामुख्याने दगडाच्या आणि विटांच्या बांधकामावर आधारित स्मारकांवर लक्ष केंद्रित करते. तथापि, जेथे वास्तूचे ५०% पेक्षा जास्त नुकसान झाले आहे, अशा



ठिकाणी AI ला पुनर्रचना करताना मर्यादा येऊ शकतात. अशा वेळी ऐतिहासिक संदर्भांचा आधार घेणे अनिवार्य ठरते.

५. तांत्रिक अंमलबजावणी (Technical Implementation):

३ डी लेझर स्कॅनिंग आणि फोटोमेट्री:

या प्रक्रियेत स्मारकाच्या प्रत्येक कोनातून हजारो उच्च-क्षमतेची छायाचित्रे घेतली जातात. 'पॉइंट क्लाउड' (Point Cloud) तंत्रज्ञानाद्वारे या छायाचित्रांचे रूपांतर ३डी मॉडेलमध्ये केले जाते.

AI ची भूमिका: 'प्रीडिक्टिव्ह रिस्ट्रक्शन' (Predictive Reconstruction):

सांस्कृतिक वारशाचे जतन करताना सर्वात मोठे आव्हान म्हणजे पूर्णतः नष्ट झालेल्या भागांची पुनर्रचना करणे. अशा वेळी, आधुनिक कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आणि ३ डी मॉडेलिंग केवळ एक साधन म्हणून न राहता, एक 'डिजिटल पुरातत्व शास्त्रज्ञ' म्हणून भूमिका बजावतात. जेव्हा एखाद्या ऐतिहासिक स्मारकाचा एखादा भाग, जसे की मंदिराचे शिखर किंवा किल्ल्याची तटबंदी, काळाच्या ओघात नष्ट झालेली असते, तेव्हा AI तंत्रज्ञान 'प्रीडिक्टिव्ह अल्गोरिदम' (Predictive Algorithms) वापरते. ही प्रक्रिया खालील टप्प्यांत पार पडते:

समकालीन डेटाचा अभ्यास :

AI त्या विशिष्ट कालखंडातील (उदा. मराठा काळ किंवा यादव काळ) इतर उपलब्ध वास्तूंचा सखोल अभ्यास करते. जर एखाद्या मंदिराच्या शिखराचा आकार ठरवायचा असेल, तर त्या काळातील इतर मंदिरांची उंची, कोरीव कामाची पद्धत आणि

वास्तुकलेचे नियम (उदा. भारतीय वास्तुशास्त्र) यांचा डेटा एकत्रित केला जातो.

पॅटर्न रिकग्निशन (Pattern Recognition):

नष्ट झालेल्या भागाच्या पायाचे (Base) विश्लेषण करून AI हे ओळखते की, त्यावरील मूळ नक्षीकाम किंवा आकार कोणत्या प्रकारचा असावा. यात **मशीन लर्निंग (Machine Learning)** च्या सहाय्याने हजारो फोटोंची तुलना केली जाते.

डिजिटल प्रोटोटाइपिंग :

या विश्लेषणातून AI एक संभाव्य ३ डी आराखडा सुचवते. अजिंठा लेणी किंवा रायगड किल्ल्यावरील तुटलेल्या बांधकामांचा संदर्भ घेऊन, अशा पद्धतीने त्यांचे 'व्हर्च्युअल पुनरुज्जीवन' करणे आता शक्य झाले आहे. या तंत्रज्ञानामुळे पुनर्रचनेतील मानवी अनुमानांना शास्त्रीय पुराव्यांची जोड मिळते. समकालीन वास्तुरचनेचा आधार घेतल्यामुळे, स्मारकाची ऐतिहासिक सत्यता (Authenticity) न हरवता तिचे मूळ वैभव डिजिटल स्वरूपात पुन्हा उभे करता येते. यामुळे केवळ जतनच होत नाही, तर भावी पिढीला आपल्या समृद्ध वारशाचे यथायोग्य दर्शन घडते.

व्हर्च्युअल रिअॅलिटी (VR) चा वापर

सांस्कृतिक वारसा जतन करण्याच्या प्रक्रियेत 'व्हर्च्युअल रिअॅलिटी' (VR) हे एक शक्तिशाली साधन ठरत आहे. जेव्हा एखादे स्मारक काळाच्या ओघात नष्ट होते किंवा त्याची पडझड होते, तेव्हा केवळ पुस्तकी वर्णन वाचण्यापेक्षा, त्या काळात प्रत्यक्षात वावरण्याचा अनुभव VR मुळे घेता येतो.



VR अनुभवासाठी प्रामुख्याने खालील टप्पे महत्त्वाचे असतात:

- **डाटा संकलन:** लेझर स्कॅनिंग (LiDAR) आणि फोटोग्रामेट्रीद्वारे स्मारकाच्या प्रत्येक कोनाचे अचूक मोजमाप घेतले जाते.
- **AI आधारित पुनर्रचना:** ऐतिहासिक कागदपत्रे आणि AI अल्गोरिदमचा वापर करून स्मारकाचा ढासळलेला भाग डिजिटल स्वरूपात पुन्हा उभा केला जातो.
- **इमर्सिव्ह अनुभव:**

हा डिजिटल डेटा VR हेडसेटवर (उदा. Oculus Rift किंवा HTC Vive) चढवला जातो, ज्यामुळे वापरकर्त्याला आपण त्या स्मारकात उभे आहोत असा भास होतो. उदा. आपण रायगड किल्ल्यावरील जगदीश्वर मंदिर किंवा राजदरबार यांच्या मूळ रूपाचा अभ्यास करताना आज आपल्याला दरबाराचे केवळ अवशेष दिसतात. VR हेडसेट लावताच पर्यटकाला १६७४ सालचा राजदरबार दिसू शकतो. तिथे असलेली सिंहासनाची रचना, स्तंभांवरील नक्षीकाम आणि त्या काळचे वातावरण (Ambience) अनुभवता येते. यामुळे संशोधकांना स्मारकाच्या मूळ वास्तुकलेचा (Architecture) सखोल अभ्यास करता येतो, शिवाय पर्यटनाला आधुनिक जोड मिळते.

आव्हाने आणि मर्यादा (Challenges):

सांस्कृतिक वारशाच्या डिजिटल पुनर्रचनेमध्ये तंत्रज्ञान जितके प्रगत आहे, तितकीच त्यातील आव्हाने गुंतागुंतीची आहेत. या आव्हानांचे वर्गीकरण खालील मुद्द्यांमध्ये करता येईल.

१. ऐतिहासिक संदर्भाचा अभाव (**Lack of Historical Data**):कोणत्याही स्मारकाचे ३डी मॉडेल बनवण्यासाठी मूळ आराखड्याची गरज असते. अनेक प्राचीन स्मारके पूर्णतः उद्ध्वस्त झालेली आहेत.

- **आव्हान:** मूळ वास्तू कशी होती याचे समकालीन नकाशे, चित्रे किंवा दस्तऐवज उपलब्ध नसतात.
- **मर्यादा:** ऐतिहासिक संदर्भाशिवाय AI द्वारे केलेली पुनर्रचना केवळ एक कल्पना ठरू शकते, जी ऐतिहासिक सत्यापासून दूर जाण्याची भीती असते.

२. तांत्रिक अचूकता आणि डेटाची व्याप्ती (**Data Complexity & Accuracy**):स्मारकांचे लेझर स्कॅनिंग करताना प्रचंड प्रमाणात डेटा निर्माण होतो.

- **आव्हान:** जुन्या वास्तूचे कोपरे, नक्षीकाम आणि दगडी बांधकाम यांची अचूकता (Sub-millimeter accuracy) टिपणे तांत्रिकदृष्ट्या कठीण असते.
- **मर्यादा:** उच्च दर्जाच्या ३डी रेडारिंगसाठी लागणारी 'प्रोसेसिंग पॉवर' आणि 'स्टोरेज' खूप महागड्या असतात, ज्यामुळे मोठ्या प्रकल्पांवर मर्यादा येतात.

३. AI मधील 'अल्गोरिदम बायस' (**Algorithmic Bias in AI**):AI मॉडेल हे त्यांना दिलेल्या डेटावरून शिकतात.

- **आव्हान:** जर AI ला पाश्चात्य वास्तुकलेचा डेटा दिला असेल, तर ते भारतीय किंवा मराठा स्थापत्यशैलीची पुनर्रचना करताना चुका करू शकते.
- **मर्यादा:** भारतीय स्थापत्यशास्त्रातील विशिष्ट बारकावे (उदा. गोपूर, तटबंदीची रचना) ओळखण्यासाठी स्थानिक डेटासेटची कमतरता आहे.



४. पर्यावरणीय आणि भौगोलिक अडथळे: अनेक स्मारके दुर्गम भागात किंवा घनदाट जंगलात आहेत.

- **आव्हान:** रायगड किंवा राजगड सारख्या डोंगरी किल्ल्यांवर जड स्कॅनिंग उपकरणे नेणे आणि तिथे ड्रोन फोटोग्रामेट्रीसाठी अनुकूल हवामान मिळवणे कठीण असते.
- **मर्यादा:** हवामानातील बदलांमुळे (धुके, पाऊस) मिळणाऱ्या डेटाची गुणवत्ता खालावू शकते.

५. नैतिक आणि कायदेशीर आव्हाने (Ethical & Legal Issues):

- **आव्हान:** डिजिटल वारसा कुणाच्या मालकीचा असेल? मूळ स्मारकाच्या मूळ रचनेत बदल करण्याचा अधिकार कोणाला? असे प्रश्न निर्माण होतात.
- **मर्यादा:** पुनर्रचना करताना कल्पनाशक्तीचा अतिवापर झाल्यास मूळ ऐतिहासिक गांभीर्य आणि सांस्कृतिक अस्मितेला धक्का लागू शकतो.

६. आर्थिक गुंतवणूक (Financial Constraints):

- **आव्हान:** उच्च दर्जाचे ३डी स्कॅनर, एआय सॉफ्टवेअर आणि तज्ज्ञ मनुष्यबळ यासाठी मोठी आर्थिक तरतूद लागते.
- **मर्यादा:** सरकारी संस्था किंवा लहान संग्रहालयांना अशा तंत्रज्ञानाचा खर्च पेलवणे कठीण जाते, परिणामी अनेक महत्त्वाचे वारसा प्रकल्प प्रलंबित राहतात.

निष्कर्ष (Conclusion):

१. कृत्रिम बुद्धिमत्ता आणि ३ डी मॉडेलिंग हे केवळ तांत्रिक आविष्कार नसून ते आपल्या इतिहासाला संजीवनी देणारे साधन आहेत.

२. स्मारकांच्या प्रत्यक्ष दुरुस्तीपेक्षा त्यांचे डिजिटल जतन करणे अधिक शाश्वत आहे. यामुळे भविष्यात जर एखादी वास्तू पूर्णतः नष्ट झाली, तरी तिची अचूक प्रतिकृती पुन्हा उभी करणे शक्य होईल.
३. ऐतिहासिक स्मारकांची डिजिटल पुनर्रचना करताना तंत्रज्ञान हे केवळ पूरक माध्यम म्हणून कार्य करते; परंतु, त्याची सत्यता आणि विश्वासार्हता ही पूर्णपणे उपलब्ध ऐतिहासिक पुराव्यांवर आणि तज्ज्ञ इतिहासकारांच्या मार्गदर्शनावर अवलंबून असते. या दोन्ही घटकांच्या समन्वयाशिवाय होणारी पुनर्रचना ऐतिहासिकदृष्ट्या अपूर्ण ठरू शकते.

संदर्भ ग्रंथसूची (References):

१. पाटील, सं. अ. (२०२२). ऐतिहासिक स्मारकांच्या पुनर्रचनेसाठी ३ डी लेझर स्कॅनिंगचे महत्त्व. *पुरातत्व दर्शन*, ४५-५२
२. कुलकर्णी अ. म. (२०२१). *ऐतिहासिक वास्तूंचे जतन आणि संवर्धन: आधुनिक दृष्टिकोन*, मुंबई: लोकवाङ्मय गृह.
३. पुरातत्व विभाग, महाराष्ट्र शासन (२०२०) *ऐतिहासिक गडकिल्ले व स्मारकांचे डिजिटल संवर्धन आराखडा*. (अहवाल क्रमांक ३४५)
४. राष्ट्रीय सुचनाविज्ञान केंद्र (NIC) (२०२१). *भारतातील डिजिटल संग्रहालय प्रकल्प आणि ३डी मॉडेलिंग*, भारत सरकार.
५. Stylianidis, E., & Remondino, F. (2016). *3D Photogrammetry for Environmental Monitoring*. Springer International Publishing.



6. Dhawan, S., & Lamba, S. (2019). The role of Artificial Intelligence in preserving historical monuments. *International Journal of Heritage Studies*, 25(8), 810-825.
7. Guidi, G., Russo, M., & Binda, G. (2014). 3D Surveying and Modeling of complex architectures. *Digital Applications in Archaeology and Cultural Heritage*, 1(2), 48-60.
8. Hassani, K., & Lee, S. H. (2019). A deep learning framework for 3D reconstruction of cultural heritage objects. *Sensors*, 19(11), 25-42.
9. Archaeological Survey of India (ASI). (2022). *Digital preservation of Indian monuments: Use of 3D scanning technology*. Government of India Publications
10. UNESCO. (2021) *Artificial Intelligence and Cultural Heritage: Opportunities and Challenges*. UNESCO Digital Library.