

उत्तर प्रदेश में गंगा नदी के पुनरुद्धार में अपशिष्ट जल प्रबंधन की भूमिका: उपलब्धियों एवं चुनौतियों का विश्लेषण

कुमारी प्रिया एवं डॉ. जय प्रकाश

शोधार्थी, स्कूल ऑफ लिबरल आर्ट्स एंड ह्यूमैनिटीज़, एफ.एस. विश्वविद्यालय, उत्तर प्रदेश
सहायक आचार्य, स्कूल ऑफ लिबरल आर्ट्स एंड ह्यूमैनिटीज़, एफ.एस. विश्वविद्यालय, उत्तर प्रदेश

Article info

ABSTRACT

Article history:

Received Aug 21, 2026

Accepted Aug 30, 2026

Published Aug 31, 2026

Keywords:

गंगा नदी

अपशिष्ट जल प्रबंधन

सीवेज उपचार

नमामि गंगे

उत्तर प्रदेश

पुनरुद्धार

जल प्रदूषण

गंगा नदी भारत की सामाजिक, सांस्कृतिक, आर्थिक तथा पारिस्थितिक व्यवस्था की आधारभूत जीवनरेखा है। उत्तर प्रदेश में गंगा का विस्तृत प्रवाह क्षेत्र अनेक बड़े नगरों, औद्योगिक क्षेत्रों तथा घनी आबादी वाले क्षेत्रों से होकर गुजरता है। घरेलू सीवेज, औद्योगिक अपशिष्ट, कृषि अपवाह तथा अन्य मानवजनित गतिविधियाँ गंगा की जल गुणवत्ता एवं पारिस्थितिक स्वास्थ्य को प्रभावित करती हैं। गंगा के पुनरुद्धार के लिए गंगा एक्शन प्लान से लेकर वर्तमान नमामि गंगे कार्यक्रम तक अनेक योजनाएँ लागू की गई हैं। इनमें सीवेज उपचार संयंत्र (STP), सीवर नेटवर्क, नालों का इंटरसेप्शन एवं डायवर्जन, औद्योगिक अपशिष्ट नियंत्रण तथा जल गुणवत्ता निगरानी प्रमुख हैं। प्रस्तुत समीक्षा का उद्देश्य उत्तर प्रदेश के विशेष संदर्भ में इन रणनीतियों की उपलब्धियों, सीमाओं एवं भविष्य की संभावनाओं का विश्लेषण करना है। उपलब्ध सरकारी एवं वैज्ञानिक साहित्य से स्पष्ट होता है कि सीवेज उपचार अवसंरचना में उल्लेखनीय वृद्धि हुई है। जनवरी 2026 तक नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत राष्ट्रीय स्तर पर 173 STP तथा 3,976 मिलियन लीटर प्रतिदिन (MLD) उपचार क्षमता चालू की जा चुकी थी (Ministry of Jal Shakti, 2026)। तथापि, वास्तविक सीवेज संग्रहण, STP की उपयोग क्षमता, संचालन एवं रखरखाव, औद्योगिक अपशिष्ट तथा उभरते प्रदूषकों की निगरानी अभी भी महत्वपूर्ण चुनौतियाँ हैं। अतः भविष्य की रणनीति को केवल STP निर्माण तक सीमित न रखकर पूर्ण सीवेज प्रबंधन, उपचारित जल के पुनः उपयोग, विकेंद्रीकृत उपचार, प्रकृति-आधारित समाधान तथा डिजिटल निगरानी पर केंद्रित करना आवश्यक है।

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).



Corresponding Author:

कुमारी प्रिया

Email: py87950@gmail.com

1. परिचय

नदियाँ मानव सभ्यता, कृषि, जैव-विविधता तथा आर्थिक गतिविधियों का आधार हैं। भारत में गंगा नदी का महत्व केवल जल संसाधन के रूप में नहीं, बल्कि सामाजिक एवं सांस्कृतिक दृष्टि से भी अत्यंत व्यापक है। इसके बावजूद तीव्र नगरीकरण, औद्योगिकीकरण और जनसंख्या वृद्धि के कारण गंगा नदी पर प्रदूषण का दबाव बढ़ा है। वैज्ञानिक अध्ययनों ने नगरीय सीवेज तथा प्रदूषित सहायक नदियों को गंगा में पोषक तत्वों एवं सूक्ष्मजीवी प्रदूषण के प्रमुख स्रोतों के रूप में पहचाना है (Bowes et al., 2020)। उत्तर प्रदेश इस संदर्भ में विशेष रूप से महत्वपूर्ण है क्योंकि राज्य में कानपुर, वाराणसी, प्रयागराज, फर्रुखाबाद, मिर्जापुर और गाजीपुर जैसे अनेक प्रमुख नगर गंगा अथवा उसकी सहायक नदियों से जुड़े हैं। कानपुर में औद्योगिक एवं नगरपालिका अपशिष्ट के कारण जल गुणवत्ता में परिवर्तन तथा भारी धातुओं की उपस्थिति दर्ज की गई है (Khwaja et al., 2001; Kumar et al., 2009)। वाराणसी में भी नगरीय सीवेज तथा सहायक नदियों के माध्यम से प्रदूषण गंगा की जल गुणवत्ता को प्रभावित करता है (Kumar et al., 2020)। गंगा प्रदूषण नियंत्रण के लिए वर्ष 1985 में गंगा एक्शन प्लान प्रारंभ

किया गया। इसके बाद राष्ट्रीय गंगा नदी बेसिन प्राधिकरण तथा वर्ष 2014 में नमामि गंगे कार्यक्रम के माध्यम से नदी संरक्षण के प्रयासों को व्यापक स्वरूप दिया गया। वर्तमान में नदी पुनरुद्धार की अवधारणा सीवेज उपचार से आगे बढ़कर नदी पारिस्थितिकी, जैव-विविधता, औद्योगिक प्रदूषण नियंत्रण तथा सतत शहरी जल प्रबंधन तक विस्तारित हो चुकी है।

2. अध्ययन के उद्देश्य

प्रस्तुत समीक्षा के प्रमुख उद्देश्य हैं—

1. उत्तर प्रदेश में गंगा प्रदूषण के प्रमुख अपशिष्ट जल स्रोतों की पहचान करना।
2. गंगा पुनरुद्धार हेतु अपनाई गई प्रमुख अपशिष्ट जल प्रबंधन रणनीतियों का विश्लेषण करना।
3. नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत सीवेज उपचार अवसंरचना की प्रगति का मूल्यांकन करना।
4. वर्तमान रणनीतियों की उपलब्धियों एवं सीमाओं का आलोचनात्मक मूल्यांकन करना।
5. भविष्य में विकेंद्रीकृत उपचार, उपचारित जल के पुनः उपयोग तथा डिजिटल निगरानी की संभावनाओं का विश्लेषण करना।

3. अध्ययन पद्धति

यह अध्ययन द्वितीयक स्रोतों पर आधारित वर्णनात्मक एवं आलोचनात्मक समीक्षा है। इसके लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB), राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन (NMCG), जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार के आधिकारिक दस्तावेजों तथा गंगा नदी से संबंधित वैज्ञानिक शोध-पत्रों का अध्ययन किया गया। जल गुणवत्ता के संदर्भ में जैव रासायनिक ऑक्सीजन माँग (BOD), घुलित ऑक्सीजन (DO), फीकल कोलीफॉर्म तथा अन्य उपलब्ध संकेतकों को ध्यान में रखा गया है।

4. उत्तर प्रदेश में अपशिष्ट जल प्रदूषण की स्थिति

घरेलू एवं नगरीय सीवेज गंगा प्रदूषण का एक प्रमुख स्रोत है। उत्तर प्रदेश में 2011 की जनगणना आधारित अनुमान के अनुसार लगभग 5,500 MLD सीवेज उत्पादन का अनुमान लगाया गया था (Ministry of Jal Shakti, 2023)। हालांकि, स्थापित उपचार क्षमता और वास्तविक रूप से उपचारित सीवेज की मात्रा में अंतर पाया गया।

उत्तर प्रदेश सरकार द्वारा राष्ट्रीय हरित अधिकरण के समक्ष प्रस्तुत स्थिति रिपोर्ट में लगभग 5,500 MLD सीवेज उत्पादन के विरुद्ध 4,120 MLD स्थापित उपचार क्षमता तथा लगभग 3,117 MLD उपयोग की जा रही क्षमता का उल्लेख किया गया था (Government of Uttar Pradesh, 2024)। यह तथ्य स्पष्ट करता है कि केवल STP की क्षमता बढ़ाना पर्याप्त नहीं है; सीवेज संग्रहण, सीवर नेटवर्क, पंपिंग, बिजली आपूर्ति तथा संयंत्रों के नियमित संचालन को भी समान महत्व देना होगा।

औद्योगिक अपशिष्ट भी गंगा प्रदूषण का महत्वपूर्ण स्रोत है। कानपुर में टेनरी एवं अन्य औद्योगिक गतिविधियों से संबंधित अध्ययन में गंगा जल और तलछट में विभिन्न प्रदूषकों एवं भारी धातुओं की उपस्थिति दर्ज की गई है (Khawaja et al., 2001; Kumar et al., 2009)। इसलिए औद्योगिक क्षेत्रों में सामान्य नगरपालिका STP के साथ पूर्व-उपचार तथा सामूहिक अपशिष्ट उपचार संयंत्र (CETP) आवश्यक हैं।

5. नमामि गंगे एवं सीवेज प्रबंधन

नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत सीवेज उपचार संयंत्रों का निर्माण, पुराने संयंत्रों का उन्नयन, सीवर नेटवर्क तथा नालों के इंटरसेप्शन एवं डायवर्जन पर विशेष ध्यान दिया गया है। राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन की वार्षिक रिपोर्ट के अनुसार 2023-24 तक उत्तर प्रदेश में नमामि गंगे के अंतर्गत 39 सीवेज परियोजनाएँ पूर्ण हो चुकी थीं, जिनसे 945 MLD उपचार क्षमता तथा लगभग 1,805 किमी सीवर नेटवर्क का निर्माण या पुनर्वास हुआ था (NMCG, 2024)।

जनवरी 2026 तक नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत राष्ट्रीय स्तर पर 173 STP तथा 3,976 MLD उपचार क्षमता चालू हो चुकी थी (Ministry of Jal Shakti, 2026)। यह उपलब्धि सीवेज प्रबंधन अवसंरचना के विस्तार की दिशा में महत्वपूर्ण प्रगति को दर्शाती है। फिर भी, किसी STP की स्थापित क्षमता को उसकी वास्तविक उपचार क्षमता के समान नहीं माना जा सकता। यदि नगर के सभी सीवेज स्रोत

सीवर नेटवर्क से जुड़े नहीं हैं, तो संयंत्र अपनी डिजाइन क्षमता के अनुरूप कार्य नहीं कर पाएगा। इसलिए “स्थापित क्षमता” के स्थान पर “वास्तविक प्रदूषण भार में कमी” को नदी पुनरुद्धार की सफलता का प्रमुख संकेतक बनाया जाना चाहिए।

6. उत्तर प्रदेश के प्रमुख नगरों का संदर्भ

6.1 कानपुर

कानपुर ऐतिहासिक रूप से गंगा प्रदूषण के प्रमुख केंद्रों में रहा है। नगरपालिका सीवेज के साथ टेनरी उद्योग से निकलने वाला अपशिष्ट नदी के लिए विशेष चिंता का विषय है। वैज्ञानिक अध्ययनों में औद्योगिक अपशिष्ट से संबंधित भारी धातुओं एवं अन्य प्रदूषकों की उपस्थिति दर्ज की गई है (Khawaja et al., 2001; Kumar et al., 2009)। अतः कानपुर में नगरपालिका सीवेज उपचार के साथ औद्योगिक अपशिष्ट नियंत्रण को एकीकृत करना आवश्यक है।

6.2 वाराणसी

वाराणसी गंगा के सबसे महत्वपूर्ण सांस्कृतिक एवं धार्मिक नगरों में से एक है। यहाँ नगरीय सीवेज नदी की जल गुणवत्ता को प्रभावित करता है। अध्ययन में गंगा तट के विभिन्न घाटों पर जल गुणवत्ता में स्थान-विशिष्ट अंतर पाया गया है (Kumar et al., 2020)। हालिया शोध में वाराणसी के प्रमुख घाटों पर विभिन्न रासायनिक एवं सूक्ष्मजीवी प्रदूषकों की उपस्थिति की ओर संकेत किया गया है (Singh et al., 2024)। इससे स्पष्ट होता है कि भविष्य की निगरानी केवल BOD, COD और कोलीफॉर्म तक सीमित नहीं रहनी चाहिए।

6.3 प्रयागराज

प्रयागराज गंगा और यमुना के संगम के कारण अत्यंत महत्वपूर्ण है। यहाँ नदी प्रदूषण नियंत्रण के लिए केवल गंगा के मुख्य प्रवाह की निगरानी पर्याप्त नहीं है; यमुना तथा स्थानीय नालों से आने वाले प्रदूषण को भी समेकित रूप से नियंत्रित करना आवश्यक है।

7. प्रमुख चुनौतियाँ

गंगा पुनरुद्धार के लिए किए गए प्रयासों के बावजूद निम्नलिखित चुनौतियाँ बनी हुई हैं—

- पहली, सीवर नेटवर्क का अपूर्ण कवरेज। यदि घरेलू अपशिष्ट जल STP तक नहीं पहुँचता तो उपचार संयंत्र की क्षमता का पूरा उपयोग नहीं हो पाता।
- दूसरी, STP के संचालन एवं रखरखाव की चुनौती। संयंत्रों को निरंतर विद्युत आपूर्ति, प्रशिक्षित मानव संसाधन, उपकरणों के रखरखाव तथा नियमित प्रयोगशाला निगरानी की आवश्यकता होती है।
- तीसरी, औद्योगिक अपशिष्ट। औद्योगिक प्रदूषकों की प्रकृति घरेलू सीवेज से अलग होती है; इसलिए उद्योग-विशिष्ट उपचार और अनुपालन निगरानी आवश्यक है।
- चौथी, गैर-सीवरयुक्त क्षेत्रों का फीकल स्लज प्रबंधन। ऐसे क्षेत्रों में फीकल स्लज उपचार संयंत्र (FSTP), सह-उपचार तथा विकेंद्रीकृत उपचार प्रणालियाँ प्रभावी विकल्प हो सकती हैं (CSE, 2025)।
- पाँचवीं, उभरते प्रदूषक। माइक्रोप्लास्टिक, औषधीय अवशेष, भारी धातुएँ तथा antimicrobial resistance जैसे प्रदूषक भविष्य में नदी स्वास्थ्य के लिए महत्वपूर्ण चुनौती बन सकते हैं (Singh et al., 2024)।

8. भविष्य की संभावनाएँ

गंगा के दीर्घकालीन पुनरुद्धार के लिए अपशिष्ट जल प्रबंधन को स्रोत से नदी तक समग्र दृष्टिकोण पर आधारित किया जाना चाहिए।

- पहला, प्रत्येक गंगा-तटीय नगर में अधिकतम संभव सीवेज संग्रहण एवं उपचार कवरेज सुनिश्चित किया जाना चाहिए।
- दूसरा, छोटे नगरों एवं गैर-सीवर क्षेत्रों में विकेंद्रीकृत अपशिष्ट जल उपचार, FSTP, DEWATS तथा प्रकृति-आधारित समाधान को बढ़ावा देना चाहिए।

- तीसरा, उपचारित जल का पुनः उपयोग कृषि, उद्योग, निर्माण, शहरी हरित क्षेत्र तथा अन्य उपयुक्त कार्यों में किया जा सकता है। इससे नदी में प्रदूषण भार कम करने के साथ मीठे जल की माँग भी कम होगी।
- चौथा, भविष्य में IoT, GIS, रिमोट सेंसिंग और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) आधारित प्रणालियों का उपयोग किया जा सकता है। वास्तविक समय जल गुणवत्ता, वर्षा, नदी प्रवाह, सीवेज भार और STP प्रदर्शन के आँकड़ों को एकीकृत करके प्रदूषण की पूर्व चेतावनी एवं स्रोत पहचान की जा सकती है।
- पाँचवाँ, जल गुणवत्ता निगरानी में पारंपरिक संकेतकों के साथ माइक्रोप्लास्टिक, औषधीय अवशेष, भारी धातु तथा antimicrobial resistance जैसे emerging contaminants को भी शामिल किया जाना चाहिए।

9. चर्चा

उपलब्ध साहित्य से स्पष्ट है कि गंगा पुनरुद्धार की दिशा में सीवेज उपचार अवसंरचना का विस्तार एक महत्वपूर्ण उपलब्धि है। उत्तर प्रदेश में नमामि गंगे के अंतर्गत पूर्ण की गई परियोजनाओं और राष्ट्रीय स्तर पर 3,976 MLD उपचार क्षमता का विकास इस दिशा में उल्लेखनीय प्रगति को दर्शाता है (NMCG, 2024; Ministry of Jal Shakti, 2026)। हालाँकि, अवसंरचना निर्माण और नदी स्वास्थ्य में सुधार के बीच सीधा संबंध मान लेना उचित नहीं होगा। STP अभी प्रभावी है जब पर्याप्त सीवेज उसके तक पहुँचे, संयंत्र निरंतर संचालित हो, निर्धारित गुणवत्ता के अनुरूप उपचार करे तथा उपचारित जल का सुरक्षित उपयोग या निर्वहन सुनिश्चित हो। इसलिए भविष्य की नीतियों में “कितने STP बनाए गए” के बजाय “कितना प्रदूषण भार नदी में जाने से रोका गया” जैसे परिणाम-आधारित संकेतकों को प्राथमिकता देनी चाहिए।

10. निष्कर्ष

उत्तर प्रदेश में गंगा नदी के पुनरुद्धार हेतु पिछले वर्षों में सीवेज उपचार एवं प्रदूषण नियंत्रण के क्षेत्र में उल्लेखनीय प्रगति हुई है। नमामि गंगे कार्यक्रम ने STP, सीवर नेटवर्क तथा नाला प्रबंधन को व्यापक स्तर पर विकसित किया है। फिर भी गंगा की वास्तविक स्वच्छता केवल उपचार संयंत्रों की संख्या अथवा स्थापित क्षमता से निर्धारित नहीं की जा सकती। भविष्य की रणनीति को पूर्ण सीवेज संग्रहण, प्रभावी उपचार, औद्योगिक प्रदूषण नियंत्रण, फीकल स्लज प्रबंधन, उपचारित जल के पुनः उपयोग, विकेंद्रीकृत एवं प्रकृति-आधारित उपचार, emerging contaminants की निगरानी तथा AI आधारित वास्तविक समय निगरानी से जोड़ना आवश्यक है।

अंततः गंगा पुनरुद्धार को केवल एक इंजीनियरिंग परियोजना के रूप में नहीं, बल्कि नदी-पारिस्थितिकी, जल संसाधन, सार्वजनिक स्वास्थ्य और सामाजिक सहभागिता से जुड़ी समग्र प्रक्रिया के रूप में देखा जाना चाहिए। उत्तर प्रदेश में इस समेकित दृष्टिकोण का प्रभावी कार्यान्वयन गंगा के दीर्घकालीन संरक्षण और पुनरुद्धार की दिशा में महत्वपूर्ण कदम सिद्ध हो सकता है।

Reference

- [1]. बोक्स, एम. जे., जार्वी, एच. पी., हॉलिडे, एस. जे., स्केफिंगटन, आर. ए., वेड, ए. जे., लोवेंथल, एम., गोज़ार्ड, ई., न्यूमैन, जे. आर., एवं पामर-फेलगेट, ई. जे. (2020)। भारत में ऊपरी गंगा नदी की पोषक तत्वों एवं सूक्ष्मजीवों से संबंधित जल गुणवत्ता: प्रदूषण के स्रोतों की पहचान। *एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट*।
- [2]. सेंटर फॉर साइंस एंड एनवायरनमेंट। (2025)। उत्तर प्रदेश में मल कीचड़ उपचार संयंत्रों (FSTPs) तथा सीवेज उपचार संयंत्रों (STPs) में सह-उपचार की निगरानी एवं मूल्यांकन—चरण II। नई दिल्ली, भारत: सीएसई।
- [3]. उत्तर प्रदेश सरकार। (2024)। उत्तर प्रदेश में सीवेज उपचार की स्थिति संबंधी प्रतिवेदन। राष्ट्रीय हरित अधिकरण, भारत सरकार।
- [4]. ख्वाजा, ए. आर., सिंह, आर., एवं टंडन, एस. एन. (2001)। कानपुर (भारत) में चमड़ा उद्योग से होने वाले प्रदूषण के संदर्भ में गंगा नदी के जल एवं तलछट की निगरानी: एक प्रकरण अध्ययन। *एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट*, 68, 19–35।

- [5]. कुमार, ए., जायसवाल, डी., एवं वटल, जी. (2009)। पर्यावरणीय क्षरण के कारण कानपुर एवं वाराणसी में गंगा नदी की रासायनिक संरचना एवं ऊर्जा रूपांतरण का अध्ययन। *जर्नल ऑफ़ एनवायरनमेंटल बायोलॉजी*, 30(3), 445–450।
- [6]. कुमार, एम., एवं अन्य। (2020)। वाराणसी में गंगा नदी के तटवर्ती घाटों के प्रभावी आँकड़ा समेकन, मानचित्रण एवं प्रदूषण वर्गीकरण का अध्ययन। *एनवायरनमेंटल मॉनिटरिंग एंड असेसमेंट*।
- [7]. जल शक्ति मंत्रालय। (2023)। *राज्यवार सीवेज उपचार संबंधी विवरण: नमामि गंगे कार्यक्रम के अंतर्गत सीवेज उपचार संयंत्र (STPs)।* भारत सरकार।
- [8]. जल शक्ति मंत्रालय। (2026)। *नमामि गंगे मिशन के चरण II के अंतर्गत गंगा एवं यमुना नदियों के लिए सीवेज अवसंरचना की पाँच प्रमुख परियोजनाएँ क्रियाशील की गईं।* भारत सरकार।
- [9]. राष्ट्रीय स्वच्छ गंगा मिशन। (2024)। *वार्षिक प्रतिवेदन 2023–24।* जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार।
- [10]. सिंह, डी. एन., पांडेय, पी., सिंह, वी. एस., एवं त्रिपाठी, ए. के. (2024)। उच्च-रिज़ॉल्यूशन मास स्पेक्ट्रोमेट्री एवं मेटाजीनोमिक्स के माध्यम से गंगा नदी के दो प्रमुख स्नान घाटों पर उच्च जोखिम वाले प्रदूषकों एवं उभरते सूक्ष्मजीवी संदूषकों के साक्ष्य। *जीन*, 927, 148991।

Cite this Article:

डॉ. निरपेन्द्र कुमार सिन्हा, " वैश्विक युग में भारतीय संस्कृति और मानवीय मूल्यों की प्रासंगिकता: एक समाजशास्त्रीय अध्ययन", *Ved International Journal of Arts, Commerce and Technology (VIJACT)*, ISSN: 3139-1656 (Online), Volume 2, Issue 8, pp. 68-72, Aug 2026.
Journal URL: <https://vijact.com>
DOI: <https://doi.org/10.65785/vijact.v2i8.85>

Disclaimer/Publisher's Note: The author(s) are solely responsible for the content of this article, including its accuracy, originality, and ethical compliance. The publisher and editors assume no liability for any errors, copyright issues, or consequences arising from its publication or use.