

Original Article

वाराणसी महानगर में जनसंख्या वृद्धि का गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव : एक भौगोलिक अध्ययन

चंचल कुमार सिंह¹, प्रो. (डॉ.) अंजू सिंह²

¹शोध छात्र (नेट), उदय प्रताप स्वायत्तशासी कॉलेज, वाराणसी

²विभागाध्यक्ष भौगोलिक विभाग, शोध निर्देशिका, उदय प्रताप स्वायत्तशासी कॉलेज, वाराणसी, महात्मा गांधी काशी विद्यापीठ, वाराणसी

Email: chanchalsingh100478@gmail.com

Manuscript ID:

JRD-2025-171030

ISSN: 2230-9578

Volume 17

Issue 10

Pp. 134-141

October. 2025

Submitted: 19 Sept. 2025

Revised: 29 Sept. 2025

Accepted: 14 Oct. 2025

Published: 31 Oct. 2025

सारांश

यह शोध पत्र वाराणसी महानगर में जनसंख्या वृद्धि का गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव : एक भौगोलिक अध्ययन शीर्षक से सम्बन्धित है। जिसके अन्तर्गत गंगा नदी के भौगोलिक, पौराणिक व साहित्यिक महत्व के कारण राष्ट्रीय व अन्तर्राष्ट्रीय जनसंख्या की आकृष्टता वाराणसी महानगर की तरफ बढ़ती है की विस्तृत चर्चा की गई है। जनसंख्या के इस आकर्षण के कारण गंगा नदी भी भिन्न भिन्न रूपों में प्रभावित हुई है विशेषकर गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव स्पष्ट रूप से परिलक्षित हो रही है महानगर में गंगा नदी के भौगोलिक, पौराणिक व साहित्यिक महत्व अधिक है। शोध का लक्ष्य है कि वाराणसी महानगर में गंगा नदी के उपर्युक्त महत्व को देखते हुए अगले कुछ दशकों में जनसंख्या की और तेजी से गतिशील होने की संभावना है जिसको ध्यान में रखते हुए यह शोध पत्र नीति नियोजकों के लिए एक आधार बन सकती है। की-वर्ड – जनसंख्या वृद्धि, गोमुख, उपनिषद, सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट(एसटीपी), बीओडी(BOD))

प्रस्तावना

वाराणसी महानगर में बढ़ती जनसंख्या गत्यात्मकता और गंगा नदी के बीच एक गहरा सम्बन्ध है, क्योंकि महानगर का अस्तित्व ही इस नदी के किनारे बसा पड़ा है। जनसंख्या वृद्धि के कारण गंगा नदी पर दबाव बढ़ रहा है। यह प्रस्तावना जनसंख्या वृद्धि के सामाजिक आर्थिक और पर्यावरणीय प्रभावों को गंगा नदी के सन्दर्भ में प्रस्तुत करती है, जैसे कि बढ़ती भीड़-भाड़, शहरीकरण, पर्यटन का दबाव और प्रदूषण की समस्या जो महानगर की अर्थव्यवस्था और विरासत के लिए महत्वपूर्ण है।

उद्देश्य – वाराणसी महानगर में बढ़ती जनसंख्या गत्यात्मकता के कारण पवित्र पावनी गंगा नदी को सुरक्षित एवं संरक्षित रख पाना निश्चित ही एक कठिन चुनौती है। ऐसी स्थिति में यह शोध पत्र शोध कर्ताओं व नीति नियोजकों के लिए सहायक सिद्ध हो सकती है।

भौगोलिक स्थिति

वाराणसी महानगर मध्य गंगा धाटी में गंगा नदी के बायें किनारे पर स्थित है। इसका अक्षांशीय विस्तार 25°18' उत्तरी अक्षांश और 83°01' पूर्वी देशांतर के पर स्थित है। यह महानगरीय क्षेत्र वरुणा और अस्सी नदी के बीच बसा हुआ है जो कि जलोद्ध मिट्टी से निश्चेपित भाग है। समुद्र तल से इसकी औसत उचाई 80.71 मीटर है। यह शहरी क्षेत्र लगभग 112.26 वर्ग किमी (43 वर्ग मील) में फैला हुआ है।



Quick Response Code:



Website:
<https://jdrv.org/>

DOI:
10.5281/zenodo.17639231



Creative Commons (CC BY-NC-SA 4.0)

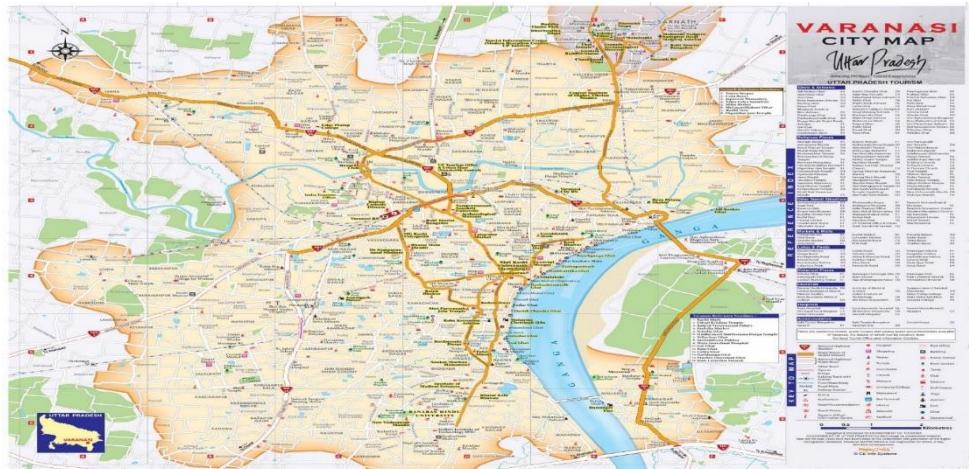
This is an open access journal, and articles are distributed under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International](#) Public License, which allows others to remix, tweak, and build upon the work noncommercially, as long as appropriate credit is given and the new creations are licensed under the identical terms.

Address for correspondence:

चंचल कुमार सिंह, शोध छात्र (नेट), उदय प्रताप स्वायत्तशासी कॉलेज, वाराणसी

How to cite this article:

सिंह, . चंचल. कुमार., & सिंह, . अंजू. (2025). वाराणसी महानगर में जनसंख्या वृद्धि का गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव : एक भौगोलिक अध्ययन. *Journal of Research and Development*, 17(10), 134–141.
<https://doi.org/10.5281/zenodo.17639231>



जलवायु - कोपेन की जलवायु वर्गीकरण के अनुसार, वाराणसी नगर की जलवायु 'आर्द्र उपोष्णकटिवन्धीय' (Humid Subtropical) है। इसकी एक विशेषता यह है कि यहाँ तीन क्रृतुएँ पाई जाती हैं—सूखी और ठंडी सर्दियाँ धूंध के साथ, वर्षा क्रृतु जिसमें वर्षा अनिश्चित होती है (कभी बहुत कम तो कभी अत्यधिक), और विशेष रूप से गर्म ग्रीष्म क्रृतु। चक्रीय सूखा और बाढ़ इसकी एक अन्य विशेषता है। यहाँ का तापमान 5° से 46°C के बीच रहता है, जिसमें गर्म और ठंडी लहरें आती हैं।

तालिका-1 वाराणसी शहर की जलवायु (2011-2021)

Month	Max .Temp	Min. Temp	Av.Temp	Av.rainfall (mm)	Humidity (%)
January	22.83	9.1	15.97	17.71	73.63
February	26.35	11.48	19.10	23.28	58.44
March	31.4	16.11	23.76	17.7	43.36
April	36.95	21.77	29.36	10.35	33.32
May	39.89	25.4	32.65	15.13	37.2
June	38.34	26.21	32.28	112.92	57.25
July	32.54	25.31	28.93	285.2	77.75
August	32.86	24.72	28.79	289.6	82.18
September	32.75	24.53	28.64	250.2	82.56
October	31.44	20.6	26.02	34.81	76.63
November	29.43	14.98	22.21	7.29	73.44
December	24.74	9.94	17.34	15.38	75.68
Average	31.63	19.21	25.42	89.96	64.29

Source :Department of Geophysics, BHU,& IMD<Varanasi (2021).

गंगा नदी एक भौगोलिक परिचय – भारत की सबसे महत्वपूर्ण नदी गंगा जो भारत और बांग्लादेश में मिलकर 2510 किमी की दूरी तय करती हुई उत्तराखण्ड में हिमालय से लेकर बंगाल की खाड़ी से सुंदरवन तक विशाल भूभाग को सींचती है। गंगा नदी देश की प्राकृतिक सम्पदा ही नहीं जन जन की भावनात्मक आस्था का आधार भी है। इस नदी का कुल अपवाह क्षेत्र लगभग 10 लाख वर्ग किमी क्षेत्र में विस्तृत है। गंगा नदी की प्रधान शाखा भागीरथी नदी कुमाऊ हिमालय के गोमुख नमक स्थान पर गंगोत्री नामक हिमनद से निकलती है। देवप्रयाग में अलकनंदा और भागीरथी नदी का संगम होता है यहाँ से यह संयुक्त धारा गंगा नदी के नाम से जाना जाता है। इस नदी के प्रमुख सहायक नदियों में यमुना, रामगंगा, करनाली, धाघरा, गंडक, कोसी हैं यमुना गंगा की प्रमुख सहायक है।

गंगा नदी अपनी उपत्यकाओं(धाटियों) में भारत और बांग्लादेश के कृषि आधारित अर्थ में भारी सहयोग तो करती ही है यह अपनी सहायक नदियों सहित बहुत बड़े क्षेत्र के लिए बारहमासी स्रोत भी है। सामाजिक, साहित्यिक, सांस्कृतिक और आर्थिक दृष्टि से अत्यंत महत्वपूर्ण गंगा का यह मैदान अपनी धनी जनसंख्या के कारण भी जाना जाता है।

गंगा नदी भारत की सबसे महत्वपूर्ण नदियों में से एक है। यह पाँच राज्यों और कई बड़े-छोटे शहरों से होकर बहती है। वाराणसी में गंगा का भौगोलिक और पौराणिक महत्व अतुलनीय है। भौगोलिक रूप से, यह "उत्तर वाहिनी" है, यानी दक्षिण से उत्तर की ओर बहती है, जो एक शुभ माना जाता है। पौराणिक रूप से, यह एक पवित्र देवी है, जिसके जल में दुबकी लगाने से पाप धुल जाते हैं और मोक्ष की प्राप्ति होती है। शहर के 84 धाटों का भी गहरा धार्मिक महत्व है, जो जीवन-मरण के चक्र से मुक्ति के द्वारा माने जाते हैं। वाराणसी गंगा नदी के किनारे बसे प्रमुख शहरों में से एक है और सबसे महत्वपूर्ण धार्मिक एवं पर्यटन शहरों में से एक है।

अनुसंधान पद्धति – प्रस्तुत शोध पत्र “वाराणसी महानगर में जनसंख्या वृद्धि का गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव : एक भौगोलिक अध्ययन” के सम्बन्ध में विभिन्न माध्यमों से लिए गए अनुसंधानों एवं इस प्रकार के विषय वास्तु को लक्ष्य में रखकर किये गए अध्ययनों का विवेचन किया गया है। शोध पत्र के लिए आवश्यक तथ्यों का अभिकेन्द्र भारतीय जनगणना द्वारा प्रदत्त आंकड़े रहे हैं। इस सन्दर्भ में आंकड़ों की प्राप्ति निम्न विधियों द्वारा किया गया है -

(अ)प्राथमिक स्रोत - इस विधि में आंकड़ों का संकलन प्रश्नावली, आपसी बातचीत एवं स्वयं आकलन द्वारा किया गया है।

(ब) द्वितीय स्रोत - इस विधि में आंकड़ों को विभिन्न सरकारी एवं गैर सरकारी अभिलेखों, जनगणना पुस्तिका, पुराने अभिलेख एवं ग्रन्थ, पुस्तकों संग्रहालयों आदि से प्राप्त किया गया है।

वाराणसी महानगर में जनसंख्या वृद्धि – वाराणसी महानगर की जनसंख्या वृद्धि दर 17.32% (2001-2011) थी, और 2025 में अनुमानित जनसंख्या 20.8 लाख है। 2011 की जनगणना में वाराणसी शहर की जनसंख्या 1,198,491 और शहरी/महानगरीय जनसंख्या 1,423,711 थी।

मुख्य आँकड़े

- 2025 का अनुमानित जनसंख्या: 2,080,000 (महानगर)
- 2011 की जनगणना (शहर): 1,198,491
- 2011 की जनगणना (शहरी/महानगरीय): 1,423,711
- 2001-2011 जनसंख्या वृद्धि दर (जिला): 17.32%
- 2011 में शहरी जनसंख्या: 43.44% (वाराणसी जिले की)

जनसंख्या वृद्धि के कारण

ग्रामीण आबादी का शहरीकरण – बेहतर शिक्षा, स्वास्थ्य सेवाओं, रोजगार और परिवहन जैसे अवसरों की तलाश में ग्रामीण क्षेत्रों से शहरों की ओर लोगों का पलायन हो रहा है।

आप्रवासन - अन्य स्थानों से लोगों का आना।

धार्मिक महत्व – वाराणसी गंगा नदी के किनारे स्थित एक पवित्र शहर है और गंगा को हिन्दू धर्म में महत्वपूर्ण माना जाता है। शहर के घाटों पर स्नान व पूजा पाठ के लिए हार साल लाखों लोग आते हैं।

जनसंख्या वृद्धि से जुड़ी चिंताएँ -

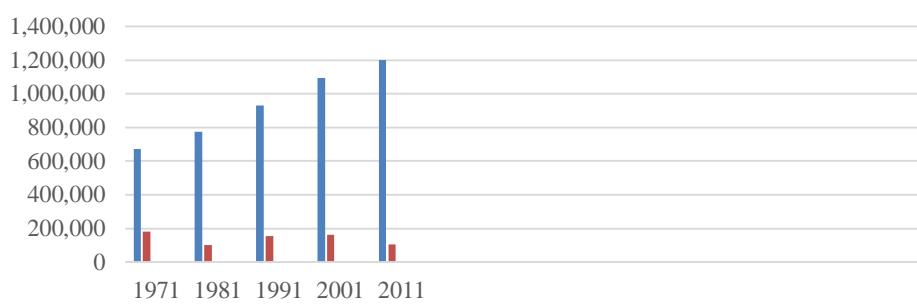
अनियोजित शहरी विस्तार - यह एक बड़ी चुनौती है जो कई सामाजिक और पर्यावरणीय समस्याओं को जन्म दे रही है।

भीड़भाड़ - बढ़ती आबादी से शहर के बुनियादी ढांचे पर दबाव बढ़ रहा है।

तालिका – 2 वाराणसी शहर की दशकीय जनसंख्या वृद्धि प्रवृत्ति

Census Year	Population	Decadal increase	Growth Rate (%)
1971	6,71,934	1,82,070	37%
1981	7,73,865	1,01,931	15%
1991	9,29,270	1,55,405	20%
2001	10,91,918	1,62,648	18%
2011	11,98,492	1,06,574	10%

दशकीय वृद्धि



अनियंत्रित बढ़ती जनसंख्या वाराणसी महानगर के सामाजिक, आर्थिक और पर्यावरणीय समस्याओं को जन्म दे रही है। वाराणसी में बढ़ती जनसंख्या और जल प्रदूषण का गहरा संबंध है, जहाँ जनसंख्या वृद्धि से सीबेज और कचरे का भारी बोझ बढ़ता है, जिससे भूजल और गंगा नदी प्रदूषित होती है। यह बढ़ती आवादी के लिए स्वच्छ जल की कमी, जलजनित वीमारियों और पुराने जल आपूर्ति सिस्टम पर अत्यधिक दबाव जैसी समस्याएँ पैदा करती हैं, जिसे पुराने कुंडों पर अतिक्रमण और जल-जमाव की समस्याएँ और बढ़ाती हैं।

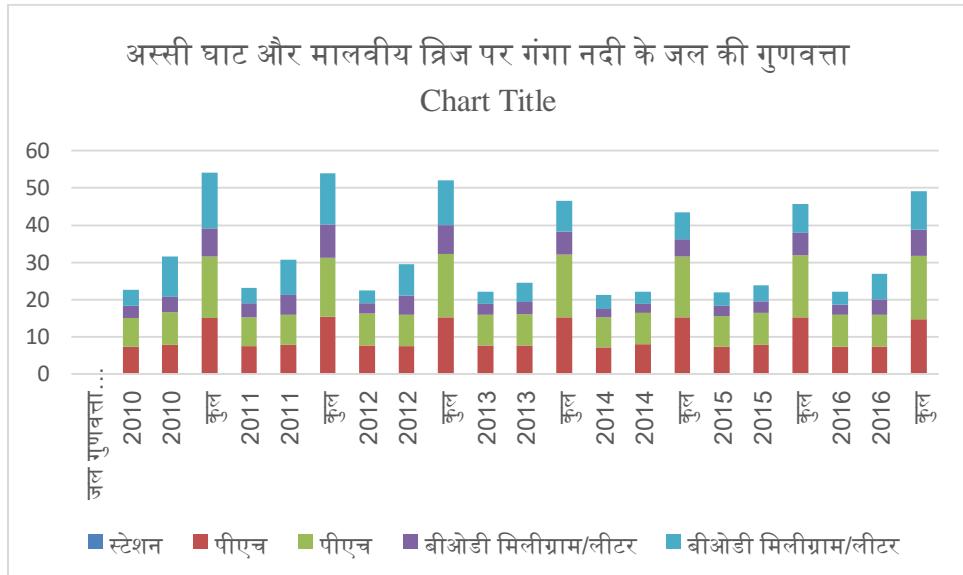
अनियंत्रित जनसंख्या वृद्धि का गंगा नदी पर पर्यावरणीय प्रभाव –

वाराणसी में गंगा नदी पर प्रदूषण का मुख्य प्रभाव औद्योगिक और घरेलू कचरा, सीबेज और धार्मिक क्रियाओं से हो रहा है, जिससे पानी की गुणवत्ता खराब हो रही है। इससे पर्यावरण को कई तरह से नुकसान हो रहा है, जैसे कि जलजनित वीमारियाँ, मछलियों की संख्या में कमी और स्थानीय पारिस्थितिकी तंत्र पर नकारात्मक असर। इसके अतिरिक्त, अत्यधिक बारिश या बाढ़ के कारण नदी का जलस्तर बढ़ सकता है, जिससे बाढ़ का खतरा पैदा होता है और रिहायशी इलाकों में पानी घुस जाता है।

तालिका – 3 वाराणसी में गंगा नदी की जल गुणवत्ता -

वर्ष	स्थेशन	पीएच		बीओडी मिलीग्राम/लीटर	
		न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम
जल गुणवत्ता मानदंड		6.5-8.5		<3 मिलीग्राम/लीटर	
2010	अस्सी घाट	7.3	7.7	3.4	4.2
2010	मालवीय त्रिज	7.8	8.8	4.2	10.8
कुल		15.1	16.5	7.6	15.0
2011	अस्सी घाट	7.5	7.8	3.7	4.2
2011	मालवीय त्रिज	7.9	8.1	5.2	9.6
कुल		15.4	15.9	8.9	13.8
2012	अस्सी घाट	7.7	8.5	2.8	3.5
2012	मालवीय त्रिज	7.5	8.5	5.1	8.5
कुल		15.2	17.0	7.9	12.0
2013	अस्सी घाट	7.6	8.4	2.9	3.2
2013	मालवीय त्रिज	7.7	8.4	3.3	5.1
कुल		15.3	16.8	6.2	8.3
2014	अस्सी घाट	7.2	8.0	2.3	3.8
2014	मालवीय त्रिज	8.0	8.4	2.4	3.3
कुल		15.2	16.4	4.7	7.1
2015	अस्सी घाट	7.3	8.3	2.8	3.5
2015	मालवीय त्रिज	7.9	8.5	3.1	4.3
कुल		15.2	16.8	5.9	7.8
2016	अस्सी घाट	7.4	8.5	2.8	3.5
2016	मालवीय त्रिज	7.3	8.6	4.2	6.8
कुल		14.7	17.1	7.0	10.3

स्रोत- सेंट्रल पोल2018 (लेखक द्वारा तैयार)



प्रमुख पर्यावरणीय प्रभाव : निम्नलिखित प्रभाव अग्रलिखित हैं -

1- जल की गुणवत्ता में गिरावट:

शहर से निकलने वाला औद्योगिक, नगरपालिका और अस्पताल अपशिष्ट सीधे नदी में छोड़ा जाता है। कचरा संग्रहण व्यवस्था की कमी के कारण अधिकांश कचरा खुले नालों से होकर गंगा में पहुँचता है।

2- जैविक और भौतिक मापदंडों में गिरावट:

मानवजनित निर्वहन से नदी के भौतिक और जैविक मापदंडों में महत्वपूर्ण गिरावट आई है।

3- प्रदूषणकारी और खतरनाक पदार्थ:

इलाहाबाद, वाराणसी, और पटना जैसे शहरों से निकलने वाले अपशिष्ट जल का नदी में बहाव एक बड़ी समस्या है। वाराणसी में उत्पन्न होने वाला 33% गंदा पानी सीधे गंगा में मिल रहा है। अस्सी नदी (अस्सी नाला) को गंगा प्रदूषण का सबसे बड़ा स्रोत माना जाता है।

4- अन्य प्रभाव:

नदियों के किनारे हरे शैवाल (algal blooms) की समस्या देखी जा रही है, जो पोषक तत्वों की अधिकता के कारण होता है। नदी का पानी प्रदूषित होने के कारण लोग उसमें स्नान करने से कठराते हैं। धार्मिक अनुष्ठान, जैसे कि शर्वों के अवशेषों का नदी में विसर्जन भी प्रदूषण का एक कारण है।

5- अतिरिक्त दबाव:

जनसंख्या में वृद्धि, शहरीकरण और मानवीय गतिविधियों के कारण नदी और उसके आसपास के परिस्थितिक तंत्र पर दबाव बढ़ रहा है। बढ़ते प्रदूषण से जलजनित बीमारियाँ फैलती हैं, जिससे स्थानीय समुदाय के स्वास्थ्य पर बुरा असर पड़ता है। मछली पकड़ने वालों की आजीविका भी प्रभावित होती है, क्योंकि मछली की संख्या में कमी आ रही है। प्रदूषण के कारण पर्यटकों का आना भी कम हो रहा है, जिससे स्थानीय अर्थव्यवस्था पर भी नकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है।

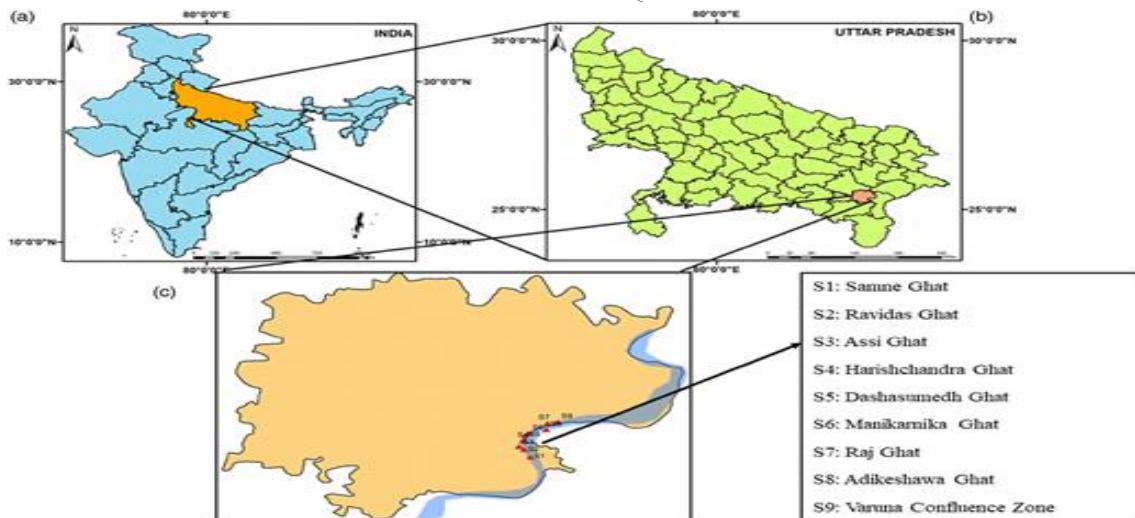
6-बाढ़ का खतरा:

अत्यधिक बारिश और बाढ़ के कारण गंगा नदी का जलस्तर खतरनाक स्तर तक पहुँच रहा है। बाढ़ के कारण वाराणसी के सभी घाट पूरी तरह से जलमग्न हो गए हैं। जलस्तर बढ़ने से कई रिहायशी इलाकों में पानी घुस रहा है, जिससे लोगों को परेशानी हो रही है और आवागमन बाधित हो रहा है।

गंगा में प्रदूषण के 2006 के एक मापन से पता चला है कि पिछले 12 वर्षों में नदी के जल की निगरानी से पता चला है कि वाराणसी में नदी के सबसे प्रदूषित हिस्से में प्रति 100 मिलीलीटर में 100,000,000 एमपीएन तक फेकल कोलीफॉर्म की

मात्रा और जैविक ऑक्सीजन की मांग(BOD) का स्तर औसतन 40 मिलीग्राम/लीटर से अधिक था। तीव्र जठरांत्र रोगों सहित जल जनित रोगों की कुल दर लगभग 66% अनुमानित की गई थी।

जल गुणवत्ता की विस्तृत जाँच के लिए, गंगा नदी के शहरी स्थलों पर कुल नौ नमूना बिंदु (S1, S2, S3, S4, S5, S6, S7, S8 और S9 के रूप में नामित) निर्धारित किए गए थे। नमूना लेने के स्थानों का चयन नालों की उपस्थिति, प्रदूषण स्रोतों, जनसंख्या घनत्व, संभावित मानवजनित गतिविधि और क्षेत्र के सामाजिक-आर्थिक महत्व के आधार पर किया गया था।



जल जनित वीमारियां -

2006 और 2007 में गंगा के पानी के विश्लेषण से जल जनित वीमारियों और नहाने, कपड़े धोने, कपड़े धोने, खाने, बर्तन साफ करने और दाँत ब्रश करने के लिए नदी के उपयोग के बीच महत्वपूर्ण संबंध सामने आए। गंगा के पानी को पेनिश, हैंजा, हेपेटाइटिस, और गंभीर दस्त से जोड़ा गया है, जो भारत में बच्चों की मृत्यु के प्रमुख कारणों में से एक है। गर्भी और मानसून के दौरान, अस्पताल के वार्ड जलजनित वीमारियों के इलाज की ज़रूरत वाले बच्चों से भरे रहते हैं - लेकिन वाराणसी शिव प्रसाद गुप्ता अस्पताल के बाल रोग विशेषज्ञ एससी सिंह के अनुसार, उनके माता-पिता शायद ही कभी बताते हैं कि वे नदी में तैर रहे थे। उनका कहना है कि ऐसा लगता है कि उन्होंने इस संबंध को नहीं समझा।

सीवेज और अपशिष्ट का बढ़ता बोझ -

बढ़ती आवादी के कारण घरों और उद्योगों से निकलने वाले सीवेज और कचरे का प्रबंधन एक बड़ी चुनौती है। ये अपशिष्ट पदार्थ अक्सर विना उपचार के नदी में या जल-भराव वाले निचले इलाकों में छोड़े जाते हैं, जिससे भूजल और नदी प्रदूषित होती है।

अपुराणी जल आपूर्ति व्यवस्था -

शहर की जल आपूर्ति प्रणाली 100 साल पुरानी है और इसे लगभग 2 लाख की आवादी के लिए डिज़ाइन किया गया था। आज की बढ़ती आवादी की मांग को पूरा करने के लिए इसकी क्षमता पर अत्यधिक दबाव है।

नमामि गंगे कार्यक्रम

10 जुलाई 2014 को संसद में पेश किए गए बजट में, केंद्रीय वित्त मंत्री अरुण जेटली ने "नमामि गंगे" (जिसका अर्थ है 'गंगा नदी को नमन') नामक एक एकीकृत गंगा विकास परियोजना की घोषणा की और इस उद्देश्य के लिए ₹2,037 करोड़ आवंटित किए। उद्देश्य प्रदूषण का प्रभावी उन्मूलन, संरक्षण और गंगा का कायाकल्प करना था। यह परियोजना 8 राज्यों को कवर करती है। पेयजल आपूर्ति और स्वच्छता मंत्रालय ने ₹1,700 करोड़ (केंद्रीय हिस्सा) की लागत से गंगा के किनारे 1,674 ग्राम पंचायतों को खुले में शौच से मुक्त बनाने का प्रस्ताव रखा। नदी की सफाई के विभिन्न प्रयासों पर जुलाई 2016 तक अनुमानित ₹2,958 करोड़ (US \$460 मिलियन) खर्च किए गए थे। कार्यक्रम के एक भाग के रूप में, भारत सरकार ने गंगा के आसपास की 48 औद्योगिक इकाइयों को बंद करने का आदेश दिया। इस कार्यक्रम का बजट परिव्यय अगले पाँच वर्षों के लिए ₹20,000 करोड़ था, जो पिछले 30 वर्षों के व्यय (भारत सरकार ने 1985 से इस

कार्य पर लगभग ₹4,000 करोड़ खर्च किए हैं) की तुलना में पाँच गुना उल्लेखनीय वृद्धि दर्शाता है। केंद्र सरकार अब इस कार्यक्रम के अंतर्गत विभिन्न परियोजनाओं के लिए 100% वित्तपोषण वहन करेगी। पिछली गंगा कार्य योजनाओं के असंतोषजनक परिणामों से सीखते हुए, केंद्र सरकार कम से कम 10 वर्षों के लिए संचालन और रखरखाव परिसंपत्तियाँ प्रदान करने और प्रदूषण के प्रमुख बिंदुओं से निपटने के लिए सार्वजनिक-निजी भागीदारी (पीपीपी) या विशेष प्रयोजन वाहन (एसपीबी) दृष्टिकोण अपनाने की योजना बना रही है। "नमामि गंगे" मुख्य रूप से खुले नालों से वहने वाले अपशिष्ट जल को रोकने, मोड़ने और उपचारित करने के माध्यम से प्रदूषण निवारण उपायों पर केंद्रित होगा। इस कार्यक्रम में जैव-उपचार, उपयुक्त इन-सीटू उपचार, नवीन तकनीकों, सीवेज उपचार संयंत्रों (एसटीपी) और अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों (ईटीपी) का उपयोग किया जाएगा। इसका उद्देश्य मौजूदा एसटीपी का पुनर्वास और संवर्धन करना तथा नदी के निकास बिंदुओं पर प्रदूषण को रोकने और सीवेज के अंतर्वाह को रोकने के लिए तत्काल अल्पकालिक उपायों को लागू करना है। महत्वपूर्ण बात यह है कि यह दृष्टिकोण सामाजिक-आर्थिक लाभों के लिए उल्लेखनीय है, जिसमें रोजगार सृजन, जीवन की बेहतर गुणवत्ता और नदी पर निर्भर विशाल आवादी के लिए स्वास्थ्य लाभ शामिल हैं। नमामि गंगे कार्यक्रम के मुख्य स्तंभ हैं:

1. सीवरेज उपचार अवसंरचना
2. नदी-तट विकास
3. नदी-सतह की सफाई
4. जैव विविधता
5. बनीकरण
6. जन जागरण
7. औद्योगिक अपशिष्ट निगरानी
8. गंगा ग्राम

भविष्य के लिए व्यावहारिक समाधान

पहले बताई गई रणनीतियों के अलावा, गंगा नदी वेसिन के प्रबंधन के लिए एक अधिक टिकाऊ दृष्टिकोण में निम्नलिखित उपाय शामिल हो सकते हैं:

- **न्यूनतम पारिस्थितिक प्रवाह का रखरखाव :** नदी के प्राकृतिक स्व-सफाई क्षमता को बनाए रखने के लिए उसके पारिस्थितिक प्रवाह का कम से कम 51% बनाए रखना सुनिश्चित करना। जलविद्युत परियोजनाओं को इस आवश्यकता को पूरा करने के लिए पुनः डिज़ाइन किया जाना चाहिए, और अनुपालन न करने पर कठोर प्रवर्तन और दंड का प्रावधान किया जाना चाहिए।
- **टिकाऊ कृषि पद्धतियाँ :** प्रदूषण और कृषि अपवाह को कम करने के लिए कृषि संरक्षण, फसल चक्र और जैविक उर्वरकों के उपयोग जैसी प्रथाओं को प्रोत्साहित करना।
- **उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट जल का पुनर्चक्रिया :** अपशिष्ट जल का पुनर्चक्रिया, संवेदनशील पारिस्थितिक तंत्रों से जल के विचलन को कम करता है, प्रदूषण को कम करता है और खेती के लिए आवश्यक पोषक तत्व प्रदान करता है। कृषि जैसे गैर-पेय प्रयोजनों के लिए आंशिक रूप से उपचारित जल के पुनः उपयोग को बढ़ावा देना।
- **नवीन स्वच्छता सुविधाएँ :** नदी के किनारे खुले में शौच को कम करने के लिए बायोडाइजेस्टर शौचालयों का कार्यान्वयन। इन शौचालयों में अपशिष्ट का अवायवीय प्रसंस्करण, नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत के रूप में मीथेन का उत्पादन और खाद के रूप में इस्तेमाल होने वाला कीचड़ उत्पन्न करना शामिल है।
- **सीवर अवसंरचना को सुदृढ़ करना :** मौजूदा सीवेज उपचार संयंत्रों को बढ़ाने और बनाए रखने के लिए सौर ऊर्जा का उपयोग।
- **जागरूकता और हितधारक भागीदारी :** प्राथमिक स्कूली शिक्षा के स्तर पर नदी संरक्षण पर शिक्षा का विस्तार करना और गैर सरकारी संगठनों, स्थानीय समुदायों और सरकारी निकायों सहित हितधारक सहयोग को बढ़ाना। लॉकडाउन के दौरान कम हुई मानवीय गतिविधि के सकारात्मक प्रभाव का एक महत्वपूर्ण उदाहरण देखा गया, जब जैव रासायनिक ऑक्सीजन मांग और रासायनिक ऑक्सीजन मांग सांद्रता कम हो गई, साथ ही समग्र जल प्रदूषण 50% तक गिर गया।

निष्कर्ष

वाराणसी महानगर की पहचान पिछले कुछ वर्षों में राष्ट्रीय व अन्तर्राष्ट्रीय स्तर पर तेजी से बढ़ा है। प्रधानमंत्री का संसदीय क्षेत्र होने के कारण यह महानगर अपने विकास के चरम को प्राप्त कर रहा है। साथ ही साथ वाराणसी महानगर आमजन के लिए आध्यात्मिक आस्था का केन्द्र भी है। इन सब प्रभाव के कारण वाराणसी महानगर में जनसंख्या का तेजी से सकेन्द्रण हुआ है। जनसंख्या आधिक्य के कारण

भिन्न-भिन्न प्रकार के प्रदूषक तत्व भी जनित हो रहे हैं। प्रदूषक तत्वों में जल प्रदूषक भी शामिल हैं जिससे जन-जन की आस्था का प्रतीक गंगा नदी भी प्रभावित हुई हुई है। आवश्यकता है गंगा नदी को सुरक्षित व संरक्षित करने की, जिससे कि हम अपने देश के जीवन आधार को बचा सकें। सरकारी व निजी स्तर पर कुछ प्रयाश किये जा रहे हैं लेकिन ये नाकाफी हैं। वाराणसी महानगर में आने वाले कुछ वर्षों के साथ जनसंख्या में और वृद्धि होगी जिससे गंगा नदी के और प्रभावित होने की संभावना है। अब आवश्यकता है कि जन जागरूकता कार्यक्रमों में तेजी लाया जाय और उचित नीति नियोजन बनाकर उसे क्रियान्वित किया जाय।

सन्दर्भ ग्रन्थ

1. तिवारी, राम कुमार(2015), जनसंख्या भूगोल, प्रवालिका पब्लिकेशन्स इलाहाबाद ISBN : 978-93-84292-05-08
2. कुमारी, प्रभा “जनसंख्या विस्फोट और पर्यावरण प्रदूषण” प्रकाशक: वाणी प्रकाशन ISBN-10: 8181438582, ISBN-13: 978-8181438584
3. सिंह, सविन्द्र(2014), पर्यावरण भूगोल, प्रयाग पुस्तक भवन इलाहाबाद ISBN : 81-86539-54-9
4. Singh Rana P.B. 2018. Urbanisation in Varanasi and interfacing Historic Urban Landscapes; a special lecture in the National Seminar on “Urbanization in Indian History”: 5–6 January 2018. C.P.R. Institute of Indological Research, # 1, Eldams Road, 7. Alwarpet, Chennai, TN 600018. <32-pp: 14,660 words, 13 figs.> Strictly © the aut
5. चतुर्वेदी, ए (2017). “भारत की सीवेज समस्या और समाधान” स्टैनफोर्ड सोशल इनोवेशन रिव्यू. पृ. 3– 4.
6. श्रीनिवास, आर.; सिंह, अजीत प्रताप; शंकर, दिव्यांशु (अप्रैल 2020)। “सतत विकास की दिशा में प्रभावी नीतिगत सिफारिशों के लिए गंगा नदी बेसिन से संबंधित खतरों और चुनौतियों को समझना। पर्यावरण, विकास और स्थिरता। 22(4):3655–3690.doi:10.1007/s10668-019-00361-0।
7. भारतीय स्थानिक विज्ञान जर्नल, वसंत अंक, 2021:12(1) पृष्ठ 47 - 59
8. खतरे में गंगा का अस्तित्व – ASPX पत्रिका
9. भागीरथी और गंगा – स्पिरिचुअल इंडिया
10. चक्रपाणि और सैनी 2009 ; एनएमसीजी 2019