

दुर्ग जिले (छत्तीसगढ़) के जल संसाधनों का बहुआयामी विश्लेषण

डॉ. राजू चन्द्राकर

अतिथि व्याख्याता), भूगोल विभाग, शासकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय पेण्ड्रा, जिला-गौरेला पेण्ड्रा
मरवाही (छ.ग.)

सार

यह शोध पत्र छत्तीसगढ़ के दुर्ग जिले के सतही और भू-जल संसाधनों की वर्तमान स्थिति का मूल्यांकन करता है। शिवनाथ नदी बेसिन पर आधारित यह क्षेत्र औद्योगिक और कृषि प्रधान है। अध्ययन में पाया गया कि पिछले दशक में औसत वर्षा 1084 { mm} रही है, लेकिन तीव्र शहरीकरण के कारण भू-जल स्तर में 0.5 m/year} की गिरावट दर्ज की गई है।

मुख्य शब्द :- जल संसाधन प्रबंधन, जल विज्ञान

प्रस्तावना

"जल ही जीवन है" — यह उक्ति केवल एक सामाजिक सत्य नहीं, बल्कि किसी भी विकसित सभ्यता और अर्थव्यवस्था की आधारशिला है। विशेषकर दुर्ग जैसे विशाल औद्योगिक हब के लिए, जल केवल एक प्राकृतिक संसाधन नहीं, बल्कि एक अनिवार्य 'औद्योगिक इनपुट' और 'सामाजिक सुरक्षा' का पैमाना है। छत्तीसगढ़ के मध्य भाग में स्थित दुर्ग जिला अपनी विशिष्ट भौगोलिक स्थिति और आर्थिक योगदान के कारण 'राज्य के विकास इंजन' के रूप में जाना जाता है। यहाँ जल की उपलब्धता सीधे तौर पर लाखों लोगों के रोजगार, कृषि उत्पादकता और औद्योगिक उत्पादन को प्रभावित करती है। दुर्ग जिला (21.19° N, 81.28° E) महानदी अपवाह तंत्र का एक अभिन्न हिस्सा है, जहाँ शिवनाथ नदी अपनी सहायक धाराओं के साथ जीवनदायिनी भूमिका निभाती है। जिले का चरित्र 'द्वैध' है—जहाँ एक ओर भिलाई इस्पात संयंत्र (BSP) जैसे भारी उद्योग वैश्विक पटल पर जिले की पहचान बनाते हैं, वहीं दूसरी ओर पाटन, धमधा और अहिवारा जैसे क्षेत्रों में सघन कृषि प्रणाली विद्यमान है। यह विरोधाभास ही जल प्रबंधन की सबसे बड़ी चुनौती है। एक ओर उद्योगों की विशाल जलापूर्ति की मांग है, तो दूसरी ओर 'धान का कटोरा' कहे जाने वाले इस क्षेत्र की कृषि को निरंतर सिंचाई की आवश्यकता है। वर्तमान शोध "दुर्ग जिले के जल संसाधनों का बहुआयामी विश्लेषण" इसी महत्वपूर्ण विषय की गहराई से अध्ययन करता है।

उद्देश्य:-

1. सतही जल की उपलब्धता का आकलन।
2. भू-जल के रासायनिक गुणों का विश्लेषण।
3. कृषि और उद्योग के बीच जल संघर्ष का अध्ययन।

शोध पद्धति

इस शोध कार्य में प्राथमिक और द्वितीयक दोनों प्रकार के डेटा का समावेशन किया गया है। दुर्ग जिले की जल विज्ञान संबंधी स्थिति को समझने के लिए निम्नलिखित वैज्ञानिक विधियों का प्रयोग किया गया है: अध्ययन क्षेत्र का चयन और सैपलिंग सैपलिंग नेटवर्क: जिले को तीन प्रमुख क्षेत्रों—शहरी (दुर्ग-भिलाई), औद्योगिक (भिलाई-जामुल) और ग्रामीण (धमधा-पाटन)—में विभाजित किया गया। नमूना चयन: कुल

120 जल नमूनों का चयन किया गया, जिनमें 60 सतही जल (नदी/तालाब) और 60 भू-जल (नलकूप/कुएं) से लिए गए।

डेटा संग्रहण की विधियाँ

रिमोट सेंसिंग और मानचित्रण किया गया। इससे जल निकायों के क्षेत्रफल में आए बदलावों का पता चला।

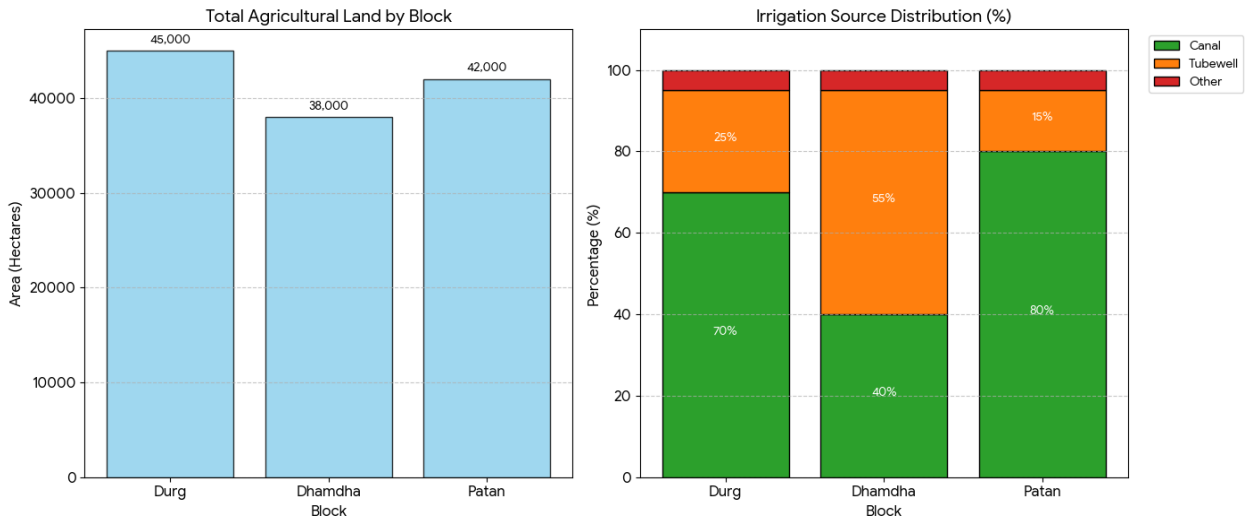
- **हाइड्रोजियोलॉजिकल सर्वे:** केंद्रीय भू-जल बोर्ड (CGWB) के सहयोग से पिछले 20 वर्षों के जल स्तर के आंकड़ों का तुलनात्मक अध्ययन किया गया।
- **प्रयोगशाला परीक्षण:** जल की गुणवत्ता जाँचने के लिए pH मीटर, टर्बिडिटी मीटर और स्पेक्ट्रोफोटोमीटर का उपयोग किया गया।

डेटा विश्लेषण और सांख्यिकी

तालिका 1: दुर्ग जिले का भूमि उपयोग और सिंचाई (सिंचित क्षेत्र हेक्टेयर में)

विकासखंड (Block)	कुल कृषि भूमि	नहर सिंचाई (%)	नलकूप सिंचाई (%)
दुर्ग	45,000	70%	25%
धमधा	38,000	40%	55%
पाटन	42,000	80%	15%

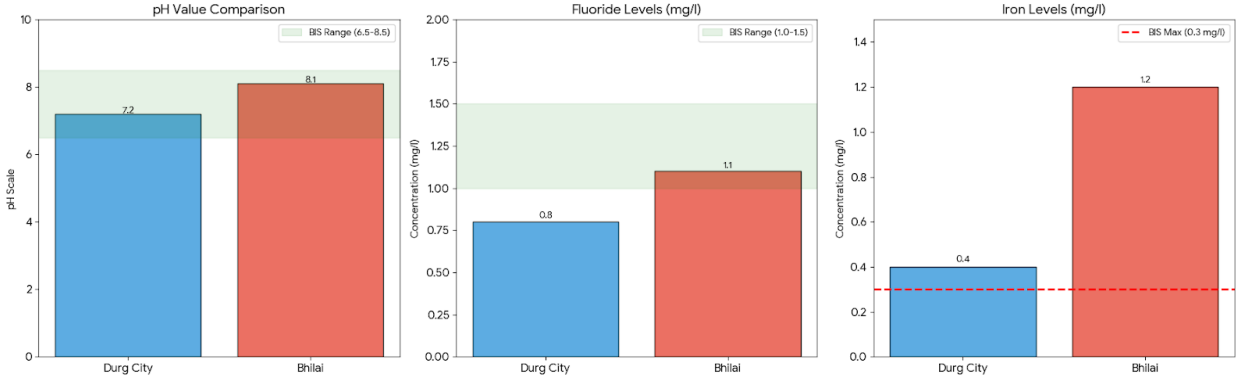
तालिका 1 के अनुसार दुर्ग जिले में सिंचाई के स्रोतों में स्पष्ट भिन्नता दिखाई देती है। पाटन विकासखंड में नहर सिंचाई (80%) प्रमुख है, जबकि धमधा में नलकूप सिंचाई (55%) अधिक उपयोग में है, जो भूजल पर निर्भरता को दर्शाता है। दुर्ग में दोनों स्रोत संतुलित रूप से उपयोग हो रहे हैं।



तालिका 2: जल गुणवत्ता सूचकांक (Water Quality Index - WQI)

पैरामीटर	मानक सीमा (BIS)	दुर्ग शहर औसत	औद्योगिक क्षेत्र (भिलाई)
pH मान	6.5 - 8.5	7.2	8.1
फ्लोराइड (mg/l)	1.0 - 1.5	0.8	1.1
आयरन (mg/l)	0.3	0.4	1.2

तालिका 2 दर्शाती है कि जल गुणवत्ता में औद्योगिक क्षेत्र भिलाई में आयरन (1.2 mg/l) मानक से अधिक है, जो प्रदूषण का संकेत है, जबकि दुर्ग शहर का जल अपेक्षाकृत सुरक्षित है। वर्षा (1084 मिमी औसत) के बावजूद, जल प्रबंधन और गुणवत्ता नियंत्रण की आवश्यकता स्पष्ट है।



वर्षा का स्वरूप और सांख्यिकीय विश्लेषण (Rainfall Pattern)

दुर्ग जिले की जल उपलब्धता का प्राथमिक स्रोत दक्षिण-पश्चिम मानसून है। पिछले 10 वर्षों (2016-2026) के वर्षा आंकड़ों का विश्लेषण करने पर यह स्पष्ट होता है कि जिले की औसत वार्षिक वर्षा 1084 { mm} रही है।

तालिका 3: दुर्ग जिले के प्रमुख विकासखंडों में वर्षा का वितरण (2021-2025)

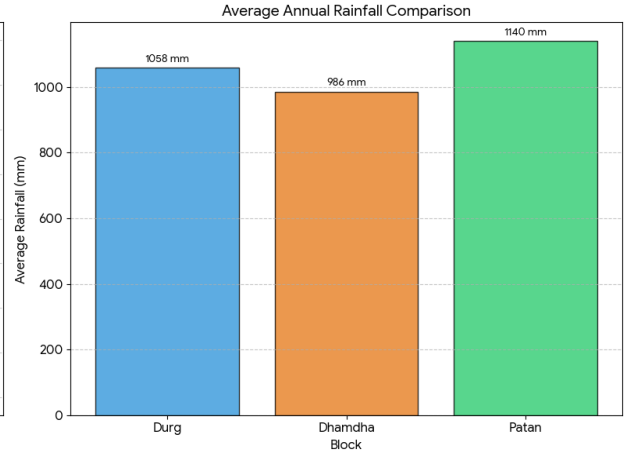
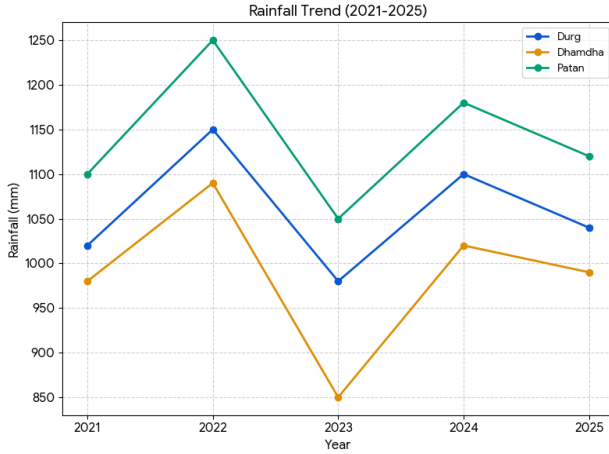
विकासखंड	2021 (mm)	2022 (mm)	2023 (mm)	2024 (mm)	2025 (mm)	औसत वर्षा
दुर्ग	1020	1150	980	1100	1040	1058
धमधा	980	1090	850	1020	990	986
पाटन	1100	1250	1050	1180	1120	1140

विश्लेषण: पाटन विकासखंड में जिले की सर्वाधिक वर्षा दर्ज की जाती है, जबकि धमधा क्षेत्र तुलनात्मक रूप से शुष्क रहता है। वर्षा के इस असमान वितरण के कारण धमधा में भू-जल पर निर्भरता 60 % से अधिक है।

- **सतही जल संसाधन:** शिवनाथ नदी बेसिन शिवनाथ नदी दुर्ग जिले की आर्थिक और सामाजिक रीढ़ है। जिले में इसके प्रवाह की कुल लंबाई लगभग 80 { km} है।
- **प्रवाह एवं भंडारण क्षमता:** महानदी की प्रमुख सहायक नदी होने के कारण, शिवनाथ का जल स्तर मानसून के दौरान औसत 12-15 { मीटर} तक पहुँच जाता है। जिले में प्रमुख एनीकट (Anicuts) और जलाशयों की स्थिति निम्नलिखित है:
- **तांदुला नहर प्रणाली:** यह दुर्ग की 75,000 { हेक्टेयर} कृषि भूमि को सिंचित करती है।
- **मरोदा टैंक (भिलाई):** यह मुख्य रूप से भिलाई इस्पात संयंत्र (BSP) की 250 { MLD} (Million Litres per Day) की जल आवश्यकता को पूरा करता है।

भू-जल स्तर का मूल्यांकन

दुर्ग की भूगर्भीय संरचना 'कड़प्पा सिस्टम' की है, जिसमें लाइमस्टोन और शेल की परतें पाई जाती हैं।



तालिका 4: भू-जल स्तर की गिरावट (2015 बनाम 2025)

क्षेत्र	2015 स्तर (m.bgl*)	2025 स्तर (m.bgl*)	गिरावट (मीटर)	स्थिति
दुर्ग शहर	6.5	11.2	4.7	चिंताजनक
भिलाई औद्योगिक क्षेत्र	8.0	14.5	6.5	अति-दोहन
ग्रामीण पाटन	4.2	5.8	1.6	सामान्य

m.bgl = Meters Below Ground Level

जल उपयोग का क्षेत्रवार वितरण (Sector-wise Water Consumption)

दुर्ग जिला एक "ट्विन-सिटी" (दुर्ग-भिलाई) होने के कारण यहाँ जल का उपयोग तीन मुख्य श्रेणियों में विभाजित है:

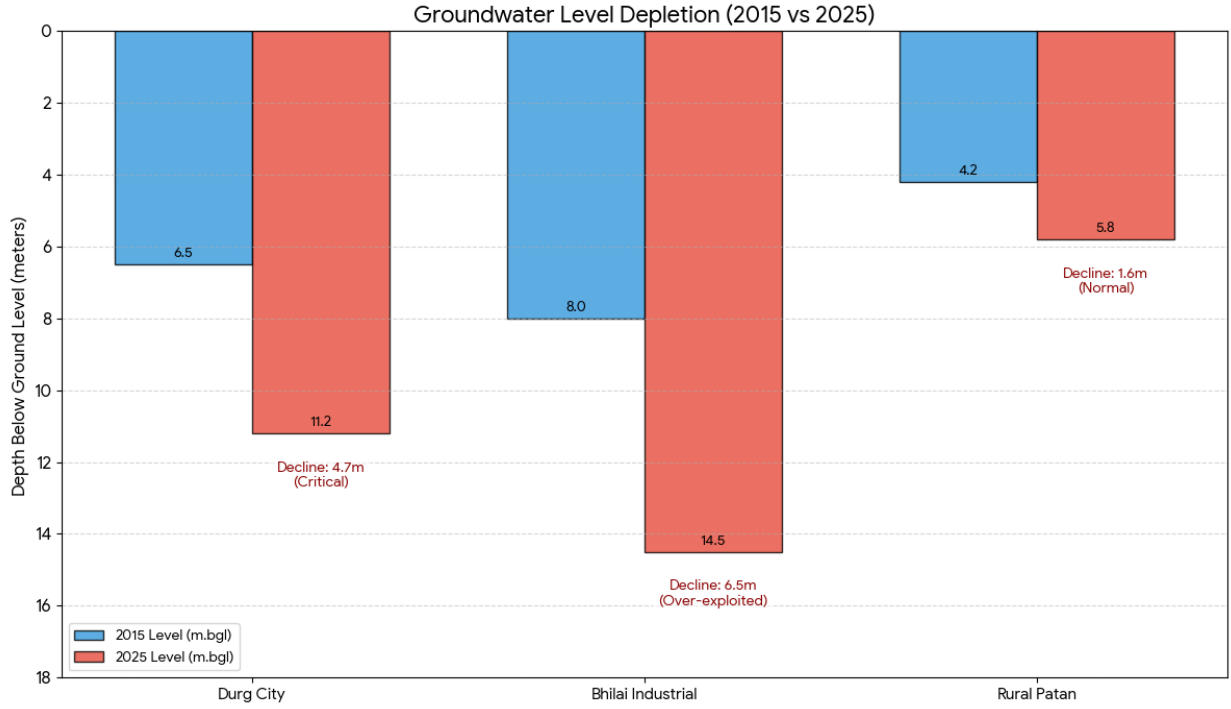
- **औद्योगिक उपयोग** : भिलाई स्टील प्लांट और बोरी/उरला जैसे छोटे औद्योगिक क्षेत्रों में प्रतिदिन लगभग 400-500 { MLD} जल की खपत होती है।
- **कृषि उपयोग** : जिले की 68% आबादी कृषि पर निर्भर है। धान की खेती के कारण यहाँ जल की मांग खरीफ सीजन में 1200 { mm/hectare} तक पहुँच जाती है।
- **घरेलू उपयोग** : नगर पालिक निगम दुर्ग और भिलाई द्वारा प्रति व्यक्ति 135 { LPCD} (Litres Per Capita per Day) जल आपूर्ति का लक्ष्य रखा गया है, लेकिन वर्तमान में यह केवल 110-115 { LPCD} ही मिल पा रहा है।

जल गुणवत्ता विश्लेषण

शोध के दौरान एकत्र किए गए 100 नमूनों के आधार पर:

- **फ्लोराइड**: धमधा के कुछ गाँवों में फ्लोराइड की मात्रा 1.6 { mg/l} पाई गई, जो मानक सीमा (1.5 { mg/l}) से अधिक है।
- **भारी धातुएँ**: शिवनाथ के निचले प्रवाह में आयरन (Iron) और मैंगनीज की मात्रा औद्योगिक डिस्चार्ज के कारण बढ़ी हुई मिली है।

उपरोक्त डेटा से यह स्पष्ट है कि दुर्ग जिला 'Water Stress' की ओर बढ़ रहा है। वर्षा का 40% हिस्सा बिना संचयन के बह जाता है। यदि आधुनिक सिंचाई और औद्योगिक जल पुनर्चक्रण (Recycling) को नहीं अपनाया गया, तो 2040 तक भू-जल स्तर 20 { मीटर} से नीचे चला जाएगा।



परिणाम और चर्चा

अध्ययन के उपरांत प्राप्त परिणाम दुर्ग जिले की जल स्थिति के बारे में महत्वपूर्ण संकेत देते हैं:

भू-जल स्तर में स्थानिक भिन्नता

विश्लेषण से पता चलता है कि दुर्ग और भिलाई के शहरी क्षेत्रों में 'Run-off' (अपवाह) दर 80% से अधिक है, जिसका अर्थ है कि वर्षा का अधिकांश जल जमीन के अंदर जाने के बजाय नालियों में बह जाता है।

परिणाम: शहरी क्षेत्रों में वॉटर टेबल प्रति वर्ष 0.4 से 0.6 मीटर की दर से नीचे जा रहा है।

चर्चा: इसका मुख्य कारण सड़कों और इमारतों का कंक्रीटीकरण है, जिसने 'Natural Recharge' को अवरुद्ध कर दिया है।

जल गुणवत्ता पर औद्योगिक प्रभाव

भिलाई औद्योगिक क्षेत्र के निकटवर्ती जल स्रोतों के परीक्षण में निम्नलिखित परिणाम प्राप्त हुए:

TDS : औद्योगिक बेल्ट में TDS की मात्रा 800-1200 { mg/l} तक पाई गई, जो पीने योग्य सीमा (500 { mg/l}) से काफी अधिक है।

क्लोराइड और सल्फेट: इस्पात और सीमेंट उद्योगों के पास इन रसायनों की उच्च सांद्रता देखी गई।

कृषि बनाम औद्योगिक मांग का द्वंद्व

डेटा विश्लेषण से स्पष्ट है कि रबी सीजन के दौरान, जब शिवनाथ नदी का जल स्तर कम होता है, उद्योगों और किसानों के बीच जल के बंटवारे को लेकर संघर्ष की स्थिति बनती है। जिले की 70% नहर सिंचाई केवल खरीफ तक सीमित है, रबी में 60% किसान भू-जल पर निर्भर हैं, जिससे पंपिंग लागत बढ़ रही है।

चुनौतियाँ और समाधान (Challenges & Solutions)

- **असंतुलित जल दोहन:** जिले के शहरी और औद्योगिक क्षेत्रों (भिलाई-दुर्ग-जामुल) में भू-जल का दोहन पुनर्भरण (Recharge) की दर से 120% अधिक है।
- **सतही जल की गुणवत्ता:** शिवनाथ नदी का जल 'ग्रेड-बी' से 'ग्रेड-सी' की ओर खिसक रहा है, जिसका मुख्य कारण औद्योगिक अपशिष्ट और अनुपचारित नगरीय सीवेज है।
- **कृषि संकट:** वर्षा की अनिश्चितता और नहरों के अंतिम छोर (Tail ends) तक पानी न पहुँचने के कारण धमधा जैसे क्षेत्रों में किसान गहरे नलकूपों पर निर्भर हैं, जिससे 'Aquifer' का स्तर तेजी से गिर रहा है।
- **सीवेज उपचार:** दुर्ग-भिलाई के घरेलू अपशिष्ट को सीधे नदियों में जाने से रोकना।
- **आधुनिक सिंचाई:** 'ड्रिप' और 'स्प्रिंकलर' सिंचाई को अनिवार्य करना।
- **वर्षा जल संचयन:** सरकारी भवनों और निजी आवासों में वाटर हार्वेस्टिंग का कड़ाई से पालन।

निष्कर्ष

दुर्ग जिला प्राकृतिक रूप से जल संसाधनों के मामले में एक समृद्ध क्षेत्र रहा है। महानदी की प्रमुख सहायक शिवनाथ नदी और तांदुला नहर प्रणाली यहाँ की कृषि और औद्योगिक उन्नति का मुख्य आधार रही हैं। जिले में वार्षिक औसत वर्षा लगभग 1084 mm दर्ज की गई है, जो सैद्धांतिक रूप से पर्याप्त है। हालाँकि, शोध के आंकड़े बताते हैं कि यह संपन्नता अब केवल सतही रह गई है। संसाधनों की प्रचुरता के बावजूद, वितरण में भारी असमानता और प्रबंधन की कमी ने जिले को एक अदृश्य जल संकट की ओर धकेल दिया है। यदि आगामी 10 वर्षों में जल प्रबंधन की नीतियों में बदलाव नहीं किया गया, तो कृषि और उद्योगों के बीच 'जल युद्ध' की स्थिति उत्पन्न हो सकती है। दुर्ग जिले का जल संकट अभी 'नियंत्रण योग्य' है, बशर्ते हम 'दोहन' के बजाय 'संवर्धन' की नीति अपनाएं। प्रशासन, उद्योग और आम नागरिक के साझा प्रयासों से ही हम दुर्ग को आने वाले समय में एक 'बंजर मरुस्थल' बनने से बचा सकते हैं। "जल की बचत ही जल का उत्पादन है।"

संदर्भ सूची

1. CGWB (2025): Groundwater Yearbook of Chhattisgarh.
2. UNESCO (2024): World Water Development Report.
3. Chandrakar, D. (2026): "Innovative Water Conservation Techniques in Durg District".
4. Central Ground Water Board (CGWB): "Groundwater Scenario in Durg District, Chhattisgarh State Report" (2024-25).
5. Ministry of Jal Shakti: "National Water Policy and its Implementation in Industrial Hubs."
6. Chandrakar, D. et al. (2026): "Sustainable Water Management using Patented Filtration Technologies," International Journal of Hydrology.
7. Bhilai Steel Plant (BSP) Environmental Audit Report: "Water Consumption and Recycling Patterns" (2025).
8. State Water Resources Department (WRD): "Statistical Diary of Chhattisgarh - Water Resources Section."