# पर्यावरण संतुलन हेतु नदियों में आवश्यक न्यूनतम जल प्रवाह अध्ययन

रमाकर झा
वैज्ञानिक ई1

कपिल देव शर्मा
निदेशक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की।

## सारांश

भारत वर्ष में बेहतर जीवनयापन एवं आर्थिक विकास हेतु, प्रतिवर्ष शहरीकरण एवं औद्योगिक विकास तीव्र गति से हो रहा है। इस विकास की प्रक्रिया में जल का अत्यधिक महत्व है। जल का उपयोग पीने हेतु, सिंचाई के लिए जल विद्युत बनाने के लिए, शहरीकरण एवं औद्योगीकरण हेतु आदि कार्यों में किया जाता है। किन्तु पर्यावरण संतुलन हेतु नदियों में आवश्यक न्यूनतम जल प्रवाह को अनदेखा किया जा रहा है। यह ज्ञात हो कि राष्ट्रीय जल नीति में पर्यावरण हेतु जल की आवश्यकता को महत्वपूर्ण स्थान चौथा दिया गया है।

प्रस्तुत अध्ययन में, विश्व में इस विषय पर किये गये शोधों पर चर्चा की गई है एवं भारत वर्ष में इसकी आवश्यकता अध्ययन द्वारा दर्शायी गई है। अध्ययन में उड़ीसा राज्य की प्रमुख नदी ब्राह्मणी के आंकड़ों का उपयोग करते हुए पर्यावरणीय न्यूनतम जल प्रवाह का आकलन किया गया है।

## 1.0 प्रस्तावना

पर्यावरण संतुलन हेतु नदियों में समयानुसार जल स्तर घटता एवं बढ़ता रहता है। जिससे कि जल की मात्रा, गुणता एवं जलीय पौधों/जीव जन्तुओं का संतुलन बना रहता है। लेकिन विकास कार्यों में जल की आवश्यकता में बढ़ोतरी से यह संतुलन बिगड़ जाता है। इसके अतिरिक्त उपयोग में लाये गये जल को, जो कि प्रदूषित हो जाता है, बिना शुद्ध किये नदी में प्रवाहित कर दिया जाता है। यह ज्ञात हो कि नदी का जल प्रवाह पर्यावरण एवं मानव जीवन हेतु अत्यन्त आवश्यक है। राष्ट्रीय जलनीति में पीने के लिए जल, सिंचाई के लिए जल एवं बिजली पैदा करने हेतु जल के पश्चात, पर्यावरण हेतु जल की आवश्यकता को बताया गया है। चित्र-1 में दिखाया गया है कि कुल उपलब्ध जल में पर्यावरण हेतु कितना जल रहना चाहिए।

भारत वर्ष में शहरीकरण, औद्योगिकीकरण से प्रमुख नदियां जैसे कावेरी, गोदावरी, कृष्णा, महानदी, नर्मदा, पेन्नर, इंडस एवं तापी बुरी तरह से प्रभावित हुई हैं (निल्सन एट आल 2005). सुप्रीम कोर्ट ने वर्ष 1999 में अपने निर्णय में कहा था कि दिल्ली में यमुना नदी में 10 cumec. पानी प्रवाहित किया जाना चाहिए। लेकिन इसके आकलन में कोई वैज्ञानिक तकनीक का उपयोग नहीं किया गया। प्रस्तुत

अध्ययन में वैज्ञानिक तकनीक द्वारा जल विज्ञानीय आंकड़ों का अध्ययन पर्यावरणीय न्यूनतम जल प्रवाह आकलन हेतु किया गया है।

## 2.0 अध्ययन क्षेत्र

ब्राह्मणी नदी उड़ीसा राज्य की दूसरी सबसे बड़ी नदी है, (चित्र-2) यह नदी शंख एवं कियूल नदियों के मिलने से बनी है। शंख नदी उड़ीसा के पर्वतीय क्षेत्रों से एवं कियूल नदी झारखंड के पर्वतीय क्षेत्रों से निकलती हुई वेद व्यास में आपस में मिलकर ब्राह्मणी कहलाती है।

ब्राह्मणी बेसिन की जलवायु सामान्य है। इसमें वार्षिक औसत वर्षा लगभग 1360 मिलीमीटर होती है। बेसिन क्षेत्र का तापमान अधिकतम $47^{0}$ सेल्सियश एवं न्यूनतम $4^{0}$ सेल्सियश रहता है। ब्राह्मणी बेसिन का क्षेत्रफल जेनापुर तक 35840 वर्ग किमी है तथा उसके पश्चात डेल्टा में 3276 वर्ग किमी है। आंकड़ों के द्वारा ब्राह्मणी नदी में जेनापुर तक औसत जल प्रवाह एवं 75 प्रतिशत भरोसायुक्त औसत जल प्रवाह क्रमशः 19080 मिलियन मी$^3$ एवं 14447 मिलियन मी$^3$ पाया गया।

अध्ययन क्षेत्र में जल गुणता प्रभावित हुई है। इसके मुख्य कारण खनिज पदार्थ, शहरीकरण, औद्योगिक विकास एवं खाद व कीटनाशक का उपयोग है। यह ध्यान देने योग्य बात है कि शहरों एवं उद्योगों के निकास का प्रदूषित जल नदी में बिना पूर्णतः शुद्धिकरण के मिला दिया जाता है। जिससे नदी का जल प्रदूषित हो जाता है।

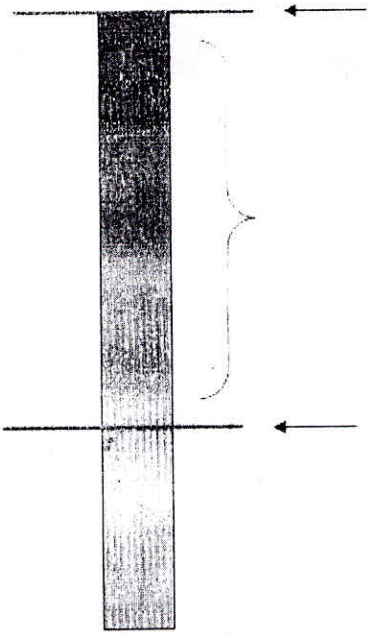
## 3.0 आंकडा संग्रहण

इस अध्ययन हेतु निम्न आंकड़ों को विभिन्न विभागों से एकत्रित किया गयाः

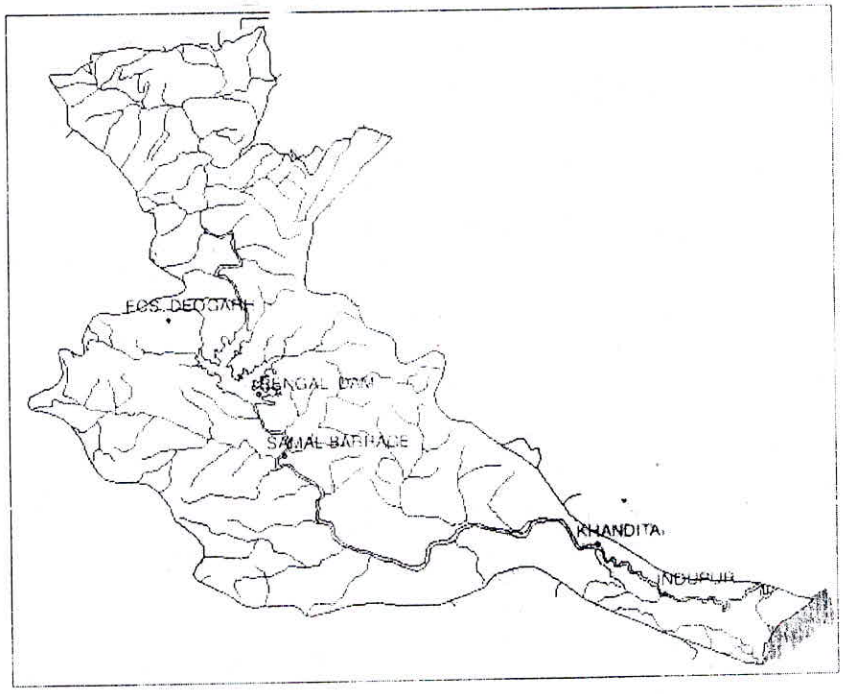
| गेजिंग स्टेशन | जल प्रवाह आंकड़ा उपलब्धि वर्ष | जल गुणता आंकड़ा उपलब्धि वर्ष | अन्य आंकड़े |
|---|---|---|---|
| तिलगा | 1980-2003 | 1990-2003 | - |
| पानपोष | 1989-2003 | 1996-2003 | - |
| गोमलाई | 1980-2003 | 1990-2003 | - |
| समल | 1980-1994 | - | - |
| तालचेर | 1985-1996 | 1990-2003 | - |
| जेनापुर | 1980-2003 | 1990-2003 | - |

## 4.0 विधि

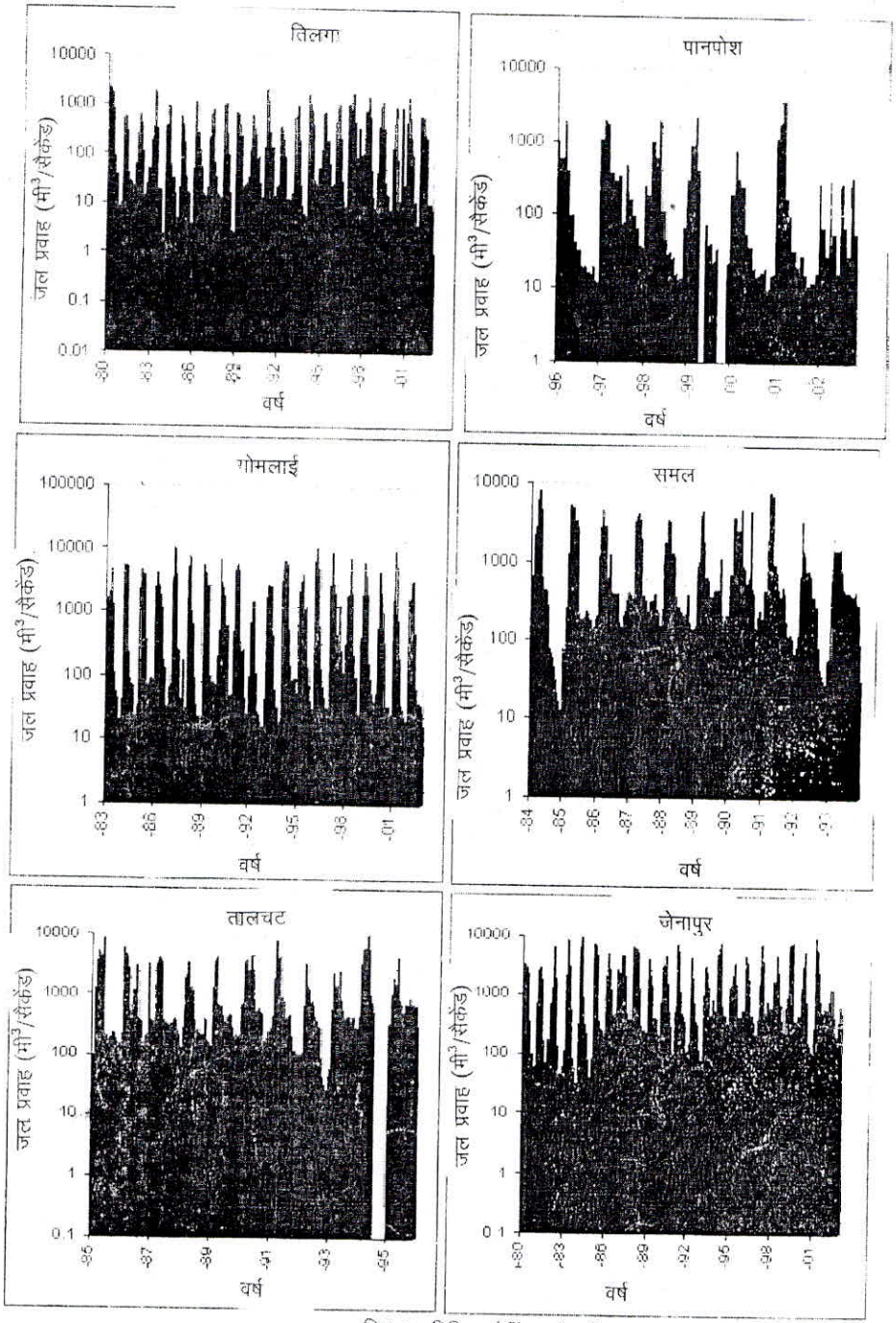
पर्यावरणीय न्यूनतम जल प्रवाह अध्ययन हेतु विश्व में लगभग 200 से अधिक विधियों का प्रयोग किया गया है। इनमें प्रमुख 'मोन्टाना अथवा टेनेन्ट विधि', 'फ्लो-ड्यूरेशन इंडाइसिस विधि', 'आईएचए विधि' एवं '7Q10 फ्लो विधियां' प्रमुख हैं। इनमें से 7Q10 फ्लो विधि का उपयोग प्रस्तुत प्रपत्र में किया गया है।




चित्र-1 पर्यावरणीय जल प्रवाह




चित्र-2 अध्ययन क्षेत्र-ब्राह्मणी बेसिन, उड़ीसा




चित्र-3 विभिन्न गेजिंग स्टेशनों पर जल प्रवाह

## 7Q10 फ्लो विधि

7 दिवसीय 10 वर्ष रिटर्न पीरियड (7Q10) फ्लो विधि का उपयोग विश्व की कई नदियों में किया गया है। इसका आंकलन निम्न तरीके से किया जाता है:

(1) प्रतिवर्ष का 'फ्लो-ड्यूरेशन' कर्व (FDC) बनाइये।
(2) प्रत्येक वर्ष के FDC से 5 प्रतिशत के अंतराल के आंकड़ों को टेबुल में लिखें।
(3) हरेक टेबुल को क्रमशः घटते क्रम जमाकर ग्राफ बनायें 5%,10% ..... 95% के लिए।
(4) 4सीधी रेखा द्वारा सर्वश्रेष्ठ लाईन का समीकरण निकालें
(5) इस समीकरण के उपयोग से जल प्रवाह अलग-अलग वर्षों के रिटर्न पीरियड के लिए निकालें। जैसे कि 1 वर्ष, 2 वर्ष ..... 100 वर्ष
(6) अलग-अलग वर्ष के FDC का उपयोग आवश्यकतानुसार करें।

## 5.0 परिणाम

चित्र-3 में विभिन्न गेजिंग स्टेशनों पर उपलब्ध जल प्रवाह आंकड़ों को दर्शाया गया है। इन आंकड़ों से स्पष्ट रूप में यह पता चलता है कि विभिन्न गेजिंग स्टेशनों में जल प्रवाह ऊपर से नीचे की ओर क्रमशः बढ़ रहा है।

7Q10 फ्लों के परिणाम निम्न टेबुल में दिये गये हैं। इन आंकड़ों से यह पता चलता है कि प्रतिवर्ष न्यूनतम पर्यावरणीय जल प्रवाह की मात्रा जेनापुर में 520 मिलियन मी$^3$ चाहिए जो कि कुल औसत जल प्रवाह की मात्रा 19088 मिलियन मी$^3$ का 2.5 प्रतिशत मात्र है। इसी तरह विभिन्न गेजिंग स्टेशनों पर इसकी मात्रा विभिन्न दर्शायी गई है।

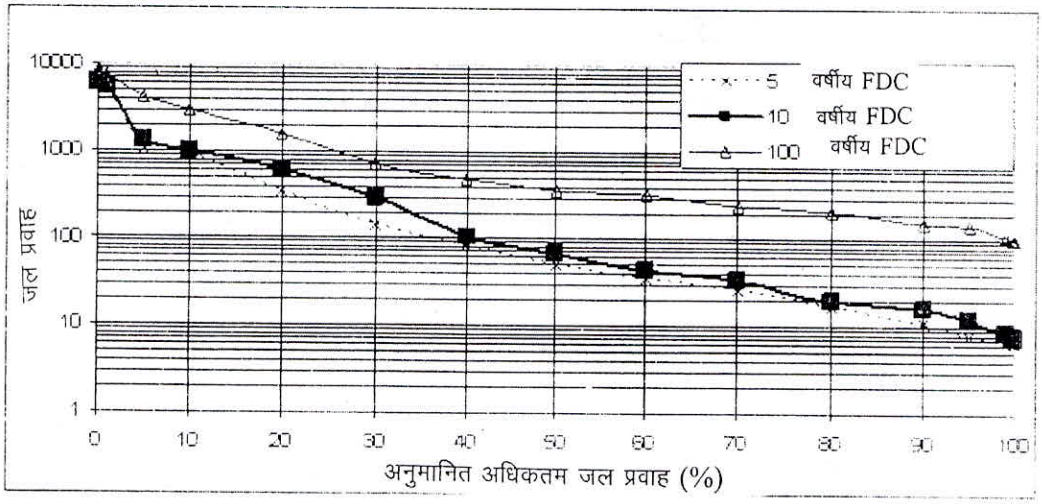
| गेजिंग स्टेशन | न्यूनतम जल प्रवाह मी.$^3$ प्रतिदिन | कुल न्यूनतम जल प्रवाह प्रति वर्ष मिलियन मी$^3$ |
|---|---|---|
| तिलगा | 0.4 | 12.60 |
| गोमलाई | 10.3 | 324.80 |
| जेनापुर | 16.5 | 520.35 |

चित्र-4 में 5 वर्ष, 10 वर्ष एवं 100 वर्ष का FDC जेनापुर गेजिंग स्टेशन के लिए दर्शाया गया है।

## 6.0 निष्कर्ष

7Q10 विधि अन्य विधियों से अलग है एवं वैज्ञानिक तथ्यों पर आधारित है। यह विधि ब्राह्मणी नदी के विभिन्न गेजिंग स्टेशनों के जल-प्रवाह आंकड़ों के लिए उपयोग में लाई गई। इस विधि का उपयोग विभिन्न नदियों के लिए किया जा सकता है।

न्यूनतम पर्यावरणीय जल-प्रवाह का आकलन अति आवश्यक है तथा भारत वर्ष की प्रत्येक नदी में इसका आकलन किया जाना चाहिए। यह पर्यावरण एवं नदियों की सुरक्षा एवं अस्तित्व के लिए अत्यन्त आवश्यक है।




चित्र-4 7Q10 फ्लो-ड्यूरेशन वक्र-जेनापुर में