

"जलवायु परिवर्तन एवं जल प्रबंधन"

शोध पत्र सायांश स्मारिका

17-18 अगस्त, 2023



संपादक

सुधीर कुमार
मनमोहन कुमार गोयल
मनोहर अरोड़ा
सोबन सिंह रावत



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जलविज्ञान भवन, रुड़की - 247 667 (उत्तराखण्ड)

जून 2013 में केदारनाथ घाटी मध्य हिमालय, भारत में आई बाढ़ का समस्थानिक (Isotopic) अध्ययन

राजीव सरन अहलूवालिया¹, एस.पी. राय², संजय कुमार जैन³, एवं द्रोण खुराना⁴

¹दून विश्वविद्यालय, उत्तराखण्ड

²बनारस हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, उत्तर प्रदेश

³राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

⁴राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, क्षेत्रीय केंद्र जम्मू

E-mail : raahluwalia05@gmail.com

सारांश

मध्य जून 2013 के दौरान, भारत के उत्तराखण्ड के रुद्रप्रयाग जिले में केदारनाथ घाटी, विनाशकारी वर्षा प्रकरण से प्रभावित हुई थी, जिससे मानव जीवन, संपत्तियों और पशुओं का भारी नुकसान हुआ था। वर्षा, हिम/हिमनद और नदी के पानी के समस्थानिक संकेतों का विश्लेषण किया गया और इन समस्थानिक हस्ताक्षरों का उपयोग बाढ़ के दिन वर्षा-व्युत्पन्न अपवाह के योगदान का अनुमान लगाने के लिए किया गया है। परिणाम इंगित करते हैं कि मंदाकनी नदी में बाढ़ के दौरान, नदी के पानी का समस्थानिक संकेत 15.97‰ (Per Mille) था, जबकि बाढ़ से पहले नदी का औसत समस्थानिक संकेत 10.39‰ (Per Mille) था। दो घटक मिश्रित निदर्श का उपयोग करके, श्री केदारनाथ मंदिर, मध्य हिमालय के आस-पास मंदाकनी नदी में आकस्मिक बाढ़ के दौरान वर्षा-व्युत्पन्न अपवाह का योगदान 78% और हिम/हिमनद गलन का योगदान 22% पाया गया है।

कुंजी शब्द: केदारनाथ घाटी, आकस्मिक बाढ़, समस्थानिक, हिम/हिमनद गलन, वर्षा-व्युत्पन्न अपवाह।

जब कुआँ सूख जाता है, तब पानी का महत्व मालूम होता है।

—बेंजामिन फ्रैंकलिन

तेढवा-शिवनी नहरी सिंचाई परियोजना में जलाघात का अभिलेख एवं उसके सुरक्षा व्यवस्था संबंधित सुझाव

टोमेश कुमार साहू, किशोर उमराव फरांडे, प.म. अब्दुल रहमान
केंद्रीय जल एवं विद्युत अनुसंधानशाला, पुणे
E-mail : tomeshsahu08@gmail.com

सारांश

इस अध्ययन के अंतर्गत महाराष्ट्र राज्य के जिला गोंदिया यांत्रिकी विभाग भंडारा में स्थित तेढवा-शिवनी नहरी सिंचाई परियोजना का परिचय किया गया है। इसके तहत वैनगंगा नदी के तेढवा नहर तट पर अंतग्रही संरचना के निर्माण स्वरूप तीन ऊर्ध्वाधर पम्पों से संचालित पंप घर की रचना का विश्लेषण किया गया है। नदी के जल को 5.5 किलोमीटर दूरी पर स्थित एक जलकुंड में पहुंचाया गया। उसके उपरांत इस जल को खुली नहर के माध्यम से गुरुत्वाकर्षण के प्रभाव से कमाण्ड क्षेत्रों तक पहुंचा कर अनुमानित 3292 हेक्टेयर भूमि को ग्रीष्म ऋतु में सिंचाई की सुविधा प्रदान की गई। महाराष्ट्र राज्य का जिला गोंदिया, विदर्भ क्षेत्र के अंतर्गत आता है एवं चावल नगरी के नाम से प्रसिद्ध है। इस क्षेत्र में ग्रीष्म ऋतु के दौरान किसानों को सिंचाई सुविधा प्रदान करने हेतु इस योजना को कार्यान्वित किया गया। परियोजना में लगे हुए तीन ऊर्ध्वाधर पम्पों की जल निष्कासन क्षमता 0.9367 घन मीटर प्रति सेकंड (कुल क्षमता 2.8 घन मीटर प्रति सेकंड) और 43.24 मीटर जल स्तम्भ प्रति पंप है। किसी भी बड़ी पम्पिंग परियोजना को आरंभ करने से पूर्व उसका जलाघात दबाव एवं स्तम्भ विभाजन परीक्षण करना आवश्यक है, जिससे कि उसमें लगे हुए यांत्रिकी उपकरणों की सुरक्षा सुनिश्चित की जा सके। सुरक्षा उपकरणों को 5.5 किलोमीटर लम्बी पाइप में उचित स्थानों पर स्थापित करने हेतु विभिन्न परीक्षण त्रुटि विधि का उपयोग करना सुनियोजित किया गया है। केंद्रीय जल एवं विद्युत अनुसंधानशाला के द्वारा इस परियोजना में उपयोग में आने वाली यांत्रिक इकाइयों और पाइपिंग को बिजली की आपूर्ति की आकस्मिक विफलता के समय जलाघात के दबाव तथा स्तम्भ विभाजन से सुरक्षा प्रदान करने वाले उपकरणों जैसे शून्य गति वाल्व, एयर वाल्व और एयर वेसल्स जैसे सुरक्षा उपकरणों के बारे में सुझाव दिया गया। विभिन्न समीक्षा संयोजन के उपरांत परिणामतः यह पाया गया कि एयर वाल्व की संख्या 10 और एयर वेसल्स की क्षमता 50 घन मीटर होनी चाहिए।

कुंजी शब्द : वेन गंगा, कमाण्ड क्षेत्र, जल निष्कासन क्षमता, एयर वाल्व, एयर वेसल्स।

पानी बचाओ, जीवन को सुरक्षित करो।

ऊपरी यमुना घाटी में भूमि और जल संसाधनों के सतत प्रबंधन के लिए बहु भूमि उपयोग और वाष्पोत्सर्जन के आंकलन का एकीकरण

पी.के. मिश्रा, अनुपमा शर्मा, धीरज मोहन गुरुरानी एवं प्रखर शर्मा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
E-mail : erprabhash@gmail.com

सारांश

ऊपरी यमुना घाटी में, जनसंख्या वृद्धि और कृषि के लिए जल का अत्यधिक दोहन तथा वनों की कटाई जैसी अवांछनीय गतिविधियां, हमारे लिए विचार के विषय हैं। परिणामतः, सतत विकास भूमि और जल संसाधन प्रबंधन महत्वपूर्ण हैं। वर्तमान स्थिति में जल लेखा प्लस (WA+) सॉफ्टवेयर, जल आपूर्ति, मांग, अभिगम्यता और विशिष्ट कार्य क्षेत्र में उपयोग के रूझानों का एक व्यवस्थित मूल्यांकन है जो सतत विकास भूमि और जल संसाधन प्रबंधन के लक्ष्य को पूर्ण करने में सहायता प्रदान करता है। WA+ जल लेखा को विकसित करने के लिए विभिन्न जलीय नमूना प्रक्षेपण के साथ स्वतंत्र रूप से उपलब्ध कृत्रिम उपग्रह सूचना संकलन का उपयोग करता है। इस अध्ययन में, विभिन्न स्रोतों से प्राप्त स्थानिक रूप से वितरित कृत्रिम उपग्रहों के आंकड़े को 80 वैश्विक वर्गों में जल लेखा आधारित भूमि उपयोग मानचित्र में एकीकृत किया गया है। प्रायः जल लेखा आधारित भूमि उपयोग उत्पन्न करने के लिए मध्यम संकल्प इमेजिंग स्पेक्ट्रोमाडोमीटर (एमओडी-12) भूमि उपयोग वर्गीकृत आंकड़े (स्थानिक रिजॉल्यूशन-500 मीटर) एक प्रमुख निविष्ट है। हालांकि, ऊपरी यमुना घाटी के लिए वर्तमान अध्ययन में जल लेखा आधारित भूमि उपयोग को, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र भूमि उपयोग भूमि वर्गीकरण (स्थानिक रिजॉल्यूशन-240 मीटर), से संबंध एक भारतीय उत्पाद का उपयोग करके उत्पन्न किया गया है। एकीकृत जल लेखा आधारित भूमि उपयोग को चार श्रेणियों में वर्गीकृत किया गया है—(1) संरक्षित भूमि उपयोग, (2) संशोधित भूमि उपयोग, (3) प्रयुक्त भूमि उपयोग और, (4) बेहतर भूमि और जल प्रबंधन के लिए प्रबंधित जल उपयोग। ऊपरी यमुना घाटी के लिए, संरक्षित भूमि उपयोग 4%, संशोधित भूमि उपयोग 8%, प्रयुक्त भूमि उपयोग 48% और बेहतर भूमि और जल प्रबंधन के लिए प्रबंधित जल उपयोग 40% है। इसके अतिरिक्त, उपग्रह निविष्टि के उपयोग के साथ, वाष्पोत्सर्जन को जल संसाधनों के प्रबंधन के लिए लाभकारी और गैर-लाभकारी उपयोग के रूप में वर्गीकृत किया गया है। 2001 से 2019 की 19 साल की अवधि के आंकड़ों का उपयोग करके प्रत्येक जल वर्ष (मई से जून) के लिए वाष्पोत्सर्जन वर्गीकरण किया गया है। वर्ष 2010-2011 के लिए कुल वाष्पोत्सर्जन का लाभकारी घटक 36.26% है। विभिन्न भूमि एवं जल उपयोग की बेहतर जानकारी से हम भूमि और जल उपयोग नीतियों का निर्धारण एवं इन नीतियों का प्रयोग करने में सक्षम हो सकते हैं।

कुंजी शब्द : सतत जल प्रबंधन, जल लेखा, भूमि उपयोग, जल संसाधन प्रबंधन, वाष्पीकरण।

ऊपरी यमुना बेसिन में विभिन्न परियोजनाओं के विकास का हथिनीकुंड बैराज में जल उपलब्धता का प्रभाव विश्लेषण

एम.के. गोयल, पी.के. मिश्रा, पी.के. सिंह एवं पी.के. अग्रवाल
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
E-mail: goel.mk1@gmail.com

सारांश

ऊपरी यमुना बेसिन (UYB) में रेणुकाजी, लखवार और किशाऊ नामक तीन बहुउद्देशीय भंडारण परियोजनाओं का निर्माण प्रस्तावित है, जिनके कारण यमुना नदी में जल की मौसमी उपलब्धता में परिवर्तन की उम्मीद है। इस प्रपत्र में इन परियोजनाओं के यमुना नदी के अनुप्रवाह में पानी की उपलब्धता पर प्रभाव विश्लेषण के परिणाम प्रस्तुत किए गए हैं। विभिन्न उप-बेसिनों की सीमाओं को चित्रित करने, जल निकासी नेटवर्क बनाने, विभिन्न परियोजना स्थलों और निस्सरण मापन स्थलों पर कैचमेंट क्षेत्र तथा कैचमेंट के भीतर स्थित विभिन्न आई.एम.डी. ग्रिड के क्षेत्र की गणना करने के लिए QGIS प्रणाली और 30 मीटर वाले SRTM डिजिटल एलिवेशन मैप (डीईएम) का उपयोग किया गया है। प्रवाह आंकड़ों की वैधता की जांच के लिए दैनिक ग्रीडेड वर्षा आंकड़ों का उपयोग किया गया है। विभिन्न समय चरणों में भिन्न-भिन्न उद्देश्यों के लिए मांग का अनुमान लगाया गया है जो सालाना 9600 MCM पायी गयी है। तीन प्रस्तावित परियोजनाओं में वार्षिक प्रवाह 8500 MCM है जबकि औसत वाष्पीकरण हानि लगभग 31 MCM होने का अनुमान है। यह माना जाता है कि शेष मांगों को प्रस्तावित परियोजनाओं के अनुप्रवाह क्षेत्र से प्रवाह योगदान और हथिनीकुंड और ओखला बैराज के बीच प्रवाह के पुनर्जनन से पूरा किया जा सकता है।

नदी के अनुप्रवाह में पानी की उपलब्धता पर प्रस्तावित परियोजनाओं के प्रभाव की कल्पना करने के लिए, जून, 1976 से मई, 2018 (42 वर्ष) तक 10-दैनिक समय चरण पर जलाशय प्रणाली का विस्तृत संचालन विश्लेषण किया गया है और विभिन्न मांगों को पूरा करने के लिए जारी किये जा सकने वाले पानी की मात्रा का आंकलन किया गया। डाउन स्ट्रीम परियोजनाओं में 10-दिवसीय जल प्रवाह श्रृंखला को मानसून (जून-सितंबर) और गैर-मानसून (अक्टूबर-मई) मौसमों के लिए अलग-अलग एकत्रित किया गया। परियोजनाओं के साथ और उनके बिना पानी उपलब्धता के बीच का अंतर परियोजना के विकास के प्रभाव को दर्शाता है। परियोजना विकास के सात विभिन्न संयोजनों के लिए ऐसा विश्लेषण किया गया है। बहु-जलाशय प्रणाली के संचालन के अनुकरण के लिए NIH में विकसित एक मॉडल, NIH_ReSyP, को उपयुक्त संशोधनों के बाद उपयोग में लाया गया।

परियोजनाओं के प्रत्येक संयोजन के लिए, विस्तृत 10-दिवसीय वर्किंग टेबल तैयार किए गए हैं और मांगों को पूरा करने में सिस्टम के प्रदर्शन का मूल्यांकन आयतन विश्वसनीयता और समय की विश्वसनीयता (10-दैनिक, मासिक और वार्षिक) के संदर्भ में कम से कम 90% और 80% मांग के लिए किया गया है। इसके अलावा, औसत वार्षिक वाष्पीकरण हानि और औसत वार्षिक ऊर्जा उत्पादन की भी गणना की गई। परिणाम बताते हैं कि ऊपरी यमुना बेसिन में तीनों परियोजनाओं को विकसित करना सबसे अधिक फायदेमंद होगा। हालांकि, यदि दो परियोजनाओं के संयोजन को विकसित करने की योजना है, तो लखवार और किशाऊ परियोजनाएं सबसे लाभप्रद हो सकती हैं। अंत में, यदि केवल एक परियोजना को विकसित करने की योजना है, तो किशाऊ परियोजना सर्वोत्तम लाभ देती है।

कुंजी शब्द: ऊपरी यमुना बेसिन, हथिनीकुंड बैराज, किशाऊ, लखवार एवं रेणुकाजी परियोजनाएं।

उत्तराखण्ड में रिस्पना नदी के पुनर्जीवीकरण हेतु निष्पाद्य योजना

आर.पी. पाण्डेय, प्रदीप कुमार, जयवीर त्यागी, राजेश सिंह एवं अरुण कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखण्ड
E-mail : rpp.nihr@gov.in

सारांश

रिस्पना नदी प्राचीन काल से देहरादून शहर की जीवन रेखा रही है। हालांकि, देहरादून के विकास के साथ, यह अल्पकालिक विशेषताओं के साथ एक प्रदूषित जलधारा में बदल गयी है। ऐतिहासिक साहित्य की समीक्षा संकेत करती है, कि आटा मिलों और राजपुर डायवर्जन नहर का अस्तित्व इस बात को स्वीकार करने के लिए उचित संकेत है कि रिस्पना नदी 19वीं शताब्दी के मध्य में राजपुर कैनल हेडवर्क्स (RCHW) स्थल तक और शायद अनुप्रवाह (Downstream) में भी बारहमासी थी। हालांकि, वर्तमान में, यह शिखर जलप्रपात तक ही बारहमासी है।

रिस्पना जलग्रहण क्षेत्र का वार्षिक जल बजट संकेत करता है कि वर्षा से प्राप्त होने वाला जल लगभग 120.102 एम.सी.एम. है, जिसमें से लगभग 55.607 एम.सी.एम. और 40.939 एम.सी.एम. क्रमशः वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन और अपवाह के रूप में व्यर्थ हो जाता है। झरनों और नदी के प्रवाह दोहन से कुल जल उपयोगीकरण लगभग 5.200 एम.सी.एम. है। शुष्क-ऋतु (Lean Season) (नवंबर-मई) के दौरान रिस्पना नदी में प्रवाह के लिए वार्षिक जल की आवश्यकता 38.447 एम.सी.एम. आंकी गई है। ऊपरी पहाड़ी इलाकों में स्थलाकृतिक सीमाओं एवं निचले इलाकों में शहरीकरण के कारण 38.447 एम.सी.एम. के लिए भंडारण का निर्माण संभव नहीं है, अतः रिस्पना जलग्रहण क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण को बढ़ाने के लिए भूमि और जल प्रबंधन मुख्य विकल्पों में से एक है।

इस वैज्ञानिक अध्ययन में, रिस्पना नदी पुनर्जीवन के लिए भूमि और जल प्रबंधन योजना, उपलब्ध जल संसाधनों, जल उपयोग, जल भूविज्ञान, स्थलाकृति, ढलान, मिट्टी की प्रकृति, जल निकासी तंत्र के बहाव, भूमि उपयोग/आवरण और मूल्यांकन के आधार पर तैयार की गई है।

प्रस्तावित वैज्ञानिक विधियों के माध्यम से वार्षिक भूजल पुनर्भरण की कुल अनुमानित मात्रा 7.738 एम.सी.एम. प्राप्त की जा सकती है। आंकलनों से संकेत मिलता है कि रिस्पना जलग्रहण क्षेत्र में भूजल पुनर्भरण को बढ़ाने के लिए छत पर वर्षा जल संचयन और स्टैगर्ड ट्रेचिंग दो सबसे प्रभावी तरीके हैं। अतिरिक्त पुनर्भरण पहले भूजल स्तर को बढ़ाएगा और गैर-मानसून के मौसम में भविष्य में यही जल रिस्पना नदी के प्रवाह में परिवर्तित हो जाएगा।

कुंजी शब्द : रिस्पना नदी, जल ग्रहण क्षेत्र, भूजल पुनःपूरण, वर्षा जल संचयन।

मध्य-भारत की वैन गंगा नदी बेसिन में मौसमविज्ञानीय सूखे से जलविज्ञानीय सूखे के रूपांतरण का विश्लेषण

मनीष कुमार नेमा एवं संजीव एस. परिहार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : mn.nihr@gov.in

सारांश

सूखा सबसे विनाशकारी जलवायु से संबंधित आपदाओं में से एक है, यह तब होता है जब अत्यंत महत्वपूर्ण अवधि के दौरान जल की उपलब्धता सामान्य स्तर से काफी नीचे हो जाती है। वर्तमान अध्ययन में वर्षा, उसमें होने वाली विसंगतियों और उनके कारण जल उपलब्धता में होने वाली विसंगतियों से संबंधित विश्लेषण किए गए हैं। ऐसी कई प्रक्रियाएं हैं, जो जलविज्ञानीय सूखे के विकास और उनके पुनः सामान्य होने की स्थिति को प्रभावित करती हैं। यह अध्ययन मध्य भारत की वैन गंगा नदी के लिए सूखे की घटनाओं के दौरान मानकीकृत वर्षा सूचकांक (SPI) के साथ मानकीकृत अपवाह सूचकांक (SRI) के व्यवहार पर प्रकाश डालता है। इस अध्ययन के लिए 50 वर्षों (1965–2015) के जल निर्वहन और वर्षा आंकड़ों का उपयोग किया गया था। सीमा (Threshold) स्तर विधि का उपयोग करते हुए, सूखे की विशेषताओं जैसे वर्षा और सतही जल अभाव की गणना की गई। जलग्रहण-क्षेत्र नियंत्रित (Catchment-Controlled) और जलवायु-नियंत्रित (Climate-Controlled) तथा सूखा प्रसार विशेषताओं दोनों पर अध्ययन पर किया गया। यद्यपि SRI और SPI समतुल्य हैं अर्थात्, दोनों लंबी संचय अवधि पर बने (Long Term Accumulation Period) हैं। SRI में जलविज्ञानीय प्रक्रियाएं शामिल हैं, जो जल प्रवाह पर जलवायु के प्रभाव के कारण मौसमी अंतराल (Seasonal Lags) निर्धारित करती हैं। इसलिए, मासिक और मौसमी समय मानों के लिए, SRI सूखे के जलीय पहलुओं को चित्रित करने के लिए लाभदायक सूचकांक है। समय के साथ इन विशेषताओं की परिवर्तनशीलता का भी विश्लेषण किया गया। परिणामतः सूखा-प्रसार (Drought Propagation) पर जलवायु नियंत्रित (Climate-Controlled) विशेषताओं के प्रभाव स्पष्ट रूप से देखे जा सकते हैं।

कुंजी शब्द : सूखा, सूखा-प्रसार, एसपीआई, एसआरआई, वैनगंगा।

पेयजल स्वस्थ जीवनशैली के लिए आवश्यक है।

—स्टीफन करी

गुवाहाटी शहर में ब्रह्मपुत्र रिवरफ्रंट का जलगतिकीय प्रवाह निदर्शन आधारित अभिकल्पन

पंकज मणि, राकेश कुमार, एवं जगदीश प्रसाद पात्रा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : pmani.nihr@gov.in

सारांश

मानव सभ्यताएं प्राचीन काल से नदियों के किनारे ही विकसित हुई हैं। सभ्यता विकास के प्रारंभिक दौर में, कृषि प्रधान समाज की सतही जल की निर्भरता और परिवहन के एकमात्र साधन के परिणामस्वरूप इन केंद्रों का विकास शहरी समूह के रूप में हुआ। इनमें से कई शहर तो अति संकुलित (Congested) हैं। हालांकि, बढ़ती जनसंख्या और विकासात्मक गतिविधियों के परिणामस्वरूप नदियों में गंभीर अतिक्रमण भी हुए हैं। फलतः नदियों की पारिस्थितिकी प्रभावित हुई है और बाढ़ जनित खतरे भी बढ़ गए हैं। रिवरफ्रंट विकास योजना का मुख्य उद्देश्य बाढ़ के खतरे को नियंत्रित रखते हुए नदी किनारों की सुंदरता और पर्यावरण की गुणवत्ता को बढ़ाना है। इन विकास परियोजनाओं में भूमि पुनर्ग्रहण, वित्तीय वहनीयता, अतिरिक्त राजस्व सृजन का भी ध्यान रखा जाता है। इसलिए, किसी भी रिवरफ्रंट विकास योजना के लिए, इंजीनियरिंग मूल्यांकन निर्णायक कारक है, और अभिकल्पन प्रक्रिया का आधार स्तम्भ है। रिवरफ्रंट डेवलपमेंट प्लान के लिए जलविज्ञानीय और द्रवीय अध्ययन में अभिकल्प बाढ़ का अनुमान, सुरक्षित, व्यवहार्य और टिकाऊ नदी तट संरक्षण का अनुमान, अभिकल्पन बाढ़ के अनुरूप जल सतह प्रोफाइल, तटबंध/बाढ़ सुरक्षा कार्यों के अभिकल्पन के लिए मापदंडों का अनुमान आदि शामिल हैं।

यह प्रपत्र गुवाहाटी शहर के समीप ब्रह्मपुत्र नदी तट के रिवरफ्रंट विकास की योजना के लिए किए गए जलविज्ञानीय निदर्शन अध्ययन के परिणामों का प्रतिवेदन करता है। गुवाहाटी शहर ब्रह्मपुत्र नदी के बाएं तट पर विकसित है, और पूरे उत्तर पूर्वी राज्यों के लिए व्यापार का मुख्य द्वार एवं केंद्र है। शहर पहाड़ियों से घिरा हुआ है, भारी और निरंतर बारिश से शहर में अचानक बाढ़ जैसी स्थिति पैदा हो जाती है। शहर में 20 किमी. से अधिक रिवरफ्रंट है और पहले चरण में प्रभावित विकास नदी के दक्षिण तट पर नीलांचल से खरगुली पहाड़ियों तक फैला हुआ है। इस परिकल्पना में शहर के सबसे पुराने और घने हिस्से को एक आकर्षक लैंडमार्क में बदलने और सुदृढ़ शहरी नवीनीकरण हेतु सुरक्षित बाढ़ का आंकलन, नदी किनारे तटबंध की ऊंचाई का निर्धारण आदि सम्मिलित हैं।

इस अध्ययन में, विभिन्न वापसी प्रवाह अवधि की बाढ़ की गणना करने के लिए एल-मोमेंट आधारित बाढ़ आवृत्ति विश्लेषण किया गया है। पांडु मापन स्थल पर ब्रह्मपुत्र नदी की अभिकल्प बाढ़ का अनुमान 74766 घन मीटर/सेकंड है। नदी खंड प्रवाह प्रारूप माइक 11 (MIKE 11) में विकसित किया गया है और ऐतिहासिक जलविज्ञानीय आंकड़ों के साथ अंशांकित और मान्यकृत किया गया है। जल सतह प्रोफाइल, बाढ़ की परिसीमा की गणना की गई है। नदी जल प्रोफाइल के आधार पर अध्ययन खंड में दोनों किनारों पर तटबंध प्रस्तावित है और अभिकल्प बाढ़ के लिए प्रवाह मॉडल का अनुकरण करके तटबंध के प्रदर्शन का फिर से मूल्यांकन किया गया है। नदी के विभिन्न चनेज पर अधिकतम वेग, बेड शीयर और स्कॉर डेपथ की भी गणना की गई है जिसका उपयोग तटबंधों के अभिकल्प के लिए किया जाता है।

कुंजी शब्द : ब्रह्मपुत्र रिवर फ्रंट, जलविज्ञानीय आंकड़े, बाढ़ आंकलन वापसी प्रवाह अवधि।

उत्तराखण्ड के जिला हरिद्वार में स्थित इब्राहिमपुर मसाही ग्राम में जल की मांग एवं वर्षा जल एकत्रीकरण की संभाव्यता का आंकलन

पुष्पेन्द्र कुमार अग्रवाल, ओमकार सिंह, ए.आर. सैथिल कुमार, राजेश अग्रवाल एवं नागेश्वर राव अल्लका

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखण्ड

E-mail : agarwalpk62@gmail.com

सारांश

किसी क्षेत्र में जल सुरक्षा योजनाओं को तैयार करने के लिए उस क्षेत्र की जल की मांग एवं उपलब्धता का आंकलन महत्वपूर्ण है। प्रस्तुत अध्ययन में उत्तराखण्ड राज्य के हरिद्वार जिले में स्थित इब्राहिमपुर मसाही राजस्व ग्राम में जल की कुल मांग का आंकलन किया गया है। अध्ययन क्षेत्र, शिप्ला-हलजोरा नदी जलविभाजक का एक भाग है, जो 29°55' से 30° 05' उत्तरी अक्षांश एवं 77° 50' से 77° 55' पूर्वी देशांतर पर स्थित है। भारत सरकार द्वारा वर्ष 2011 की जनगणना के अनुसार इस ग्राम की कुल जनसंख्या 7135 है। अध्ययन क्षेत्र में पैदा होने वाली प्रमुख फसलें गेहूं, धान, गन्ना, मक्का, चारा, फल और सब्जियां हैं। अध्ययन क्षेत्र के लिए, विभिन्न स्रोतों से, मानव और पशुधन आबादी, फसल क्षेत्र एवं फसलों के प्रकार से संबंधित आंकड़ों को एकत्र किया गया। पेयजल और स्वच्छता मंत्रालय के मानकों के अनुसार ग्रामीण क्षेत्रों में मानव आबादी के लिए घरेलू जल की आवश्यकता प्रति व्यक्ति 70 लीटर प्रतिदिन के आधार पर आंकलित की गई। प्रतिवेदित मानव आबादी एवं भविष्य की अनुमानित मानव आबादी के लिए घरेलू जल की आवश्यकता वर्ष 2001, 2011, 2021 एवं 2031 के लिए क्रमशः 0.141 MCM/वर्ष, 0.182 MCM/वर्ष, 0.235 MCM/वर्ष एवं 0.303 MCM/वर्ष प्राप्त की गई। सभी घरेलू पशुओं जैसे गोजातीय (गाय), भैंस, भेड़, बकरी, सुअर और मुर्गे के लिए दैनिक ($LWR_d, M^3/दिन$), मासिक ($LWR_m, M^3/मं$) और वार्षिक ($LWR_a, m^3/वर्ष$) मांगों से संबंधित पशुधन जल आवश्यकता का आंकलन किया गया। कुल पशुधन जल आवश्यकता का आंकलन 0.274 MCM/वर्ष आंकलित किया गया। विभिन्न फसलों के लिए, मौसमवार अर्थात् खरीफ, रबी और जायद मौसम के लिए फसल हेतु जल की आवश्यकता का आंकलन किया गया। रबी, खरीफ एवं जायद मौसम के लिए फसल जल की आवश्यकता क्रमशः 1.215 MCM, 6.814 MCM एवं 0.540 MCM आंकलित की गई। इस प्रकार, इब्राहिमपुर मसाही ग्राम के लिए जल की कुल आवश्यकता 8.998 MCM/वर्ष आंकलित की गई। अध्ययन क्षेत्र में वर्षा जल की उपलब्धता ज्ञात करने हेतु, विभिन्न संभाव्यता स्तरों पर विश्वसनीय वर्षा आंकड़े प्राप्त करने के लिए, संबंधित निकटतम जल-मौसम विज्ञानीय प्रेक्षणशाला में प्रेक्षित 27 वर्षों (1987 से 2013) के दैनिक वर्षा आंकड़ों का विश्लेषण किया गया। घिसी एवं अन्य (2006), द्वारा सुझाई गई प्रौद्योगिकी के आधार पर वर्षा जल एकत्रीकरण संभाव्यता का आंकलन करने हेतु, आवश्यक आंकड़ों को एकत्र करने के लिए, गांव में घरेलू स्तर पर प्रत्येक घर का सर्वेक्षण भी किया गया था।

कुंजी शब्द : जल की कुल मांग, वर्षा जल एकत्रीकरण, संभाव्यता।

ओडिशा में भेदन नदी के अनुप्रवाह क्षेत्रों में बाढ़ प्रबंधन

जगदीश प्रसाद पात्रा, राकेश कुमार, पंकज मणि, संजय कुमार एवं तिलक राज सपरा
 राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की 247 667
 E-mail : jppatra.nihr@gov.in

सारांश

हीराकुड जलाशय के प्रतिप्रवाह में भेदन नदी महानदी नदी में समाहित होती है। बाढ़ के कारण संबलपुर और राउरकेला के बीच यातायात बाधित हो चुका है। जल संसाधनों की उपलब्धता और कोयला खदानों से निकटता के कारण नदी के किनारे कई उद्योगों और शहरीकरण की योजना बनायी गयी है। अध्ययन क्षेत्र के अन्तर्गत नदी का जलग्रहण क्षेत्र लगभग 3200 वर्ग किमी है। जलग्रहण क्षेत्र में और उसके आस-पास के दस वर्षामापी स्थलों के दैनिक वर्षा आंकड़े भारत मौसमविज्ञान विभाग, पुणे से प्राप्त किए गये और वर्षा आवृत्ति विश्लेषण के लिए वार्षिक एक दिवसीय अधिकतम वर्षा श्रृंखला निकाली गयी है। विभिन्न वापसी अवधियों की वर्षा का अनुमान लगाने के लिए एल-मोमेंट्स दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए क्षेत्रीय वर्षा आवृत्ति विश्लेषण किए गए। एल-मोमेंट्स अनुपात आरेख और Z'dist सांख्यिकीय मानदंड के आधार पर बारह आकृति वितरणों के बीच मजबूत आवृत्ति वितरण की पहचान की गयी। इस अध्ययन में मजबूत आवृत्ति वितरण के रूप में सामान्यीकृत चरम मूल्य (GEV) की पहचान की गयी है। 25 वर्ष, 50 वर्ष और 100 वर्ष की वापसी अवधि के लिए 1 दिन की वार्षिक अधिकतम वर्षा क्रमशः 27.25 सेमी, 31.0 सेमी और 34.9 सेमी आंकलित की गयी है। सिन्थैटिक एकक जलालेख को अनुमानित प्रति घंटा वृद्धिशील अभिकल्प वर्षा के साथ जोड़कर बाढ़ जलालेख विकसित किए गये हैं। भेदन नदी में 50 वर्ष और 100 वर्ष की वापसी अवधि में चरम बाढ़ क्रमशः 9956 m³/s और 11278 m³/s आंकलित की गई है। माइक फ्लड पैकेज (1 डी और 2-डी युग्मित प्रवाह विश्लेषण) का उपयोग बाढ़ मॉडलिंग और बाढ़ सुरक्षा उपायों के मूल्यांकन के लिए किया गया है। सुरक्षा उपाय के रूप में, बाढ़ जोखिम प्रबंधन के लिए मौजूदा तटबंधों का बाएं और दाएं किनारे पर नए तटबंधों के परिदृश्यों के साथ-साथ विश्लेषण किया गया। इसके अलावा, अभिकल्प बाढ़ पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का अध्ययन करने के लिए दैनिक वर्षा मूल्यों में 15% की वृद्धि की गयी है। यह देखा गया है कि बाढ़ के 100 वर्ष की वापसी अवधि के लिए जलवायु परिवर्तन परिदृश्य के तहत तटबंधों की ऊँचाई 0.5 मीटर से 0.8 मीटर के क्रम में बढ़ाने की आवश्यकता है। यह भी देखा गया है कि वर्तमान स्थिति में 100 वर्ष की वापसी अवधि बाढ़ के स्थान पर जलवायु परिवर्तन के कारण 250 वर्ष की वापसी अवधि को अपनाने की आवश्यकता है।

कुंजी शब्द : भेदन नदी, बाढ़ प्रबंधन, हीराकुड जलाशय, जलवायु परिवर्तन।

जलाशय अवसादन : कारण, प्रभाव और शमन

कार्तिकेयन मारियप्पन, मौर्य सुरेश शिवपाल एवं उदय भानु चक्रवर्ती

केंद्रीय मृदा एवं सामग्री अनुसंधानशाला, नई दिल्ली 110 016

E-mail : karthikeyan.m@cwprs.gov.in

सारांश

जलाशय बहुउद्देश्य लाभों के लिए बाँध के निर्माण द्वारा बनाई गई एक कृत्रिम झील है। भारत ने पिछले 76 वर्षों में 5000 से अधिक बाँधों का निर्माण किया है। वर्तमान में अधिकांश बाँध पुराने हैं और इनमें रख-रखाव की आवश्यकता है। बाँध और जलाशय को आज जिन समस्याओं का सामना करना पड़ रहा है उनमें से एक जलाशय अवसादन भी है। अवसादन वह प्रक्रिया है जिसमें ठोस मृदा सामग्री को नदी प्रवाह जैसी प्राकृतिक प्रक्रिया द्वारा स्थानांतरित किया जाता है। यह ठोस सामग्री प्रवाह वेग में कमी के कारण गुरुत्वाकर्षण के अन्तर्गत जलाशय में एकत्र हो जाती है। जलाशय अवसादन में वृद्धि के साथ जलाशय की जल संचयन क्षमता घट जाती है। जलाशय अवसादन का प्रमुख कारण जलग्रहण क्षेत्र में मिट्टी का कटाव, नदी के किनारों का कटाव, भूस्खलन आदि है। जलाशय के विभिन्न उद्देश्यों में पीने के लिए जल की आपूर्ति, सिंचाई, जल विद्युत उत्पादन और बाढ़ शमन आदि शामिल हैं। जलाशय अवसादन जल के जीवित भंडारण को कम कर देता है जिससे पीने, सिंचाई, बिजली उत्पादन के लिए पानी की आपूर्ति प्रभावित होती है और परियोजनाओं के कंक्रीट घटक और यांत्रिक घटकों की स्थिति भी प्रभावित होती है। इसलिए बाँधों में उचित अवसादन दूर करने की सुविधा का प्रावधान किया जाना चाहिए।

जलाशय अवसादन समस्याओं के प्रबंधन के तरीके तीन सामान्य श्रेणियों के अंतर्गत आते हैं: (1) वे जो तलछट को दिशा देते हैं और इसे जलाशय के माध्यम से मार्गाभिगमित करते हैं, (2) वे जो एकत्र तलछट को दूर करते हैं और (3) जो तलछट की मात्रा को कम करते हैं। अतिरिक्त अवसादन अन्य समस्याओं का कारण बनता है जैसे कि तलछट रहित ज्वारनदमुख (Estuary) पावर हाउस टर्बाइनों में गुहिकायन (Cavitation) जलाशय के प्रतिप्रवाह और अनुप्रवाह में डेल्टा का गठन होना आदि। बिना तलछट फ्लशिंग सुविधा वाला बाँध रेत जाल के रूप में कार्य करके, तलछट को रोकता है। हिमालयी क्षेत्र के जलाशयों और सिन्धु-गंगा (Indo-Gangetic) आदि के मैदान में अधिकतम जलाशय अवसादन समस्या है। सतत जलविद्युत के लिए जलाशय अवसादन के इस महत्वपूर्ण समस्या के समाधान की आवश्यकता है। इस तकनीकी लेख में अवसादन को संबोधित करने का प्रयास किया गया है।

कुंजी शब्द: जलाशय अवसादन, सिन्धु गंगा मैदान, जल विद्युत उत्पादन, बाढ़ शमन।

यमुना-हिंडन इंटर-बेसिन के कृषि क्षेत्र में भारी धातु का संदूषण

दिव्या ठाकुर, अनुपमा शर्मा, मयंक रतूड़ी, धीरज कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
E-mail : divyathakur18@gmail.com

सारांश

वर्तमान अध्ययन का उद्देश्य यमुना-हिंडन इंटर-बेसिन के जलोढ़ क्षेत्र में सतही और भूजल निकायों में भारी धातु संदूषण के स्रोतों की पहचान करना है। जिसके लिए, हैडपंपों (n=107), नलकूपों (n=26) तथा तालाबों (n=09) से नमूने एकत्र किए गए। परिणाम दर्शाते हैं कि पानी थोड़ा अम्लीय से क्षारीय (हैडपंपों में 6.6–7.5, नलकूपों में 6.6–7.5 और तालाबों में 7.05–8.96) तथा कम और नकारात्मक ऑक्सीजन-कमी सम्भाव्यता (ORP) मान तालाबों और हैडपंपों तक ही सीमित है। हैडपंपों के पानी में लोहा (Fe), मैंगनीज (Mn), एल्युमिनियम (Al), शीशा (Pb) की मात्रा क्रमशः 60.5%, 8.3%, 2.8% और 14.7% नमूनों में BIS, 2012 की अनुमेय सीमा से अधिक पाई गई, जबकि नलकूपों में केवल Fe और Mn सांद्रता क्रमशः 7.7% और 3.8% नमूनों में BIS सीमा से अधिक पायी गई। तालाबों में, Fe और Mn प्रत्येक के लिए केवल 01 नमूने और Al के लिए 44.4% नमूनों में BIS सीमा से अधिक पाई गई। भूजल के नमूनों में, Fe की अधिकतम सांद्रता 20.87 mg/L है जबकि तालाबों में यह केवल 1.56 mg/L है। इसी प्रकार, Mn की अधिकतम सांद्रता भूजल और तालाबों में क्रमशः 0.69 mg/L और 0.43 mg/L है। Mn युक्त पानी के अधिक सेवन से मनुष्यों में तंत्रिका संबंधी विकार हो सकते हैं। इसके अलावा, 14.7% हैडपंप नमूनों में मौजूद उच्च Pb सांद्रता (0.27 mg/L) पाई गई जो पीने के पानी में इसकी अनुमेय सीमा (0.01 mg/L) से अधिक है जो उपयोगकर्ता में गंभीर स्वास्थ्य समस्याओं का कारण बन सकती है। भूजल में Al भी अधिकतम सांद्रता में मौजूद है जिसका मान भूजल में 0.61 mg/L तथा तालाबों में 1.02 mg/L पाया गया जो अनुमेय सीमा 0.03 mg/L से अधिक है। अध्ययन में पाया गया कि कुछ क्षेत्रों में उथले जलभृतों का प्रतिनिधित्व करने वाले हैडपंपों का पानी उपचार के बिना मानव उपभोग के लिए उपयुक्त नहीं है। इसके अलावा, गांव के तालाब जो घरेलू अपशिष्ट जल को जमा करते हैं उथले जलभृतों में पानी की गुणवत्ता में गिरावट का कारण बन सकते हैं।

कुंजी शब्द : यमुना बेसिन, भारी धातु संदूषण, पानी की गुणवत्ता, शीशा, मैंगनीज।

जब जल रहेगा तभी तो हमारा कल रहेगा।

दक्षिण पश्चिम पंजाब के लवणता प्रभावित क्षेत्रों का जलभृत विवरण और मानचित्रण

गोपाल कृष्ण¹, प्रकृति गुप्ता², एम. एस. राव¹, प्रिंस वत्स³, सुरजीत सिंह¹, राजेश वशिष्ठ⁴

¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

²टी.ई.आई. स्कूल ऑफ एडवांस्ड स्टडीज, नई दिल्ली

³आई.आई.टी. रोपड़, ⁴पंजाब जल संसाधन विकास प्राधिकरण, चंडीगढ़

E-mail : drgopal.krishan@gmail.com

सारांश

वर्तमान अध्ययन पंजाब के दक्षिण-पश्चिमी खंड में किया गया है, जिसमें तीन जिले शामिल हैं: फरीदकोट, फाजिल्का और मुक्तसर। जलभृत परतों का वर्णन करने के लिए उप-सतह परत और भूजल गुणवत्ता वितरण को दर्शाने के लिए एक बाढ़ आरेख बनाया गया है। सिंचाई के पानी की बढ़ती मांग के कारण, दोषपूर्ण सतही जल सिंचाई रणनीतियों के परिणामस्वरूप दक्षिण-पश्चिम पंजाब में जल भराव की समस्याएं उत्पन्न हुईं, साथ ही मध्य पंजाब में अत्यधिक भूजल निकासी के कारण खारे क्षेत्रों की आशंका भी उत्पन्न हुई। दक्षिण-पश्चिम पंजाब के तीन जिलों में चालीस स्थानों पर, कई जलभृतों में लवणीकरण की जांच के लिए पीजोमीटर का एक नेटवर्क विकसित किया गया था। इन नमूनों से विद्युत चालकता (ई.सी.) का मापन किया गया था। वाष्पीकरण संवर्धन और लवणता के संयोजन से भूजल लवणता होती है, और लवणता भिन्नताएं स्थानिक रूप से देखी गईं। भौगोलिक सूचना प्रणाली (जी.आई.एस.) सॉफ्टवेयर उपकरण जैसे आर्क जी.आई.एस. और ई.आर.डी.ए.एस. का उपयोग आंकड़ों के आधार पर स्थानिक परिवर्तनशीलता के मानचित्रण के लिए किया जाता है। इन मानचित्रों से उच्च लवणता वाले क्षेत्रों की पहचान की गई। यह शोध उच्च लवणता प्रभावित क्षेत्रों और गहराई विशिष्ट खारे जलभृतों की पहचान करने में मदद करेगा जो उचित प्रबंधन उपायों को लागू करने में उपयोगी होंगे।

कुंजी शब्द : भूजल, लवणता, जलभृत लक्षण वर्णन, स्थानिक भिन्नता, दक्षिण पश्चिम पंजाब।

आप प्यासे रह जाओगे, अगर जल नहीं बचाओगे।

भूजल में आर्सेनिक प्रदूषण और उपलब्ध एक्स-सीटू-उपचारात्मक रणनीतियाँ

शशि रंजन, सुरजीत सिंह, कुमार सुमंत, दीपेन्द्र कुमार सिंह
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की
E-mail : surjeet.nihr@gov.in

सारांश

दुनियाभर में लगभग 2.5 अरब लोग पीने और अन्य उद्देश्यों के लिए मुख्य रूप से जलभृत (Aqifer) से निकाले गए भूजल पर निर्भर हैं। आर्सेनिक दुनियाभर के भूजल स्रोत में व्यापक रूप से मौजूद एक विषैला तत्व है। विशिष्टतः दक्षिण एशिया में भूजल में बड़े पैमाने पर उपस्थिति के कारण आर्सेनिक प्रदूषण गंभीर सार्वजनिक स्वास्थ्य चिंताओं में से एक है, हिमालय की तलहटी में लगभग 15 करोड़ लोग बांग्लादेश और भारत के गंगा-ब्रह्मपुत्र डेल्टा में विश्व स्वास्थ्य संगठन की अनुमेय सीमा 10µg/L से अधिक आर्सेनिकयुक्त भूजल का उपयोग कर रहे हैं। मृदा और पानी में आर्सेनिक की उपस्थिति मुख्य रूप से मानवजनित गतिविधियों से प्रेरित प्राकृतिक भूगर्भीय स्रोतों के कारण है। भूजल में आर्सेनिक की उपलब्धता और इसकी सांद्रता का स्तर मृदा-जल प्रणाली के pH और रेडॉक्स (Redox) स्थितियों द्वारा काफी सीमा तक नियंत्रित किया जाता है और यह आमतौर पर As(III) और As(V) के अकार्बनिक यौगिकों के रूप में मौजूद होता है। मानव शरीर के अंगों के ऊतक प्रोटीन में थिओल या सल्फहाइड्रिल समूहों के प्रति अपनी उच्च बाध्यकारी लगाव के कारण As (III) की विषाक्तता As (V) की तुलना में अधिक है। आर्सेनिक की उच्च सांद्रता के संपर्क में आने वाली आबादी में आर्सेनिकोसिस, हाइपरकेराटोसिस और कैंसर सहित कई गंभीर बीमारियां विकसित हो सकती हैं। प्रदूषित पानी से आर्सेनिक को हटाने के लिए विकसित विभिन्न एक्स-सीटू भौतिक-रासायनिक तकनीकों में रासायनिक ऑक्सीकरण, अवक्षेपण/कोगुलेशन और फ्लोकुलेशन, आयन-एक्सचेंज, इलेक्ट्रो-काइनेटिक्स, मेम्ब्रेन तकनीक और अधिशोषण शामिल है। रासायनिक अवक्षेपण/कोगुलेशन आर्सेनिक हटाने के लिए उपलब्ध सबसे आम तकनीकें हैं।

कुंजी शब्द : विषाक्तता, आर्सेनिक, भौतिक रासायनिक, तकनीक, रासायनिक ऑक्सीकरण।

जल पृथ्वी की आत्मा है।

—डब्ल्यू एच आँडेन

मध्य गंगा बेसिन के उत्तर प्रदेश क्षेत्र में भारी धातुओं से भूजल संदूषण और स्वास्थ्य जोखिम का आंकलन

एम. सोमेश्वर राव, मोहित जोशी एवं सुधीर कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
E-mail : somesh.nihr@gov.in

सारांश

भारत में महानगरों, नगरों एवं उद्योगों से निस्तारित ठोस एवं तरल अपशिष्ट बड़े पैमाने पर उपचारित किये बिना ही निस्तारित होने के कारण सतही एवं भूजल संसाधन प्रदूषित हो रहे हैं। संयुक्त राष्ट्र की एक हालिया रिपोर्ट के अनुसार, विश्व के 180 देशों में, जल गुणवत्ता के मामले में, भारत का 120वां स्थान एवं प्रति वर्ष प्रति व्यक्ति जल उपलब्धता में 1880 m³ (जो अब घटकर 1500 m³ से भी नीचे पहुंच गया है) के साथ विश्व में 133वां स्थान रहा है। यह सर्वविदित है कि बिन पानी धरती, जीवन विहीन है। मानव शरीर में पानी का औसत प्रतिशत लगभग 60% है, जिसमें मस्तिष्क एवं हृदय में इसकी मात्रा 75% से भी अधिक है। इसलिए दूषित जल मानव स्वास्थ्य को सीधे प्रभावित करता है। अतएव, जल में घुलित घटकों का सतत मूल्यांकन करना तथा उनके चिंताजनक मान से ऊपर होने पर कारणों का पता लगाना एवं भारी धातु (Heavy Metal) की सांद्रता तथा सूक्ष्म परिजीवों एवं प्रभावी उपायों द्वारा घुलित मात्रा को सुरक्षित स्तर पर लाना जल संसाधन में सर्वोच्च प्राथमिकता का विषय है। पानी की गुणवत्ता का आंकलन उसमें घुलित प्रमुख आयन (Major ion) के अध्ययन से किया जाता है। इनमें, भारी धातुएं प्राकृतिक या मानवजनित स्रोतों के कारण हो सकती हैं जो कि जैविक या रासायनिक विघटन न होने के कारण अपने स्रोत क्षेत्र से जल के साथ जल के निर्वहन की दिशा में जल के साथ बहती हुए चली जाती है। विभिन्न धातुओं की सांद्रता का दुष्प्रभाव मानवीय स्वास्थ्य पर उन धातुओं की प्रभाव-सीमा (threshold concentration) से अधिक सांद्रता होने पर पड़ता है। इसलिए, पर्यावरण में भारी धातुओं की सांद्रता की निगरानी करके मानव और पारिस्थितिकी तंत्र स्वास्थ्य का मूल्यांकन करना नितांत आवश्यक है।

वर्तमान अध्ययन में मध्य गंगा बेसिन के भूजल के स्वास्थ्य पर खतरे (अनिष्ट प्रभाव) का आंकलन करने के लिए बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय विश्लेषण और भारी धातु संदूषण सूचकांक द्वारा मूल्यांकन किया गया है। साथ ही, अध्ययन क्षेत्र में उथले और गहरे भूजल में भूजल से जुड़े कैसर जोखिम पर भी चर्चा की गई है। अध्ययन से प्राप्त परिणाम; क्षेत्रीय योजनकारों और नीति निर्माताओं को दूषित भूजल क्षेत्रों की आवश्यक निगरानी, शमन उपायों के कार्यान्वयन एवं स्वास्थ्य पर अनिष्ट प्रभाव को रोकने में सहायक हो सकते हैं।

अध्ययन में पाया गया कि भूजल के 12.67% नमूनों में एल्युमीनियम की सांद्रता, 0.7% नमूनों में आर्सेनिक की मात्रा, 11.97% नमूनों में लौह की सांद्रता एवं 16.1% भूजल के नमूनों में लेड की सांद्रता अनुमेय सीमा से अधिक है। भारी धातु मूल्यांकन सूचकांक (HPI) के अनुसार सात भूजल के नमूने मानव उपभोग के लिए अनुपयुक्त हैं।

कुंजी शब्द : मध्य गंगा बेसिन, भूजल संदूषण, बहुभिन्नरूपी सांख्यिकीय विश्लेषण, भारी धातु।

बंगाल की खाड़ी में अन्तः समुद्री भूजल निर्वहन तथा समुद्री जल अंतर्वेधन का अध्ययन

एम. सोमेश्वर राव¹, मोहित जोशी¹, सुधीर कुमार¹, सुब्रतो हलधर² एवं वैशाली सिंह^{1,3}
¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की, ²स्विड (SWID), पश्चिमी बंगाल, सरकार, ³केन्द्रीय
 यूनिवर्सिटी, बठिंडा

E-mail : somesh.nihr@gov.in

सारांश

तटीय क्षेत्रों में अन्तः समुद्री भूजल निर्वहन (एसजीडी) और समुद्री जल अंतर्वेधन (एसआई) अध्ययनों ने हाल के दशकों में वैज्ञानिकों का ध्यानाकर्षित किया है। एसजीडी के द्वारा स्थलीय पुनर्भरित स्वच्छ जल का प्रवाह जलभृतों से होते हुए समुद्र में प्रवाहित होता है जबकि इसके विपरीत, एसआई में भूजल का दबाव समुद्री जल के दबाव से कम होने के कारण समुद्री जल जलभृतों के द्वारा भूमि की दिशा में बढ़ता है तथा स्वच्छ जल में लवण की मात्रा बढ़ाते हुए स्वच्छ भूजल के क्षेत्र को कम करता है। एक ही जलभृत में विपरीत दिशा में प्रवाहित होने के कारण ये दोनों प्रवाह सम्पर्क रेखा पर एक संतुलन बनाये रहते हैं वर्षा ऋतु में भूजल पुनर्भरण के साथ एसजीडी का दबाव बढ़ जाता है जिस कारण संतुलित रेखा समुद्र की ओर बढ़ती है तो इसके विपरीत, भूजल की कमी होने पर या समुद्र स्तर के बढ़ने पर यह रेखा समुद्र से जमीन की ओर बढ़ती है। इस तरह संतुलन रेखा एसजीडी एसआई के पारस्परिक दबाव पर निर्भर करती है एवं इस रेखा की स्थिति के आधार पर तटीय क्षेत्र के स्वच्छ जल क्षेत्र एवं स्वच्छ जल में खारे पानी के घुलन की स्थिति का आंकलन किया जाता है। तटीय क्षेत्रों में इस प्रकार का अध्ययन समतल तट भूमि क्षेत्र जैसे पश्चिमी क्षेत्र में गुजरात तट, पूर्वी क्षेत्र में पश्चिम बंगाल तट इत्यादि में पहाड़ी रेखांकित क्षेत्रों में जैसे पूर्वी एवं पश्चिमी घाटी पर्वत श्रृंखला की अपेक्षा अधिक महत्वपूर्ण है। एसजीडी-एसआई संतुलित रेखा का आंकलन विभिन्न तकनीकों से किया जा सकता है। प्रस्तुत अध्ययन में इसका विश्लेषण भूजल गुणवत्ता एवं भूजल आंकड़ा विश्लेषण द्वारा किया गया है। वर्तमान शोध में बंगाल की खाड़ी के तटीय पांच जिलों के उथले (गहराई >200m) भूजल का आंकलन करते हुए एसजीडी एवं एसआई का आंकलन किया गया है।

कुन्जी शब्द : समुद्री भूजल निर्वहन, स्वच्छ जल, भूजल गुणवत्ता

जल को हम बचाएंगे, देश में खुशहाली लाएंगे।

भूजल अनुसंधान के क्षेत्र में सुदूर संवेदन विधियों का उपयोग

अंजु चौधरी¹ एवं पल्लवी चौधरी²
¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की,
²राजकीय पॉलीटेक्निक, श्रीनगर, गढ़वाल (उत्तराखंड)
 E-mail : anju.nihr@gov.in

सारांश

भूमिगत जल वह जल है जो भूमि के नीचे मिट्टी, बालू और चट्टान की दरारों में पाया जाता है। यह मिट्टी, रेत और चट्टानों के भूगर्भीय संरचनाओं (Aquifer) के माध्यम से संचयित होता है। विभिन्न उपयोगों के लिए ताजे पानी की बढ़ती मांग, वर्षा की अनियमितता, बढ़ती जनसंख्या, औद्योगीकरण और शहरीकरण आदि के परिणामस्वरूप भूजल से की जाने वाली निरंतर निकासी की आवश्यकता के कारण देश के विभिन्न हिस्सों में भूजल स्तर गिर रहा है। भूजल भारत के ग्रामीण पेयजल का 80%, शहरी पेयजल का 50%, और सिंचाई की जरूरतों का लगभग दो-तिहाई हिस्सा प्रदान करता है। पिछले चार दशकों में, सिंचाई में कुल वृद्धि का लगभग 84% भूजल से प्राप्त हुआ है इसलिए, भविष्य की पीढ़ी के लिए भोजन और पानी को सुरक्षित रखने के लिए भूजल की उपलब्धता देश के लिए महत्वपूर्ण है। विभिन्न जलभृत प्रणालियों में लिथोलॉजिकल और कालानुक्रमिक विविधताओं, जटिल टेक्टोनिक संरचनाओं, जलवायु संबंधी असमानताओं और विभिन्न जल रासायनिक स्थितियों के कारण भूजल संरचना अत्यधिक जटिल होती है। भूजल अध्ययन के लिए लिथोलॉजिकल यूनिट्स, स्ट्रक्चरल डिस्पोजिशन, जियोमॉर्फिक सेट-अप, सतही जल की स्थिति, वनस्पति आदि के विचार की आवश्यकता होती है। इन्हें सुदूर संवेदन विधियों (रिमोट सेंसिंग) की मदद से अच्छी तरह से समझा जा सकता है। रिमोट सेंसिंग और जीआरपी (जियोमॉर्फिक) विधियां अल्प अवधि में एवं लागत प्रभावी प्राकृतिक संसाधन सर्वेक्षण और प्रबंधन की एक प्रगतिशील तकनीक है। इस विधि द्वारा एकत्रित आंकड़े भूजल सर्वेक्षण में महत्वपूर्ण तकनीक के रूप में काम करते हैं। रिमोट सेंसिंग आंकड़े काफी सटीक जलविज्ञानीय विश्लेषण और भूआवरण की पहचान और चित्रण में मदद करते हैं। इसके द्वारा पर्याप्त जमीनी डेटा का उपयोग कर भू-आकृति विज्ञान एवं जलविज्ञानीय विशेषताओं को समझा जा सकता है। प्रस्तुत शोध पत्र भूजल के क्षेत्र में सुदूर संवेदन विधि के विभिन्न उपयोगों पर प्रकाश डालता है।

कुन्जी शब्द : सुदूर संवेदन, भूमिगत जल, जी आई.एस. जलविज्ञानीय विश्लेषण।

निश्चय ही जल अमृत है।

भारतवर्ष के मथुरा-आगरा क्षेत्र के गहरे मृदा प्रोफाइल में प्रमुख घटक विश्लेषण (PCA) के उपयोग द्वारा भारी धातु संदूषण का आंकलन

संजय मित्तल, एस.एल. श्रीवास्तव, गोपाल कृष्ण
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : slssoil.nihr@gov.in

सारांश

वर्तमान अध्ययन में भारतवर्ष के उत्तर प्रदेश राज्य के आगरा-मथुरा क्षेत्र की मृदा में भारी धातु संदूषण के स्वरूप के आंकलन हेतु प्रमुख घटक विश्लेषण को एक टूल की तरह प्रयोग किया गया है। इसके लिए मृदा प्रोफाइल में 30 मीटर की गहराई तक छेदन किया गया और प्रत्येक स्थान से 20 मृदा नमूने एकत्रित किए गए। मृदा नमूनों का आर्सेनिक (As), कैडमियम (Cd), क्रोमियम (Cr), कॉपर (Cu), लोहा (Fe), मैंगनीज (Mn), निकिल (Ni), लेड (Pb), जिंक (Zn) के लिए विश्लेषण किया गया एवं विश्लेषित आंकड़ों को प्रमुख घटक विश्लेषण (PCA) द्वारा विषयगत किया गया। प्रमुख घटक विश्लेषण से निष्कर्षित जानकारी के आधार पर मथुरा में संदूषण के संभावित स्रोत औद्योगिक अपशिष्ट, कृषि गतिविधियाँ एवं खनिजकरण हैं। जबकि आगरा में इसके संभावित स्रोत आर्सेनिक विघटन, औद्योगिक रिसाव, खनिजकरण एवं कृषि गतिविधियाँ हैं।

कुंजी शब्द : भारी धातु संदूषण, मृदा, प्रमुख घटक विश्लेषण, आगरा, मथुरा।

हम भूल जाते हैं कि जल चक्र और जीवन चक्र एक ही हैं।

उत्तर प्रदेश के मुजफ्फरनगर और मेरठ जनपदों में चिन्हित तालाबों के आस-पास मृदा के भौतिक रासायनिक और जलविज्ञानीय गुणों का आंकलन

काल्जंग छोड़ैन, राजेश सिंह, ओंकार सिंह एवं वी.सी. गोयल
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667,
E-mail : kalzangmathus27@gmail.com

सारांश

कृषि योजना, अपवाह आंकलन तथा जल संरक्षण और प्रबंधन के लिए मृदा के विभिन्न भौतिक-रासायनिक और जलविज्ञानीय गुणों की आवश्यकता होती है। वर्तमान अध्ययन में, पश्चिमी उ.प्र. के मुजफ्फरनगर और मेरठ जिलों के 12 चिन्हित तालाबों और उनके आसपास की कृषि भूमि से मृदा के नमूने एकत्र किए गए और महत्वपूर्ण भौतिक-रासायनिक और जलविज्ञानीय गुणों (जैसे मृदा की बनावट, अन्तःस्यन्दन, पारगम्यता, बल्क घनत्व, पोषक तत्व और ट्रेस तत्व) की जांच की गई। इस अध्ययन में, यूएसडीए-जलविज्ञानीय मृदा समूह को अन्तःस्यन्दन विशेषताओं के आधार पर निर्धारित किया गया। चिन्हित तालाबों के आसपास की कृषि भूमि की मृदा ज्यादातर सिल्ट लोम श्रेणी के अंतर्गत पाई गई। तालाब के तल पर औसत पारगम्यता 0.056 से 5.491 मीटर/दिन, अंतःस्यंदन दर 0.28 से 16.09 मिमी/घंटा और बल्क घनत्व क्रमशः 1.4 ग्राम/सेमी³ से 2.0 ग्राम/सेमी³ तक पाया गया। अध्ययन किये गए तालाब स्थल यूएसडीए-हाइड्रोलॉजिकल मृदा समूहों के अनुसार A (40%), B (10%), C (20%), और D (30%) प्रकार के अंतर्गत आते हैं। पूसा (आईसीएआर) मृदा परीक्षण किट के द्वारा अध्ययन किए गए तालाबों के आसपास कृषि क्षेत्रों की मिट्टी के गुणों (पीएच, विद्युत चालकता, कार्बनिक कार्बन, नाइट्रोजन, फास्फोरस, पोटेशियम, सल्फर, जिंक, बोरॉन, लोहा, मैंगनीज और कॉपर) की जांच की गई और मृदा स्वास्थ्य कार्ड (एसएचसी) भी विकसित किए गए। इस अध्ययन का उद्देश्य जल संरक्षण के अलावा बेहतर फसल उपज एवं खाद सुरक्षा सुनिश्चित करने के लिए किसानों को प्रोत्साहित करना भी था।

कुंजी शब्द : अन्तःस्यन्दन, पारगम्यता, यूएसडीए-जलविज्ञानीय मृदा समूह, मृदा स्वास्थ्य कार्ड

जल ही जीवन है, इसके बिना सब निर्जन है।

भौगोलिक सूचना तंत्र अनुप्रयोग का उपयोग कर बेमेतरा जिले में भूजल प्रदूषण मूल्यांकन और खराब गुणवत्ता वाले क्षेत्रों की पहचान

मोहित कुमार¹, मुकेश कुमार शर्मा¹ एवं देवेंद्र सिंह मलिक²,
¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
²गुरुकुल कांगड़ी (डीम्ड यूनिवर्सिटी), हरिद्वार 249 404 उत्तराखंड
E-mail : mohitbhrigu@gmail.com

सारांश

भूजल प्रदूषण का मूल्यांकन और किसी क्षेत्र में खराब गुणवत्ता वाले क्षेत्रों की पहचान, भूजल संसाधनों के सतत प्रबंधन की आधारभूत जानकारी उपलब्ध कराती है। अतः बेमेतरा जिले के भूजल में प्रदूषण स्तर के मूल्यांकन और खराब गुणवत्ता वाले क्षेत्रों की पहचान के लिए एक अध्ययन किया गया। अध्ययन क्षेत्र में कम क्षारीय एवं, कुल घुलित ठोस (Total Dissolved Solids) की औसत सांद्रता 1157 मिलीग्राम/लीटर के साथ यह दर्शाती है, कि बेमेतरा जिले का भूजल खारा है। भूजल की गुणवत्ता के आंकलन से पता चलता है कि भूजल के 28% नमूनों में सल्फेट की सांद्रता अनुमेय सीमा (बीआईएस 2012) से अधिक है, जिससे बेमेतरा जिले के भूजल की गुणवत्ता पीने के लिए उपयुक्त नहीं है। पाइपर आरेख से पता चलता है कि भूजल के SO₄.Cl-Ca.Mg और Ca.Mg-HCO₃ प्रकार प्रमुख जल रासायनिक फेशीज (Hydrochemical facies) हैं, और भूजल की रासायनिक संरचना के रॉक अपक्षय को नियंत्रित करते हैं। इसके अलावा, भूजल गुणवत्ता अवक्रमित क्षेत्र की पहचान भूजल के प्रदूषण सूचकांक (Pollution Index of Groundwater) (पीआईजी) द्वारा की गई। पीआईजी दर्शाता है कि भूजल के कुल नमूनों में लगभग 9% बहुत उच्च प्रदूषण क्षेत्र, 7% उच्च प्रदूषण क्षेत्र, 7% मध्यम प्रदूषण क्षेत्र, 15% निम्न प्रदूषण क्षेत्र और शेष 62% नगण्य प्रदूषण क्षेत्र पाया गया है। जैसा कि स्थानिक वितरण मानचित्रों में देखा गया है, अध्ययन क्षेत्र के उत्तरी पूर्वी भाग का भूजल महत्वपूर्ण रूप से दूषित है। पीने के लिए उपयोग करने से पहले उच्च सल्फेट वाले भूजल के लिए उचित निगरानी और उपचार की आवश्यकता है।

कुंजी शब्द : भौगोलिक सूचना तंत्र, भूजल प्रदूषण सूचकांक, बेमेतरा जिला, कुल घुलित ठोस।

जल प्रकृति की प्रेरक शक्ति है।

—लियोनोर्डो दा विंसी

गोदावरी नदी बेसिन में वार्षिक और मौसमी बाढ़ पर एल नीनो दक्षिणी दोलन का प्रभाव

सुनील गुर्रपु, संजय कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की
E-mail : gurrapus.nihr@gov.in

सारांश

भारतीय ग्रीष्मकालीन मानसून वर्षा बड़े पैमाने पर वायुमंडलीय-महासागर दोलनों से प्रभावित होती है, जिसमें पैसिफिक दशकीय दोलन (PDO), एल नीनो-दक्षिणी दोलन (ENSO) आदि शामिल हैं। शोधकर्ताओं ने दिखाया है कि PDO का नकारात्मक चरण और एल नीनो दक्षिणी दोलन, उच्च तीव्रता वाली वर्षा के लिए उत्तरदायी हैं। विभिन्न बुनियादी ढांचे की योजनाकरण, अभिकल्पन तथा जलाशय संचालन और प्रबंधन के लिए बाढ़ के लक्षणों का बेहतर ज्ञान होना अनिवार्य है। परंपरागत रूप से, बाढ़ आवृत्ति विश्लेषण (Flood Frequency Analysis) का उपयोग करके ऐसी जानकारी का अनुमान लगाया जाता है। यह अध्ययन गोदावरी नदी बेसिन में बाढ़ पर ENSO के प्रभाव का आंकलन करता है। परिणामों से संकेत मिलता है कि अधिकांश मापन स्थलों पर बाढ़ ENSO से काफी प्रभावित होती है। उच्च तीव्रता वाली बाढ़ नकारात्मक एपिसोड, यानी एल नीनो दक्षिणी दोलन से जुड़ी होती है। बहुत कम मापन स्थल इन टेलीकनेक्शनों से विपरीत रूप से संबंधित है, हालांकि सांख्यिकीय रूप से महत्वपूर्ण नहीं है। कुल मिलाकर, ENSO का संकेत वार्षिक और मौसमी दोनों बाढ़ों में पाया जाता है और परिणाम स्पष्ट रूप से संकेत देते हैं, कि उच्च तीव्रता वाली बाढ़ इन टेलीकनेक्शनों के नकारात्मक प्रकरणों से जुड़ी है।

कुजी शब्द : गोदावरी नदी, एल नीनो दक्षिणी दोलन, बाढ़ आवृत्ति विश्लेषण, टेलीकनेक्शन।

जल की एक बूंद में सभी महासागरों के सभी रहस्य पाए जाते हैं।

जलवायु परिवर्तन पर भारतीय अनुसंधान : एक विश्लेषण

सुसांत कुमार सेनापति¹, एवं मौ. फुरकान उल्लाह²

¹केन्द्रीय भवन अनुसंधान संस्थान रुड़की,

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की,

E-mail : senapati@cbri.res.in

सारांश

जलवायु परिवर्तन विश्व स्तर पर एक पर्यावरणीय समस्या है। लम्बे समय से वैज्ञानिक साक्ष्य इस और संकेत दे रहे हैं कि यह समस्या मूलतः धरती पर मनुष्यों की भौतिकवादी गतिविधियों के कारण उत्पन्न हुई है, जिसके फलस्वरूप वातावरण एवं महासागर गर्म हो गये हैं। साथ ही समुद्र के स्तर में वृद्धि, आर्कटिक समुद्री बर्फ में भारी गिरावट और अन्य जलवायु संबंधी परिवर्तन देखने में आ रहे हैं। धरती एवं जीव जन्तुओं पर जलवायु परिवर्तन के दुष्प्रभाव समय के साथ सामने आते जा रहे हैं। अभूतपूर्व बाढ़, बे-मौसम वर्षा, वर्षा ऋतु में सूखा, गर्मी एवं लू की लहरों का प्रकोप एवं जंगल की आग से अरबों-खरबों की हानि इसके स्पष्ट उदाहरण हैं। बदलते तापमान एवं वर्षा पैटर्न के फलस्वरूप प्राकृतिक वास तेजी से बदलाव के दौर से गुजर रहे हैं।

सम्पूर्ण विश्व में वैज्ञानिक एवं शोधकर्ता इस विश्व स्तरीय ज्वलन्त समस्या के कारण एवं निदान को खोजने में लगे हुए हैं जिसमें भारत भी पीछे नहीं है। विभिन्न भारतीय संस्थानों से जुड़े वैज्ञानिक एवं शोधार्थी इस समस्या के विभिन्न पहलुओं पर शोध कार्य कर रहे हैं। एवं देशी-विदेशी जर्नल्स में अपने शोध पत्र प्रकाशित कर रहे हैं। प्रस्तुत शोध पत्र में विभिन्न भारतीय संस्थानों में जलवायु परिवर्तन विषय के विभिन्न पहलुओं पर पिछले पांच वर्षों (2018 से 2022 तक) में कितना शोध हुआ है, प्रकाशनों की वार्षिक वृद्धि कितनी है, प्रगतिशील लेखक कौन-कौन हैं, किन संस्थानों से उनकी संबद्धता है एवं शोध पत्रों के प्रकाशन के लिए उनके पसंदीदा जर्नल्स कौन से हैं, इसी का आंकलन करने का प्रयास किया गया है जिसके लिए आंकड़े वेब ऑफ साइंस से प्राप्त किये गये हैं। आंकड़ों के विश्लेषण के लिए तालिकाओं एवं आकृतियों की सहायता ली गयी है।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, आर्कटिक समुद्री बर्फ, प्राकृतिक वास, वेब ऑफ साइंस।

जल और समय का महत्व बस उन्हें ही पता चलता है जिनके पास इनकी कमी होती है।

मध्य भारत में विभिन्न अनुमानों के तहत जल संतुलन घटक पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव

आराधना ठाकुर¹, ¹प्रभाष कुमार मिश्रा एवं अनुपम कुमार नेमा²,
¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
²बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी, उत्तर प्रदेश
 E-amil : arru.aradhana@gmail.com

सारांश

जलवायु परिवर्तन के जल संतुलन घटकों पर विश्वव्यापी प्रभाव पाये गये हैं जिसके कारण जल संसाधन योजनाओं के लिए उपयुक्त निर्णय लेने की आवश्यकता है। वर्तमान अध्ययन में जल संतुलन घटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का आंकलन, ArcSWAT का उपयोग करते हुए, मध्य भारत के गोदावरी आवाह क्षेत्र में तीन मापन स्थलों अर्थात् कुम्हारी, रामकोना और अष्टी के लिए किया गया। SWAT-CUP उपकरण (SUFI-2) को 1996–2013 के दौरान जल-प्रवाह के अंशांकन और मान्यकरण के लिए चयनित किया गया। इसके पश्चात, विभिन्न उत्सर्जन परिदृश्यों (RCP 4.5 और RCP 8.5) के तहत जल संतुलन घटकों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव की पहचान करने के लिए NEX-GDDP, (CMIP 5) से प्राप्त जलवायु संबंधी आंकड़ों का उपयोग किया गया, एवं यह पाया गया कि जल संतुलन घटकों जैसे वर्षा, सतही अपवाह, भूजल प्रवाह, जल उपज और अंतःस्त्रवण के मानों में भविष्य में वृद्धि होगी, जबकि वाष्पोत्सर्जन में गिरावट आएगी। वाष्पोत्सर्जन की घटती प्रवृत्ति का कारण, जलवायु परिवर्तन, सापेक्ष आर्द्रता और पवन के वेग हैं, जबकि तापमान और वर्षा समय के साथ बढ़ेंगे।

कुंजी शब्द: जलविज्ञानीय निदर्शन, मृदा जल मूल्यांकन उपकरण, अंशांकन, मान्यकरण, जल संतुलन।

राष्ट्रभाषा के रूप में हिन्दी हमारे देश की एकता में सबसे अधिक सहायक सिद्ध होगी, इसमें दो राय नहीं।

—जवाहरलाल नेहरू

जलवायु परिवर्तन एवं उसका जलचक्र पर प्रभाव

सुधीर कुमार चतुर्वेदी
हेमवती नंदन बहुगुणा गढ़वाल केंद्रीय विश्वविद्यालय
एस.आर.टी. परिसर, टिहरी (उत्तराखण्ड)
E-mail : chaturvedilaw@gmail.com

सारांश

प्रकृति के बढ़ते दोहन और तेजी से बढ़ते प्रदूषण के कारण जलवायु परिवर्तन की घटनाएं तेजी से बढ़ती जा रही हैं। इसका प्रभाव पानी की उपलब्धता और गुणवत्ता पर भी पड़ रहा है। जलवायु परिवर्तन आज विश्व की ज्वलंत समस्या है। जलवायु परिवर्तन आज विश्व की प्रमुख पर्यावरणीय चुनौतियों में से एक है तथा भारत भी इस समस्या का सामना कर रहा है। यह कृषि, जल संसाधन, वन और जैव विविधता, स्वास्थ्य, तटीय प्रवर्धन और तापमान में वृद्धि तथा कृषि उत्पादकता में कमी आदि प्रतिकूल प्रभावों से सम्बद्ध है। ग्लोबल वार्मिंग के कारण तापमान बढ़ रहा है और देश के कई भागों में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव जैसे वर्षा, तापमान, मौसम आदि में परिवर्तन देखने को मिल रहा है। आज पूरे विश्व में जलवायु परिवर्तन के प्रभाव गंभीर रूप से दिखाई पड़ रहे हैं। इसके अतिरिक्त वर्षा का बदलता तरीका, अत्यधिक गर्मी एवं सूखा, पिघलते हिमनद (ग्लेशियर), समुद्र स्तर में वृद्धि व स्वास्थ्य पर नकारात्मक प्रभाव भी जलवायु परिवर्तन के प्रभावों के अंतर्गत आते हैं। जलवायु परिवर्तन तेजी से बढ़ते शहरीकरण, औद्योगिकरण और आर्थिक विकास के कारण सामना कर रहे पारिस्थितिक और सामाजिक, आर्थिक प्रणालियों पर अतिरिक्त तनाव का प्रतिनिधित्व करेगा। जलवायु परिवर्तन के कारण जल के गहराते संकट की आशंका को संयुक्त राष्ट्र जल विकास रिपोर्ट 2020 में भी दर्शाया गया है तथा जलवायु परिवर्तन के कारण वन एवं वन भूमि जैसी विभिन्न पर्यावरणीय प्रणालियां खतरे में हैं।

इस तरह की समस्या भारत जैसे विकासशील देश के लिए भी गंभीर है जिसकी अर्थव्यवस्था कृषि पर निर्भर है। यदि मानवीय हस्तक्षेपों को न रोका गया तो पृथ्वी पर जन जीवन सामान्य रूप से चलना कठिन हो जायेगा।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, ग्लोबल वार्मिंग, जलचक्र, जैव विविधता।

जल संरक्षण है एक संकल्प, नहीं है इसका दूसरा विकल्प।

कृषि परिप्रेक्ष्य में जलवायु परिवर्तन एवं जल प्रबंधन

देवेन्द्र कुमार¹, रेशु चौधरी¹, निशा मलिक¹, अश्वनी कुमार¹ एवं
राकेश सिंह सेंगर²

¹स्वामी विवेकानंद सुभारती विश्वविद्यालय, मेरठ (उ.प्र.)-250 005

²सरदार वल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, मेरठ (उ.प्र.)-250 110

E-mail : dkmadhur@gmail.com

सारांश

कृषि क्षेत्र हमेशा से जलवायु चुनौतियों का सामना करता रहा है। इस समय, सम्पूर्ण विश्व इस बात का साक्षी है कि स्थानीय जलवायु किसी न किसी प्रकार से कृषि उत्पादन और उत्पादकता को सीमित करने वाला कारक है, जिसमें जल तनाव एक प्रमुख कारक है। साथ ही, जलवायु परिवर्तन का परिदृश्य आने वाले दशकों में भू-जल स्तर की बहुत अधिक कमी होने का संकेत देता है। आई.पी.सी.सी. के अनुमानों के अनुसार, समय रहते उचित जल प्रबंधन ही इन भावी समस्याओं का एक मात्र समाधान है। इस समय जलवायु परिवर्तनों के क्रम में होने वाले परिवर्तनों का गहन अध्ययन एवं विभिन्न पैमानों पर इन वैश्विक परिवर्तनों की अभिव्यक्ति ही लाभप्रद सिद्ध हो सकती है। क्योंकि जलवायु परिवर्तन, जलविज्ञानीय चक्र के मौलिक चालकों को प्रभावित करेगा, अतः जल संसाधनों पर इसका बड़ा प्रभाव पड़ सकता है। जलवायु परिवर्तन द्वारा भारतीय कृषि प्रणाली में होने वाले प्रमुख प्रभाव मूल मानव आवश्यकता और फसल उत्पादन के लिए पानी की उपलब्धता, गुणवत्ता और मात्रा है। इसलिए, इस वक्त की प्राथमिक आवश्यकता जलवायु परिवर्तन पर नजर, अनुमान लगाने और उचित संभावित प्रतिक्रिया द्वारा जल प्रबंधन में सुधार के लिए रणनीतियों का पता लगाना है। जल प्रबंधन रणनीतियाँ, (उदाहरणतः एकीकृत खेती) जल, ऊर्जा और सामाजिक व्यवस्था का प्रतिनिधित्व करती हैं, एवं जलवायु परिवर्तन के कई प्रभावों को दूर कर सकती हैं। अनुकूलन विधि जैसे कि कृषि हेतु ग्रीनहाउस का प्रयोग, फसल लगाने के समय में परिवर्तन, प्रभावी सिंचाई उपकरण और पानी के तनाव के प्रभाव को दूर करने के लिए वैकल्पिक आपूर्ति और मांग की गतिशीलता के साथ-साथ प्रबंधित जलभृत पुनर्भरण, अनुकूलित जल संसाधन, सतही जल के साथ-साथ भूजल संरक्षण संसाधन उपयोग द्वारा इस उभरती हुई समस्या से बेहतर तरीके से निपटा जा सकता है।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, कृषि, जल तनाव, अनुकूलित कृषि पद्धति।

सरलता और शीघ्रता से सीखी जाने योग्य भाषाओं में हिन्दी सर्वोपरि है।

—लोकमान्य तिलक

जल संसाधनों में जलवायु परिवर्तन के लिए अनुकूलन रणनीतियाँ : विशिष्ट रूप से भारतीय परिप्रेक्ष्य में

मनोहर अरोड़ा

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की

Email : manohararora19@gmail.com

सारांश

जलवायु परिवर्तन एक वैश्विक पर्यावरणीय समस्या है, जिस पर घरेलू और अंतर्राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर ध्यान दिया जा रहा है। जलवायु परिवर्तन से, सूखे और बाढ़ की बढ़ी हुई आवृत्ति और तीव्रता के द्वारा जल संसाधनों की अल्पकालिक परिवर्तनशीलता एवं औसत नवीकरणीय जल आपूर्ति में दीर्घकालिक परिवर्तन, दोनों के प्रभावित होने की संभावना है। भारत में जलवायु परिवर्तन की भेद्यता, गरीबी और असमानता में अंतर्निहित सामाजिक आर्थिक विषयों, बढ़ती जनसंख्या के कारण संसाधनों की आवश्यकताओं तथा उभरती अर्थव्यवस्था की विकास प्राथमिकताओं से प्रेरित है। जलवायु परिवर्तन अनुकूलन अध्ययन अभी भी एक अपेक्षाकृत नवीन क्षेत्र है। शमन और अनुकूलन को सामान्य रूप से जलवायु परिवर्तन की पूरक प्रतिक्रियाओं के रूप में और विशेष रूप से जल क्षेत्र पर इसके प्रभाव के रूप में देखा जाना चाहिए। प्रत्याशित और अप्रत्याशित दोनों स्थितियों में समाज की क्षमता बढ़ाने के लिए अनुकूलन नीतियों की आवश्यकता होती है। विभिन्न कारणों से, जल क्षेत्र में जलवायु अनुकूलन की वर्तमान रूपरेखा, काफी हद तक अपर्याप्त रही है। इनके समाधान के लिए जल क्षेत्र में जलवायु अनुकूलन को प्रारंभ में ही कई चिंताओं और कई तनावों के अस्तित्व को स्पष्ट रूप से स्वीकार करना चाहिए और जहां उपयुक्त हो वहां बुनियादी ढांचे और संस्थानों के माध्यम से बेसिन-स्केल विश्लेषण को विशिष्ट कार्यों से जोड़ने के तरीकों की भी तलाश करनी चाहिए। इस प्रपत्र में औपचारिक जलवायु परिवर्तन और शमन रणनीतियों में स्वदेशी ज्ञान को एकीकृत करने के लिए तर्क देने का प्रयास किया गया है। इन परिणामों का उद्देश्य हितधारकों की सहायता करना है क्योंकि वे अनुकूलन चुनौतियाँ स्वीकारते हैं और जलवायु परिवर्तन के लिए क्षेत्र की भेद्यता को कम करने के उपाय विकसित करते हैं। हमारा तर्क है कि वर्तमान में उपलब्ध वैज्ञानिक ज्ञान भारत में अनुकूलन प्रथाओं की योजना बनाने और उन्हें लागू करने के लिए पर्याप्त है। भारतीय संदर्भ में हम राष्ट्रीय/राज्य नीति में जलवायु परिवर्तन को मुख्य धारा में लाने के लिए कुछ अनुकूलन प्रक्रियाओं की अनुशंसा करते हैं। वर्तमान में भारत में जल प्रणालियों की भौतिक सीमाओं को ध्यान में रखे बिना राष्ट्रीय और राज्य स्तर पर अनुकूलन उपायों की योजना बनाई गई है। इन उपायों द्वारा अनुकूलन योजनाओं की व्यावहारिकता में वृद्धि करने के लिए उन्हें स्थानीय रूप से विशिष्ट बनाया जाना चाहिए।

कुंजी शब्द : अनुकूलन, जलवायु परिवर्तन, भारत, भेद्यता, जल सुरक्षा।

जलवायु परिवर्तन एवं जल संसाधन : भारत के विशेष सन्दर्भ में

अनिल कुमार तिवारी
कमला देवी बाजोरिया डिग्री कॉलेज, दुबहर, बलिया (उ.प्र.)
E-mail : amethiarun@gmail.com

सारांश

जल एक अमूल्य प्राकृतिक संसाधन एवं एक प्राणदायिनी तत्व है जिसके अभाव में किसी भी जीवन की कल्पना व्यर्थ है। प्रमाणित है कि प्रथम जीवन का प्रादुर्भाव भी जल में ही हुआ तथा आदिकाल से ही मानवीय सभ्यताएं सुलभ जल स्रोतों के किनारे ही नदी घटी सभ्यताओं के रूप में विकसित हुई। पृथ्वी के टिकाऊ पारिस्थितिक तंत्रों हेतु जल-चक्र का निर्वाह चलते रहना आवश्यक है लेकिन विगत सदी से मानव से अंधाधुंध विकास की चाह, निर्वनीकरण, तीव्र औद्योगिकरण और शहरीकरण तथा तदपरिणामस्वरूप जनित प्राकृतिक आपदाओं से पर्यावरण असंतुलित हो गया है जिसके कारण वैश्विक जलवायु में परिवर्तन परिलक्षित हो रहा है। आज जलवायु परिवर्तन न केवल एक प्रमुख वैश्विक पर्यावरणीय समस्या एवं एक गंभीर मुद्दा है बल्कि भारत जैसे विकासशील देश के लिए चिंता का विषय भी है। पिछली शताब्दी से भारतीय उपमहाद्वीप में मोटे तौर पर वैश्विक तापमान के अनुरूप तापमान में वृद्धि के रुझान पाए गये हैं। जलवायु परिवर्तन का सीधा संबंध जल से है तथा भारतीय जल संसाधन पर इसका गंभीर प्रभाव पड़ रहा है। जलवायु परिवर्तन के कारण जल चक्र में बदलाव स्वाभाविक हैं जिसके कारण कुछ क्षेत्रों में भारी वर्षा एवं बाढ़ तथा कुछ क्षेत्रों में सूखे की स्थिति उत्पन्न होती है। भारत में ये चरम स्थितियां (बाढ़ एवं सूखा) गंभीर रूप से पाई जाती हैं। एक अनुमान के अनुसार देश के कुल भौगोलिक क्षेत्र का 12% क्षेत्र बाढ़ग्रस्त 16% क्षेत्र सूखाग्रस्त है। वर्तमान में, भूमि उपयोग में परिवर्तन, अनियंत्रित एवं अवैज्ञानिक सिंचाई और जल निकासी के कारण भारत की अधिकांश नदी घाटियों में जल-चक्र बदल रहा है। हालांकि, भारत की अधिकांश जल समस्याएं भूजल से संबंधित हैं, क्योंकि हम दुनिया में भूजल के सबसे बड़े उपयोगकर्ता और इस पर अत्यधिक निर्भर भी हैं।

हमारे देश के अधिकांश भागों में विशाल-आबादी के कारण पानी की मांग में भारी वृद्धि तथा अक्षम जल संसाधन प्रबंधन के कारण पानी की मात्रा एवं गुणवत्ता में गिरावट आई है, जो जल प्रबंधन और संरक्षण के लिए कई चुनौतियां पैदा कर रही हैं। अतः भविष्य में जल संसाधन की उपलब्धता बनाये रखने हेतु इसके प्रत्येक स्तर पर संधृत एवं दक्ष प्रबंधन की आवश्यकता है जिसमें जल संसाधनों की उपलब्धता का आंकलन, बढ़ती मांगों और जलवायु परिवर्तन के संभावित प्रभावों के कारण और परिवर्तनशीलता का योजनाबद्ध ढंग से प्रबंधन जरूरी है। प्रस्तुत शोध प्रपत्र द्वितीयक आंकड़ों, आंकलनों एवं व्यक्तिगत अनुभवों की सहायता से भारत के विशेष संदर्भ में जल संसाधन की उपलब्धता एवं उपयोग तथा जलवायु परिवर्तन का जल संसाधन पर पड़ने वाले प्रभावों, भविष्य के जल संबंधी संकटों तथा जल प्रबंधन के कुछ उपायों को प्रस्तुत करने का लघु प्रयास है।

कुंजी शब्द : वैश्विक जलवायु परिवर्तन, जल-चक्र, बाढ़, सूखा, जल संकट, जल प्रबंधन।

जलवायु परिवर्तन का जल स्रोतों पर दुष्प्रभाव

नीलम फोगाट, समीर व्यास व उमाशंकर विद्यार्थी
केन्द्रीय मृदा व सामग्री अनुसंधानशाला, नई दिल्ली
E-mail : neelamphougat@yahoo.com

सारांश

पृथ्वी पर मौजूद ज्यादातर ताजा पानी हिमनदों में जमा है जिसका बड़ा भाग पृथ्वी के दोनों ध्रुवों पर मौजूद है। हिमनद हमेशा से पिघलते रहे हैं और वो बहुत सी नदियों का उद्गम स्थल हैं। मानवीय गतिविधियों के कारण ग्रीन हाउस गैसों की मात्रा पर्यावरण में बढ़ने से पृथ्वी का तापमान बढ़ने लगा जिससे जलवायु परिवर्तन की समस्या शुरू हुई। औसत वैश्विक तापमान में बढ़ोतरी के कारण पृथ्वी के ध्रुवों पर जमी बर्फ तेजी से पिघल रही है और इसका सीधा असर समुद्र के बढ़ते जलस्तर के तौर पर हम देख रहे हैं। समुद्र का जल स्तर बढ़ने से आने वाले सालों में दुनिया के कई शहर समुद्र में समा सकते हैं। हिमनदों के पिघलने से हिमनदों का पारिस्थितिकी तंत्र भी बुरी तरह से प्रभावित हो रहा है। जलवायु परिवर्तन की वजह से मौसम में अप्रत्याशित बदलाव आ रहे हैं जो अपने साथ सूखा, बेमौसम वर्षा और बाढ़ ला रहे हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण अर्थव्यवस्था के प्रमुख क्षेत्र जैसे—कृषि और पर्यटन भी प्रभावित हो रहे हैं। अगर जलवायु परिवर्तन को रोकने के लिए कदम नहीं उठाये गये तो हिमनदों के पिघलने की रफ्तार और तेज होगी। हिमनदों के खत्म होने से हिमालयी नदियां सूख सकती हैं और हमें भूजल पर ज्यादा निर्भर होना पड़ेगा।

जलवायु परिवर्तन के विनाशकारी प्रभाव से निपटने के लिए कड़े और निर्णायक कदम उठाने होंगे और मिलकर जलवायु संरक्षण के लिए सामूहिक प्रयास करने होंगे। जलवायु परिवर्तन के असर को कम करने के लिए ग्रीन हाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने का प्रयास करना होगा। जीवाश्म ईंधन का उपयोग कम से कम करना होगा और ज्यादा से ज्यादा पेड़ लगाने होंगे। कचरा कम से कम पैदा होने देना होगा ताकि मिथेन गैस का उत्सर्जन कम से कम हो।

अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर जलवायु परिवर्तन से उत्पन्न समस्या का समाधान निकालने में संयुक्त राष्ट्र और कुछ गैर सरकारी संगठनों की भूमिका सहायनीय रही है। भारत इस अहम वैश्विक चुनौती को लेकर पूरी तरह से सजग है। सीओपी. 27 में जारी जलवायु परिवर्तन प्रदर्शन सूचकांक 2023 में भारत 8वें स्थान पर है व सभी बड़ी अर्थव्यवस्थाओं में भारत की रैंक सबसे अच्छी है। जी-20 देशों में सर्वश्रेष्ठ स्थान पाना यह दर्शाता है कि भारत 2030 उत्सर्जन लक्ष्यों को पूरा करने के लिए सही राह पर है।

2015 में सीओपी 21 में 195 देशों की सरकारों ने वैश्विक ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन को कम करने के उद्देश्य से जलवायु परिवर्तन पर पेरिस समझौते को संपन्न किया। पेरिस समझौते का उद्देश्य इस सदी में वैश्विक तापमान वृद्धि को पूर्व-औद्योगिक स्तर से 2 डिग्री सेल्सियस से कम रखा जाना था। आगे चलकर तापमान वृद्धि को 1.5 डिग्री सेल्सियस रखने का लक्ष्य निर्धारित किया गया। इन लक्ष्यों की प्राप्ति के लिये भारत समेत कई देशों द्वारा ग्रीनहाउस गैसों के उत्सर्जन को कम करने के संबंध में सहायनीय प्रयास भी किये गए हैं।

COP 26 में प्रधानमंत्री की पंचामृत घोषणा में इस बात का जिक्र किया गया कि इस चुनौती का समाधान जीवनशैली में बदलाव करके किया जा सकता है। भारत उन नौ देशों में से एक है जो वैश्विक कोयला उत्पादन के 90% के लिये जिम्मेदार है। भारत अब स्थापित अक्षय ऊर्जा क्षमता के मामले में चौथे स्थान पर है और गैर-जीवाश्म ऊर्जा में 25% से अधिक की वृद्धि हुई है। भारत वर्ष 2070 तक "शुद्ध शून्य" (कार्बन के उत्सर्जन को शून्य पर लाने का लक्ष्य) के लक्ष्य को प्राप्त करने के लिए प्रतिबद्ध है।

जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल (IPCC) जलवायु परिवर्तन से संबंधित विज्ञान के आंकलन के लिए संयुक्त राष्ट्र की संस्था है। जलवायु परिवर्तन पर अंतर-सरकारी पैनल की रिपोर्ट के अनुसार, कई क्षेत्रों में पर्यावरण को पर्याप्त रूप से समायोजित करने में विफलता के अधिक प्रमाण मिले हैं। वैश्विक तापमान में 1.1 डिग्री सेल्सियस की वृद्धि ने जलवायु परिवर्तन को प्रेरित किया है।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, हिमनद पारिस्थितिकी तंत्र, ग्रीनहाउस गैस, वैश्विक तापमान वृद्धि।

जल संरक्षण और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के समाधान में अंतर्राष्ट्रीय संगठनों विशेष रूप से यूनेस्को की भूमिका

अमरेन्द्र भूषण, ओंकार सिंह, ज्योति, पी. पाटिल, एवं सुधीर कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : amrendra.fri@gmail.com

सारांश

पानी पृथ्वी पर जीवन के निर्वाह के लिए प्रकृति द्वारा दिया गया एक अनमोल उपहार है। हवा के बाद यह दूसरा सबसे उत्कृष्ट उपहार है, जिसके बिना हम अपने अस्तित्व की कल्पना भी नहीं कर सकते। हम इस तथ्य से भली-भांति अवगत हैं कि कुल उपलब्ध जल में से लगभग 2.5% ही ताजा जल है। इसमें से केवल 0.3% जल ही पीने योग्य है। लेकिन विभिन्न प्राकृतिक और मानवजनित गतिविधियों जैसे—जलवायु परिवर्तन, जनसंख्या विस्फोट, शहरीकरण, औद्योगिकरण आदि के कारण इसके स्रोतों पर भारी दबाव पड़ रहा है। वर्तमान में, दुनियाभर में 2.2 अरब लोग सुरक्षित पेयजल सेवाओं तक पहुंच से वंचित हैं, हालांकि, संयुक्त राष्ट्र और इसकी विशेष एजेंसी यूनेस्को जैसे अंतर्राष्ट्रीय संगठन अपने विभिन्न समर्पित कार्यक्रमों के माध्यम से जल संरक्षण और जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के समाधान का प्रयास कर रहे हैं। संयुक्त राष्ट्र के सतत विकास के लिए एजेंडा 2030 जो कि 17 आपस में जुड़े वैश्विक लक्ष्यों का संग्रह है और जिन्हें 2030 तक हासिल किया जाना है, इसमें से SDG-6 सभी के लिए पानी और स्वच्छता की पहुँच और टिकाऊ प्रबंधन सुनिश्चित करने की बात करता है। यूनेस्को के अन्तःशासकीय जलविज्ञानीय कार्यक्रम (IHP) के अलावा, इसके अन्य प्रमुख उपक्रम जैसे HELP, G-WADI, ISARM, WHYMAP, GRAPHIC, आदि भी राष्ट्रीय, क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर क्षेत्र-विशिष्ट जल चुनौतियों का समाधान करते हैं। वर्तमान में, हम IHP के नौवें चरण (IHP-IX) में हैं, जिसमें पांच प्राथमिकता वाले क्षेत्र या परिवर्तनकारी साधन हैं। जो 2022–2029 की अवधि के लिए बदलती दुनिया में विकास को बनाए रखने के लिए जल सुरक्षा को सक्षम बनाएंगे।

कुन्जी शब्द : जल संरक्षण, जलवायु परिवर्तन, शहरीकरण, मानव जनित गतिविधियां।

जल जिस रंग में मिलता है उसी रंग जैसा हो जाता है।

वैश्विक जलवायु परिवर्तन का मानसूनी वर्षा पर प्रभाव

अश्विनी रानडे

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की-247 667

E-mail : ranadeashwini.nihr@gov.in

सारांश

पिछले कुछ दशकों में, वर्षा के वितरण पर वैश्विक क्षोभमंडल की विषम गर्मी के प्रभाव से जल संसाधनों को खतरा पैदा हो गया है। संभावित जलवायु परिवर्तन और अत्यधिक वर्षा की घटनाओं में वृद्धि से स्थिति और खराब हो गई है। वैश्विक क्षोभमंडलीय थर्मल संरचना में हाल के परिवर्तनों से ज्ञात होता है कि, ग्लोबल वार्मिंग पूरे विश्व में एक समान नहीं है। विश्व का क्षोभमंडल तापमान 1979 से 0.25°C /दशक की दर से बढ़ा है। उत्तरी गोलार्ध, दक्षिणी गोलार्ध (0.20°C /दशक) की तुलना में तीव्र दर (0.30°C /दशक) से गर्म हो रहा है। सामान्य तौर पर, पूरे क्षोभमंडल में दक्षिणी ध्रुव से उत्तरी ध्रुव की ओर वार्मिंग की प्रवृत्ति बढ़ती है, जबकि इसके परे, केवल भूमध्य रेखा और उष्णकटिबंधीय क्षेत्र गर्म हो रहे हैं। पिछले कुछ दशकों में इस प्रकार के वैश्विक तापमान परिवर्तन से वर्षा पद्धति में भी परिवर्तन पाया गया है। अखिल भारतीय क्षेत्र-औसत मासिक वर्षा की सबसे लंबी श्रृंखला का उपयोग करते हुए, यह पाया गया है कि पिछली शताब्दी (1901-2000) की तुलना में हाल के 20 वर्षों (2001-2020) में, अखिल भारतीय वार्षिक और मानसून वर्षा में 1.1% की कमी आई है। थर्मल संरचना में असीमित परिवर्तन अधिकांश जलवायु क्षेत्रों में अंतर-गोलार्ध तापमान, विपरीतता में महत्वपूर्ण कमी को परिलक्षित करते हैं और थर्मल रूप से निर्देशित एशिया-प्रशांत मानसून परिसंचरण के कमजोर होने के कारण हैं जो देशभर में मानसून वर्षा से संबंधित हैं। हमने देखा कि, अत्यधिक वर्षा वाले वर्षों के दौरान यद्यपि दुनियाभर में एक समान वार्मिंग नहीं देखी गई है, लेकिन उत्तरी उपोष्णकटिबंधीय और तिब्बत क्षेत्र के अन्य उपक्षेत्रों की तुलना में तुलनात्मक रूप से तीव्र गर्मी दर्शाते हैं। दुनियाभर में तापमान और परिसंचरण संबंधी विसंगतियों का बने रहना व्यापक पैमाने पर गंभीर वर्षा की घटनाओं से संबद्ध है।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, मानसून वर्षा, वैश्विक क्षोभमण्डल, ग्लोबल वार्मिंग

पृथ्वी पर जल की मात्रा बहुत अधिक है, फिर भी पीने के लिए बहुत कम जल उपलब्ध है।

जल प्रदूषण अनुसंधान में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ए.आई.) का उपयोग

प्रिंस वत्स¹ एवं नरेश कुमार²
 भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान रोपड़, रूपनगर¹
 राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की²
 E-mail : princevatsiitrpr@gmail.com

सारांश

आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ए.आई.) एक ऐसी तकनीक है जो निश्चित रूप से हमारे भविष्य को प्रभावित करेगी, क्योंकि यह विज्ञान और इंजीनियरिंग के हर क्षेत्र का एक अनिवार्य हिस्सा बनती जा रही है। जल प्रदूषण सदियों से एक समस्या रही है, लेकिन आजकल यह एक प्रमुख समस्या बन गई है। प्रस्तुत शोध पत्र में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस (ए.आई.) की परिकल्पनाओं तथा भविष्य में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के जल प्रदूषण अनुसन्धान के क्षेत्र में उपयोग पर विचार किया गया है। इस अध्ययन में प्रयुक्त दो प्रसिद्ध ए.आई. प्रौद्योगिकियां, डी.ए.एल.एल.ई. 2 (DALL-E 2) और चैट जी.पी.टी. (Chat GPT) हैं। इन दोनों को अमेरिकी आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस रिसर्च लेबोरेटरी Open AI द्वारा विकसित किया गया है, और ये GPT-3 (जेनरेटिव प्री-ट्रेन्ड ट्रांसफॉर्मर-3) मॉडल पर आधारित हैं। DALL-E 2 एक बहुत ही प्रतिभाशाली चित्रकार की तरह है जो कुछ प्राकृतिक भाषा विवरणों का उपयोग डिजिटल छवियों को उत्पन्न करने में करता है। जबकि Chat GPT एक चैटबॉट है जो अपने यूजर्स से उनके द्वारा पूछे गए सवालों के मुताबिक चैट करता है। ये दोनों अपने डेटाबेस पर उपलब्ध मौजूदा ज्ञान का उपयोग करते हैं। क्योंकि ए.आई. मशीन लर्निंग और डीप लर्निंग एल्गोरिदम का उपयोग करता है, इसीलिए यह अधिक सटीक भविष्यवाणी करने में सक्षम है।

कुन्जी शब्द : आर्टिफिशियल इन्टेलिजेंस, DALLE-2, Chat GPT

यदि इस ग्रह पर जादू है, तो यह पानी में निहित है।

—लोरेन ईसेली

जल प्रदूषण का कारण एवं निवारण

महावीर सिंह¹, रेशू चौधरी¹, अमित कुमार¹, अश्वनी कुमार¹ एवं आर.एस. सेंगर²

¹स्वामी विवेकानन्द सुभारती विश्वविद्यालय, मेरठ

²सरदार बल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, मेरठ

Email: reshuc55@gmail.com

सारांश

आदि काल से ही मानव द्वारा जल का प्रदूषण किया जाता रहा है। किन्तु वर्तमान समय में तीव्र जनसंख्या वृद्धि व औद्योगिकरण के कारण विद्यमान जल को प्रदूषित करने की गति और तीव्र हो गयी है। मानव के विभिन्न क्रिया-कलापों के कारण जब जल के रासायनिक, भौतिक एवं जैविक गुणों में ह्रास होता है, तो इस प्रकार के जल को प्रदूषित जल कहा जाता है। जल-प्रदूषण के मुख्य कारणों में से एक, जल में घुले हुए अनेक लवणों की मात्रा का एक निश्चित सीमा से अधिक होना है। जल में घुले हुए मुख्य लवणों में मैग्नीशियम, कैल्शियम, सोडियम, पोटेशियम के कार्बोनेट, बाइकार्बोनेट, क्लोराइड, सल्फेट आदि हैं। इनकी मात्रा निश्चित सीमा से अधिक होने पर वे जीवों की शारीरिक प्रक्रियाओं को प्रभावित करने लगते हैं इससे उनके स्वास्थ्य पर बुरा प्रभाव पड़ने लगता है और मानव अनेक प्रकार के रोगों से ग्रस्त हो जाता है। यद्यपि पृथ्वी पर जल दो-तिहाई भाग में है फिर भी शुद्ध जल की मात्रा इतनी कम है कि यदि जल इसी तरह दूषित होता रहा और हमारी आबादी इसी गति से बढ़ती रही तो वह दिन दूर नहीं, जब मानव के लिए इस पृथ्वी पर शुद्ध जल पर्याप्त मात्रा में मिलना दूभर हो जाएगा और बिना जल वाली मछली की तरह मानव की मृत्यु निश्चय ही होगी। जल का दूषित होना इस पृथ्वी के वासियों के लिए विनाशकारी प्रभाव है, जिसको रोकना हमारा कर्तव्य है। मानव की जिन गतिविधियों के कारण जल प्रदूषित होता है यदि उन पर नियंत्रण रखा जाए तो संभवतः प्रदूषण स्वतः ही नियंत्रित हो जाएगा। इसलिए प्रदूषण रोकने के उपाय हैं मनुष्य की कारगुजारियों पर रोक। वे गतिविधियां क्या हैं मानव अच्छी तरह जानता है, फिर भी समय-समय पर उनकी याद दिलाना आवश्यक है। अनेक उपाय हैं प्रदूषण रोकने हेतु। प्रश्न केवल उन पर अमल कर उन्हें अपनी आदत में शामिल करना है।

कुंजी शब्द : जल प्रदूषण, बाइकार्बोनेट, लवण, सल्फेट।

जल संरक्षण को अपनाना होगा, हर व्यक्ति तक जल पहुंचाना होगा।

जल पद चिन्ह (वाटर फुटप्रिंट)–पर्यावरण पर इसका प्रभाव

सविता दीक्षित

मौलाना आजाद राष्ट्रीय प्रौद्योगिकी संस्थान, भोपाल

Email: savitadixit1@yahoo.com

सारांश

कार्बन पदचिन्ह की तरह, जल पद चिन्ह (वाटर फुटप्रिंट) एक पर्यावरणीय संकेतक है जो किसी उपभोक्ता वस्तु या सेवा की संपूर्ण उत्पादन श्रृंखला में उपयोग किए गए ताजे पानी की मात्रा (लीटर या घन मीटर में) को मापता है। वाटर फुटप्रिंट किसी प्रक्रिया, कंपनी या क्षेत्र द्वारा प्रत्यक्ष या अप्रत्यक्ष रूप से पानी की खपत और जल प्रदूषण को बताता है। यह पानी के उपभोग के विनियमन का एक उपाय है, जो मानव के जल उपभोग की मात्रा घन मीटर/प्रति व्यक्ति/प्रति वर्ष के सन्दर्भ में बताता है।

वाटर फुटप्रिंट तीन प्रकार के होते हैं। विभिन्न उत्पादों के वाटर फुटप्रिंट अलग-अलग होते हैं। किसी भी उत्पाद का वाटर फुटप्रिंट इस उत्पाद को विभिन्न स्तर पर तैयार करने में उपयोग किये जाने वाले ताजे पानी की कुल मात्रा है। किसी भी उत्पाद का वाटर फुटप्रिंट केवल यह नहीं बताता कि उसे बनाने में कुल कितना ताजा पानी खर्च हुआ है बल्कि यह भी बताता है कि कहां और कब यह पानी खर्च हुआ है। उदाहरणार्थ: एक कप कॉफी के उत्पादन के लिए लगभग 120 लीटर, एक किलो टमाटर उत्पादन के लिए लगभग 180 लीटर तथा एक किलो चमड़ा उत्पादन के लिए लगभग 16,600 लीटर जल की आवश्यकता होती है। वाटर फुटप्रिंट को कम करने के उपाय करके हम पर्यावरण को स्वच्छ रखने में सहायता कर सकते हैं।

कुंजी शब्द : जल पद चिन्ह, पर्यावरणीय संकेतक, उत्पादन श्रृंखला, जल प्रदूषण।

हिंदी में अखिल भारतीय भाषा बनने की क्षमता है।

— राजा राममोहन राय

वायरोरेमेडियेशन: जीवाणुभोजी द्वारा जल का उपचार

डी.एम. कुमावत¹, संतोष कुमार शर्मा², एवं मनीष कुमार शर्मा³
¹विक्रम विश्वविद्यालय उज्जैन ²शासकीय महाविद्यालय मंदसौर
³शासकीय महाविद्यालय, कायथा जिला उज्जैन
 E-mail : mks_ujjain@yahoo.com

सारांश

भारत देश में पीने योग्य जल का प्रतिशत दिनों-दिन घटता जा रहा है। जलवायु परिवर्तन के इस दौर में जहां विश्व को वर्षा चक्र में अनियमितता का सामना करना पड़ रहा है तथा लगभग हर देश जल संकट से ग्रस्त है, वहीं जल संवर्धन एवं संरक्षण एक प्राथमिकता बनती जा रही है। जल प्रदान करने वाली अधिकांश नदियां प्रदूषण प्रभावित हैं। जल प्रदूषण का एक महत्वपूर्ण कारण वाहित मल, जिसमें कोलीफॉर्म समूह के जीवाणु पाए जाते हैं, का नदियों के जल में प्रवाहित होना है। कोलीफॉर्म नेगेटिव जीवाणुओं का समूह है जिनमें ईश्चीरीचिया कोलाई, साल्मोनेला, विब्रियो, एन्टेरोबेक्टर, आदि जीवाणु सम्मिलित किये गए हैं। इनकी उपस्थिति तथा संख्या जल के प्रदूषण के स्तर को प्रदर्शित करती है। कोलीफॉर्म जीवाणुओं को जल से दूर करने की अनेक विधियां हैं किन्तु प्राकृतिक एवं कम लागत वाली एक प्रक्रिया वायरोरेमेडियेशन है। वायरोरेमेडियेशन, बायरोरेमेडियेशन की एक तकनीक है जिसमें विषाणुओं का उपयोग जीवाणुओं को नष्ट करने के लिए किया जाता है। विषाणु पोषक विशिष्ट होते हैं तथा इनकी उपस्थिति इनके पोषक द्वारा ही ज्ञात की जा सकती है।

वर्तमान प्रारंभिक कार्य में वायरोरेमेडियेशन तकनीक से संदूषित जल को शुद्ध करने की संभावना का आंकलन किया गया है, इस कार्य में उज्जैन शहर से प्रवाहित क्षिप्रा नदी के जल से सर्वप्रथम कोलीफॉर्म जीवाणु (ईश्चीरीचिया कोलाई) को प्रयोगशाला में इ.एम.बी. अगार माध्यम पर एम पी.एन. विधि द्वारा प्रथक कर मेम्ब्रेन फिल्ट्रेशन विधि द्वारा जीवाणुभोजी (बैक्टीरियोफाज) का पृथक्करण किया गया। प्लाक विधि (Plaque-method) द्वारा आगे अध्ययन की प्रमाणिकता ज्ञात की गई। यह शोध कार्य वर्तमान में प्रगति पर है जिसमें प्रयोगशाला में ईश्चेरीचिया कोलाई की संख्या एवं वृद्धि दर पर जीवाणुभोजी के प्रभाव का अध्ययन किया जा रहा है।

कुंजी शब्द : वायरोरेमेडियेशन, बायरोरेमेडियेशन, जीवाणुभोजी, कोलीफॉर्म।

जल संरक्षण करके हम अपने आने वाली पीढ़ियों की सुरक्षा सुनिश्चित करेंगे।

आर्सेनिक विषाक्तता और पश्चिम बंगाल तथा पड़ोसी राज्यों में इसके स्वास्थ्य प्रभाव

दीपेंद्र कुमार सिंह, सुरजीत सिंह, सुमंत कुमार एवं शशि रंजन
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की
E-mail : 99singhdk99@gmail.com

सारांश

आर्सेनिक से प्रदूषित भूजल पीने के परिणामस्वरूप दीर्घकालीन आर्सेनिक विषाक्तता (आर्सेनिकोसिस) विश्व के लिए मानव जोखिम स्वास्थ्य सम्बन्धी एक वैश्विक समस्या है, विगत दो दशकों के दौरान पश्चिम बंगाल में मनुष्यों में पुरानी आर्सेनिक विषाक्तता के जीनोटॉक्सिक (Genotoxic) प्रभाव सहित स्वास्थ्य प्रभावों पर बहुत सारे शोध किए गए हैं। समस्या का वर्णन करने के लिए पश्चिम बंगाल और अन्य राज्यों से उपलब्ध जानकारी सहित उपलब्ध साहित्य की समीक्षा की गई है। पुरानी आर्सेनिक विषाक्तता की जीनोटॉक्सिसिटी (Genotoxicity) सहित मानव स्वास्थ्य प्रभावों के संबंध में वैज्ञानिक पत्रिकाओं की समीक्षा की गई है। रंजकता और केराटोसिस विशिष्ट त्वचा रोग हैं, जो आर्सेनिक विषाक्तता के कारण मानव में पाये जाते हैं। आर्सेनिक विषाक्तता के परिणामस्वरूप पाई जाने वाली बीमारियों में क्रोमोनिक (फेफड़े की बीमारी) प्रतिबंधात्मक फुफ्फुसीय रोग, यकृत रोग, जैसे गैर-सिरोथिक पोर्टल फाइब्रोसिस, बहुपद, बाह्य संवहनी बीमारी; उच्च रक्तचाप, पैरों/हाथों में जलन होना, कमजोरी और एनीमिया आदि प्रमुख हैं। गर्भावस्था के दौरान आर्सेनिक की उच्च सांद्रता, 200 mg/L से अधिक या इसके बराबर होने पर नवजात शिशु पर इसका कुप्रभाव बहुत अधिक पाया गया। त्वचा, फेफड़े और मूत्राशय के कैंसर इस विषाक्तता से जुड़े महत्वपूर्ण कैंसर हैं। मनुष्यों में आर्सेनिक के विभिन्न जीनोटॉक्सिक प्रभावों में, क्रोमोसोमल विपथन और विभिन्न प्रकार की कोशिकाओं में माइक्रोन्यूक्लिय की बढ़ी हुई आवृत्ति महत्वपूर्ण पाई गई है। प्रभावित क्षेत्रों में इस स्थिति से निपटने के लिए, उन क्षेत्रों में रहने वाले लोगों को (i) पीने और खाना पकाने के लिए सुरक्षित पानी का प्रावधान (ii) एस टॉक्सिसिटी के खतरे के बारे में जागरूकता और (iii) पौष्टिक भोजन की तत्काल आवश्यकता है।

कुंजी शब्द : जीनोटॉक्सिक, आर्सेनिक, क्रोमोसोमल विपथन, फाइब्रोसिस।

हिंदी द्वारा सारे भारत को एक सूत्र में पिरोया जा सकता है।

—महर्षि दयानन्द सरस्वती

नदियों में अविरल एवं निर्मल धारा बनाए रखने के लिए उपाय—गंगा नदी में न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह एवं निगरानी

राजेश कुमार
केंद्रीय जल आयोग, देहरादून
E-mail : sehocdehradun-cwc@nic.in

सारांश

नदियां हमारे जीवन में असाधारण भूमिका निभाती हैं और मानव सभ्यता की वृद्धि, और विकास के लिए महत्वपूर्ण योगदान प्रदान करती आ रही हैं। भारत में नदियां आदि काल से ही लोगों के जीवन में सामाजिक, सांस्कृतिक, आर्थिक और आध्यात्मिक महत्व में एक केंद्रीय भूमिका निभा रही हैं। पर्यावरणीय प्रवाह, नदी प्रणाली में अपने पारिस्थितिक स्वास्थ्य को बनाए रखने और सामाजिक-आर्थिक स्थिरता को बढ़ावा देने के लिए आवश्यक न्यूनतम प्रवाह है। पर्यावरणीय प्रवाह मूल्यांकन और इसकी निगरानी, अनुप्रवाह पारिस्थितिक तंत्र की संरचना और कार्यप्रणाली की रक्षा और सुधार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। इसी को ध्यान में रखते हुए केंद्र सरकार ने 9 अक्टूबर, 2018 को भारत के राजपत्र में दी गई अधिसूचना द्वारा गंगा नदी और उसकी सहायक नदियों की अविरलता और निर्मलता को बनाये रखने के क्रम में उत्तराखंड राज्य के उदगम स्थल से उत्तर प्रदेश के उन्नाव तक गंगा नदी के न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह (ई-प्रवाह) को सुनिश्चित करने के लिए अधिसूचित किया है। केंद्रीय जल आयोग को इन पर्यावरणीय प्रवाहों के आँकड़ों का संरक्षण, पर्यवेक्षण, निगरानी, विनिमय का कार्य सौंपा गया है। इसके तहत केंद्रीय जल आयोग, देहरादून द्वारा गंगा के उदगम स्थल से लेकर उन्नाव तक कुल 11 परियोजनाओं के न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह की निगरानी की जा रही है।

कुंजी शब्द : गंगा नदी, न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह, केंद्रीय जल आयोग, अविरल एवं निर्मल धारा।

जल संरक्षण को अपना कर्तव्य बनाओ, देश की तरक्की में
अपनी भूमिका निभाओ।

घरेलू अपशिष्ट जल से क्षैतिज उप-सतही प्रवाह निर्मित आर्द्रभूमि द्वारा प्रदूषकों का निवारण

श्वेता यादव, ओंकार सिंह, राजेश सिंह, ज्योति सिंह, एवं रीतिका नेगी
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : shwtdv@gmail.com

सारांश

मौजूदा मीठे पानी के संसाधनों पर दबाव कम करने के लिए अपशिष्ट जल उपचार आवश्यक है। प्रकृति आधारित उपचार तकनीकें जैसे निर्मित आर्द्रभूमि (Constructed wetland) कम लागत वाले, अविचल और पारंपरिक अपशिष्ट जल तकनीकों के लिए एक प्रभावी विकल्प हैं। निर्मित आर्द्रभूमि एक जैविक एवं भौतिक अभियांत्रिक संरचना है जो प्रदूषण के विभिन्न बिंदु और गैर-बिंदु स्रोतों से अपशिष्ट जल का उपचार सबस्ट्रेट, सूक्ष्म जीवों और आर्द्रभूमि वनस्पतियों का उपयोग करके प्राकृतिक प्रक्रियाओं द्वारा करती है। यह तकनीक अपशिष्ट जल के ऑनसाइट (परियोजना स्थल पर) उपचार और संसाधन पुनः प्राप्ति का अवसर भी प्रदान करती है। इस अध्ययन में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की, की आवासीय कॉलोनी के अपशिष्ट जल के उपचार में क्षैतिज उपसतह प्रवाह निर्मित आर्द्रभूमि (Horizontal Subsurface Flow Constructed Wetland) द्वारा घरेलू अपशिष्ट जल में मौजूद प्रदूषक निष्कासन की क्षमता का मूल्यांकन किया गया है। अलग-अलग गहराई की आठ उपचार इकाईयों द्वारा बीओडी (BOD), सीओडी (COD), नाइट्रेट (NO₃-N), कुल नाइट्रोजन (TN), फॉस्फेट (PO₄), फीकल कोलीफॉर्म (FC) और कुल कोलीफॉर्म (TC) प्राचलों की सांद्रता का विश्लेषण किया गया है। इन प्राचलों को निर्मित आर्द्रभूमि के संदर्भ में उपचार क्षमता के लिए एक वर्ष तक जाँचा गया तथा निर्मित आर्द्रभूमि की प्रदूषक निष्कासन क्षमता एवं क्षय दर का अनुमान लगाया गया। इस पद्धति की बीओडी, सीओडी, नाइट्रेट, कुल नाइट्रोजन, फॉस्फेट, फीकल कोलीफॉर्म और कुल कोलीफॉर्म निष्कासन क्षमता क्रमशः 89.9%, 89.1%, 72.7%, 67.1%, 53.3%, 93% और 89% पाई गई। इस अध्ययन में यह भी पाया गया कि निर्मित आर्द्रभूमि में प्रदूषकों का निष्कासन मुख्यतः गहरी उपचार इकाईयों द्वारा किया गया। निर्मित आर्द्रभूमि का उपयोग घरेलू अपशिष्ट जल से कार्बनिक पदार्थ, पोषक तत्व, फीकल और कुल कोलीफॉर्म के निवारण के लिए किया जा सकता है।

कुन्जी शब्द : प्राकृतिक उपचार प्रणाली, निर्मित आर्द्रभूमि, घरेलू अपशिष्ट जल, प्रदूषक निष्कासन कार्बनिक पदार्थ, पोषक तत्व।

बहते हुए पानी की तरह ही मानव को भी अपने जीवन में आगे बढ़ते रहना चाहिए क्योंकि ठहरा हुआ पानी और इंसान किसी काम का नहीं रहता।

औद्योगिक अपशिष्ट जल के उपचार और पुनः प्रयोज्य के लिए एक उन्नत एनारोबिक-एरोबिक प्रणाली

विनय कुमार त्यागी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667

E-mail : vinayitrp@gmail.com

सारांश

पेय उद्योग में, उत्पादन प्रक्रियाओं के लिए बड़ी मात्रा में ताजे जल की आवश्यकता होती है, जिसमें से लगभग आधा अपशिष्ट जल के रूप में प्रवाहित किया जाता है। पेय उद्योगों से निकलने वाले अपशिष्ट जल में सामान्यतः चीनी, सोया, दूध, प्रोटीन और प्राकृतिक अर्क जैसे कार्बनिक यौगिकों की उच्च सांद्रता मिश्रित होती है, जिसको आमतौर पर जैविक रूप से अवायवीय (Arobic) मार्गों के माध्यम से उपचारित करना अधिक किफायती होता है। फाइबर पॉलीप्रोपाइलीन माइक्रोबियल सपोर्ट माध्यम के साथ लगाए गए अवायवीय फिल्टर (एएफ) ऑक्सीजन की अनुपस्थिति में इन कार्बनिक यौगिकों को मीथेन गैस और कार्बन डाइऑक्साइड में परिवर्तित करने के लिए प्रस्तावित किये गए हैं। रिएक्टर में, अवायवीय सूक्ष्मजीव एक सहायक माध्यम से जुड़ते हैं जिसे पूर्व निर्धारित अंतराल पर "विस्तारित" किया जा सकता है। इसके मुख्य लाभ संभावित ऊर्जा उत्पादन (मीथेन गैस के रूप में), उच्च कार्बनिक लोडिंग और बहुत कम फुट प्रिंट आवश्यकता के साथ उपचार दक्षता, कम कीचड़ की मात्रा, कम ऊर्जा की खपत का उत्पादन है। अवशिष्ट ऑर्गेनिक्स को अनुक्रमण बैच बायोरिएक्टर (एसबीआर) के माध्यम से एक एरोबिक प्रक्रिया में उपचारित किया जाएगा। इस अध्ययन में ऐसी तकनीक का उपयोग किया गया, जिसके अनुप्रयोग से अवशिष्ट जल को उपचारित कर शीतलक पानी और बॉयलर के पानी के निर्माण के लिए पुनः प्रयोज्य पानी के रूप में प्रयोग किया जा सकता है।

इस अध्ययन में एक नया अवायवीय फिल्टर (एएफ) अनुक्रमण बैच रिएक्टर (एसबीआर) के साथ एकीकृत किया गया और पेय उद्योग से प्रवाह के उपचार के लिए स्थापित किया गया था। अवायवीय फिल्टर को HRT 48h के साथ शुरू किया गया था और प्रत्येक HRT पर संतोषजनक प्रदर्शन के बाद 24 h, 16 h, 12 h, और 8 h तक घटा दिया गया। एसबीआर के संबंधित एचआरटी 42 घंटे, 24 घंटे, 17 घंटे और 12 घंटे थे। एएफ रिएक्टर को 545 किग्रा सीओडी/एम³ डीके ओएलआर और 8 घंटे के एच आरटी पर 60% सीओडी और 70% बीओडी हटाने के लिए देखा गया था। एकीकृत AF-SBR सिस्टम ने 97% COD, 98% BOD, 80% TSS और 82% TN निष्कासन हासिल किया, जिसमें क्रमशः 40 mg/L, 15mg/L, 30mg/L, और 9 mg/L की संगत प्रवाह सांद्रता थी।

बहिस्त्राव उपचार और जल शोधन संयंत्र में अध्ययन की गई प्रौद्योगिकियां गैर-खाद्य उत्पादन उपयोग के लिए कुल दैनिक जल खपत का 10–25% जल बचत करेंगी। विकसित प्रणाली में पेय निर्माण और इसके उद्योग द्वारा उत्पन्न अपशिष्ट जल स्राव के पुनः प्रयोज्य की क्षमता भी है।

कुंजी शब्द: अपशिष्ट जल उपचार और सुधार, एए-एसबीआर, पेय उद्योग।

गंगोत्री हिमनद के हिमगलन से प्राप्त जल के रासायनिक अभिलक्षणों में अवसाद का योगदान

मुकेश कुमार शर्मा, बबीता शर्मा एवं बीना प्रसाद
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-Mail : mks.nihr@gov.in

सारांश

उप-हिमनद चैनल (Sub Glacier channel) में हिमगलन से प्राप्त जल और रॉक-आइस इंटरफेस (Rock ice interface) से पारित होने पर हिमगलन से प्राप्त जल में विलेय उत्पन्न होते हैं। हिमनद धाराओं के हिमगलन से प्राप्त जल में घुलित आयनों के मिलने की दर और क्रिया विधि लिथोलॉजी के साथ बदलती रहती है। पानी के आइस-रॉक इंटरफेस से होकर बहने के कारण बेड-रॉक (Bed Rock) का अपक्षय होता है। हिमनद पर्यावरण में रॉक (चट्टान) बनाने वाले खनिजों के अपक्षय के लिए प्रोटॉन (H^+) जिम्मेदार प्रतीत होता है। कार्बन डाईऑक्साइड पानी के साथ मिलकर एक दुर्बल कार्बनिक अम्ल बनाती है जो H^+ और HCO_3^- में विघटित होता है। सल्फाइड ऑक्सीडेशन H^+ आयनों के बनने की एक और प्रक्रिया है। हिमनद पोषित/प्रभावित धाराओं का उच्च अवसाद भार (Sediment load) तनु हिमनदों के जल और हिमगलन से प्राप्त जल के साथ अंतःक्रिया द्वारा विलेय अधिग्रहण (Solute acquisition) में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस अध्ययन में, निम्न तापमान विलेय अधिग्रहण को समझने के लिए, भागीरथी नदी के तल अवसाद (Bed Sediment) पर हिमगलन जल अवसाद अंतःक्रिया के विघटन प्रयोग किए गए। प्रयोग में अवसाद कण आकार, मात्रा, संपर्क समय, तापमान, pH इत्यादि का निम्न तापमान विलेय अधिग्रहण पर प्रभाव का अध्ययन किया गया। गोमुख से गंगोत्री तक विद्युत चालकता में बढ़ती अवसाद सतही विशेषताओं या स्रोत में बदलाव को दर्शाता है। अवसाद मात्रा बढ़ने से विघटन बढ़ता है और अवसाद कण आकार बढ़ने से यह घटता है। ताजा प्रतिक्रियाशील खनिज सतहों वाले महीन कणों की प्रचुरता के कारण खंडित अवसाद (Crushed Sediment) द्वारा उच्च विलेय अधिग्रहण देखा गया। आर्द्र अवसाद से निकलने वाला विलेय ताजा अवसाद से विशिष्ट रूप से कम होता है। जिसका कारण खनिज कणों पर चिपके हुए अतिसूक्ष्म कणों का नष्ट होना, ताजी प्रतिक्रियाशील सतह-साइटों का निष्कासन और कैल्साइट जैसे तेजी से अपक्षय होने वाले खनिजों का विघटन होना है। pH घटने के साथ विघटन बढ़ता है, जिसका कारण विलयन में अधिक हाइड्रोजन आयन सान्द्रता की उपलब्धता है। जो कि अवसाद से हिमगलित जल में अधिक विलेय अधिग्रहण को बढ़ाता है। प्रस्तुत अध्ययन गंगोत्री हिमनद के निम्न तापमान विलेय अधिग्रहण को समझने में सहायक सिद्ध होगा जिसका प्रभाव मैदानी क्षेत्रों में प्रवाहित गंगा नदी के जल में उपस्थित रासायनिक भार पर भी पड़ेगा।

कुंजी शब्द: गंगोत्री हिमनद, हिमगलन जल, अवसाद, आइस-रॉक इंटरफेस, विलेय अधिग्रहण।

जल संसाधन में उदीयमान प्रदूषक

सुजाता कश्यप¹, राजेश सिंह²

¹एक्सा पैरेंट्रल लिमिटेड, रुड़की-247 667

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की-247 667

E-Mail : sujata.iitr@gmail.com

सारांश

नए और उदीयमान प्रदूषकों (emerging pollutants) को इमर्जिंग कन्सर्न (emerging concern) वाले प्रदूषकों के नाम से भी जाना जाता है क्योंकि इनमें मानव स्वास्थ्य और पारिस्थितिकी तंत्र को हानि पहुंचाने की प्रचुर क्षमता उपलब्ध होती है। उदीयमान प्रदूषकों में मानवजनित जहरीले यौगिक जैसे दवाईयां और व्यक्तिगत देखभाल के उत्पाद, हार्मोन, खाद्य योजक व परिरक्षक, कीटनाशक, प्लास्टिसाइजर, कपड़े धोने के डिटर्जेंट, सर्फैक्टेंट, सूक्ष्ममात्रिक तत्व (Trace metal), सूक्ष्म जीव, आदि सम्मिलित हैं। उदीयमान प्रदूषकों के लिए वर्तमान में कोई निर्वहन मापदंड नहीं हैं। उदीयमान प्रदूषकों की मौजूदगी दुनियाभर में लगातार पाई जा रही है और चिंता का विषय बनी हुई है। उदीयमान प्रदूषकों की जल संसाधनों में उपस्थिति, पर्यावरण में उनके संग्रहण के तरीकों व उनकी संचय तथा उनके द्वारा संभावित स्वास्थ्य जोखिमों के विषय में ज्ञान व समझ बहुत सीमित हैं। वर्तमान में नगरपालिका और औद्योगिक अपशिष्ट जल उपचार संयंत्रों को उदीयमान प्रदूषकों के उपचार के लिए अभिकल्पित नहीं किया गया है जिस कारण से वे जल संसाधनों में पहुंच जाते हैं। इस शोध पत्र में उदीयमान प्रदूषकों की पर्यावरण में उपस्थिति व संग्रहण, उनसे संबंधित विषाक्तता तथा इनकी सान्द्रता को जल संसाधनों में कम करने के लिए विभिन्न तकनीकों के विवरण को प्रस्तुत किया गया है।

कुंजी शब्द : अपशिष्ट जल, जोखिम, विषाक्तता, निर्मित आर्द्रभूमि, हाइब्रिड उपचार।

पानी बचाओ, ये तुम्हें बचायेगा

जलविज्ञान और जल संसाधन प्रबंधन में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीक की भूमिका

शीतल कुमार, श्वेतांक एवं अमरीश
गुरुकुल कांगड़ी (डीम्ड यूनिवर्सिटी), हरिद्वार, उत्तराखंड
E-Mail : shwetank@gkv.ac.in

सारांश

जल संसाधन प्रणालियों की बढ़ती जटिलता और जलविज्ञानीय प्रक्रियाओं की सटीक भविष्यवाणियों की आवश्यकता को देखते हुए, जलविज्ञान और जल संसाधन प्रबंधन में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस) तकनीकों को अपनाने के लिए प्रेरित किया है। प्रस्तुत शोध अध्ययन, जलविज्ञान में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस दृष्टिकोण के उपयोग में वर्तमान प्रगति की जांच करता है, और जलसंसाधन प्रबंधन में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस तकनीकों के अनुप्रयोग में वर्तमान के विकास की समीक्षा को दर्शाता है। यह अध्ययन आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के मौलिक विचारों, जलविज्ञान और जलसंसाधन प्रबंधन के लिए उनके अनुप्रयोग की व्याख्या के साथ प्रारंभ होता है। इसके बाद यह विभिन्न ए.आई. अनुप्रयोगों के उपयोग पर साहित्य का गहन मूल्यांकन प्रदान करता है। इस क्रम में कृत्रिम तंत्रिका नेटवर्क, फजी लॉजिक, जेनेटिक एल्गोरिदम, सपोर्ट वेक्टर मशीन, और मशीन लर्निंग तकनीक जिसमें उदाहरणार्थ डिसीजन ट्री, रैंडम फॉरेस्ट और एन्सेम्बल विधियाँ शामिल हैं। इस शोध पत्र में जलविज्ञानीय भविष्यवाणियों और जल संसाधन प्रबंधन की सटीकता और विश्वसनीयता बढ़ाने में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के प्रयोग द्वारा संभावित लाभ (बढ़ी हुई दक्षता, कम लागत और बेहतर निर्णय लेने की प्रक्रिया) पर भी प्रकाश डाला गया है। अंत में, अध्ययन जलविज्ञान और जल संसाधन प्रबंधन में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के उपयोग की कुछ बाधाओं और सीमाओं (जैसे उच्च गुणवत्ता वाले आंकड़े, व्याख्यात्मकता और कम्प्यूटेशनल जटिलता) को रेखांकित करता है, इस शोध पत्र के माध्यम से जलविज्ञान, प्रौद्योगिकी एवं प्रबंधन में आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस के विभिन्न उदाहरणों को पूर्वकलांतर एवं वर्तमान के अनुसार तुलनात्मक रूप से संदर्भित किया गया है। इस शोध पत्र का निष्कर्ष है कि, आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस जलविज्ञान और जलसंसाधन प्रबंधन के क्षेत्र को बदलने की क्षमता रखता है, और भविष्य में इसके परिणामों को देखते हुए प्रस्तुत प्रयोगों द्वारा होने वाले शोध कार्यों की गुणवत्ता को बढ़ाया जा सकता है, और इस कार्य में आने वाली बाधाओं को नियंत्रित किया जा सकता है।

कुंजी शब्द : आर्टिफिशियल इंटेलिजेंस, फजी लॉजिक, जेनेटिक एल्गोरिदम, सपोर्ट वेक्टर मशीन।

जल संरक्षण, जरूरत भी और कर्तव्य भी

नहर कमांड क्षेत्र के लिए भूमि एवं जल उत्पादकता का अनुमान लगाने में उपग्रह आधारित ओपन एक्सेस आंकड़ों की उपयोगिता

पी.के. मिश्रा, पी.के. सिंह, पी.के. अग्रवाल, नरेश कुमार
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की-247 667
E-Mail :pkmishra.nihr@gov.in

सारांश

खाद्य उत्पादों की बढ़ती मांग, जैवीय ऊर्जा उत्पादन, जैव विविधता संरक्षण, तथा जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप भविष्य में भूमि और जल संसाधनों के लिए प्रतिस्पर्धा में वृद्धि होने की संभावना है। अनेक क्षेत्रों में जल के लिए बढ़ती प्रतिस्पर्धा के परिणामस्वरूप सिंचाई के लिए इसकी उपलब्धता में कमी आ रही है। इस कारण, जल के प्रत्येक क्षेत्र, विशिष्टतः कृषि हेतु जल के प्रभावी प्रबंधन के लिए कुशल दृष्टिकोण की आवश्यकता है। कुशल और प्रभावी जल उपयोग प्राप्त करने के लिए, उन्नत किस्मों की फसलों के माध्यम से फसल जल उत्पादकता (WP) तथा फसल लब्धि में वृद्धि किये जाने की आवश्यकता है। यदि जल उत्पादकता मूल्य स्वीकार्य पैदावार से सम्बद्ध नहीं हैं, तो वे महत्वहीन हो जाते हैं। उच्च (या मध्यम) जल उत्पादकता मूल्यों के उच्च (या मध्यम) पैदावार के साथ सम्बद्धता का जल के प्रभावी उपयोग पर अत्यधिक प्रभाव पड़ता है। बढ़ती खाद्य मांग को पूर्ण करने के लिए भूमि उत्पादकता और जल उत्पादकता में वृद्धि सर्वाधिक उपयोगी उपाय है। कमांड क्षेत्र में उत्पादकता के आंकलन के लिए वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (ET) का आंकलन किया जाना अत्यधिक महत्वपूर्ण है। वर्तमान विश्लेषण में सर्वप्रथम वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (ET) का आंकलन किया गया, तथा उसके पश्चात महानदी बेसिन में स्थित हीराकुंड नहर कमांड के लिए भूमि एवं जल उत्पादकता का आंकलन किया गया। UNESCO-IHE, WMO तथा FAO द्वारा संयुक्त रूप से विकसित वाटर एकाउंटिंग प्लस (WA+) फ्रेमवर्क का उपयोग कुल जल उपयोग, कृषि जल उपयोग (हरे जल और नीले जल का उपयोग) का आंकलन करने तथा कृषि के लिए भूमि एवं जल उत्पादकता का, 2003-2014 (12 वर्ष की अवधि) के लिए आंकलन किया गया है। WA+ पाइथन लैंग्वेज पर आधारित एक सॉफ्टवेयर है, जिसे विश्व स्तर पर उपलब्ध ओपन एक्सेस आंकड़ों का उपयोग करके जल की कमी और क्षेत्र की शुद्ध निकासी प्रक्रिया पर स्पष्ट स्थानिक जानकारी प्रदान करने के लिए अभिकल्पित किया गया है। परिणाम दर्शाते हैं कि हीराकुंड नहर कमांड क्षेत्र में सिंचित अनाज (धान) के लिए भूमि उत्पादकता और जल उत्पादकता क्रमशः 1973 से 2219 (किग्रा/हेक्टेयर) और 0.41 से 0.55 (किग्रा/मी³) के मध्य है।

कुंजी शब्द : खाद्य उत्पाद, WA+, भूमि एवं जल उत्पादकता, हीराकुंड नहर कमांड, पाइथन लैंग्वेज।

जलविज्ञान और जल संसाधन विकास तथा प्रबंधन में प्रशिक्षण, अनुसंधान और अनुप्रयोग का महत्व

तिलक राज सपरा, जे.पी. पात्रा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की
E-Mail : trsapra@gmail.com

सारांश

संगणना सुविधाओं के विकास और जल क्षेत्र में नवीन प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग के कारण अनुसंधान और इसके अनुप्रयोगों के बीच की खाई तेजी से बढ़ रही है। इस शोध पत्र में जलविज्ञान और जल संसाधनों के क्षेत्र में निम्न से संबंधित समस्याओं और चुनौतियों पर चर्चा की गई है:— जल विज्ञान अभिकल्प सहायता के साथ-साथ निर्णय समर्थन प्रणाली की आवश्यकता; मानकों, नियमावलियों, दिशा-निर्देशों को तैयार करने की आवश्यकता, प्रशिक्षण और क्षमता विकास को मजबूत करना, वेब पोर्टल और आउटरीच योजनाओं का महत्व, अनुसंधान संस्थानों के लिए प्रतिभाशाली युवा पेशेवरों को आकर्षित करना, आधारभूत सुविधाओं का विकास, क्राउडसोर्सिंग और नागरिक वैज्ञानिकों को शामिल करने का महत्व; नवीन प्रौद्योगिकियों का उपयोग करने के लिए अनुसंधान और अभ्यास एवं कार्य बिंदुओं का एकीकरण इत्यादि।

कुंजी शब्द : जल संसाधन विकास, निर्णय समर्थन प्रणाली, आउट रिच, क्राउडसोर्सिंग।

जल ही है असली सोना, भूलकर भी इसे ना खोना।

भारत का उपग्रह आधारित वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन उत्पाद

निधि मिश्रा, चंद्रशेखर के., मोहम्मद अहमद जे., अनुराग मिश्रा एवं अब्दुल हकीम के.
राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (एन.आर.एस.सी.), इसरो, हैदराबाद
E-Mail : nidhi_misra@nrsc.gov.in

सारांश

राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केंद्र (NRSC) राष्ट्रीय जलविज्ञान परियोजना (NHP) के अन्तर्गत कार्यान्वयन एजेंसियों में से एक है। राष्ट्रीय जलविज्ञान परियोजना के अन्तर्गत, राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र ने पूरे भारत के लिए वाष्पीकरण प्रवाह निगरानी प्रणाली की स्थापना की है। इस परियोजना के अन्तर्गत, अंतरिक्ष आधारित इनपुट सहित मौसम संबंधी आंकड़ों की सहायता से वाष्पीकरण प्रवाह का अनुमान लगाने का प्रस्ताव था। भारतीय क्षेत्र के लिए वाष्पीकरण प्रवाह निगरानी प्रणाली के विकास की दिशा में राष्ट्रीय सुदूर संवेदन केन्द्र ने उपयुक्त स्थानिक पैमाने पर उपग्रह सुदूर संवेदन आंकड़ों के आधार पर दैनिक वाष्पीकरण प्रवाह अनुमान के लिए प्रक्रिया विकसित की है। 750 मीटर और 5500 मीटर के स्थानिक पैमाने पर उपग्रह आधारित उत्पाद विकसित किए गए हैं, जो वाष्पीकरण के जमीनी माप के साथ मान्य हैं। इस परियोजना के अन्तर्गत इन ऊर्जा संतुलन तकनीकों को लागू किया गया है और राष्ट्रीय जलविज्ञान परियोजना पोर्टल के माध्यम से वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (Evapotranspiration) उत्पादों का प्रचार-प्रसार किया जा रहा है। वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (ET) उत्पाद का उपयोग कृषि, जलवायु विज्ञान और जलविज्ञानीय (Hydrological) अनुप्रयोगों में किया जा सकता है। यह शोध पत्र उपग्रह-आधारित ईटी अनुमानों के विकास की चुनौतियों को शामिल करता है।

कुंजी शब्द : सुदूर संवेदन, वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन, निगरानी प्रणाली, जमीनी माप, जलविज्ञान।

रहिमन पानी राखिये, बिन पानी सब सून,
पानी गये ना ऊबरे, मोती मानुष चून।
—संत रहीम दास

मृदा से जल का वाष्पीकरण एवं पौधों से होने वाले वाष्पोत्सर्जन के मापन में समस्थानिक तकनीक

गोपाल कृष्ण¹, एम.एस. राव¹, पंकज ठाकुर¹, बलजिंदर सिंह¹, स्वेता, वी.एस¹, प्रवेश सिंह², साहिर आजम शाद², आर. ओझा², आर. श्रीवास्तव², शिवम त्रिपाठी² एवं एस. गुहा²

¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की

²भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, कानपुर

Email : drgopal.krishan@gmail.com

सारांश

फसल की उच्च पैदावार प्राप्त करने के लिए पौधों को जल की आवश्यकता होती है। दुनिया के अधिकांश भागों में जहाँ जल प्रचुर मात्रा में उपलब्ध होता है वहाँ पर फसलों को अत्यधिक पानी से सिंचित किया जाता है। परंतु, अनियंत्रित अत्यधिक सिंचाई से होने वाले अतिप्रवाह के कारण फसलों पर प्रतिकूल प्रभाव तो पड़ता ही है साथ ही, अतिप्रवाह जो कि उर्वरकों को या तो सतही जल निकायों में छोड़ देता है या फिर गहरे जलभृतों में कृषि रसायनों को निक्षालित कर देता है, जिसके परिणाम स्वरूप भूजल दूषित हो जाता है। इन दुष्परिणामों से बचने हेतु, सिंचित पानी की अनुकूलित मात्रा के साथ-साथ अधिकतम उपज प्राप्त करने के लिए किसानों को जल उपयोगिता दक्षता (WUE) की अवधारणा के बारे में शिक्षित किया जाना आवश्यक है। जिसका मुख्य उद्देश्य वाष्पीकरण (E) से होने वाले नुकसान को कम करना तथा वाष्पोत्सर्जन (T) को बढ़ाना है। अतः जल उपयोगिता दक्षता (WUE) को बेहतर बनाने हेतु E एवं T के योगदान को और इसके मापन को समझने की जरूरत है।

वर्तमान अध्ययन, समस्थानिक तकनीक के द्वारा मृदा से होने वाले वाष्पीकरण और पौधों से होने वाले वाष्पोत्सर्जन के मापन एवं वाष्पन-वाष्पोत्सर्जन (ET) के विभाजन हेतु किया गया। अध्ययन में यह निष्कर्ष निकला कि, वाष्पन (E) और वाष्पोत्सर्जन (ET) अपने जल आणविक समस्थानिक हस्ताक्षरों से भिन्न है। जो कि मृदा के पानी की समस्थानिक संरचना को बदलते हैं। और सतह की मिट्टी पर होने वाले वाष्पन तरल से वाष्प में परिवर्तित भी होते हैं जो कि पौधे के रंध्र से पानी की हानि है, समस्थानिक संरचना में परिवर्तन का अनुभव नहीं करता है। विभिन्न प्रजातियों के बीच समस्थानिक संरचना में अंतर पाया गया एवं वाष्पन (E) एवं वाष्पोत्सर्जन (T) के इसी बुनियादी अन्तर का प्रयोग वर्तमान अध्ययन में E व T के विभाजन हेतु किया गया।

कुंजी शब्द: वाष्पोत्सर्जन, समस्थानिक, अंशांकन, मृदा से जल का वाष्पीकरण

मशीन लर्निंग तकनीक का उपयोग करते हुए रेन-शैडो क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन प्रभावित सरिता प्रवाह प्रक्षेपण

मृदुस्मिता देबनाथ¹, शक्ति कल्याणी² एवं अरूप कुमार शर्मा¹

¹भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान गुवाहटी, असम-781 039,

²भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद, पटना, बिहार-800 014

E-Mail : m.debnath@iitg.ac.in

सारांश

विशेष रूप से डेटा दुर्लभ क्षेत्र और जटिल स्थलाकृति में वर्षा प्रवाह निदर्श का उपयोग करते हुए जल-संबंधी समय श्रृंखला का पूर्वानुमान करना एक कठिन कार्य रहा है। विभिन्न राशियों के मापदंड से संबंधित अनिश्चिताएं कार्य को और अधिक चुनौतीपूर्ण बनाती हैं। जलवायु परिवर्तन गतिविधियों को समझने के लिए जलवायु मानों के ऐतिहासिक और भविष्य के मूल्यों के बारे में जानकारी विभिन्न जलवायु निदर्श में उपलब्ध हैं। रिग्रेशन निदर्श को प्रारंभ में ब्रह्मपुत्र के उप-जलाधार जमुना बेसिन के भविष्य को जानने के लिए उपयोग किया गया। इसके लिए चयनित जलवायु बहुरेखीय निदर्श के मानों के विभिन्न संयोजनों का उपयोग करके मासिक पैमाने पर वर्षा को स्थानिक स्तर पर लाने का प्रयास किया गया। जलवायु निदर्श की राशियों के मान आमतौर पर लगभग 300-500 किमी के क्षैतिज रिजॉल्यूशन पर संग्रहीत होते हैं। इसलिए, इन्वर्स डिस्टन्स वेंटींग (IDW) तकनीक का उपयोग करके भविष्य के मानों को स्थानिक रूप से अध्ययन क्षेत्र के लिए प्रक्षेपित किया गया। इनका प्रयोग करके प्रिडिक्टर-प्रेडिक्टेड के संबंध से ऐतिहासिक एवं भविष्य की वर्षा का पूर्वानुमान किया गया। भविष्य के विभिन्न मानों के संयोजन से GISS-E2-H निदर्श का उपयोग करके वर्षा अनुकरण के लिए CC और Adj R² के परिणामी मान 0.51-0.54 तक पाए गए। निदर्श का प्रदर्शन संतोषजनक नहीं था, इसलिए एएनएन के उपयोग से एक बेहतर मॉडल बनाने का प्रयास किया गया। अतः, कृत्रिम न्यूरल नेटवर्क मॉडल का उपयोग करके प्रवाह को सीधा स्थानिक स्तर पर लाने का प्रयास किया गया। इंटरैक्टिव इनपुट वेरिएबल सेलेक्शन (IIS) विधि के माध्यम से एरियल वेटिड एवरेज GCM मानों का उपयोग इनपुट न्यूरॉन्स के रूप में और उपलब्ध सरिता प्रवाह आंकड़ों का उपयोग लक्ष्य के रूप में किया गया। इस हाइब्रिड एएनएन निदर्श के लिए CC और NSC दोनों के मान संतोषजनक सीमा (0.65-0.91) के अंदर पाए गए हैं। इस निदर्श तकनीक के परिणाम स्वरूप एएनएन जैसे मशीन लर्निंग एल्गोरिदम से पर्वतीय प्रभाव वाले रेन-शैडो क्षेत्र में भी सरिता प्रवाह की विश्वसनीय भविष्यवाणी कर सकते हैं।

कुंजी शब्द : मशीन लर्निंग तकनीक, सरिता प्रवाह, जलवायु परिवर्तन।

जलवायु परिवर्तन परिस्थितियों में स्मार्ट एवं सतत जल प्रबंधन में इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) तकनीकों की भूमिका

संतोष मुरलीधर पिंगले, सोबन सिंह रावत एवं सुहास खोब्रागडे
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : pingalesm.nihr@gov.in

सारांश

इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IoT) प्रौद्योगिकियाँ आजकल कृषि, ऊर्जा, उद्योगों सहित कई क्षेत्रों में लोकप्रिय हो रही हैं। भविष्य में IoT आधारित तकनीकों के उपयोग से विभिन्न हितधारकों की सहायता करने की अपार संभावनाएं हैं। उदाहरण के लिए कृषि क्षेत्र में IoT का उपयोग खाद्य सुरक्षा, भूमि प्रबंधन, जल के इष्टतम उपयोग, अनिश्चित जलवायु परिस्थितियों में सिंचाई जल के उपयोग एवं प्रौद्योगिकियों के द्वारा खेती के विभिन्न कारकों को अनुकूलित कर कृषि उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है। न्यूनतम मानव भागीदारी के साथ कृषि फार्मों को स्वचालित रूप से बनाए रखने एवं निगरानी करने के लिए IoT आधारित समाधान विकसित किए जा रहे हैं। इस प्रपत्र में बदलती जलवायु परिस्थितियों में स्मार्ट एवं टिकाऊ जल प्रबंधन के लिए IoT आधारित तकनीकों के अनुप्रयोग पर चर्चा की गई है। इस प्रकार की IoT तकनीकों का उपयोग दूरस्थ निगरानी प्रणाली, निर्णय सहायक तंत्र एवं स्वचालित सिंचाई/जल प्रबंधन प्रणालियों के लिए किया जा सकता है। स्मार्ट जल प्रबंधन के लिए इंजीनियरों, प्रशासकों, जल प्रबंधकों, किसानों एवं शोधकर्ताओं की आवश्यकताओं को पूर्ण करने के लिए IoT आधारित तकनीकें बहुत उपयोगी हैं। इस प्रपत्र में विभिन्न IoT तकनीकों जैसे क्लाउड कंप्यूटिंग, बिग डेटा स्टोरेज, एनालिटिक्स इत्यादि पर चर्चा की गयी है। यह प्रपत्र बदलती जलवायु परिस्थितियों में स्मार्ट जल प्रबंधन के लिए उपलब्ध IoT उपकरणों के अनुप्रयोग एवं लाभ का अवलोकन प्रस्तुत करता है।

कुंजी शब्द : जल प्रबंधन, IoT, स्मार्ट खेती, स्वचालन, वायर लेस सेंसर नेटवर्क।

देश के सबसे बड़े भू-भाग में बोली जाने वाली हिंदी ही
राष्ट्रभाषा की अधिकारिणी है।

—सुभाष चन्द्र बोस

2x660MW कोयला आधारित सुपर थर्मल पॉवर प्रोजेक्ट, खुर्जा के लिए जलालेखीय क्षेत्र निकासी अध्ययन

पंकज मणि, जे.पी. पात्रा, राकेश कुमार, तिलक राज सपरा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-Mail : pmani.nihr@gamil.com

सारांश

इस अध्ययन में 2x660MW कोयला आधारित सुपर थर्मल पॉवर प्रोजेक्ट, खुर्जा के लिए विभिन्न बाढ़ स्रोतों की पहचान, अधिकतम बाढ़ का अनुमान और अधिकतम बाढ़ स्तर का अनुमान लगाने के लिए प्रस्तावित संयंत्र स्थल तक उनका मार्गाभिगमन अध्ययन शामिल है। इसके अलावा, इस अध्ययन में स्थानीय जल निकासी पद्धति और मौजूदा अलीगढ़ नाले के संशोधन का अध्ययन भी सम्मिलित है। टीएचडीसी इंडिया लिमिटेड द्वारा प्रदान किए गए स्थलाकृतिक मानचित्रों और समोच्च मानचित्रों से निकाले गए स्तरों और रूपरेखाओं के आधार पर अंकीय ऊँचाई निदर्श (डीईएम) को तैयार किया गया है। जलग्रहण क्षेत्र को इस डीईएम से चित्रित किया गया है। वर्षा के आंकड़े भारत मौसम विज्ञान विभाग से प्राप्त किए गए हैं। विभिन्न वापसी अवधियों के लिए 1 दिन की अधिकतम वर्षा का अनुमान लगाने के लिए एल-मोमेंट्स आधारित वर्षा आवृत्ति विश्लेषण किया गया है। अध्ययन क्षेत्र की जलग्रहण विशेषताओं द्वारा सिंथेटिक एकक जलालेख तैयार किए गए हैं। और 25, 50 और 100 साल की वापसी अवधि के लिए बाढ़ जलालेख की गणना की गई है। एल-मोमेंट्स आधारित वर्षा आवृत्ति विश्लेषण और एकक जलालेख दृष्टिकोण द्वारा अधिकतम बाढ़ का अनुमान लगाया गया है। MIKE FLOOD पैकेज (1D और 2D प्रवाह विश्लेषण का युग्मन) का उपयोग करके बाढ़ मार्गाभिगमन अध्ययन किया गया है। संयंत्र स्थल के चारों ओर 5 मीटर ग्रीड आकार में डीईएम से बाढ़ के मैदान की बेथिमेट्री बनाई गई है। अलीगढ़ नाला से रिसाव और स्थानीय वर्षा (100 वर्ष की वापसी अवधि) को MIKE-11 और MIKE-21 युग्मित निदर्श में अनुकारित किया गया है। 50, 25 और 10 वर्ष की वापसी अवधि की वर्षा के कारण बाढ़ पर भी विचार किया गया है और बाढ़ की गहराई के साथ-साथ बाढ़ के स्तर की गणना की गई है। अलीगढ़ नाला में अभिकल्प निस्सरण के गुजरने के कारण अधिकतम बाढ़ आप्लावन क्षेत्र और सुरक्षित ग्रेड स्तर के आंकलन के लिए 100 साल की वापसी अवधि स्थानीय वर्षा का विश्लेषण किया गया है। संयंत्र स्थल के लिए स्थानीय और परिधीय नालियों को 25 और 50 वर्ष की वापसी अवधि वर्षा के लिए अभिकल्पित किया गया है।

कुंजी शब्द : जलालेखीय क्षेत्र निकासी अध्ययन, सुपर थर्मल पॉवर प्रोजेक्ट, अधिकतम बाढ़।

हरियाणा राज्य के मेवात क्षेत्र के लिए जल मूल्यांकन एवं योजना (WEAP) मॉडल द्वारा जल की मांग-आपूर्ति के अंतर का आंकलन

ए.आर. सेंथिल कुमार, नागेश्वर राव अलक्का, ओमकार सिंह, राजेश अग्रवाल
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
E-mail : arsk.nihr@gov.in

सारांश

सतही और भूजल संसाधनों से जल के अत्यधिक उपयोग, सूखे एवं जलवायु परिवर्तन के कारण सिंचाई, पेयजल आपूर्ति, औद्योगिक उपयोग जैसे विभिन्न उद्देश्यों के लिए जल की उपलब्धता पर अत्यधिक दबाव रहता है। जल संसाधनों के विकास एवं टिकाऊ फसल पद्धति अपनाने की योजना तैयार करने और जल की मांग-आपूर्ति के अंतर का आंकलन अति महत्वपूर्ण है। इस अध्ययन में, जनसंख्या और पशुधन, खरीफ और रबी मौसम के लिए फसल क्षेत्र, विभिन्न संसाधनों से जल आपूर्ति, वर्षा और वाष्पोत्सर्जन के डेटा के आधार पर WEAP (जल मूल्यांकन एवं योजना) मॉडल को हरियाणा के नूंह (मेवात) जिले के अधीन तीन ब्लॉक क्षेत्रों (नूंह, नगीना और पुन्हाना) में जल की मांग-आपूर्ति के अंतर के आंकलन हेतु प्रयोग किया गया है। WEAP मॉडल में प्रयुक्त ड्रेनेज नेटवर्क बेसमैप (1:50000 स्केल) पर वांछित सर्वे ऑफ इंडिया टोपोशीट (संख्या 53 D/15, 53D/16, 53H/3, 53H/4, 54A/13, 54A/14, 54E/2) द्वारा तैयार किया गया है। अध्ययनरत तीनों ब्लॉकों का कुल क्षेत्रफल 957.78 वर्ग किमी है। मेवात जिले के लिए भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन मानचित्र 24 दिसंबर 2018 के लैंडसैट 8 की छवि से तैयार किया गया है। 2001-2026 की अवधि के लिए राष्ट्रीय जनसंख्या आयोग द्वारा गठित तकनीकी समूह की जनसंख्या रिपोर्ट के आधार पर 2011 की जनगणना के आंकड़ों से नूंह, नगीना और पुन्हाना में वर्तमान आबादी का अनुमान किया गया है। कृषि एवं कल्याण विभाग, नूंह से वर्ष 2020 के लिए खरीफ और रबी मौसम के खेती का ब्लॉकवार क्षेत्रफल प्राप्त किया गया है। 1951 से 2019 तक की अवधि के लिए भारत मौसम विज्ञान विभाग से वर्षा, अधिकतम और न्यूनतम तापमान के ग्रिड आँकड़े प्राप्त कर उन्हें नूंह, नगीना और पुन्हाना के लिए संसाधित किया गया है। 1951 से 2019 की अवधि के लिए ग्रिडिड अधिकतम और न्यूनतम तापमान, अतिरिक्त-स्थलीय विकिरण से दैनिक वाष्पीकरण का अनुमान लगाया गया है। अध्ययन हेतु मासिक भूजल निकासी के आंकड़ों को केन्द्रीय भूजल बोर्ड, चंडीगढ़ से प्राप्त किया गया है। भारत मौसम विज्ञान विभाग वर्गीकरण के आधार पर जल वर्ष का प्रकार (सूखा, बहुत सूखा, सामान्य, आर्द्र, अधिक आर्द्र) वर्गीकृत किया गया है। शहरी और ग्रामीण आबादी के लिए पानी की खपत क्रमशः 135 और 70 लीटर/दिन/व्यक्ति माना गया है। 2021 से 2050 तक की अवधि के लिए क्षेत्र में प्रवाह, भूजल भंडारण, वर्षा अपवाह, जल की मांग, और अपूर्ण मांग का पता लगाने के लिए विभिन्न स्रोतों से प्राप्त आंकड़ों का प्रयोग WEAP मॉडल में किया गया है। 2021 से 2050 की अवधि के लिए अपूर्ण मांग या तो अतिरिक्त भंडारण विकसित करने या खाद्य सुरक्षा को ध्यान में रखते हुए फसल पैटर्न को बदलने का सुझाव देती है।

कुंजी शब्द: जल मांग-आपूर्ति, जल मूल्यांकन एवं योजना (WEAP), मेवात, हरियाणा।

जल प्रबन्धन में निर्णय समर्थक तंत्र की भूमिका

अनिल कुमार लोहनी
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की-247 667
E-Mail : lohani.nihr@gov.in

सारांश

पृथ्वी पर स्थित समस्त प्राकृतिक सम्पदाओं में, जीवन के अस्तित्व के लिए जल अत्यन्त आवश्यक एवं महत्वपूर्ण संपदा है। संयुक्त राष्ट्र के आंकलन के अनुसार पृथ्वी पर जल की कुल मात्रा 140 करोड़ घन किलोमीटर है। संयोगवश पृथ्वी के लिए जल का 98% महासागरों व सागरों में उपलब्ध है जो पृथ्वी के तीन चौथाई भाग में फैला है। पृथ्वी पर उपलब्ध जल का 2.7% भाग स्वच्छ है। इसका 75.2% भाग ध्रुवीय क्षेत्रों में तथा 22.6% भूजल के रूप में पाया जाता है। जिसका एक भाग पृथ्वी की सतह से इतना नीचे होता है कि उसे उपयोग में नहीं लाया जा सकता। सौभाग्यवश जल एक नवीकरण संपदा है और अधिकांशतः इसका प्रबन्धन ही इसके स्थिर विकास का मुख्य घटक है।

हमारे देश में जल वृष्टि एवं हिमपात के रूप में जल उपलब्ध होता है, किन्तु यह समय और स्थान की भिन्नता के कारण एक ओर बाढ़ एवं दूसरी ओर सूखे की स्थिति उत्पन्न कर देता है। इससे बचने के लिए विभिन्न उपाय किए गए हैं। किन्तु इस समस्या का सम्पूर्ण उन्मूलन नहीं हुआ है। वहीं दूसरी ओर विकास की प्रक्रिया में साधारणतः संसाधनों की गुणवत्ता एवं मात्रा दिन-प्रतिदिन क्षीण हो जाती है जब तक कि प्राकृतिक अथवा कृत्रिम प्रक्रिया से उसका भरण पोषण न किया जाए। जलविज्ञान के क्षेत्र में हो रहे विकास का उपयोग कर कृत्रिम बुद्धिमत्ता युक्त निर्णय समर्थक तंत्र विभिन्न जलविज्ञानीय समस्याओं के निदान में एक सहायक के रूप में आज के संदर्भ में अपेक्षित है।

जल संसाधन प्रबन्धन निर्णय तंत्र, संगणक आधारित उच्च वैज्ञानिक सॉफ्टवेयर होता है जो कि जल संसाधन प्रबन्धन में आवश्यक निर्णय लेने में सहायता प्रदान करता है। क्योंकि जलविज्ञान के क्षेत्र में कोई निर्णय लेना बहुत ही जटिल एवं कठिन समस्या है, अतः निर्णय समर्थक तंत्र एक अति उपयोगी वैज्ञानिक यंत्र के रूप में आवश्यक है। जलविज्ञान की जटिल निर्णय समस्या का मुख्य कारण जल उपलब्धता, जल आवश्यकता तथा सामाजिक एवं वाणिज्यिक तंत्र के बीच जटिल संबंध तथा साथ ही विभिन्न जल समूहों का जल प्रयोग/उपयोग के प्रति विशेष संबंध सम्मिलित हैं। अतः इस प्रपत्र में जल संसाधन प्रबंधन निर्णय तंत्र, संगणक की संरचना तथा उपयोग के बारे में विस्तृत चर्चा की गयी है।

कुंजी शब्द : निर्णय समर्थक तंत्र, जल संसाधन प्रबन्धन, जल वृष्टि, हिमपात, जलविज्ञानीय समस्याएं।

उत्तराखण्ड में वर्षाजल पोषित नदियों के पुनर्जनन की रूपरेखा (जटायु गंगा जलागम एक प्रतीकात्मक अध्ययन)

मीनाक्षी, जे.एस. रावत
कुमाऊँ विश्वविद्यालय, एस.एस.जे. परिसर, अल्मोड़ा
E-Mail : meenaxigaur1996@gmail.com

सारांश

जलवायु परिवर्तन के कारण प्रभावित हो रही जल की मात्रा उत्तराखण्ड के लिए चुनौतीपूर्ण विषय है। मानव की आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए जल एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन है। वैश्विक ताप में वृद्धि होने से हिमालय के पारिस्थितिक तंत्र पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ रहा है, फलतः भूमिगत जल भंडारों में कमी आयी है। वर्तमान अध्ययन का मुख्य उद्देश्य उत्तराखण्ड में स्थित वर्षाजल पोषित जटायु गंगा जलागम के नदियों के तंत्र का अध्ययन करना तथा उसके पुनर्जनन की सूक्ष्म योजना तैयार करना है। वर्षा तथा तापमान के बदलते प्रतिरूप के परिणामस्वरूप अध्ययन क्षेत्र के अन्तर्गत जल की कमी महसूस हुई है। ऐतिहासिक आंकड़े (भूपत्रक, 1965) तथा सर्वे (2020) के आधार पर ज्ञात हुआ है कि 1965 में अध्ययन क्षेत्र के अन्तर्गत 182 जलस्रोत सदाबहार प्रवृत्ति के थे जो कि वर्तमान में 122 ही रह गये हैं। 30 जलस्रोत मौसमी तथा 30 जलस्रोत मृत स्रोतों में परिवर्तित हो गए हैं। सदाबहार नदियों में जल की मात्रा में कमी आयी है। सदाबहार नदियों की संख्या में भी परिवर्तन हुआ है। 9 सदाबहार नदियों में से वर्तमान में 6 नदियाँ ही सदाबहार प्रवृत्ति की रह गई हैं, जो लगभग मरणासन्न स्थिति में हैं। स्थानीय लोग पिछले कुछ समय से पानी की समस्या से जूझ रहे हैं। जलस्रोत सूख कर मौसमी तथा मृत प्रवृत्ति के हो रहे हैं। नदियों में जल स्तर कम होता जा रहा है। पानी की कमी के चलते स्थानीय लोग अपने गांव छोड़ रहे हैं। परिणामस्वरूप कृषि भूमि बंजर भूमि में परिवर्तित होती जा रही है। जल संसाधनों पर पड़ रहे जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को रोकने के लिए कुछ आवश्यक कदम उठाने होंगे। अतः जटायु गंगा जलागम में भौगोलिक सूचना तंत्र के माध्यम से 16 रिचार्ज क्षेत्रों का चयन किया गया है तथा इन रिचार्ज क्षेत्रों के लिए सूक्ष्म योजना तैयार की गई है। स्थानीय प्रशासन तथा सरकार को इन सूक्ष्म योजनाओं के आधार पर नदी पुनर्जनन का कार्य प्रारम्भ करना चाहिए ताकि इन वर्षा पोषित नदियों को पुनर्जीवित किया जा सके।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, जल संसाधन, नदी पुनर्जनन, जटायु गंगा नदी, उत्तराखण्ड

जल है तो कल है।

उत्तराखण्ड में वर्षा पोषित नदियों के पुनर्जनन की रूपरेखा (रामगाड़ जलागम से एक प्रतीकात्मक अध्ययन)

महेन्द्र सिंह एवं प्रो. जे.एस. रावत
सोबन सिंह जीना परिसर, कुमाऊँ विश्वविद्यालय, अल्मोड़ा, उत्तराखण्ड
E-Mail : mahendrasingh1061996@gmail.com

सारांश

जलवायु परिवर्तन एवं मानवीय क्रियाकलापों के कारण उत्तराखण्ड हिमालय की वर्षा पोषित नदियाँ तेजी से अपना स्वरूप सदावाहिनी से मौसमी तथा मौसमी से बरसाती में बदल रही हैं। प्रस्तुत अध्ययन का मुख्य उद्देश्य उत्तराखण्ड की एक वर्षा पोषित नदी अर्थात् रामगाड़ जलागम का अध्ययन कर वहाँ की नदियों के पुनर्जनन की रणनीति तैयार करना है। प्रस्तुत अध्ययन के अनुसार, लगभग 3 दशक पूर्व रामगाड़ जलागम में सदावाहिनी नदियों की कुल लम्बाई लगभग 55.03 कि.मी. थी जो वर्तमान में घटकर मात्र 33.12 कि.मी. रह गई है। अर्थात् विगत 3 दशकों में अध्ययन क्षेत्र का लगभग 21.91 कि.मी. लम्बा सदावाहिनी नदी तंत्र, गैर-सदावाहिनी तंत्र में बदल चुका है। ग्रीष्मकाल में, रामगाड़ नदी का सतही प्रवाह तल्ला रामगाड़ के निकट शून्य/अविरल हो जाता है। रामगाड़ जलागम में कुल 30 पनचक्कियाँ (घराट) हैं, जो लगभग 3 दशक पूर्व तक सक्रिय थी, किन्तु वर्तमान में मात्र 2 पनचक्कियाँ ही चालू स्थिति में हैं, तथा शेष 28 पनचक्कियाँ बंद हो गई हैं। अध्ययन क्षेत्र में सिंचाई के लिए कुल 8 हाईड्रम स्थापित हैं, किन्तु वर्तमान में ये सभी बंद हैं। अध्ययन से यह स्पष्ट है कि इस जलागम में स्थित 26 गाँव पेयजल तथा सिंचाई के लिए रामगाड़ तथा इसकी सहायक नदियों पर निर्भर हैं, किन्तु रामगाड़ जलागम के सूखते नदी तंत्र के कारण आजीविका तथा पारिस्थितिकी तंत्र पर जल संकट उत्पन्न हो गया है। इसलिए, रामगाड़ नदी का यांत्रिक एवं जैविक उपचारों से पुनर्जनन किया जाना अति आवश्यक है। इसके लिए कुल 16 पुनःपूरण क्षेत्रों की पहचान जी.आई.एस. तकनीक की सहायता से की गई है, तथा प्रत्येक पुनःपूरण क्षेत्र के लिए सूक्ष्म योजना विकसित की गई है, जिनके आधार पर सभी यांत्रिक एवं जैविक उपचारों को किए जाने की आवश्यकता है, जिससे इन उपचारों के माध्यम से वर्षाजल को भूमिगत जल भण्डारों में संग्रहीत कर रामगाड़ नदी तंत्र को पुनर्जीवित किया जा सके।

कुंजी शब्द : रामगाड़ जलागम, नदी पुनर्जनन, जी.आई.एस., पुनःपूरण क्षेत्र, जैविक उपचार।

जल है जीवन का आधार, इसे व्यर्थ ना करें बेकार।

उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में प्राकृतिक झरनों की वर्तमान स्थिति, भूजल जलविज्ञान एवं कायाकल्प योजना पर अध्ययन

पंकज कुमार ठाकुर¹, विनोद कुमार बाल्यान², गोपाल कृष्ण³

^{1,3}राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की,

²गोविंद बल्लभ पंत कृषि एवं प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, पंतनगर-263 145

E-mail : prof.pkthakur@gmail.com

सारांश

पर्वतीय झरने प्राचीन काल से ही उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में ग्रामीण एवं शहरी जल आपूर्ति का एकमात्र स्रोत रहे हैं। अनियमित वर्षा, भूकंपीय गतिविधि, भूस्खलन, पारिस्थितिक क्षरण, जलवायु परिवर्तन एवं भूमि के अनियंत्रित उपयोग के कारण पर्वतीय जलभृत प्रणाली बुरी तरह प्रभावित हो रही है जिसके परिणामस्वरूप हिमालय के आधे से ज्यादा झरने या तो सूख गए हैं, या उनका प्रवाह कम हो गया है। परिणामतः, उत्तराखण्ड के हजारों गांव पीने एवं अन्य घरेलू तथा सिंचाई गतिविधियों के लिए पानी की भारी कमी से जूझ रहे हैं। उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों के सतत विकास की परिकल्पना अनादिकाल तक प्रचुर मात्रा में पर्वतीय झरने के पानी की उपलब्धता के बिना नहीं की जा सकती। वस्तुतः मौजूदा समस्याओं को ध्यान में रखते हुए, विशेष तौर पर उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में वर्तमान अध्ययन किया गया ताकि पूरे उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में प्राकृतिक झरनों की वर्तमान स्थिति को जाना जा सके और सिप्रिंगशेड को चिन्हित किया जा सके, तत्पश्चात सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली का उपयोग करके सिप्रिंगशेड प्रबंधन योजना के साथ-साथ चिन्हित सिप्रिंगशेड के भूजल विज्ञान को भी समझा जा सके और भौतिक, रासायनिक एवं जैवविज्ञानीय विश्लेषण द्वारा पीने, सिंचाई एवं विभिन्न प्रयोजनों के लिए सिप्रिंगवाटर की गुणवत्ता का आंकलन किया जा सके।

सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र के नवीनतम उपकरणों विशेषतः QGIS, ArcGIS, ERDAS, Google Earth Pro एवं Google Earth Engine साफ्टवेयर का प्रयोग अध्ययन के दौरान किया गया। ArcGIS एवं ERDAS साफ्टवेयर का प्रयोग सिप्रिंगशेड मानचित्रण, डिजिटल ऊंचाई मॉडल, आकृति फाइल, भूजल विज्ञान मानचित्रण एवं भौतिक-रासायनिक एवं जैवविज्ञानीय मापदंडों के स्थानिक एवं सामयिक वितरण के लिए किया गया। QGIS साफ्टवेयर का उपयोग घाटी सीमा दृष्टिकोण को अपनाकर अपनी सीमा के चित्रण के माध्यम से सिप्रिंगशेड की आकृति फाइल के निर्माण के लिए किया गया। जबकि, Gogle Earth Pro एवं Google Earth Engine साफ्टवेयर का उपयोग चिन्हित सिप्रिंगशेड के लिए सिप्रिंगशेड प्रबंधन की योजना को विकसित करने के लिए किया गया।

अध्ययन से यह निष्कर्ष निकला कि, उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में 900 से अधिक प्राकृतिक झरनों का विशाल जाल-तंत्र है। वहीं, भूजल विज्ञान और सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना प्रणाली के ज्ञान के साथ सिप्रिंगशेड झरना प्रबंधन दृष्टिकोण अपनाकर उत्तराखण्ड के पर्वतीय क्षेत्रों में प्राकृतिक झरनों के कायाकल्प एवं पुनरुद्धार की सम्भावना है। अध्ययन में यह तथ्य भी उजागर हुआ कि प्राकृतिक झरनों से एकत्र पानी को पीने के पूर्व व्यावहारिक उपचार की आवश्यकता है जबकि, सिंचाई के रूप में खेत में उपयोग करने हेतु कोई उपचार की आवश्यकता नहीं है।

कुंजी शब्द : प्राकृतिक झरने, पारिस्थितिक क्षण, सुदूर संवेदन, भौगोलिक सूचना तंत्र।

भारतीय हिमालयी क्षेत्र में प्राकृतिक जल स्रोतों की स्थिति

दिव्या ठाकुर, सोबन सिंह रावत, दीपक सिंह बिष्ट, सुधीर कुमार एवं आयुष कुकरेती
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की
E-mail : divyathakur18@gmail.com,

सारांश

भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में जल संबंधी आवश्यकताओं की पूर्ति के लिए पहाड़ी जल स्रोत (Springs) जल का प्रमुख स्रोत हैं। हिमालयी क्षेत्र की 90% से ज्यादा आबादी पेयजल, कृषि, पशुपालन जैसी मूलभूत आवश्यकताओं के लिए इन्हीं जल स्रोतों पर निर्भर है। लेकिन जल की बढ़ती मांग, वनों का अतिदोहन व जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप भूमिगत जल का स्तर लगातार घट रहा है, जिसके कारण हिमालयी क्षेत्रों में जल की गंभीर समस्या दिन-प्रतिदिन बढ़ती जा रही है। नीति आयोग की 2018 की रिपोर्ट "इन्वेंटरी एंड रिवाइवल ऑफ सिप्रिंग्स इन द हिमालयाज फॉर वाटर सिक्योरिटी" के अनुसार भारतीय हिमालयी क्षेत्र के 50% से अधिक प्राकृतिक जल स्रोत सूख चुके हैं या मौसमी हो चुके हैं। जल स्रोतों की पहचान के लिए आवश्यक है कि उस निश्चित भू-भाग की भौगोलिक व भूगर्भीय स्थितियों का पता लगाया जाए। वर्तमान में हिमालयी क्षेत्र में लगभग 2 दर्जन से अधिक विभाग प्राकृतिक जल स्रोतों की यथास्थिति की जानकारी जुटाने एवं उनके पुनर्जीवन के लिए प्रयासरत हैं उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार 50 हजार से अधिक प्राकृतिक जल स्रोतों को जिओ टैग करने के साथ ही उनकी गुणवत्ता जैसे हाइड्रोजन आयन क्षमता (pH), विद्युत चालकता (EC), तापमान, बैक्टीरिया (E. Coli), प्रमुख आयन, अल्प धातु एवं मात्रात्मक निरीक्षण हेतु झरने के जल प्रवाह को महत्वपूर्ण पाया गया है। इसी क्रम में कुछ क्षेत्रों में सीढ़ीनुमा गड्ढे, चैकडैम व चौड़ी पत्तीदार पौधों का रोपण जैसी तकनीकों से भूमिगत जल स्तर में बढ़ोतरी व जल की गुणवत्ता में भी काफी सुधार देखा गया।

पहाड़ी झरनों की उपयोगिता को देखते हुए राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा भी प्राकृतिक जल स्रोतों के पुनरुद्धार के क्षेत्र में महत्वपूर्ण योगदान किया जा रहा है। संस्थान द्वारा "इनफॉर्मेशन सिस्टम फॉर हिमालयन सिप्रिंग्स फॉर वल्लरेबिलिटी असेसमेंट एंड रिजुवनेशन (ISHVAR, ईश्वर)" नामक एक वेब-जी.आई.एस. पोर्टल विकसित किया है। पोर्टल के माध्यम से भारत के विभिन्न क्षेत्रों के प्राकृतिक जल स्रोतों की यथास्थिति एवं भूमिगत सर्वेक्षण के आंकड़ों को सूचीबद्ध किया जा रहा है। जिसकी मदद से दुनिया के किसी भी स्थान से हिमालयी जल स्रोतों की यथास्थिति के बारे में जानकारी एकत्र की जा सकती है।

कुंजी शब्द : हिमालयी जल स्रोत, वेब-जी.आई.एस. पोर्टल, पुनरुद्धार ।

हिमालयी कैचमेंट में उपसतही मृदा-नमी के लिए एक अनुभवजन्य मॉडल का विकास, आंकलन और परिवर्तनीयता मूल्यांकन

संगीता वर्मा¹ एवं मनीष कुमार नेमा²

¹भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान, रुड़की-247 667

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667

E-mail : mxnema@gmail.com

सारांश

मृदा-नमी की गतिशीलता और मौसम संबंधी कारकों से उनके संबंधों को समझना अनेक उद्देश्यों के लिए आवश्यक है। इस अध्ययन में सरलता से उपलब्ध मौसम संबंधी कारकों, जैसे वर्षा, वायु वेग, वायु का तापमान और निकट-सतह मृदा के तापमान का उपयोग करके मृदा की नमी के आंकलन के लिए एक अनुभवजन्य निदर्श को विकसित किया गया है। निदर्श को लघु-हिमालय (Lesser Himalaya) के हेनवल जलागम के ऊपरी क्षेत्र में स्थित कुमार गाँव, नागिनी और कनाताल के मौसम संबंधी रिकॉर्डिंग स्टेशनों के आंकड़ों के साथ विकसित, समायोजित और सत्यापित किया गया है। इसके अलावा सभी अध्ययन स्थलों पर मृदा की बढ़ती गहराई के साथ-साथ मृदा-नमी की परिवर्तनशीलता का भी आंकलन किया जाता है। मॉडल के प्रदर्शन का मूल्यांकन व्यापक रूप से उपयोग किए जाने वाले चार सांख्यिकीय सूचकांकों (निर्धारण के गुणांक (R^2), मूल माध्य वर्ग त्रुटि (RMSE), माध्य निरपेक्ष त्रुटि (MAE) और निष्पक्ष मूल माध्यम वर्ग त्रुटि (ubRMSE), का उपयोग करके किया गया है। शोध पर अंशांकन और सत्यापन के दौरान दृढ़ संकल्प के गुणांक (R^2) के उच्च मूल्य के साथ अच्छा प्रदर्शन किया। व्यावहारिक अनुप्रयोगों के लिए इन स्टेशनों पर सामान्य मृदा की गहराई के लिए अनुकूलित मापदंडों (Optimized Parameters) के औसत मूल्य का उपयोग करके प्रस्तावित निदर्श को सरल बनाया गया है और सत्यापन के लिए उपयोग किए गए आंकड़ों का उपयोग करके परीक्षण किया गया है। प्राप्त परिणामों से निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि सरलीकृत मॉडल ने मृदा की सभी गहराईयों के लिए कुमारगांव स्टेशन में सर्वश्रेष्ठ, कनाताल में समान मृदा गहराई के लिए सरलीकृत मॉडल ने केवल सबसे ऊपरी परत के लिए अच्छा प्रदर्शन किया और मृदा की गहरी सतह के लिए बहुत संतोषजनक परिणाम प्राप्त नहीं हुए। विभिन्न प्रदर्शन सूचकांकों के विश्लेषण से पता चलता है कि कुमार गाँव में मॉडल का प्रदर्शन नागिनी और कनाताल के स्थलों पर तुलनात्मक रूप में श्रेष्ठ पाया गया। मृदा की बढ़ती गहराईके साथ मॉडल का घटता प्रदर्शन दर्शाता है कि मृदा की गहराई बढ़ने के साथ मौसम संबंधी कारकों के प्रभाव में कमी आती है।

कुजी शब्द : मृदा-नमी, अनुभवजन्य मॉडल, मौसम संबंधी कारक, लघु-हिमालय, हेनवल।

हसदेव नदी जलग्रहण के लिए सतही अपवाह पर भूमि-उपयोग एवं भूमि-आवरण परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन

अनुराधा साहू¹, मनीष कुमार नेमा², एवं वीरेंद्र कुमार चंदोला¹

¹कृषि विज्ञान संस्थान, बनारस हिन्दू विश्वविद्यालय, वाराणसी, 221 005

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667

E-mail : anuradhasahu12998@gmail.com

सारांश

हसदेव नदी, महानदी नदी बेसिन की एक सहायक नदी है और भारत के छत्तीसगढ़ राज्य में प्रवाहित होती है। इस नदी के जलग्रहण क्षेत्र में विगत कुछ दशकों में कृषि गतिविधियों, खनन, निपटान क्षेत्र और जलविद्युत परियोजनाओं में वृद्धि के कारण भूमि उपयोग/भूमि-आच्छादन (LULC) परिवर्तन में भारी वृद्धि हुई है। इससे वनों की कटाई और शहरीकरण में वृद्धि हुई जिससे थलचर प्रवाह में वृद्धि हुई है और सतह प्रतिधारण में कमी आई है। वर्तमान अध्ययन, SWAT मॉडल के उपयोग द्वारा सतही अपवाह पर भूमि उपयोग/भूमि आवरण (LULC) परिवर्तन के प्रभाव का आंकलन करने पर केंद्रित है। वर्ष 1991 और 2017 के लिए भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन मानचित्र नक्शा आर्क जी आईएस ArcGIS वातावरण में तैयार किए गए थे। भूमि आच्छादन मानचित्र परिवर्तन विश्लेषण के अनुसार, 1991 और 2017 के बीच आबादी क्षेत्र (Settlements) और कृषि भूमि दोनों में क्रमशः 4.96% एवं 3.83% की उल्लेखनीय वृद्धि हुई थी। खुले और घने दोनों प्रकार के जंगलों में क्रमशः 6.70% और 5.13% की समान गिरावट देखी गई। अंशांकन और सत्यापन की अवधि के दौरान SWAT मॉडल के प्रदर्शन की गणना सांख्यिकीय रूप से की गई थी। पूरे अंशांकन और सत्यापन अवधि के दौरान मॉडल के विभिन्न प्रदर्शन सूचकांक जैसे, R^2 , NES, और KGEN को क्रमशः 0.841, 0.73, 0.78 और 0.857, 0.71, 0.76 अनुगणित किये गए। अंशांकन से पता चला कि SOL_AWC().Sol वह पैरामीटर था जो मॉडल के परिणामों को सबसे अधिक प्रभावित करता था। शोध से यह भी ज्ञात होता है कि वर्ष 1991 और 2017 के बीच मौसमी अपवाह क्रमशः 283.56 घन मी./सेकंड (मॉडल जनित) और 257.8 घन मी./सेकंड (वास्तविक) से बढ़कर 415.52 घन मी./सेकंड (मॉडल जनित) और 355.23 घन मी./सेकंड (वास्तविक में मापा गया) हो गया है। जो स्पष्ट रूप से दर्शाता है कि शहरीकरण, आबादी क्षेत्र (Settlements) और कृषि भूमि के बढ़ने से हसदेव नदी के सतही जल अपवाह में वृद्धि हुई है।

कुंजी शब्द : SWAT मॉडल, हसदेव नदी, भूमि उपयोग/भूमि-आच्छादन, भौगोलिक सूचना तंत्र।

जल संरक्षण के माध्यम से पानी बचाओ,
क्योंकि जल जीवन है और संरक्षण भविष्य।

बहुभिन्नतरूपी सांख्यिकी (Multivariate Statistics) का उपयोग करते हुए अलकनंदा नदी, उत्तराखंड के सतही जल का जल रासायनिक मूल्यांकन

कुनारिका भनोट¹, मुकेश कुमार शर्मा² एवं रजनीश दत्त कौशिक²
¹गुरुकुल कांगड़ी (डीम्ड यूनिवर्सिटी), हरिद्वार 249 404 उत्तराखंड
²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667, उत्तराखंड
 E-Mail : kannub03@gmail.com

सारांश

नदी के जल की गुणवत्ता में आसन्न परिवर्तनों की भविष्यवाणी करने के लिए प्रोग्लेशियल धाराएं (Pro-glacial streams) महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। हिमनदों के वातावरण में होने वाली चट्टानों का रासायनिक (Chemical Weathering) अपक्षय, प्रोग्लेशियल क्षेत्र में बढ़े हुए विलेय प्रवाह के लिए उत्तरदायी है। इसके अलावा, अलकनंदा नदी जैसी उच्च ऊंचाई वाली हिमनद नदियों में चल रही बहुउद्देशीय परियोजनाओं ने नदी प्रदूषण में एक अस्थिर वृद्धि को जन्म दिया है। इस प्रकार, बदलते जलवायु परिदृश्य के अंतर्गत गंगा नदी की हिमालयी सहायक नदियों की गुणात्मक और मात्रात्मक विशेषताओं में कोई भी परिवर्तन, गंगा नदी के जल-रासायनिक मापदंडों को भी प्रभावित करेगा। वर्तमान अध्ययन में, अप्रैल 2017 से मार्च 2018 तक बारह महीनों की अवधि में अलकनंदा नदी से दस जल के नमूने एकत्रित किए गए तथा उनका जल रासायनिक परीक्षण किया गया। वर्तमान अध्ययन प्रमुख ऋणायनों के लिए $\text{HCO}_3^- > \text{SO}_4^{2-} > \text{Cl}^- > \text{NO}_3^-$ और प्रमुख धनायनों के लिए $\text{Ca}^{2+} > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+ > \text{K}^+$ की प्रवृत्ति का पालन करता है। सभी आयनों की सांद्रता मानसून के बाद के मौसम में जल में तेज बहाव होने के कारण कम पाई गई। सभी साइटों के लिए सी अनुपात (C ratio) > 0.5 पाया गया, जो यह दर्शाता है कि जल रसायन मुख्य रूप से कार्बोनेशन प्रतिक्रियाओं और वायुमंडलीय CO_2 के विघटन और पृथक्करण द्वारा प्रमुख प्रोटॉन-उत्पादक प्रतिक्रिया के रूप में नियंत्रित होता है। इसके अलावा, कुल धनायनों (Tz^+) में $(\text{Ca} + \text{Mg})$ के उच्च योगदान ने दृढ़ता से कार्बोनेट अपक्षय का संकेत दिया है। जल निकासी बेसिन के चट्टान बनाने वाले खनिजों का अपक्षय, नदी के जल की रासायनिक संरचना के लिए उत्तरदायी है। कार्बोनेट और सिलिकेट अपक्षय (carbonate and silicate weathering) के कारण अध्ययन क्षेत्र में प्रमुख ऋणायन HCO_3^- की उपस्थिति पाई जाती है। आयन एक्सचेंज प्रक्रिया, नदी के जल के प्रमुख आयन को नियंत्रित करती है। अंत में, प्रमुख घटक विश्लेषण (Principal Component Analysis) दर्शाता है कि HCO_3^- के Ca^{2+} और Mg^{2+} के साथ घनिष्ठ संबंध के साथ अधिकतम लोडिंग थी।

कुंजी शब्द: जल रसायन, सी अनुपात, प्रमुख घटक विश्लेषण, अलकनंदा नदी।

हिमालय के चेनाब बेसिन में हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़

अनुपम श्रीवास्तव एवं के.सी. तिवारी
दिल्ली प्रौद्योगिकी विश्वविद्यालय, दिल्ली
E-Mail : anu_srivastava_64@yahoo.com

सारांश

हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़ (GLOF) हिमालय जैसे उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में, जहां जलवायु परिवर्तन के परिणामस्वरूप हिमनद तीव्रता से पिघल रहे हैं, व्यापक पैमाने पर आपदा उत्पन्न करती है। प्रस्तुत अनुसंधान कार्य हिमालय के चेनाब बेसिन पर केंद्रित है, जो कई हिमनद झीलों की उपस्थिति के कारण GLOF के लिए अतिसंवेदनशील है। इस अध्ययन का उद्देश्य चेनाब बेसिन में GLOF के परिणामस्वरूप जोखिम का आंकलन करना और GLOF के संभावित प्रभावों को कम करने के लिए प्रभावी बचाव रणनीतियों को प्रस्तावित करना है। उपग्रह चित्रों का उपयोग हिमनद झीलों की पहचान एवं प्रबोधन तथा समय के साथ उनमें होने वाले परिवर्तनों को ज्ञात करने के लिए किया जाता है। हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़ (GLOF) के कारणों को समझने तथा उनकी क्षमता को ज्ञात करने के लिए इन झीलों की वृद्धि और विकास का परीक्षण किया जाता है। जलविज्ञानीय तकनीकों को सम्भावित GLOF परिदृश्यों का अनुकरण करने और बाढ़, परिणाम, वेग और अनुप्रवाह पर होने वाले प्रभावों का अनुमान लगाने के लिए नियोजित किया जाता है। इसके अतिरिक्त हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़ (GLOF) के लिए अनुप्रवाह समुदायों और अवसंरचना की सुभेद्यता के मूल्यांकन हेतु एक जोखिम निर्धारण ढांचे का प्रयोग किया जाता है। क्षेत्र में GLOF जोखिम का समग्र निर्धारण प्रदान करने के लिए जनसंख्या घनत्व, भूमि उपयोग और अवसंरचना के विकास सहित सामाजिक-आर्थिक घटकों पर भी विचार किया गया है। अंत में, निर्धारण के निष्कर्षों के आधार पर, पूर्व चेतावनी तंत्र, भूमि उपयोग योजना और समुदाय-आधारित अनुकूलन पद्धतियों सहित बचाव पद्धतियों को प्रस्तावित किया गया है। इन पद्धतियों का उद्देश्य स्थानीय समुदायों के लचीलेपन में वृद्धि करना तथा चेनाब बेसिन में GLOF के संभावित प्रभाव को कम करना है। अध्ययन के परिणाम हिमालय में GLOF गतिशीलता को समझने में बेहतर योगदान प्रदान करेंगे और हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़ (GLOF) से जुड़े जोखिमों को कम करने के लिए प्रभावी रणनीति विकसित करने हेतु नीति निर्माताओं, भूमि प्रबंधकों और स्थानीय समुदायों के लिए महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करेंगे।

कुंजी शब्द: हिमनद झील के फटने के कारण उत्पन्न बाढ़ (GLOF), चेनाब बेसिन, हिमालय, आपदा निर्धारण, बचाव पद्धतियाँ, सुदूर संवेदन, जलविज्ञानीय निदर्शन।

पश्चिमी हिमालय की दो भिन्न-भिन्न घाटियों में स्थित हिमनदों और उनसे प्राप्त हिमनदगलन अपवाह परिवर्तन का तुलनात्मक अध्ययन

विशाल सिंह, मनोहर अरोड़ा एवं संजय कुमार जैन

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की-247 667

E-Mail : shalu.ashu50@gmail.com

सारांश

हिमालय को अक्सर पृथ्वी के तीसरे ध्रुवीय क्षेत्र और "एशिया के जल मीनार" के रूप में वर्णित किया जाता है। लगभग एक अरब लोग हिमालय के हिम एवं हिमगलन से प्राप्त जल पर निर्भर हैं। जलवायु परिवर्तन पर अंतर सरकारी पैनल (IPCC) द्वारा हालिया मूल्यांकन रिपोर्ट द्वारा दिए गए एक बयान में, यह अनुमान लगाया गया है कि महत्वपूर्ण वैश्विक तापमान वृद्धि (1.2°C-1.5°C) के कारण, हिमालय के हिमनदों का द्रव्यमान कम हो गया है। इस संदर्भ में, यह अध्ययन पश्चिमी हिमालय में स्थित दो अलग-अलग हिमालयी नदी घाटियों (बास्पा और गंगा) पर हिमनद परिवर्तन और हिमनद गलन से प्राप्त अपवाह पर उनके प्रभावों का आंकलन करता है, जो जलवायु परिवर्तन के प्रति संवेदनशील बताए गए हैं। हिमनद गलन से प्राप्त अपवाह की गणना के लिए, पूरी तरह से वितरित बर्फ और हिमनद गलन अपवाह मॉडल "एसपीएचवाई" का उपयोग किया गया है। चयनित नदी बेसिनों के लिए विभिन्न वर्षों के लिए हिमनद मानचित्र तैयार करके बास्पा हिमनद (वर्ष 2000 और 2018 के लिए) और गंगा हिमनद (वर्ष 1990, 2000 और 2020 के लिए) क्षेत्र में परिवर्तन की गणना की गई है। 21वीं सदी में हिमपात और हिमनद के पिघलने पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव का विश्लेषण करने के लिए, एसएसपी प्रयोगात्मक परिदृश्यों के साथ आईपीसीसी आधारित नवीनतम जलवायु मॉडल "सीएमआईपी 6" जीसीएम का उपयोग किया गया है। परिणामों से पता चला है कि सभी हिमालयी नदी घाटियों के लिए हिमनद क्षेत्रों में उल्लेखनीय रूप से कमी आई है। बास्पा (-19.8%) और गंगा (-5.01%) में यह देखा गया है कि हिमनदों की तुलना में छोटे हिमनदों के द्रव्यमान में काफी कमी आई है। सभी चयनित नदी बेसिनों में अलग-अलग गेजों पर देखे गए निर्वहन के संदर्भ में हिमनद गलन से प्रेरित अपवाह गणना का मूल्यांकन किया गया है, जिसने मॉडल और प्रेक्षित अपवाह (-60% से 85% के बीच की सीमा) के बीच एक विश्वसनीय संबंध पाया गया। विभिन्न हिमनद (ग्लेशियर) आकार के जल विभाजकों (वाटर शेड) के अपवाह के व्यवहार को देखने के लिए, इन दो नदी घाटियों को अनेक जल विभाजकों में विभाजित किया गया है। बास्पा के लिए 4 जल विभाजक जबकि गंगा के लिए 6 जल विभाजकों का चयन ग्लेशियर की मात्रा के आधार पर किया गया है। दो नदी घाटियों बास्पा (2003-2010 और 2011-2018) और गंगा (1986-1995, 1996-2005, 2006-2015, और 2011-2020), के लिए हिमनद गलन के परिदृश्यों की दशकीय गणना के अनुसार, यह ज्ञात हुआ कि बड़े हिमनदों वाले जल विभाजकों के सम्बन्ध में हिमगलन वाले अपवाह में वृद्धि हुई है, जबकि छोटे हिमनदों वाले जल विभाजकों के सम्बन्ध में हिमनद आच्छादन कम होने के कारण हिमगलन अपवाह में कमी आई है। बास्पा बेसिन के मामले में, हिमनद गलन से अपवाह में 5% की कमी आई है जबकि गंगा के लिए इसमें 1% की वृद्धि हुई है। इसी तरह, बास्पा बेसिन के लिए, हिमनद गलन के अपवाह में 6% की वृद्धि हुई और गंगा के लिए इसमें 3% की कमी आई है। जलवायु मॉडल परिदृश्यों के अनुसार, 2000-2020 के दौरान हिम आवरण में कमी देखी गई है। ये निष्कर्ष महत्वपूर्ण हैं और ये बताते हैं कि यदि भविष्य में तापमान की दर में वृद्धि होगी, तो हिमनद गलन में वृद्धि होगी और बड़े हिमनद का द्रव्यमान कम हो जाएगा। यदि तापमान वृद्धि दर 2.5°C से अधिक हो जाती है छोटे आकार के हिमनद 2100 के अंत तक गायब हो सकते हैं।

कुंजी शब्द : हिमनद, हिमनद गलन, अपवाह, गंगा एवं बास्पा नदी घाटियां।

आकारमितीय संकेतों के आधार पर गढ़वाल हिमालय की यमुना नदी के चतुर्थ क्रम के सूक्ष्म जलागमों का अध्ययन

विक्रम शर्मा¹, श्रेष्ठाबसु¹, इब्रार लियाकत¹, तृप्ति जयाल², एवं बिष्णुपद सरकार¹
¹काशी हिंदू विश्वविद्यालय, वाराणसी, उत्तर प्रदेश,
²राज्य पर्यावरण संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन निदेशालय, देहरादून उत्तराखण्ड
 E-Mail : vikramsharmaiirs@gmail.com

सारांश

मृदा अपरदन आज मानव जाति के सामने सबसे बड़े खतरों में से एक है। जनसंख्या, शहरीकरण और औद्योगिकरण में तेजी से वृद्धि के कारण भूमि और पानी की लगातार बढ़ती मांग धीरे-धीरे इन प्रमुख संसाधनों को कम कर रही है। सम्पूर्ण हिमालयी क्षेत्र मृदा अपरदन की परिणामी समस्या से प्रभावित है, जिसका कारण इस क्षेत्र में बहने वाली नदियां हैं जो कि भारी मात्रा में यहां से तलछट ले जाती हैं। मृदा अपरदन में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका वहां की स्थलाकृति, भूमि आवरण, वर्षा की तीव्रता, मिट्टी के भौतिक-रासायनिक गुण आदि की है।

वर्तमान अध्ययन में सुदूर संवेदन और जीआईएस तकनीकों तथा आकारमितीय मापदंड की मदद से यमुना बेसिन, गढ़वाल हिमालय, के 120 सूक्ष्म जलागमों की क्षरण प्रवणता और संवेदनशीलता का मूल्यांकन करने का प्रयास किया गया है। वर्तमान अध्ययन में जलविज्ञान, भूविज्ञान, जलवायु आदि जैसे कारकों के जलागमों पर प्रभाव की चर्चा की गई है। संरक्षण के लिए उच्च प्राथमिकता वाले सूक्ष्म जलागमों की पहचान करने के लिए भारित योग विश्लेषण (डब्ल्यूएसए) और तलछट उत्पादन दर (एसपीआर) पद्धति का उपयोग करके प्राथमिकता दी जाती है। मात्रात्मक विश्लेषण परिणामों के अनुसार यमुना जल में 120 सूक्ष्म जलागमों में कटाव के लिए उच्च से बहुत उच्च संवेदनशीलता है। वर्तमान अध्ययन से पता चलता है कि जीआईएस तथा रिमोट सेंसिंग तकनीकों का सफल कार्यान्वयन पूरे अध्ययन क्षेत्र में यमुना घाटी के जलविज्ञान और कटाव संबंधी विशेषताओं को समझने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है।

कुंजी शब्द : रूपात्मक संकेतक, यमुना घाटी, सूक्ष्म जलागम प्राथमिकता, गढ़वाल हिमालय।

राष्ट्रभाषा की उपेक्षा से देश का भविष्य अन्धकारमय हो जायेगा।

—महोदवी वर्मा

जल संसाधन परिदृश्य

रणबीर सिंह,

जैव पदार्थ उपयोग इकाई—सस्यविज्ञान संभाग
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली—110 012
E-Mail : singhranbir413@gmail.com

सारांश

भारतीय दर्शन ने जल को शक्ति या पदार्थ माना है। भारतीय दर्शन मानता है कि जल अजर—अमर है। वह सृष्टि के पहले भी मौजूद था एवं वर्तमानकाल में भी उपलब्ध है और भविष्य में सृष्टि का विनाश होने के बाद भी उपलब्ध रहेगा। जल का हाइड्रोजन और ऑक्सीजन गैसों के संयोग से जन्म हुआ। जल एक अमूल्य प्राकृतिक संसाधन है जो सम्पूर्ण पारिस्थितिक तंत्र के लिए ही महत्वपूर्ण है, पर मानव के लिए इसका विशेष महत्व है क्योंकि पेयजल सिंचाई, उद्योग, घरेलू कार्य एवं ऊर्जा सभी के लिए जल होना आवश्यक है। जल की एक—एक बूँद के संग्रह, संचय, संरक्षण और प्रबंधन में ही न केवल कृषि के सतत् विकास की कुँजी छुपी है, बल्कि मानव जाति का भविष्य छिपा है चूंकि जल ही जीवन का आधार है। जल के अतिरिक्त जैसा रंगहीन, गंधहीन एवं स्वादहीन कोई विलायक भूमि पर नहीं है। इसमें कुछ भी मिला दो, सबको अपना बनाते हुए अपनी तरह कर देता है। प्यास लगने पर इसका कोई विकल्प भी नहीं है। हम धरती के अतिरिक्त किसी भी ग्रह पर मानव बस्ती बसाने की संकल्पना को इसी आधार पर आंकते हैं कि वहाँ जल होगा या कभी था। मानव ने आधुनिकता की दौड़ में जल स्रोतों का अनियंत्रित व अत्यधिक दोहन किया एवं न्यायपूर्ण व्यवहार नहीं किया है जिसके परिणामस्वरूप निम्न जल स्तर का सामना करना पड़ रहा है। बूँद—बूँद जल जमा करें या बचाओ तो समुद्र भर सकते हो, लेकिन बूँद—बूँद उपयोग करो तो समुद्र खाली हो जाता है। जल की महत्ता एवं जल जागरूकता को चरम तक पहुँचाने के लिए भारत सरकार ने “कैच द रेन” देश व्यापी महाअभियान चलाया है। जिसका लक्ष्य वर्षा की प्रत्येक बूँद को भूमि के निचले स्तर में पहुँचाकर गिरते भूजल स्तर को सुधारना है।

कुँजी शब्द : भूजल स्तर, कैच द रेन, पारिस्थितिक तंत्र, पेयजल, सिंचाई।

पानी प्रकृति का अमूल्य तोहफा है,
इसलिए इसे भविष्य के लिए बचाओ।

वर्षा पोषित कृषि में जल उत्पादकता एवं आय बढ़ाने वाली तकनीक: मक्का-सह-मूँग की अंतरवर्तीय खेती

पिंकी, सौरभ एवं रणबीर सिंह
जल प्रौद्योगिकी केन्द्र एवं सस्यविज्ञान संभाग
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली-110 012
E-mail : Kks7037181@gmail.com

सारांश

वर्षा पोषित अथवा बारानी कृषि क्षेत्र देश के कुल कृषि क्षेत्रफल के लगभग 65 प्रतिशत भू-भाग पर फैला हुआ है। इन क्षेत्रों में कृषि उत्पादन पूर्ण रूप से मानसूनी एवं गैर-मानसूनी वर्षा पर निर्भर करता है। वर्तमान में बारानी क्षेत्रों का कुल खाद्यान्न उत्पादन में लगभग 42 प्रतिशत योगदान है। इन क्षेत्रों में वर्षा ऋतु में मुख्य तौर पर ज्वार, बाजरा, मक्का, दलहन, मूँगफली, अरहर, तिल, कपास और सोयाबीन इत्यादि फसलों को उगाया जाता है। परन्तु किसानों द्वारा इन फसलों को एकल फसल पद्धति में लगाने के कारण सीमित वर्षा जल का अधिकतम उपयोग नहीं हो पाता है एवं शुद्ध लाभ कम प्राप्त होता है। वर्षा आधारित क्षेत्र, ढलान वाली भूमि सतह, मृदा में पोषक तत्वों की कमी, कमजोर मृदा संरचना एवं अधिक तापमान आदि समस्याओं से ग्रसित है। इन समस्याओं के समाधान एवं किसानों की आय को दोगुना करने के लिए भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान में स्थापित जल प्रौद्योगिकी केन्द्र में वर्ष 2019-20 के अन्तर्गत खरीफ मौसम में मक्का-सह-मूँग की अंतरवर्तीय खेती पर प्रयोगात्मक परीक्षण किया था। वर्षा आधारित क्षेत्रों में खेती में बढ़ती लागत एवं मृदा के स्वास्थ्य को ध्यान में रखकर मक्का व मूँग अंतरवर्तीय फसलोत्पादन हमारे किसानों के लिए अपनी आय में वृद्धि हेतु एक अच्छा विकल्प हो सकता है।

कुंजी शब्द : बारानी कृषि, खाद्यान्न उत्पादन, फसल पद्धति, मक्का-सह-मूँग, वर्षा पोषित कृषि।

हिन्दी में अखिल भारतीय भाषा बनने की क्षमता है।

—राजा राममोहन राय

रासायनिक उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग का जल संसाधनों पर प्रभाव

प्रिंस वत्स¹ एवं नरेश कुमार²

¹भारतीय प्रौद्योगिकी संस्थान रोपड़, रूपनगर

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की

E-mail: princevastsiitrpr@gmail.com

सारांश

भारत एक विशाल राष्ट्र है, इसकी जनसंख्या 135 करोड़ से भी अधिक है। इतनी विशाल जनसंख्या का पोषण करने हेतु विशाल मात्रा में खाद्यान की आवश्यकता होती है। संयुक्त राष्ट्र के खाद्यान और कृषि संगठन के अनुसार, भारत के 70 प्रतिशत ग्रामीण परिवार आजीविका के लिए मुख्य रूप से कृषि पर निर्भर हैं, जिसमें 82 प्रतिशत किसान छोटे और सीमांत हैं। कृषि उत्पादन बढ़ाने के लिए आजकल किसानों द्वारा अत्यधिक मात्रा में रासायनिक उर्वरक एवं कीटनाशकों आदि का प्रयोग किया जा रहा है जो उच्च उपज सुनिश्चित करते हैं। लेकिन दूसरी ओर उनके अत्यधिक उपयोग से भूमि और जल का प्रदूषण होता है, साथ ही जब ये खाद्य श्रृंखला में प्रवेश करते हैं, तो इनके कारण मनुष्यों में विभिन्न प्रकार की बीमारियां हो सकती हैं। जल प्रदूषण पर किए गए अनुसंधानों से पता चलता है कि मिट्टी में प्रयुक्त किए गए नाइट्रोजन युक्त उर्वरकों का 50 प्रतिशत भाग पौधे उपयोग करते हैं, 2 से 20 प्रतिशत का वाष्पीकरण हो जाता है, 15 से 25 प्रतिशत मिट्टी में पहले से मौजूद कार्बनिक यौगिकों के साथ प्रतिक्रिया करता है और शेष 2 से 10 प्रतिशत सतही जल और भूजल के साथ प्रतिक्रिया करता है। जब बहुत अधिक उर्वरक प्रयुक्त किए जाते हैं, तो ये नाइट्रोजन ऑक्साइड (NO, N₂O, NO₂) उत्सर्जन द्वारा वायु प्रदूषण का कारण बनते हैं। वायुमंडल में कुछ गैसों जैसे, जलवाष्प, कार्बन डाइ ऑक्साइड, मीथेन, हाइड्रोजन सल्फाइड (H₂S), और क्लोरो-फ्लोरो हाइड्रोकार्बन ग्रीनहाउस प्रभाव में योगदान करती है। उर्वरकों के अत्यधिक उपयोग से मिट्टी में भारी धातुओं का संचय होता है, जो जल यूट्रोफिकेशन और नाइट्रेट संचयन का कारण बनता है (सवेसी, 2012)। रासायनिक उर्वरक मिट्टी को अम्लीय भी बना सकते हैं। और मिट्टी की पपड़ी भी बना सकते हैं, जो जैविक सामग्री एवं ह्यूमस को कम करती है तथा इसके कारण मिट्टी के पीएच में बदलाव आ सकता है। कुछ शोधकर्ताओं का निष्कर्ष है कि केंचुओं द्वारा बनाई गई जैविक खाद का उपयोग अकार्बनिक उर्वरकों के दबाव को कम करने के लिए किया जा सकता है। इसका उपयोग अकार्बनिक उर्वरकों के साथ किया जा सकता है। जैविक खाद के प्रयोग पर किसानों के विचार जानना भी जरूरी है। चीनी किसानों पर किए गए एक अध्ययन का निष्कर्ष है कि, हालांकि कई किसान रासायनिक उर्वरकों के हानिकारक प्रभावों को जानते हैं, फिर भी वे जैविक उर्वरकों को अपनाने के इच्छुक नहीं हैं, इसका कारण यह है कि जैविक उर्वरकों के उपज बढ़ाने के प्रभाव के बारे में उनकी शंकाएं हो सकती हैं और जैविक उर्वरकों का उपयोग करने से उन्हें अधिक मानवीय और वित्तीय लागत आ सकती है।

कुंजी शब्द : खाद्यान, कार्बनिक यौगिक, रासायनिक उर्वरक, ह्यूमस।

जलवायु परिवर्तन एवं कृषि उत्पादन : चुनौतियां एवं सम्भावनाएं

रेषू चौधरी¹, अमित कुमार¹ एवं आर.एस. सेंगर²

¹स्वामी विवेकानन्द सुभारती विश्वविद्यालय, मेरठ, उत्तर प्रदेश

²सरदार बल्लभ भाई पटेल कृषि एवं प्रौद्योगिक विश्वविद्यालय, मेरठ, उत्तर प्रदेश

Email: reshuc55@gmail.com

सारांश

कृषि में कार्बन डाई ऑक्साइड के अनुकूल तथा प्रतिकूल दोनों प्रभाव हैं। तथा भूमंडलीय तापमान एवं वायुमंडलीय कार्बन डाई ऑक्साइड की सांद्रता बढ़ने से कृषि, जल संसाधनों, वनों, मानव व पशु स्वास्थ्य, मछली पालन इत्यादि पर पड़ने वाले प्रभावों का अध्ययन आज भी जारी है। वायुमंडल में कार्बन डाई ऑक्साइड की सांद्रता बढ़ने पर प्रकाश संश्लेषण क्रिया तेज हो जाती है, जिसके फलस्वरूप कुछ फसलों की पैदावार बढ़ जाती है, क्योंकि पौधे इस गैस का अवशोषण बेहतर ढंग से करते हैं। इस प्रकार विपरीत प्रभावों में कार्बन डाई ऑक्साइड की मात्रा बढ़ने से तापमान बढ़ेगा, तापमान बढ़ने से जलवायु प्रभावित होगी। बर्फ ज्यादा पिघलेगी जिससे कि अनेक खाड़ियों व समुद्रों का जलस्तर बढ़ जायेगा। इससे समुद्री तट पर रहने वाले जीव तथा तटीय दलदली प्रदेश और वन, जल में विलीन होते जाएंगे। मानव ने अपने अविवेकपूर्ण क्रियाकलापों से धरती का अन्धाधुन्ध दोहन करके सौरमण्डल के इस एक मात्र हरे-भरे ग्रह (पृथ्वी) को गहरे संकट में फंसा दिया है। स्वाभाविक रूप से अब हमारे अस्तित्व के साथ ही जैव सम्पदा की विविधता पर खतरा मंडरा रहा है। इस खतरे को हम भांप तो रहे हैं, किन्तु कुछ कर पाने की स्थिति में शायद नहीं हैं। धरती की प्राकृतिक प्रणाली में परिवर्तन के लिए हम स्वयं जिम्मेदार हैं और मुख्य संकट धरती के पारे में उतार-चढ़ाव एवं जलवायु परिवर्तन के कारण यानि धरती के गरमाने से संकट उत्पन्न हुआ है। जलवायु परिवर्तन से मध्य और दक्षिण एशिया में 2050 तक खाद्यान्न एवं सब्जियों के उत्पादन में 50% तक गिरावट आने के संकेत हैं। और यह सब सिंचाई जल में कमी के कारण होगा। जलवायु परिवर्तन पर अंतर-शासकीय पैनल (आई.पी.सी.सी.) के ताजा अनुमान के आधार पर वैश्विक सतह का तापमान 2011-2020 के दशक में 1850-1900 की तुलना में 1.09 डिग्री सेल्सियस अधिक था। यह पहली बार है जब आई.पी.सी.सी. ने कहा है कि सबसे अच्छी स्थिति में भी, 1.5 डिग्री सेल्सियस वार्मिंग अपरिहार्य है तथा जलवायु चालकों के परिणामस्वरूप हरे जल संसाधनों (मिट्टी नमी) की वैश्विक फसल पानी की खपत 1971-2000 के सापेक्ष 2099 तक लगभग 8.5% बढ़ने का अनुमान है। भारत में, धान के खेतों के लिए नीले पानी की खपत में मामूली कमी के साथ, गेहूं और मक्का के लिए हरे और नीले पानी की खपत में पर्याप्त वृद्धि का अनुमान है।

कुन्जी शब्द : जलवायु परिवर्तन, कृषि उत्पादन, आई.पी.सी.सी.।

कृषि में सिंचाई के लिए जल संसाधनों के इष्टतम उपयोग एवं जल प्रबंधन हेतु वेब आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली (DSS)

सुमित कुमार¹, वर्णिका², राहुल कुमार जायसवाल², ²रवि गलकटे,

¹अनिल कुमार लोहनी,

¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की,

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान क्षेत्रीय केंद्र भोपाल

E-Mail : jaiswal.nihr@gov.in

सारांश

भारत एक कृषि प्रधान देश है जो सिंचाई के लिए सतही और भूजल संसाधन का प्रमुख रूप से उपयोग करता है। जलाशय से नहर प्रणाली द्वारा जल के संवहन और खेतों में अनुप्रयोग (Application) के समय जल की होने वाली हानियां सिंचाई में प्रमुख हानियां हैं। इसी जल हानि को कम करने के लिए मध्य प्रदेश के विदिशा जिले के समशाबाद ब्लॉक में बाह नदी पर स्थित एक महत्वपूर्ण संजय सागर (बाह) परियोजना में सिंचाई के समय जल के इष्टतम उपयोग हेतु जल प्रबंधन एवं सिंचाई प्रबंधन के लिए वेब आधारित निर्णय समर्थन प्रणाली विकसित की गई है। प्रबंधन मॉड्यूल में मिट्टी की विशेषताओं, जलाशय में उपलब्ध जल, मौसम के अनुमान और फसल के प्रकार के आधार पर चार जल उपयोगकर्ता संघों के लिए जल की वार्षिक मांग और कमी को निर्धारित किया गया है।

प्रणाली में उपयोगकर्ता के अनुकूल इंटरफेस है जिसको तकनीकी प्रोग्रामिंग भाषा सी शॉर्प, एच.टी.एम.एल, सी.एस.एस., जावा स्क्रिप्ट, वेब एप्लीकेशन फ्रेमवर्क ए एसपी डॉट नेट (ASP. Net) की मदद से बनाया गया है, इसके साथ ही बैक-एंड में एक डाटाबेस (Data Base) एसक्यूएल सर्वर (SQL Server) एवं एम.एस. एक्सेल (MS Excel) का प्रयोग किया गया है। प्रणाली इंटरफेस की सहायता से उपयोगकर्ता अपनी फसल एवं फसल क्षेत्र की जानकारी जल संसाधन विभाग के डाटाबेस (Data Base) में संग्रहीत कर पाएंगे। उपयोगकर्ताओं द्वारा सभी आवश्यक जानकारी संग्रहीत करने के बाद प्रणाली को एक्सेल प्रोग्राम की विभिन्न शीट्स से जोड़ा गया है। यह एक्सेल प्रोग्राम जलाशय में उपलब्ध जल को विभिन्न जल उपयोगकर्ता संघों में फसलों हेतु आवश्यक जल, विभिन्न हानियां, जलाशय से वाष्पन एवं मिट्टी की नमी का उपयोग कर डेटा का विश्लेषण करता है। तथा यह प्रोग्राम जलाशय की संचालन प्रक्रिया के आधार पर दैनिक स्तर पर जलाशय का संतुलन कर जल की मांग एवं आपूर्ति का निर्धारण कर वास्तविक स्थिति की जानकारी प्रदान करता है।

कुशल सिंचाई योजना एवं जल प्रबंधन के लिए इसी प्रणाली के साथ एक मोबाइल एप्लिकेशन भी विकसित किया गया है। जिसकी सहायता से किसान जलाशय की वर्तमान स्थिति, अपनी फसल की गुणवत्ता का आंकलन, भविष्य में मौसम की जानकारी, अपने क्षेत्र के मंडी रेट आदि महत्वपूर्ण जानकारी सूचना वेब और मोबाइल एप्लीकेशन के माध्यम से प्राप्त कर पाएंगे। इसके साथ ही किसी भी तरह की क्षति या अन्य संबंधित घटनाओं की सूचना जल संसाधन विभाग को दे पाएंगे एवं विषय विशेषज्ञों से कृषि संबंधी समस्याओं का समाधान भी प्राप्त कर पाएंगे। प्रस्तुत अध्ययन का उद्देश्य बेहतर कृषि उत्पादकता और सिंचाई के जल के उपयोग को अनुकूलित करना है।

कुंजी शब्द: वेब बेस्ड डिसिशन सपोर्ट सिस्टम, जल संतुलन, जल संसाधन, सिंचाई प्रबंधन।

जल अभाव क्षेत्रों में टपक सिंचाई द्वारा सटीक कृषि

सतेन्द्र कुमार¹, अनुपमा शर्मा¹, कनक जोधा¹, प्रदीप कुमार², एवं रतन पंवार³

¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की

²एम.बी.एम. अभियान्त्रिकी महाविद्यालय, जोधपुर

³भाकृअनुप-केंद्रीय शुष्क क्षेत्र अनुसंधान संस्थान, जोधपुर

Email: anupma.nihr@gov.in

सारांश

शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों में जल की उपलब्धता हमेशा एक प्रमुख चिंता का विषय रही है। जनसंख्या में तेजी से वृद्धि और औद्योगिक विकास ने जल स्रोतों पर और भी अधिक दबाव डाला है। ऐसे जल के अभाव वाले क्षेत्रों में टपक सिंचाई जल की बचत और किफायती सटीक सिंचाई तकनीक सिद्ध हुई है। प्रस्तुत कार्य दो सिंचाई परिदृश्यों को दर्शाता है, जहां प्याज की फसल को दो परिदृश्यों, 100 प्रतिशत वाष्पोत्सर्जन के अनुसार सिंचाई (परिदृश्य-1) और पारम्परिक बाढ़ सिंचाई (परिदृश्य-2) के अनुसार उगाया गया है। फसल के विकास की निगरानी उसकी ऊँचाई, पत्तों का क्षेत्रफल और जड़ की गहराई के रूप में की गई। फसल के विकास का हाइड्रस-1 डी अनुरूपण के द्वारा विश्लेषण किया गया है। विश्लेषण के द्वारा दैनिक मृदा-नमी, फसल की जड़ों के द्वारा जलनिकास, भूमि की गहराई के क्रम में जल का प्रवाह, और भूमि की गहराई के क्रमानुसार सभी संचयी जल प्रवाहों का अध्ययन किया गया है। अनुरूपण के परिणामों के विश्लेषण से ज्ञात होता है कि परिदृश्य-1 से प्राप्त फसल की उपज परिदृश्य-2 से प्राप्त उपज से तुलनीय है जो कि एक पारंपरिक और संभावित गैर-तनावग्रस्त परिदृश्य है। टपक सिंचाई, एक कुशल सिंचाई प्रणाली होने के कारण सिंचाई जल की उपयोगिता में वृद्धि कारक है तथा सतही वाष्पीकरण और जलरिसाव के रूप में हो रही जलहानि के न्यूनीकरण में सहायक है। फसल की सक्रिय जड़ों के परे जल के रिसाव के द्वारा कृषि-रसायनों के निष्कालन से भूजल के दूषित होने की भी संभावना रहती है। अनुरूपण के परिणामों से यह निष्कर्ष निकाला जा सकता है कि टपक सिंचाई प्रणाली एक कुशल व सटीक सिंचाई विधि है, जो कि जल अभाव क्षेत्रों में जल की उपयोगिता हेतु जल स्रोतों के संरक्षण व संवर्धन में सहायक है और दीर्घकाल में भी लाभप्रद है।

कुजी शब्द: टपक सिंचाई, पारम्परिक बाढ़ सिंचाई, सतही वाष्पीकरण।

राष्ट्र के एकीकरण के लिए सर्वमान्य भाषा से अधिक बलशाली कोई तत्व नहीं है।

—लोकमान्य तिलक

कृषि में समेकित सिंचाई जल प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकियाँ

रणबीर सिंह¹ एवं सुक्रमपाल सिंह²

¹भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा, नई दिल्ली 110 012

²क्षेत्रीय मृदा प्रयोगशाला श्रीनगर (उत्तराखंड)

E-mail : singhranbir413@gmail.com

सारांश

भारत में विश्व की लगभग 18 प्रतिशत जनसंख्या निवास करती है जिसके सापेक्ष उपलब्ध जल की मात्रा केवल 4 प्रतिशत ही है। जल को जीवन का आधार कहा गया है। जल कृषि सहित हमारी सभी गतिविधियों में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। कृषि मुख्यतः जल, जमीन जन एवं बीज पर निर्भर करती है, और इन्हीं कारकों की गुणवत्ता आवश्यक है। जल की समय पर उपलब्धता और सुनिश्चित आपूर्ति की उपलब्धता कृषि उत्पादकता का एक महत्वपूर्ण निर्धारक है। हमारे देश में सिंचाई के सबसे अधिक संसाधन उपलब्ध हैं। सिंचाई जल की तीव्रता, फसल सघनता एवं फसल की पैदावार को बढ़ाती है। विगत दो दशकों के दौरान खाद्यान्न उत्पादन में वृद्धि मुख्य रूप से भूमि उत्पादकता में वृद्धि के कारण हुई है। इस अवधि में खाद्य अनाज के अंतर्गत सकल बुवाई क्षेत्र सार्थक रूप से नहीं बदला है। उत्पादकता में वृद्धि के लिए कृषि में अन्तर्वेशों जैसे: सिंचाई, उच्च उपज वाली किस्मों के बीजों और उर्वरक पोषक तत्वों ने योगदान दिया है। कृषि उत्पादकता में वृद्धि में अकेले सिंचाई का योगदान 60 प्रतिशत था। भारत के सूखा प्रभावित क्षेत्रों में बढ़ती जनसंख्या, भूमि और जल की कमी के कारण छोटे किसानों को अधिक भोजन का उत्पादन करने की चुनौती का सामना करना पड़ता है। इन क्षेत्रों में प्रमुख समस्याएं गैर-मानसून अवधि के दौरान जल की उपलब्धता, मानसून के दौरान लंबे समय तक सूखा पड़ने, जलस्तर और गुणवत्ता में गिरावट और जल के आगमन और अनुप्रयोग की अक्षम प्रणालियाँ पाई गई हैं। जलवायु परिवर्तन के साथ, कृषि को बदलती वर्षा पद्धति के अनुकूल बनाना होगा। सरकार द्वारा भी राष्ट्रीय जल मिशन चलाया जा रहा है, जिसका उद्देश्य जल संरक्षण, जल के अपव्यय को कम करने तथा राज्यों के बीच जल का अधिक समेकित वितरण सुनिश्चित करने हेतु समेकित जल संसाधनों को ध्यान में रखते हुए प्रगति करना है।

कुंजी शब्द : जलवायु परिवर्तन, कृषि उत्पादकता, सिंचाई जल प्रबंधन, जल गुणवत्ता।

जल प्रदूषण को रोको, जल संरक्षण के विषय में सोचो।

कृषि में वर्षा जल संचयन की उन्नत तकनीकियाँ

सुक्रमपाल सिंह¹, दिव्या जोशी¹, एवं रणबीर सिंह²

¹क्षेत्रीय मृदा परीक्षण प्रयोगशाला श्रीनगर, पौड़ी गढवाल, (उत्तराखण्ड)

²भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा नई दिल्ली-110 012

E-mail : sukrampalsingh049@gmail.com

सारांश

जल मानव, पशु-पक्षियों व कृषि के लिए अमृत है, लेकिन इसकी घटती उपलब्धता एक गंभीर खतरा है। भारत की वर्तमान कुल जल खपत 1050 घन किमी. में से 80 प्रतिशत कृषि कार्यों में, 9 प्रतिशत उद्योगों में, 6 प्रतिशत ऊर्जा में और 5 प्रतिशत घरेलू कार्यों में प्रयोग हो रहा है। कृषि में भी सर्वाधिक खपत धान-गेहूँ फसल चक्र वाले क्षेत्रों में होती है। इस परिदृश्य से स्पष्ट है कि भारतीय कृषि क्षेत्र में सिंचाई कार्यों के लिए जल का सर्वाधिक उपयोग होता है। आज भी देश के शुद्ध बोये गये क्षेत्र में सिंचाई 48 प्रतिशत उपलब्ध संसाधनों से और 52 प्रतिशत वर्षा से होती है। भारत में, जल की कृषि के साथ-साथ अन्य बुनियादी आवश्यकताओं के उपयोग को ध्यान में रखते हुए इसकी कमी निरसंदेह एक दीर्घकालीन विषय बन चुकी है। जल का मुख्य स्रोत वर्षा जल है। वर्षा जल एक अनमोल प्राकृतिक उपहार है, जो प्रति वर्ष लगभग पूरी पृथ्वी को बिना किसी भेदभाव के मिलता रहता है, परन्तु समुचित प्रबन्धन के अभाव में वर्षा जल व्यर्थ में बहता हुआ नदी, नालों से होता हुआ समुद्र के खारे जल में मिलकर खारा बन जाता है। अतः वर्तमान जल संकट को दूर करने के लिये वर्षा जल संचयन ही एक मात्र विकल्प है। इसलिए, कृषि में जहां वर्षा होती है वहीं वर्षा के जल का संचयन करना बहुत आवश्यक है। वर्षा जल संचयन एवं संरक्षण मुख्यतः पीने के लिए, सिंचाई के लिए, उद्योगों के लिए एवं अन्य आवश्यकताओं हेतु आवश्यक है। सामान्यतः कृषि में वर्षा जल संचयन दो विधियों द्वारा किया जा सकता है जैसे: यथा स्थान जल संचयन (इन-सीटू वाटर हार्वेस्टिंग) एवं बाहरी जल संचयन (एक्स-सीटू वाटर हार्वेस्टिंग)। हर खेत को जल पहुंचाने तथा सुनिश्चित सिंचाई के अंतर्गत कृषि योग्य क्षेत्र को बढ़ाने, कृषि के लिए जल उपयोग दक्षता में सुधार करने, स्थायी जल संरक्षण विधियों को प्रस्तुत करने आदि के उद्देश्य से वर्ष 2015-16 में प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना आरंभ की गई थी। "कैच द रेन" कैंपेन के अंतर्गत वर्षा जल को एकत्रित करने वाले तालाब, मकान की छत से जल संग्रहण की संरचना, चेक डैम आदि बनाने, जलाशयों की संग्रहण क्षमता बढ़ाने के लिए उनमें अतिक्रमण दूर करने और उनमें जमी गाद हटाने, वर्षा जल को जलाशयों तक लाने वाले मार्गों को स्वच्छ करने जैसे अभियान चलाए गए हैं।

कुंजी शब्द : वर्षा जल संचयन, "कैच द रेन" जल खपत।

सुदूर संवेदन एवं भौगोलिक सूचना तंत्र तकनीक का उपयोग करके स्थानिक फसल मानचित्रण और सटीकता मूल्यांकन

सौरभ नेमा¹, मनीष कुमार नेमा², एवं मनोज अवस्थी³

¹राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, जोधपुर 342 003

²राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667,

³जवाहरलाल नेहरू कृषि विश्वविद्यालय, जबलपुर-482 004

E-mail : sourbh.nema@gmail.com

सारांश

कृषि, मानव-जाति के लिए खाद्य उत्पादन का एक प्राथमिक स्रोत है, और यह मानवता को भोजन की आपूर्ति में सबसे महत्वपूर्ण भूमिका निभाती है। विश्व की आबादी जिसमें निरंतर वृद्धि हो रही है, जिससे आने वाले भविष्य के लिए खाद्य संकट उत्पन्न होने का खतरा मंडराने लगा है। यह अनुमान है कि खाद्यान संकट भविष्य में विश्व की सबसे मुख्य चुनौतियों में से एक होगा और इसके लिए उचित समाधान निकालने होंगे। इन भविष्य की चुनौतियों और प्राथमिकताओं को ध्यान रखते हुए, आज कृषि में आधुनिकीकरण तथा परिशुद्ध कृषि की अत्यधिक आवश्यकता है जिससे कृषि उत्पादन भविष्य में भी आत्मनिर्भर रह सके। इस विषय को ध्यान रखते हुए प्रस्तुत अध्ययन में सुदूर संवेदन और भौगोलिक सूचना तंत्र तकनीक के माध्यम से फसलों का वर्गीकरण किया गया। जिससे कृषि उत्पादन के वास्तविक समय में प्रबोधन से निर्णय लेने और उन्नयन के बारे में प्रयास किया जा सके। दरअसल फसल का मानचित्रण एक ऐसी प्रक्रिया है, जिससे सुदूर संवेदन द्वारा किसी भी स्थान पर अध्ययन और कम लागत में भी प्रभावी जानकारी प्राप्त की जा सकती है, साथ ही भूमि के उपयोग और फसल पद्धति के बारे में भिन्न समयांतरिक और स्थानिक निर्णय भी लिए जा सकते हैं। इस अध्ययन में मध्य प्रदेश के होशंगाबाद जिले के तवा सिंचित क्षेत्र अध्ययन के लिए उपग्रह लैंडसेट-8 के डेटा का उपयोग करके स्थानिक फसल मानचित्रण किया गया। इस मानचित्रण में निर्देशित वर्गीकरण (Supervised Classification) प्रक्रिया का उपयोग किया गया जिसमें फसलों के वर्गीकरण के लिए प्रशिक्षण आंकड़ों को अध्ययन क्षेत्र के विभिन्न स्थानों से लिया गया। उपग्रह आंकड़ों के व्यापक अध्ययन के अनुसार, कृषि परिदृश्य का आंकलन करने से यह निष्कर्ष निकाला गया कि अध्ययन क्षेत्र में उपयोग किए जाने वाले अधिकांश क्षेत्र या लगभग 85% क्षेत्र में गेहूं फसल लगायी जाती है। मूल्यांकन की सटीकता के अनुसार समग्र सटीकता 84.37% प्रतिशत पाई गयी जोकि काफी संतोषजनक है। कप्पा गुणांक के आंकड़े यह दर्शाते हैं कि वास्तविक छवि और वर्गीकृत छवि के बीच भी श्रेष्ठ सम्बन्ध (K=0.793) पाया गया। इस अध्ययन के परिणाम से यह स्पष्ट है कि दूरस्थ संवेदन और भौगोलिक सूचना तंत्र तकनीक का उपयोग करके स्थानिक फसल मानचित्रण का सटीकता के साथ मूल्यांकन किया जा सकता है, जो कृषि को संरक्षणशील बनाने के लिए आवश्यक हैं।

कुजी शब्द : फसल मानचित्रण, सटीकता मूल्यांकन, सुदूर संवेदन, भौगोलिक सूचना तंत्र तकनीक।

अल्मोड़ा नगर में पेयजल संसाधन की उपलब्धता एवं प्रबन्धन

निशा टम्टा¹ आभा नेगी², दीपक³ एवं भगवती नेगी⁴
^{1,3} सोबन सिंह जीना विश्वविद्यालय अल्मोड़ा, (उत्तराखण्ड)
^{2,4} कु.के.पं. बट्टीदत्त पाण्डे, रा. स्नातकोत्तर महाविद्यालय, बागेश्वर (उत्तराखण्ड)
 E-Mail : nishatamta7486@gmail.com

सारांश

प्राचीन काल से ही सभ्यताओं का विकास नदी घाटियों तथा जल स्रोतों के समीप हुआ है, विश्व की विभिन्न सभ्यतायें इन्हीं क्षेत्रों में फली-फूली हैं, परन्तु विकास की इस दौड़ में सम्पूर्ण विश्व में प्राकृतिक संसाधनों के अत्यधिक दोहन के कारण सभी प्राकृतिक संसाधनों का हास हुआ है, इन प्राकृतिक संसाधनों में पेयजल संसाधन अत्यधिक तीव्रता के साथ नष्ट व दूषित हो रहे हैं। विगत दशकों से नगरीकरण, बढ़ती जनसंख्या, औद्योगिक गतिविधियों इत्यादि के विस्तार ने जल संसाधनों पर दबाव बढ़ाने के साथ-साथ इन्हें नुकसान भी पहुँचाया है। एक तरफ नदियों, तालाबों, कुँओं व जल स्रोतों को प्रदूषित किया है, तो दूसरी तरफ कुछ प्राकृतिक व मानवीय गतिविधियों के कारण यह सूख भी रहे हैं। अध्ययन क्षेत्र की अधिकांश जनसंख्या जल स्रोतों के समीप निवासित है, जिससे स्रोतों पर बहुत अधिक दबाव पड़ा है। प्रस्तुत शोधकार्य का मुख्य उद्देश्य अध्ययन क्षेत्र में पेयजल संसाधनों की वर्तमान स्थिति का आंकलन करना, पेयजल संसाधनों से संबंधित आकड़ों को प्रस्तुत करना व अध्ययन क्षेत्र में पेयजल समस्या के समाधान हेतु सुझाव प्रस्तुत करना है। इस शोधकार्य को पूर्ण करने हेतु सर्वेक्षणात्मक तथा विश्लेषणात्मक विधियों का प्रयोग किया गया है। जिसमें शोधकर्ताओं के द्वारा अध्ययन में प्राथमिक एवं द्वितीयक आँकड़ों का प्रयोग किया गया है। जी.पी.एस. व क्वांटम जी.आई.एस. का प्रयोग कर नगर के जल भण्डारण केन्द्रों के स्थिति व जलापूर्ति क्षेत्र मानचित्र बनाये गये हैं। अध्ययन क्षेत्र में प्रत्येक वर्ष मृत नौले-धारों की संख्या में वृद्धि रही है, वर्ष 1842 में कुल 100 नौले-धारे पूर्ण रूप से सक्रिय थे, जो वर्ष 2019 तक केवल 43 ही सक्रिय रह गये। बढ़ती जनसंख्या के लिए पेयजल पूर्ति हेतु आधुनिक व्यवस्थाओं के अंतर्गत कोसी नदी पम्पिंग व्यवस्था द्वारा नगर के 1.25 लाख लोगों को 8 एम.एल.डी. पेयजल आपूर्ति टंकियों व पाईप लाइनों में कनेक्शनों के माध्यम से कराई जा रही है, जिसकी संख्या वर्ष 2015 में 2918 थी, वर्ष 2020 में बढ़कर 6501 हो गई, परन्तु अल्मोड़ा नगर की बढ़ती जनसंख्या के कारण जल की माँग व पूर्ति एक गंभीर समस्या के रूप में सामने उभरकर आ रही है। जल संसाधन के संरक्षण एवं सदुपयोग के लिये जनमानस को वर्तमान में आवश्यक कदम उठाने होंगे, जिससे निकट भविष्य के गंभीर परिणामों से बचा जा सके।

कुंजी शब्द : अनियोजित, दृष्टिगोचर, विनिर्माण, सर्वेक्षणात्मक, विश्लेषणात्मक, वहन, विकासशील, जल संयोजक।

जल संसाधन विकास और प्रबंधन में जनभागीदारी

अभिमन्यु झाझड़िया, इंदु राव, के.आर. जोशी, धर्म पाल, एवं डी.वी. सिंह
आई.सी.ए.आर., भारतीय मृदा और जल संरक्षण संस्थान, देहरादून
E-Mail : abhimanyujhahria@gmail.com

सारांश

स्थायी जल संसाधन विकास और प्रबंधन के लिए जन भागीदारी आवश्यक है। निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में स्थानीय समुदायों को शामिल करने और उन्हें अपने जल संसाधनों के प्रबंधन के लिए सशक्त बनाने से पर्यावरणीय स्थिरता, आर्थिक व्यवहार्यता और सामाजिक समानता के क्षेत्र में बेहतर परिणाम प्राप्त हो सकते हैं। जल संसाधन विकास और प्रबंधन की योजना प्रक्रिया में स्थानीय समुदायों को शामिल किया जा सकता है। इसमें इनपुट और फीडबैक प्रदान करने के लिए परामर्श बैठकें, जन सुनवाई और सामुदायिक कार्यशालाएं शामिल हो सकती हैं। किसान और अन्य हितधारक सिंचाई प्रणालियों के प्रबंधन में भाग ले सकते हैं। इसमें जल के बुनियादी ढांचे से संबंधित विषय पर सामूहिक निर्णय लेने, निगरानी और रख-रखाव शामिल हो सकते हैं। देहरादून जिले के ग्राम कालीमाटी में सामुदायिक भागीदारी से अंतर्प्रवाह संचयन के लिए एक विशेष प्रकार के टैंक का निर्माण किया गया। इस पानी को नीचे की ओर ले जाने के लिए एक भूमिगत परिवहन प्रणाली भी विकसित की गई थी। गांवों और किसानों के बीच जल संसाधन और राजस्व को साझा करने के लिए कानूनों और उपनियमों के साथ-साथ समुदाय द्वारा उत्पन्न धन का उपयोग एक परामर्शी प्रक्रिया के माध्यम से तैयार किया गया था। बहु-मापदंड स्कोरिंग के माध्यम से हस्तक्षेपों के लिए किसानों के आंकलन ने दिलचस्प परिणाम उत्पन्न किए। खरीफ और रबी मौसम के हस्तक्षेप का लाभ लागत अनुपात क्रमशः 1.1 से 22.4 और 1.7 से 8.8 के बीच रहा। औसत पारिवारिक आय में वृद्धि हुई और चारे के लिए वनों पर निर्भरता कम हुई। जल उपयोगकर्ता संघ हितधारकों के मध्य जल संसाधनों के समान वितरण की सुविधा प्रदान करते हैं और पानी के सतत उपयोग को सुनिश्चित करते हैं। लोगों को जल संसाधनों के महत्व, जल स्रोतों तक पहुंच के उनके अधिकारों और स्थायी जल प्रबंधन की आवश्यकता के बारे में शिक्षित किया गया। इससे जागरूकता बढ़ाने और अधिक स्थायी जल उपयोग के प्रति व्यवहार परिवर्तन को बढ़ावा देने में मदद मिली। यह देखा गया है कि स्थायी परिणाम प्राप्त करने के लिए जल संसाधन विकास और प्रबंधन में लोगों की भागीदारी महत्वपूर्ण है।

कुंजी शब्द : पर्यावरणीय स्थिरता, सामुदायिक कार्यशालाएं, भूमिगत परिवहन प्रणाली।

उस भाषा को राष्ट्रभाषा के रूप में स्वीकारा जाना चाहिए जो देश के सबसे बड़े हिस्से में बोली जाती हो, अर्थात् हिंदी।

—रवीन्द्रनाथ ठाकुर

उत्तराखण्ड के प्राकृतिक जल संसाधन प्रबन्धन में महिलाओं की भूमिका

इंदु रावत, अभिमन्यु झाझड़िया, सुरेश कुमार, के.आर. जोशी,
धर्म पाल एवं डी.वी. सिंह
भारतीय कृषि अनुसंधान परिषद—भारतीय मृदा और जल संरक्षण संस्थान,
कौलागढ़ रोड़ देहरादून
E-Mail : abhimanyujhajhria@gmail.com

सारांश

जल संसाधन स्वाभाविक रूप से पहाड़ियों में धाराओं/झरनों के माध्यम से दिखाई देता है और धीरे-धीरे इनमें कमी आ रही है। जिसका पहाड़ी कृषि पर नकारात्मक प्रभाव पड़ रहा है और इसके परिणामस्वरूप पहाड़ी लोगों के अस्तित्व पर प्रभाव पड़ रहा है। प्राकृतिक जल संसाधनों को पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र की जीवन रेखा कहा गया है और पहाड़ी क्षेत्रों में पर्यावरण और आर्थिक स्थिरता के लिए इस जीवन रेखा को बहाल/पुनर्जीवित करने की आवश्यकता है। अतः इस शोध कार्य में विभिन्न स्रोतों से एकत्र किए गए विभिन्न जल नमूनों की जल गुणवत्ता का आंकलन करने के अतिरिक्त जल संसाधन प्रबंधन के संदर्भ में महिलाओं के योगदान का मूल्यांकन किया गया है। यह अध्ययन उत्तराखण्ड के देहरादून जिले के कालसी ब्लॉक के जौनसार क्षेत्र और टिहरी गढ़वाल जिले के थत्यूड़ ब्लॉक में किया गया था। साक्षात्कार सत्र के लिए कुल 200 उत्तरदाताओं का चयन किया गया। परिणामों से पता चला कि गाँवों में झरने और धाराएं प्राकृतिक जल संसाधन थे जो पहले काफी सामान्य थे। इन संसाधनों की सफाई और प्रबंधन महिलाओं द्वारा ही किया जाता है। प्राकृतिक संसाधनों के सूखने के कारण अधिकांश समय पानी अनुपलब्ध रहता है। हालांकि पारंपरिक जल स्रोतों की पुनरुद्धार योजना के तहत भी गाँवों तक पानी की पाइप लाइन पहुंचाई जाती है। परिणामों ने संकेत दिया है कि अधिकांश महिलाएं (91%) वर्षा जल संचयन के लिए कच्चा तालाब खोदने के बाद वनीकरण गतिविधियाँ कर रही थीं।

कुंजी शब्द : जल संसाधन प्रबंधन, झरने, पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र, पुनर्जीवित।

तुम मुझे जल दो मैं तुम्हें जीवन दूंगा।

गंगा को अविरल एवं निर्मल बनाने में युवाओं की भूमिका

डॉ. मोहित कुमार¹ एवं डॉ. विजय शर्मा²
¹देव संस्कृति विश्वविद्यालय गायत्रीकुंज, हरिद्वार,
²एस.एम.जे.एन. (पी.जी.) कॉलेज, रानीपुर, हरिद्वार
 E-Mail : mohit.kumar@dsvv.ac.in

सारांश

गायत्री छन्दसां माता, लोकस्य जहान्वी।
 उभेते सर्वपापानां, नाशकारणतां गते।।

गायत्री वेदों की माता और लोकमाता गंगा जी हैं, दोनों सब पापों का नाश करने वाली हैं। गंगा महज एक नदी ही नहीं है, इसको हम मां ऐसे ही नहीं मानते। यह भारत की पहचान है एवं करोड़ों भारतीयों एवं विदेशी नागरिकों की आस्था का केंद्र भी है। प्रारंभ में हिमालय से दो नदियां अलकनंदा व भागीरथी निकलती हैं। अलकनंदा की सहायक नदियां धौलीगंगा, विष्णुगंगा तथा मन्दाकिनी हैं। भागीरथी गोमुख नामक स्थान से 30 किमी. लम्बे गंगोत्री हिमनद से निकलती है। भागीरथी और अलकनंदा देवप्रयाग में आकर मिलती हैं और यहां से आगे का सफर गंगा के नाम से होता है। गंगा पहाड़ से निकलने के बाद मैदानी इलाके से होकर बहती हुई गंगा बंगाल की खाड़ी में बहुत सी शाखाओं में विभाजित होकर मिलती है। गंगा और बंगाल की खाड़ी के इस मिलने वाले स्थान को सुंदरवन के नाम से भी जाना जाता है।

गंगाजल पवित्रता का प्रतीक है, हमारे पवित्र ग्रन्थ और महापुरुषों ने भी गंगा की गुणवत्ता का बखान किया है। भारत ही नहीं और केवल हिन्दू धर्म में ही नहीं, अपितु अनेक धर्म और देशों के धर्मात्मा विद्वानों ने भी गंगा जल के आध्यात्मिक गुण और प्रभावों की गाथा गाई है। जिस स्थान से गंगा का उद्गम हुआ है, वह उन ऋषि-महात्माओं की तपोभूमि है, जो भारत ही नहीं वरन विश्व की आध्यात्मिक चेतना के सूत्रधार हैं। निस्संदेह उस स्थान की आध्यात्मिक चेतना गंगाजल के साथ प्रवाहित होती है।

महर्षि भगीरथ ने अपने प्रचंड तप से जिस भगीरथ को स्वर्ग से उतारकर धरती पर प्रवाहित किया था, वह तब से लेकर अब तक अनगिनत लोगों का उद्धार करती आ रही है। गंगा एक धारा ही नहीं अपितु सम्पूर्ण भारत की जीवनधारा अर्थात् जीवनरेखा है, जो लगभग आधे देश का पोषण करती है। हमारे धर्म अलग हो सकते हैं, संप्रदाय अलग हो सकते हैं, हमारी सोच अलग हो सकती है लेकिन हम सभी का उद्देश्य एक ही है कि किसी भी तरह मां गंगा को प्रदूषित होने से बचाया जा सके। हम युवाओं को गंगा को अविरल और निर्मल बनाने में अपनी भूमिका सुनिश्चित करनी ही होगी नहीं तो हमारी आने वाली पीढ़ी हमें कभी माफ नहीं करेगी।

कुंजी शब्द : भागीरथी, अलकनंदा, जीवन रेखा, अविरल, निर्मल।

जल संसाधन प्रबंधन में जन भागीदारी

समीर व्यास

केंद्रीय मृदा एवं सामग्री अनुसंधानशाला, नई दिल्ली-110 016

E-mail: samyog78@yahoo.com

सारांश

भारत में विश्व की जनसंख्या का 17%, सतही क्षेत्रफल का 2.45% और जल संसाधनों का लगभग 4% भाग सम्मिलित है। भारत में प्रति वर्ष औसतन 1240 मिलीमीटर यालगभग 4000 बिलियन क्यूबिक मीटर वार्षिक वर्षा होती है। सतही जल और पुनःपूर्ति योग्य भूजलकी उपलब्धता 1869 घन किमी है। इसमें से केवल 60% का ही लाभकारी उपयोग किया जा सकता है। भारत का कुल वार्षिक उपयोग योग्य जल संसाधन 1123 बीसीएम (690 बीसीएम सतही जल+433 बीसीएम भूजल) है। केंद्रीय जल आयोग के अनुसार हमें प्रति वर्ष अधिकतम 3000 बिलियन क्यूबिक मीटर पानी की आवश्यकता होती है, और भारत के पास उपलब्ध जल की मात्रा आवश्यकता से लगभग 1000 बिलियन क्यूबिक मीटर अधिक है। इससे पता चलता है कि हमारे पास पानी बहुतायत में है, समस्या यह है कि हम इसका विवेकपूर्ण उपयोग करने में विफल रहे हैं। देश के नागरिकों के बीच जागरूकता पैदा करने में 2019 और 2021 के जल शक्ति अभियानों की सफलता के बाद माननीय राष्ट्रपति द्वारा 29 मार्च 2022 को "जल शक्ति अभियान: कैच द रेन"-2022 अभियान की शुरुआत देश के सभी 729 जिले (7213 ग्रामीण ब्लॉक) में की गई। भारत सरकार द्वारा सामुदायिक भागीदारी के साथ भूजल संसाधनों के सतत प्रबंधन के लिए अटल भूजल योजना को सात राज्यों के 80 जल संकट वाले जिलों में लागू किया जा रहा है। देश के ग्रामीण क्षेत्रों में हर घर स्वच्छ जल पहुँचाने के उद्देश्य से जल जीवन मिशन की घोषणा 15 अगस्त 2019 को स्वतंत्रता दिवस के मौके पर की गई थी। यह मिशन पानी के प्रति सामुदायिक दृष्टिकोण पर आधारित होगा और इसमें मिशन के प्रमुख घटक के रूप में व्यापक सूचना, शिक्षा और संचार शामिल होगा।

भारत की सामाजिक और सांस्कृतिक विरासत में जल संरक्षण के महत्व को पहले से ही जन जागरण के रूप में शामिल कर लिया गया था। ग्रामीण क्षेत्रों में तालाबों, कुओं, बावड़ियों का निर्माण जन सहयोग से किया जाता रहा है। वर्तमान समय में जल संरक्षण सम्बन्धी परम्परागत संरचनाओं के पुनरुद्धार में व्यापक जन सहयोग की आवश्यकता है। कुछ राज्यों में महिलाओं के स्वयं सेवी समूह इस कार्य को पंचायती राज संस्थानों के साथ मिलकर सफल बना रहे हैं। प्रस्तुत शोध पत्र में जल शक्ति अभियान के अंतर्गत में अपनी गुजरात के बोटड जिले में की गई समीक्षा यात्रा के अनुभव साझा कर रहा हूँ जो कि जन आंदोलन के द्वारा जल संरक्षण के सफल प्रयोग का प्रमाण हैं।

बोटड जिला गुजरात के दक्षिणी भाग में सौराष्ट्र क्षेत्र के अंतर्गत आता है। बोटड जिले में स्वामीनारायण जैसे अनेक धार्मिक संस्थान हैं। इन संगठनों के भक्त जल संरक्षण आंदोलन और वृक्षारोपण अभियान में सक्रिय रूप से शामिल हैं जो सामुदायिक भागीदारी को दर्शाता है। बड़े शहरों में बसे व्यावसायी भी वर्षा जल संग्रहण संरचनाओं का निर्माण, चेक डैम और वन संरक्षण के लिए अपने पैतृक गांवों में निवेश कर रहे हैं। लोगों की सक्रिय भागीदारी से चेक डैम, जल संचयन तालाब, तालाबों की भंडारण क्षमता बढ़ाने के लिए अतिक्रमण हटाना और तालाबों से गाद निकालना, जलग्रहण क्षेत्रों आदि से पानी लाने वाले चैनलों में अवरोधों को हटाना, सीढ़ीदार कुओं की मरम्मत और खराब बोरवेलों और अप्रयुक्त कुओं का पुनरुद्धार कर भूजल पुनःपूरण आदि के कार्य किए जा रहे हैं। जन आंदोलन के माध्यम से जल संरक्षण के लिए इस जिले में किए जा रहे कार्य एक मॉडल उदाहरण बन सकते हैं।

कुंजी शब्द : पुनरुद्धार, जल शक्ति अभियान, वर्षा जल संग्रहण, जनभागीदारी।

मिथिला क्षेत्र (उत्तर बिहार) के मधुबनी जिला के अंधराठाढ़ी प्रखण्ड में उपलब्ध प्राचीन जल संरचना की क्रियाशीलता

विद्यानाथ झा¹, मिथिलेश्वर झा², एवं रवि रौशन कुमार³

¹ल.ना. मिथिला विश्वविद्यालय, दरभंगा

²ग्रामीण अभियंत्रण विभाग, बिहार सरकार

³रा. उत्क्रमित माध्यमिक विद्यालय, माधोपट्टी दरभंगा

E-mail: vidyanathjha@gmail.com

सारांश

मिथिला के मधुबनी जिलान्तर्गत अंधराठाढ़ी प्रखण्ड के अंधराठाढ़ी दक्षिणी पंचायत में (आधुनिक नेपाल के सीमावर्ती क्षेत्र में कर्णाटवंशीय शासनकाल में) निर्मित सिंचाई एवं मत्स्य पालन को समर्पित एक जलापूर्ति व्यवस्था की चर्चा इस शोधपत्र में की गयी है। अंगूठी की आकृति में विन्यस्त 27 पोखरें निकटवर्ती सुजलवे नदी के जल से एक के बाद एक संभरित होते हैं। नदी से निकाली गयी एक प्राचीन नहर इन पोखरों को आपस में जोड़ती है। कर्णाटवंशीय राजा हरिसिंह देव के नाम पर हरही, गंगसिंह देव के नाम पर गंगासागर नरहिसं देव के नाम पर नरही सदृश पोखरें इन लोकोपकारी राजाओं की याद दिलाते हैं। क्षेत्र के तत्कालीन महान विद्वान वृद्धवाचस्पति के नाम पर वचही पोखर है, जबकि मिश्राइन पोखर उनकी पत्नी भामती की याद दिलाता है। क्षेत्र के प्रशासनिक एवं वैदुष्य से संबंधित इतिहास से भी हमारा परिचय इन पोखरों के माध्यम से होता है। प्रायः एक हजार वर्ष पूर्व की यह व्यवस्था आज भी क्षेत्र की आवश्यकताओं की पूर्ति करती है। इन जलाशयों के कारण यह क्षेत्र मछली-सह-मखाना उत्पादन में अग्रणी बना हुआ है।

प्रस्तुत शोध-पत्र में मिथिला की प्राचीन जल-व्यवस्था के इतिहास एवं अभियांत्रिकीय पक्ष का विवरण प्रस्तुत किया गया है। वर्तमान में व्याप्त जल संकट को संदर्भित कर इसकी उपादेयता की भी समीक्षा प्रस्तुत की गयी है।

कुंजी शब्द : मधुबनी जिला, मत्स्य पालन, पोखर, जल संकट, मछली-सह-मखाना उत्पादन।

हिंदी से किसी भी भारतीय भाषा को भय नहीं है, यह सबकी सहोदरा है।

—महादेवी वर्मा

जल संसाधन प्रबंधन में जन भागीदारी

अरुण तिवारी

146, सुंदर ब्लॉक, शकरपुर, दिल्ली-110 092

E-mail : amethiarun@gmail.com

सारांश

आज जल संसाधन प्रबंधन के समक्ष शुद्धता, संचयन, निकासी में संतुलन सबसे बड़ी चुनौती है। यद्यपि इसके लिए शासकीय स्तर पर बहुत कार्य किया गया तथापि प्रथम पंचवर्षीय योजना से लेकर अब तक भारत में अधिकतम बाँध, सर्वाधिक जल बजट व तकनीकी नवाचारों को अपनाते वाले महाराष्ट्र में ट्रेन से पानी पहुंचाने की कभी आई मजबूरी बताती है कि सिर्फ शासन, कानून, बजट, तकनीक और बांधों के बूते सर्वश्रेष्ठ जल संसाधन प्रबंधन संभव नहीं है। दूसरी तरफ देखें तो कमोबेश हर वर्ष कहीं न कहीं बाढ़ वाले बिहार ने बाढ़ के साथ जीना सीख लिया है। सबसे कम औसत वर्षा वाली तहसील रामगढ़ के लोग पानी की कमी के कारण आत्महत्या नहीं करते। वे सूखे के साथ जीना जानते हैं। एक तरफ जल कानून, शासनादेश, नियम और उनको पालन कराने के लिए पुलिस, अदालत, अधिकारी... सब कुछ है। दूसरी तरफ "अरवरी जल संसद" ने खुद अपने नियम बनाये और खुद उनका पालन किया। ये संदर्भ बताते हैं कि जिन्हें पानी चाहिए, जब तक वे खुद पानी की चिन्ता, नियोजन व क्रियान्वयन प्रणाली के सतत् सक्रिय, जवाबदेह व आत्मप्रेरित भाग नहीं बन जाते, तब तक जल संसाधन व आपूर्ति...दोनों का श्रेष्ठतम प्रबंधन संभव नहीं।

यह कैसे हो ? कहां और कैसे स्वरूप श्रेष्ठ नतीजे दे सकते हैं: जनभागीदारी आधारित, जन सहभागिता आधारित अथवा जन पहल व दायित्व आधारित जल प्रबंधन। अनुभव क्या है ?

उक्त संदर्भ के आइने में शोधपत्र मूलतः निम्नांकित पांच बिन्दुओं पर आधारित होगा :

1. जन भागीदारी का अर्थ व जल संसाधन प्रबंधन में इसकी आवश्यकता क्यों ?
2. जल-जन भागीदारी के अब तक किए गए संवैधानिक प्रावधान, शासकीय-गैर शासकीय प्रयास तथा उन्हें व्यापक व प्रभावी तौर पर लागू करने में आ रही चुनौतियां क्या हैं ?
3. जन भागीदारी के वर्तमान स्वरूप व स्तर में अपेक्षित बदलाव क्या और क्यों ?
4. जनभागीदारी सुनिश्चित करने के लिए आवश्यक आर्थिक, तकनीकी तथा संस्थागत कदम क्या और क्यों ?
5. सुझाए बदलावों व कदमों के अपेक्षित परिणाम।

कुंजी शब्द : जनभागीदारी, जन सहभागिता, जल कानून, संवैधानिक प्रावधान, जल संसाधन।

सतही जल और भूजल प्रबंधन में वर्षा जल संचयन की भूमिका: विधियों, प्रौद्योगिकियों और लाभों पर एक अवलोकन

संतोष मुरलीधर पिंगले, एस.डी. खोब्रागडे एवं राजीव गुप्ता
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667,
E-mail : pingalesm.nihr@gov.in

सारांश

सभी प्राणियों को जीवित रहने और विभिन्न कोशिकीय गतिविधियों के क्रियान्वयन के लिए जल की आवश्यकता होती है। जल जीवन के लिए आवश्यक है और यह पृथ्वी की जलवायु में एक प्रमुख भूमिका निभाता है। आज की दुनिया में, औद्योगिकरण के साथ-साथ शहरीकरण तेजी से दिन-प्रतिदिन बढ़ता जा रहा है। अनियमित वर्षा व शहरीकरण अक्सर जल के स्तर में कमी का कारण बनते हैं, जो सतही जलाशयों में भंडारण में कमी का संकेत देते हैं। पिछले कुछ दशकों में भूजल पर निर्भरता तेजी से बढ़ रही है। मांग इतनी अधिक है कि भूजल के अंधाधुंध उपयोग के परिणामस्वरूप भूजल स्तर में तेजी से गिरावट आ रही है और खेती की पैदावार में भी कमी आ रही है। इसके अलावा निर्माण गतिविधियों के कारण पारगम्य मिट्टी क्षेत्र की सीलिंग धीरे-धीरे बढ़ रही है, जिसके परिणामस्वरूप उप-सतह में वर्षा जल का रिसाव कम हो रहा है और सतही बहाव बढ़ रहा है। इसलिए बड़े पैमाने पर शहरी और ग्रामीण क्षेत्रों में वर्षा/छत जल संचयन/संरक्षण के तरीकों को अपनाने की तत्काल आवश्यकता है, जो भूजल संतुलन को बनाए रखने और रिचार्ज करने में मदद करते हैं। इसलिए, इस प्रपत्र में विभिन्न जल मांगों को पूर्ण करने के लिए वर्षा जल संचयन तकनीकों के महत्व पर चर्चा की गई है। विभिन्न सतहों के माध्यम से वर्षा जल संचयन के लिए वर्षा जल संचयन प्रणाली और डिजाइन के विभिन्न घटकों पर चर्चा की गई है। यह निष्कर्ष निकाला गया है कि वर्षा जल संचयन प्रणाली बहुत उपयोगी है और इसमें पानी की उपलब्धता और भूजल पुनर्भरण को बढ़ाने की अच्छी क्षमता है।

कुन्जी शब्द : सतही जल प्रबंधन, भूजल प्रबंधन, वर्षा जल संचयन, भूजल पुनर्भरण।

जल संरक्षण करके हम अपने आने वाली पीढ़ियों की सुरक्षा सुनिश्चित करेंगे।

पश्चिमी राजस्थान के थार रेगिस्तान में जल जीवन मिशन की स्थिरता हेतु जल संचयन की महत्वपूर्ण तकनीकें

वरुण गोयल एवं डॉ. वी.सी. गोयल
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की 247 667
E-mail : varun_water09@yahoo.co.in

सारांश

मारवाड़ शब्द संस्कृत शब्द मारुवत से बना है, जिसका अर्थ है मृत्यु की भूमि। इस क्षेत्र में जोधपुर, जैसलमेर, जालोर, बाडमेर, नागौर, पाली और सिरोही जिले शामिल हैं। मारवाड़ का क्षेत्रफल राजस्थान राज्य के कुल भौगोलिक क्षेत्रफल का 39.4% है। इस क्षेत्र में अनियमित वितरण के साथ सीमित मौसमी वर्षा, बड़े दैनिक और मौसमी परिवर्तनों के साथ उच्च वायुमंडलीय तापमान, तीव्र सौर विकिरण, तीव्र हवाएं, खारा भूजल और विरल वनस्पति जैसी विशेषताएं पाई जाती हैं। क्षेत्र का 10% भाग रेत के टीलों से बना है, और अन्य 90% भाग में चट्टानें, संकुचित-नमक झील के तल और निश्चित टिब्बा क्षेत्र शामिल हैं। क्षेत्र की जलवायु प्रतिकूल है तथा इस क्षेत्र का वार्षिक न्यूनतम तापमान सर्दियों में हिमांक बिंदु से लेकर गर्मियों में 50 डिग्री सेल्सियस से अधिक तक पाया जाता है। इस क्षेत्र में हर तीन वर्षों में एक वर्ष औसत से कम वर्षा और हर आठ वर्षों में एक वर्ष अकाल पड़ता है।

2001 में राज्य में प्रति व्यक्ति प्रति वर्ष जल की उपलब्धता 840 घन मीटर थी जिसके वर्ष 2050 तक घटकर 439 घन मीटर तक होने का अनुमान है, (जल संसाधन के एकीकृत विकास पर विशेषज्ञ समिति की रिपोर्ट, राजस्थान सरकार, जून 2005), जबकि जल की कमी के लिए अंतर्राष्ट्रीय बेंचमार्क 1000 घन मी/वर्ष है। इस क्षेत्र में 200 मिमी के वार्षिक औसत के साथ वर्षा अत्यधिक कम है, भूजल खारा है और पीने या कृषि के लिए अनुपयुक्त है। यह अनुमान लगाया गया है कि भारत के 74 प्रतिशत गांवों में जल की गुणवत्ता की कई समस्याएं हैं, जिनमें राजस्थान का यह क्षेत्र भी सम्मिलित है, जलवायु परिवर्तन की बढ़ती गति के साथ, सूखा अकाल की आवृत्ति बढ़ गई है। इस क्षेत्र में औसतन एक दशक में छह सूखे वर्षों में सतही जल स्रोतों की अनुपस्थिति के कारण पशु और मानव आबादी के लिए पेयजल का संकट पाया जाता रहा है। बिखरी हुई बस्तियों के पैटर्न और मरुस्थलीय स्थलाकृति के कारण सरकारी जल योजनाओं का लाभ बड़ी आबादी तक नहीं पहुंच रहा है। दृष्टिकोण और स्थान-विशिष्ट रणनीतियों की अनुपस्थिति इत्यादि सरकारी योजनाओं के परिणामस्वरूप समुदायों ने पारस्परिक जल संग्रहण और संग्रहण प्रणालियों की उपेक्षा की है। केन्द्रीकृत योजना ने इस पारम्परिक ज्ञान को हाशिये पर धकेल दिया है। जिसके परिणामस्वरूप यह क्षेत्र जल की अत्यधिक कमी का सामना कर रहा है।

इन चुनौतियों को एक बाटम-अप दृष्टिकोण के माध्यम से प्रभावी ढंग से संबोधित किया जा सकता है, जिसमें सदियों से विकसित विभिन्न तंत्रों को सम्मिलित किया जा सकता है। इस दृष्टिकोण से लोगों के अनुभव के आधार पर वर्तमान जलवायु परिवर्तनशीलता के अनुकूल होने में सहायता प्रदान होगी और भविष्य की जलवायु परिवर्तनशीलता के लिए तैयार रहने हेतु रणनीति विकसित हो पायेगी साथ ही समुदायों के बीच गरीबी को कम करने में भी योगदान प्राप्त होगा।

कुंजी शब्द : मरुस्थलीय स्थलाकृति, जलवायु परिवर्तनशीलता, भूजल गुणवत्ता, सतही जल स्रोत।



आपो हिष्ठा मयोभुवः

संपर्क सूत्र :

निदेशक

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जल संसाधन, नदी विकास तथा गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय
जलविज्ञान भवन, रुड़की - 247 667 (उत्तराखण्ड), भारत

ई-मेल : dir.nihr@gov.in

वेब : www.nihroorkee.gov.in

दूरभाष : +91 1332 272106 फ़ैक्स : +91 1332 272123

फ़ेसबुक टैग : <https://www.facebook.com/nihroorkee.gov.in/>

ट्विटर टैग : http://twitter.com/NIH_Hydrology



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जल संसाधन नदी विकास एवं गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार