

जल चेतना

खण्ड 13, अंक 1, जनवरी 2024

तकनीकी पत्रिका

जल संसाधन परियोजनाएं और पर्यावरण पर उनका प्रभाव (आमुख कथा)

- ब्रह्मपुत्र महानद का जलविज्ञानीय विश्लेषण
- भारत के पर्वतीय जल स्रोतों (स्प्रिंग्स) की स्थिति और इनके सतत प्रबंधन हेतु जल शक्ति मंत्रालय के प्रयास
- जल क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के निराकरण में वैश्विक संगठनों विशेष रूप से यूनेस्को का योगदान





संरक्षक की कलम से

विशेष अनुरोध

सम्पादकीय

आमुख कथा: जल संसाधन परियोजनाएं और पर्यावरण पर उनका प्रभाव

• डॉ. मनीष कुमार नेमा

भूजल से संवरेगा कल

• डॉ. अनुभा गुप्ता

ब्रह्मपुत्र महानद का जलविज्ञानीय विश्लेषण

• पुष्पेन्द्र कुमार अग्रवाल

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का यात्रा वृत्तान्त

• डॉ. अर्पिता अग्रवाल

बूँद-बूँद जल अमृत है

• डॉ. राजीव गुप्ता

भारत के पर्वतीय जल स्रोतों (स्प्रिंग्स) की स्थिति और इनके सतत प्रबंधन हेतु जल शक्ति मंत्रालय के प्रयास

• डॉ. सोबन सिंह रावत एवं डॉ. दीपक सिंह बिष्ट

जल है एक अमूल्य प्राकृतिक वरदान

• डॉ. दया शंकर त्रिपाठी

टिकाऊ कृषि हेतु जल-संचयन एवं सिंचाई प्रबन्धन में संरक्षित कृषि का योगदान

• डॉ. अविनि कुमार सिंह एवं भावना सिंह

जीवन का आधार हैं वृक्ष

• पुष्पेश कुमार पुष्प

जल क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के निराकरण में वैश्विक संगठनों विशेष रूप से यूनेस्को का योगदान

• डॉ. अमरेन्द्र भूषण, ओमकार सिंह, डॉ. ज्योति पी. पाटील, डॉ. वी.सी. गोयल एवं राजेश अग्रवाल

जल निकार्यों की गणना

• सुक्रमपाल सिंह एवं सौरभ

मैं देवदार का घना जंगल

• अरुण तिवारी

स्मार्ट जल प्रबन्धन

• डॉ. रणबीर सिंह

चुनौती बनता वायु प्रदूषण

• किरण बाला

कार्टून संकलन

• हंसराज

3

4

5

6

12

15

21

27

28

34

37

41

43

49

53

54

60



राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

(जल शक्ति मंत्रालय, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, भारत सरकार)

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की स्थापना जलविज्ञान तथा जल संसाधन विकास के क्षेत्र में आधारभूत, अनुप्रयुक्त एवं सामरिक अनुसंधान को संचालित करने के उद्देश्य से जल संसाधन मंत्रालय के अधीन एक स्वायत्तशासी संगठन के रूप में सन् 1978 में की गई थी। यह संस्थान उत्तराखण्ड राज्य के हरिद्वार जनपद के अंतर्गत रूड़की शहर में स्थित है।

अभिदृष्टि (विजन)

भारतवर्ष में जल क्षेत्र में दीर्घकालिक विकास तथा आत्म निर्भरता सुनिश्चित करने के लिए प्रभावी अनुसंधान एवं विकास उपायों के माध्यम से जलविज्ञानीय शोध को नेतृत्व प्रदान करना।

मिशन

- जलविज्ञानीय अध्ययनों के लिए किफायती तकनीकों, प्रणालियों, सॉफ्टवेयर पैकेज, क्षेत्रीय मापयंत्रण आदि का विकास।
- निदर्शन तकनीकों के माध्यम से परिवर्तनशील जल-भूविज्ञानीय मौसम, सामाजिक-सांस्कृतिक परिस्थितियों के अंतर्गत जल संसाधन उपलब्धता के परिदृश्यों का अध्ययन।
- जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों का आंकलन करना तथा न्यूनीकरण और अनुकूलन के लिए उपाय सुझाना।
- जल संसाधन विकास तथा प्रबंधन के लिए भावी प्रौद्योगिकियों के अनुप्रयोग का प्रचार करना।
- आवश्यकता-आधारित जल संबंधी समस्याओं के लिए किफायती अनुसंधान एवं विकास उपाय प्रदान करना।
- विभिन्न हिस्सेदारों को विश्वसनीय परामर्श देना।
- क्षमता विकास तथा जल संसाधन विकास एवं संरक्षण के प्रति जागरूक बनाकर समुदायों को समर्थ बनाना।

अनुसंधान के मुख्य विषय

- भूजल निदर्शन एवं प्रबन्धन।
- जल संसाधन नियोजन एवं प्रबन्धन।
- बाढ़ एवं सूखा भविष्यवाणी तथा प्रबंधन।
- हिम तथा हिमनद गलित प्रवाह आंकलन।
- अमापित बेसिनों में निस्सरण की भविष्यवाणी।
- विशिष्ट क्षेत्रों में जल गुणवत्ता निर्धारण।
- शुष्क, अर्ध-शुष्क तटीय तथा डेल्टाई क्षेत्रों का जलविज्ञान।
- जलाशय/झील अवसादन।
- जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन का प्रभाव।
- जलविज्ञानीय समस्याओं के समाधान हेतु आधुनिक प्रौद्योगिकी का अनुप्रयोग।

अधिक जानकारी के लिए सम्पर्क करें :-

डॉ. मनमोहन कुमार गोयल, निदेशक
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, जलविज्ञान भवन
रूड़की - 247 667 (उत्तराखंड)
ई-मेल - mkg.nihrr@gov.in
दूरभाष : +91 - 1332 - 272106,
फैक्स + 91 - 1332 - 272123
website : www.nihroorkee.gov.in



अनुसंधान एवं विकास कार्य

- छोटे जलग्रहण क्षेत्रों के लिए क्षेत्रीय बाढ़ सूत्र।
- बड़े बाँधों के लिए बाँध भंग बाढ़ विश्लेषण।
- हिमालयी क्षेत्र में अमापित बेसिनों से जल लब्धि।
- सुदूर संवेदन तथा जी.आई.एस. के प्रयोग द्वारा बड़े जलाशयों का अवसादन विश्लेषण।
- बहुउद्देशीय तथा बहु-जलाशय तंत्रों का प्रचालन।
- छोटे जल विभाजकों से उपलब्धता तथा मृदा क्षरण।
- महानगरीय शहरों का जलगुणवत्ता विश्लेषण।
- भारतीय मानक ब्यूरो के लिए मानकों का विकास।
- जलविज्ञानीय विश्लेषण के लिए पद्धति।
- हिमालयी हिमनदों का जलविज्ञानीय विश्लेषण।
- नदियों के अन्तर्गमन का जलविज्ञानीय अध्ययन।
- सूखा प्रबन्धन तथा शमन अध्ययन।
- समस्थानिकीय तकनीकों के प्रयोग से झीलों में अवसादन दर का निर्धारण।
- भूजल पुनःपूरण एवं सिंचाई प्रतिगमन प्रवाह।
- रेडियल कलक्टर कूपों का डिजायन।
- जलविज्ञानीय उपकरणों का विकास।
- समुद्र-जल के अवांछित प्रवेश का निर्धारण।

जलविज्ञान तथा जल संसाधन के क्षेत्र में अनुसंधान एवं विकास कार्यों के लिए प्रतिबद्ध

प्रिय पाठकों,

सर्वविदित है कि जल समस्त प्राणियों के जीवन को बनाए रखने के साथ-साथ कृषि उत्पादन में भी एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। उल्लेखनीय है कि हमारे देश में भूमि और जल प्रचुर मात्रा में उपलब्ध हैं परंतु बढ़ती जनसंख्या और शहरीकरण के चलते मानव द्वारा अनावश्यक रूप से प्राकृतिक संसाधनों का दोहन करने के कारण भूमि और जल की उपलब्धता तेजी से घट रही है। आज हमारा देश ही नहीं अपितु पूरा विश्व जल के गंभीर संकट से जूझ रहा है। ऐसे में जल का संरक्षण और सदुपयोग करना नितान्त आवश्यक हो गया है अन्यथा भविष्य में यह समस्या एक विकराल रूप धारण कर लेगी और आने वाली पीढ़ियों को इसके लिए घोर संघर्ष करना पड़ेगा। हमारे देश के जल संसाधन पेयजल, कृषि, जलविद्युत उत्पादन, पशुधन उत्पादन, औद्योगिक गतिविधियों, वानिकी, मत्स्य पालन, नौपरिवहन, मनोरंजक गतिविधियों और पारिस्थितिक आवश्यकताओं आदि जैसे विभिन्न क्षेत्रों में बढ़ती मांगों को पूर्ण करने के लिए एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।




आज न केवल भारत में, अपितु पूरे विश्व में शुद्ध जल उपलब्धता में निरंतर गिरावट आ रही है। हमारी वर्तमान और आने वाली पीढ़ियों के लिए पर्याप्त जल सुनिश्चित करने के लिए जल संसाधनों का सतत विकास एवं प्रबंधन सबसे चुनौतीपूर्ण कार्यों में से एक है। वर्षों से हमारे अभियंताओं, वैज्ञानिकों, प्रशासकों और नियोजकों के निरंतर प्रयासों से देश के जल संसाधनों के उपयोग में उल्लेखनीय सुधार हुआ है। बेहतर प्रयासों के बावजूद, हम अभी भी जल क्षेत्र में अनेकों कठिनाइयों का सामना कर रहे हैं। विभिन्न स्रोतों से प्रदूषक भार बढ़ने के कारण सतही और भूजल संसाधनों की गुणवत्ता निरन्तर खराब हो रही है। ऐसी स्थिति में जल संसाधन प्रबंधन एवं अनुसंधान पर विशेष ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है। व्यर्थ बहने वाले जल को सतही एवं भूजल जलाशयों में एकत्र करना हमारी सर्वोच्च प्राथमिकता होनी चाहिए।

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान रुड़की, पिछले 14 वर्षों से तकनीकी एवं वैज्ञानिक विषयों की जानकारियों को सामान्य जनमानस तक हिंदी भाषा के माध्यम से पहुंचाने के उद्देश्य से इस पत्रिका का प्रकाशन कर रहा है। इस पत्रिका का उद्देश्य हिंदी में वैज्ञानिक एवं तकनीकी लेखन को प्रोत्साहित करना है। विद्वत् लेखकों की रोचक एवं महत्वपूर्ण रचनाओं के सहयोग से इस पत्रिका का सफलतापूर्वक प्रकाशन किया जा रहा है। हमें ज्ञात है कि जीवन के इस अति-आवश्यक संसाधन की सुरक्षा की जिम्मेवारी देश के हर नागरिक की है। अतः देश के हर नागरिक को जल संरक्षण से जुड़ना होगा। आज हमें जल के महत्व, उसके संरक्षण तथा जल की प्रत्येक बूंद के सदुपयोग की जानकारी आम जनता को देने की आवश्यकता है। हमारे देश में समय और स्थान के अनुसार जल संबंधी समस्याएं भिन्न-भिन्न हैं। इन्हीं समस्याओं के समाधानों और उपायों की जानकारी को जनमानस तक पहुंचाने का कार्य हमारी यह पत्रिका विगत 14 वर्षों से निरंतर करती आ रही है।

मुझे यह कहते हुए प्रसन्नता हो रही है कि राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की सरकारी कामकाज में राजभाषा हिंदी के प्रगामी प्रयोग को समुचित बढ़ावा देने के लिए वर्षभर हिंदी की भिन्न-भिन्न गतिविधियां आयोजित करता रहता है। हमारा प्रयास रहता है कि प्रशासनिक कार्यों के साथ-साथ तकनीकी एवं वैज्ञानिक प्रकृति के कार्यों में भी राजभाषा हिंदी का यथासंभव प्रयोग किया जाए। उल्लेखनीय है कि संस्थान के कार्य वैज्ञानिक एवं तकनीकी प्रकृति के हैं और आमतौर पर यह समझा जाता है कि तकनीकी कार्यों का निष्पादन हिंदी में कर पाना सहज नहीं है। फिर भी प्रेरणा एवं प्रोत्साहन के जरिए इन कार्यों में हिंदी का समुचित प्रयोग करने के प्रयास जारी हैं और इस दिशा में धीरे-धीरे ही सही लेकिन काफी हद तक सफलता प्राप्त हो रही है।

मैं उन समस्त विद्वत् लेखकों का हृदय से आभार व्यक्त करता हूँ जिन्होंने इस पत्रिका के लिए अपने रोचक, महत्वपूर्ण तथा उपयोगी लेख भेजकर इसके प्रकाशन में हमें महत्वपूर्ण योगदान दिया है। पत्रिका का संपादक मंडल बधाई का पात्र है।

मैं पत्रिका की अपार सफलता की कामना करता हूँ।


(डॉ. मनमोहन कुमार गोयल)

प्रिय पाठकों,

हम सभी जानते हैं कि प्राणियों के लिए जल प्रकृति प्रदत्त एक अनमोल उपहार है। धरती पर जीवन के अस्तित्व को बनाए रखने के लिए जल का संचयन एवं संरक्षण अत्यन्त जरूरी है। आज जल के अतिदोहन, बर्बादी एवं दुरुपयोग के कारण हमारा देश जल से जुड़ी भिन्न-भिन्न समस्याओं का सामना कर रहा है। आज जल की समस्या किसी एक देश की नहीं अपितु संपूर्ण विश्व की समस्या बन गई है। हमारे देश में समय और स्थान के साथ-साथ जल से जुड़ी समस्याएं भिन्न-भिन्न हैं। एक ही समय में कहीं बाढ़ तो कहीं सूखा हमारे जीवन को प्रभावित कर रहे हैं। एक क्षेत्र में जहां जल के लिए घोर संघर्ष करना पड़ता है वहीं दूसरे क्षेत्र में अत्यधिक वर्षा, बादल फटने और कुछ अन्य कारणों से बाढ़ का संकट पैदा हो जाता है। आज जल का संकट केवल शहरों में ही नहीं बल्कि ग्रामीण क्षेत्रों में भी व्याप्त है। हालत यह है कि देश में खाने के लिए अनाज तो है, किन्तु पीने के लिए शुद्ध जल पर्याप्त मात्रा में उपलब्ध नहीं है। आज हमें पीने के लिए जो जल मिलता है उसकी गुणवत्ता की भी कोई गारंटी नहीं है। आज हमारे सम्मुख जल की बर्बादी को रोकना, उसका सही ढंग से इस्तेमाल करना और उसकी गुणवत्ता को बरकरार रखने की गंभीर चुनौती है। जल से जुड़ी भिन्न-भिन्न समस्याओं एवं उनके उपायों को जन-जन तक पहुंचाने के उद्देश्य को ध्यान में रखकर हमारे संस्थान ने वर्ष 2011 से अपनी इस तकनीकी पत्रिका का प्रकाशन प्रारंभ किया है और तब से यह पत्रिका निरंतर छमाही आधार पर प्रकाशित की जा रही है।

जब से हमारे संस्थान ने अपनी इस तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” को प्रकाशित करने का कार्य प्रारम्भ किया है, तब से निरन्तर हमारे पास बहुसंख्य प्रबुद्ध पाठकों के प्रशंसा पत्र, फोन तथा ईमेल आ रहे हैं। पाठकगण अपनी स्थानीय समस्याओं के बारे में लिखकर उनका समाधान जानने के लिए हमसे अनुरोध भी करते रहते हैं। इन्हीं समस्याओं के बारे में सुनकर हमें पूरे देश में दिनों-दिन बढ़ रहे जल संकट के संबंध में जानकारी मिलती है। हमारा ध्यान इन समस्याओं पर केन्द्रित है तथा हमारे वैज्ञानिक पूरी एकाग्रता और समर्पण भाव से इस दिशा में कार्य कर रहे हैं। पाठकों की सकारात्मक प्रतिक्रियाओं एवं उपयोगी सुझावों से ही राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान को अपनी इस तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” को नियमित रूप से प्रकाशित करने में सहयोग मिल रहा है। इस पत्रिका में तकनीकी लेखों के साथ-साथ लघु लेख, कविता, प्रश्नोत्तरी, शिक्षा एवं रोजगार जैसे विषयों को भी शामिल किया जाता है।

सामान्य सरकारी कामकाज के साथ-साथ जल जैसे महत्वपूर्ण विषय से जुड़ी विभिन्न जानकारियों को हिंदी भाषा के माध्यम से जन मानस तक पहुंचाने का संस्थान का यह एक विशेष प्रयास है। किसी भी पत्रिका की श्रीवृद्धि एवं सफलता में सुधी पाठकों की प्रतिक्रियाओं एवं सुझावों का योगदान अपेक्षित होता है। अतः हमें समस्त पाठकों से उनकी प्रतिक्रियाओं एवं सुझावों की प्रतीक्षा रहेगी जिससे पत्रिका को और भी रोचक एवं उपयोगी बनाया जा सके।

हम आपसे विशेष रूप से आग्रह करते हैं कि आप सूचना प्रौद्योगिकी, नैनो प्रौद्योगिकी, जैव प्रौद्योगिकी तथा चिकित्सा विज्ञान के साथ-साथ भौतिक एवं रसायन विज्ञान में भी जल के उपयोग सम्बन्धित उपलब्धियों को केन्द्र बिन्दु बनाते हुए अपने लेख भेजने का कष्ट करें। हम उन सभी लेखकों के आभारी होंगे जो अपने लेख यूनिकोड प्रणाली या कृतिदेव-10 फॉन्ट में पेज मेकर (6.5 या 7.0) अथवा माइक्रोसॉफ्ट वर्ल्ड का प्रयोग करते हुए हमें भेजने का कष्ट करेंगे। लेख तथ्यों पर आधारित एवं रंगीन चित्रों से सुसज्जित होना चाहिये। संदर्भ और आंकड़ों की जिम्मेवारी स्वयं लेखक की होगी।

हमारा यह भी अनुरोध है कि किसी भी रचना को लिखने का कार्य प्रारंभ करने से पहले सुनिश्चित कर लें कि यह आपकी मौलिक रचना है और आसान भाषा में तथ्यों के आधार पर लिखी गई है। किसी भी केस स्टडी पर लेख लिखते समय आवश्यक है कि उस स्थान के बारे में फोटो/संदर्भ सहित संपूर्ण जानकारी उपलब्ध कराया जाए। पत्रिका में छपे लेखों के प्रबुद्ध लेखकों को राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान द्वारा निर्धारित दरों पर मानदेय का भुगतान किए जाने का भी प्रावधान है।

लेख भेजते समय अपना संपर्क सूत्र, ईमेल एड्रेस एवं फोन नं. आदि अवश्य भेजें। कृपया रचना भेजते समय यह भी सुनिश्चित कर लें कि विस्तृत लेख की सामग्री कम से कम पांच पेज (टाइप की हुई) की अवश्य हो एवं चार-पांच कविताओं (कम से कम दो पेज) को मिलाकर भी एक रचना के रूप में भेजा जा सकता है। साथ ही अपने लेख से संबंधित कम से कम 10 फोटोग्राफ (हाई रिजोल्यूशन, जे.पी.ई.जी. फॉरमेट) उसके अनुशीर्षक (कैप्शन) सहित ई-मेल : jalchetna44@gmail.com पर भेजने का कष्ट करें।

सभी लेखकों से विनम्र अनुरोध है कि वे अपने बैंक एकाउंट की जानकारी निम्नानुसार देने का कष्ट करें ताकि मानदेय राशि को सीधे लेखक के एकाउंट में भेजा जा सके।

बैंक एकाउंट विवरण

बैंक का नाम एवं शाखा -

खाता संख्या -

IFSC कोड -

बैंक पासबुक के प्रथम पृष्ठ की फोटो कॉपी -

पैन (PAN) नं.

सोबन सिंह रावत,

सम्पादक, जल चेतना

वैज्ञानिक एवं राजभाषा प्रभारी

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,

रूड़की-247667, जिला-हरिद्वार

(उत्तराखण्ड)

Email : jalchetna44@gmail.com

दूरभाष : 01332-249227



जनवरी 2024

संरक्षक
डॉ. मनमोहन कुमार गोयल

मुख्य संपादक
डॉ. अनिल कुमार लोहनी

परामर्शदाता
डॉ. सुरजीत सिंह
डॉ. मुकेश कुमार शर्मा
डॉ. मनीष कुमार नेमा
डॉ. पुष्पेन्द्र कुमार सिंह
डॉ. दीपक सिंह बिष्ट

संपादक
डॉ. सोबन सिंह रावत

उप संपादक
प्रदीप कुमार उनियाल

सह संपादक
पवन कुमार

प्रकाशक
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
जलविज्ञान भवन,
रूड़की-247667
उत्तराखंड

मुद्रक
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
रूड़की

जल चेतना

मूल्य : निःशुल्क
शिकायत: 01332-249228, 249227
ई-मेल : jalchetna44@gmail.com

संपादकीय

संस्थान की तकनीकी पत्रिका “जल चेतना” का नवीनतम अंक सुधी पाठकों के समक्ष प्रस्तुत करते हुए हमें अत्यन्त प्रसन्नता हो रही है। पूर्व अंकों की भांति इस अंक में भी वैज्ञानिक तथा तकनीकी विषयों से जुड़ी विभिन्न जानकारियों को सरल, सुबोध एवं प्रचलित भाषा में प्रस्तुत किया गया है जिससे कि हर वर्ग का पाठक जल संबंधी शोध एवं विकास कार्यों की नई-नई जानकारियों का लाभ उठा सके। हमें विश्वास है कि यह अंक भी हमारे पाठकों को रोचक, ज्ञानवर्धक तथा उपयोगी लगेगा। प्रायः यह देखा जाता है कि तकनीकी एवं वैज्ञानिक प्रकृति की जानकारियां अंग्रेजी भाषा के माध्यम से प्रचारित-प्रसारित की जाती हैं परंतु संस्थान ने इस पत्रिका के माध्यम से यह प्रयास किया है कि हिंदी भाषा भाषी पाठकों को विज्ञान एवं तकनीकी विषय की स्तरीय जानकारी उनकी अपनी भाषा में उपलब्ध कराई जाए। हिंदी भाषा के माध्यम से उपलब्ध कराई जा रही इस जानकारी का यह क्रम वर्ष 2011 से निरंतर जारी है। पत्रिका में जल से जुड़े लेखों को प्राथमिकता देते हुए कविताओं, कार्टूनों व लघु कहानियों को भी स्थान दिया गया है।

प्रस्तुत अंक में जल संसाधन परियोजनाएं और पर्यावरण पर उनका प्रभाव, जल निकायों की गणना, टिकाऊ कृषि हेतु जल संचयन एवं सिंचाई प्रबन्धन में संरक्षित कृषि का योगदान, स्मार्ट जल प्रबन्धन, ब्रह्मपुत्र महानद-असम का शोक इत्यादि जैसे रोचक, महत्वपूर्ण एवं उपयोगी तकनीकी लेखों को शामिल किया गया है। जल से जुड़े लेखों के अलावा कुछ अन्य रोचक विषयों जैसे अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का यात्रा वृत्तान्त, चुनौती बना वायु प्रदूषण, जल है एक अमूल्य प्राकृतिक वरदान, जीवन का आधार हैं वृक्ष इत्यादि विषयों पर लिखे गए लेखों को भी सम्मिलित किया गया है।

आज हमारे देश में ही नहीं अपितु पूरे विश्व में जल संकट निरंतर गहराता जा रहा है। अतः जल का संरक्षण व सदुपयोग आज की महती आवश्यकता बन गया है। इन समस्याओं के समाधान के लिए यह आवश्यक है कि जनमानस को जल के विभिन्न पहलुओं की पर्याप्त जानकारी हो। जल मानव जीवन के अस्तित्व और विकास के लिए एक प्रमुख प्राकृतिक संसाधन हैं आज जल के अनियंत्रित दोहन के चलते स्वच्छ जल की कुल उपलब्धता धीरे-धीरे घटी है। इसका एक अन्य प्रमुख कारण जल प्रदूषण भी है। आज शहरी क्षेत्रों में जनसंख्या वृद्धि के कारण जल की मांग में अप्रत्याशित वृद्धि हुई है। अतः इस पत्रिका के प्रकाशन का मुख्य उद्देश्य जल से संबंधित महत्वपूर्ण एवं उपयोगी जानकारियों को सामान्य जन मानस तक उनकी अपनी आम बोल चाल की भाषा “हिंदी” के माध्यम से पहुंचाना है। जन जागरूकता अभियान तथा प्रचार-प्रसार की दृष्टि से यह पत्रिका निःशुल्क वितरित की जाती है।

संपादक मंडल उन समस्त विद्वत् लेखकों का हृदय से आभार व्यक्त करता है जिन्होंने इस पत्रिका के लिए अपने रोचक एवं उपयोगी लेख देकर हमारा उत्साह बढ़ाया है। जल चेतना के इस अंक में जिन स्रोतों से चित्रों का संकलन किया गया है, संपादक मंडल उनका भी हार्दिक आभार व्यक्त करता है।

हमें विश्वास है कि यह पत्रिका पाठकों को अत्यन्त रोचक तथा उपयोगी लगेगी। पत्रिका के आगामी अंकों को और अधिक आकर्षक एवं रोचक बनाने तथा सामग्री व साज-सज्जा में अपेक्षित सुधार लाने के लिए समस्त सुधी पाठकों से उनके महत्वपूर्ण सुझाव आमंत्रित हैं।

सम्पादकीय : 01332-249214, 249227,
फैक्स : 01332-272123
ई-मेल : jalchetna44@gmail.com
वेब साइट : www.nihroorkee.gov.in

© राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
पत्रिका में प्रकाशित आलेख एवं रचनाओं में प्रस्तुत तथ्य लेखकों के अपने विचार हैं, संपादक मंडल का उनसे सहमत होना आवश्यक नहीं है।
पत्रिका से सम्बन्धित सभी विवाद रूड़की न्यायालय द्वारा ही निपटाए जायेंगे।



जल संसाधन परियोजनाएं और पर्यावरण पर उनका प्रभाव

जल संसाधन परियोजनाओं में मुख्यतः मानव और प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र दोनों के लिए जल की पर्याप्त व सतत आपूर्ति और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए जल संसाधनों की विभिन्न योजनाएं, विकास और प्रबंधन सम्बन्धी गतिविधियाँ शामिल होती हैं। इन परियोजनाओं में गतिविधियों की एक विस्तृत श्रृंखला सम्मिलित होती है, जिसमें भविष्य में जल की मांग का अनुमान लगाना, जल के संभावित नए स्रोतों का मूल्यांकन करना, मौजूदा जल स्रोतों की रक्षा एवं संवर्धन करना और नवीनतम पर्यावरणीय नियमों का अनुपालन एवं उनको समायोजित करना शामिल है।

विश्व की सबसे अधिक जनसंख्या वाला देश होने के साथ-साथ भारतवर्ष विश्व में तेजी से बढ़ती हुई तीसरी बड़ी अर्थव्यवस्था के रूप में उभर रहा है। लगातार होने वाले विकास एवं जनसंख्या वृद्धि के कारण प्राकृतिक संसाधनों पर अत्यधिक दबाव है और जल संसाधन भी इससे अछूते नहीं हैं क्योंकि हमारे देश में आनुपातिक रूप में जल की उपलब्धता अत्यंत बेमेल है। इस कारण हमें भारत में जल संसाधन की विभिन्न परियोजनाओं की महती आवश्यकता है। यह आवश्यकता इसलिए भी है क्योंकि देश में जल-संकट लगातार बढ़ रहा है। भारत की जनसंख्या विश्व की कुल जनसंख्या का

18% है लेकिन जल संसाधन केवल 4% ही हैं। भारत के अधिकांश जिलों में भूजल स्तर तेजी से घट रहा है। इसके अलावा, जलवायु परिवर्तन के कारण बाढ़ और सूखे की समस्या बढ़ रही है। इसलिए, भारत सरकार के जल शक्ति मंत्रालय द्वारा अटल भूजल योजना, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना, जल शक्ति अभियान, जल जीवन मिशन आदि जैसी जल संवर्धन एवं जल संरक्षण की अनेक महत्वपूर्ण परियोजनाएं क्रियान्वित की जा रही हैं। ये परियोजनाएं ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों में जल संरक्षण के प्रयासों को बढ़ावा देती हैं और भूजल प्रबंधन में सुधार करती हैं। इस प्रकार, जल संसाधन परियोजनाएं

भारत में जल संकट को दूर करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं। किन्तु बृहत स्तर की जल संसाधन परियोजनाओं के कुछ पर्यावरणीय प्रभाव भी होते हैं जिनमें बांधों और जलाशयों के निर्माण के कारण होने वाले प्रभावों में सूक्ष्म जलवायु परिवर्तन, वनस्पति आवरण का नुकसान, मिट्टी का कटाव, जल स्तर में बदलाव और जल के दबाव के कारण बड़ी हुई भूकंपीय गतिविधियां प्रमुख रूप से शामिल हैं। चूंकि जलवायु परिवर्तन हमारे ग्रह पर लगातार प्रभाव डाल रहा है, इसलिए इन परियोजनाओं से जुड़े पर्यावरणीय प्रभावों को समझना जरूरी हो जाता है। इस लेख में, जल संसाधन परियोजनाओं और पर्यावरण

पर उनके प्रभावों पर प्रकाश डाला गया है। **जल संसाधन परियोजनाएं क्या हैं और इनकी आवश्यकता क्यों है?**

जल संसाधन परियोजनाओं में मुख्यतः मानव और प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र दोनों के लिए जल की पर्याप्त व सतत आपूर्ति और गुणवत्ता सुनिश्चित करने के लिए जल संसाधनों की विभिन्न योजनाएं, विकास और प्रबंधन सम्बन्धी गतिविधियाँ शामिल होती हैं। इन परियोजनाओं में गतिविधियों की एक विस्तृत श्रृंखला सम्मिलित होती है, जिसमें भविष्य में जल की मांग का अनुमान लगाना, जल के संभावित नए स्रोतों का मूल्यांकन



देश की प्रथम बहुउद्देशीय परियोजनाओं में से एक है। उड़ीसा के सम्बलपुर के पास महानदी पर बना देश का सबसे लंबा (25.8 किलोमीटर) मिट्टी का बांध, हीराकुंड।

करना, मौजूदा जल स्रोतों का संरक्षण एवं संवर्धन करना और नवीनतम पर्यावरणीय नियमों का अनुपालन एवं उनको समायोजित करना शामिल है। इन परियोजनाओं की आवश्यकता कई कारणों से उत्पन्न होती है जिनमें कुछ कारण निम्नलिखित हैं।

बढ़ती मांग : वैश्विक जनसंख्या में तीव्र वृद्धि देखी जा रही है, और वर्तमान गति से वर्ष 2030 तक पूरे विश्व में जल की अनुमानित मांग और उपलब्ध आपूर्ति के बीच 40% की कमी का सामना करना पड़ सकता है।

जल की कमी : विश्व की लगभग 40% से अधिक जनसंख्या जल की कमी वाले क्षेत्रों में रहती है। विश्व के कई भागों में जल संसाधन पहले से ही अल्प एवं दुर्लभ हैं।

जलवायु परिवर्तन : जीवाश्म ईंधन (Fossil Fuel) के अत्यधिक उपयोग के कारण बढ़ते हुए वैश्विक तापमान से जलवायु परिवर्तन हो रहा है, जो जलविज्ञान चक्र को अनेक प्रकार से बदल रहा है। जिससे वर्षा जल अधिक अप्रत्याशित हो गया है और बाढ़ और सूखे की आवृत्ति और तीव्रता बढ़ रही है।

जल संसाधनों का विखंडन : विश्व के 148 देशों द्वारा लगभग 276 ट्रांसबाउंड्री वेसिन आपस में साझा किए जाते हैं, जो

वैश्विक मीठे जल के प्रवाह का 60% हैं। लगभग इन सभी में कुछ ना कुछ विवाद है। इसके अलावा सभी तटवर्ती इलाकों के लिए इष्टतम जल संसाधन प्रबंधन और विकास समाधान प्राप्त करने के लिए सहयोग की आवश्यकता है।

इन चुनौतियों से निपटने के लिए, सभी देशों को संस्थागत मजबूती, कुशल सूचना-प्रबंधन और बुनियादी ढांचों के विकास में निवेश करने की आवश्यकता है। जल संसाधन परियोजनाएं इस प्रक्रिया में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। साथ ही यह जल सुरक्षा (Water Security) को मजबूत करने और जल के उपयोग की स्थिरता को सुनिश्चित करने में भी मदद करती हैं।

सामान्यतः हमारे देश में जल संसाधन परियोजनाएं मुख्य रूप से बहुउद्देशीय परियोजनाओं के रूप में विकसित की जाती हैं। बहुउद्देशीय परियोजनाएं देश में जल संसाधनों के वैज्ञानिक प्रबंधन का आधार हैं। एक बहुउद्देशीय जल संसाधन परियोजना एक विशाल परियोजना होती है, जो बाढ़ नियंत्रण, सिंचाई, विद्युत उत्पादन, मछली प्रजनन, मृदा-संरक्षण, आदि जैसे विभिन्न उद्देश्यों को पूर्ण करने में सहायक होती हैं। जबकि, जलविद्युत

परियोजनाएं केवल मुख्य रूप से विद्युत उत्पादन से संबंधित होती हैं। सारणी 1 में हमारे देश की प्रमुख जल संसाधन परियोजनाओं का विवरण दिया गया है।

जल संसाधन परियोजनाओं के मुख्य उद्देश्य या लाभ

कृषि जल सिंचाई आपूर्ति : जल संसाधन परियोजनाओं के मुख्य उद्देश्यों में कृषि जल सिंचाई आपूर्ति प्रमुख है। विशेष रूप से शुष्क मौसमों के दौरान खेतों की सिंचाई के लिए जल की अविरल आपूर्ति की जाती है। इसका महत्व उष्णकटिबंधीय और उपोष्णकटिबंधीय क्षेत्र में और अधिक है जहां वर्षा मात्र कुछ दिनों या महीनों के लिए ही होती है। विशाल जलाशयों में वर्षा के कारण उत्पन्न बाढ़ के जल को संचयन द्वारा एकत्रित कर और कई नहरों को खोदकर सिंचाई तंत्र बनाया जाता है और फिर शुष्क क्षेत्रों की सिंचाई की जाती है।

विद्युत की उत्पत्ति : आज भी जलविद्युत परियोजनाएं साफ-सुथरी, प्रदूषण मुक्त और सबसे सस्ती ऊर्जा के उत्पादन का सबसे बड़ा स्रोत हैं। यह ऊर्जा ही उद्योग, कृषि और अन्य आर्थिक गतिविधियों की रीढ़ है। स्थापित जलविद्युत क्षमता के मामले में भारत विश्व में 5वें स्थान पर है। वर्ष 2020

तक, भारत की स्थापित जलविद्युत क्षमता 46,000 मेगावाट थी।

बाढ़ नियंत्रण : जल संसाधन परियोजनाएं बाढ़ को नियंत्रित करती हैं क्योंकि जल उनमें संग्रहित किया जा सकता है। इन परियोजनाओं ने कई अभिशप्त नदियों को वरदानी नदियों में बदल दिया है।

मृदा संरक्षण : जल संसाधन परियोजनाओं द्वारा जल को संचित कर उसकी गति को कम कर दिया जाता है फलस्वरूप मिट्टी का कटाव एवं बहाव बहुत हद तक कम हो जाता है। इस प्रकार ये परियोजनाएं जल एवं मृदा दोनों के संरक्षण में सहायक होती हैं।

वनीकरण : पेड़ों को व्यवस्थित रूप से जलाशयों के तटों पर और उसके निकटवर्ती क्षेत्रों में लगाया जाता है। यह वन्य जीवन (Wild Life) और प्राकृतिक पारिस्थितिकी तंत्र (Ecosystem) को संरक्षित करने में मदद करता है।

जल परिवहन : कुछ जल संसाधन परियोजनाओं द्वारा मुख्य नदी या नहर के माध्यम से अंतर्देशीय जल परिवहन भी किया जाता है। सभी उपलब्ध परिवहनों के साधनों में भारी माल की दुलाई के लिए जल परिवहन सबसे सस्ता साधन है।

मत्स्य पालन : मुख्य रूप से बाँध परियोजनाएं मछली के प्रजनन के लिए आदर्श स्थिति प्रदान करती हैं तथा बाँध के जलाशयों में मछली की चुनी हुए किस्मों को पाला जाता है जिससे स्थानीय निवासियों को स्वरोजगार के साधन प्राप्त होते हैं।

पर्यटक केंद्र : जल सदा से मनुष्य के लिए आकर्षण का केंद्र रहा है चाहे वह नदी हो, झरना हो या झील हो। यदि जल संसाधन परियोजनाओं की समुचित देखभाल एवं रखरखाव किया जाए और उन्हें वैज्ञानिक ढंग से विकसित किया जाए तो ये पर्यटकों के आकर्षण का केंद्र बन जाती हैं जो पुनः स्थानीय निवासियों को स्वरोजगार के साधन उपलब्ध कराती हैं।

भूजल पुनः पूरण

भारत भूजल संसाधनों पर भी अत्यधिक निर्भर है, जो सिंचित क्षेत्र का 50 प्रतिशत से अधिक है और जिसमें 20 मिलियन नलकूप संस्थापित हैं। भारत ने नदी के जल को संग्रहित करने और भूजल पुनः पूरण को बढ़ाने के लिए लगभग 5,000 बड़े या मध्यम बांध, बैराज आदि बनाए हैं।

जल संसाधन परियोजनाओं से हानियाँ

मुख्य रूप से बाँध परियोजनाओं में जलाशय के जलग्रहण क्षेत्र की उपजाऊ

जीवनकाल को कम करता है।

कुछ अध्ययनों से पता चलता है कि कुछ बड़ी विदेशी बहुउद्देशीय परियोजनाओं के परिणामस्वरूप मामूली स्थानीय भूकंप आदि की घटनाएँ भी हुई हैं। यद्यपि इस प्रकार का कोई भी अध्ययन हमारे देश में अभी तक साबित नहीं हो सका है।

बाँधों के पीछे तलछट जमा होने से जल की गुणवत्ता बदल सकती है और जलीय आवास प्रभावित हो सकते हैं। तलछट जमा होने से समय के साथ जलाशय की क्षमता भी कम हो जाती है।

नदी के किनारे गंभीर कटाव करते हैं, आर्द्रता बढ़ाते हैं, स्थानीय जलवायु परिवर्तन का कारण बनते हैं, सतह के वाष्पीकरण में वृद्धि करते हैं, भूजल स्तर बढ़ाते हैं और भूमि को लवणता में बदलते हैं।

मीठे-जल की जैव-विविधता पर प्रभाव : बाँध और उनसे जुड़े जलाशय कई प्रक्रियाओं के माध्यम से मीठे जल की जैव-विविधता को स्थायी रूप से प्रभावित करते हैं। जलाशयों के निर्माण और भूमि के जलमग्न होने से प्राकृतिक आवासों को नुकसान हो सकता है,

वितरण, परिवर्तित फाइटोप्लांकटन आबादी का वितरण, आवास विखंडन और नदी खंडों में अवरुद्ध प्रवास मार्गों के माध्यम से पारिस्थितिकी तंत्र को प्रभावित करते हैं।

इन प्रभावों के बावजूद, जल भंडारण, सिंचाई और पनविजली उत्पादन के संदर्भ में उनके लाभों के कारण बाँधों और जलाशयों का निर्माण निरन्तर जारी है। हालाँकि, इन पर्यावरणीय प्रभावों पर विचार करना और हानि को कम करने के लिए उपयुक्त उपायों को लागू करना महत्वपूर्ण है।

जल संसाधन परियोजनाएं-पर्यावरणीय प्रभाव

निर्माण चरण

विभिन्न जल संसाधन परियोजनाओं के अन्तर्गत बाँधों, जलाशयों और अन्य बुनियादी ढांचों के निर्माण चरणों के

जल शक्ति मंत्रालय द्वारा अटल भूजल योजना, प्रधानमंत्री कृषि सिंचाई योजना, जल शक्ति अभियान, जल जीवन मिशन आदि जैसी जल संवर्धन एवं जल संरक्षण की अनेक महत्वपूर्ण परियोजनाएं क्रियान्वित की जा रही हैं। ये परियोजनाएं ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों में जल संरक्षण के प्रयासों को बढ़ावा देती हैं और भूजल प्रबंधन में सुधार करती हैं। इस प्रकार, जल संसाधन परियोजनाएं भारत में जल संकट को दूर करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभा रही हैं।

कृषि भूमि को जलमग्न होने से बचाया नहीं जा सकता। आमतौर पर किसी परियोजना के उद्देश्य और बांध की नींव, तटबंध और जलाशय की तकनीकी आवश्यकताओं के अधीन, जलमग्न क्षेत्र को यथासंभव छोटा रखने के लिए बांध स्थल का चयन किया जाता है। सामान्यतः, जलमग्न क्षेत्र लाभान्वित क्षेत्र के 10% से कम होना चाहिए।

इसी प्रकार जलाशय के भराव क्षेत्र में आने वाली वन भूमि को या तो साफ किया जाता है या जलमग्न होने दिया जाता है। यह पर्यावरण के लिए बहुत हानिकारक है।

इन परियोजनाओं के जलमग्न क्षेत्र में कुछ गाँव, कस्बे या शहर आदि स्थित होते हैं, जो यहां के स्थानीय लोगों के विस्थापन का कारण बनते हैं। उन्हें अपने घरों और घर से जुड़ी यादों को छोड़ना पड़ता है जो भावनात्मक रूप से अत्यंत कष्टकारक और दुष्कर प्रक्रिया है।

नदियां अपने साथ बहुत जलोढ़ मिट्टी बहा कर लाती हैं और वह बाँध रूपी अवरोध के कारण जलाशयों में जमा हो जाती है। बांध में अवसादीकरण, परियोजना के

बाँधों और जलाशयों के कारण होने वाले प्रभाव

भारत में बाँधों और जलाशयों का पर्यावरण और स्थानीय समुदायों पर महत्वपूर्ण प्रभाव पड़ता है। यहां कुछ प्रभाव दिए गए हैं:

पारिस्थितिकी विनाश : बाँधों और भारी बुनियादी ढांचागत परियोजनाओं से भू-उपयोग लगातार बदल रहा है जो इस क्षेत्र के पारिस्थितिकी तंत्र को तेजी से नष्ट कर रहा है। अति संवेदनशील हिमालय क्षेत्र में ये विनाश और अधिक है।

जलीय जीवन पर प्रभाव : जल प्रवाह और तापमान में परिवर्तन जलीय प्रजातियों की प्रजनन पद्धति और अस्तित्व को प्रभावित कर सकता है। कुछ मछली प्रजातियाँ, जैसे सैल्मन, अंडे देने के लिए विशिष्ट प्रवाह स्थितियों पर निर्भर करती हैं। मछली प्रवासन (Fish Migration) के प्रावधानों के बिना बाँधों का मत्स्य पालन पर बड़ा प्रभाव पड़ता है।

भौतिक और रासायनिक प्रभाव : बाँध जल के प्रवाह में बाधा उत्पन्न करते हैं, जलाशयों में अवसादन पैदा करते हैं,



पश्चिम बंगाल के मुर्शिदाबाद और मालदा जिलों में स्थित फरक्का बैराज देश का सबसे बड़ा बैराज है, जिसकी चौड़ाई स्वेज नहर की तुलना में व्यापक है।

वनस्पति और जीव-जंतु विस्थापित हो सकते हैं। परिदृश्य में यह परिवर्तन पारिस्थितिक तंत्र को भी खंडित कर सकता है, जिससे जैव विविधता प्रभावित हो सकती है। बड़े बांध एनॉक्सिक अपघटन (Anoxic Decomposition) का कारण बनते हैं जिससे मीथेन गैस का निर्माण होता है।

परिवर्तित पारिस्थितिकी तंत्र : बाँध कम नदी प्रवाह, कम तलछट प्रवाह, परिवर्तित जल तापमान, निकटवर्ती समुद्र तट पर परिवर्तित मुहाना डेल्टा, परिवर्तित संरचना और पोषक तत्वों का

दौरान अनेक महत्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रभाव देखने को मिलते हैं। यहां कुछ प्रमुख प्रभाव दिए गए हैं:

जल संदूषण (Water Contamination): निर्माण गतिविधियों के दौरान जलस्रोतों में आकस्मिक रूप से प्रदूषकों के प्रवाहित होने से जल संदूषण हो सकता है। इसके अतिरिक्त, मामूली रासायनिक रिसाव जमीन में प्रवेश कर जलमार्गों को प्रदूषित कर सकता है, पानी को विषाक्त कर सकता है और जलीय जीवन को नुकसान पहुँचा सकता है।

अपशिष्ट उत्पादन : विभिन्न निर्माण

गतिविधियां आमतौर पर अपशिष्ट उत्पन्न करती हैं, जिसका पर्यावरण पर हानिकारक प्रभाव पड़ सकता है।

मिट्टी का कटाव और अवसादन : कुछ निर्माण तकनीकें पर्यावरण को भौतिक क्षति पहुंचा सकती हैं, जिसमें मिट्टी का कटाव, अपवाह और अवसादन शामिल हैं। इससे नाजुक जलीय पारिस्थितिकी तंत्र में स्थायी परिवर्तन हो सकता है।

सार्वजनिक जल निकासी प्रणालियों को नुकसान : निर्माण गतिविधियां सार्वजनिक जल निकासी प्रणालियों को नुकसान पहुंचा सकती हैं।

दृश्य प्रभाव और ध्वनि प्रदूषण : निर्माण परियोजनाएं अक्सर दृश्य प्रभाव और ध्वनि प्रदूषण का कारण बनती हैं, जो स्थानीय समुदायों को परेशान कर सकती हैं।

यातायात में वृद्धि और पार्किंग स्थल की कमी : निर्माण गतिविधियों से यातायात में वृद्धि हो सकती है और पार्किंग स्थानों की कमी हो सकती है, जिससे स्थानीय जनमानस को असुविधा हो सकती है।

जल संसाधनों की मांग : परियोजना निर्माण गतिविधियां जल संसाधनों की मांग उत्पन्न करती हैं, जिसके परिणामस्वरूप जल पर्यावरण और जल संसाधनों के उपयोगकर्ताओं पर नकारात्मक प्रभाव पड़ सकता है।

संचालन चरण

बाँधों और जलाशयों सहित जल संसाधन परियोजनाएं, अपने संचालन चरणों के दौरान महत्वपूर्ण पर्यावरणीय प्रभाव डाल सकती हैं। यहां कुछ प्रमुख प्रभाव दिए गए हैं:

सामाजिक-आर्थिक लाभ : संचालन

चरण की गतिविधियों के प्रमुख सामाजिक-आर्थिक लाभ हो सकते हैं। जैसे स्थानीय जनसंख्या को रोजगार के अवसर, विकास कार्यों में भागीदारी, बिजली उत्पादन में वृद्धि, नवीन सड़कों का निर्माण, आदि।

जल संसाधनों पर प्रभाव : इन परियोजनाओं के पूर्ण होने के बाद क्षेत्र में पूरे वर्ष जल आपूर्ति में सुधार होता है और जल संसाधनों की उपलब्धता बढ़ जाती है जिसका सीधा प्रभाव सिंचाई के माध्यम से कृषि फसल की उत्पादकता पर देखा जा सकता है।

बाढ़ नियंत्रण : यदि क्षेत्र बाँध निर्माण से पूर्व बाढ़ की विभीषिका से ग्रस्त था तो विशाल जलाशय के कारण बाढ़ आपदा (Flood Moderation) से निवारण प्राप्त होता है।

भूजल पुनर्भरण : जलाशय के माध्यम से जल की उपलब्धता के कारण लगातार जल रिसाव होता रहता है। प्रायः यह देखा गया है कि परियोजनाओं के निचले क्षेत्रों में कुछ वर्षों में ही बेहतर भूजल पुनर्भरण के परिणामस्वरूप भूजल स्तर में वृद्धि पाई जाती है।

मिट्टी का कटाव और अवसादन : स्थानीय लोग, विशेष रूप से बाँध के ऊपरी हिस्से में, जल आपूर्ति के प्रावधान के कारण अपने खेत का विस्तार करने का प्रयास कर सकते हैं। इससे बाँध जलाशय में मिट्टी का कटाव और तलछट में वृद्धि हो सकती है।

जैव-विविधता समृद्धि : आमतौर पर जल संसाधन परियोजनाओं के जलाशय में जलीय जीवन में वृद्धि और प्रवासी पक्षियों के आगमन में वृद्धि भी देखी

सारणी 1: भारतवर्ष की प्रमुख जल संसाधन परियोजनाएं

बहुउद्देशीय परियोजना	नदी	राज्य	बहुउद्देशीय परियोजना	नदी	राज्य
बाणसागर परियोजना	सोन	बिहार, उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश	माताटीला परियोजना	बेतवा	उत्तर प्रदेश, मध्य प्रदेश
बरगी परियोजना	नर्मदा	मध्य प्रदेश	मयूराक्षी परियोजना	मयूराक्षी	पश्चिम बंगाल
भाखड़ा नांगल परियोजना	सतलुज	पंजाब, हिमाचल प्रदेश, हरियाणा, राजस्थान	नागार्जुनसागर परियोजना	कृष्णा	आंध्र प्रदेश
भीमा परियोजना	भीमा	महाराष्ट्र	नागपुर विद्युत परियोजना	कोराडी	महाराष्ट्र
चम्बल परियोजना	चंबल	राजस्थान, मध्य प्रदेश	नर्मदा सागर परियोजना	नर्मदा	मध्य प्रदेश, गुजरात
दामोदर घाटी परियोजना	दामोदर	झारखंड, पश्चिम बंगाल	नाथपा झाकड़ी परियोजना	सतलुज	हिमाचल प्रदेश
फरक्का परियोजना	गंगा	पश्चिम बंगाल	पंचेत परियोजना	दामोदर	झारखंड, पश्चिम बंगाल
गंडक परियोजना	गंडकी	बिहार, उत्तर प्रदेश	पोंग परियोजना	ब्यास	पंजाब
घाटप्रभा परियोजना	घाटप्रभा	कर्नाटक	पूर्णा परियोजना	पूर्णा	महाराष्ट्र
गिरना परियोजना	गिरना	महाराष्ट्र	राजस्थान नहर परियोजना	सतलुज, ब्यास, रावी	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा
हीराकुंड परियोजना	महानदी	ओडिसा	रणजीत सागर परियोजना	रावी	पंजाब
इटुकी परियोजना	पेरियार	केरल	रिहंद परियोजना	रिहंद	उत्तर प्रदेश
इंदिरा गांधी नहर परियोजना	सतलुज	राजस्थान, पंजाब, हरियाणा	सलाल परियोजना	चिनाब	जम्मू एवं कश्मीर
जवाहर सागर परियोजना	चंबल	राजस्थान	सरदार सरोवर परियोजना	नर्मदा	मध्य प्रदेश, महाराष्ट्र, राजस्थान
जयकवाड़ी परियोजना	गोदावरी	महाराष्ट्र	सरहिंद परियोजना	सतलुज	हरियाणा
कोल बांध परियोजना	सतलुज	हिमाचल प्रदेश	शिवसमुद्रम परियोजना	कावेरी	कर्नाटक
कोसी परियोजना	कोसी	बिहार और नेपाल	सतलुज परियोजना	चिनाब	जम्मू एवं कश्मीर
कोयना परियोजना	कोयना	महाराष्ट्र	तवा परियोजना	तवा	मध्य प्रदेश
कृष्णा परियोजना	कृष्णा	कर्नाटक	टिहरी बांध परियोजना	भागीरथी	उत्तराखंड
मध्य गंगा नहर	गंगा	उत्तर प्रदेश	तुंगभद्रा परियोजना	तुंगभद्रा	आंध्र प्रदेश, कर्नाटक
महानदी डेल्टा परियोजना	महानदी	उड़ीसा	उकई परियोजना	ताप्ती	गुजरात
मालप्रभा परियोजना	मालप्रभा	कर्नाटक	अपर पेनगंगा परियोजना	पेनगंगा	महाराष्ट्र

जाती है।

अपशिष्ट निपटान : इस चरण का मुख्य प्रभाव अपशिष्ट निपटान है। इसके लिए पुनर्चक्रण योग्य अपशिष्टों को अलग से एकत्र किया जाएगा और पुनः उपयोग या पुनर्चक्रित किया जाएगा, उदाहरण के लिए कंक्रीट, लकड़ी, स्क्रैप स्टील और ऑफ-कट्स, पैलेट्स, प्लास्टिक, कागज और गत्ता, तेल आदि।

दोनों ही चरणों के ये प्रभाव दीर्घकालिक होते हैं और पर्यावरण पर उनके प्रभाव को कम करने के लिए सावधानीपूर्वक प्रबंधन और उपचारात्मक रणनीतियों की आवश्यकता होती है। पर्यावरणीय प्रभाव आंकलन (Environmental Impact Assessment, (EIA)) एक ऐसी



अपर कृष्णा परियोजना के एक भाग के रूप में बीजापुर, कर्नाटक में निर्मित लाल बहादुर शास्त्री बांध या अलमाटी बांध।

पद्धति है जिसका उपयोग परियोजना के नियोजन और अभिकल्पन चरण के दौरान प्रस्तावित विकास के परिणामस्वरूप होने वाले संभावित पर्यावरणीय विषयों का अनुमान लगाने और उनका समाधान करने के लिए किया जाता है। यह प्रस्तावित परियोजना की स्थिरता का निर्धारण करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है और निर्णय निर्माताओं को EIA रिपोर्ट के आधार पर प्रस्तावित परियोजना को स्वीकार या अस्वीकार करने में सहायता करता है।

प्रमुख पर्यावरणीय प्रभावों का प्रबंधन

जल संसाधन परियोजनाओं के निर्माण एवं संचालन चरणों के दौरान पर्यावरणीय प्रभावों को कई रणनीतियों

जल संसाधन परियोजनाओं के निर्माण एवं संचालन के विभिन्न चरणों के दौरान अनेक प्रकार के पर्यावरणीय प्रभाव उत्पन्न होते हैं किन्तु समग्र, समुचित, व्यावहारिक कार्य योजना बनाकर इन प्रभावों को कम किया जा सकता है। अतः नीति निर्माताओं को चाहिए कि वे ऐसी नीति एवं विधान बनाए जो आम जनमानस को जल संरक्षण के महत्व के बारे में शिक्षित करे और उन्हें निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में शामिल होने को प्रोत्साहित करे। इससे आम जनमानस की स्थायी जल प्रबंधन के प्रति जिम्मेदारी और स्वामित्व की भावना को बढ़ावा मिलेगा।

के माध्यम से कम किया जा सकता है:

एक पर्यावरण प्रबंधन योजना (Environmental Management Plan (EMP)) विकसित करें : संभावित पर्यावरणीय जोखिमों की पहचान करें और प्रभावों को कम करने के लिए स्पष्ट लक्ष्य और कार्यविधि निर्धारित करें।

संभव हो टिकाऊ और पुनर्चक्रित सामग्रियों के उपयोग को बढ़ावा दें।

शोर और वायु प्रदूषण नियंत्रण : शोर के स्तर को नियंत्रित करने के उपायों को लागू करें, जैसे गैर-संवेदनशील समयवधि के दौरान शोर वाली गतिविधियों को निर्धारित एवं क्रियान्वित करना। धूल नियंत्रण उपायों का उपयोग करके, सामग्री को ढककर और कम उत्सर्जन वाले उपकरणों का उपयोग करके धूल और वायु प्रदूषण को कम करें।

प्राकृतिक आवासों और जैव विविधता की रक्षा : आर्द्रभूमि, पेड़ों और वन्यजीव आवासों सहित प्राकृतिक विशेषताओं की सुरक्षा और संरक्षण को प्राथमिकता दें।

स्थानीय सामग्रियों को प्राथमिकता: स्थानीय सामग्रियों को अधिक से अधिक उपयोग में लाएं इससे परिवहन उत्सर्जन कम हो जाता है और ढुलाई की लागत भी कम आती है।

मशीनरी की कुशल योजना को अधिकतम बनाना: यह विभिन्न परियोजनाओं और पोर्टफोलियो में किया जा सकता है।

कार्बन-तटस्थ जैव ईंधन या नवीकरणीय ऊर्जा का उपयोग : जीवाश्म ईंधन पर चलने वाले संयंत्र और उपकरण की अधिक से अधिक सोर्सिंग से निर्माण प्रक्रियाओं और गतिविधियों के कार्बन प्रभाव को कम करने में मदद मिल सकती है।

इन उपायों को लागू करके, आप टिकाऊ निर्माण के प्रति अपनी

प्रतिबद्धता प्रदर्शित करते हुए एक हरित भविष्य में योगदान कर सकते हैं।

पर्यावरण प्रबंधन योजना (EMP) : जल संसाधन प्रबंधन में पर्यावरण प्रबंधन योजना (Environmental Management Plan (EMP)) एक महत्वपूर्ण रणनीतिक दस्तावेज है जो बताता है कि एक परियोजना या संगठन पर्यावरणीय नियमों का अनुपालन करते हुए पर्यावरण को होने वाली क्षति को न्यूनतम कैसे करेगा। EMP में परियोजना क्षेत्र में सुरक्षा उपायों का विवरण शामिल होता है और इसके कार्यान्वयन के लिए जिम्मेदार प्रमुख व्यक्तियों की सूची बनाई जाती है। आपदा प्रबंधन योजना भी EMP का एक प्रमुख भाग होता है। जल संसाधन प्रबंधन में EMP के कुछ प्रमुख घटक यहां दिए गए हैं।

पर्यावरण नीति : यहाँ विशेष रूप से जल संसाधनों के संबंध में पर्यावरणीय प्रबंधन और स्थिरता के लिए संगठन प्रतिबद्ध है। बिना पर्यावरण नीति के पर्यावरण प्रबंधन योजना का अनुपालन असंभव है। जल संसाधन परियोजना द्वारा संचालित कम वन आवरण वाले जिलों/क्षेत्रों में वन की गुणवत्ता (जैसे घनत्व, प्राकृतिकता, आदि) और मात्रा (विस्तार, आदि) में सुधार के लिए वन प्रबंधन कार्य योजना होनी चाहिए। इसमें हरित पट्टी (जलग्रहण क्षेत्र को छोड़कर) की योजना, जियोमेम्ब्रेन और जियोफैब्रिक सामग्री (जैसे, टेरापेश सिस्टम, गेबियन बास्केट, पैरालिक, बायोमैक, जियोटेक्सटाइल्स आदि) का उपयोग करके जलाशय रिम उपचार योजना, परियोजना स्थल के सात



चंबल घाटी परियोजना के लिए चुने गए प्रमुख बांधों में से एक राणा प्रताप सागर बांध राजस्थान - जल विद्युत का सबसे बड़ा उत्पादक।

किलोमीटर के भीतर आवास/ प्रवासी पथ (Habitat/Migratory Path) की योजना, प्रभावित वनस्पतियों/ जीवों के लिए संरक्षण योजना (जिसमें दुर्लभ/लुप्तप्राय प्रजातियों के लिए पुनर्वास योजना शामिल है), भोजन और आश्रय के लिए वैकल्पिक प्रजनन स्थल (Breeding Spaces) और गलियारे (Corridors) की कार्य योजना भी शामिल होनी चाहिए।

व्यावहारिक लक्ष्य : EMP के ये विशिष्ट लक्ष्य, मापने योग्य उद्देश्य होते हैं जिनका लक्ष्य जल संसाधनों पर इसके पर्यावरणीय प्रभाव को कम करना है। वार्षिक लक्ष्यों (भौतिक एवं वित्तीय) एवं जलग्रहण क्षेत्र उपचार योजना (Catchment Area Treatment Plan) के साथ जलग्रहण क्षेत्रों का सूचकांक मानचित्र तैयार करना भी आवश्यक है।

जल संसाधन आवंटन योजना : यह स्पष्ट करता है कि आवंटन के लिए कौन जिम्मेदार है और इसके कार्यान्वयन के लिए आर्बटि संसाधन कौन से हैं, और इसके विभिन्न चरण क्या हैं। अत्यधिक सिंचाई के प्रतिकूल प्रभावों के अन्तर्गत जल भराव को कम करने के लिए, कृषि के लिए जल के इष्टतम उपयोग हेतु प्रजातियों/फसलों की पसंद, नीतियों सहित सिंचाई विधि, जल भराव,

लवणता आदि के नियंत्रण के लिए कार्य योजना, सिंचाई क्षमता के संबंध में सिंचित क्षेत्र के लिए विकास की कार्य योजना, भूजल प्रबंधन कार्य योजना जिसमें सतही जल के साथ भूजल का दोहन भी शामिल हो, जल भराव की समस्या पर विशेष जोर देते हुए भूमि उपयोग प्रबंधन सम्मिलित हैं।

कार्य योजना : इसमें उन कदमों की रूपरेखा दी जाती है जो संगठन या परियोजना अपने पर्यावरणीय लक्ष्यों को प्राप्त करने के लिए उठाएगा, जैसे कि जल आपूर्ति और सीवरेज प्रणालियों का निर्माण और सुधार, पेयजल सुधार और अपशिष्ट जल उपचार सुविधाएं।

सतत निगरानी योजना : इसमें निगरानी और समीक्षा गतिविधियों की कार्य प्रणाली, आवृत्ति और अवधि शामिल है। इसमें ट्रिगर भी शामिल हैं जिनके तहत सुधारात्मक कार्रवाई की जाती है। पोस्ट प्रोजेक्ट पर्यावरण निगरानी योजना भी इसका एक भाग है।

घटना/आपातकालीन तैयारी और प्रतिक्रिया : यह रेखांकित करता है कि संगठन या परियोजना के प्रबंधक आकस्मिक पर्यावरणीय घटनाओं या आपात स्थितियों पर किस तरह से प्रतिक्रिया करेंगे। यह एक तरह की आपातकालीन कार्य योजना है, जिसमें जोखिम और बाँध टूटने के विश्लेषण

सहित आपदा प्रबंधन योजना आदि निहित है।

कानूनी अनुपालन : EMP को प्रासंगिक कानून, परियोजना-विशिष्ट अनुमोदन और अन्य हितधारक आवश्यकताओं का अनुपालन सुनिश्चित करना चाहिए। इसमें मुख्य रूप से पुनर्स्थापन एवं पुनर्वास योजना, निर्माण गतिविधियों के दौरान पर्यावरण सुरक्षा उपाय, संवेदनशील एवं पुरातात्विक स्मारक स्थलों का संरक्षण, खदान क्षेत्रों और उत्खनन सामग्री को डंप करने के क्षेत्रों की बहाली की योजना आदि सम्मिलित होती है। लागत-लाभ विश्लेषण के साथ प्रति पूरक वनरोपण योजना आदि भी EMP का अभिन्न अंग है।

EMP एक गतिशील दस्तावेज़ है जिसकी परियोजना के संचालन, पर्यावरणीय प्रभाव और नियामक आवश्यकताओं में परिवर्तन को प्रतिबिंबित करने के लिए नियमित रूप से समीक्षा और अद्यतन किया जाना चाहिए। यह व्यवसायों के लिए पर्यावरणीय स्थिरता और कानूनी अनुपालन के प्रति अपनी प्रतिबद्धता प्रदर्शित करने का एक महत्वपूर्ण उपकरण है।

सारांश

बढ़ता हुआ जल संकट एक गंभीर चिंता का विषय है, जो कुशल जल प्रबंधन प्रथाओं की आवश्यकता को बढ़ाता है। मिठे जल की मांग तेजी से बढ़ रही है, खासकर शहरी क्षेत्रों में जहां जनसंख्या वृद्धि तेजी से हो रही है। कुशल जल प्रबंधन, पारिस्थितिक संभावना को बढ़ावा देते हुए इस बहुमूल्य संसाधन के स्थायी उपयोग को सुनिश्चित करता है। सभी प्रकार की विकासात्मक परियोजनाओं के लिए वास्तविक पर्यावरणीय प्रभावों को यथासंभव प्रबंधित करने की आवश्यकता है जिसमें जल संसाधन परियोजना कोई अपवाद नहीं है। कभी-कभी परियोजना अधिकारियों और स्थानीय समुदाय के बीच गलतफहमी और संचार अंतराल (communication

gaps) होते हैं और परियोजनाओं में अत्यंत विलंब हो जाता है और परोक्ष रूप से देश के नागरिकों को ही उसकी कीमत चुकानी होती है। इसलिए परियोजना अधिकारियों और स्थानीय समुदाय के बीच सतत वार्ता, कार्यविधि में पारदर्शिता और शिक्षा की प्रक्रिया अपनाई जानी चाहिए। किसी भी विकास परियोजना में पर्यावरणीय परिवर्तन ना हो यह संभव नहीं है, किन्तु पर्यावरण प्रबंधन योजना (Environmental Management Plan) जैसे सशक्त उपकरण के माध्यम से पर्यावरण पर पड़ने वाले दुष्प्रभावों को कम अवश्य किया जा सकता है। जल संसाधन परियोजनाओं के निर्माण एवं संचालन के विभिन्न चरणों के दौरान अनेक प्रकार के पर्यावरणीय प्रभाव उत्पन्न होते हैं किन्तु समग्र, समुचित, व्यावहारिक कार्य योजना बनाकर इन प्रभावों को कम किया जा सकता है। अतः नीति निर्माताओं को चाहिए कि वे ऐसी नीति एवं विधान बनाएं जो आम जनमानस को जल संरक्षण के महत्व के बारे में शिक्षित करे और उन्हें निर्णय लेने की प्रक्रियाओं में शामिल होने को प्रोत्साहित करे। इससे आम जनमानस की स्थायी जल प्रबंधन के प्रति जिम्मेदारी और स्वामित्व की भावना को बढ़ावा मिलेगा। हमारी वर्तमान और भावी पीढ़ियों के लिए बेहतर भविष्य सुनिश्चित करने हेतु टिकाऊ जल संसाधन प्रबंधन को प्राथमिकता देने के लिए सरकारों, संगठनों और व्यक्तियों को एक साथ आना होगा।

सम्पर्क करें:

डॉ. मनीष कुमार नेमा
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
रुड़की

भूजल से संवरेंगा कल

अक्षांश: 22.530511
देशान्तर: 83.41682
उन्नयन: 576.84±17 m
सटीकता: 1.5 m
समय: 18-01-2023 13:07
नोट: अमृत सरोवर तालाब चरखापा

जल संकट का स्थायी समाधान भूजल ही है। इसी से हमारा कल यानि भविष्य संवर सकता है। अन्यथा जल के लिए संघर्ष होता रहेगा। खासतौर पर दूरस्थ ग्रामीण अंचलों में पीने के जल का गंभीर संकट उत्पन्न हो जाता है। महिलाओं को कई किलोमीटर दूर जाकर जल लाना पड़ता है। क्योंकि उनके अपने गांव-कस्बे या क्षेत्र में भूमिगत जल स्रोत पूर्णतः सूख गए होते हैं।

यह तो सर्वविदित है कि जल मानव की मूलभूत आवश्यकता है। प्रकृति ने वर्षा के माध्यम से जल प्रदान कर जनमानस पर बहुत उपकार किया है। प्रकृति बारह महीने मेहरबान नहीं रहती, अपितु मानसून के मौसम में ही अपनी कृपा प्रदान करती है।

यदि जल को हमने संजोकर नहीं रखा, तो यह व्यर्थ ही बह जाएगा और फिर कुछ ही समय बाद भूजल के स्रोत भी सूखने लगेंगे। नतीजा यह होगा कि हमें ग्रीष्मकाल में जल की एक-एक बूंद के लिए तरसना पड़ेगा।

भूजल से अभिप्राय जमीन के भीतर एकत्रित जल से है। नदी, तालाब आदि के निकट स्थित कुँओं, बावड़ी, तालाब, नलकूप या बोरिंग से भले ही वर्ष के अधिकांश माह जल प्राप्त होता हो, लेकिन अन्य इलाकों के भूजल के स्रोत चार महीने पश्चात ही सूख जाते हैं। ऐसा इसलिए कि भूजल संचयन के लिए हम सचेत नहीं हैं या हमारी

योजनाएं पूर्णतः कारगर नहीं हो पा रही हैं।

जल संकट का स्थायी समाधान भूजल ही है। इसी से हमारा कल यानि भविष्य संवर सकता है। अन्यथा जल के लिए संघर्ष होता रहेगा। खासतौर पर दूरस्थ ग्रामीण अंचलों में पीने के जल का गंभीर संकट उत्पन्न हो जाता है। महिलाओं को कई किलोमीटर दूर जाकर जल लाना पड़ता है। क्योंकि उनके अपने गांव-कस्बे या क्षेत्र में भूमिगत जल स्रोत पूर्णतः सूख गए होते हैं।

संयुक्त राष्ट्र विश्वविद्यालय के अंतर्गत पर्यावरण और मानव सुरक्षा संस्थान (UNE-EHS) द्वारा प्रकाशित सहसम्बद्ध आपदा जोखिम रिपोर्ट (Inter-connected disaster risk report 2023) में चेतावनी दी गई है कि अगले दो साल में भारत में भूजल के स्तर में बेहद कमी हो सकती है। रिपोर्ट के मुताबिक भारत में सिंधु-गंगा मैदानी क्षेत्रों के कुछ भाग पहले ही भूजल की

कमी के गंभीर स्तर को पार कर चुके हैं। उत्तर-पश्चिमी भारत में 2025 तक भूजल के गंभीर संकट का खतरा है।

भारत दुनिया में भूजल का सबसे बड़ा उपयोगकर्ता है। वह अमेरिका व चीन द्वारा उपयोग किये जाने वाले कुल जल से अधिक भूजल का उपयोग करता है। भारत का उत्तर-पश्चिमी क्षेत्र देश की बढ़ती आबादी के लिए 'रोटी की टोकरी' के रूप में काम करता है। देश में चावल उत्पादन का 50 प्रतिशत और गेहूं उत्पादन का 85 प्रतिशत हिस्सा पंजाब, हरियाणा में पैदा होता है। पंजाब में 78 प्रतिशत कुँओं के जल का सिंचाई के लिए बहुत ज्यादा इस्तेमाल किया जाता है। सऊदी अरब जैसे देश पहले से भूजल की कमी से जूझ रहे हैं। भारत समेत अन्य देश इस संकट से दूर नहीं हैं। पानी की कमी होने पर कृषि के लिए करीब 70 प्रतिशत भूजल का निष्कर्षण किया जाता है। कृषि को सूखे के कारण होने वाले नुकसान को कम करने में भूमिगत

जल महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जलवायु परिवर्तन से भूजल स्तर की स्थिति और भी निकृष्ट भी होने की आशंका है।

दुनिया में भूमिगत जल स्रोत समाप्त होने की कगार पर पहुंच रहे हैं। दुनिया के आधे से ज्यादा प्रमुख भूमिगत जल स्रोत प्राकृतिक रूप से पुनःपूरित होने के स्थान पर तेजी से कम हो रहे हैं। कुँओं में जिस भूमिगत जलस्तर से जल आता है, अगर जल उससे नीचे चला गया, तो किसान जल तक अपनी पहुंच खो सकते हैं। इससे खाद्य उत्पादन पर खतरे की आशंका है।

पृथ्वी के 70 प्रतिशत भाग में जल उपलब्ध होने के बावजूद आज विश्व में भूमिगत जल निरंतर कम हो रहा है। इसका कारण है भूगर्भीय जल का अत्यधिक दोहन, जिसके दुष्परिणाम अब सामने आने लगे हैं। अमेरिका के दक्षिणी-पश्चिमी एरिजोना, यूटा और कैलिफोर्निया प्रांतों में कई जगह मीलों



भूजल के अत्यधिक दोहन के कारण भूजल स्तर में कमी।

लंबी दरारें उभर आई हैं। एरिजोना में वर्ष 2002 से इसकी निगरानी कर रहे भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण के मुताबिक अब तक 169 मील लंबी दरारें या खाइयां बन चुकी हैं।

एक रिपोर्ट के अनुसार अमेरिका में हजारों भूजल स्रोतों की जांच में सामने आया है कि इनका जल स्तर तेजी से घट रहा है। पिछले एक दशक में हर 10 में से 4 जोन में भूजल का इतना अधिक दोहन किया गया है कि अब इसकी भरपाई की संभावना भी नहीं है। और यदि थोड़ी-बहुत संभावना है भी तो इसमें सदियां लग जाएंगी। एरिजोना भूगर्भीय सर्वेक्षण के वैज्ञानिक जोसेफ कुक कहते हैं कि भूजल की लगातार पंपिंग की जा रही है जिसके कारण वर्षाकाल के जल से इसे पुनःपूरित होने का समय नहीं मिल पा रहा है। उन्होंने कहा कि इसके लिए उपयोगकर्ताओं से ज्यादा दोषी सरकार है, जो भूजल दोहन को लेकर कोई कारगर नियम नहीं बना पाई है।

जब भूमिगत प्राकृतिक जलस्रोतों से भूजल की अत्यधिक निकासी की जाती है तो इससे भूमि ढीली हो जाती है और दरारें उभरने लगती हैं। क्योंकि जल मिट्टी को बांधे रखता है। इन दरारों को

प्राकृतिक रूप से बनने वाली दरारें नहीं कह सकते। क्योंकि इसके लिए सिर्फ इंसान दोषी है। दरारें उभरना पृथ्वी में तनाव का संकेत है।

जोसेफ कुक के अनुसार, ये दरारें आमतौर पर पहाड़ों के बीच घाटी क्षेत्रों में विकसित होती हैं, जो मकानों, सड़कों, नहरों और बाँधों को नुकसान पहुंचा सकती हैं। ये बड़ी आपदा का कारण बन

जाएगी। ऐसे स्थान खोजे जाएंगे, जहां वर्षा जल को एकत्रित कर उसे जमीन के अंदर पहुंचाया जा सके। बड़े पार्क, मैदान से लेकर ऐसी जल संरचनाओं को शामिल किया जाएगा, जहां चैकडेम बनाकर जल को जमीन के अन्दर पहुंचाया जा सके।

पर्कुलेशन टैंक, चैक डेम तथा नालों के जल को उपचारित कर जमीन

जब सतह के नीचे प्राकृतिक जलस्रोतों से अत्यधिक भूजल की निकासी की जाती है तो इससे भूमि ढीली हो जाती है और दरारें उभरने लगती हैं। क्योंकि जल मिट्टी को बांधे रखता है। इन दरारों को प्राकृतिक रूप से बनने वाली दरारें नहीं कह सकते। क्योंकि इसके लिए सिर्फ इंसान दोषी है। दरारें उभरना पृथ्वी में तनाव का संकेत है।

सकती हैं, जिससे जनमानस, और पशुधन के साथ-साथ अत्यधिक आर्थिक हानि की भी संभावना रहती है।

मध्य प्रदेश में भूमिगत जल की मात्रा को बढ़ाने के लिए अब कृत्रिम तकनीक अपनाई जाएगी। नगरीय प्रशासन विभाग इसके लिए नगरीय जलदायक प्रबंधन योजना तैयार कर रहा है। एक लाख से ज्यादा आबादी वाले 33 शहरों को इसके लिए चयनित किया गया है। केन्द्रीय भूजल बोर्ड के साथ मिलकर इन शहरी क्षेत्रों की मैपिंग की

के अन्दर पहुंचाया जाएगा। वहीं, कुँएँ और बावड़ी में वर्षा के साफ जल को संचयित करके भी भूजल को पुनः पूरित किया जाएगा। ऐसे क्षेत्र जहां जल का स्तर बहुत नीचे पहुंच गया है, या बोरिंग सूख चुके हैं, वहां बोरिंग द्वारा जल को जमीन के अन्दर पहुंचाया जाएगा। अभी नगरीय निकाय पीने के जल की आपूर्ति करने के लिए जलाशय, नदियों के साथ-साथ बड़ी मात्रा में भूमिगत जल का उपयोग करता है। परंतु जितना जल जमीन से लिया जाता है, उतना जल

वापस जमीन में पहुँचाया नहीं जाता।

केन्द्रीय भूजल बोर्ड की एक रिपोर्ट के अनुसार, मध्य प्रदेश में धरती के नीचे 7 लाख 58 हजार 453 एमसीएम जल भंडारण क्षमता वाला जलाशय मौजूद है। इसमें 24 हजार 957 एमसीएम जल भंडारण क्षमता को कृत्रिम पुनः पूरण से भरा जा सकता है। इसकी सबसे ज्यादा संभावना मालवा, बुंदेलखंड, ग्वालियर-चंबल क्षेत्र में है। बोर्ड इसके तहत ग्रामीण क्षेत्रों का मास्टर प्लान तैयार कर वहां कृत्रिम तरीके से भूजल स्तर बढ़ाने पर कार्य कर रहा है। प्रदेश की बात करें, तो यहां पुनः पूरण करने योग्य 9188 एमसीएम जल उपलब्ध है। वहीं, कृत्रिम भंडारण के लिए 24957 एमसीएम जल के लिए खाली जगह पहले से उपलब्ध है।

प्रदेश के चार बड़े शहर भोपाल, इंदौर, जबलपुर और ग्वालियर में 4 लाख 8 हजार 938 ऐसे भवन हैं, जहां छत पर जल संग्रहण तंत्र लगाना कारगर हो सकता है। ये भवन औसतन 50 वर्गमीटर के हैं। 20.54 वर्ग किलोमीटर के क्षेत्रफल वाले इन मकानों पर औसतन 17.41 एम.सी.एम. जल वर्षा से प्राप्त होता है, यदि चारों महानगरों में जल संग्रहण अनिवार्य कर दिया जाए, तो

केरवा डैम के बराबर जल जमीन के अंदर पहुंचा सकते हैं। इस पर 850 करोड़ रूपए का खर्च संभावित है।

भोपाल का कुल क्षेत्रफल 2772 वर्ग किलोमीटर है। शहर के नीचे 3195 एमसीएम जल भंडारण क्षमता का क्षेत्र है, जहां रिक्त जलाशय स्थल उपलब्ध है। फंदा ब्लॉक का 1284 वर्ग कि.मी. क्षेत्र भूजल पुनःपूरण के लिए बेहतर है। राजधानी में 1.19 लाख मकानों की छत पर जल संग्रहण तंत्र लगाए जा सकते हैं। इनका क्षेत्रफल 5.95 वर्ग कि.मी. होगा।

तकनीकी लेख

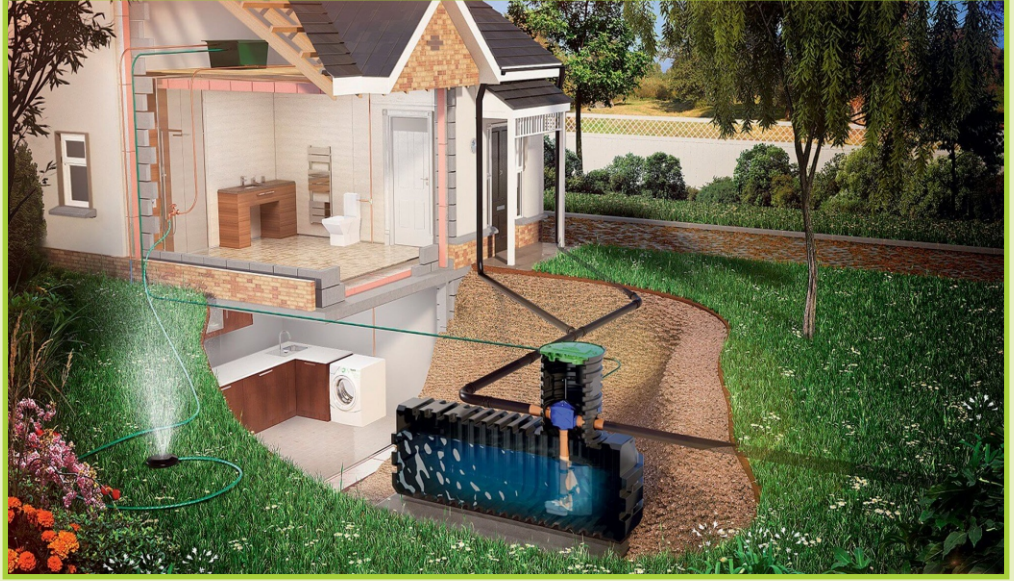
इनसे सालाना 7 एमसीएम वर्षा जल को बचाया जा सकेगा। जिससे 18 दिन तक शहर में जल आपूर्ति की जा सकती है।

मध्य प्रदेश की भाँति देश के सभी राज्यों में आधुनिक तकनीक से भूजल स्तर बढ़ाने के उपाय किए जाने चाहिए, ताकि वर्षभर पेयजल उपलब्ध हो सके।

निष्कर्ष

भूजल के अंधाधुंध दोहन के फलस्वरूप हर साल भूजल स्तर गिरता जा रहा है। अविवेकपूर्ण नीति, लगातार सूखा तथा अल्पवर्षा के कारण भूजल निम्नतम स्तर तक पहुंच गया है। यदि भूजल दोहन की रफ्तार यही रही तो भविष्य में पृथ्वी जलविहीन हो जाएगी।

भारत में जल का भविष्य चिंताजनक है। जल की मांग और



पर्कुलेशन टैंक-भूजल पुनः पूरण एवं जल संरक्षण संरचना।

भूजल के अंधाधुंध दोहन के फलस्वरूप हर साल भूजल स्तर गिरता जा रहा है। अविवेकपूर्ण नीति, लगातार सूखा तथा अल्पवर्षा के कारण भूजल निम्नतम स्तर तक पहुंच गया है। यदि भूजल दोहन की रफ्तार यही रही तो भविष्य में पृथ्वी जलविहीन हो जाएगी।



वर्षा जल संरक्षण द्वारा भूजल पुनःपूरण संरचना।

आपूर्ति में अंतर बढ़ता जा रहा है। सन् 2050 तक यह अंतर 50 प्रतिशत से अधिक हो सकता है। वर्तमान में 7 खरब घनमीटर जल की मांग है जो बढ़कर 15

खरब घनमीटर तक हो जाएगी।

भूमिगत जल का यदि अनावश्यक रूप से दोहन किया जाएगा तो आने वाली पीढ़ी के लिए कुछ भी जल शेष

नहीं रहेगा।

देश के पर्वतीय प्रदेशों में भूजल स्तर तेजी से घट रहा है और वहाँ जल संकट से त्रस्त लोग अपने गांव

छोड़-छोड़कर अन्यत्र जा रहे हैं।

भूजल का दोहन तो हर कोई करना चाहता है, लेकिन कितने लोग पुनर्भरण का प्रयास करते हैं या उस दिशा में सोचते हैं?

सम्पर्क करें:

डॉ. अनुभा गुप्ता

A 25/4, वेदनगर, नानाखेड़ा,

उज्जैन, मध्य प्रदेश,

पिन कोड-456010

ई-मेल: anucomputer@rediffmail.com





ब्रह्मपुत्र महानद का जलविज्ञानीय विश्लेषण

ब्रह्मपुत्र एवं बराक नदियाँ भारत के पूर्वोत्तर राज्यों की प्रमुख नदियाँ हैं। ब्रह्मपुत्र नदी को भारत की सबसे बड़ी नदी और विश्व की तीसरी सबसे बड़ी नदी माना जाता है। संस्कृत में, ब्रह्मपुत्र का तात्पर्य “ब्रह्मा के पुत्र” से है। यह नदी बांग्लादेश और चीन जैसे अपने पड़ोसी देशों के साथ भारत में भी बहती है। यह भारतीय उपमहाद्वीप में आदिवासी बस्तियों और घने जंगलों से होकर प्रवाहित होती है। भारत के सात पूर्वोत्तर राज्यों, अरुणाचल प्रदेश, असम, मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, एवं त्रिपुरा, जिन्हें संयुक्त रूप से सात बहनों के नाम से जाना जाता है, का कुल भू-भाग 2,70,230 वर्ग किलोमीटर है जो देश के कुल भू-भाग का 8.11% है।

पर्वतराज हिमालय विश्व के तीन प्रमुख नदी तंत्रों सिंधु, गंगा एवं ब्रह्मपुत्र का उद्गम स्थल है। भारतवर्ष का लगभग एक तिहाई भू-भाग गंगा-ब्रह्मपुत्र-बराक बेसिन से आच्छादित है। गंगा एवं ब्रह्मपुत्र नदियों का संगम बांग्लादेश में होता है जिसके बाद इसे पद्मा नदी के नाम से जाना जाता है। यह नदी अंततः मेघना नदी में मिलने के बाद बंगाल की खाड़ी में समाहित हो जाती है। भारत, नेपाल एवं बांग्लादेश के अंतर्गत गंगा, ब्रह्मपुत्र एवं मेघना नदियों के संयुक्त भू-भाग को ग्रेटर गंगा बेसिन के नाम से जाना जाता है।

ब्रह्मपुत्र एवं बराक नदियाँ भारत के पूर्वोत्तर राज्यों की प्रमुख नदियाँ हैं। ब्रह्मपुत्र नदी को भारत की सबसे बड़ी नदी और विश्व की तीसरी सबसे बड़ी नदी माना जाता है। संस्कृत में, ब्रह्मपुत्र का तात्पर्य “ब्रह्मा के पुत्र” से है। यह

नदी बांग्लादेश और चीन जैसे अपने पड़ोसी देशों के साथ भारत में भी बहती है। यह भारतीय उपमहाद्वीप में आदिवासी बस्तियों और घने जंगलों से होकर प्रवाहित होती है। भारत के सात पूर्वोत्तर राज्यों, अरुणाचल प्रदेश, असम, मेघालय, मणिपुर, मिजोरम, नागालैंड, एवं त्रिपुरा, जिन्हें संयुक्त रूप से सात बहनों के नाम से जाना जाता है, का कुल भू-भाग 2,70,230 वर्ग किलोमीटर है जो देश के कुल भू-भाग का 8.11% है। ब्रह्मपुत्र बेसिन का 65% भाग पर्वत श्रृंखलाओं एवं उनके मध्य घाटियों से घिरा है। देश के इस भू-भाग में 2000-4000 मिमी. तक भारी वर्षा होती है जिसके कारण पर्वतों के मध्य घाटी क्षेत्र बाढ़ग्रस्त हो जाते हैं जबकि पर्वतीय क्षेत्रों में जल की कमी पाई जाती है। पूर्वोत्तर क्षेत्र में ब्रह्मपुत्र, बराक नदियों तथा त्रिपुरा, मणिपुर एवं मिजोरम से

उद्गमित नदियों सहित कुल 647.8 वर्ग किलोमीटर जल संभाव्यता उपलब्ध है जिन्हें सारणी-1 में दर्शाया गया है। प्रस्तुत प्रपत्र को ग्रेटर गंगा बेसिन के अंतर्गत ब्रह्मपुत्र बेसिन पर केन्द्रित किया गया है। जिसमें आने वाली बाढ़ के कारण प्रति वर्ष होने वाली हानि के परिणामस्वरूप इसे असम का शोक के नाम से भी जाना जाता है।

ब्रह्मपुत्र नदी का उद्गम 30°-30' उत्तरी अक्षांश एवं 82°-10' पूर्वी देशांतर पर समुद्र तल से 5300 मीटर की ऊंचाई पर तिब्बत में हिमालय पर्वत की कैलाश पर्वत श्रृंखला के निकट स्थित कांग्लुंग कांग हिमनद से होता है जो मानसरोवर झील के दक्षिण में लगभग 60 मील की दूरी पर स्थित है। यहाँ यह नदी तम्चोक खाम्बाब कांगरी के नाम से जानी जाती है। अपने उद्गम से बंगाल की खाड़ी में समाहित होने तक यह नदी 2880

किलोमीटर मार्ग में तीन देशों चीन, भारत एवं बांग्लादेश से होकर गुजरती है। तिब्बत में अपने उद्गम से भारत-चीन सीमा तक यह नदी 1625 किलोमीटर की दूरी तय करती है, यहाँ इस नदी को तिब्बत में ‘सांगपो’ कहते हैं, जिसका अर्थ है जलशोधक। इस भाग में इस नदी में अनेक सहायक नदियाँ समाहित होती हैं जिनमें मयुम चू एवं चेमा युंग दुंग प्रमुख हैं।

भारत में प्रवेश करने के बाद यह नदी अपने मध्य खंड में अरुणाचल प्रदेश और असम राज्यों से प्रवाहित होती हुई कुल 918 किलोमीटर की दूरी तय करके बांग्लादेश में प्रवेश करती है। अरुणाचल प्रदेश के ऊपरी भाग में इस नदी को सियांग व निचले भागों में दिहांग के नाम से जाना जाता है। दिहांग नदी के असम में कोबो नामक स्थल पर दिबांग एवं लोहित नदियों से संगम के पश्चात इस

तकनीकी लेख

सारणी 1 : पूर्वोत्तर क्षेत्र में उपलब्ध जल संसाधन संभाव्यता

बेसिन	माध्य वार्षिक सतही जल संभाव्यता (घन किमी)	भूजल संभाव्यता (घन किमी)	कुल जल संभाव्यता (घन किमी)
ब्रह्मपुत्र	537.2	27.9	565.1
बराक	48.4	1.8	50.2
त्रिपुरा, मणिपुर एवं मिजोरम में उपलब्ध जल संभाव्यता	31.0	1.5	32.5
योग	616.6	31.2	647.8

नदी को ब्रह्मपुत्र के नाम से जाना जाता है। बोडो लोग ब्रह्मपुत्र नदी को भुल्लम-बुथुर भी कहते हैं जिसका अर्थ है कल कल की आवाज निकालना। असम में यह नदी काफी चौड़ी हो जाती है और कहीं-कहीं तो इस नदी की चौड़ाई दस किलोमीटर तक है। डिब्रूगढ़ तथा लखीमपुर जिले के बीच नदी दो शाखाओं में विभक्त हो जाती है। असम में ही नदी की दोनों शाखाएं मिलकर मजुली द्वीप बनाती है जो विश्व का सबसे बड़ा नदी द्वीप है। भारत-चीन सीमा से बांग्लादेश सीमा तक इस नदी में समाहित होने वाली प्रमुख सहायक नदियाँ सुबनसिरी, मानस, रंगानदी, बोरगोंग, जिया-बरहाली, संकोश आदि हैं। असम के मध्य खण्ड में ब्रह्मपुत्र नदी में समाहित होने वाली सहायक नदियों से सम्बद्ध जानकारी सारणी 2 में दर्शाई गई है।

बांग्लादेश में प्रवेश के बाद बंगाल की खाड़ी में समाहित होने तक यह नदी 337 किलोमीटर की दूरी तय करती है। इस भाग में इस नदी में समाहित होने वाली प्रमुख सहायक नदियों में तीस्ता, गंगा-पद्मा एवं मेघना प्रमुख हैं। बांग्लादेश में तीस्ता नदी के संगम के बाद इस नदी को जमुना के नाम से, तत्पश्चात गंगा-पद्मा नदी के साथ संगम के बाद गंगा-पद्मा के नाम से तथा अंत में मेघना नदी के साथ संगम होने के पश्चात बंगाल की खाड़ी में समाहित होने तक मेघना के नाम से जाना जाता है। ब्रह्मपुत्र नदी तंत्र को निम्न चित्र में दर्शाया गया है।

ब्रह्मपुत्र बेसिन की जल-मौसमविज्ञानीय विशिष्टताएं : ब्रह्मपुत्र बेसिन की जल-मौसमविज्ञानीय विशिष्टताएं निम्नलिखित कारणों से बहुत भिन्न हैं:

(i) ब्रह्मपुत्र बेसिन में अक्षांश, देशांतर और समुद्र तल से ऊँचाई में व्यापक भिन्नताएं हैं। ब्रह्मपुत्र बेसिन क्षेत्र का लगभग आधा भाग उच्च हिमालय पर्वतमाला के उत्तरी भाग में उच्च तिब्बती पठार के अंतर्गत स्थित है।

(ii) ब्रह्मपुत्र बेसिन का अधिकांश भाग हिमालय बेसिन से होकर गुजरता है, जो इसे दो

दक्षिण पश्चिम एशिया से ऊष्ण वायु, चक्रवात और अवसाद जो बंगाल की खाड़ी के ऊपर विकसित होते हैं और कई बार घाटियों के ऊपर से गुजरते हैं।

(vi) असंख्य हिमनदों एवं स्थायी हिमाच्छादित क्षेत्रों की उपस्थिति।

(vii) ऊँचाई वाले क्षेत्रों में तेज हवाओं का प्रभाव।

(viii) असमान सतही तापमान में व्यापक भिन्नता।



ब्रह्मपुत्र नदी तंत्र।

अलग-अलग जलवायु क्षेत्रों में विभाजित करता है।

(iii) ब्रह्मपुत्र बेसिन की जल-मौसमविज्ञानीय विशिष्टताओं में पर्वतीय विज्ञान एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। इस बेसिन में छः भिन्न-भिन्न स्थलाकृतिक क्षेत्र शामिल हैं जिसमें दो अलग-अलग भौगोलिक क्षेत्र समाहित हैं। छोटी और मध्यम पर्वत श्रृंखलाएं भी बेसिन के जल-मौसमविज्ञान को प्रभावित करती हैं।

(ix) वानस्पतिक आवरण और मृदा की आर्द्रता बनाए रखने में व्यापक भिन्नता।

ब्रह्मपुत्र बेसिन की जलवायु

200 किमी से 300 किमी तक की चौड़ाई वाली महान हिमालय पर्वत श्रृंखलाएं, तिब्बती पठार के ठीक दक्षिण में पूर्व-पश्चिम दिशा में स्थित हैं। ये पर्वत श्रृंखलाएं बेसिन को दो अलग-अलग जलवायु क्षेत्रों (अ) पर्वतीय जलवायु एवं (ब) उष्णकटिबंधीय

हिन्दू मान्यताओं के अनुसार ब्रह्मपुत्र का अर्थ है ब्रह्मा का पुत्र। पौराणिक कथाओं में ब्रह्मपुत्र को ब्रह्मा व ऋषि शान्तनु की पत्नी अमोधा की सन्तान बताया गया है। वास्तव में ब्रह्मपुत्र नदी एक मात्र ऐसी नदी है जिसका नाम पुल्लिंग में है जबकि देश की समस्त नदियों का नाम स्त्रीलिंग में है अतः ब्रह्मपुत्र नदी को नदी के स्थान पर नाद भी कहा जाता है।

(iv) ब्रह्मपुत्र बेसिन के दक्षिण में बंगाल की खाड़ी की उपस्थिति बेसिन के जल-मौसमविज्ञान को बहुत अधिक प्रभावित करती है।

(v) बेसिन के विभिन्न भाग अलग-अलग ऋतुओं में अलग-अलग हवाओं के प्रभाव में आते हैं। उदाहरणार्थ: साइबेरियाई प्रतिचक्रवातों के तहत चलने वाली महाद्वीपीय वायु, मानसून, पश्चिमी विक्षोभ,

मानसून जलवायु में विभाजित करती हैं। उच्च तिब्बती पठार के अंतर्गत बेसिन का उत्तरी भाग, जो शीत और शुष्क है, पर्वतीय जलवायु के रूप में वर्गीकृत किया गया है। बेसिन के दक्षिणी भाग को उष्णकटिबंधीय मानसून जलवायु के रूप में वर्गीकृत किया गया है, इस क्षेत्र की जलवायु अपेक्षाकृत गर्म और आर्द्र है और दक्षिण-पश्चिम मानसून के प्रभाव के कारण इस क्षेत्र में

सारणी 2 : असम राज्य में ब्रह्मपुत्र नदी में समाहित होने वाली कुछ प्रमुख सहायक नदियों की जानकारी

क्र.सं.	सहायक नदी	ब्रह्मपुत्र नदी के उद्गम से ब्रह्मपुत्र नदी के संगम तक नदी की लंबाई (कि.मी. में)	आवाह क्षेत्र		
			कुल (वर्ग कि.मी.)	पर्वतीय क्षेत्र में (%)	मैदानी क्षेत्र में (%)
1.	जियाढाल	877	1,346	22.7	77.3
2.	सुवानसिरी	820	37,000	95.7	4.3
3.	रंगानदी	811	2,940	76.2	23.8
4.	बोरगोंग	719	550	63.6	36.4
5.	जिया भराली	675	11,843	71.9	28.1
6.	गभरू	635	295	19.3	80.7
7.	बेलसिरी	617	751	24.6	75.4
8.	धनसिरी (उत्तर)	607	956	34.8	65.2
9.	नोआनदी	567	366	18.6	81.4
10.	नोनोई	552	860	23.8	76.2
11.	बरनादी	542	739	17.2	82.8
12.	पुथिमरी	509	1,787	33.4	66.6
13.	पगलादिया	507	1,820	24.2	75.8
14.	मानस	422	41,350	85.9	14.1
15.	चम्पामति	400	1,038	13.2	86.8
16.	गौरंग	380	1,023	18.5	81.5
17.	तिपकई	377	1,744	9.8	90.2
18.	संकोश	337	10,345	92.4	7.6
19.	दिबोंग	982	12,270	96.5	3.5
20.	लोहित	977	23,400	79.6	20.4
21.	डिब्रु	929	1,852	0	100.0
22.	बूठी दिहिंग	877	8,730	56.8	43.2
23.	देसांग	852	3,950	45.7	54.3
24.	दिखोव	842	4,370	78.4	21.6
25.	झंजी	832	1,349	64.7	35.3
26.	धनसिरी (दक्षिण)	757	12,580	51.3	48.7
27.	कोपिली	557	20,068	79.1	20.0
28.	कुलसी	477	4,005	77.0	23.0
29.	क्रिश्नाई	445	1,615	80.0	20.0
30.	जिनारी	437	594	69.0	31.0
31.	जिन्जिराम	337	3,467	70.4	29.6

खाड़ी के ऊपर विकसित होने वाले और बेसिन के ऊपर से गुजरने वाले गहरे अवसादों के परिणामस्वरूप होती है। सामान्य तौर पर, ऊष्णकटिबंधीय मानसून जलवायु क्षेत्र के अंतर्गत ब्रह्मपुत्र बेसिन क्षेत्र में आर्द्रता और वर्षा अपेक्षाकृत अधिक है।

दक्षिण-पश्चिम मानसून की वापसी के बाद अक्टूबर और नवंबर के महीने में शरद ऋतु या मानसूनोत्तर अवधि के दौरान मौसम अपेक्षाकृत साफ और मध्यम तापमान के साथ बहुत आरामदायक रहता है। सामान्यतः इन दो महीनों में माध्य वार्षिक वर्षा की, 3% से 6% तक वर्षा होती है।

बेसिन के तिब्बती भाग में मेघाच्छन्न (Cloudy) दिवसों की वार्षिक संख्या तुलनात्मक रूप से कम है; ल्हासा में यह 98 दिन है। ब्रह्मपुत्र घाटी के पूर्वोत्तर भाग और अरुणाचल प्रदेश तथा असम के पूर्वी भाग के निचले पर्वतीय क्षेत्र, वर्ष में 60% से अधिक दिनों तक मेघाच्छादित रहते हैं। डिब्रूगढ़ में घाटी के पूर्वी भाग में मेघाच्छादित दिवसों की औसत संख्या 241 दिन है, जबकि घाटी के पश्चिमी मध्य भाग में स्थित गुवाहाटी में यह 191 दिन है।

तिब्बती पठार में वर्षा दिवसों की संख्या कम है, यद्यपि सर्दियों के दौरान कुछ दिनों में हिमपात के साथ हल्की बूदाबादी होती है। ल्हासा में प्रतिवर्ष वर्षा के दिनों की संख्या 48 है। ब्रह्मपुत्र घाटी में, वर्षा के दिनों की संख्या पश्चिम से पूर्व की ओर बढ़ती है। असम राज्य

विशेष रूप से जून से सितंबर के दौरान उच्च वर्षा होती है।

बेसिन में एक वर्ष में चार भिन्न ऋतुएं पाई जाती हैं: (अ) शीत ऋतु (सितंबर से फरवरी माह तक), ग्रीष्म या पूर्व मानसून ऋतु (मार्च से मई माह तक), वर्षा ऋतु (जून से सितंबर माह तक) और शरद ऋतु या पश्चिम-मानसून ऋतु (अक्टूबर और नवंबर माह में)। विभिन्न प्रचलित हवाओं के प्रभाव के कारण बेसिन के तापमान में व्यापक परिवर्तन पाया जाता है। बेसिन के मैदानी इलाकों और घाटी क्षेत्रों में न्यूनतम तापमान पश्चिमी भाग में 9°C से उत्तर-पूर्वी भाग में 4°C तक

परिवर्तनशील होता है।

ब्रह्मपुत्र घाटी के पश्चिमी भाग और बांग्लादेश के मैदानी क्षेत्रों के उत्तरी भाग में अप्रैल और मई में भीषण गर्मी होती है। गर्मियों के दौरान, बेसिन के इस भाग में माध्य अधिकतम तापमान 35°C से अधिक जबकि अधिकतम तापमान 40°C तक होता है। बेसिन के कुछ चयनित स्थलों के माध्य मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान को सारणी 3 में दर्शाया गया है।

ऊष्णकटिबंधीय मानसून जलवायु क्षेत्र में ग्रीष्म ऋतु की अवधि के दौरान, उत्तर-पश्चिमी चक्रवात के कारण, माध्य वार्षिक वर्षा की 20% से 35% तक

वर्षा होती है। कभी-कभी बेसिन के इस भाग में दो से तीन दिनों तक वृहत्त पैमाने पर भारी वर्षा होती है, जो बंगाल की



ब्रह्मपुत्र नदी का एक दृश्य।

सारणी 3 : ब्रह्मपुत्र बेसिन के कुछ स्थलों का माध्य मासिक अधिकतम एवं न्यूनतम तापमान

माह	ल्हासा		डिब्रूगढ़		तेजपुर		गुवाहाटी	
	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम	अधिकतम	न्यूनतम
जनवरी	14	-12	25	7	25	9	26	7
फरवरी	16	-12	27	9	28	10	29	8
मार्च	18	-8	31	12	33	13	34	11
अप्रैल	22	-4	32	15	34	17	36	17
मई	25	1	35	18	35	19	35	19
जून	28	4	35	21	35	22	35	22
जुलाई	27	6	35	22	35	23	35	24
अगस्त	26	4	35	23	35	24	35	24
सितंबर	24	4	34	21	35	23	34	23
अक्टूबर	22	-5	33	17	33	18	33	18
नवम्बर	17	-9	29	12	30	13	30	13
दिसम्बर	14	-13	26	8	26	9	27	8

की राजधानी गुवाहाटी में वर्षा दिवसों की संख्या 115 दिन है, जबकि घाटी के पूर्वी भाग में स्थित डिब्रूगढ़ शहर में वर्षा दिवसों की संख्या 172 दिन है।

मई के अंत में हिंद महासागर और बंगाल की खाड़ी से दक्षिण-पश्चिम मानसून द्वारा लाए गए कम ऊँचाई वाले बादल उत्तर-पूर्व दिशा में आगे बढ़ते हैं और दक्षिणी (असम) पहाड़ी श्रृंखलाओं द्वारा अवरुद्ध हो जाते हैं और चेरापूँजी में भारी वर्षा का कारण बनते हैं। चेरापूँजी का सबसे आर्द्र शहर खासी पहाड़ियों में स्थित है, जो बेसिन की सीमा के ठीक दक्षिण-पश्चिमी मानसूनी हवाओं की दिशा की ओर है। मेघालय (अर्थात् बादलों का निवास) की गारो और खासी पहाड़ियों की, 1800 मीटर ऊँची पर्वत श्रृंखलाओं से होकर गुजरने वाले बादल ब्रह्मपुत्र बेसिन में प्रवेश करते हैं और ब्रह्मपुत्र घाटी और भूटान और अरुणाचल प्रदेश की पर्वत श्रृंखलाओं में व्यापक वर्षा होती है। वर्षा की तीव्रता और अवधि, हिमालय की तलहटी की ओर और उत्तर-पूर्व की ओर अधिक बढ़ जाती है। तिब्बती पठार में जुलाई और अगस्त के महीनों में अत्यधिक वर्षा होती है। जैसे-जैसे मानसूनी हवाएं उत्तर-पश्चिम की ओर बढ़ती हैं, वर्षा कम हो जाती है।

हिन्दू मान्यताओं के अनुसार ब्रह्मपुत्र का अर्थ है ब्रह्मा का पुत्र। पौराणिक कथाओं में ब्रह्मपुत्र को ब्रह्मा

व ऋषि शान्तनु की पत्नी अमोघा की सन्तान बताया गया है। वास्तव में ब्रह्मपुत्र नदी एक मात्र ऐसी नदी है जिसका नाम पुल्लिंग में है जबकि देश की समस्त नदियों का नाम स्त्रीलिंग में है अतः ब्रह्मपुत्र नदी को नदी के स्थान पर नाद भी कहा जाता है।

ब्रह्मपुत्र नदी की बाढ़: असम का शोक

ब्रह्मपुत्र नदी एक बारहमासी नदी है जिसका कुल आवाह क्षेत्रफल 5,80,000 वर्ग किलोमीटर तथा माध्य वार्षिक निस्सरण 19,820 घन मीटर/सेकंड है। यह नदी अपने साथ प्रति वर्ष 7,350 लाख मीटरिक टन अवसाद बहाकर लाती है। ब्रह्मपुत्र नदी घाटी में प्रत्येक वर्ष मानसून ऋतु में आने वाली बाढ़ यहाँ की एक भयंकर समस्या है। मानसून आने के बाद देश के कई भागों में बाढ़ आती है, इसमें पूर्वोत्तर का असम राज्य एक प्रमुख राज्य है, जहाँ हर साल वर्षा ऋतु में भयंकर वर्षा होती है, तथा परिणामतः ब्रह्मपुत्र नदी में आने वाली बाढ़ से यहाँ के लाखों लोग प्रभावित होते हैं तथा करोड़ों रुपये की जन-संपदा को बाढ़ से हानि होती है। असम में काजीरंगा और मानस राष्ट्रीय उद्यान जैसे वैश्विक स्तर की धरोहर हैं और ये भी हर साल बाढ़ से बुरी तरह से प्रभावित होती हैं। यहाँ मौजूद कुछ वन्यजीव अभ्यारण्य में तो गैंडों की जनसंख्या दुनिया में सबसे ज्यादा है, जहाँ के 90 प्रतिशत भू-भाग 2020 की

बाढ़ की चपेट में आ गए थे। बाढ़ की इसी विभीषिका के कारण ब्रह्मपुत्र नदी को 'असम का शोक' कहा जाता है।

प्रश्न यह है कि आखिर असम में क्यों आती है हर साल भीषण बाढ़, तथा क्यों नहीं है इसका इलाज? आखिर ऐसा क्यों है जो हर साल असम में भारी बारिश के साथ बाढ़ आती है? क्या इसके पीछे मानसून है या फिर यहाँ की भौगोलिक स्थिति? आखिर असम में हर साल लोग बाढ़ के आगे बेबस से क्यों नजर आते हैं? यहाँ गौर करने वाली बात यह है कि असम का बाढ़ प्रभावित भाग भारत के कुल बाढ़ प्रभावित भाग का दस प्रतिशत है। एक अनुमान के अनुसार प्रत्येक वर्ष

समाधान अत्यधिक जटिल है। ब्रह्मपुत्र घाटी में बाढ़ की समस्या के लिए असम और उसके आसपास की भौगोलिक स्थिति और प्राकृतिक भू-भाग के साथ-साथ यहाँ की जलवायु भी उत्तरदायी है। 2006 में पर्यावरणविद् और गुवाहाटी विश्वविद्यालय के प्रोफेसर दुलाल चंद्र गोस्वामी के शोधपत्र में बताया गया है कि ब्रह्मपुत्र नदी अमेजन के बाद विश्व की दूसरी ऐसी नदी है जो अपने साथ सबसे ज्यादा जल और अवसाद बहाकर लाती है जिससे निचले इलाके बाढ़ की चपेट में आ जाते हैं। ब्रह्मपुत्र घाटी में बाढ़ का मुख्य कारण भारी वर्षा, संकरी घाटी, एवं बाढ़कृत मैदानी क्षेत्रों का अत्यधिक अतिक्रमण किया जाना है। असम के निकटवर्ती क्षेत्र भी यहाँ बाढ़ के लिए जिम्मेदार होते हैं। इसके निकटवर्ती राज्यों: अरुणाचल प्रदेश और मेघालय में मानसून में भारी वर्षा होती है, जिसके कारण ब्रह्मपुत्र नदी में जल प्रवाह बढ़ जाता है जो असम में बाढ़ का कारण बनता है। इसके अतिरिक्त भूकंप संबंधी गतिविधियाँ इस क्षेत्र में एक नियमित घटना है। यहाँ नियमित रूप से रिक्टर पैमाने पर लगभग 5 तीव्रता के भूकंप आते रहते हैं। वर्ष 1897 एवं 1950 में इस क्षेत्र में रिक्टर पैमाने पर क्रमशः 8.7 एवं 8.6



ब्रह्मपुत्र नदी की बाढ़ का एक दृश्य।

असम में बाढ़ से लगभग दस लाख हेक्टेयर भूमि प्रभावित होती है।

वास्तव में यदि देखा जाए तो ब्रह्मपुत्र घाटी में बाढ़ का संभावित

तीव्रता के भूकंप एक ऐसी त्रासदी है जिसने ब्रह्मपुत्र घाटी के निकासी तंत्र को विक्षुब्ध कर दिया था। इसके अतिरिक्त इस क्षेत्र के बाढ़ से प्रभावित होने के

अन्य कारणों में ब्रह्मपुत्र नदी के जल प्रवाह में अत्यधिक ज्वार, नदी तटों की मृदा की बनावट, तीव्र प्रवणता, मृदा कटान तथा झूमिंग कृषि के कारण संयुक्त रूप से नदी में प्रवाहित होने वाले उच्च अवसाद भार प्रमुख हैं।

विगत कुछ दशकों में इस क्षेत्र में आने वाली बाढ़ ने यहाँ के जनमानस के जान-माल के लिए एक भयंकर त्रासदी का स्वरूप ले लिया है। वर्ष 1954,

में कुल भूमि क्षेत्र का 39.58% बाढ़ से प्रभावित है। यह देश के कुल बाढ़ प्रभावित क्षेत्र का लगभग 9.40% है। यह दर्शाता है कि असम का बाढ़ प्रभावित क्षेत्र देश के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र के चार गुणा से अधिक है। वर्ष 2001 से 2006 तथा वर्ष 2015 से 2022 के मध्य असम में बाढ़ प्रभावित क्षेत्रों में होने वाली क्षति को सारणी 5 में दर्शाया गया है। एक यक्ष प्रश्न है कि असम में बाढ़

राष्ट्रीय बाढ़ आयोग (RBA) द्वारा किये गए मूल्यांकन के अनुसार राज्य का बाढ़ प्रभावित क्षेत्र 31.05 लाख हेक्टेयर है, जबकि राज्य का कुल क्षेत्रफल 78.523 लाख हेक्टेयर है अर्थात् असम में कुल भूमि क्षेत्र का 39.58% बाढ़ से प्रभावित है। यह देश के कुल बाढ़ प्रभावित क्षेत्र का लगभग 9.40% है। यह दर्शाता है कि असम का बाढ़ प्रभावित क्षेत्र देश के बाढ़ प्रभावित क्षेत्र के चार गुणा से अधिक है।



ब्रह्मपुत्र नदी की बाढ़ से प्रभावित जनमानस।

1962, 1972, 1977, 1984, 1988, 1998, 2002, 2004, 2012, 2015, 2019 एवं 2022 की भयंकर बाढ़ को भूल पाना यहाँ के लोगों के लिए नितांत असंभव है। राजस्व एवं बाढ़ नियंत्रण विभाग द्वारा दर्शाए गए आंकड़ों के अनुसार बाढ़ से प्रत्येक वर्ष लगभग 200 करोड़ की माध्य हानि का सामना करना पड़ता है। विशिष्ट रूप से वर्ष 1998, 2004, 2019 एवं 2022 के वर्षों में क्रमशः 500 करोड़, 771 करोड़, 3112 करोड़ एवं 1000 करोड़ की हानि आंकलित की गई। बाढ़ से हुई हानि के सम्बन्ध में असम सरकार के राजस्व एवं बाढ़ नियंत्रण विभाग के वर्ष 1953 से 1995 की अवधि के लिए उपलब्ध आंकड़े निम्न सारणी 4 में दर्शाए गए हैं; जो इस क्षेत्र में बाढ़ से होने वाली विभीषिका का एक ज्वलंत उदाहरण हैं।

राष्ट्रीय बाढ़ आयोग (RBA) द्वारा किये गए मूल्यांकन के अनुसार राज्य का बाढ़ प्रभावित क्षेत्र 31.05 लाख हेक्टेयर है, जबकि राज्य का कुल क्षेत्रफल 78.523 लाख हेक्टेयर है अर्थात् असम

से बार बार हानि क्यों होती है? क्या इसे रोका नहीं जा सकता है? क्या कोई ऐसा तरीका नहीं है कि अनुमान होने पर भी बाढ़ से प्रत्येक वर्ष प्रदेश को होने वाले अरबों रूपए के नुकसान को रोका या कम किया जा सके? ऐसा क्यों है कि हम इस विभीषिका को झेलने के लिए एक तरह से अभिशप्त से लगते हैं? वास्तव में बाढ़ से निजात पाने का मार्ग है जनमानस को बाढ़कृत मैदान से दूर करना, जो कि नितांत असंभव कार्य है। जनमानस स्वतः ही बाढ़कृत मैदानी क्षेत्रों में नियमित रूप से विकास गतिविधियों के इच्छुक रहते हैं। वर्ष 1954 में बाढ़ नियंत्रण पर राष्ट्रीय नीति को लागू किये जाने के बाद बाढ़ नियंत्रण योजनाएं और तटबंधों के निर्माण कार्य तीव्रता से प्रारम्भ किए गए थे। जिसके परिणामस्वरूप उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार ब्रह्मपुत्र नदी पर निर्मित तटबंधों की लम्बाई वर्ष 1954 में 6000 किलोमीटर से बढ़कर वर्ष 1990 में 15,675 किलोमीटर हो गयी। इसके अतिरिक्त इस क्षेत्र में लगभग 30,857

किलोमीटर जल निकासी वाहिकाओं के सुधार का कार्य भी किया गया। असम राज्य में प्रत्येक वर्ष ब्रह्मपुत्र नदी में बाढ़ के कारण होने वाली हानि से बचाव के लिए वर्ष 2017 में राज्य सरकार द्वारा राज्य सीमा के अंतर्गत ब्रह्मपुत्र नदी पर नदी मार्ग के साथ-साथ रूपए 40,000 करोड़ मूल्य के लगभग 5000 किलोमीटर लम्बे सड़क सहतटबंध को निर्मित करने की योजना स्वीकृत की गयी। इसके अतिरिक्त बांग्लादेश में जमुना नदी के पश्चिम में दक्षिण तक बना तटबंध बाढ़ को नियंत्रित करने में सहायक सिद्ध होता है। तिस्ता बैराज परियोजना, सिंचाई और बाढ़, दोनों की सुरक्षा योजना है।

भारत सरकार के जल शक्ति मंत्रालय के अंतर्गत कार्यरत राष्ट्रीय जल विकास अभिकरण देश के विभिन्न भागों में अतिवृष्टि (बाढ़) एवं अनावृष्टि (सूखे) की समस्याओं के समाधान हेतु

राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य योजना (NPP) के अंतर्गत नदियों को जोड़ने की योजना पर कार्य कर रहा है। इस योजना में नदियों में उपलब्ध अतिरिक्त जल को जल की कमी वाले बेसिनों में स्थानान्तरित किए जाने की योजनाएं प्रस्तावित हैं। इन योजनाओं के पूर्ण हो जाने के बाद नदियों में उपलब्ध अतिरिक्त जल को जल की कमी वाले बेसिनों में स्थानान्तरित जाने से देश को बाढ़ एवं सूखे की आपदाओं से मुक्ति मिल सकेगी। इसी परियोजना के अंतर्गत पूर्वोत्तर राज्यों में मानस-संकोश-तीस्ता-गंगा (MSTG) लिंक राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य योजना (NPP) के हिमालयी घटक के तहत प्रस्तावित है। MSTG लिंक नहर में फरक्का में गंगा के प्रवाह को बढ़ाने और कृष्णा, पेन्नार और कावेरी बेसिन के जल की कमी वाले क्षेत्रों में जल स्थानांतरण और सिंचाई सुविधाएं प्रदान करने के लाभ के लिए मध्यवर्ती प्रमुख

सारणी 4 : राजस्व एवं बाढ़ नियंत्रण विभाग, असम सरकार द्वारा वर्ष 1953 से 1995 की अवधि के दौरान असम में बाढ़ से संभावित हानि का निर्धारण।

विषय	कुल	अधिकतम हानि (वर्ष)
बाढ़ प्रभावित क्षेत्र (लाख हेक्टेयर में)	416.6	38.2 (1988)
बाढ़ से प्रभावित जनसंख्या (लाख में)	981.0	104.70 (1987)
बाढ़ से फसल हानि (लाख हेक्टेयर में)	50.80	11.30 (1988)
बाढ़ से हानि (करोड़ रुपये में)	3288.31	334.10 (1988)
आवासीय भवनों को हानि (संख्या में)	3,327,189	4,998 (1988)
आवासीय भवनों को हानि (करोड़ रुपये में)	296.80	103.92 (1988)
पशु हानि	4,31,537	1,08,913 (1987)
जन जीवन की हानि	1,724	226 (1988)
सरकारी संपत्ति की हानि (करोड़ रुपये में)	832.42	225.82 (1988)
फसल, आवास एवं सरकारी संपत्ति की कुल हानि (करोड़ रुपये में)	44,17,53	663.84 (1988)

सारणी 5 : वर्ष 2001 से 2006 तथा वर्ष 2015 से 2022 तक असम में बाढ़ से हुई हानि का आंकलन ।

वर्ष	बाढ़ प्रभावित ग्रामों की संख्या	बाढ़ से प्रभावित कुल जनसंख्या (लाख में)	बाढ़ से कुल फसल हानि (लाख हेक्टेयर में)	जन जीवन की हानि (संख्या में)	बाढ़ से कुल अनुमानित हानि (करोड़ रूपए में)
2001	227				3.7
2002	625				27.48
2003	424				98.54
2004	1225				83.38
2005	274				15.34
2006	44				1.07
2015	4000	16.5	1.76	42	
2016		16.0	1.90		
2017		4.0		85	
2018		4.5	0.11	12	
2019	6348	73.05	2.14	101	3112
2020	5474	5.0	2.67	149	34.60
2021	732	2.5			
2022	4000	56	1.13	318	1000

धाराओं से अनुपूरण के साथ मानस और संकोश नदियों के अतिरिक्त जल को स्थानांतरित किये जाने की परिकल्पना भी की गई है। लिंक की पूर्व-व्यवहार्यता रिपोर्ट तैयार की जा चुकी है और इसका जलविज्ञानीय अध्ययन प्रगति पर है। इस योजना के निर्माण के बाद मानस और संकोश नदियों के अतिरिक्त जल को दक्षिण की नदियों में स्थानांतरित किये जाने से ब्रह्मपुत्र नदी की बाढ़ में कुछ हद तक कमी आने की संभावना है। ब्रह्मपुत्र बेसिन में बहुउद्देशीय परियोजनाओं का निर्माण सिंचाई, घरेलू उपयोग, बाढ़ सुरक्षा तथा जल विद्युत उत्पादन संबंधी उद्देश्यों के लिए किया जाता है। यद्यपि पूर्वोत्तर राज्यों के



ब्रह्मपुत्र नदी की बाढ़ का एक विनाशकारी दृश्य।

भारत सरकार के जल शक्ति मंत्रालय के अंतर्गत कार्यरत राष्ट्रीय जल विकास अभिकरण देश के विभिन्न भागों में अतिवृष्टि (बाढ़) एवं अनावृष्टि (सूखे) की समस्याओं के समाधान हेतु राष्ट्रीय परिप्रेक्ष्य योजना (NPP) के अंतर्गत नदियों को जोड़ने की योजना पर कार्य कर रहा है। इस योजना में नदियों में उपलब्ध अतिरिक्त जल को जल की कमी वाले बेसिनों में स्थानान्तरित किये जाने की योजनाएं प्रस्तावित हैं। इन योजनाओं के पूर्ण हो जाने के बाद नदियों में उपलब्ध अतिरिक्त जल को जल की कमी वाले बेसिनों में स्थानान्तरित किये जाने से देश को बाढ़ एवं सूखे की आपदाओं से मुक्ति मिल सकेगी।

ब्रह्मपुत्र एवं बराक बेसिन में 60% भार गुणांक पर 34,920 MW की संभाव्य जल विद्युत संभाव्यता उपलब्ध है, जो देश की नदियों में उपलब्ध जल संभाव्यता का 41.5% है परन्तु जल विद्युत की इतनी विशाल संभाव्यता के

बावजूद हम अभी तक इसका मात्र 2% ही उपयोग कर पाते हैं। इस क्षेत्र में बहुउद्देशीय परियोजनाओं की अनुपलब्धता के कारण जहाँ एक ओर हम इस संभाव्य जल विद्युत उत्पादन से वंचित हैं वहीं दूसरी ओर बांधों के निर्माण के अन्य उद्देश्यों जैसे बाढ़ सुरक्षा का लाभ भी प्राप्त नहीं कर पा रहे हैं तथा बाढ़ जैसी विकराल समस्या से त्रस्त हैं। भारत सरकार द्वारा इस क्षेत्र में जल विद्युत परियोजनाओं के विकास पर विशिष्ट ध्यान देते हुए अनेक नई परियोजनाओं को प्रस्तावित किया गया है जिससे भविष्य में इस क्षेत्र में उपलब्ध जल संभाव्यता का उपयोग किया जा सके।

विगत वर्षों से कई बार ऐसी खबरें सामने आती रही हैं कि चीन, तिब्बत में ब्रह्मपुत्र नदी के जल प्रवाह को रोकने के उद्देश्य से बांध का निर्माण कर रहा है

और यदि ऐसा होता है तो भारत के पूर्वोत्तर राज्यों में जल की आपूर्ति बाधित हो सकती है, विशेषज्ञों के अनुसार, यारलुंग जांग्बो नदी पर चीन द्वारा जलविद्युत परियोजनाओं के संभावित निर्माण तथा जल भण्डारण किये जाने के कारण ब्रह्मपुत्र नदी एक मौसमी नदी में परिवर्तित हो सकती है, जिसका परिणाम भारत के पूर्वोत्तर राज्यों में सूखे के रूप में सामने आ सकता है। एक अन्य खतरा यह है कि बांधों के निर्माण के पश्चात् जब चीन मानसून में बाढ़ का पानी छोड़ेगा तो इससे ब्रह्मपुत्र नदी के जल प्रवाह में वृद्धि होने की संभावना बढ़ जाएगी। वास्तव में पूर्वोत्तर राज्यों में स्थित ब्रह्मपुत्र एवं बराक बेसिन में जल की

विशाल मात्रा तथा जल विद्युत की वृहत् संभाव्यता उपलब्ध हैं। आवश्यकता है, उपलब्ध जल संभाव्यताओं के उपयुक्त प्रबंधन की जिसके अभाव में जहाँ एक ओर हम उपलब्ध संभाव्यताओं का उपयोग करने में असमर्थ हैं वहीं दूसरी ओर इसके उपयुक्त प्रबंधन के अभाव में बाढ़ जैसी विकराल समस्याओं से ग्रस्त हैं। क्षेत्र में बहुउद्देशीय परियोजनाओं का निर्माण तथा नदियों का अंतर्योजन जैसे उपायों द्वारा हम क्षेत्र की समस्याओं को काफी हद तक नियंत्रित कर उपलब्ध जल संभाव्यताओं का उपयोग करने में सक्षम हो सकते हैं।

सम्पर्क करें:

पुष्पेन्द्र कुमार अग्रवाल
भूतपूर्व वैज्ञानिक,
राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,
रुड़की

अंडमान और निकोबार द्वीप समूह का यात्रा वृत्तान्त



अंडमान द्वीप समूह तीन भागों: उत्तरी अंडमान, मध्य अंडमान और दक्षिणी अंडमान में बंटा है। अंडमान निकोबार द्वीप समूह की राजधानी पोर्ट ब्लेयर दक्षिणी अंडमान में आती है। भारत की मुख्य भूमि के चेन्नई, कोलकाता, विशाखापट्टनम शहरों से हवाई जहाज और समुद्री जहाज द्वारा पोर्टब्लेयर पहुंचा जाता है। यह तीनों शहर पोर्टब्लेयर से लगभग समान दूरी पर स्थित हैं। अंडमान द्वीप समूह के सबसे उत्तर में डिगलीपुर द्वीप और निकोबार द्वीप समूह के सबसे दक्षिण में ग्रेट निकोबार द्वीप स्थित हैं। इसी द्वीप पर भारत का दक्षिणतम बिंदु 'इंदिरा पॉइंट' है।

भारतवर्ष के पूर्व में बंगाल की खाड़ी में अंडमान और निकोबार द्वीप समूह हैं और पश्चिम में अरब सागर में लक्षद्वीप स्थित है। अंडमान और निकोबार द्वीप समूह और लक्षद्वीप केंद्र शासित प्रदेश हैं। यहां के समुद्र तट विदेश के समुद्र तटों जितने ही सुंदर कहे जाते हैं। अंडमान निकोबार द्वीप समूह 572 छोटे-बड़े द्वीपों से बना है। 572 द्वीपों से सजा अंडमान निकोबार द्वीप समूह बंगाल की खाड़ी के दक्षिण में हिंद महासागर में स्थित हैं। नीले समुद्र में हरे-भरे द्वीपों को हवाई जहाज में ऊँचाई से देखने पर लगता है जैसे नीलम और पन्ना दूर-दूर तक बिखरा पड़ा हो। यहां पर उष्णकटिबंधीय घने जंगल हैं। इन द्वीप समूहों के कुछ ही द्वीपों पर लोग रहते हैं, कुछ द्वीपों पर जारवा, सेंटिनल, ऑंगी, ग्रेट अंडमानी आदि आदिवासी जातियाँ रहती हैं। आदिवासियों के रहने

से यहां पर्यटकों का जाना वर्जित है क्योंकि आदिवासी किसी भी बाहरी व्यक्ति को देखते ही उस पर जानलेवा हमला कर देते हैं। अंडमान द्वीप समूह उत्तर में और निकोबार द्वीप समूह दक्षिण में स्थित है। यह एक दूसरे से 150 किलोमीटर दूर व 10 डिग्री अक्षांश द्वारा एक दूसरे से पृथक हैं। अंडमान द्वीप समूह भी तीन भागों: उत्तरी अंडमान, मध्य अंडमान और दक्षिणी अंडमान में बंटा है। अंडमान निकोबार द्वीप समूह की राजधानी पोर्ट ब्लेयर दक्षिणी अंडमान में आती है। भारत की मुख्य भूमि के चेन्नई, कोलकाता, विशाखापट्टनम शहरों से हवाई जहाज और समुद्री जहाज द्वारा पोर्टब्लेयर पहुंचा जाता है। यह तीनों शहर पोर्टब्लेयर से लगभग समान दूरी पर स्थित हैं। अंडमान द्वीप समूह के सबसे उत्तर में डिगलीपुर द्वीप और निकोबार द्वीप समूह

के सबसे दक्षिण में ग्रेट निकोबार द्वीप स्थित हैं। इसी द्वीप पर भारत का दक्षिणतम बिंदु 'इंदिरा पॉइंट' है। अंडमान में ही भारत का इकलौता सक्रिय ज्वालामुखी है, जो बैरन द्वीप पर स्थित है। पोर्ट ब्लेयर के दक्षिण में लिटिल अंडमान स्थित है। यह पोर्ट ब्लेयर से समुद्र के रास्ते 120 किलोमीटर दूर है। लिटिल अंडमान द्वीप ऑंगी जनजाति की निवास स्थली है। अंडमान में बाराटांग द्वीप में चूना पत्थर की प्राकृतिक गुफाएं और मड बल्केनो (मिट्टी के ज्वालामुखी) देखने पर्यटक जाते हैं। मड बल्केनो से कीचड़ का उत्सर्जन होता है। ये ज्वालामुखी भारत में सिर्फ अंडमान में पाये जाते हैं। चूना पत्थर की प्राकृतिक गुफाओं तक नाव से मैग्नोव वृक्षों के बीच से होकर जाते हैं। यहां जाने के लिए पोर्ट ब्लेयर से सड़क मार्ग व समुद्री मार्ग की 101 किमी की मिश्रित

यात्रा करनी पड़ती है।

वर्ष 2018 में अंडमान के तीन द्वीपों के नाम बदल दिये गए। रॉस आईलैंड का नाम नेताजी सुभाष चंद्र बोस द्वीप रखा गया, हैवलॉक आईलैंड का नाम स्वराज द्वीप रखा गया और नील आईलैंड का नाम शहीद द्वीप रखा। 23 जनवरी वर्ष 2023 को नेताजी सुभाष चंद्र बोस जी की जयंती 'पराक्रम दिवस' के अवसर पर अंडमान के 21 अनाम द्वीपों के नाम 21 परमवीर चक्र पुरस्कार विजेता जवानों के नाम पर रखे गये हैं।

वर्ष 2023 में अगस्त माह में हम अंडमान के वीर सावरकर एयरपोर्ट पर पहुँचे। समुद्र से घिरा वीर सावरकर एयरपोर्ट एक छोटा सा एयरपोर्ट है, जहां पर एक ही हवाई पट्टी है। एयरपोर्ट से हमें अपने होटल 'हॉर्नबिल नेस्ट रिजॉर्ट' पहुंचने में लगभग 30 मिनट लगे। समुद्र के किनारे- किनारे चलती सड़क, सड़क

के दूसरी ओर हरियाली से सजी पहाड़ी, सारा रास्ता अत्यंत सुंदर था। जगह-जगह ऊंचे-ऊंचे नारियल के वृक्ष दिखाई दिए। हमारे ड्राइवर ने रास्ते में हमें बताया- 'अंडमान के एक द्वीप पर हॉर्नबिल पक्षी की एक प्रजाति पायी जाती है। इसी के नाम पर इस रिजोर्ट का नाम है। हॉर्नबिल की एक अन्य प्रजाति ग्रेट हॉर्नबिल, केरल और अरुणाचल प्रदेश का राज्य पक्षी है। अंडमान को हनुमान जी से जोड़ा जाता है और निकोबार का अर्थ निकोवरम शब्द से लिया गया है जिसका अर्थ है नंगे लोग। निकोबार द्वीप समूह पर आम जनता का प्रवेश संभव नहीं है। यहां जाने के लिए विशेष अनुमति की आवश्यकता होती है। करोड़ों वर्ष पहले जब भारतीय प्लेट, बर्मा प्लेट से टकराई थी, तब अराकन पर्वत माला का निर्माण हुआ था। यह

रॉक आइसलैण्ड के निकट स्थित नार्थ वे नामक समुद्र तट जल क्रीडा के लिए प्रसिद्ध है। बनाना राइड, स्नोरकलिंग, सी वाक, स्कूबा डाइविंग आदि के लिए ही बड़ी संख्या में पर्यटक यहां जाते हैं। यहां स्थित लाइटहाउस की फोटो पुराने 20 रुपये के नोट पर छपी है। अंडमान के माउंट हैरिएट नेशनल पार्क का नाम वर्ष 2021 में माउंट मणिपुर कर दिया गया। यहां मणिपुर के स्वतंत्रता सेनानियों को अंग्रेजों ने बंदी बनाकर रखा था क्योंकि तब तक सेल्यूलर जेल का निर्माण नहीं हुआ था।

समुद्र को देखा जा सकता है। अंडमान में रात जल्दी होती है यह पूर्व में स्थित होने के कारण यहां सूर्योदय बहुत जल्दी होता है, सुबह 5:00 बजे उजाला हो जाता है। 8:00 बजे तो बहुत तेज धूप होती है। धूप इतनी तेज होती है कि समुद्र तट पर कुछ देर घूमने और जल क्रीडा करने पर ही त्वचा का रंग काला हो जाता है।

एयरपोर्ट से होटल हॉर्नबिल नेस्ट जाते समय हमें मार्ग में के कामराज,

लगभग 12 बजे हम राजीव गांधी जल क्रीडा परिसर जेटी से रौस आइलैंड गए। जेटी एक बहुत छोटा सा बंदरगाह जैसा होता है, जहां से छोटे-छोटे जहाज या मोटर बोट चलती हैं। यहां पर विभिन्न जल क्रीडा हो रही थीं। लोग स्कूटर से वाटर स्कीइंग कर रहे थे। इस परिवर्तनशील प्रकृति में समय कैसे बदल जाता है यह यहां आकर देखा। वैभव, ऐश्वर्य, कैसे नष्ट हो जाता है। सुंदर

कर उन्हें अत्यंत धीमा कर दिया था। 26 जून 1941 को यहां आए एक भयंकर भूकंप ने रौस आइलैंड के बीच दरार पैदा कर उसे दो भागों में तोड़ दिया था। यहां के कई भवनों को बहुत नुकसान हुआ। इससे यहां के लोग भयभीत हो गए। अंग्रेज इस द्वीप पर लगभग 100 साल रहे। इसके बाद जापानियों के हमले के डर से अंग्रेज इस द्वीप को छोड़कर भारत की मुख्य भूमि की ओर चले गए। यहां बहुत सारे हिरण हैं। अंग्रेजों ने अपने शिकार के शौक को पूरा करने के लिए यहां हिरण बसाए थे। लोग हिरण के साथ फोटो खिंचा रहे थे। यहां फिश मार्केट भी है। यहां बैटरी वाली गाड़ी से द्वीप की ऊंची सड़क पर घूमा जा सकता है। यहां पर एक निश्चित स्थान से आगे नहीं जा सकते हैं क्योंकि पहाड़ी के दूसरी तरफ समुद्र है। रौस आइसलैण्ड के निकट स्थित नार्थ वे नामक समुद्र तट जल क्रीडा के लिए प्रसिद्ध है। बनाना राइड, स्नोरकलिंग, सी वाक, स्कूबा डाइविंग आदि के लिए ही बड़ी संख्या में पर्यटक यहां जाते हैं। यहां स्थित लाइटहाउस की फोटो पुराने 20 रुपये के नोट पर छपी है। अंडमान के माउंट हैरिएट नेशनल पार्क का नाम वर्ष 2021 में माउंट मणिपुर कर दिया गया। यहां मणिपुर के स्वतंत्रता सेनानियों को अंग्रेजों ने बंदी बनाकर रखा था क्योंकि तब तक सेल्यूलर जेल का निर्माण नहीं हुआ था।



अंडमान की राजधानी पोर्ट ब्लेयर में स्थित सेल्यूलर जेल।

पर्वतमाला बर्मा में सतह के ऊपर दिखाई देती है और इसकी बंगाल की खाड़ी के समुद्र में डूबी ऊंची पहाड़ियों के शिखर पर अंडमान और निकोबार द्वीप समूह उभर आए हैं। इसीलिए अंडमान निकोबार द्वीप समूह का अधिकांश भाग भारत की अपेक्षा बर्मा और इंडोनेशिया में स्थित है।

“हॉर्नबिल नेस्ट रिजोर्ट” एक ऊंची सी पहाड़ी पर बसा है जहां से हिलोरे लेते

नेताजी सुभाष चंद्र बोस एवं रवींद्रनाथ टैगोर की प्रतिमाएं दिखाई दीं। एक मार्ग का नाम कामराज मार्ग था। जिसका नामकरण तमिलनाडु राज्य के पूर्व मुख्यमंत्री कामराज के नाम पर किया गया था। शिक्षा के क्षेत्र में कामराज का महत्वपूर्ण योगदान था। उन्होंने ही शिक्षा के क्षेत्र में बच्चों की उपस्थिति सुनिश्चित करने के लिए मिड डे मील योजना प्रारम्भ की थी।

भवन कैसे खंडहर बन जाते हैं। अंग्रेजों के डांस फ्लोर, स्विमिंग पूल, बेकरी, बार, इत्यादि पेड़ों की मोटी जड़ों से लिपटे खंडहर बने अपनी कहानी बयान कर रहे थे। हर प्रकार की सुख-सुविधाओं से युक्त इस द्वीप को 'पेरिस ऑफ ईस्ट' की उपाधि दी गई थी। वर्ष 2004 की सुनामी में पोर्ट ब्लेयर को रौस आइलैंड ने ही बचाया था। उसी ने सुनामी की ऊंची लहरों को अपनी ऊंची चट्टानों द्वारा रोक

शाम को हम पोर्ट ब्लेयर की सेल्यूलर जेल में लाइट एंड साउंड शो देखने गए। 7 विंग वाली 698 सेल की इस जेल का निर्माण वर्ष 1896 से 1906 के मध्य हुआ। यहां कमरे इस तरह

बनाए गए थे कि बंदियों को एक-दूसरे की शकल ना दिखे। सेल्यूलर जेल बहुत साल बेकार पड़ी रही थी। यहां भूकंप और दूसरे विश्व युद्ध की बमबारी के बाद अब सिर्फ तीन विंग ही बचे हैं। भारत की आजादी के बाद इसे ठीक-ठाक किया गया और अंग्रेजों के अत्याचार के बारे में दुनिया को बताने के लिए यहां एक संग्रहालय स्थापित किया गया। एक के बाद एक सेल बने होने से ही जेल का नाम सेल्यूलर जेल नाम पड़ा। 30 मार्च 1872 को शेर अली को वाइपर आईलैंड में फांसी दी गई थी। उसने ब्रिटिश वायसराय लॉर्ड मायो को मारा था। इसके बाद अंग्रेजों ने सेल्यूलर जेल बनवायी जिसमें मजदूर भारतीय कैदी ही थे इस जेल में क्रांतिकारियों के लिए सख्त से सख्त सजा निर्धारित की जाती थी। यहां पर हर शाम को लाइट एंड साउंड शो होता है, जिसमें यहां के इतिहास को बताया जाता है। यहां एक बगीचा है, जहां पुराने जमाने का बरगद का पेड़ है। ओम पुरी की आवाज में बरगद का पेड़ बोल कर अपने समक्ष क्रांतिकारियों पर हुए अत्याचारों की कहानी सुनाता है। यहां कैदियों को मोटी-मोटी बेड़ियां डाल कर रखा जाता था। कैदियों को खाना पत्थर मिलाकर देते थे ताकि वे विरोध ना करें और उन में विरोध करने की ताकत ही ना रहे। जिस स्थान पर कैदियों को फांसी दी जाती थी वह जगह भी लोगों के देखने के लिए उपलब्ध है।

यहां स्थापित संग्रहालय में हर फोटोग्राफ के नीचे उसका विवरण लिखा है। अंग्रेज बैलों के बदले मनुष्यों को जोतकर नारियल का तेल निकलवाते थे। अंग्रेज यहां भारत को स्वतंत्र कराने वाले स्वतंत्रता सेनानियों को काला पानी की सजा सुनाकर इस द्वीप पर ले आते थे। यहां दूर-दूर तक फैले समुद्र में कैदियों के भागने की कोई संभावना नहीं होती थी। उनकी सजा का एक भाग नारियल के तेल की एक निश्चित मात्रा निकालना होता था, जिसे पूरा न करने पर कोड़े बरसाए जाते थे। वीर दामोदर सावरकर

और उनके भाई यहां बंदी थे। पर उन्हें आखरी समय तक नहीं पता लगा कि वे दोनों यहां बंदी हैं।

द्वितीय विश्व युद्ध के समय जापानियों ने हवाई जहाजों से इस द्वीप पर हमला किया था। संग्रहालय में हवाई जहाज से जापानियों के आक्रमण की फोटो हैं। वर्ष 1943 में जापानियों ने अंडमान द्वीप पर कब्जा कर लिया था। और उनके सहयोग से वर्ष 1943 में पोर्ट ब्लेयर में नेताजी सुभाष चंद्र बोस ने

आकर्षक प्रवाल, मूंगों के द्वीप आदि अलग-अलग प्रकारों के हैं। समुद्र के किनारे की रेत कुछ तटों पर बहुत बारीक सफेद और कुछ तटों पर थोड़ा खुरदरी सफेद होती है। यहां समुद्र के अनेक रंग दिखते हैं, दूधिया, आसमानी, नीला, गहरा नीला, फिरोजी, हरा, जाने क्यो कभी काला सा भी दिखता है शायद काले पानी की सजा इसीलिए कहते हो। यहां पर बांग्लादेश युद्ध के समय बांग्लादेश से आए शरणार्थियों को

(certification) रखने वाला राधानगर समुद्र तट एशिया के सबसे साफ समुद्र तटों में से एक है। ब्लू फ्लैग प्रमाणन दुनिया के सबसे साफ समुद्र तटों को कई निर्धारित मानदंडों को पूरा करने पर दिया जाता है।

अगले दिन 13 तारीख को हम नील आईलैंड पहुंचे। नील आईलैंड में अत्यंत सुंदर नीला-फिरोजी रंग का समुद्र, उसमें तैरती मछलियां, दूर कुछ मेनग्राव पेड़ दिखाई दिए। मैंग्रोव समुद्र



अंडमान के हैवलोक द्वीप का एक मनोरम दृश्य।

भारत का तिरंगा झंडा फहराया और भारत के आजाद होने की घोषणा की, जिसे कई देशों ने मान्यता भी प्रदान की थी। वर्ष 1945 तक ये द्वीप समूह जापानियों के कब्जे में रहे लेकिन द्वितीय विश्व युद्ध में जापानियों की हार के साथ ही पुनः ब्रिटिश सरकार का कब्जा इन द्वीपों पर हो गया। जापानियों द्वारा बनाए गए बंकर आज भी यहां देखे जा सकते हैं।

12 तारीख की प्रातः हम जेटी से जहाज द्वारा हैवलोक द्वीप पहुंचे। मार्ग में हमारे ड्राइवर ने हमें बताया कि अंडमान निकोबार द्वीप समूह के द्वीप, चट्टानों वाले द्वीप, सफेद चांदी सी रेत वाले द्वीप,

जमीन दी गई थीं। वही लोग बड़ी-बड़ी कंपनियों को रिजोर्ट इत्यादि बनाने के लिए अपनी जमीन बेच देते हैं।

यहां हम डाल्फिन रिजोर्ट में रुके। समुद्र तट पर बने इस रिजोर्ट के विशाल परिसर में अनेक नारियल के वृक्ष थे। रिजोर्ट से कुछ ही दूरी पर काला पत्थर समुद्र तट है, जहां का सूर्योदय प्रसिद्ध है। यह पथरीला तट नहाने के लिए ठीक नहीं है। वैसे अगले दिन हमें हमारे रिजोर्ट के तट से भी सुंदर सूर्योदय दिखा। हैवलोक द्वीप के एलिफेंट समुद्र तट पर हमने जल क्रीड़ा का आनन्द उठाया। वहां से हम राधानगर समुद्र तट पहुंचे। ब्लू फ्लैग प्रमाणन

के नमकीन पानी में उगने वाले पेड़ हैं जिनकी जड़ें पानी के ऊपर दिखती हैं ताकि यह सांस ले सके। इस द्वीप की छटा अद्भुत थी। ऊंचे-ऊंचे नारियल के अनेक वृक्ष व पौधे थे। नील आईलैंड के तीन समुद्र तटों भरतपुर समुद्र तट, लक्ष्मणपुर समुद्र तट और नेचुरल ब्रिज समुद्र तट का भी हमने भ्रमण किया।

नील द्वीप पर 90% लोग बंगाली हैं। बांग्लादेश युद्ध के समय बांग्लादेश से आए शरणार्थियों को सरकार ने यहां पर जमीनें दे दी थीं। पीने के जल की उस द्वीप पर बहुत कमी है और यहां पंचायतों में बारिश का जल एकत्र कर उसे जल उपचार तंत्र द्वारा शुद्ध किया

जाता है, जिसे लोग वहां से पैसे देकर बड़े-बड़े कैन में लाते हैं, जिससे दो तीन दिन पीने का काम चल जाए। बाकी के कामों के लिए उपचार रहित जल का उपयोग किया जाता है।

हम 'नेचुरल ब्रिज' समुद्र तट पर गए। यह कोरल से बना प्राकृतिक ब्रिज है। कोरल एक छोटा सा कठोर कंकाल वाला समुद्री जीव होता है जो समूह में

मिलता है क्योंकि यही स्कूबा डाइविंग और स्नोरकलिंग का आकर्षण होती है।

नील द्वीप के 'नेचुरल ब्रिज' तट पर दूर-दूर तक काले-काले मिट्टी के बड़े-बड़े ढेले से पड़े थे। जब हमने पूछा तब गाइड ने बताया कि यह मिट्टी नहीं है आप इसे छू कर देखिए यह पत्थर है और यह मृत कोरल हैं। लो टाइड आने पर मृत कोरल के बीच-बीच में बने गड्ढों में रुके पानी में

गाइड ने बताया- यह समुद्री खीरा (सी कुकम्बर) है। चीन व जापान में समुद्री खीरे की काफी मांग होने के कारण इसकी तस्करी की जाती है। समुद्री खीरे की निचली सतह पर एक जैली जैसा पदार्थ होता है जो जहरीला होता है। नीले रंग की सीप (ओयस्टर) दिखी जिसको छूने पर वह बंद होने लगती है, उसके किनारे इतने नुकीले होते हैं कि

स्पंज कोरल, नेचुरल कोरल ब्रिज और समुद्री मशरूम, समुद्री महुआ के पेड़, मैनग्रोव पेड़ इत्यादि दिखे। यहां पर एक फिश फीडिंग पॉइंट भी है जहां पर पर्यटक बिस्किट डालते हैं और मछलियां तेजी से उसे लपक लेती हैं।

सायंकाल सूर्यास्त का दृश्य लक्ष्मणपुर बीच से देखना अत्यन्त सुखद अनुभव था। ऊंचे-ऊंचे पेड़ों और हरियाली से आच्छादित संकरे से घुमावदार रास्ते से होते हुए हम समुद्र तट तक पहुंचे। सूर्य का रंग धीरे-धीरे पीला और नारंगी आभा लिए अस्त होने को अग्रसर लगता है, उसका वैसा ही प्रतिबिंब जल में दिखाई देता है। सूर्य की किरणें दूर-दूर तक सुनहरी आभा जल में बिखेर देती हैं सूर्यास्त के समय दूर क्षितिज पर फैली पीली नारंगी रोशनी और उसमें चमकता पानी, आंखें इस दृश्य को देखते रहना चाहती हैं लेकिन कुछ ही क्षणों में पानी के भीतर नारंगी लाल सूर्य का गोला उतरने लगता है और धीरे-धीरे सूर्य देव पानी के पीछे छुप जाते हैं और कुछ ही क्षणों में अंधेरा छाने लगता है और सागर का हरहराता काला पानी, तेज हवा में हिलते काले-काले, ऊंचे-ऊंचे पेड़ों का शोर भीतर तक भय उत्पन्न कर देता है।



हेवलोक द्वीप में जल क्रीडाएं।

रहता है हजारों वर्षों में धीरे-धीरे कोरल के कंकालों के एकत्रित होने से कोरल रीफ बनती है। भारत में कोरल रीफ मुंबई, कच्छ की खाड़ी, मन्नार की खाड़ी, अंडमान और निकोबार आदि स्थानों पर पाई जाती है। कोरल तीन प्रकार के होते हैं फ्रिजिंग, बैरियर और अटोल। अधिकांश कोरल फ्रिजिंग प्रकार के होते हैं और यह समुद्र तट के समीप पाए जाते हैं। बैरियर कोरल समुद्र तट से दूर पाए जाते हैं। एटोल कोरल डूबे हुए ज्वालामुखीय द्वीप के चारों ओर पाए जाते हैं। कोरल रीफ, समुद्री तूफानों और बाढ़ से समुद्र तट की रक्षा करती है। कोरल रीफ से दवाइयां, भोजन मिलता है क्योंकि यह विभिन्न प्रकार की मछलियों का घर होती हैं, पर्यटन को बढ़ावा

कई तरीके के समुद्री जीव जंतु दिखाई देते हैं और यह स्थान एक प्राकृतिक एक्वेरियम बन जाता है, जिसमें रंग बिरंगी क्लाउन फिश, स्टार फिश, सीप, हर्मिट क्रेब, सी अर्चीन, आदि दिखाई देते हैं। हाई टाइड होने पर यह सब पानी के अंदर चले जाते हैं।

नेचुरल ब्रिज के तट तक जाने के लिए पेड़ों की जड़ों से बनी प्राकृतिक सीढ़ियों से नीचे उतरना पड़ा। यहां केवड़ा फ्रूट के बड़े-बड़े पेड़ हैं। यह जहरीला फल है। इससे आदिवासी लोग एक नशीला पेय पदार्थ बनाते हैं। यहां पर नीमो पाइंट है, जहां पर नीमो फिश जिसे क्लाउन फिश भी कहते हैं, का घर है। पानी की तली में बिना हिले डुले पड़ी एक खीरे की आकृति दिखाकर हमारे

अगर उंगली अंदर आ जाए तो वह कट जाती है। कहते हैं कि यह सीप अपनी जिंदगी में एक बार अपना सेक्स चेंज कर लेती है। ब्रिटल स्टार फिश कोरल में रहती है। बहुत बड़ी स्टारफिश जीवित कोरल को खाती है। सी अर्चीन, कोरल को खाता है और गड्डे कर देता है, उन गड्डों में ही यह दिखाई देते हैं। इसके नुकीले कांटे होते हैं जिन्हें चुभने पर वह त्वचा के अंदर चले जाते हैं जिससे सेप्टिक हो जाता है। नीले रंग की नियॉन मछलियां दिखीं जो चमकती रहती हैं, मृत कोरल पर चलते हुए हमें बहुत सारे समुद्री कॉकरोच दिखाई दिए। यहां क्रेब, टाइगर फिश, जेब्रा फिश, लोबस्टर, भूरे रंग की बहुत बड़ी सीप, भिन्न आकार के कोरल जैसे ब्रेन कोरल, फिंगर कोरल,

14 तारीख की सुबह-सुबह हम भरतपुर तट पर स्कूबा डाइविंग करने पहुंचे। हल्की बारिश निरंतर हो रही थी। वहां पर हमें छह लोग और मिले और हम सभी स्कूबा डाइविंग के लिए चले गए। लगभग 2 घंटे बाद हम समुद्र की रंगीन सुंदर दुनिया देखकर बाहर लौटे। इसके बाद हमें सी वॉक और स्नोरकलिंग करना था। हम तट पर पहुंचे और थोड़े ही देर में तट के बंद होने की घोषणा होने लगी। पूछने पर पता लगा कोस्ट गार्ड ने वहां पर एक मगरमच्छ देखा है। तट के नजदीक भी जाने से मना कर दिया गया। समुद्री मगरमच्छ बहुत खतरनाक होते हैं। यह व्यक्ति को खींचकर बहुत गहरे समुद्र में ले जाते हैं। 14 तारीख की दोपहर तक हम पोर्ट ब्लेयर के मैगपौड रिजोर्ट पहुंचे गये थे। रिजोर्ट जाने के

मार्ग में एक स्थान पर बहुत जंग लगे टूटे हुए जहाज ही जहाज दिखाई दिए। यहां पर उनकी मरम्मत कर उन्हें ठीक किया जाता है।

यहां पोर्ट ब्लेयर में 'समुद्रिका' समुद्री संग्रहालय है। प्रवेश द्वार पर विशालकाय व्हेल का कंकाल बाहर ही रखा है। पास ही बने एक गोलाकार छोटे से तालाब में कई मछलियों के साथ शार्क मछली भी है। अंदर प्रवेश करने पर ही

बारे में भी बताया, गाइड ने बताया-26 दिसंबर वर्ष 2004 को इंडोनेशिया के नीचे समुद्र की गहराई में भारतीय व बर्मा प्लेटों के रगड़ने से, हुई टूटन से उठे विध्वंसक भूकंप से उठी विनाशकारी सुनामी ने अनेक देशों के लाखों लोगों को लील लिया। सुनामी में निकोबार के जनजातीय लोग बच गए क्योंकि उन्हें समुद्र के व्यवहार की समझ थी। उन्हें यह पता लग गया था कि कुछ

कुछ मिनट बाद समुद्र लौटा तो कई मीटर ऊंची लहरों के साथ, जो सब कुछ बहा कर ले गई। कुछ द्वीपों में नुकसान कम हुआ क्योंकि उनके आगे ऊंची पहाड़ियां थीं। जिन्होंने ऊंची लहरों को रोक लिया। कुछ द्वीप समुद्र में डूब गए तो कुछ अपने स्थान से ही खिसक गए। निकोबार द्वीप समूह के कार निकोबार द्वीप में स्थित एयर फोर्स स्टेशन इस सुनामी में नष्ट हो गया था जिससे कई

खत्म कर दिया। इस सुनामी के बाद समुद्र, द्वीप में काफी अंदर तक आ आया है। इंदिरा पॉइंट के पास स्थित लाइटहाउस सुनामी की ऊंची लहरों को झेल गया, उसका ऊपरी हिस्सा आज भी दिखाई देता है लेकिन उसके पास की पावर हाउस इत्यादि कई संरचनाएं पूरी तरह नष्ट हो गईं।

गाइड ने आगे बताया -पूर्व पश्चिम अन्तर्राष्ट्रीय शिपिंग कॉरिडोर' स्विस

अंडमान निकोबार द्वीप समूह के द्वीप, चट्टानों वाले द्वीप, सफेद चांदी सी रेत वाले द्वीप, आकर्षक प्रवाल, मूंगों के द्वीप आदि अलग-अलग प्रकारों के हैं। समुद्र के किनारे की रेत कुछ तटों पर बहुत बारीक सफेद और कुछ तटों पर थोड़ा खुरदरी सफेद होती है। यहां समुद्र के अनेक रंग दिखते हैं, दूधिया, आसमानी, नीला, गहरा नीला, फिरोजी, हरा, जाने क्यों कभी काला सा भी दिखता है शायद काले पानी की सजा इसीलिए कहते हो।

बहुत बड़े आकार की दो सीप रखी हैं सीप को 'जाइंट क्लेम' कहा जाता है। अंदर अनेक आकार के कोरल जैसे फूलगोभी कोरल, बोल्टर कोरल, सबमिसिव कोरल, सरपेंट कोरल, फिंगर कोरल, प्लेट कोरल, टेबल कोरल, मार्बल कोरल, ब्लू कोरल, आर्गन पाइप कोरल, मशरूम कोरल, स्टेग होर्न कोरल, ब्रेन कोरल, फायर कोरल इत्यादि दिखाई दिए जो हजारों वर्षों में तैयार होते हैं। क्लाउन फिश जिसे नीमो कहते हैं, एक सी एनिमोन पर बैठी हुई थी या लेटी हुई आराम कर रही थी। हमें यहां पर गाइड ने बताया कि सी एनिमोन इस फिश को आरामदायक बिस्तर देता है इसके बदले यह फिश सी एनिमोन को फीड करती है। नीमो फिश, फिंगर कोरल को खुरच-खुरच कर रेत में बदल देती है और यही कोरल यह सी एनिमोन को खिलाती है। यह समुद्र संग्रहालय समुद्र के भीतरी जीवन और जीव जंतुओं से परिचय कराता है। समुद्री जीवन, समुद्री मछलियां और रहस्य और रोमांच से भरी अनेक कहानियां मन को मोह लेती हैं। समुद्र की अनंत गहराइयां अनंत रहस्यों को समेटे हैं। जिनमें से हम कुछ एक को ही देख और समझ सकते हैं।

समुद्रिका समुद्री संग्रहालय में हमारी गाइड ने हमें 26 दिसंबर वर्ष 2004 में आई सुनामी की विभीषिका के

विनाशकारी होने वाला है। वह जंगलों के बहुत अंदर जाकर छुप गए। भूकंप के बाद समुद्र कई सौ मीटर तक पीछे चला गया था। 26 दिसंबर को क्रिसमस की छुट्टियां मनाने आए लोगों ने भूकंप का अनुभव किया और फिर यह आश्चर्यजनक घटना देखकर लोगों ने समुद्र की तरफ आगे बढ़ाना शुरू कर दिया जो कि उनकी घातक भूल थी।

एयरफोर्स अधिकारी और उनके परिजनों की जान चली गई। 'इंदिरा पॉइंट' निकोबार द्वीप समूह के ग्रेट निकोबार में स्थित है जिसे पिगमिलियन पॉइंट कहा जाता था। पिगमिलियन पॉइंट का नाम 1984 में इंदिरा पॉइंट कर दिया गया था। 2004 की सुनामी ने ग्रेट निकोबार की आधी से अधिक वन संपदा को नष्ट कर दिया और इस बिंदु का अस्तित्व ही

कैनाल से शुरू होता हुआ हांगकांग तक जाता है। हिंद महासागर के क्षेत्र में कोलंबो, मलेशिया और सिंगापुर के बन्दरगाह हैं। भारत का कोई बन्दरगाह इस क्षेत्र में नहीं है। इसीलिए अब बहुत बड़े जहाजों के आवागमन के लिए अन्तर्राष्ट्रीय कंटेनर ट्रांसशिपमेंट टर्मिनल (ICCT) ग्रेट निकोबार द्वीप पर बनने जा रहा है। इस समय कोलंबो पोर्ट



अन्डमान एवं निकोबार द्वीप की जरावा जनजाति।



अंडमान के हैवलोक द्वीप पर जेटी का एक दृश्य।

पर बड़े जहाज रुकते हैं और जहाजों में आये सामान को छोटे-छोटे जहाजों के माध्यम से भारत तक पहुंचाया जाता है। ICCT बनने के बाद बड़े जहाज भारत में ही रुकने लगेंगे। इसके अलावा अंडमान निकोबार द्वीप समूह के पास तेल और गैस के विशाल भंडार का पता चला है। संभवतः आने वाले दशकों में

हमारी गिनती भी तेल उत्पादन करने वाले देशों में हो जाए।

हमने पोर्ट ब्लेयर में मुरुगन मंदिर का भी भ्रमण किया। पोर्ट ब्लेयर का मुरुगन मंदिर भगवान कार्तिकेय को समर्पित है। द्रविडियन वास्तुकला को दर्शाता यह मंदिर अत्यंत सुंदर है। भगवान मुरुगन भगवान शिव के पुत्र हैं।

मंदिर में माता पार्वती और भगवान शिव की भी मूर्तियां हैं।

अंडमान के द्वीपों में चेन्नई और कोलकाता से सब्जियां आती हैं क्योंकि यहां सब्जियां नहीं उगती इसलिए बहुत महंगी होती हैं। पोर्ट ब्लेयर में सब्जियां एक बहुत ही अच्छे बने हुए मार्केट में बिकती हैं,

पोर्ट ब्लेयर घूमते हुए हम उस स्थान पर भी गए जहां पर नेताजी सुभाष चंद्र बोस ने तिरंगा फहराया था। इसके बाद हम मेगापोड रिजोर्ट में लौट आए। यह अत्यंत शांत स्थान पर, जेटी के बहुत पास, एक ऊंची पहाड़ी पर स्थित है। इसका नाम मेगापोड पक्षी के नाम पर है जो ग्रेट निकोबार द्वीप में पाया जाता है। इस पक्षी के पैर बहुत मजबूत होते हैं और पंजे बहुत बड़े होते हैं। यह पत्तियों और घास का टीला बनाकर उसमें अपने अंडे देता है उन पत्तियों की सड़न से उत्पन्न गर्मी से अंडों से चूजे निकलते हैं, और बाहर आते ही वे चलने फिरने और अपना खाना ढूंढने में सक्षम हो जाते हैं। 15 तारीख की सुबह 11:00 बजे दिल्ली जाने के लिए हवाई जहाज में बैठने के साथ ही अंडमान की 4 दिन की यात्रा समाप्त हुई लेकिन अंडमान में और भी बहुत कुछ था जो छूट गया था जिसे देखने शायद हम फिर कभी जाएं।

सम्पर्क करें:

डॉ. अर्पिता अग्रवाल

120 B/2 साकेत,

मेरठ 250003

ईमेल: fca-arpita-meerut@gmail.com





बूँद-बूँद जल अमृत है

बूँद-बूँद पानी अमृत है यही सृष्टि का गहना है
व्यर्थ नहीं जाने देना यदि हमें सृष्टि में रहना है।



बूँद-बूँद जल को लेकर नभ में बादल बनते हैं,
तन-मन हर्षित होता है जब ये खूब बरसते हैं।

बूँद-बूँद जल का रिसना कम न तुमको जान पड़े,
इसके नीचे रख दो तो भरते जाएंगे कई घड़े।

बूँद-बूँद जल को तरसोगे यदि तुम व्यर्थ बहाओगे,
अपनी इस ओछी हरकत पर एक दिन तुम पछताओगे।



बूँद-बूँद पानी की कीमत प्यासा ही कह सकता है,
क्या पानी के बिना कोई दो दिन भी रह सकता है।

बूँद-बूँद अधरों से लग जब सबकी प्यास बुझाती हैं,
मन तृप्त हमारा होता है मन को भी यह हर्षाती हैं।

बूँद-बूँद है सृष्टि, सहज जीवन, अभिनंदन है,
जल है तो ही साँसों की लय है, ये स्पंदन हैं।

बूँद-बूँद गिरती बारिश जब धरती से टकराती है,
मिट्टी से तब सौंधी-सौंधी मादक खुशबू सी आती है।



बूँद-बूँद इस पानी से ही ताल-तलैया भरती हैं,
खेत तृप्त हो जाते हैं, नदियाँ भी आगे बढ़ती हैं।

बूँद-बूँद हैं नस में, इन बूँदों से ही जीवन है,
इन बूँदों में साँस हैं, मन है, सारा उपवन है।

बूँद-बूँद है जल संचय धरती के निविड़ अंधेरों में,
हम दोहन करते हैं जिसका, नित साँझ-सवेरे ढेरों में।

बूँद-बूँद सागर में है तो ही इसकी तरुणाई है,
इसने बहुत सहेजा है यही इसकी चतुराई है।

बूँद-बूँद पानी अमृत अब निश्चित ही तुम जान गए,
व्यर्थ नहीं बहने दोगे जो मोल सही पहचान गए।



सम्पर्क करें:

डॉ. राजीव गुप्ता

5/11, बाग कूँचा, फर्रुखाबाद

उत्तर प्रदेश-209 625

मो.नं. 6388563424

ई मेल: rajeevgupta.5j@gmail.com



भारत के पर्वतीय जल स्रोतों (स्प्रिंग्स) की स्थिति और इनके सतत प्रबंधन हेतु जल शक्ति मंत्रालय के प्रयास

पर्वतीय क्षेत्रों में अधिकतर जनसंख्या इन्हीं प्राकृतिक जल स्रोतों के निकट पाई जाती है। हालाँकि, इस क्षेत्र में बढ़ती जनसंख्या और अनियोजित शहरी विकास के कारण ये जल स्रोत निरंतर शुष्क या मौसमी हो रहे हैं और उनके जलप्रवाह में निरंतर कमी हो रही है। खनन, सड़कों, राजमार्गों और सुरंगों के निर्माण सहित मानवजनित गतिविधियां इस पूरे क्षेत्र में तेजी से फैल रही हैं, जिससे आंतरिक जलविज्ञानिकी तंत्र को नुकसान हो रहा है। भारत के पर्वतीय क्षेत्रों के लिए एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन के रूप में हिमालयी जल स्रोतों के महत्व के बावजूद, इन जल स्रोतों पर कोई व्यवस्थित आँकड़े उपलब्ध नहीं हैं। हालाँकि, केंद्र सरकार, राज्य सरकार के विभिन्न संस्थान तथा विभिन्न गैर-सरकारी संगठन, विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत, विभिन्न स्तरों पर स्प्रिंग्स की जानकारी एकत्रित करने के लिए कार्यरत हैं। लेकिन दुर्भाग्यवश, स्प्रिंग्स पर कार्यरत विभिन्न संगठनों के बीच समुचित समन्वय स्थापित नहीं है, जो राष्ट्रीय स्तर पर पर्वतीय क्षेत्रों के जल स्रोतों के जल प्रबंधन में एक मुख्य बाधा है।

पर्वतीय जल स्रोत, पृथ्वी की सतह पर भूजल की दृश्यमान अभिव्यक्ति के रूप में कार्य करते हैं और ये पर्वत श्रृंखलाओं के लाखों निवासियों के लिए जल के प्रमुख स्रोत या सरलता से उपलब्ध जल के एक मात्र स्रोत हैं। सम्पूर्ण भारत में लगभग 20 करोड़ भारतीय इन पर्वतीय जल स्रोतों पर प्रत्यक्ष या परोक्ष रूप से निर्भर हैं। ये पर्वतीय जल स्रोत मुख्यतः भारतीय हिमालयी क्षेत्र; पश्चिमी घाट

(सह्याद्री पर्वत श्रृंखला जो कि महाराष्ट्र, गोवा, कर्नाटक, केरल, राज्यों से होकर गुजरती है); पूर्वी घाट (उत्तरी ओडिशा, आंध्र प्रदेश व तमिलनाडु) एवं मध्य भारत (सतपुड़ा और विंध्य पर्वत) में पाए जाते हैं। पर्वतीय जल स्रोत, पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र का एक महत्वपूर्ण घटक होने के साथ ही कई प्रमुख नदियों के स्रोत भी हैं जो राष्ट्र के कृषि और औद्योगिक विकास के लिए महत्वपूर्ण हैं।

पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र में कई आर्द्रभूमियाँ, झीलें और झरने भी शामिल हैं जो कि जलीय प्रजातियों और क्षेत्र की जैव विविधता के अस्तित्व के लिए आवश्यक हैं।

भारत के पर्वतीय क्षेत्र में प्राकृतिक जल स्रोतों (स्प्रिंग्स) की उपलब्धता एक सामान्य बात है। नदियों, झीलों और जलाशयों जैसे अन्य जल निकायों की तुलना में इस क्षेत्र में जल स्रोत

सामान्यतः आकार में छोटे होते हैं। वे तब उत्पन्न होते हैं जब भूगर्भीय और स्थलाकृतिक कारकों के कारण भूजल स्तर से जल सतह पर प्रवाहित होता है। भारत के पर्वतीय क्षेत्र में कई गर्म और ठंडे जल स्रोत पाए जाते हैं जो लोकप्रिय पर्यटन स्थल होने के साथ ही अपने उपचारात्मक गुणों के लिए भी विख्यात हैं। हालाँकि स्प्रिंग्स अपने छोटे आकार एवं नदियों की तुलना में सूक्ष्म जल प्रवाह

के कारण कई बार महत्वपूर्ण प्रतीत नहीं होते हैं, तथापि कई क्षेत्रों में जीवन को बनाए रखने में ये महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान करते हैं, विशेषकर उन पर्वतीय क्षेत्रों में जहां ये स्थानीय समुदायों के लिए पेयजल का एकमात्र स्रोत होते हैं। इसके अतिरिक्त, स्प्रिंग्स विभिन्न प्रकार के पौधों और जानवरों की प्रजातियों के जीवन के लिए भी महत्वपूर्ण घटक हैं जो इन जीवों के जीवन को अनुकूल वातावरण प्रदान करते हैं। पर्वतीय क्षेत्रों में सीढ़ीदार खेत भी सिंचाई के लिए स्प्रिंग्स पर निर्भर होते हैं, जिससे ये कृषि व बागवानी की दृष्टि से भी उपयोगी हो जाते हैं।

पर्वतीय क्षेत्रों में अधिकतर जनसंख्या इन्हीं प्राकृतिक जल स्रोतों के निकट पाई जाती है। हालाँकि, इस क्षेत्र में बढ़ती जनसंख्या और अनियोजित शहरी विकास के कारण ये जल स्रोत निरंतर शुष्क या मौसमी हो रहे हैं और उनके जलप्रवाह में निरंतर कमी हो रही है। खनन, सड़कों, राजमार्गों और सुरंगों के निर्माण सहित मानवजनित गतिविधियां इस पूरे क्षेत्र में तेजी से फैल रही हैं, जिससे आंतरिक जलविज्ञानिकी तंत्र को नुकसान हो रहा है। भारत के पर्वतीय क्षेत्रों के लिए एक महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन के रूप में हिमालयी जल स्रोतों के महत्व को बावजूद, इन जल स्रोतों पर कोई व्यवस्थित आँकड़े उपलब्ध नहीं हैं। हालाँकि, केंद्र सरकार, राज्य सरकार के विभिन्न संस्थान तथा विभिन्न गैर-सरकारी संगठन, विभिन्न योजनाओं के अंतर्गत, विभिन्न स्तरों पर स्प्रिंग्स की जानकारी एकत्रित करने के लिए कार्यरत हैं। लेकिन दुर्भाग्यवश, स्प्रिंग्स पर कार्यरत विभिन्न संगठनों के बीच समुचित समन्वय स्थापित नहीं है, जो राष्ट्रीय स्तर पर पर्वतीय क्षेत्रों के जल स्रोतों के जल प्रबंधन में एक मुख्य बाधा है।

इसे ध्यान में रखते हुए जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार ने दिनांक 27 सितंबर 2022 को भारतीय पर्वतीय क्षेत्रों में स्प्रिंगशेड (स्प्रिंग का जल ग्रहण क्षेत्र) मैपिंग हेतु

एक संचालन समिति का गठन किया। इस कमेटी में देश भर में स्प्रिंगशेड मैनेजमेंट के क्षेत्र में कार्यरत केंद्र, राज्य और विभिन्न गैर-सरकारी एजेंसियों/संस्थाओं के विशेषज्ञों/अधिकारियों को सम्मिलित किया गया है। संचालन समिति का कार्य देश में स्प्रिंग्स पर उपलब्ध आँकड़ों एवं विभिन्न संस्थाओं द्वारा किये जा रहे कार्यों को संग्रहीत कर देश में स्प्रिंगशेड प्रबंधन के कार्यों को बढ़ावा देना तथा इस क्षेत्र में कार्यरत विभिन्न संस्थाओं के क्षमता विकास हेतु स्प्रिंगशेड प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं पर संसाधन सामग्री विकसित करना है।

यह लेख संचालन समिति द्वारा स्प्रिंग जलग्रहण क्षेत्र प्रबंधन अर्थात् स्प्रिंगशेड प्रबंधन से संबंधित तीन प्रमुख क्षेत्रों (1) देश में स्प्रिंग्स के आँकड़ों की उपलब्धता की वर्तमान स्थिति, (2) विभिन्न संगठनों द्वारा स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए अपनाई जा रही कार्यप्रणाली, और (3) स्प्रिंगशेड प्रबंधन के क्षेत्र में

क्षमता निर्माण की आवश्यकताओं पर केंद्रित है। संचालन समिति द्वारा इन तीनों बिंदुओं पर विभिन्न एजेंसियों से जानकारी एकत्र कर स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए पथप्रदर्शक तैयार करने हेतु इसका विश्लेषण किया गया।

स्प्रिंग पर उपलब्ध सूचना

संबंधित केंद्र सरकार के संगठनों, राज्य सरकार के विभागों, और सम्पूर्ण भारत में स्थित गैर-सरकारी संगठनों (एन.जी.ओ.) से विभिन्न पहलुओं पर उनके पास उपलब्ध जानकारी प्रदान करने के लिए संपर्क किया गया। इस क्रम में 17 संगठनों द्वारा जानकारी साझा की गई, जिसमें 04 केंद्र सरकार के संस्थान, 9 राज्य सरकार के विभाग और 04 एनजीओ शामिल हैं।

एजेंसियों द्वारा प्रदान किए गए आँकड़ों में उपलब्ध जानकारी से ज्ञात होता है कि ये आँकड़े साझा मंच के अभाव के कारण बिखरे हुए थे। भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (जी.एस.आई.) के

पास मुख्य रूप से भारतीय हिमालयी क्षेत्र में (203) गर्म स्प्रिंग्स के आँकड़े उपलब्ध हैं।

जी.बी. पंत राष्ट्रीय हिमालयी पर्यावरण संस्थान, अल्मोड़ा के पास से 11 राज्यों और 2 केंद्र शासित प्रदेशों के 25 जिलों के 6,124 स्प्रिंग्स की उपलब्धता की जानकारी प्राप्त हुई। राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की ने 2,200 स्प्रिंग्स की जियोटैगिंग करते हुए मुख्य रूप से हिमाचल प्रदेश के रावी नदी जलग्रहण क्षेत्र, जम्मू और कश्मीर के तवी नदी जलग्रहण क्षेत्र और महाराष्ट्र और कर्नाटक में पश्चिमी घाट के कुछ भागों के आँकड़े एकत्र किये हैं। भारत के उत्तर-पूर्वी राज्यों में स्थित राज्य सरकार के विभागों ने स्प्रिंग्स की जियोटैगिंग में उल्लेखनीय प्रगति की है। राज्यों के पास उपलब्ध स्प्रिंग्स के आँकड़ों में 95% से अधिक स्प्रिंग्स के आँकड़े केवल उत्तर-पूर्वी राज्यों के पास उपलब्ध हैं। उत्तर-पूर्वी राज्यों में मेघालय

सारणी-1 : स्प्रिंग्स से सम्बंधित उपलब्ध प्रासंगिक जानकारी एवं आँकड़े प्रदान करने वाले संस्थान

क्र.सं.	संस्थान का नाम	स्प्रिंग्स की संख्या
केंद्र शासित संस्थान		
1	भारतीय भूवैज्ञानिक सर्वेक्षण (उत्तरी, पश्चिमी और उत्तर-पूर्वी क्षेत्र), खान मंत्रालय, भारत सरकार	203
2	गोविन्द बल्लभ पंत राष्ट्रीय हिमालय पर्यावरण संस्थान, पर्यावरण, वन और जलवायु परिवर्तन मंत्रालय, भारत सरकार	6124
3	राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार	2217
4	राष्ट्रीय जलविज्ञान परियोजना, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार	11471
राज्य शासित विभाग		
5	राज्य स्तरीय नोडल एजेंसी, WDC-PMKSY, असम सरकार	36
6	जलविभाजक प्रबंधन के लिए राज्य स्तरीय नोडल एजेंसी, मणिपुर सरकार	254
7	जल संसाधन विभाग, मेघालय सरकार	7859
8	प्राकृतिक संसाधन संस्थान, मेघालय सरकार	17005
9	भूमि संसाधन विभाग, नागालैंड सरकार	2885
10	ग्रामीण विकास विभाग, सिक्किम सरकार	1800
11	वन विभाग, उत्तराखंड सरकार	120
12	सिंचाई अनुसंधान संस्थान, उत्तराखंड सरकार	135
13	जलागम प्रबंधन निदेशालय (PMKSY-WDC 2.0), उत्तराखंड सरकार	808
गैर-शासकीय संगठन		
14	ग्रामीण एवं पर्यावरण केंद्र (ग्रामपारी), महाराष्ट्र	200
15	जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन का उन्नत केंद्र (ACWADAM), पुणे, महाराष्ट्र	10000+
16	सेंट्रल हिमालयन रूरल एक्शन ग्रुप (CHIRAG), उत्तराखंड	2458
17	पीपुल्स साइंस इंस्टीट्यूट (PSI), देहरादून	1172

विभिन्न संगठनों द्वारा मानचित्रित किये गए कुल स्प्रिंग्स की संख्या और नीति आयोग की रिपोर्ट में देश भर में संभावित स्प्रिंग्स की संख्या (लगभग 30 से 50 लाख) को संज्ञान में रखते हुए जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्प्रिंगशेड प्रबंधन हेतु गठित समिति द्वारा यह महसूस किया गया कि इनकी सम्पूर्ण देश में वास्तविक गणना अति आवश्यक है। इस क्रम में जल शक्ति मंत्रालय द्वारा देश के सभी राज्यों एवं केंद्र शासित प्रदेशों में प्रथम स्प्रिंग सेन्सस हेतु नोडल एजेंसियां चिन्हित कर अगस्त, 2023 में राष्ट्रीय स्तर का प्रशिक्षण कार्यक्रम नई दिल्ली में आयोजित किया गया।

राज्य सरकार के विभागों ने इस क्षेत्र में सर्वाधिक प्रगति की है, जिसमें मेघालय राज्य सरकार के प्राकृतिक संसाधन संस्थान और जल संसाधन विभाग ने अकेले ही क्रमशः 17,005 और 7,859 स्प्रिंग्स की जानकारी एकत्र की है।

गैर-सरकारी संगठनों में, ग्रामपारी के पास सतारा जिला, महाराष्ट्र के लगभग 200 स्प्रिंग्स की जानकारी तथा चिराग के पास भारत के हिमाचल और उत्तराखंड राज्यों के 2,458 स्प्रिंग्स की जानकारी उपलब्ध है। अन्य दो एन.जी. ओ. के पास एक बहुत बड़ा डेटाबेस है जिसमें जल संसाधन विकास एवं प्रबंधन के उन्नत केंद्र (CWADAM), पुणे ने देश भर में वृहत् पैमाने पर कार्य किया है जिसमें उत्तरी भारत में जम्मू और कश्मीर, हिमाचल प्रदेश, उत्तराखंड, पूर्वोत्तर भारत में असम, सिक्किम, मणिपुर, त्रिपुरा, मिजोरम, नागालैंड, मेघालय, अरुणाचल प्रदेश, पूर्वी भारत में बिहार, झारखंड, उड़ीसा, पश्चिम बंगाल, मध्य भारत में मध्य प्रदेश, छत्तीसगढ़, और पश्चिमी और दक्षिणी भारत से महाराष्ट्र, कर्नाटक, तमिलनाडु राज्य शामिल हैं। भारतीय हिमालयी क्षेत्र के अधिकांश भाग में इस कार्य को पीपुल्स साइंस इंस्टीट्यूट, देहरादून द्वारा भी किया गया है, हालांकि इनके पास उपलब्ध जानकारी अधिकांशतः उत्तराखंड राज्य के स्प्रिंग्स पर केंद्रित है। उपलब्ध आंकड़ों के अनुसार देश के 525 जिलों में उद्गमित होने वाले 48113 स्प्रिंग्स का राज्यवार विवरण सारणी-2 में दिया गया है।

सभी संगठनों से प्राप्त आंकड़ों का विश्लेषण किया गया और भौगोलिक सूचना तंत्र का प्रयोग करके सम्पूर्ण देश में स्प्रिंग्स के उपलब्ध आंकड़ों के

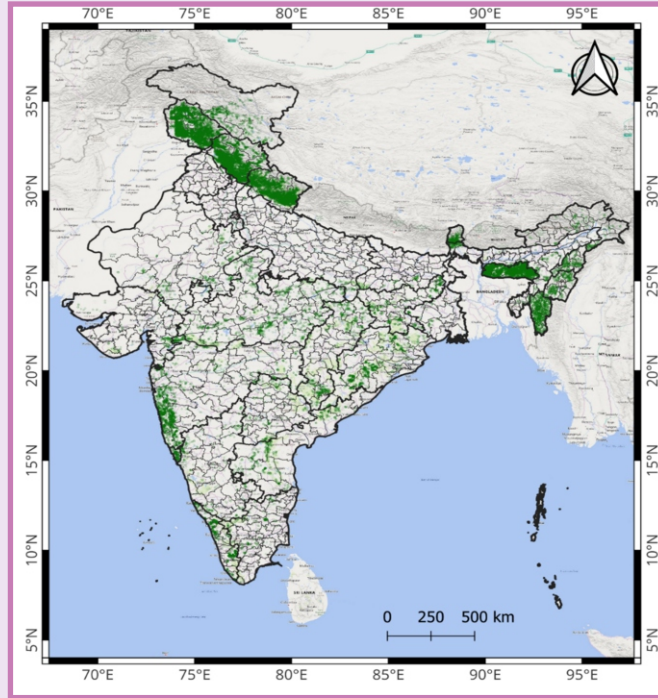
आधार पर एक स्थानिक मानचित्र तैयार किया गया।

सूचनाओं का संग्रहण

सूचनाओं को संग्रहीत करने का उद्देश्य: संबंधित स्प्रिंगशेड प्रबंधन के क्षेत्र में स्प्रिंग्स की स्थिति, आंकड़ों, स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए कार्यप्रणाली और क्षमता निर्माण के बारे में जानकारी एकत्र करने में सहायता प्राप्त करना है। अतः स्प्रिंग के आंकड़ों के लिए प्रश्नों के विभिन्न सेट तैयार किए गए हैं, इसमें पहला सेट स्प्रिंग के मानचित्रण के विवरण के बारे में प्रयोग की जाने वाली

तक चयनित किये गए स्प्रिंग्स की संख्या का प्रारंभिक आंकलन करने के लिए स्प्रिंग का मानचित्रण अत्यधिक महत्वपूर्ण है। यह देखते हुए कि स्प्रिंग का मानचित्रण एक दीर्घकालिक प्रक्रिया है, स्प्रिंग के मानचित्रण के लिए उपयोग की जाने वाली पद्धतियों को समझना भी अनिवार्य है। इसके अलावा, यह जानना भी आवश्यक है कि विभिन्न संगठन इस कार्य के लिए अपने पास उपलब्ध कार्यबल का उपयोग किस प्रकार सुनिश्चित कर रहे हैं।

आंकड़ा संग्रहण के दौरान यह



विभिन्न संगठनों से प्राप्त जानकारी के अनुसार पूरे भारत में स्प्रिंग्स का स्थानिक मानचित्रण।

विधियों व स्प्रिंग पर एकत्र किए गए मापदंडों पर केंद्रित हैं। विभिन्न एजेंसियों द्वारा कवर किए गए क्षेत्र की सीमा की जानकारी प्राप्त करने और अब

पाया गया कि आंकड़े संग्रहीत करने वाली संस्थाएं दो विधियों से आंकड़े संग्रहीत कर रही हैं: (i) पेपर आंकड़ा संग्रह विधि और (ii) इलेक्ट्रॉनिक

आंकड़ा संग्रह विधि। पेपर आंकड़ा संग्रह विधि अधिक समय लेने वाली, बौझिल, महंगी और त्रुटि के लिए अतिसंवेदनशील है, जबकि आंकड़ा संग्रहण विधि त्रुटि रहित, समय बचाने वाली एवं सरल है। इसके अलावा, यह भी पाया गया कि अधिकांश संगठन अभी भी कागज आधारित सर्वेक्षण पर विश्वास करते हैं, जो अधिक समय लेने वाली और कम प्रभावी विधि है, यह उपयोगकर्ता के लिए अनुकूल इंटरफेस के साथ-साथ एक सामान्य अनुप्रयोग की आवश्यकता को दर्शाती है, जिसका उपयोग विभिन्न एजेंसियों द्वारा किया जा सकता है। सामान्यतः यह महसूस किया गया है कि यह कोई स्वीकार्य मानदंड नहीं है क्योंकि अलग-अलग संगठन स्प्रिंग्स को अलग-अलग तरीके से मानचित्रण कर रहे हैं। हालांकि, प्रमुख रूप से, गाँव की सीमा के भीतर स्थित, या सुलभता से उपलब्ध स्प्रिंग्स का मानचित्रण किया जा रहा है। यह देश भर में आंकड़ा संग्रह दृष्टिकोण में विसंगतियों से बचाव के लिए, स्प्रिंग्स के चयन हेतु सामान्य दिशानिर्देशों की आवश्यकता की ओर इशारा करता है। स्प्रिंग मानचित्रण करते समय सूचना संग्रह के लिए कोई स्पष्ट स्प्रिंग मानचित्रण मानदंड व दिशानिर्देश उपलब्ध नहीं हैं। कुछ संगठन केवल स्प्रिंग्स के अक्षांश-देशांतर एकत्र कर रहे हैं जबकि कुछ बहुत व्यापक डेटाबेस बना रहे हैं। इस प्रकार विभिन्न तकनीकों से तैयार की गयी आंकड़ा सूची में विभिन्न स्प्रिंग्स के लिए अलग-अलग स्तर का विवरण उपलब्ध होगा। अतः आंकड़ा सूची की न्यूनतम आवश्यकता को पूर्ण करने के लिए आंकड़ा संग्रह हेतु उपयुक्त दिशानिर्देश होना अनिवार्य है।

अध्ययन से यह भी ज्ञात हुआ है कि भूजल विज्ञान दृष्टिकोण गतिमान है तथा इस क्षेत्र में कार्यरत लगभग आधे संगठन स्प्रिंगशेड या पुनर्भरण क्षेत्र को चित्रित करने के लिए इसका अनुसरण कर रहे हैं। भूजल वैज्ञानिक दृष्टिकोण में स्प्रिंगशेड को चित्रित करने के लिए भूवैज्ञानिक और जलविज्ञान संबंधी

सारणी 2 : उपलब्ध 'सीमित' जानकारी के अनुसार विभिन्न राज्यों में स्प्रिंग्स का वितरण

राज्य	कुल आमापित स्प्रिंग्स की संख्या	जिलों की संख्या (आमापित झरनों सहित)
आन्ध्र प्रदेश	493	12
अरुणाचल प्रदेश	273	23
असम	334	22
बिहार	119	12
छत्तीसगढ़	718	25
दादरा और नगर हवेली एवं दमन और दीव	8	1
गोवा	238	2
गुजरात	209	26
हरियाणा	18	7
हिमाचल प्रदेश	8890	12
जम्मू एवं कश्मीर	7267	22
झारखंड	582	24
कर्नाटक	375	27
केरल	2155	13
लद्दाख	687	2
मध्य प्रदेश	1354	48
महाराष्ट्र	2596	33
मणिपुर	432	13
मेघालय	9300	11
मिजोरम	2245	8
नागालैंड	375	11
ओडिशा	987	23
पंजाब	30	8
राजस्थान	362	29
सिक्किम	749	4
तमिलनाडु	311	26
तेलंगाना	261	27
त्रिपुरा	63	6
उत्तर प्रदेश	147	20
उत्तराखंड	6221	13
पश्चिम बंगाल	304	14
कुल योग	48113	525

अन्वेषण सम्मिलित हैं और इसके लिए स्थानीय भूविज्ञान के ज्ञान की आवश्यकता होती है। कई संगठन जलग्रहण क्षेत्र दृष्टिकोण का पालन कर रहे हैं, जिसमें स्प्रिंगशेड को चित्रित करने के स्थान पर वृहत् जलग्रहण क्षेत्र में आने वाले स्प्रिंग्स पर कार्य किया जाता है। एक परिष्कृत दृष्टिकोण में समस्थानिक तकनीकों के साथ जलग्रहण और भू-जलविज्ञानीय दृष्टिकोण का संयोजन सम्मिलित है जो एक जटिल, महंगी और दीर्घकालिक प्रक्रिया है और वृहत् संख्या में उपलब्ध स्प्रिंग्स के अध्ययनार्थ

व्यावहारिक रूप से संभव नहीं है। वर्तमान में, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान स्प्रिंगशेड को चिन्हित करने हेतु इस तकनीक का उपयोग कर रहा है। स्प्रिंग पुनरुद्धार गतिविधियों के लिए, यह पाया गया कि अधिकांश स्थितियों में स्प्रिंगशेड को चिन्हित करने के बाद हस्तक्षेप किया जा रहा है, हालांकि कुछ स्थितियों में स्प्रिंगशेड को जलविभाजक का भाग माना जा रहा है और पारंपरिक उपचार तकनीकों का उपयोग किया जा रहा है।

केंद्र सरकार तथा राज्य सरकार द्वारा द्वारा पोषित अधिकांश योजनाओं

के माध्यम से स्प्रिंगशेड प्रबंधन का कार्य सम्पादित किया जा रहा है। मात्र 03 संगठनों द्वारा ही स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए कॉर्पोरेट सामाजिक उत्तरदायित्व निधि (सी.एस.आर. फंडिंग) की जानकारी प्रदान की गयी, जो विशेष रूप से पर्वतीय राज्यों में परिचालित कॉर्पोरेट क्षेत्रों से अधिक समर्थन की आवश्यकता को दर्शाता है।

जल शक्ति मंत्रालय के प्रयास

जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा गठित संचालन समिति द्वारा पाया गया कि, देश में स्प्रिंग्स की कोई मानक परिभाषा उपलब्ध नहीं है, जिसके कारण संस्थानों को कभी-कभी इसे अन्य जल संरचनाओं से पृथक करने में समस्या का सामना करना पड़ता है, विशेषकर जब संस्थानों को पर्वतीय क्षेत्र में कार्य करने का

(ii) पृथ्वी की सतह पर प्राकृतिक रूप से अभिव्यक्त हो, और (iii) वे केंद्रित स्राव हो अर्थात् इसके बाह्य रिसाव के स्रोत बिंदु का चयन किया जा सके।

सामान्यतः किसी भी स्प्रिंग से बाह्य रिसाव द्वारा जल के बाहर निकलने के व्यवहार के आधार पर क्षेत्र में दो तरह के दृश्य सामने आते हैं: (1) मुक्त प्रवाह वाला स्प्रिंग, जहां पानी एक निश्चित शीर्ष से गिरता है, (2) रिसने वाले स्प्रिंग, जहां मिट्टी/चट्टानों के सूक्ष्म छिद्रों से रिसकर जल एक छोटे जल कुण्ड के रूप में एकत्रित होता है। इस आधार पर जल भराव, दलदल, आर्द्रभूमि, कुँआ, उत्सृत कूप इत्यादि जल संरचनाओं को स्प्रिंग्स से पृथक किया जा सकता है। आम जनमानस स्प्रिंग्स की पहचान सरलता से कर सके, इसके लिए विभिन्न राज्यों में स्प्रिंग्स के स्थानीय प्रचलित नामों का संग्रह भी किया गया है।

जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा गठित संचालन समिति द्वारा पाया गया कि, देश में स्प्रिंग्स की कोई मानक परिभाषा उपलब्ध नहीं है, जिसके कारण संस्थानों को कभी-कभी इसे अन्य जल संरचनाओं से पृथक करने में समस्या का सामना करना पड़ता है, विशेषकर जब संस्थानों को पर्वतीय क्षेत्र में कार्य करने का अनुभव न हो। ऐसी परिस्थिति में इन जल स्रोतों पर मानक जानकारी की उपलब्धता सुनिश्चित करना अनिवार्य हो जाता है।

अनुभव न हो। ऐसी परिस्थिति में इन जल स्रोतों पर मानक जानकारी की उपलब्धता सुनिश्चित करना अनिवार्य हो जाता है।

स्प्रिंग की परिभाषा का मानकीकरण

संचालन समिति द्वारा स्प्रिंग की विविध प्रचलित परिभाषाओं का अध्ययन किया गया और देश की भौगोलिक परिस्थिति एवं अन्य जल संरचनाओं को दृष्टिगत रखते हुए यह सुनिश्चित किया गया कि "स्प्रिंग पृथ्वी की सतह पर भूजल का प्राकृतिक रूप से केंद्रित निर्वहन है।" अतः किसी भी जल संरचना को स्प्रिंग घोषित करने के लिए तीन मूलभूत शर्तें हैं: (i) यह भूजल हो,

प्रथम स्प्रिंग सेन्सस

विभिन्न संगठनों द्वारा मानचित्रित किये गए कुल स्प्रिंग्स की संख्या और नीति आयोग की रिपोर्ट में देश भर में संभावित स्प्रिंग्स की संख्या (लगभग 30 से 50 लाख) को संज्ञान में रखते हुए जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार द्वारा स्प्रिंगशेड प्रबंधन हेतु गठित समिति द्वारा यह महसूस किया गया कि इनकी सम्पूर्ण देश में वास्तविक गणना अति आवश्यक है। इस क्रम में जल शक्ति मंत्रालय द्वारा देश के सभी राज्यों एवं केंद्र शासित प्रदेशों में प्रथम स्प्रिंग-सेन्सस हेतु नोडल एजेंसियां चिन्हित कर अगस्त, 2023 में राष्ट्रीय स्तर का प्रशिक्षण नई दिल्ली में



(अ) : मुक्त प्रवाह वाला सिंरंग



(ब) : रिसने वाले सिंरंग

सारणी 3 : भारत के विभिन्न राज्यों में सिंरंग का स्थानीय नामकरण

क्र.सं.	राज्य	सिंरंग का स्थानीय नामकरण
1	अरुणाचल प्रदेश	हिकुर (आदि जनजाति द्वारा) सदांग (न्यीशी जनजाति द्वारा)
2	असम	उह, निजारा, जूरी, झरना (असमिया में) जारानी (दिमासा भाषा में) निजरा (बोडो भाषा में)
3	हिमाचल प्रदेश	पनिहार, नाडु, बावड़ी, छारेडू
4	जम्मू एवं कश्मीर	चश्मा, नाग, बावली
5	कर्नाटक	नीरीना बगळूगे, करणजी नीरू, ओरवु
6	केरल	जलधारा, ओट वेल्लम
7	लद्दाख	छुमिक
8	महाराष्ट्र	जारा
9	मणिपुर	इफुत (मेइतेई लोगों द्वारा)
10	मेघालय	चिमिक (गारो जनजातियों द्वारा)
11	मिजोरम	सिह
12	नागालैंड	डजुलुओ (कोहिमा जिले में), अघोकित्ती (जुन्हेबोटो जिले में), तुबुक (मोकोकचुंग जिले में), तुकुलु (बोखा जिले में), दजुरी (फेक क्षेत्र में), और तुलान (बोखा क्षेत्र में)
13	सिक्किम	धारा, उमरे को पानी (नेपाली)
14	त्रिपुरा	हथाई-नी (स्वदेशी लोगों द्वारा), और झरना (बंगाली लोगों द्वारा)
15	उत्तराखंड	नौला (कुमाऊं क्षेत्र में), और धारा, पनेरा (गढ़वाल क्षेत्र में)

आयोजित किया गया।

सिंरंग डाटा एकत्रीकरण प्रपत्र का मानकीकरण

विभिन्न संस्थाओं द्वारा एकत्रित आंकड़ों में गैर एकरूपता को ध्यान में रखते हुए सिंरंग आंकड़े एकत्रित करने हेतु आवश्यक प्रपत्र के मानकीकरण की आवश्यकता महसूस की गयी। सिंरंग पर आवश्यक आंकड़े एकत्रित करने हेतु सबसे पहले आवश्यक था कि एक ऐसा प्रपत्र विकसित किया जाए, जो कि सिंरंगशेड प्रबंधन के लिए आवश्यक

मूलभूत आंकड़े दर्शाता हो और साथ ही राष्ट्रीय स्तर पर आम जनमानस द्वारा ये आंकड़े सरलता से बिना किसी विशेष दूत के एकत्रित किये जा सकें। इसके लिए राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रूड़की द्वारा एक विचार मंथन कार्यशाला का आयोजन किया गया जिसमें सिंरंग पर विभिन्न राज्यों और केंद्र शासित क्षेत्रों में कार्यरत 20 से अधिक संस्थानों के 40 से अधिक क्षेत्रीय पदाधिकारियों, वैज्ञानिकों, शोधकर्ताओं, एवं प्रशासनिक अधिकारियों द्वारा प्रतिभाग किया गया। इस विचार मंथन कार्यशाला में प्रथम

साथ-साथ हितधारकों के बीच क्षमता विकास सुनिश्चित करने के लिए सिंरंगशेड प्रबंधन के सभी आवश्यक तत्वों को शामिल करते हुए मानक प्रशिक्षण मॉड्यूल विकसित करना आवश्यक है। एकत्र किए गए आंकड़ों से यह पाया गया कि 'पुनःपूरण क्षेत्र की पहचान' प्रशिक्षण के लिए सबसे अधिक मांग वाले विषयों में से एक है। इसके बाद 'सिंरंगशेड में इंस्ट्रूमेंटेशन', 'पुनःपूरण उपाय का अभिकल्पन', 'सामाजिक और शासन के पहलू' और 'सिंरंगशेड प्रबंधन गतिविधियों के प्रभाव का आंकलन' सम्मिलित है। यह भी पाया गया है कि उपर्युक्त विषयों पर एजेंसियों के बीच महत्वपूर्ण विशेषज्ञता उपलब्ध है जिसका सरलता से उपयोग किया जा सकता है। यह भारत के नाजुक पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र में स्थायी जल संसाधन प्रबंधन के लक्ष्य को प्राप्त करने की दिशा में प्रयास करते हुए एक-दूसरे से सीखने का मार्ग भी प्रशस्त करता है।

वर्तमान में, सिंरंगशेड प्रबंधन के लिए कोई समान दिशानिर्देश या मानक संदर्भ सामग्री उपलब्ध नहीं है, जिसके परिणामस्वरूप विभिन्न संगठनों द्वारा उत्पन्न जानकारी में असंगति है। इसलिए, सिंरंग मानचित्रण और प्रबंधन के लिए मानक प्रोटोकॉल और दिशानिर्देश विकसित करना आवश्यक है, जो विभिन्न संगठनों द्वारा उत्पन्न की जा रही जानकारी में एकरूपता

सिंरंग सेन्सस हेतु पहचान विवरण, सिंरंग सामान्य विवरण, सिंरंग की सामान्य भौतिक विशेषताएँ, अन्य जानकारी से सम्बंधित आवश्यक प्राचलों पर विचार विमर्श कर अल्पसूचित किया गया। इसके साथ-साथ यदि कोई संस्था विस्तृत अध्ययन करना चाहे तो उसके लिए भी प्रपत्र विकसित किया गया। इससे सम्पूर्ण देश में सिंरंग पर आधारित आंकड़ों में भविष्य में एकरूपता आ जाएगी और एक वेब आधारित पोर्टल भी विकसित कर पाना संभव होगा ताकि देश के सभी सिंरंग पर आधारित मूल एवं अद्यतन जानकारी सभी हितधारकों को सरलता से उपलब्ध हो सके।

सिंरंगशेड प्रबंधन के लिए क्षमता निर्माण

इस तथ्य के बावजूद कि सिंरंगशेड प्रबंधन के लिए वैज्ञानिक ज्ञान की आवश्यकता होती है, अधिकांश संगठनों ने विषय वस्तु विशेषज्ञ की अनुपलब्धता की सूचना दी। क्षेत्र के पदाधिकारियों के



प्रथम सिंरंग सेन्सस हेतु नामित सभी राज्यों के नोडल अधिकारियों को अखिल भारतीय प्रशिक्षण कार्यशाला के दौरान संबोधित करते जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार के तत्कालीन सचिव



सचिव एवं संयुक्त सचिव, जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग, जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार को 'भारत के पर्वतीय क्षेत्र में स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए संसाधन पुस्तक' प्रस्तुत करते हुए राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान के निदेशक एवं वैज्ञानिक।

सुनिश्चित कर सके। इसके अतिरिक्त, स्प्रिंग कायाकल्प के क्षेत्र में प्रभावी ढंग से काम करने के लिए अपने कौशल और ज्ञान में वृद्धि हेतु क्षेत्र के कार्यकर्ताओं और हितधारकों के लिए अनुरूप प्रशिक्षण कार्यक्रम तैयार किए जाने चाहिए। इन प्रशिक्षण कार्यक्रमों को विकसित करने के लिए विभिन्न संगठनों की विशेषज्ञता को एक साथ रखा जा सकता है, जिसे ग्रीष्मकालीन या शीतकालीन प्रशिक्षण कार्यक्रमों के रूप में आयोजित किया जा सकता है। इस तरह के प्रशिक्षण कार्यक्रम भारत के नाजुक पर्वतीय पारिस्थितिकी तंत्र में जल स्रोतों को प्रभावी ढंग से प्रबंधित करने और फिर से जीवंत करने के लिए आवश्यक ज्ञान और कौशल से क्षेत्रीय कार्यकर्ताओं को लैस कर सकते हैं।

स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर संसाधन सामग्री

स्प्रिंगशेड प्रबंधन परियोजनाओं को प्रभावी ढंग से पूर्ण करने के लिए, कार्यान्वयन एजेंसियों को व्यापक संसाधन सामग्री या मैनुअल की आवश्यकता होती है। इन सामग्रियों में जलविज्ञान पर वैज्ञानिक आंकड़े, संरक्षण के लिए सर्वोत्तम अभ्यास, सामुदायिक सहभागिता रणनीतियाँ और निगरानी प्रोटोकॉल सम्मिलित होने चाहिए। इसके अतिरिक्त, सफल स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर विषय विशेष अध्ययन और व्यावहारिक उदाहरण समान परियोजनाओं में शामिल हितधारकों के लिए मूल्यवान अंतर्दृष्टि और मार्गदर्शन प्रदान कर सकते हैं। कार्यान्वयन एजेंसियों को आवश्यक

संसाधनों और ज्ञान से लैस करके, वे स्प्रिंगशेड प्रबंधन परियोजनाओं को कुशलतापूर्वक निष्पादित करने में सहायक होने के साथ ही पर्वतीय क्षेत्रों में जल संसाधनों की दीर्घकालिक स्थिरता को बढ़ावा दे सकते हैं। जल संसाधन मंत्रालय की स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर गठित कमेटी द्वारा 'भारत के पर्वतीय क्षेत्र में स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए संसाधन पुस्तक' नामक एक व्यापक, तकनीकी लेकिन अत्यधिक उपयोगिता वाला दस्तावेज तैयार किया गया है। यह दस्तावेज स्प्रिंगशेड प्रबंधन के विभिन्न पहलुओं को कवर करते हुए अपने विभिन्न अध्यायों के माध्यम से सभी हितधारकों को महत्वपूर्ण जानकारी प्रदान करता है। इन अध्यायों में स्प्रिंग्स और उसके विभिन्न वर्गीकरण, व्यापक स्प्रिंग मानचित्रण और सर्वेक्षण के लिए अनुक्रमिक चरण, स्प्रिंगशेड निगरानी और आंकड़ा संग्रहण, स्प्रिंगशेड प्रबंधन पद्धति, स्प्रिंग के जल की गुणवत्ता की निगरानी और विश्लेषण, स्प्रिंग के भूजल विज्ञान में पर्यावरणीय समस्थानिकों का अनुप्रयोग, स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए उपचार के उपाय, सतत प्रबंधन कार्यक्रम के लिए स्प्रिंग प्रवाह का जलवैज्ञानिक विश्लेषण, स्प्रिंगशेड प्रबंधन में प्रभाव मूल्यांकन, स्प्रिंगशेड प्रबंधन के क्षेत्र में क्षमता निर्माण आदि महत्वपूर्ण शीर्षकों पर विस्तृत रूप से चर्चा की गई है।

स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर संसाधन सामग्री प्रदान करना सतत जल प्रबंधन की दिशा में एक महत्वपूर्ण कदम है यह

पहल जल चुनौतियों के प्रभावी समाधान की सरकार की प्रतिबद्धता के रूप में दृष्टिगोचर होती है। यह पुस्तक, 'देश के पर्वतीय क्षेत्रों और स्प्रिंगशेड आधारित जलविभाजक प्रबंधन योजना सहित भारतीय हिमालय क्षेत्र के स्प्रिंगशेड मानचित्रण' के लिए गठित संचालन समिति द्वारा की गई शोध और योजना का परिणाम है, जो स्प्रिंगशेड से संबंधित महत्वपूर्ण विषयों, चुनौतियों और समाधानों में मूल्यवान अंतर्दृष्टि प्रदान करती है। पर्वतीय जल स्रोतों की उपयोगिता को देखते हुए राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा भी प्राकृतिक जल स्रोतों के पुनरुद्धार के क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण योगदान किया जा रहा है। संस्थान द्वारा 'इनफार्मेशन सिस्टम फॉर हिमालयन स्प्रिंग्स फॉर वल्लरेबिलिटी असेसमेंट एंड रिजुवनेशन' (ISHVAR, ईश्वर) नामक एक वेब-जी.आई.एस. पोर्टल विकसित किया गया 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 सहायता से विश्व के किसी भी स्थान से हिमालयी जल स्रोतों की यथास्थिति के बारे में जानकारी एकत्र की जा सकती है।

निष्कर्ष

भारतीय हिमालयी क्षेत्र एक महत्वपूर्ण पारिस्थितिकी तंत्र है जिसमें विविध प्रकार की वनस्पति और जीव पाए जाते हैं। यह भारत के उत्तरी मैदानों में कृषि और उद्योग के लिए महत्वपूर्ण कई प्रमुख नदियों का स्रोत है। स्प्रिंग्स सहित भारतीय हिमालयी क्षेत्र के जल संसाधनों के महत्व के बावजूद, जलवायु परिवर्तन, वनों की कटाई, और सतत विकास प्रथाएं उन पर अत्यधिक दबाव डाल रही हैं। यह प्रपत्र स्प्रिंगशेड प्रबंधन से संबंधित तीन प्रमुख क्षेत्रों: (1) देश में पर्वतीय जल स्रोतों पर आंकड़ों की उपलब्धता, (2) विभिन्न संगठनों द्वारा स्प्रिंगशेड प्रबंधन के लिए अपनाई गई पद्धतियाँ, और (3) स्प्रिंगशेड प्रबंधन के क्षेत्र में क्षमता निर्माण की आवश्यकताओं पर प्रकाश डालता है।

केंद्र और राज्य सरकार के संस्थान

और विभिन्न गैर-सरकारी संगठन, विभिन्न योजनाओं के माध्यम से स्प्रिंग्स के बारे में जानकारी एकत्रित करने का कार्य कर रहे हैं। हालाँकि, यह जानकारी बिखरी हुई है, और इन जल स्रोतों पर कोई व्यवस्थित डेटाबेस उपलब्ध नहीं है। एकत्र किए गए आंकड़ों से जानकारी की उपलब्धता का पता चलता है लेकिन एक सामूहिक मंच के अभाव के कारण उसका सदुपयोग नहीं हो पा रहा है। अतः, आंकड़ा प्रबंधन और उपयोग के लिए एक केंद्रीकृत मंच स्थापित करना अनिवार्य है जो नीति निर्माताओं, शोधकर्ताओं और हितधारकों के लिए एक साझा स्थान प्रदान करके पर्वतीय जल स्रोतों के संरक्षण और कायाकल्प में सहायक सिद्ध हो सके। विभिन्न संगठनों द्वारा एकत्र की जा रही जानकारी में निरंतरता सुनिश्चित करने के लिए स्प्रिंगशेड प्रबंधन और स्प्रिंग मानचित्रण के लिए मानक दिशानिर्देश और प्रोटोकॉल के सेट को विकसित करने की भी आवश्यकता है। इसके अलावा, क्षमता विकास के लिए, स्प्रिंगशेड प्रबंधन पर मानक नियमावली और संदर्भ सामग्री विकसित करते हुए प्रशिक्षकों के प्रशिक्षण (टी.ओ.टी.) की दिशा में एक पहल शुरू की जा सकती है। इसके अतिरिक्त, जल स्रोतों की रक्षा और कायाकल्प करने के लिए विभिन्न संगठनों के बीच समन्वित प्रयासों को सुविधाजनक बनाने के लिए एक निश्चित क्रियाविधि स्थापित की जानी चाहिए। अंततः, आंकड़ा प्रबंधन और उपयोग के लिए एक केंद्रीकृत मंच, नीति निर्माताओं, शोधकर्ताओं और हितधारकों को भारतीय हिमालयी क्षेत्रों में स्प्रिंग जल स्रोतों की सुरक्षा और पुनरुद्धार में महती सहायता करेगा।

सम्पर्क करें:

डॉ. सोबन सिंह रावत एवं

डॉ. दीपक सिंह बिष्ट

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की।



जल है एक अभूल्य प्राकृतिक वरदान

देश में उपलब्ध सीमित जल को वर्षा ऋतु में एकत्रित करके यथासमय मानव की जल आवश्यकताओं की पूर्ति करना, देश में उपलब्ध जल संसाधनों का एक महत्वपूर्ण कार्य है। वर्तमान में जल संसाधनों की उपलब्धता एवं देश की तीव्र गति से बढ़ती जनसंख्या के साथ-साथ भविष्य में आने वाली संभावित समस्याओं को ध्यान में रखते हुए जल की बढ़ती मांगों को पूर्ण करने के लिए देश में जल के इष्टतम उपयोग में जल प्रबंधन की भूमिका महत्वपूर्ण है। सामान्यतः नदी में उपलब्ध वार्षिक प्रवाह का अधिकांश भाग वर्षा ऋतु के कुछ महीनों में ही उपलब्ध होता है। परंतु क्षेत्र में जल की मांग पूरे वर्ष रहती है। अतः यह आवश्यक है कि वर्षा ऋतु में उपलब्ध अतिरिक्त जल के उपयुक्त प्रबंधन द्वारा उपलब्ध जल को एकत्रित करके इसका उपयोग उस अवस्था में किया जाए, जब नदी में उपलब्ध प्राकृतिक प्रवाह जनमानस की मांगों को पूर्ण करने में असमर्थ हो।

जल प्रकृति द्वारा दिया गया एक अमूल्य वरदान है जिसका विकल्प आज तक उपलब्ध नहीं हो सका है। दूसरे शब्दों में यह प्रकृति प्रदत्त एक विलक्षण यौगिक है। जल जीवन का एक प्रमुख साधन है। जीवन की इकाई और उसके अवयवों की उत्पत्ति जल से ही हुई है। जीवन का क्रमवार विकास जल से प्रारम्भ होकर स्थलमंडल पर अवतरित हुआ है। हमारी धरती पर जल इतनी अधिक मात्रा में सर्वसुलभ है कि लोग इसके महत्व को नजरअंदाज कर देते हैं। यहाँ तक कि

बहुत से लोग इसके जीवनदायी गुणों से भी अनभिज्ञ हैं। वैज्ञानिक जानकारियाँ तो उन्हें नहीं के बराबर हैं। अतः जल संरक्षण के प्रति उनकी रुचि नहीं बन पाती।

अखिल ब्रह्माण्ड में पृथ्वी ही एक मात्र ऐसा ग्रह है जहाँ का पर्यावरण जीवन की उत्पत्ति व पालन-पोषण के लिए अनुकूल है। इसके अतिरिक्त सम्पूर्ण ब्रह्मांड में कोई भी ऐसा ग्रह नहीं है जहाँ अभी तक जीवन की उपस्थिति के प्रमाण मिले हों। आसमान से देखने

पर धरती नीली दिखाई देती है क्योंकि इसका दो तिहाई भाग जल से आच्छादित है, इसीलिए इसे नीला ग्रह भी कहते हैं।

जल चाहे जैसा भी हो, उसका प्रदूषण होता ही रहता है। वैसे भी प्राकृतिक रूप से शत-प्रतिशत शुद्ध जल मिलना संभव नहीं रह गया है। जब एक या उससे अधिक पदार्थ जल में घुलते हैं तो जल के भौतिक, रासायनिक तथा जैविक गुण-धर्म में बदलाव आ जाते हैं जिससे वह जल सामान्य उपयोग के योग्य नहीं रह जाता। ऐसे जल को

प्रदूषित जल कहा जाता है। ऐसा जल पीने के लिए अनुपयोगी होता है।

रासायनिक दृष्टि से भी जल शत-प्रतिशत शुद्ध नहीं होता है। उसमें अनेक रसायन जैसे हाइड्रोजन सल्फाइड, कार्बन डाईआक्साइड, अमोनिया, नाइट्रोजन इत्यादि घुले होते हैं। इसी प्रकार जल में कैल्शियम, मैग्नीशियम, सोडियम आदि के क्षार, मिट्टी के तैरते कण, तलछट, बालू के कण, सूक्ष्मजीव आदि भी विद्यमान रहते हैं। परन्तु, इनकी मात्रा इतनी अल्प होती है कि

इससे जल का प्रदूषण नहीं होता। मनुष्य द्वारा प्राकृतिक सम्पदाओं और क्रियाकलापों में प्रत्येक स्तर पर दखलंदाजी, जैसे: शहरी विकास, बढ़ती जनसंख्या, औद्योगिकीकरण और पर्यावरण के मामले में लापरवाही के कारण जल प्रदूषण की समस्या गंभीर होती जा रही है।

जल इस सृष्टि का मूल तत्व है, क्योंकि यह मनुष्य की मौलिक आवश्यकताओं की पूर्ति करता है। जल के बिना मानव जीवन की परिकल्पना भी नहीं की जा सकती। जीवन के प्रत्येक क्षेत्र, उदाहरणतः घरेलू उपयोगों, खाद्यान्न उत्पादन, औद्योगिक एवं आर्थिक विकास तथा अन्य सामान्य अनुप्रयोग हेतु जल एक अत्यंत महत्वपूर्ण संसाधन के रूप में दृष्टिगोचर होता है। जल संसाधन की उपलब्धता में भारतवर्ष कनाडा एवं अमेरिका के बाद तृतीय स्थान पर आता है।



जल संसाधनों में बढ़ता जल प्रदूषण।

भारतवर्ष में उपलब्ध जल हमें अधिकांशतः वर्षा एवं हिमपात से मुख्यतः वर्षा ऋतु के चार महीनों, जून से सितंबर के मध्य प्राप्त होता है। देश में प्राप्त होने वाली वर्षा के स्थानिक एवं कालिक रूप से परिवर्तनीय होने के कारण देश के विभिन्न भागों में प्राप्त वर्षा की मात्रा भिन्न-भिन्न पाई जाती है। वर्षा की इस परिवर्तनीयता के कारण देश के अधिकांश भागों में समान समयांतराल पर जनमानस को सूखे एवं

मनुष्य के लिए पेय जल की मात्रा का निर्धारण शारीरिक क्रियाकलापों पर निर्भर करता है। अधिक श्रम करने वाले व्यक्ति को अधिक जल पीने की आवश्यकता पड़ती है। सामान्यतया आधा गिलास या 100 मिलीलीटर पानी से 100 कैलोरी ऊर्जा की प्राप्ति होती है, अर्थात् एक गिलास पानी (200 मिली.) से 200 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होगी। पर्याप्त मात्रा में जल पीते रहने से शरीर का पाचन तंत्र ठीक से कार्य करता है। चेहरे पर झुर्रियाँ नहीं पड़ती हैं और उसका तेज बना रहता है। इससे मनुष्य स्वस्थ बना रहता है।

बाढ़ की विभीषिका का सामना करना पड़ता है, जो कि देश की एक ज्वलंत एवं भीषण समस्या है। यद्यपि देश में जल संसाधनों की उपलब्धता सीमित होने के बावजूद पर्याप्त है, तथापि उपलब्ध जल संसाधनों का उपयुक्त प्रबंधन न होने के कारण देश के अधिकांश भागों में जनमानस को अपनी दैनिक आवश्यकताओं की पूर्ति हेतु जल की कमी का सामना करना पड़ता है।

देश में उपलब्ध सीमित जल को वर्षा ऋतु में एकत्रित करके यथासमय

प्रवाह का अधिकांश भाग वर्षा ऋतु के कुछ महीनों में ही उपलब्ध होता है। परंतु क्षेत्र में जल की मांग पूरे वर्ष बनी रहती है। अतः यह आवश्यक है कि वर्षा ऋतु में उपलब्ध अतिरिक्त जल को उपयुक्त प्रबंधन द्वारा एकत्रित करके इसका उपयोग उस अवस्था में किया जाए, जब नदी में उपलब्ध प्राकृतिक प्रवाह जनमानस की मांगों को पूर्ण करने में असमर्थ हो।

हम सभी जानते हैं कि जीवन का उद्भव, वृद्धि और विकास क्रम का मौलिक आधार भी जल ही है। प्रकृति ने हमारी पृथ्वी पर वायु एवं जल दोनों को बड़ी ही प्रचुरता तथा निर्मलता से प्रदान किया था। हमारी वर्तमान सभ्यता ने इनकी निर्मलता एवं प्रचुरता दोनों को ही दुष्प्रभावित किया है। इसलिए हमें धरती पर जल की प्रचुरता होने के बावजूद इसे शुद्ध बनाये रखने की आवश्यकता है।

हमारा देश भारत लगभग तीन ओर से महासागरों से घिरा है। इसमें अनेक स्थानों पर जल के समृद्ध भण्डार हैं। चेरापूँजी जैसे कुछ स्थान ऐसे हैं जहाँ प्रचुर वर्षा होने के बावजूद पेयजल की समस्या बनी रहती है, तो दूसरी तरफ कुछ स्थान ऐसे भी हैं जहाँ के निवासियों को प्रतिदिन पाँच-सात किलोमीटर तक पैदल चल कर जल प्राप्त करना पड़ता है। ऐसी जगहों पर परिवार के कुछ सदस्यों को जल व्यवस्था की पूर्णकालिक जिम्मेदारी सौंप दी जाती है।

विडम्बना देखिए कि हमारे देश के अधिकांश जगहों पर जल के सुलभता से उपलब्ध हो जाने के कारण आमजन उसका उपयोग तो खूब करते हैं, परन्तु उसके महत्व को समझ नहीं पाते हैं।

ऐसी परिस्थिति में जल अपव्यय को रोकने और इसके उपयोग में संयम बरतने के लिए जनमानस को उपयुक्त जानकारी प्रदान की जानी चाहिए। इसके साथ ही जल स्रोतों को प्रदूषण से बचाने तथा उनके संरक्षण की दिशा में सक्रिय योगदान प्राप्त करने हेतु वर्तमान पीढ़ी को प्रेरित और क्रियाशील करने की आवश्यकता है।

इधर भारत सहित अनेक राष्ट्रों में जल संरक्षण के क्षेत्र में काफी कार्य किया जा रहा है। ऐसा देखा जाता है कि जिस समाज में जल का जितना ही ज्यादा अपव्यय होता है, उस समाज में हिंसा की संभावना भी उतनी ही अधिक हो जाती है। जल का गहराता संकट हमारे लिए एक शिक्षा और चुनौती है कि हम अपने लिए और अपनी आने वाली पीढ़ी के लिए समय रहते जल के उपयुक्त प्रबंधन हेतु आवश्यक कार्य करें।

हम जानते हैं कि मानव शरीर में जो खरबों कोशिकाएँ होती हैं, वे परमाणुओं से ही मिलकर बनती हैं। हम यह भी जानते हैं कि अणु एवं परमाणु स्वयं में निर्जीव होते हैं, परन्तु ये निर्जीव अणु व परमाणु ही मिल कर जीव का निर्माण करते हैं। जीवों में संचालित सभी प्रकार की महत्वपूर्ण जैविक क्रियाएँ जल की उपस्थिति में ही संचालित हो पाती हैं। इसीलिए जल को 'प्रकृति का संचालक' भी कहा जाता है।

हम मनुष्यों के जीने के लिए जल अपरिहार्य है और यह हमारे आहार का मुख्य भाग भी है। हमारा भोजन भी जल में ही पकाया जाता है। एक आंकलन के अनुसार एक व्यक्ति लगभग तीन दिनों से ज्यादा प्यासा नहीं रह सकता। एक



जल संबंधित विभिन्न आपदाएं: बाढ़ एवं सूखा।

व्यक्ति को प्रतिदिन पीने के लिए लगभग 2.5 लीटर जल की आवश्यकता पड़ती है, जिसकी मात्रा ग्रीष्म ऋतु में बढ़ जाती है। शरीर की स्वच्छता, कपड़े धोने तथा विभिन्न कार्यों के लिए नगरीय क्षेत्रों में प्रत्येक व्यक्ति को औसतन 100 से 500 लीटर तक जल प्रतिदिन व्यय करना पड़ता है।

सूक्ष्म जीवाणु से लेकर बड़े-बड़े जीव-जन्तुओं, पेड़-पौधों तक की जीवित कोशिकाओं की जैवरासायनिक क्रियाएं जल की उपस्थिति में ही संभव हैं। जब तक जीव जीवित है तब तक उसके शरीर में जल का संतुलन बना रहता है और उसकी मृत्यु के पश्चात् उसके शरीर का जल सूखने लगता है।

इतना ही नहीं, जल धरती की हरियाली के लिए भी आवश्यक है। जल के बिना साफ-सफाई नहीं हो सकेगी और हमारा वातावरण प्रदूषित होता जायेगा। देखिये, हम सौरमण्डल के विभिन्न ग्रहों पर जल मिलने और बसने की संभावनाओं की तलाश में जुटे हुए हैं, परन्तु पृथ्वी पर मौजूद जल के विशाल भण्डार को नजरन्दाज करते जा रहे हैं।

जल हमारे स्वास्थ्य को भी तय करता है। जल शुद्ध होगा, तो स्वास्थ्य भी अच्छा होगा। इसलिए हमें नियमित रूप से आवश्यक मात्रा में शुद्ध जल पीना चाहिए। बरसात के दिनों में जल में संदूषण बढ़ जाता है, क्योंकि उससे सतही जल का कहीं न कहीं संपर्क हो जाता है। इसलिए यह समझ लेना चाहिए कि हम जो जल पीने जा रहे हैं क्या वह शुद्ध और पीने लायक है या नहीं?

दुनिया की एक बड़ी आबादी को आज भी स्वच्छ जल उपलब्ध नहीं हो पा रहा है। जो जल उन तक पहुँच रहा है वह भी संक्रमित है और जलजन्य बीमारियों के कीटाणुओं से भरा पड़ा है। इसके कारण उनमें दस्त, आंत्रशोथ, चर्मरोग, पोलियो, हेपेटाइटिस, कैंसर आदि बीमारियां अपना शिकार बना रही हैं।

हमारे समाज में अनेक लोगों को यह पता ही नहीं है कि जल हमारे शरीर के लिए पोषक पदार्थ होने के साथ-साथ शरीर को ऊर्जा भी प्रदान करता है। यह हमारे शरीर के जोड़ों एवं सभी अंतरंग भागों के संचालन में महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। जल की पर्याप्त मात्रा शरीर के व्यर्थ एवं विषैले पदार्थों को बाहर निकालने में मदद करती है। मनुष्य अपने शरीर से प्रतिदिन पसीना, मल-मूत्र तथा साँस आदि के द्वारा जितना जल बाहर निकालता है उससे ज्यादा जल पीना शरीर के लिए हानिकारक हो सकता है।

मनुष्य के लिए पेय जल की मात्रा का निर्धारण शारीरिक क्रियाकलापों पर निर्भर करता है। अधिक श्रम करने वाले व्यक्ति को अधिक जल पीने की आवश्यकता पड़ती है। सामान्यतया आधा गिलास या 100 मिलीलीटर पानी से 100 कैलोरी ऊर्जा की प्राप्ति होती है, अर्थात् एक गिलास पानी (200 मिली.) से 200 कैलोरी ऊर्जा प्राप्त होगी। पर्याप्त मात्रा में जल पीते रहने से शरीर का पाचन तंत्र ठीक से कार्य करता है। चेहरे पर झुर्रियाँ नहीं पड़ती हैं और उसका तेज बना रहता है। इससे मनुष्य

स्वस्थ बना रहता है।

हमारे गलत खान-पान के तरीकों और शरीर का वजन बढ़ने से अनेक समस्याएं पैदा हो जाती हैं। ऐसे में पेय जल की मात्रा को बढ़ाकर शरीर से यूरिक अम्ल के स्तर को घटाया जा सकता है।

गर्भवती एवं दुग्धपान कराने वाली महिलाओं के लिए जल की भूमिका महत्वपूर्ण है। गर्भावस्था की अवधि में शिशु विकास के अलग-अलग चरणों में जल की विभिन्न मात्राओं की आवश्यकता पड़ती है। यह उन्हें ऊर्जा प्रदान करने के साथ-साथ कब्ज, रक्तस्राव, इलेक्ट्रोलाइट असन्तुलन और गर्भक्षति रोकने में सहायता करती है।

हमारे शरीर में जल की कमी से चक्कर आना, थकान और कमजोरी महसूस होने जैसे लक्षण पैदा होने लगते हैं। शरीर में यदि दो प्रतिशत जल की कमी हो जाये तो प्यास लगती है, भूख लगती है, त्वचा शुष्क हो जाती है, मुँह सूखने लगता है, ठंड लगती है और मूत्र का पीलापन बढ़ जाता है। यदि पांच प्रतिशत की कमी हो जाये तो हृदय की धड़कन बढ़ जाती है, मल-मूत्र त्यागने में परेशानी होने लगती है, माँसपेशियों में अकड़न पैदा हो जाती है, थकान बढ़ जाती है, मिचली और सिरदर्द जैसे लक्षण महसूस होने लग जाते हैं। वहीं यदि 10 प्रतिशत की कमी हो जाये तो तत्काल चिकित्सकीय सुविधा प्राप्त करनी चाहिए। ऐसे में चक्कर आना,

माँसपेशियों में अकड़न, उल्टी, नाड़ी तेज चलना, शरीर का सिकुड़ना, धुँधला दिखना, साँस लेने में परेशानी, याददाश्त में कमी, सीने में दर्द, मूत्रत्याग में कष्ट जैसे लक्षण उत्पन्न हो जाते हैं।

विभिन्न मौसम भी जल पीने की मात्रा को प्रभावित करते हैं। शीत काल में ज्यादा प्यास नहीं लगती, जबकि ग्रीष्म काल में ज्यादा जल पीने की आवश्यकता पड़ती है। परन्तु, शुष्क वायु होने के कारण मनुष्य को प्यास न लगने पर भी समय-समय पर जल पीते रहना चाहिए। जल की कमी होने से झिल्लियाँ, फेफड़े, आँत आदि के शुष्क होने का खतरा बढ़ जाता है जिससे संक्रमण की संभावना बढ़ जाती है। उचित मात्रा में जल का सेवन मोटापा घटाने, शरीर से व्यर्थ पदार्थों को बाहर निकालने, पाचन तंत्र और वृक्क को ठीक रखने में सहायक होता है।

आज जल समस्या को देखते हुए ऐसे कदम उठाने की आवश्यकता है जिससे भविष्य में जल की प्रचुरता बनी रहे और अगली पीढ़ी को भी स्वच्छ जल उपलब्ध हो सके। अगर हम अभी से नहीं जागृत हुए तो अगली पीढ़ी हमें माफ नहीं करेगी। आइए, जल बचाएं और संरक्षित भी करें।

सम्पर्क करें:

डॉ. दया शंकर त्रिपाठी
बी 2/63 सी-1के, भदौनी
वाराणसी-221 001
मो. 9415992203

**वर्षा का जल न हो बर्बाद,
जल संरक्षण को रखना याद।**



टिकाऊ कृषि हेतु जल-संचयन एवं सिंचाई प्रबंधन में संरक्षित कृषि का योगदान



देश के 3290 लाख हेक्टेयर क्षेत्रफल का लगभग 63 प्रतिशत भाग अभी भी वर्षा द्वारा सिंचित किया जाता है। जल संबंधित इन विषम परिस्थितियों में आयवर्धक, टिकाऊ, एवं समृद्ध कृषि तभी सम्भव होगी जब हम संरक्षित कृषि तकनीक को बढ़ावा दें अर्थात् वर्तमान भारतीय परिस्थिति में संरक्षित कृषि ही एक मात्र ऐसी नूतन तकनीक-युक्त कृषि है, जो किसानों के व्यवसाय एवं आय में वृद्धि करने के साथ-साथ जल-संरक्षण एवं सिंचाई क्षमता, दोनों को बढ़ावा देकर हमारे देश के किसानों के टिकाऊ एवं समृद्ध कृषि के सपने को साकार बना सकती है।

वर्तमान में भारत की भौगोलिक स्थिति, परिस्थिति, जलवायु परिवर्तन के साथ जनसंख्या वृद्धि, बढ़ता हुआ औद्योगिकीकरण, शहरों का विस्तार, सड़कों का विकास, संस्थानों की संख्या में वृद्धि एवं बाजारों के प्रसार आदि के कारण कृषि-योग्य भूमि में दिन-प्रतिदिन कमी होती जा रही है। जिसके कारण पोषण सुरक्षा हेतु प्रति व्यक्ति जितना अनाज, सब्जी, फल एवं दूध, प्राप्त होना चाहिए उसकी मात्रा अर्धपूर्ति ही हो पा रही है। इसके साथ-साथ कृषि जोत निरंतर कम होने के कारण किसानों का व्यवसाय भी प्रभावित हुआ है जिससे उनकी आय घटी है। परिणामतः ग्रामीण अंचल से लोगों का पलायन हो रहा है जिसके कारण वर्तमान में शहरी जनसंख्या 30% से बढ़कर 40%-45% प्रतिशत तक हो चुकी है और ग्रामीण जनसंख्या घटकर अब 55%-60%

प्रतिशत रह गई है। जबकि स्वतंत्रता के बाद शहरी एवं ग्रामीण आबादी का अनुपात 30%-70% प्रतिशत का था। उपरोक्त कारणों से परम्परागत कृषि, फसलों के उगाने का क्रम एवं फसल चक्रों के साथ-साथ जल संचयन एवं उचित सिंचाई तंत्र प्रभावित हुए हैं। परिणामतः तकनीकी युग के बाद भी अभी सिंचित कृषि का क्षेत्रफल 30% से बढ़कर लगभग 40% ही हो पाया है। यही कारण है कि कृषि-योग्य सम्पूर्ण जल के 50%-60% भाग का उपयोग शहरों, संस्थानों, कार्यालयों, एवं अन्य औद्योगिक इकाइयों में हो जाता है। देश के 3290 लाख हेक्टेयर क्षेत्रफल का लगभग 63 प्रतिशत भाग अभी भी वर्षा द्वारा सिंचित किया जाता है। जल संबंधित इन विषम परिस्थितियों में आयवर्धक, टिकाऊ, एवं समृद्ध कृषि तभी सम्भव होगी जब हम संरक्षित कृषि

तकनीक को बढ़ावा दें अर्थात् वर्तमान भारतीय परिस्थिति में संरक्षित कृषि ही एक मात्र ऐसी नूतन तकनीक-युक्त कृषि है, जो किसानों के व्यवसाय एवं आय में वृद्धि करने के साथ-साथ जल-संरक्षण एवं सिंचाई क्षमता, दोनों को बढ़ावा देकर हमारे देश के किसानों के टिकाऊ एवं समृद्ध कृषि के सपने को साकार बना सकती है क्योंकि अगर जल की उपयोगिता पर दृष्टि डालें तो जल की उपयोगिता में सतही सिंचाई द्वारा 30%-40%, फुहार सिंचाई द्वारा 40%-50% एवं टपक सिंचाई द्वारा 80%-90% की वृद्धि की जा सकती है और यह संरक्षित कृषि में प्रयोग होने वाला मुख्य घटक है एवं इसके ऊपर अधिक शोध अथवा व्यय की आवश्यकता भी नहीं है। सारणी-1 में भारत में जल संसाधनों की मांग व उपयोग को दर्शाया गया है।

संरक्षित कृषि क्या है और यह कैसे हमारे किसानों को लाभ पहुंचा सकती है? वास्तव में संरक्षित कृषि जल-संरक्षण एवं सिंचाई क्षमता तथा दक्षता दोनों में वृद्धि करती है और कृषि को टिकाऊ एवं समृद्ध बनाती है। जिसका वर्णन आगे किया जा रहा है। संरक्षित कृषि एक ऐसी नवीनतम तकनीक है जिसके अन्तर्गत विविध प्रकार की संरचनाएं एवं आच्छादित करने वाली सामग्रियां होती हैं। जिसके द्वारा कृषि करने पर सिंचाई हेतु फसलों के लिए न्यायपूर्ण, उचित एवं न्यूनतम जल की आवश्यकता होती है। इस तकनीक के प्रयोग से प्राकृतिक एवं जैविक दोनों प्रकार के प्रकोपों से संरक्षण प्राप्त होता है। इसलिए इसे हम वैज्ञानिक बोलचाल की भाषा में संरक्षित कृषि कहते हैं; क्योंकि यह फसलों एवं जल दोनों को संरक्षित करती है।

संरक्षित कृषि के अन्तर्गत विविध

तकनीकी लेख

प्रकार की संरचनाएं: जैसे ग्लासहाउस, पॉलीहाउस, नेटहाउस, प्लास्टिक मलचिंग, लो-टनल आदि आती हैं। इन संरचनाओं का नाम उनके निर्माण में प्रयोग होने वाली या उन्हें आच्छादित करने वाली प्लास्टिक सामग्री के नाम पर रखा गया है, इन सभी संरचनाओं का

संरक्षित कृषि के अन्तर्गत विविध प्रकार की संरचनाएं: जैसे ग्लासहाउस, पॉलीहाउस, नेटहाउस, प्लास्टिक मलचिंग, लो-टनल आदि आती हैं। इन संरचनाओं का नाम उनके निर्माण में प्रयोग होने वाली या उन्हें आच्छादित करने वाली प्लास्टिक सामग्री के नाम पर रखा गया है, इन सभी संरचनाओं का अलग-2 कार्य सिद्धान्त है, जो कि अपनी आच्छादित सामग्री के अनुसार कार्य करते हैं।



संरक्षित कृषि के अन्तर्गत पॉली हाउस संरचना।

अलग-2 कार्य सिद्धान्त है, जो कि अपनी आच्छादित सामग्री के अनुसार कार्य करते हैं। जिसका वर्णन आगे किया जा रहा है।

संरक्षित संरचनाओं में यदि पॉलीहाउस की बात करें तो पॉलीहाउस 200 माइक्रोन वाली पारदर्शी पॉलीथिन द्वारा बनाया जाता है। जिसकी पारदर्शिता प्रथम वर्ष में लगभग 90% तक होती है। फिर धीरे-2 घटकर 70%-80% हो जाती है। इसका प्रभाव यह पड़ता है कि पॉलीहाउस के अन्दर जो सूर्य का प्रकाश जाता है, वह पराबैंगनी किरणों के बगैर छन कर जाता है। जिसके कारण फसलों पर अच्छा प्रभाव पड़ता है। परन्तु सूर्य के प्रकाश की इस घटी मात्रा के कारण वाष्पीकरण, प्रकाश संश्लेषण एवं श्वसन क्रिया द्वारा उपयोग किये जाने वाले जल एवं आर्द्रता का हास बाहर की अपेक्षा लगभग 20%-25% कम होता है। दूसरे पॉलीहाउस संरचनाओं के चारों तरफ से बन्द होने के कारण तेज हवाओं के आदान-प्रदान का प्रभाव आन्तरिक भाग

बचाव हेतु किया जाता है। उसके साथ-2 जो फसल छाया में उत्पादित होने वाली होती है उनका उत्पादन किया जाता है। इस जाली की विशेषता यह होती है कि इसमें सूर्य की रोशनी को वापस करने या रोकने की क्षमता होती है। जैसे 30%, 50% या 75% क्षमता वाली जाली हर बाजार में उपलब्ध है। इस जाली में इस प्रकार की गुणवत्ता होती है कि इसमें जितने प्रतिशत क्षमता वाली जाली होती है। उतने प्रतिशत सूर्य की रोशनी को अन्दर नहीं आने देती और पराबैंगनी किरणों को भी रोकती है। जिसके कारण शीतलन और छाया का प्रभाव अन्दर

सारणी 1: भारत में जल संसाधनों की मांग व उपयोग

उपयोग	वर्ष 2010		वर्ष 2025		वर्ष 2050	
	जल मांग (बी.सी.एम.)	कुल मांग का प्रतिशत	प्रक्षेपित मांग (बी.सी.एम.)	कुल मांग का प्रतिशत	प्रक्षेपित मांग (बी.सी.एम.)	कुल मांग का प्रतिशत
सिंचाई	557	78	611	72	807	69
घरेलू	43	6	62	7	111	9
औद्योगिक	37	5	67	8	81	7
पर्यावरणीय प्रवाह	5	1	10	1	20	2
अन्य	68	10	93	12	161	13
कुल योग	710	100	843	100	1180	100

में बिलकुल नहीं पड़ता है। जिसके कारण भूमि की आर्द्रता का हास भी 15%-20% कम होता है। तीसरे पॉलीहाउस के अन्दर होने वाली कृषि के अन्तर्गत टपक सिंचाई एवं फुहार तंत्र दोनों लगे होते हैं जिसके माध्यम से औसतन 50%-60% जल की बचत हो सकती है। जबकि खुले खेतों में बहाव सिंचाई के कारण जल का अत्यधिक अपव्यय होता है। इसलिए पॉलीहाउस में भूमि-आर्द्रता संरक्षण एवं सिंचाई तकनीकों में सुधार करके सिंचाई की

संख्या में कमी ला सकते हैं। इस प्रकार हम जल की बचत करते हुए कम जल द्वारा पूरे फसल जीवन काल में सिंचाई करके जल संचयन तथा जल गुणवत्ता एवं दक्षता में वृद्धि कर सकते हैं।

नेट-हाउस

यदि नेटहाउस की बात करें तो हमारे देश में दो रंगों एवं विविध क्षमता वाली छायादार जालियां बाजारों में उपलब्ध हैं। इन छायादार जालियों की यह भूमिका होती है कि इनका प्रयोग गर्मियों में, तेज धूप एवं लू आदि से

लगाई गई फसलों में बना रहता है। परिणामतः भूमि की आर्द्रता लम्बे समय तक संरक्षित रहती है जिसके कारण जल संरक्षण में वृद्धि एवं सिंचाई की संख्या में कमी होती है। इसके साथ-साथ इस संरचना में टपक सिंचाई या फुहार सिंचाई तंत्र लगाया जाता है जिससे छायादार जालीघर के अन्दर लगभग 50-60 प्रतिशत अतिरिक्त जल की बचत होती है। जबकि खुले खेतों में खेती करने पर अत्यधिक जल का हास होता है और सिंचाई बार-बार करनी

पड़ती है। जिससे श्रमिकों का खर्च भी बढ़ जाता है।

लो-टनल

संरक्षित कृषि के अन्तर्गत आने वाली लो-टनल, हाईटनल, संरचना द्वारा भी उपरोक्त संरचनाओं की तरह सिंचाई संख्या में कमी, भूमि की आर्द्रता को लम्बे समय तक बनाए रखने तथा इसके

वाली प्लास्टिक पलवार (मल्विंग) का उपयोग जब फसलों को उगाने हेतु किया जाता है तो इस तकनीक के द्वारा भी लगभग 30%-40% जल की बचत होती है क्योंकि प्लास्टिक मल्व भूमि की सतह पर जब विछा दी जाती है और वर्षा जल या टपक सिंचाई का जल इसके अन्दर एक बार चला जाता है तो भूमि के अन्दर

भूमि की आर्द्रता लम्बे समय तक बनी रहती है। परिणामतः सिंचाई जल की बचत एवं जल संरक्षण दोनों संभव होते हैं। मल्विंग के कारण भूमि सतह पर वायु का भी कोई प्रभाव नहीं पड़ता है जिसके कारण भी भूमि की आर्द्रता लम्बे समय तक बनी रहती है। परम्परागत कृषि में भूमि सतह के खुले रहने पर

हमारी कृषि को टिकाऊ, आयवर्धक, व्यवसायिक एवं समृद्ध बनाने के साथ-साथ “पर ड्रॉप मोर क्रॉप” का जो नारा प्रधानमंत्री सिंचाई योजना के अन्तर्गत दिया गया है, उसको साकार बनाने में संरक्षित कृषि एक महत्वपूर्ण भूमिका प्रदान कर सकती है। वर्तमान में किसानों द्वारा लगभग सम्पूर्ण देश में



संरक्षित कृषि के अन्तर्गत नेट हाउस संरचना।

अन्दर लगे टपक सिंचाई संयंत्र द्वारा भी 50-60 प्रतिशत से ज्यादा जल की बचत की जा सकती है। लो-टनल का मुख्य उपयोग, फसलों को अगेती खेती द्वारा किसानों को अधिक लाभ प्रदान करना है साथ ही कम सिंचाई एवं लागत में इसका उत्पादन किया जा सकता है। टपक सिंचाई के साथ इसमें सिंचित जल व

आर्द्रता लम्बे समय तक बनी रहती है जिससे पौधे अपना भोजन भूमि की आर्द्रता की उपस्थिति में लगातार बनाते रहते हैं। इसके साथ-साथ प्लास्टिक मल्व लगाने के बाद खेतों एवं क्यारियों में खरपतवार नहीं उगते हैं जिसके कारण फसलों एवं खरपतवारों दोनों के बीच जल, नमी एवं पोषक तत्वों के प्रति जो

प्रत्यक्ष रूप से सूर्य का प्रकाश एवं वायु दोनों मिलकर, संग्रहित सिंचाई युक्त जल को एवं सिंचाई के बाद भूमि की आर्द्रता दोनों को वाष्पीकरण क्रिया के कारण हानि पहुंचाती रहती हैं। जिसके कारण सिंचाई जल व भूमि आर्द्रता की पर्याप्त बचत नहीं होती है।

सामान्यतः मल्विंग तकनीक के

50-60 हजार हैक्टेयर भूमि में संरक्षित कृषि को अपनाकर जल संरक्षण के साथ-साथ, किसानों के लिए माननीय प्रधानमंत्री जी के दोगुना आय के सपने को साकार करने का कार्य भी किया जा रहा है। यदि हम संरक्षित कृषि का आंकलन करें तो सामान्य कृषि की तुलना में फसलों के उत्पादन, उत्पादकता एवं गुणवत्ता तीनों में लगभग 3-4 गुना अधिक वृद्धि होती है। संरक्षित कृषि में मूल्यवान फसलों, उदाहरणार्थ; लता स्वभावी टमाटर, चैरी टमाटर, अंग्रजी खीरा, करेला, खरबूजा, ककड़ी, कद्दू व शिमला मिर्च के अतिरिक्त, फलों जैसे; स्ट्रॉबेरी व पपीता तथा फूलों जैसे; गुलाब, जर्बेरा, इत्यादि की खेती की जाती है। संरक्षित कृषि में स्वस्थ नर्सरी उत्पादन की बहुत अधिक महत्ता है, एवं इसका उपयोग छोटे आयवर्गीय किसानों के लिए एक वरदान सिद्ध हो सकता है। संरक्षित कृषि के अंतर्गत जैविक व अजैविक कारकों से होने वाली हानि से संरक्षण व फसल की आवश्यकतानुसार परिस्थितियां प्राप्त होने के कारण उच्च उत्पादन प्राप्त होता है। इसके अतिरिक्त

संरक्षित कृषि के अन्तर्गत आने वाली लो-टनल, हाईटनल, संरचना द्वारा भी उपरोक्त संरचनाओं की तरह सिंचाई संख्या में कमी, भूमि की आर्द्रता को लम्बे समय तक बनाए रखने तथा इसके अन्दर लगे टपक सिंचाई संयंत्र द्वारा भी 50-60 प्रतिशत से ज्यादा जल की बचत की जा सकती है। लो-टनल का मुख्य उपयोग, फसलों को अगेती खेती द्वारा किसानों को अधिक लाभ प्रदान करना है साथ ही कम सिंचाई एवं लागत में इसका उत्पादन किया जा सकता है।

भूमि आर्द्रता में 60%-70% तक की बचत की जा सकती है। किसान इसको कम लागत व समय में जी.आई. तार व बांस की खपचियों की सहायता से सहज ही लगा सकते हैं। इसमें 20-30 माइक्रोन वाली पारदर्शी पॉलीथिन का उपयोग किया जाता है।

मल्विंग

संरक्षित कृषि के अन्तर्गत आने

प्रतिस्पर्धा होती है वह बहुत ही कम हो जाती है क्योंकि प्लास्टिक मल्व सामान्यतः काले रंगों वाली होती है और प्रायः 30-50 माइक्रोन मोटाई वाली पॉलीथिन, कृषि हेतु उपयोग में लाई जाती है। काले रंगों के कारण भूमि की सतह पर सूर्य की किरणें नहीं पहुंच पाती हैं जिसके कारण भूमि सतह से वाष्पीकरण क्रिया नहीं हो पाती है जिससे

साथ टपक सिंचाई का संयुक्त रूप से उपयोग किया जाता है तथा दोनों के मिश्रित संयोजन से लगभग 60%-70% सिंचाई जल की बचत की जा सकती है। यह तकनीक हमारे देश में टिकाऊ खेती के लिए मील का पत्थर साबित हो रही है और इस तकनीक के सहयोग से देश के सिंचित क्षेत्रफल में लगभग 10%-15% तक की वृद्धि की जा सकती है। जिससे

तकनीकी लेख

जल में घुलनशील पोषक तत्वों व अन्य स्रोतों का न्यायोचित प्रयोग इस तकनीक को खेती के संबंध में परिशुद्ध, टिकाऊ व किसानों के लिए उपयोगी बनाता है।

संरक्षित कृषि तकनीक के अंतर्गत टपक सिंचाई तकनीक एवं फुहार तकनीक का सम्मिश्रण होता है। जिसके कारण संरक्षित कृषि के माध्यम से जल-संचयन को प्रोत्साहन देते हुए 100% जल के स्थान पर 30%-40% जल द्वारा ही लम्बे समय तक टिकाऊ एवं समृद्ध कृषि को प्रोत्साहन दिया जा सकता है। इस समय देश में लगभग 695 लाख हेक्टेयर क्षेत्र सूक्ष्म सिंचाई पद्धति के अंतर्गत आच्छादित है जिसमें से 270 लाख हेक्टेयर से अधिक क्षेत्र टपक सिंचाई पद्धति के अंतर्गत आता है।



संरक्षित कृषि की लो टनल संरचना।



संरक्षित कृषि के अन्तर्गत मल्लिंग तकनीक।

भारत में अभी भी 60% कृषि वर्षा पर आधारित होती है। अतः वर्षा पर आश्रित कृषि क्षेत्रों में टिकाऊ एवं समृद्ध खेती करना, किसानों की आय तथा संरक्षित खेती को बढ़ावा देना, वास्तव में असंभव तथा सूर्य को दीपक दिखाने के समान है। इसलिए ऐसे क्षेत्रों में पॉलीथिन लाइनिंग के जल संरक्षण टैंकों को निर्मित कर वर्षा के जल को इन टैंकों में भण्डारित करके जल संचय किया जाये और इस जल की उपयोग क्षमता को और अधिक बढ़ाने हेतु टपक सिंचाई एवं फुहार सिंचाई का उपयोग करें, तो हम असिंचित क्षेत्रों को भी सिंचित क्षेत्र

में परिवर्तित करके किसानों की आय को दुगना कर सकते हैं। पॉलीथिन लाइनिंग वाला जल संचयन टैंक बनाने में औसतन कुल व्यय 125-150 रु. प्रति वर्ग मीटर आता है। अर्थात यदि आप 50,000 घन लीटर पानी संचयन करने वाली क्षमता का टैंक बनाना चाहते हैं तो उसकी कुल लागत रु. 6250-7500 तक आ सकती है जो कि किसानों के लिए बहुत सस्ती एवं टिकाऊ है क्योंकि इन्हें सीमेंट से बनाने पर ये बहुत महंगे पड़ते हैं और यह टैंक लगभग 2-3 वर्षों के अन्दर ही वायुमण्डलीय दबाव व भूकम्प के कारण टूट या फटकर खराब हो जाते

हैं जिसके कारण किसानों का बहुत अधिक नुकसान होता है।

भारतीय जलवायु में संरक्षित कृषि की अपार सम्भावनाएं हैं, जो कि हमारे

देश के किसानों को विश्व के अन्य देशों में व्यवसाय का अवसर प्रदान करके उनके सम्मान में वृद्धि कर सकती हैं। संरक्षित कृषि तकनीक के प्रोत्साहन हेतु, किसानों को राहत प्रदान करने के लिए, केन्द्र व राज्य सरकारों द्वारा संयुक्त रूप से 50%-80% तक का अनुदान भी प्रदान किया जाता है। इस प्रकार जल-संचयन एवं आय दोनों में वृद्धि हेतु संरक्षित कृषि, कृषि क्षेत्र में एक महत्वपूर्ण कदम है।

सम्पर्क करें:

डॉ. अरवि कुमार सिंह एवं भावना सिंह
संरक्षित कृषि प्रौद्योगिकी केन्द्र,
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान
(पूसा),

नई दिल्ली-110 0012

ई-मेल: singhawani5@gmail.com





जीवन का आधार हैं वृक्ष

वृक्षों का अपना विशिष्ट महत्व है। धार्मिक महत्व होने के साथ-साथ ये हमारे जीवन में काम आने वाली वस्तुओं के निर्माण के अलावा पर्यावरण को स्वच्छ बनाने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कई ऐसे वृक्ष हैं जो अपनी खूबसूरती एवं सुगंध के लिए प्रसिद्ध हैं। इसके अलावा इनकी लकड़ी से विभिन्न वस्तुओं का निर्माण किया जाता है। अपनी खूबसूरती, शक्ति और सुगंध के लिए देवदार का वृक्ष प्रसिद्ध है। यह देवताओं का सर्व प्रिय वृक्ष है। देवदार के वृक्ष से प्राप्त लकड़ी का उपयोग मंदिरों, मकानों आदि के निर्माण में किया जाता है।

वृक्षों का हमारे जीवन से अटूट संबंध रहा है। सेवा, समर्पण, कर्तव्य और निस्वार्थ प्रेम की भावना वृक्षों के अलावा किसी और में हो ही नहीं सकती। छाया, आश्रय और शोभा देने में वृक्षों का महत्वपूर्ण योगदान है। यही नहीं वृक्ष हमारे वातावरण में फैली जहरीली हवा को स्वयं ग्रहण कर हमें संजीवनी देने के साथ-साथ पर्यावरण को स्वच्छ और संतुलित बनाने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं।

हमारे जीवन का आधार वृक्ष ही हैं। यही कारण है कि वृक्षों की पूजा हमारे समाज में प्राचीनकाल से होती आ रही है। प्राचीनकाल के ऋषि-मुनियों ने भी इसके गुणों की विस्तार से चर्चा की है।

हमारे ग्रंथों में इसके औषधीय गुणों की भी चर्चा की गयी है। मोक्ष और ज्ञान प्राप्ति के लिए वृक्षों को ही सर्वोत्तम माना गया है।

प्रारंभ में मनुष्य वृक्षों को आश्चर्य भरी निगाहों से देखता था। उसका निरंतर बढ़ना, फिर पतझड़ में मृतप्राय हो जाना और बसंत में फिर नयी पत्तियों से सुशोभित हो जाना, यह सब मनुष्य के लिए एक अबूझ पहेली से कम नहीं था। फिर इस पहेली को हल करने के लिए अन्वेषण प्रारंभ हुए। इस पहेली के हल ने मनुष्यों को आश्चर्य में डाल दिया और इसकी उपयोगिता को प्रमाणित कर दिया। वृक्षों को नवजीवन प्रदाता कहा गया और हमारे लिए वृक्ष पूजनीय हो गए। मंदिर, ऐतिहासिक स्थल और घर

के आसपास के स्थलों की शोभा बढ़ाने एवं वातावरण को स्वच्छ रखने के लिए वृक्षारोपण की जो परंपरा शुरू हुई, वह आज भी जारी है।

वृक्षों को लेकर कई मान्यताएं भी प्रचलित हैं। ऐसी मान्यता है कि आम के वृक्ष लोगों की मनोकामनाएं पूर्ण करते हैं और इस वरदान का प्रभाव एक वर्ष तक ही रहता है। गुजरात की महिलाएं श्रावण सप्तमी को आम के वृक्ष का रोपण कर इसकी पूजा करती हैं और अपने बच्चों के स्वस्थ जीवन की कामना करती हैं। जनजातीय लोगों में साल के वृक्ष का पीपल के वृक्षों के समान ही महत्व है। एक मान्यता के अनुसार वर-वधू दोनों में किसी को विवाह करने की इच्छा नहीं है,

तो वह इस वृक्ष के पत्ते को बीच से चीरकर विवाह के प्रति अपना विरोध व्यक्त करता है।

प्रारंभ में मनुष्य वस्त्र उत्पादन की तकनीक से परिचित नहीं था, तो अपने शरीर को ढकने के लिए वृक्ष की छालों का उपयोग करता था। प्राचीनकाल में कागज के स्थान पर ताड़ पत्रों पर लिखा जाता था। हिंदुओं और बौद्धों के कई धर्मग्रंथों की रचना इन्हीं पत्रों पर की गयी।

सम्राट अशोक ने अपने शासनकाल में सड़कों के किनारे एवं सार्वजनिक स्थलों पर सुंदर और छायादार वृक्षों को लगाने पर विशेष बल दिया था ताकि पर्यावरण का संतुलन बना रहे।



मध्य प्रदेश में विलुप्त औषधीय पौधों को किया जा रहा है संरक्षित।

वृक्षों का अपना विशिष्ट महत्व है। धार्मिक महत्व होने के साथ-साथ ये हमारे जीवन में काम आने वाली वस्तुओं के निर्माण के अलावा पर्यावरण को स्वच्छ बनाने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। कई ऐसे वृक्ष हैं जो अपनी खूबसूरती एवं सुगंध के लिए प्रसिद्ध हैं। इसके अलावा इनकी लकड़ी से विभिन्न वस्तुओं का निर्माण किया जाता है। अपनी खूबसूरती, शक्ति और सुगंध के लिए देवदार का वृक्ष प्रसिद्ध है। यह देवताओं का सर्व प्रिय वृक्ष है। देवदार के वृक्ष से प्राप्त लकड़ी का उपयोग मंदिरों, मकानों आदि के निर्माण में किया जाता है।

शीशम की लकड़ी का उपयोग शिल्प कला में होता है। इसकी लकड़ी से वाद्य यंत्र भी बनाये जाते हैं। शीशम का वैज्ञानिक नाम है डलबेरजिया सिस्सू। बबूल की लकड़ी भी काफी मजबूत मानी जाती है। बबूल की लकड़ी का उपयोग कुएं की घिरी, गन्ने का रस निकालने की चक्की, धान कूटने की ओखली व मूसल और हल आदि बनाने में किया जाता है। बबूल के वृक्ष की विशेषता यह है कि यह रेगिस्तान और दलदल में भी उत्पन्न हो जाता है। छायादार और खूबसूरती के मामले में अशोक के वृक्ष का कोई मुकाबला नहीं कर सकता। अशोक के वृक्ष को अंग्रेजी में सराका इंडिका कहते हैं। ऐसी मान्यता है कि अशोक का वृक्ष प्रेम के देवता कामदेव को समर्पित है। यह वृक्ष समृद्धि और उर्वरता का प्रतीक माना जाता है। ऐसी मान्यता है कि बौद्ध धर्म के प्रवर्तक भगवान बुद्ध का जन्म

ऑफ फॉरेस्टर” कहा जाता है। पलाश के फूलों से सिंदूरी लाल रंग बनाया जाता है। इससे बने रंगों से होली खेलने पर शरीर पर कोई दुष्प्रभाव नहीं पड़ता है। इसके पत्तों से खूबसूरत पत्तल और दोने बनाये जाते हैं। इतिहास प्रसिद्ध युद्ध “प्लासी की लड़ाई” का नामकरण इसी वृक्ष के नाम पर किया गया। महुआ जो जंगलों में बहुतायत में पाया जाता है यह भी काफी आकर्षक वृक्ष है। महुआ की विशेषता यह है कि इसके फूल सूर्यास्त के बाद खिलते हैं और सूर्योदय के पूर्व ही मुरझा जाते हैं। इसके पुष्पों से सारा वातावरण महक उठता है। वनवासियों के जीवन में इसका अपना विशिष्ट

रामबाण औषधि के रूप में कार्य करती हैं। यही नहीं शरीर में होने वाले फोड़े-फुंसी और चर्म रोगों में इसके बीज बहुत कारगर सिद्ध हुए हैं। नीम की कोमल पत्तियों को चबाने से रक्त का शोधन होता है। इसकी कोमल शाखाओं का उपयोग लोग दातुन के रूप में भी करते हैं। इसके बीजों से प्राप्त तेलों से साबुन बनाये जाते हैं।

इसी प्रकार समुद्र के आसपास उत्पन्न होने वाले वृक्षों में नारियल, सुपारी, खजूर, पनई, ताड़ आदि प्रमुख हैं। नारियल और खजूर की पत्तियों से झाड़ू बनायी जाती है। नारियल के फल को सुखाकर इससे तेल प्राप्त किया जाता

हमारे जीवन का आधार वृक्ष ही हैं। यही कारण है कि वृक्षों की पूजा हमारे समाज में प्राचीनकाल से होती आ रही है। प्राचीनकाल के ऋषि-मुनियों ने भी इसके गुणों की विस्तार से चर्चा की है। हमारे ग्रंथों में इसके औषधीय गुणों की भी चर्चा की गयी है। मोक्ष और ज्ञान प्राप्ति के लिए वृक्षों को ही सर्वोत्तम माना गया है।

इसी वृक्ष के नीचे हुआ था। बौद्ध धर्म के अनुयायियों में इस वृक्ष के प्रति गहरी आस्था है। यह वृक्ष उनके लिए पूजनीय है। कचनार के वृक्ष की गणना भी सौंदर्य और उपयोगी वृक्ष के रूप में की जाती है। महाकवि कालिदास ने अपने नाटकों में इस वृक्ष की चर्चा कोविदार के नाम से की है। कचनार की कई प्रजातियां पायी जाती हैं, लेकिन गुलाबी कचनार का ही विशेष महत्व है। इसकी छाल से रंग बनाये जाते हैं। इसके फूलों से स्वादिष्ट अचार एवं सब्जी बनायी जाती है। कृषि औजार बनाने में इसकी लकड़ी का उपयोग किया जाता है।

खूबसूरती के मामले में पलाश के फूलों का कोई मुकाबला नहीं कर सकता। पलाश को अंग्रेजी में “फ्लेम

महत्व है। इसके पुष्पों में कई पौष्टिक तत्व पाये जाते हैं और इसे भोजन के रूप में भी उपयोग किया जाता है। वनवासी इसके पुष्पों से शराब भी तैयार करते हैं। इसके बीजों का भी महत्व कम नहीं है। वनवासी लोग इसके बीजों से प्राप्त तेलों का उपयोग घी के स्थान पर करते हैं। इसी महत्ता के कारण अंग्रेजी में इसे “बटर ट्री” भी कहा जाता है।

औषधीय वृक्षों में नीम के वृक्ष को प्रथम स्थान प्राप्त है। इस पेड़ की उत्पत्ति देवताओं के अमृत से हुई है। अन्य वृक्षों की तुलना में नीम का वृक्ष सबसे अधिक ऑक्सीजन छोड़ता है और वातावरण को स्वच्छ और निर्मल बनाने में अपनी महत्वपूर्ण भूमिका निभाता है। बच्चों को होने वाले शीतला रोग में इसकी पत्तियां

है। इसके तेल का उपयोग भोजन बनाने एवं बालों में लगाने के काम आता है।

इस प्रकार हमारे जीवन में वृक्षों का इतना अधिक महत्व है, जिसकी कल्पना भी नहीं की जा सकती है। इस सब के विपरीत हमारे बदलते परिवेश में वृक्षों का जीवन संकट में पड़ गया है। बढ़ती जनसंख्या और बढ़ते कंक्रीट के जंगलों के कारण प्रकृति का संतुलन बिगड़ता जा रहा है। घने जंगलों को काटकर कंक्रीट के जंगल उगाये जा रहे हैं, जिसके कारण कभी सूखा तो कभी बाढ़ जैसी आपदा से हमारे विकास में अवरोध उत्पन्न हो रहा है। यदि हम नहीं सुधरे तो हमारा जीवन संकट में पड़ जाएगा। वृक्ष हमारे जीवन का आधार हैं। इसका संरक्षण करना हमारा नैतिक कर्तव्य बनता है। वृक्षों का महत्व हमें समझना होगा और अधिक से अधिक वृक्ष लगाकर पर्यावरण को प्रदूषित होने से बचाना होगा, तभी हमारा पर्यावरण स्वस्थ और संतुलित हो पायेगा।

सम्पर्क करें:

पुष्पेश कुमार पुष्प

विनीता भवन, निकट बैंक ऑफ इंडिया, काजीचक, सवेरा सिनेमा चौक, बाढ़-803 213 (बिहार) मो.नं. 9135014901



स्वस्थ-स्वास्थ्य के लिए उपयोगी-कचनार का वृक्ष।

डॉ. अमरेन्द्र भूषण, ओमकार सिंह, डॉ. ज्योति पी. पाटिल,
डॉ. वी.सी. गोयल एवं राजेश अग्रवाल



जल क्षेत्र में जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के निराकरण में वैश्विक संगठनों विशेष रूप से यूनेस्को का योगदान

यूनेस्को का उद्देश्य शांति एवं सुरक्षा के लिए योगदान करना है, जिसकी पूर्ति हेतु शिक्षा, विज्ञान एवं संस्कृति के द्वारा राष्ट्रों के मध्य निकटता की भावना का निर्माण करना है। यूनेस्को ने प्राकृतिक एवं सामाजिक विज्ञान के विकास पर बहुत अधिक ध्यान दिया है। यूनेस्को के माध्यम से वैज्ञानिक सहयोग की पृष्ठभूमि का उचित निर्माण हुआ है। जल संरक्षण के साथ-साथ यह संगठन मरुप्रदेशों को उर्वरक बनाने के सम्बन्ध में अनेक देशों में जो प्रयोग हो रहे हैं उसमें भी अपनी महती भूमिका निभा रहा है।

संयुक्त राष्ट्र संघ आधिकारिक रूप से 24 अक्टूबर, 1945 को अस्तित्व में आया था जब मूल 51 सदस्य देशों ने बहुमत से संयुक्त राष्ट्र चार्टर की पुष्टि की थी। यह दिन अब प्रत्येक वर्ष दुनिया भर में संयुक्त राष्ट्र दिवस के रूप में मनाया जाता है। वर्तमान में संयुक्त राष्ट्र संघ के 193 सदस्य देश हैं। संयुक्त राष्ट्र संघ की स्थापना अंतर्राष्ट्रीय शान्ति और सुरक्षा को कायम रखने के लिए की गई है। संयुक्त राष्ट्र संघ का मुख्य उद्देश्य युद्ध की स्थिति को उत्पन्न न होने देना और शान्ति बनाए रखने के अतिरिक्त वैश्विक स्तर की कुछ समस्याओं का समाधान करना भी है। संयुक्त राष्ट्र संघ के कुछ मुख्य अंग हैं जो कि निम्नलिखित

हैं: (i) महासभा (ii) सुरक्षा परिषद (iii) सामाजिक एवं आर्थिक परिषद (iv) न्यासिता परिषद (v) अंतर्राष्ट्रीय न्यायालय (vi) सचिवालय

संयुक्त राष्ट्र महासभा ने अपने संकल्प पत्र सं. 64/292, दिनांक 28 जुलाई, 2010 (UN 2010) में माना कि सुरक्षित पेयजल और स्वच्छता का अधिकार, जीवन का पूर्ण रूप से और सभी मानवाधिकारों के संरक्षण के लिए एक अनिवार्य मानव अधिकार है, और यह राज्यों और अंतर्राष्ट्रीय निकायों से आग्रह करता है कि वे सकल आबादी को सुरक्षित पीने योग्य जल और स्वच्छता तक सस्ती पहुंच प्रदान करने के अपने प्रयासों में तेजी लाएं। उपर्युक्त बातों को

ध्यान में रखते हुए सतत विकास लक्ष्यों को 2015 में संयुक्त राष्ट्र महासभा (UNGA) द्वारा 2015 के बाद के विकास एजेंडे के भाग के रूप में तैयार किया गया था, जो उस वर्ष समाप्त हुए मिलेनियम विकास लक्ष्यों को सफल करने के लिए भविष्य के वैश्विक विकास ढांचे को बनाने की मांग करता था। सतत विकास लक्ष्यों को हम एजेंडा 2030 के नाम से भी जानते हैं क्योंकि इन्हें वर्ष 2030 तक प्राप्त किया जाना अपेक्षित है। सतत विकास लक्ष्य 17 परस्पर सम्बद्ध वैश्विक लक्ष्यों का संग्रह है, जिनमें से SDG-6 सभी के लिए जल और स्वच्छता की पहुंच और स्थायी प्रबंधन सुनिश्चित करने के सम्बन्ध में

बात करता है। हालाँकि, SDG-6 की प्रगति बहस का विषय है।

यह स्पष्ट है कि SDG-6 को अलग-अलग हासिल करने से इसके निष्पादन और प्रगति में बाधा आएगी; इसलिए, अंतर्संबंधों की बेहतर जानकारी की आवश्यकता है। जल एक आम कड़ी के रूप में अन्य कई सतत विकास लक्ष्यों के साथ जुड़ा हुआ है और इनके सफल कार्यान्वयन के लिए कहीं न कहीं इसकी आवश्यकता अभीष्ट है। उदाहरणस्वरूप, SDG-2 (खाद्य सुरक्षा), SDG-3 (मानव स्वास्थ्य), SDG-11 (प्रत्यास्थी शहर), SDG-12 (जिम्मेदार खपत और उत्पादन), SDG-14 (जल के नीचे जीवन), और SDG-15 (भूमि पर जीवन),

ये सभी SDG-6 से आपस में जुड़े हैं।

संयुक्त राष्ट्र संघ एवं इसके अभिकरण

संयुक्त राष्ट्र के विशिष्ट अभिकरण विविध क्षेत्रों में अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर कार्य करते हैं। सामाजिक एवं आर्थिक परिषद उनके मध्य समन्वय स्थापित करने का महत्वपूर्ण कार्य करती है। चार्टर के अनुच्छेद 57 के अनुसार परिषद विशिष्ट अभिकरण से समझौते भी कर सकती है। अंतर्राष्ट्रीय श्रम संगठन (ILO), यूनेस्को (UNESCO), विश्व स्वास्थ्य संगठन (WHO), खाद्य एवं कृषि संगठन (FAO), विश्व डाक संघ (UPU), अन्तर्राष्ट्रीय पुनर्निर्माण व विकास बैंक (IBRD), अंतर्राष्ट्रीय मुद्रा कोष (IMF) आदि ऐसी संस्थाएँ हैं जिनसे परिषद ने समझौते किये हैं। इन समझौतों का उद्देश्य इन विशिष्ट अभिकरणों को निश्चित दिशा में कार्य करने की प्रेरणा देना तथा इनके मध्य समन्वय स्थापित करना है जिनसे आर्थिक एवं सामाजिक समस्याओं का समन्वित समाधान और मानव मात्र का हित हो सके। परिषद इन अभिकरणों से प्रतिवेदन मांग सकती है तथा संयुक्त राष्ट्र के सदस्य देशों को इन अभिकरणों की सेवाएँ उपलब्ध करा सकती है। परिषद गैर-सरकारी संगठनों से भी सीधे विचार-विमर्श कर सकती है।

यूनेस्को का संक्षिप्त परिचय, उद्देश्य एवं सिद्धांत

संयुक्त राष्ट्र शिक्षा, विज्ञान एवं सांस्कृतिक संगठन (यूनेस्को), 4 नवम्बर, 1946 को अस्तित्व में आया, जब 20 देशों ने लगभग एक वर्ष पहले तैयार किये गये इसके संविधान को स्वीकार करके इसका औपचारिक रूप से उद्घाटन किया था। संयुक्त राष्ट्र का कोई भी सदस्य यूनेस्को का सदस्य बन सकता है। जो देश संयुक्त राष्ट्र के सदस्य नहीं हैं वे भी यूनेस्को की सदस्यता प्राप्त कर सकते हैं, परन्तु ऐसे राष्ट्रों की सदस्यता हेतु कार्यकारी मंडल की सिफारिश पर यूनेस्को की सामान्य सभा में उपस्थित सदस्यों के दो-तिहाई बहुमत से स्वीकृति मिलनी चाहिए।

यूनेस्को का उद्देश्य शांति एवं सुरक्षा के लिए योगदान करना है, जिसकी पूर्ति हेतु शिक्षा, विज्ञान एवं संस्कृति के द्वारा राष्ट्रों के मध्य निकटता की भावना का निर्माण करना है। यूनेस्को ने प्राकृतिक एवं सामाजिक विज्ञान के विकास पर बहुत अधिक ध्यान दिया है। यूनेस्को के माध्यम से वैज्ञानिक सहयोग की पृष्ठभूमि का उचित निर्माण हुआ है। जल संरक्षण के साथ-साथ यह संगठन मरुप्रदेशों को उर्वरक बनाने के सम्बन्ध में अनेक देशों में जो प्रयोग हो रहे हैं उसमें भी अपनी महती भूमिका निभा रहा है।

यूनेस्को का अन्तःशासकीय जलविज्ञानीय कार्यक्रम (IHP)

अन्तःशासकीय जलविज्ञानीय कार्यक्रम संयुक्त राष्ट्र प्रणाली का एकमात्र अन्तःशासकीय सहयोग कार्यक्रम है जो जल अनुसंधान, जल संसाधन प्रबंधन, और शिक्षा एवं क्षमता निर्माण को समर्पित है। अपनी स्थापना के बाद से ही IHP अंतर्राष्ट्रीय स्तर पर एक समन्वित जलविज्ञानीय अनुसंधान कार्यक्रम से शिक्षा और क्षमता निर्माण की सुविधा के लिए एक व्यापक, समग्र कार्यक्रम के रूप में विकसित हुआ है। यूनेस्को के IHP का कार्य मुख्यतः तीन मार्गों पर निर्मित है:

- नीति-प्रासंगिक सलाह के लिए जलविज्ञान,
- सतत विकास की बढ़ती आवश्यकता के प्रत्युत्तर में शिक्षा और क्षमता निर्माण, और
- पर्यावरणीय स्थिरता प्राप्त करने के लिए जल संसाधनों का मूल्यांकन और प्रबंधन

IHP जलविज्ञान और जल प्रबंधन के लिए एक अंतःविषय और एकीकृत दृष्टिकोण को बढ़ावा देता है, जिसमें जल के सामाजिक और सांस्कृतिक आयामों को शामिल करते हुए एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन का विकास भी किया जाता है। यूनेस्को की IHP, जिसकी शुरुआत वर्ष 1975 में की गयी थी और जिसे आठ प्रोग्रामेटिक समय अंतरालों

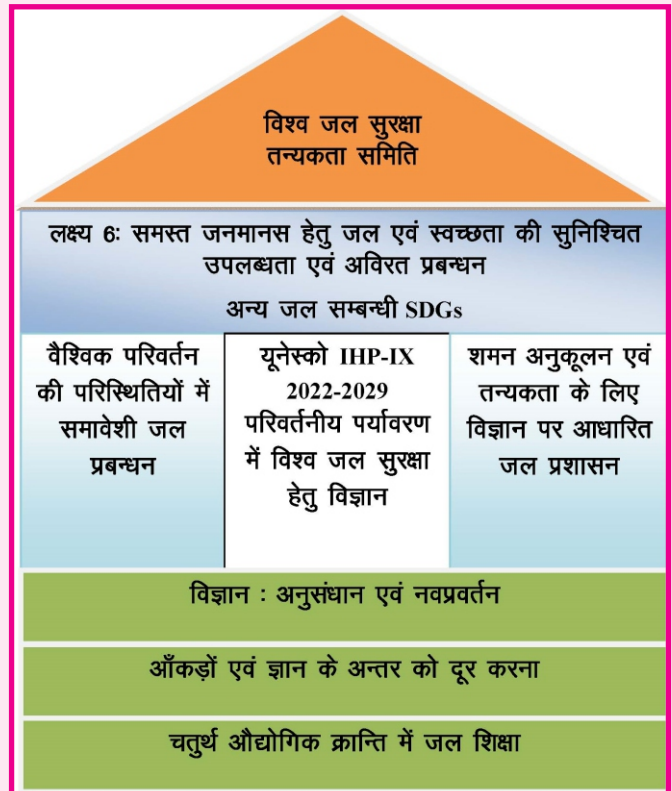
या चरणों में लागू किया गया, वह 2022-2029 की अवधि के दौरान अपने नौवें चरण में प्रवेश कर चुका है। IHP-IX का थीम “बदलते पर्यावरण में जल सुरक्षित विश्व के लिए विज्ञान” है एवं इसके सफल कार्यान्वयन के लिए 5 प्राथमिकता क्षेत्र के साथ 34 अपेक्षित परिणाम और 150 प्रमुख गतिविधियाँ निर्धारित की गयी हैं (चित्र 1)।

अन्तःशासकीय जलविज्ञानीय

IHP के नौवें चरण (IHP-IX) के कार्यान्वयन को तीन परस्पर संबंधित दस्तावेजों द्वारा निर्देशित किया जाएगा: (i) एक रणनीतिक योजना जो कि सदस्य देशों के लिए जल संबंधी प्राथमिकताओं की पहचान करती हो, (ii) एक परिचालन कार्यान्वयन योजना, और (iii) एक वित्तीय रणनीति

IHP-IX के प्राथमिकता वाले क्षेत्र

IHP-IX के प्राथमिकता वाले



समस्त जनमानस हेतु जल एवं स्वच्छता की सुनिश्चित उपलब्धता एवं अवरित प्रबंधन।

कार्यक्रम के नौवें चरण (IHP-IX) की सामरिक योजना सदस्य देशों की सहायता के लिए प्रमुख जल प्राथमिकता वाले क्षेत्रों की पहचान करती है जिससे कि एजेंडा 2030 या सतत विकास लक्ष्यों (SDGs), विशेष रूप से जल से संबंधित सतत विकास लक्ष्यों और अन्य जल संबंधी वैश्विक एजेंडा, जैसे जलवायु परिवर्तन पर पेरिस समझौता, आपदा जोखिम कमी (DRR) और नवीन नगरीय एजेन्डा (NUA) पर सेंदाई फ्रेमवर्क को आसानी से प्राप्त किया जा सके।

क्षेत्रों को निम्न पाँच परिवर्तनकारी उपकरणों के रूप में प्रस्तुत किया गया है जो 2022-2029 की अवधि के लिए परिवर्तनीय दुनिया में विकास को बनाये रखने के लिए जल सुरक्षा को सक्षम बनायेंगे:

- वैज्ञानिक अनुसंधान और नवाचार,
- संवहनीयता सहित चौथी औद्योगिक क्रान्ति में जल शिक्षा,
- ऑकड़ा-ज्ञान की खाई को पाटना,

4. वैश्विक परिवर्तन की परिस्थितियों में एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन, और

5. शमन, अनुकूलन और रिसीलियन्स के लिए विज्ञान पर आधारित जल शासन।

इन पाँचों प्राथमिकता वाले क्षेत्रों में से प्रत्येक को उनके अपेक्षित परिणामों के साथ विकसित और कार्यान्वित करने से तात्पर्य न केवल इनमें से प्रत्येक विषयगत अक्षों बल्कि उनके अंतर्संबंधों और सहक्रियाओं के माध्यम से अपेक्षित परिणाम प्राप्त करने के लिए सतत जल प्रबंधन को आगे बढ़ाना और मूल्यवर्धन करना है।

वैश्विक स्तर पर यूनेस्को के अन्तःशासकीय जलविज्ञानीय कार्यक्रम

ISARM दुनिया के सीमापार जलदायक के स्थान, चित्रण और विशेषताओं का उत्पादन और सूची का अद्यतनीकरण करता है। ISARM के प्रमुख उत्पादों में एक विश्व के सीमापार जलदायक का मानचित्र है। ISARM अध्ययनों के परिणामों का उपयोग SDG-6 के संकेतक 6.5.2 की निगरानी के लिए किया जाता है। ISARM एक बड़े अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्क पर आधारित है। इसके मुख्य भागीदार IAHS, अन्तर्राष्ट्रीय बेसिन संगठन नेटवर्क, कई यूनेस्को C2C, वैश्विक पर्यावरण सुविधा और कई विश्वविद्यालय हैं।

(IHP) के तत्वाधान में जल संरक्षण एवं जलवायु परिवर्तन की चुनौतियों के निस्तारण के लिए कुल 17 प्रमुख कार्यक्रम चलाये जा रहे हैं, जिसकी हम संक्षेप में चर्चा करने जा रहे हैं:

1. अन्तर्राष्ट्रीय अनावृष्टि पहल (IDI)

ईरान द्वारा प्रस्तावित अन्तर्राष्ट्रीय अनावृष्टि पहल (IDI) को जुलाई 2010 में पेरिस में अन्तः शासकीय परिषद् के 19वें सत्र में अनुमोदित किया गया था। शहरी जल प्रबंधन पर क्षेत्रीय केंद्र (RCUWM), तेहरान इसके सचिवालय की मेजबानी करता है। IDI का उद्देश्य अन्तर्राष्ट्रीय संस्थाओं के बीच नेटवर्किंग और ज्ञान और सूचना के प्रसार के लिए एक मंच प्रदान करना है जो अनावृष्टि पर सक्रिय रूप से कार्यरत है। यह पहल, यूनेस्को श्रेणी II केंद्रों और वाटर चेंजर, विश्व मौसम विज्ञान संगठन (WMO), विश्व जल परिषद (WWC), खाद्य और

कृषि संगठन (FAO), संयुक्त राष्ट्र विकास कार्यक्रम (UNDP), अंतर्राष्ट्रीय आपदा न्यूनीकरण रणनीति (ISDR) और वैश्विक जल भागीदारी (GWP) के साथ सहयोग करती है। यह पहल इसमें शामिल होने में रुचि रखने वाली अन्य सभी संबंधित संस्थाओं के लिए भी उपलब्ध है।

2. शुष्क भूमि में जल एवं विकास सूचना पर सार्वभौम तंत्र (G&WADI) यूनेस्को का यह कार्यक्रम अंतर्राष्ट्रीय और क्षेत्रीय सहयोग के एक तंत्र के माध्यम से दुनिया भर के शुष्क और अर्ध-शुष्क क्षेत्रों के जल संसाधनों के प्रबंधन के लिए वैश्विक क्षमता को मजबूत करने के लिए स्थापित किया गया था। यह तंत्र शुष्क और अर्ध-शुष्क

क्षेत्र में क्षेत्रीय और अंतर्राष्ट्रीय सहयोग को बढ़ावा देता है और इसका उद्देश्य नेटवर्कों, केंद्रों, संगठनों और व्यक्तियों से चयनित सामग्री के एकीकरण के माध्यम से एक प्रभावी वैश्विक समुदाय का निर्माण करना है।

G-WADI के उद्देश्य

G-WADI के उद्देश्यों में शुष्क क्षेत्रों में जलविज्ञानीय तंत्र और जल प्रबंधन आवश्यकताओं के विशेष अभिलक्षणों की बेहतर समझ, व्यक्तियों और संस्थानों का क्षमता निर्माण, उपयोगकर्ता समुदाय और जनता के लिए शुष्क क्षेत्रों में जल के बारे में जानकारी का व्यापक प्रसार, अनुभव का आदान-प्रदान, और एकीकृत बेसिन प्रबंधन को बढ़ावा देना और उचित निर्णय समर्थित उपकरणों का विकास और उपयोग करना सम्मिलित हैं।

3. अन्तर्राष्ट्रीय अवसाद पहल (ISI)

कटाव और समुद्र में बहकर आये तलछट, सतह जल के संरक्षण और निवारण के लिए झील या जलाशय वातावरण को ध्यान में रखते हुए एक समग्र दृष्टिकोण का निर्माण, बारीकी से नीति और प्रबंधन की आवश्यकता के साथ विज्ञान को जोड़ने के लिए सही आंकलन करने के उद्देश्य से की गयी एक पहल है। इसका प्रारम्भ वर्ष 2002 में हुआ था।

अन्तर्राष्ट्रीय अवसाद पहल (ISI) के उद्देश्य निम्न हैं:

(i) ठोस तलछट प्रबंधन के माध्यम से स्थायी एकीकृत भूमि और जल संसाधन प्रबंधन के लिए वैश्विक एजेंडे का समर्थन करना।

(ii) विज्ञान को स्थानीय, क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर नीति और प्रबंधन की आवश्यकताओं के साथ-साथ ट्रांसबाउंड्री सेटिंग्स से जोड़ना।

(iii) प्रभावी तलछट प्रबंधन का समर्थन करने के लिए स्थानीय, क्षेत्रीय और वैश्विक स्तर पर तलछट जुटाने, परिवहन और भंडारण और तलछट बजट की बेहतर समझ के विकास को बढ़ावा देना।

(iv) शिक्षा, प्रशिक्षण और हितधारकों के बीच सहयोग को बढ़ावा देकर तलछट प्रबंधन की क्षमता को मजबूत करना, और

(v) निर्णय निर्माताओं और जनता के लिए तलछट प्रबंधन के महत्व को संप्रिप्त करना।

4. अन्तर्राष्ट्रीय प्रयोगात्मक एवं नेटवर्क आंकड़ों से प्रवाह प्रणाली (FRIEND) यह एक अंतर्राष्ट्रीय शोध कार्यक्रम है जो क्षेत्रीय स्तर पर आंकड़ा,

ज्ञान और तकनीक के आदान-प्रदान के माध्यम से जल वैज्ञानिक आंकड़ों का विश्लेषण करने के लिए क्षेत्रीय नेटवर्क स्थापित करने में मदद करता है। 1986 में इसकी शुरुआत के बाद IHP के कई चरणों में इसे IHP परिषद् द्वारा अनुमोदित, IHP सामरिक योजनाओं के अन्तर्गत तथा फिर सामान्य सम्मेलन द्वारा एक क्रॉस-कटिंग थीम माना गया है। जब पर्यावरणीय जीवन नीति के लिए जलविज्ञान (HELP) की शुरुआत हुई थी तब इसे एक अनुभव-जन्य पहल के रूप में माना गया था। FRIEND क्षेत्रीय घटकों वाले क्षेत्र द्वारा आयोजित किया जाता है। आठ क्षेत्रों में से प्रत्येक में, FRIEND के सदस्य भागीदार हैं और वे क्षेत्रीय जलविज्ञानीय चुनौतियों का समाधान/सामना करने के लिए मिलकर कार्य करते हैं तथा जल वैज्ञानिक चर में परिवर्तन पर ध्यान केंद्रित करते हैं। FRIEND ज्यादातर सम्मेलनों और प्रशिक्षण पाठ्यक्रमों के साथ-साथ विशेषज्ञ कार्यशालाओं का आयोजन करता है।

5. अन्तर्राष्ट्रीय बाढ़ पहल (IFI)

यह बाढ़ प्रबंधन के लिए एकीकृत दृष्टिकोण विकसित करने हेतु एक अंतःसंस्थानी पहल है जो बाढ़ से होने वाले लाभ का फायदा उठाती हैं और सामाजिक, पर्यावरण और आर्थिक जोखिम को कम करने के लिए बाढ़कृत मैदान का उपयोग करती है। IFI की शुरुआत वर्ष 2005 में बाढ़ पर एक संयुक्त UNESCO/WMO कार्यक्रम के रूप में की गई थी जिसे एक समग्र अंतःविषय फैशन के रूप में लागू किया जाना था। IFI के सक्रिय भागीदारों में ICHARM (जापान में C2C जो इसके सचिवालय की मेजबानी करता है), WMO, संयुक्त राष्ट्र विश्वविद्यालय, आपदा न्यूनीकरण के लिए संयुक्त राष्ट्र अंतर्राष्ट्रीय रणनीति, IAHS, ICFM के साथ ही फिलीपींस, श्रीलंका, म्यांमार और पाकिस्तान में सरकारी अधिकारी हैं। नेटवर्क में एशिया और प्रशांत क्षेत्र के इन 4 देशों के 20 विशेषज्ञ शामिल

हैं। यह पहल मुख्यतः अनुसंधान, सूचना नेटवर्किंग, शिक्षा और प्रशिक्षण, समुदायों को सशक्त बनाने और तकनीकी सहायता और मार्गदर्शन प्रदान करने पर केंद्रित होगी।

अन्तर्राष्ट्रीय बेसिन संगठन नेटवर्क, कई यूनेस्को C2C, वैश्विक पर्यावरण सुविधा और कई विश्वविद्यालय हैं।

7. भूस्खलन पर अन्तर्राष्ट्रीय पहल (LaSII)

एकीकृत जलग्रहण प्रबंधन के लिए एक नया दृष्टिकोण है। यह कार्यक्रम अंतर्राष्ट्रीय जलविज्ञान अनुसंधान समुदाय द्वारा शुरू किया गया था और UNESCO तथा WMO द्वारा 1999

प्रचार की अवधारणा पर आधारित है। MAR का उद्देश्य जलदायक के प्राकृतिक पुनर्भरण को बढ़ाना है और आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरण की दृष्टि से वांछित जल की गुणवत्ता में सुधार करना है। यह पहल नीति निर्माताओं और विशेषज्ञों की जलदायक के लाभों के बारे में जागरूकता बढ़ाने का प्रयास करती है और सतत जलभृत पुनर्भरण प्रबंधन प्रथाओं को लागू करने के लिए अनुसंधान की क्षमताओं में सुधार और सम्बन्धित उपकरण विकसित करने के प्रयास को प्रोत्साहित करती है। MAR के मुख्य भागीदार प्रबंधित जलभृत जल भूवैज्ञानिक आयोग के अन्तर्राष्ट्रीय संगठन (IAH&MAR) और IGRAC C2C हैं, जो सार्वभौम MAR पोर्टल की मेजबानी करता है।



विश्व जल दिवस।

6. अन्तर्राष्ट्रीय साझा जलदायक संसाधन प्रबन्धन (ISARM):

विशेषज्ञ और प्रवीण लोगों के नेटवर्क को स्थापित करने की दिशा में यह एक ऐसी पहल है जो सीमा जलवाही स्तर की एक विश्वस्तरीय सूची संकलित करेगी और साझा भूजल संसाधनों के प्रबंधन के विषय में बुद्धिमान प्रथाओं और मार्गदर्शन उपकरण को भी विकसित करेगी। 2002 में अपनी शुरुआत के बाद से ISARM ने कई वैश्विक और क्षेत्रीय पहल शुरू की हैं। इन्हें सीमापार जलदायक तंत्र को चित्रित और विश्लेषित करने और नदी तटीय राज्यों को पारस्परिक रूप से लाभकारी और सतत जलदायक विकास की दिशा में सहकारी रूप से काम करने के लिए प्रोत्साहन हेतु अभिकल्पित किया गया है।

ISARM दुनिया के सीमापार जलदायक के स्थान, चित्रण और विशेषताओं का उत्पादन और सूची का अद्यतनीकरण करता है। ISARM के प्रमुख उत्पादों में एक विश्व के सीमापार जलदायक का मानचित्र है। ISARM अध्ययनों के परिणामों का उपयोग SDG-6 के संकेतक 6.5.2 की निगरानी के लिए किया जाता है। ISARM एक बड़े अंतर्राष्ट्रीय नेटवर्क पर आधारित है। इसके मुख्य भागीदार IAH,

IHP के अन्तर्गत भूस्खलन पर यूनेस्को कार्यकारी समूह (WGSL) सबसे पुराने कार्यकारी समूह में से एक है, जिसकी गतिविधियाँ अंतर्राष्ट्रीय जलविज्ञानीय दशक (IHD) 1965-1974 के दौरान प्रारम्भ हुयी थी। 1970 के दशक में WGLS ने मुख्य रूप से विकसित और नव-विकसित देशों और क्षेत्रों में भूस्खलन पर सुधार और ज्ञान के प्रसार के लिए अपनी गतिविधियाँ प्रारम्भ की।

LaSII मुख्य रूप से चार मुख्य पहलुओं पर ध्यान केंद्रित करेगा:

- भूजल संसाधनों के अत्यधिक दोहन के कारण भूस्खलन,
- तटीय क्षेत्रों में समुद्र के स्तर में वृद्धि से संबंधित,
- पृथ्वी के मछुआरों, ग्राउंड फ्रैक्चर और फॉल्ट रीएक्टिवेशन से संबंधित भूस्खलन, और
- शहरी क्षेत्रों में जल सुरक्षा से सम्बन्धित भूस्खलन

8. पर्यावरणीय जीवन नीति के लिए जल विज्ञान (HELP)

जल कानून और नीति विशेषज्ञों, जल संसाधन प्रबंधकों और जल वैज्ञानिकों के लिए जल से सम्बन्धित समस्याओं पर एक साथ कार्य करने के उद्देश्य से ढांचे का निर्माण करना

में अपनाया गया था। HELP लाभकारी जल प्रबंधन और नीति के साथ ही मानवीय आवश्यकताओं को पूर्ण करने और सामाजिक विकास वृद्धि के उद्देश्य से जल के उचित और सतत उपयोग के माध्यम से लाभ में योगदान दे रहा है। HELP अनुसंधान का एक कार्यक्रम है, जो जलविज्ञानीय प्रक्रियाओं पर केंद्रित है तथा दुनिया के विभिन्न क्षेत्रों के जलविज्ञानीय बेसिनों में फैले हितधारकों की एक विस्तृत श्रृंखला के सहयोग से आयोजित और कार्यान्वित किया जाता है।

9. जलदायक पुनःपूरण प्रबन्धन (MAR)

यह एक अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रम है जो “जलदायक पुनःपूरण प्रबन्धन” के

10. जल गुणवत्ता पर अन्तर्राष्ट्रीय पहल (IIWQ)

IIWQ वैज्ञानिक अनुसंधान, ज्ञान-साझाकरण, नवीन तकनीकों, उपकरणों और नीतिगत दृष्टिकोण को जल के गुणवत्ता सम्बन्धित विषयों (जल प्रदूषण, जल गुणवत्ता निगरानी, जल का पुनः उपयोग, जलवायु परिवर्तन के प्रभाव, आदि) को संबोधित करने के लिए बढ़ावा देता है। IIWQ क्षमता निर्माण के साथ ही जल की गुणवत्ता और अपशिष्ट जल के बारे में एक समग्र और बहु-विषयक (Multi-disciplinary) दृष्टिकोण का उपयोग करते हुए



जल संरक्षण पर जागरूकता कार्यक्रम।

जागरूकता में वृद्धि प्रदान करता है। IIWQ सभी IHP जल गुणवत्ता संबंधी गतिविधियों के लिए एकछत्र कार्यक्रम है। इसकी स्थापना वर्ष 2012 में 20वीं IHP अन्तः शासकीय परिषद के द्वारा की गयी थी। IIWQ नेटवर्क उभरते प्रदूषकों पर विशेषज्ञों का नेटवर्क है जिसमें IIWQ, 47 संस्थानों के 70 से अधिक विशेषज्ञों एवं विशेषज्ञ सलाहकार समूह के 23 विशेषज्ञों सहित सभी क्षेत्रों के 100 से अधिक जल गुणवत्ता विशेषज्ञों को एक साथ जोड़ता है।

11. जल सूचना नेटवर्क तंत्र (WINS)

यह जल से संबंधित जानकारी साझा करने, एक्सेस करने और कल्पना करने के साथ-साथ जल हितधारकों को परस्पर जोड़ने के लिए एक सीधी पहुंच और मुफ्त भागीदारी मंच है, जिसे जनवरी, 2017 में लॉन्च किया गया था। IHP के द्वारा विकसित और अनुरक्षित, WINS एक उपकरण है, जिसका उद्देश्य निर्णय लेने में सहायता करने, नीतिगत सिफारिशें प्राप्त करने और ठोस, कुशल और विज्ञान-आधारित जल संसाधन प्रबंधन के लिए क्षमता निर्माण करना है। इस प्रकार, WINS का कार्य, ज्ञान साझा करने में वृद्धि करना और सभी के लिए स्वतंत्र रूप से इसे उपलब्ध कराकर जानकारी तक स्वतंत्र पहुंच को मजबूत करना है। इस अर्थ में, यह मंच, ज्ञान तक पहुंच के मामले में विकसित और विकासशील देशों के बीच की खाई को पाटने में योगदान देता है।

12. सम्भाव्य मतभेद से सम्भाव्य सहयोग (PC-CP)

PC-CP एक ऐसी परियोजना है जो शांति, सहयोग और विकास के लिए साझा जल संसाधनों के प्रबंधन से सम्बंधित बहु स्तरीय और अन्तः विषयक संवादों को सुविधाजनक बनाती है। IHP रणनीति से जुड़ा होने और IHP परिषद द्वारा मान्यता प्राप्त से पहले इसे हेग मंत्रिस्तरीय घोषणा (मार्च, 2000) द्वारा स्थापित किया गया था। यह कार्यक्रम इस तथ्य को संबोधित करता है कि जल की बढ़ती कमी विश्व

में साझा जल पर दबाव बढ़ा रही है।

परियोजना का फोकस और रूपरेखा

PC-CP कार्यक्रम से सम्बंधित गतिविधियाँ मुख्यतः निम्न बिन्दुओं पर केन्द्रित होंगी: (i) संस्थागत तंत्र (ii) अनौपचारिक तंत्र (iii) तनाव शमन, और (iv) कूटनीतिक क्रियाएं

13. विश्व की वृहत् नदी पहल (WLRI)

इस पहल को 20 जून, 2014 को IHP की अंतःशासकीय परिषद द्वारा पेरिस में अपने 21वें सत्र के निर्णय IHP/IC&XXI/DR5 द्वारा अनुमोदित किया गया था। यह वैज्ञानिक प्रकृति की है और इसका उद्देश्य विश्व की वृहत्

भारत में यूनेस्को-आईएचपी के सफल कार्यान्वयन के लिए भारत सरकार ने राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की को नोडल संस्थान के रूप में अभिनिर्धारित किया है। यूनेस्को के जलविज्ञान से संबंधित अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों में भारत की प्रभावी भागीदारी को बढ़ावा देना और समन्वय करने के साथ ही ऐसे अंतर्राष्ट्रीय निकायों के लिए एक राष्ट्रीय समिति के रूप में कार्य करना भी भारतीय राष्ट्रीय समिति का उत्तरदायित्व है। भारत में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा आयोजित जलविज्ञान सम्बन्धी विभिन्न गतिविधियों की सूचना यूनेस्को के आईएचपी सचिवालय, पेरिस (फ्रांस) को द्विवार्षिक देश रिपोर्ट के रूप में दी जाती है।

नदियों की स्थिति और संभावित भविष्य के समग्र वैज्ञानिक मूल्यांकन के लिए आवश्यक ज्ञान आधार तैयार करना है। इसके अलावा, इसका उद्देश्य उनके स्थाई प्रबंधन के लिए सर्वोत्तम प्रथाओं के आधार पर नवीन रणनीति विकसित करना है।

WLRI के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं :

(i) विश्व की बड़ी नदियों की पहल का समन्वय और सुविधा प्रदान करना, (ii) विश्व की बड़ी नदियों के सम्मेलनों के संगठन का समर्थन करना, (iii) बड़ी नदी घाटियों के अनुसंधान और प्रबंधन के बीच एक संबंध को बढ़ावा देना, (iv) विश्व की बड़ी नदियों की स्थिति और भविष्य पर एक एकीकृत परियोजना के प्रस्ताव को बढ़ावा देना और व्यवस्थित करना, (v) बड़ी नदियों और उनसे जुड़ी घाटियों की वैश्विक वेधशाला के लिए एक

अवधारणा विकसित करना, और (vi) एकीकृत नदी अनुसंधान और प्रबंधन के संदर्भ में शिक्षित करना, जानकार समाज का निर्माण करना और जागरूकता बढ़ाना।

14. जल संग्रहालय का विश्व नेटवर्क (WAMU-NET)

जल के इतिहास को एक नया आयाम देने के लिए वेनिस में वर्ष 2017 में जल संग्रहालय के विश्व नेटवर्क (WAMU&NET) की स्थापना की थी। 2018 में IHP की अन्तःशासकीय परिषद ने WAMU-NET को एक 'प्रमुख पहल' (संकल्प n-XXIII-5 के द्वारा) के रूप में स्वीकार किया। यह

माध्यम से शहरवासियों को अपने ज्ञान में सुधार करने की अनुमति देगा। इसके साथ ही शहर में जल की स्थिति का विश्लेषण और अधिक प्रभावी शहरी जल प्रबंधन रणनीति तैयार करने के लिए तत्पर रहेगा।

UWMP की प्रमुख गतिविधियाँ

(i) सतत शहरी जल प्रबंधन रणनीतियाँ, (ii) मलिन बस्तियों के लिए एकीकृत शहरी जल अवसंरचना प्रावधान, और (iii) शहरी जल प्रबंधन में सर्वोत्तम अभ्यास।

16. वैश्विक स्तर पर जल भूगर्भीय मैपिंग एवं निर्धारण कार्यक्रम (WHYMAP)

WHYMAP को वर्ष 1999 में

संकल्प लोगों और संस्थानों से जल शिक्षा को बढ़ाने और जल के साथ हमारे बिगड़े हुए संबंधों को सुधारने के लिए तत्काल कार्रवाई करने का आह्वान करता है। जैसा कि चार्टर द्वारा तय किया गया है, WAMU-NET एक नैतिक दृष्टिकोण पर आधारित है जिसका उद्देश्य संस्थानों और नागरिकों को सूचित करना, जोड़ना और एकजुट करना है ताकि वे 'जल की एक नई संस्कृति' के निर्माण के आदर्श को वास्तविकता में बदल सकें। WAMU-NET का उद्देश्य अधिक दूरदर्शी जल प्रबंधन के लिए नई दृष्टि को बढ़ावा देने के लिए संग्रहालयों के माध्यम से विश्व में अधिकाधिक लोगों तक पहुँच बनाना है।

15. शहरी जल प्रबंधन कार्यक्रम (UWMP)

यह एक ऐसा कार्यक्रम है जो दृष्टिकोण, उपकरण और दिशानिर्देश के

पृथ्वी के जल संसाधनों, विशेष रूप से भूजल के बेहतर प्रबंधन की दिशा में विश्वव्यापी प्रयासों में योगदान करने के लिए बनाया गया था। यूनेस्को, विश्व के भूवैज्ञानिक मानचित्र के लिए आयोग (CGMW), जल भूवैज्ञानिक के अंतर्राष्ट्रीय संघ (IAH), अंतर्राष्ट्रीय परमाणु ऊर्जा एजेंसी (IAEA) और भूविज्ञान और प्राकृतिक संसाधनों के लिए जर्मन संघीय संस्थान (BGR) का एक संयुक्त कार्यक्रम है।

WHYMAP के उद्देश्य निम्न हैं:

(i) वैश्विक स्तर पर भूजल की जानकारी को सारांशित करना, (ii) मानचित्रों और मानचित्र अनुप्रयोगों पर भूजल आँकड़े प्रदर्शित करना, (iii) जल पर अंतर्राष्ट्रीय चर्चा के लिए मानचित्र की जानकारी प्रदान करना, और (iv) अन्य अनुसंधान और विकास परियोजनाओं के साथ भूजल पर सूचना



जल पर आयोजित प्रदर्शनी में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान की भागीदारी।

का आदान-प्रदान करना।

17. मानवता एवं जलवायु परिवर्तन के अन्तर्गत भूजल संसाधन निर्धारण (GRAPHIC)

यह परियोजना भूजल के वैश्विक जल चक्र की सूचना का आदान-प्रदान करती है। इसके साथ ही यह हमारी जानकारी को इस सन्दर्भ में विकसित करती है कि कैसे मानव की गतिविधि पारिस्थितिकी तंत्र का समर्थन करती है और यह कैसे मानव गतिविधि और जलवायु परिवर्तन के जटिल दोहरे दबावों का सामना करती है।

GRAPHIC के प्रमुख उद्देश्य निम्न हैं:

(i) मामले के अध्ययन, विषयगत कार्य समूहों, वैज्ञानिक अनुसंधान और संचार के माध्यम से सूचनाओं के आदान-प्रदान के लिए वैश्विक समुदाय को एक मंच प्रदान करना (ii) वैश्विक समुदाय के लिए वैज्ञानिक रूप से आधारित और नीति-प्रासंगिक सिफारिशें करना, और (iii) भूजल संसाधनों के प्रबंधन की क्षमता में सुधार के लिए क्षेत्रीय और वैश्विक नेटवर्क का उपयोग करना।

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की में IHP के लिए भारतीय राष्ट्रीय समिति (INC)

राष्ट्रीय समितियाँ IHP की रीढ़ हैं और यह अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों में सदस्य देशों की व्यापक संभव भागीदारी सुनिश्चित करने के लिए अत्यंत महत्वपूर्ण हैं। भारत में यूनेस्को-आईएचपी के सफल कार्यान्वयन के

लिए भारत सरकार ने राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की को नोडल संस्थान के रूप में अभिनिर्धारित किया है। यूनेस्को के जल विज्ञान से संबंधित अंतर्राष्ट्रीय कार्यक्रमों में भारत की प्रभावी भागीदारी को बढ़ावा देना और समन्वय करने के साथ ही ऐसे अंतर्राष्ट्रीय निकायों के लिए एक राष्ट्रीय समिति के रूप में कार्य करना भी भारतीय राष्ट्रीय समिति का उत्तरदायित्व है। भारत में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की द्वारा आयोजित जलविज्ञान सम्बन्धी विभिन्न गतिविधियों की सूचना यूनेस्को के आईएचपी सचिवालय, पेरिस (फ्रांस) को द्विवार्षिक देश रिपोर्ट के रूप में दी जाती है।

विगत कुछ वर्षों में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान द्वारा राष्ट्रीय स्तर पर IHP से संबंधित विभिन्न कार्यक्रमों का आयोजन किया गया है, जिनमें से कुछ प्रमुख गतिविधियाँ निम्नवत हैं:

1. 12 दिसंबर, 2017 को नई दिल्ली में आयोजित 7वें अंतर्राष्ट्रीय भूजल सम्मेलन (IGWC-2017) के दौरान अन्तःशासकीय सरकारी जलविज्ञान कार्यक्रम (IHP) के विषय “बदलते पर्यावरण में भूजल” पर विचार-मंथन सत्र का आयोजन।

2. 18 दिसंबर, 2017 को भारतीय चारागाह एवं चारा अनुसंधान संस्थान (IGFRI), झाँसी में आयोजित “उचित प्रबंधन और तकनीकी हस्तक्षेपों के अनुकूलन के माध्यम से जल संरक्षण प्रथाओं: एक व्यावहारिक दृष्टिकोण” विषय पर 05 दिवसीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम के दौरान INC-IHP के

तकनीकी सत्र का आयोजन।

3. 15-16 नवम्बर, 2018 के दौरान राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की में बांग्लादेश, भूटान, भारत, मालदीव, नेपाल और श्रीलंका के प्रतिभागियों के लिए “विकासशील अर्थव्यवस्थाओं हेतु IWRM, जल सुरक्षा और जलवायु परिवर्तन” विषय पर 02 दिवसीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन।

4. 23-27 जुलाई, 2019 के दौरान राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की में राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, रुड़की और राष्ट्रीय शहरी कार्य संस्थान, नई दिल्ली द्वारा संयुक्त रूप से “राष्ट्र निर्माण के लिए जल सुरक्षा आंकलन” विषय पर 05 दिवसीय प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन।

5. 02-06 नवम्बर, 2020 के दौरान वेबेक्स प्लेटफॉर्म पर “आपदाओं और प्रकोपों के समाधान के लिए जल सुरक्षा” विषय पर 05 दिवसीय आभासी प्रशिक्षण पाठ्यक्रम का आयोजन।

6. 27 जनवरी, 2021 को वेबेक्स प्लेटफॉर्म पर “पारिस्थितिकीय जलविज्ञान-एक सतत विश्व के लिए अभियांत्रिकी सद्भाव” विषय पर 01 दिवसीय वेबिनार का आयोजन।

7. 06-08 अक्टूबर, 2021 के दौरान आभासी प्लेटफॉर्म पर “सतत विकास के लिए पारिस्थितिकीय जलविज्ञान” विषय पर 03 दिवसीय प्रशिक्षण कार्यशाला का आयोजन।

8. 07 दिसंबर, 2021 को “उत्तराखंड राज्य में एकीकृत जल संसाधन प्रबंधन (IWRM) में जलवायु परिवर्तन को संबोधित करने की क्षमता बढ़ाना” विषय पर 01 दिवसीय IWP-NIH संयुक्त कार्यशाला का आयोजन।

सम्पर्क करें:

डॉ. अमरेन्द्र भूषण, ओमकार सिंह,

डॉ. ज्योति पी. पाटील,

डॉ. वी.सी. गोयल एवं राजेश अग्रवाल

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान,

रुड़की



जल निकायों की गणना



जल निकाय से अभिप्राय उन संरचनाओं से है, जहाँ आवासीय या अन्य क्षेत्रों से हिमगलन, धाराओं, झरनों तथा वर्षा जल निकासी से जल एकत्र होता है। इनमें किसी धारा, नाले या नदी से परिवर्तित करके भंडारित किया गया जल भी शामिल है, परन्तु महासागरों, नदियों, झरनों, स्विमिंग पूलों, व्यक्तियों द्वारा बनाए गए ढके हुए जल के टैंक, कारखानों और अस्थायी जल निकायों को इस जनगणना से बाहर रखा गया है। परिगणना के दौरान जल निकायों के सभी महत्वपूर्ण पहलुओं के बारे में जानकारी एकत्र की गई जिसमें उनके प्रकार, स्थिति, अतिक्रमण की स्थिति आदि शामिल हैं। इसमें ग्रामीण और शहरी, दोनों ही क्षेत्रों में स्थित सभी जल निकायों को शामिल किया गया है, चाहे वे उपयोग में है या उपयोग में नहीं हैं।

विश्व की 18 प्रतिशत जनसंख्या भारत में निवास करती है, जबकि विश्व के कुल स्वच्छ जल संसाधनों का केवल 4 प्रतिशत ही भारत में उपलब्ध है। देश में 80 प्रतिशत से अधिक जल का उपयोग कृषि में किया जाता है, जबकि शेष जल घरेलू और औद्योगिक उद्देश्यों के लिए आबंटित किया जाता है। जलवायु परिवर्तन की मानसून पद्धति को प्रभावित करने के साथ, देश के जल निकायों की गुणवत्ता न केवल कृषि के लिए बल्कि सम्पूर्ण जनसंख्या हेतु पेयजल उपलब्धता सुनिश्चित करने के लिए भी महत्वपूर्ण है। ये जल निकाय जल संतुलन बनाए रखने, बाढ़ आपदा से हानि को कम करने, जैव विविधता का

समर्थन करने, खाद्य सुरक्षा और आजीविका प्रदान करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं, परन्तु जनसंख्या वृद्धि और शहरीकरण के दबाव के कारण भारत जल की प्रचुरता वाले देश से धीरे-धीरे जल की कमी का सामना करने वाला देश बनता जा रहा है। जनसंख्या में तीव्र वृद्धि एवं शहरीकरण के कारण जल निकायों का क्षरण हुआ है। हमारे शहरों और कस्बों में देश के तीन प्रतिशत से भी कम जलाशय हैं, जिसके कारण देश के अनेक शहरों व ग्रामीण क्षेत्रों में जनमानस को शुद्ध पेयजल भी उपलब्ध नहीं है। देश में उपलब्ध जल संसाधन अत्यधिक प्रदूषित हो गए हैं जिससे सतही जल का 70 प्रतिशत भाग

मानव उपभोग के लिए, 'अनुपयुक्त' माना जाता है।

जल निकाय का अर्थ

पृथ्वी की सतह पर उपलब्ध जल के एकत्रित स्वरूप को जल निकाय कहते हैं। यह महासागर, सागर अथवा छोटे तालाबों एवं कुंडों के रूप में हो सकते हैं। इनमें सतह पर प्रवाहमान जल के रूप में स्थित नदियों और नालों इत्यादि को भी शामिल किया जाता है।

जल निकायों के प्रकार

जल पृथ्वी पर उपलब्ध सबसे महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधनों में से एक है और यह पृथ्वी पर विभिन्न रूपों में पाया जा सकता है। विभिन्न जल निकायों को उनकी गुणवत्ता जैसे: खारे

एवं स्वच्छ जल तथा जल निकाय के आकार जैसे: छोटे एवं बड़े जल निकाय के आधार पर कई श्रेणियों में विभाजित कर सकते हैं। जल निकायों की विशेषताएं उन्हें एक दूसरे से अलग करती हैं। महासागर, नदियाँ, तालाब, जलाशय आदि जल निकाय, पृथ्वी पर समस्त जीवधारियों के लिए अत्यधिक महत्वपूर्ण एवं अपरिहार्य हैं। विभिन्न प्रकार के निकायों/जलाशयों का संक्षिप्त वर्णन निम्नलिखित खंडों में किया गया है:-

महासागर

महासागर पृथ्वी पर जल के सबसे बड़े पिंड हैं जो पृथ्वी की सतह के कम से कम 71 प्रतिशत भाग में फैले हैं। पृथ्वी

पर उपलब्ध समस्त खारा जल अंततः विश्व में विद्यमान महासागर में समाहित होता है। हालांकि, जिस तरह से हमारे महाद्वीपों को व्यवस्थित किया गया है, उससे विशिष्ट महासागर एवं घाटियों के बीच अंतर करना सरल हो जाता है। इस प्रकार इस अन्तर को देखते हुए प्रशांत महासागर सबसे विशाल महासागर है। इसके पश्चात हिंद महासागर, अटलांटिक महासागर, दक्षिणी महासागर और आर्कटिक महासागर आते हैं। मानव जाति, विभिन्न प्रकार से महासागरों पर निर्भर है, उदाहरण के लिए, हम भोजन प्राप्त करने व परिवहन के लिए इसका उपयोग करते हैं और जल चक्र को भी महासागर प्रभावित करते हैं।

सागर

इन्हें मूलतः महासागरों के उप-वर्ग के रूप में जाना जाता है। महासागरों की तटीय पहुँच को जहाँ वे भूमि द्रव्यमान से घिरे होते हैं, समुद्र के रूप में जाना जाता है। समुद्र का सबसे सामान्य उदाहरण भूमध्य सागर है। इसके अतिरिक्त दक्षिण चीन सागर, कैरेबियन सागर और साथ ही बेरिंग सागर जैसे अन्य सागर भी लोकप्रिय हैं। इनमें से अधिकांश जल निकाय सीधे समुद्र से जुड़ते हैं। हालांकि, पृथ्वी पर विशेष खारे जल निकाय भी हैं और कैस्पियन सागर इसका एक ज्वलन्त उदाहरण है। इसके अलावा, यह खाड़ी की छोटी श्रेणियों में भी विभाजित होता है।

3. झील

ये जल के अंतर्देशीय निकाय हैं जो मीठे जल या खारे जल के साथ पाए जाते हैं। झीलें भी भूमि से घिरी होती हैं और कुछ कैस्पियन सागर को झील के रूप में वर्गीकृत भी करती हैं। झील और तालाब के बीच कोई स्पष्ट अंतर नहीं है। हालांकि, झीलें भी काफी विशाल हो सकती हैं। उत्तरी अमेरिका की महान झीलें और रूस की बैकाल झील, वृहत्त झीलों का उदाहरण हैं। झीलों का निर्माण बहुत सारी प्रक्रियाओं से होता है, जिनमें से कुछ हिमनदों के कटाव के साथ-साथ ज्वालामुखी विस्फोट के अतिरिक्त



कश्मीर की डल झील में नौकायन।

नदियों को बाँधने से सम्बद्ध हैं।

4. नदियाँ और नाले

ये मूल रूप से गतिमान जल निकाय हैं। दूसरे शब्दों में, जो जल पृथ्वी की सतह पर प्रवाहित होता है, वह नदियों और जलधाराओं का निर्माण करता है। जल धाराओं को नदियों का छोटा रूप कहा जा सकता है। इनमें ताजा जल होता है जो नदियों और नालों के निरंतर प्रवाह के माध्यम से अन्ततः समुद्र में मिल जाता है।

नदियाँ जल के साथ-साथ ऊर्जा का भी एक महत्वपूर्ण स्रोत हैं। इसके अलावा, उनका उपयोग परिवहन उद्देश्यों और मत्स्य पालन के लिए भी किया जाता है। अफ्रीका में नील नदी व दक्षिण अमेरिका में अमेजन नदी विश्व की सबसे लंबी नदियाँ हैं। इसके अतिरिक्त मिसिसिपी नदी, कांगो, मैकेंजी आदि विश्व की प्रमुख नदियाँ हैं।

5. हिमनद/ग्लेशियर

हिमनद जल के हिम पिंड हैं तथा एक प्रकार के जल निकाय हैं जो जमी हुई नदियों की तरह धीरे-धीरे चलते हैं। सभी हिमनद, आइस कैप, ग्लेशियल आइस लाखों वर्ष पुराने हैं। वे पृथ्वी के लगभग 10 प्रतिशत भूमि क्षेत्र में फैले हैं और मीठे जल के प्रमुख स्रोत हैं।

जल निकायों की गणना

जल शक्ति मंत्रालय ने पूरे भारत में जल निकायों की प्रथम जनगणना की है। जनगणना तालाबों और झीलों जैसे प्राकृतिक और मानव निर्मित जल

में जल की प्रति व्यक्ति उपलब्धता 2021 में 1,486 घन मीटर से गिरकर 2031 तक 1,367 घन मीटर होने का अनुमान है। 1951 की, जनगणना के अनुसार प्रति व्यक्ति जल की उपलब्धता 5,000 घन मीटर से अधिक थी। इस प्रकार, प्रदूषण रोकने और जल निकायों के संरक्षण और बहाली के लिए प्रभावी योजना और नीति तैयार करने के लिए जल निकायों पर एक ठोस और विश्वसनीय आंकड़ा बेस तैयार करने अनिवार्य है। आर्थिक, सामाजिक और पर्यावरणीय उद्देश्यों की पूर्ति के लिए इन

जल शक्ति मंत्रालय ने पूरे भारत में जल निकायों की प्रथम जनगणना की है। जनगणना तालाबों और झीलों जैसे प्राकृतिक और मानव निर्मित जल निकायों सहित भारत के जल संसाधनों की एक सूची प्रदान करती है। जनगणना के तहत 24.24 लाख से अधिक जल निकायों की गणना की गई है, जिनमें 23 लाख से अधिक ग्रामीण क्षेत्रों में और लगभग 69,000 शहरी क्षेत्रों में हैं। जल निकायों की संख्या के मामले में पांच राज्य पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, ओडिशा और असम शीर्ष पर हैं, जिसमें उपलब्ध जल निकायों की संख्या देश के कुल जल निकायों का लगभग 63 प्रतिशत है।

निकायों सहित भारत के जल संसाधनों की एक सूची प्रदान करती है। जनगणना के तहत 24.24 लाख से अधिक जल निकायों की गणना की गई है, जिनमें 23 लाख से अधिक ग्रामीण क्षेत्रों में और लगभग 69,000 शहरी क्षेत्रों में हैं। जल निकायों की संख्या के मामले में पांच राज्य पश्चिम बंगाल, उत्तर प्रदेश, आंध्र प्रदेश, ओडिशा और असम शीर्ष पर हैं, जिसमें उपलब्ध जल निकायों की संख्या देश के कुल जल निकायों का लगभग 63 प्रतिशत है। जनगणना ग्रामीण और शहरी क्षेत्रों के बीच असमानताओं और अतिक्रमण के विभिन्न स्तरों पर प्रकाश डालती है। जनगणना देश के जल संसाधनों पर महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि प्रदान करती है।

केन्द्रीय जल आयोग द्वारा संकलित एक रिपोर्ट के आंकड़ों का हवाला देते हुए सरकार ने कहा कि देश

निकायों की गणना, संरक्षण, परिरक्षण और नवीनीकरण महत्वपूर्ण होता जा रहा है।

जल निकायों की गणना की आवश्यकता

जल शक्ति मंत्रालय, भारत सरकार के अंतर्गत जल संसाधन, नदी विकास और गंगा संरक्षण विभाग द्वारा सिंचाई जनगणना के लिए केन्द्र द्वारा प्रायोजित योजना के अंतर्गत पंचवर्षीय आधार पर लघु सिंचाई संरचनाओं की गणना की जा रही है। इसके अंतर्गत राज्य/केन्द्र शासित प्रदेशों को शत-प्रतिशत केन्द्रीय सहायता प्रदान की जाती है। देश के इतिहास में पहली बार, जल शक्ति मंत्रालय ने 2018-19 में देश भर में प्रथम बार जल निकायों की गणना की। गणना ने भारत के जल संसाधनों की एक व्यापक सूची प्रदान की, जिसमें तालाब, टैंक, झील आदि जैसे प्राकृतिक और मानव निर्मित जल निकाय शामिल हैं। इनमें जल निकायों के अतिक्रमण पर



बनारस में गंगा नदी का एक मनोहर दृश्य।

आँकड़ों को एकत्र किया गया तथा ग्रामीण एवं शहरी क्षेत्रों के बीच असमानताओं, अतिक्रमण के विभिन्न स्तरों पर प्रकाश डाला गया तथा देश के जल संसाधनों में महत्वपूर्ण अंतर्दृष्टि को पहचाना गया।

जल शक्ति मंत्रालय ने जल की कमी वाले क्षेत्रों की पहचान करने, जल संरक्षण की योजना बनाने, अतिक्रमण रोकने और जल के विवेकपूर्ण उपयोग एवं संरक्षण के बारे में नीतियाँ बनाने के लिए जल निकायों की गणना की। यह गणना छठी लघु सिंचाई गणना के साथ समन्वय करते हुए नियोजित की गई थी। लघु सिंचाई गणना और जल निकाय गणना दोनों से प्राप्त जानकारी अटल भूजल योजना को लागू करने में अत्यधिक उपयोगी सिद्ध होगी। इस योजना के अंतर्गत, आँकड़ों का उपयोग ग्राम-पंचायत-वार जल बजट का आंकलन करने, वास्तविक जल सुरक्षा कार्यक्रम तैयार करने और जारी योजनाओं के बीच समन्वय के माध्यम से विभिन्न आपूर्ति/मांग पक्ष उपायों की योजना बनाने के लिए किया जा सकता है। लघु सिंचाई संरचनाओं और जल



गंगोत्री हिमनद।

निकायों से सम्बन्धित ब्लॉक/ग्राम पंचायत स्तर के आँकड़े, योजना कर्मियों को स्थानीय स्तर पर समुदाय को वास्तविक भूजल स्थितियों के बारे में जानकारी देने में सहायक सिद्ध होंगे।

तालाब, पोखर, जलाशय, झीलें और अन्य जल निकाय

औद्योगिक, मत्स्य-पालन, पेयजल और भूजल पुनर्भरण जैसे प्रयोजनों के लिए जल के भंडारण के वास्ते उपयोग किए जा रहे ऐसे सभी प्राकृतिक या मानव निर्मित जल निकाय इस गणना में शामिल किए जाने योग्य हैं, जिन्हें चारों

परिगणना के दौरान जल निकायों के सभी महत्वपूर्ण पहलुओं के बारे में जानकारी एकत्र की गई जिसमें उनके प्रकार, स्थिति, अतिक्रमण की स्थिति आदि शामिल हैं। इसमें ग्रामीण और शहरी, दोनों ही क्षेत्रों में स्थित सभी जल निकायों को शामिल किया गया है, चाहे वे उपयोग में हैं या उपयोग में नहीं हैं। परिगणना में जल निकायों के सभी प्रयोजनों, जैसे; सिंचाई, उद्योग, मत्स्य पालन, घरेलू/पेयजल, मनोरंजन, धार्मिक और भूजल पुनर्भरण आदि को भी ध्यान में रखा गया है। जल निकायों की प्रथम परिगणना के दौरान, देश में 24,24,540 जल निकायों की गणना की गई है, जिनमें से 59.5 प्रतिशत (14,42,993) सरोवर, 15.7 प्रतिशत (2,92,280) जलाशय हैं, जबकि शेष 12.7 प्रतिशत (3,07,462) जल संरक्षण योजनाएं, चेक डैम, भूजल पुनर्भरण टैंक, झीलें और

अन्य जल निकाय हैं।

जल निकायों की क्षेत्रीय भिन्नताएं

विभिन्न प्रकार के जल निकायों से सम्बद्ध अग्रणी राज्य अलग-अलग हैं, जिसके लिए राज्यों की भिन्न स्थलाकृतियां उत्तरदायी हैं। परिगणना के अनुसार जल संरक्षण योजनाओं के अंतर्गत जल निकायों के निर्माण में महाराष्ट्र सभी राज्यों और केन्द्र शासित प्रदेशों में अग्रणी है, इसके लगभग 93 प्रतिशत जल निकाय चेक डैम के रूप में हैं, जिससे पता चलता है कि राज्य के ग्रामीण भाग देश के किसी भी राज्य की

तुलना में जल संरक्षण योजनाओं पर अधिक निर्भर हैं। महाराष्ट्र में 97,062 जल निकायों में से 96,343 ग्रामीण क्षेत्रों में और केवल 719 शहरी क्षेत्रों में स्थित हैं। पश्चिमी बंगाल में सबसे अधिक तालाब और जलाशय हैं, जबकि आंध्र प्रदेश में सबसे अधिक तालाब और तमिलनाडु में सबसे अधिक झीलें हैं। देश में सबसे अधिक (0.35 मिलियन) जल निकाय पश्चिमी बंगाल के 24 जनपदों में हैं। इसके बाद आंध्र प्रदेश के अनंतपुर (50,537) और पश्चिमी बंगाल के हावड़ा (37,301) का स्थान है। व्यक्तियों के निजी स्वामित्व वाले जल निकायों की सबसे बड़ी संख्या वाला पश्चिमी बंगाल सूची में सबसे ऊपर है। इसके बाद असम, आंध्र प्रदेश, ओडिशा और झारखंड का स्थान है। निजी स्वामित्व वाले अधिकांश जल निकाय या तो व्यक्तियों या किसानों के स्वामित्व में हैं, इसके बाद व्यक्तियों के समूहों और अन्य निजी निकायों का स्थान है। ग्रामीण और शहरी दोनों क्षेत्रों में, 45 प्रतिशत से अधिक मानव निर्मित जल निकायों की प्रति निकाय मूल निर्माण लागत 50 हजार रुपये तक है।

जल निकायों का अतिक्रमण

परिगणना में प्रथम बार जलाशयों के अतिक्रमण के बारे में जानकारी एकत्र की गई है। प्रतिवेदन में कहा गया है कि परिगणित जल निकायों के 1.6 प्रतिशत (38,496) निकायों का अतिक्रमण किया गया है, इनमें से 95.4 प्रतिशत ग्रामीण क्षेत्रों में और शेष 4.5 प्रतिशत शहरी

क्षेत्रों में हैं। उन सभी जल निकायों (अर्थात्, 24,516 जल निकायों), जिनके अतिक्रमण क्षेत्र का मापन किया जा सकता है, के 62.8 प्रतिशत जल निकायों में 25 प्रतिशत से कम क्षेत्र अतिक्रमित हैं, जबकि 11.8 प्रतिशत में 75 प्रतिशत से अधिक क्षेत्र अतिक्रमित है। जल निकायों में सबसे अधिक अतिक्रमण सरोवरों का हुआ है, इसके बाद कृत्रिम तालाबों का स्थान है। सभी अतिक्रमित जल निकायों में से 67.6 प्रतिशत (26,005) सरोवर हैं, 21 प्रतिशत (8,082) कृत्रिम तालाब हैं, 4.5 प्रतिशत (1,745) जल संरक्षण योजनाएं/चेक डैम/भूजल पुनर्भरण टैंक हैं और शेष 6.9 प्रतिशत झीलें, जलाशय और अन्य जल निकाय हैं। जल उपयोगकर्ता संघ अतिक्रमणकारियों के प्रति सतर्क और सावधान रहकर अतिक्रमण को रोकने में सहायक रहे हैं।

भंडारण क्षमता, पुनर्भरण की स्थिति और गहराई

देश के 24,24,540 जल निकायों की भंडारण क्षमता की जानकारी एकत्र की गई। इनमें से 50 प्रतिशत (12,12,283) जल निकायों की भंडारण क्षमता 1,000 से 10,000 घन मीटर के मध्य पाई गई है, 37.3 प्रतिशत (9,05,297) की भंडारण क्षमता 0 से 1000 घन मीटर के बीच है और शेष 12.7 प्रतिशत (3,06,960) की भंडारण क्षमता 10,000 घन मीटर से अधिक है। संक्षेप में कह सकते हैं कि कुल जल निकायों में से लगभग आधे की भंडारण क्षमता 1,000 से

10,000 घन मीटर के मध्य है।

केवल 21,39,439 जल निकायों के बारे में पूर्ण भंडारण क्षमता और पुनर्भरण की स्थिति की जानकारी एकत्र की गई, जिनमें तालाब, टैंक, झील और जलाशय सम्मिलित हैं। इन जल निकायों में से 41.1 प्रतिशत (8,86,197) में पूर्ण जलाशय स्तर तक की भंडारण क्षमता थी, 28.5 प्रतिशत (6,08,879) में तीन-चौथाई स्तर तक की भंडारण क्षमता थी, 16.4 प्रतिशत (3,50,948) में भंडारण क्षमता आधे स्तर की थी, जबकि शेष 37.7 प्रतिशत (2,93,415) में भंडारण क्षमता कम थी। पिछले पांच वर्षों के दौरान 48 प्रतिशत (10,26,759) जलाशयों में भंडारण क्षमता का लगभग 50% पुनर्भरण प्रति वर्ष पाया गया, 31 प्रतिशत (6,62,415) जल निकाय सामान्यतः भरे हुए पाए गए, जबकि 15.9 प्रतिशत (3,39,941) शायद ही कभी भरे जाते हैं और 5.1 प्रतिशत (1,10,324) जलाशय कभी नहीं भरते हैं।

जल निकायों का अनुरक्षण और नवीनीकरण

जल निकायों का इष्टतम उपयोग सुनिश्चित करने के लिए उनका उचित अनुरक्षण और रख-रखाव आवश्यक है परन्तु अधिकांश जल निकायों (45.2 प्रतिशत) का अनुरक्षण कभी भी नहीं किया गया। 2009 से पहले 15.7 प्रतिशत जल निकायों का और 2018 के बाद केवल 3.6 प्रतिशत जल निकायों का नवीनीकरण किया गया। जिन जल निकायों का अनुरक्षण किया गया, उनमें से 62.9 प्रतिशत की लागत 50,000 रुपये तक थी जबकि 21.7 प्रतिशत के मामले में पिछली नवीनीकरण लागत 50,000 रुपये से 1 लाख रुपये के बीच थी।

संयुक्त राष्ट्र के अनुसार, 2010 के दशक के पूर्वार्द्ध से मध्य तक वैश्विक जनसंख्या के लगभग 1.9 बिलियन लोग जल की गंभीर कमी वाले क्षेत्रों में निवास कर रहे थे। वर्ष 2050 तक यह संख्या बढ़कर 2.7-3.2 बिलियन तक पहुँच जाने का अनुमान है। केंद्रीय जल आयोग (CWC) द्वारा प्रकाशित जल

एवं संबंधित आँकड़ों (2021) में उल्लेख किया गया है कि वर्ष 2025 तक प्रत्येक तीन में से एक व्यक्ति जल-तनावग्रस्त क्षेत्र में निवास कर रहा होगा। दुर्भाग्यजनक बात यह है कि तालाब, पोखर जैसे लघु जल निकाय जिन पर भारत में लंबे समय से लोग कृषि और घरेलू आवश्यकता के लिए निर्भर रहते थे, अब तेजी से लुप्त हो रहे हैं। इस परिदृश्य में, बढ़ते जल संकट को टालने के लिये जहाँ तक संभव हो जल निकायों में तत्काल वृद्धि करने की आवश्यकता है।

भारत की जल सुरक्षा में परम्परागत जलस्रोतों की महत्वपूर्ण भागीदारी रही है। गाँव और कस्बों में कुएं, तालाब, जोहड़, झील, नाले आदि जल के मुख्य साधन रहे हैं। यह बात और है कि विकास और मानवीय स्वार्थ की पूर्ति के लिए जल निकाय या तो अतिक्रमण की भेंट चढ़ते गए या फिर पूरी तरह विलुप्त हो चुके हैं। इन जल संरचनाओं को पुनर्जीवित करने के लिए केन्द्र सरकार ने जल संरक्षण और ग्रामीण विकास पर केंद्रित विभिन्न योजनाओं को इसके साथ समेकित किया है। केन्द्रीय जल शक्ति मंत्रालय ने वर्ष 2023 में भारत में प्रथम बार तालाबों, झीलों और दूसरे जलस्रोतों की गणना की है। इससे परम्परागत जलस्रोतों से जुड़ी नीतियों को प्रभावी रूप देने में सहायता मिलेगी। जल स्रोतों की प्रथम गणना के अनुसार पश्चिमी बंगाल में सबसे अधिक जल निकाय हैं। यहाँ तालाब और जलाशय सबसे अधिक हैं। आंध्र प्रदेश टैंकों और तमिलनाडु झीलों की संख्या में सबसे अग्रणी है। जल संरक्षण योजनाओं की संख्या व क्रियान्वयन में महाराष्ट्र आदर्श राज्य है।

सम्पर्क करें:

सुकुमपाल सिंह एवं सौरभ क्षेत्रीय मृदा प्रयोगशाला, श्रीनगर पौड़ी गढ़वाल (उत्तराखण्ड) एवं पृथ्वी सिंह महाविद्यालय, धनौरी, हरिद्वार मो. 8126293240 ईमेल: sukrampalsingh049@gmail.com



उत्तर प्रदेश के रामपुर में प्रथम अमृत सरोवर।



मैं देवदार का घना जंगल

मैं देवदार का घना जंगल
मैं देवदार का घना जंगल,
गंगोत्री के द्वार ठाड़ा,
शिवजटा सा गुंथा निर्मल,
गंग की इक धार देकर,
धरा को श्रृंगार देकर,
जय बोलता उत्तराखंड की,
चाहता मैं सबका मंगल,
मैं देवदार का घना जंगल...
बहुत लंबा और ऊंचा,
हिमाद्रि से बहुत नीचा,
हरीतिमा पुचकार बनकर,
खींचता हूँ नीलिमा को,
मैं धरा के बहुत नीचे,
सींचता हूँ खेत को भी,
फूटते तब झरने निर्मल,
मैं देवदार का घना जंगल...
याद है पदचाप मीठी,
गंग की बारात अनूठी,
कोई नौना और ब्योली,
कोई सिर पर फाग बांधे,
कोई लिए लकुटी उमर की,
बन घराती आस्था का
गान गाता हूँ मैं मंगल,
मैं देवदार का घना जंगल...

बाजुएं फैलाए लंबी,
कर रहा मैं दिव्य स्वागत,
रख रहा सब नाज नखरे,
मोटरों का देख रेला,
तीर्थ पर सब भोगियों को,
हूँ परेशां सोचकर मैं,
कब रुकेगा भोग दंगल,
मैं देवदार का घना जंगल...
दौड़ने को बड़ी गाड़ी,
बहुत काली और चौड़ी,
सड़क भोगी ला रहे हैं,
तोड़ते नित हिमधरों को,
झाड़ते नदी बीच मलवा,
नष्ट करते शिवजटा को,
काट डाला है मुझी को,
मैं देवदार का घना जंगल...
क्रोध में हिमराज योगी,
दे रहा है नित्य झटके,
सूत्र रक्षक भैजी-दीदी,
कर रही गुहार सबसे,
रोक लो विध्वंस जग का,
न रचो खुद का अमंगल,
चाहता मैं सबका मंगल,
मैं देवदार का घना जंगल...



पानी प्रणय पक्ष

आतुर जल बोला माटी से...
मैं प्रकृति का वीर्य तत्व हूँ,
तुम प्रकृति की कोख हो न्यारी ।
इस जगती का पौरुष मुझमें,
तुममें रचना का गुण भारी ।
नर-नारी सम भोग विदित जस,
तुम रंग बनो, मैं बनूं बिहारी ।
आतुर जल बोला माटी से...
न स्वाद गंध, न रंग तत्व,
पर बोध तत्व है अनुपम मेरा ।
भूरा, पीला, लाल रज सुंदर,
कहीं चांदी सा रंग तुम्हारा ।
जस चाहत, तस रूप धारती,
कितनी सुंदर देह तुम्हारी ।
आतुर जल बोला माटी से...
चाहे इन्द्ररूप, चाहे ब्रह्मरूप, चाहे
वरुणरूप,
जो रूप कहो सो रूप मैं धारूं ।
जैसा रास तुम्हे हो प्रिय,
तैसी कहो करूं तैयारी ।
करता हूँ प्रिया प्रणय निवेदन,
चल मिल रचै सप्तरंग प्यारी ।
आतुर जल बोला माटी से...

प्यारी मेरा नम तन पाकर,
उमग उठेगी देह तुम्हारी ।
अंगड़ाई लेगा जब अंकुर,
सूरज से कुछ विनय करुंगा ।
हरित ओढ़नी में ला दूंगा,
बुआ हवा गायेगी लोरी ।
आतुर जल बोला माटी से...
नन्हे-नन्हे हाथ हिलाकर,
चहक उठेगा शिशु तुम्हारा ।
रंग-विरंगे पुष्प सजाकर,
जब बैठेगी तुम मुस्काकर ।
हर्षित होगी दुनिया सारी,
कितनी सुंदर चाह हमारी ।
आतुर जल बोला माटी से...
जब देह क्षीण होगी प्रकृति की,
यह चाहत ही आस बनेगी ।
हरित ओढ़नी सांस बनेगी,
मैं प्रवाह बन फिर बरसूंगा ।
तुम फिर बन जाना कोख कुंवारी,
यूं चलती रहेगी यारी हमारी ।
आतुर जल बोला माटी से...

सम्पर्क करें:

अरुण तिवारी

146, सुंदर ब्लॉक, शकरपुर,

दिल्ली-110 092

मो.नं. 9868793799

ई मेल: amethiarun@gmail.com



स्मार्ट जल प्रबंधन

स्मार्ट जल प्रबंधन (SWM) जल प्रणालियों की दक्षता, पर्याप्तता, विश्वसनीयता और स्थिरता में सुधार के लिए सेंसर, आँकड़ा विश्लेषण एवं स्वचालन जैसी प्रौद्योगिकी के उपयोग को संदर्भित करता है। स्मार्ट जल प्रबंधन के लिए, जल संसाधनों के उपयोग और गुणवत्ता की निगरानी, नियंत्रण और विनियमन के साथ-साथ सम्बंधित उपकरणों (पाइप, पंप, आदि) को बनाए रखने के लिए तंत्र के एकीकरण और जटिल उपायों की आवश्यकता होती है। यह हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर उपकरणों की एक विस्तृत श्रृंखला है, जिसमें सेंसर, स्मार्ट जल निगरानी, सूचना प्रणाली, आँकड़ा प्रकमण और दृश्यीकरण (Visualization) यंत्र, वेब और मोबाइल नियंत्रक शामिल हैं जो लोगों को जल प्रणालियों से जोड़ते हैं।

स्टेटिस्टा (2021) के अनुसार, 2050 तक वैश्विक जनसंख्या का दो-तिहाई भाग स्वच्छ जल के संसाधनों की सीमित पहुँच वाले क्षेत्रों में रह सकता है। इस रिपोर्ट में आगे तर्क दिया गया है कि औद्योगिक देशों में भी जल की कमी महसूस की जाएगी क्योंकि जलवायु परिवर्तन के कारण मौसम सम्बन्धी आपदाएं अधिक हो रही हैं और जल की बढ़ती औद्योगिक मांग से स्वच्छ जल की पहुँच पर भारी दबाव पड़ने की आशंका है। इसलिए, जल सुरक्षा हासिल करने के लिए जल उपयोगिता कम्पनियों के संचालन, रखरखाव और प्रबंधन को अनुकूलित करते हुए जल की स्वच्छ और स्थिर आपूर्ति के वितरण को सुनिश्चित

करने के लिए नवीन तकनीकी की आवश्यकता है। स्मार्ट जल प्रबंधन प्रणाली जल सुरक्षा प्राप्त करने वाली सबसे उपयुक्त तकनीकों में से एक है।

स्मार्ट जल प्रबंधन (SWM) जल प्रणालियों की दक्षता, पर्याप्तता, विश्वसनीयता और स्थिरता में सुधार के लिए सेंसर, आँकड़ा विश्लेषण एवं स्वचालन जैसी प्रौद्योगिकी के उपयोग को संदर्भित करता है। स्मार्ट जल प्रबंधन के लिए, जल संसाधनों के उपयोग और गुणवत्ता की निगरानी, नियंत्रण और विनियमन के साथ-साथ सम्बंधित उपकरणों (पाइप, पंप, आदि) को बनाए रखने के लिए तंत्र के एकीकरण और जटिल उपायों की आवश्यकता होती है।

यह हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर उपकरणों की एक विस्तृत श्रृंखला है, जिसमें सेंसर, स्मार्ट जल निगरानी, सूचना प्रणाली, आँकड़ा प्रकमण और दृश्यीकरण (Visualization) यंत्र, वेब और मोबाइल नियंत्रक शामिल हैं जो लोगों को जल प्रणालियों से जोड़ते हैं।

हमें स्मार्ट जल प्रबंधन की आवश्यकता क्यों है?

हमारी पृथ्वी 70 प्रतिशत जल से आच्छादित है। यदि आपको आश्चर्य लगता है कि हमें इतने प्रचुर संसाधन के बारे में चिंता क्यों करनी चाहिए, तो पुनर्विचार करें। जल की कमी की समस्या विकराल होती जा रही है। संयुक्त राष्ट्र की कई रिपोर्टों के अनुसार,

2025 तक इसका सीधा प्रभाव विश्व की लगभग 20 प्रतिशत जनसंख्या पर पड़ेगा। वैश्विक स्तर पर चार में से एक बच्चा वर्ष 2040 तक अत्यधिक उच्च जल तनाव वाले स्थानों में रहेगा। केवल विकासशील देश ही इससे प्रभावित नहीं हैं। स्वच्छ जल, जिसका उपयोग हम नहाने, सब्जियाँ उगाने, खाना पकाने और पीने के लिए करते हैं, अत्यधिक दुर्लभ है। पृथ्वी पर केवल 3 प्रतिशत ही स्वच्छ जल उपलब्ध है, और उसका दो-तिहाई भाग या तो हिमनदों में जमा हुआ है अन्यथा अनुपयोगी है। कई गैर-सरकारी संगठनों का अनुमान है कि 1.1 अरब लोगों की स्वच्छ जल तक पहुंच नहीं है और 2.7 अरब लोग साल

के कम से कम एक महीने पेय जल की कमी का अनुभव करते हैं।

इसके प्रमुख कारणों में जलवायु परिवर्तन, जनसंख्या वृद्धि, बुनियादी ढाँचा, वितरण नेटवर्क, प्रदूषण, सशस्त्र संघर्ष, अत्यधिक दबाव वाली जल प्रणालियाँ और जल संसाधनों का कुप्रबंधन शामिल हैं। इसके अतिरिक्त, जब जल की कमी होती है, तो सीवेज प्रणालियाँ भी दोषपूर्ण हो सकती हैं। परिणामतः टाइफाइड, बुखार, हैजा और अन्य जल-जनित बीमारियाँ होने का खतरा बढ़ जाता है। दुनिया के पारिस्थितिकी तंत्र संकट में हैं। इसके अतिरिक्त, जल मूल्य में वृद्धि भी एक प्रमुख कारण है जो अप्रत्यक्ष रूप से विभिन्न देशों की अर्थव्यवस्थाओं को प्रभावित करती है।

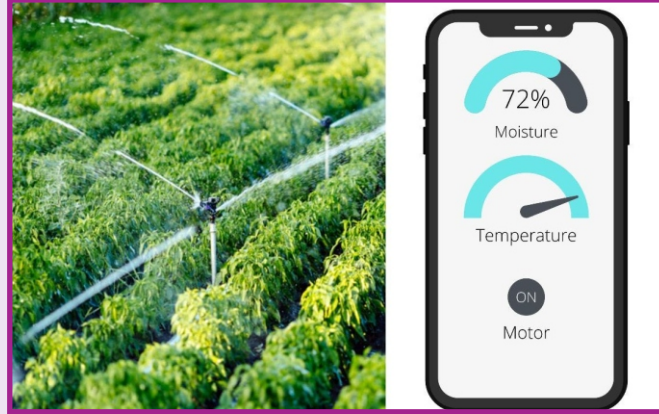
इंटरनेट ऑफ थिंग्स (IOT) में इस चिंताजनक समस्या को कम करने की क्षमता है। सेंसर, आंकड़े और कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) प्रौद्योगिकियों पर आधारित स्मार्ट जल निगरानी और प्रबंधन प्रणाली, जल उपयोगिता ऑपरेटर्स, किसानों और व्यावसायियों को उनके जल वितरण नेटवर्क और प्रदान की गई जल गुणवत्ता को मापने, निगरानी और विनियमित करने की क्षमता प्रदान कर सकती हैं। कम खपत, कम अपशिष्ट और बेहतर जल गुणवत्ता प्रबंधन से जल संरक्षण में उल्लेखनीय वृद्धि हो सकती है।

स्मार्ट जल प्रबंधन के उद्देश्य

स्मार्ट जल प्रबंधन का प्राथमिक उद्देश्य जल संसाधनों का उचित और सतत उपयोग और पुनर्चक्रण है। बढ़ती जनसंख्या, बढ़ते पर्यावरणीय तथ्य और खाद्य एवं कृषि क्षेत्र पर दबाव जल को और भी अधिक मूल्यवान संपत्ति बनाते हैं। इस सम्बंध में, जल प्रबंधन प्रौद्योगिकियाँ और गतिविधियाँ निम्नलिखित उद्देश्यों का अनुसरण करती हैं:-

1. कृषि, विनिर्माण, विद्युत उत्पादन के लिए उच्च मात्रा में उपयोग किए जाने वाले जल की बर्बादी को कम

करना। इसका तात्पर्य सटीक खेती, स्मार्ट सिंचाई, उपयुक्त फसल जल प्रबंधन, वास्तविक समय जल मीटरिंग/मानीटरिंग और कृषि में इंटरनेट ऑफ थिंग्स के अन्य अनुप्रयोगों जैसी



स्मार्ट जल प्रबंधन तकनीक।

उच्च तकनीकी विधियों के प्रारंभ से है।

2. कृषि सॉफ्टवेयर विकास सेवाओं के बारे में जानना।

3. जल की गुणवत्ता में सुधार करना और रासायनिक अपशिष्ट और अम्लीकरण जैसे प्राकृतिक प्रदूषण से संपूषण को रोकना। जल की गुणवत्ता को सुधारने और बनाए रखने के लिए, कंपनियों वास्तविक समय की निगरानी और नियंत्रण के लिए सेंसर और आईओटी तकनीक का उपयोग करती हैं।

4. जल संग्रहकर्ताओं, उपचार संयंत्रों, वितरण मुख्य लाइन और अपशिष्ट जल पुनर्चक्रण केंद्रों जैसी जल प्रणालियों की दक्षता में वृद्धि।

5. जल रिसाव और आर्द्रता सेंसर से सुसज्जित स्मार्ट जल प्रबंधन उपकरणों का उपयोग करके जल रिसाव नियंत्रण लागू करना। यह देखते हुए कि रिसाव से होने वाली क्षति के उपचार पर लगभग तीन बिलियन डॉलर/वर्ष खर्च किए जाते हैं, जल संसाधनों और बजट को सुरक्षित रखने के लिए जल रिसाव नियंत्रण आवश्यक है।

6. आईओटी-आधारित जल प्रबंधन प्रणालियों के माध्यम से जल

उपयोग पर निगरानी रखना। यह विभिन्न स्तरों-घरों, समुदायों, देशों और पूरे ग्रह-पर जल संसाधनों के उपयोग को अनुकूलित करने और नियंत्रण में रखने में सहायता करता है।

जल संग्रहण से लेकर अपशिष्ट जल संग्रहण और पुनर्चक्रण तक पूरी जल आपूर्ति श्रृंखला में पारदर्शिता और बेहतर नियंत्रण ला रही है। इस श्रेणी में जल प्रबंधन के लिए आईओटी उपकरण, सिस्टम और सॉफ्टवेयर उपकरण शामिल हैं जो जल के उत्पादन, वितरण और उपयोग को अनुकूलित करने और स्मार्ट जल उपचार तकनीकों को सक्षम बनाने में सहायता करते हैं।

स्मार्ट जल क्षेत्र

स्मार्ट जल क्षेत्र का तात्पर्य है जल की गुणवत्ता को बरकरार रखते हुए उसका प्रबंधन और वितरण। स्मार्ट प्रारूप में जल की निरंतर आपूर्ति सुनिश्चित करने के लिए हमें दो प्रमुख बिन्दुओं पर ध्यान देने की आवश्यकता है जो गैर-राजस्व जल में कमी और अपशिष्ट जल के पुनर्चक्रण और पुनः उपयोग को प्रोत्साहित करते हैं। इसके अतिरिक्त ऐसे अनेक स्मार्ट समाधान हैं, जिन्हें भारत द्वारा भावी स्मार्ट जल क्षेत्र की ओर अग्रसर होने के लिए अपनाया जा सकता है। इनमें से कुछ निम्नलिखित हैं:-

1. इंटरनेट ऑफ थिंग्स (आईओटी) तकनीक का कार्यान्वयन, इस तकनीक हेतु जल प्रणाली के विश्लेषण और निगरानी करने के लिए जल से

स्मार्ट जल प्रबंधन का प्राथमिक उद्देश्य जल संसाधनों का उचित और सतत उपयोग और पुनर्चक्रण है। बढ़ती जनसंख्या, बढ़ते पर्यावरणीय तथ्य और खाद्य एवं कृषि क्षेत्र पर दबाव जल को और भी अधिक मूल्यवान संपत्ति बनाते हैं।

इसके अतिरिक्त जल उपयोग से सम्बन्धित जानकारी अंतिम उपयोगकर्ताओं के लिए आसानी से उपलब्ध कराना, जो एक महत्वपूर्ण प्रोत्साहन है। व्यक्तिगत उपभोक्ता अपने जल के बिल को कम करके और दैनिक जल आपूर्ति को संरक्षित करके पैसे बचा सकते हैं।

आधुनिक स्मार्ट जल प्रौद्योगिकियाँ

आज, स्मार्ट जल प्रौद्योगिकी स्वच्छ

सम्बन्धित आंकड़ों को, लम्बी दूरी पर वायरलेस तकनीक से एक केंद्रीय डैशबोर्ड पर निर्बाध रूप से प्रेषित करने की आवश्यकता होगी।

2. सेंसर, सुदूर संवेदन, भौगोलिक सूचना प्रणाली तकनीकों और अदृश्य उपकरण सेवा क्षेत्र, जलविभाजक और क्षेत्रीय स्तर पर जल संसाधनों के प्रबंधन के कुछ प्रमुख माध्यम हैं।

3. उपग्रहों और ड्रोन जैसी सुदूर

संवेदन/प्रतिबिम्ब तकनीकों का उपयोग अलग-अलग या एक साथ किया जा सकता है ताकि जल संसाधनों के मानचित्रण, जल प्रवाह मापन और जल उपक्रम परिसम्पत्ति के प्रबंधन के लिए आंकड़े प्रदान किए जा सकें। इस तरह की तकनीकों से प्राप्त आंकड़े वर्षा के कारण प्रवाह की घटनाओं के लिए जल संसाधन प्रबंधकों और जल उपक्रमों के बेहतर प्रबंधन में सहायक हो सकते हैं। वह यह दर्शाते हैं कि सूखे की अवधि के दौरान संरक्षण प्रणालियों को कब प्रयोग किया जाना चाहिए। साथ ही ये तकनीकें उपभोक्ताओं तक उपचारित जल का पहुँचाया जाना भी सुनिश्चित कर सकती हैं। इसके अतिरिक्त उपग्रह आंकड़ों का उपयोग जल की गुणवत्ता के आंकड़ों और जलविज्ञान सम्बन्धी पूर्वानुमान प्रदान करने के लिए भी किया जा सकता है, जिसका उपयोग यथास्थान मापन के साथ किए जाने, से जल उपक्रम संचालकों को, जल की गुणवत्ता के पहलुओं और अन्य चुनौतियों से निपटने के लिए तैयार करता है।

4. नए और वर्तमान स्थिर और मोबाइल सेंसरों का उपयोग अन्य मापदंडों के अतिरिक्त जल की गुणवत्ता, जल प्रवाह, जल दबाव और जल स्तर पर वास्तविक समय आंकड़े प्रदान करने के लिए किया जा सकता है। दैनिक संचालन में सहायता के लिए सेंसरों को पूरी जल प्रणाली में स्थापित किया जा सकता है। जिससे जल उपक्रमों का इष्टतम उपयोग किया जा सके। ये सेंसर लगातार होने वाली हानिकारक घटनाओं जैसे कि पाइप फटना, जल के मलिन होने, सीवर अवरुद्ध होने का पता लगाने, तथा उसका उपचार करने और उन्हें सक्रिय रूप से रोकने में सहायक हो सकते हैं।

5. स्मार्ट मीटर का उपयोग उपभोक्ता के जल के उपयोग को अभिलेखित करने के लिए किया जा सकता है जो जल के उपयोग की स्पष्ट जानकारी प्रदान करेगा और उपभोक्ता तथा जल उपक्रम दोनों को उपयुक्त

आंकड़े प्रदान करेगा जिससे जल प्रबंधन बेहतर किया जा सकेगा।

6. जल प्रणाली में कृत्रिम बुद्धिमत्ता (AI) का उपयोग जल उपक्रमों के युक्तिपूर्ण और लाभप्रद संचालन को सुनिश्चित कर सकता है जिसमें परियोजनाओं के बेहतर नियोजन व निष्पादन, वास्तविक समय में संसाधन हानि की बेहतर निगरानी एवं समझ, अधिक कुशल संग्रह तथा वितरण नेटवर्क, अधिकतम राजस्व प्राप्ति और उपभोक्ताओं की संतुष्टि सम्मिलित है।

7. संवर्धित और आभासी वास्तविक तकनीकें डिजिटल जल प्रणाली में अपना अनूठा योगदान प्रदान करती हैं। संवर्धित और आभासी वास्तविक तकनीक में पाइप, केबल और अन्य परिसम्पत्तियों का होलोग्राफिक रूपांकन प्रदान करके कार्यक्षेत्र में निर्णय लेने में सहायक होने और कर्मियों के लिए समग्र, परिदृश्य आधारित प्रशिक्षण प्रदान करने की क्षमता है।

8. जलाशय संचालन, बाढ़ पूर्वानुमान और जल आप्लावन मानचित्र, उपग्रह/ड्रोन/भौगोलिक सूचना तंत्र/कृत्रिम बुद्धिमत्ता का उपयोग करके बाढ़ के प्रकोप को कम करने में सहायता कर सकता है।

स्मार्ट जल निगरानी (वॉटर मीटरिंग)

स्मार्ट जल निगरानी, जल उपयोगों को अधिक तीव्रता और कुशलता से आँकड़े एकत्र करने में सक्षम बनाती है। आईएचएस मार्किट के अनुसार, 2023 में लगभग पचास मिलियन स्मार्ट वॉटर मीटर वैश्विक स्तर पर भेजे जाएंगे।

उन्नत मीटरिंग इंफ्रास्ट्रक्चर (AMI), उपयोग के बिंदु पर और पूरे वितरण प्रणाली में प्रवाह आँकड़े एकत्र करता है। इस जानकारी का उपयोग, तंत्र के संचालन तथा किसी उपभोक्ता द्वारा जल उपयोग में परिवर्तन को देखने के लिए किया जा सकता है, जिससे रिसाव द्वारा जल हानि की जानकारी प्राप्त हो सकती है।

एक उपभोक्ता जल के उपयोग की रिपोर्ट भी प्राप्त कर सकता है जिसमें

उपयोग के बिंदु पर एकत्र किया गया आँकड़ा शामिल है ताकि यह देखा जा सके कि वे अपने पड़ोसियों या अन्य ग्राहकों की तुलना में जल के मामले में कितने कुशल हैं। उपभोक्ता इस जानकारी का उपयोग पेयजल नेटवर्क में दबाव क्षेत्रों को बेहतर बनाने के लिए कर सकते हैं।

आईओटी स्मार्ट जल प्रबंधन

आईओटी-आधारित जल प्रबंधन प्रणाली, आईओटी हार्डवेयर और सॉफ्टवेयर के माध्यम से जल संसाधनों की योजना बनाने, आबंटन और निगरानी करने और पाइप और पंप जैसे सम्बन्धित उपकरणों को बनाए रखने की एक प्रक्रिया है।

आईओटी-सक्षम जल प्रबंधन प्रणालियाँ, सेंसर, नियंत्रक, मीटर और मोबाइल, वेब ऐप्स और आँकड़ा प्रक्रमण और विश्लेषण टूल से जुड़े अन्य उपकरणों का उपयोग करती हैं। यह कुशल जल आपूर्ति प्रबंधन, स्वच्छ जल की गुणवत्ता की जाँच, प्रदूषण की जानकारी और अन्य कार्यों के लिए एक उपयुक्त तंत्र के रूप में कार्य करता है।



स्मार्ट सिंचाई तंत्र।

जल प्रबंधन प्रणालियों में आईओटी समाधान

आईओटी जल प्रबंधन समाधानों के विभिन्न उपयोग कार्य हैं। जिनमें प्रमुख कार्य निम्न हैं।

1. उच्च तकनीक उपकरण

पम्प, मिक्सर, जल प्रबंधन प्रौद्योगिकियाँ और सेंसर जो स्वयं-अनुकूलन कर सकते हैं, तकनीकी

उन्नत उपकरणों के उदाहरण हैं। परिणामस्वरूप, जल आपूर्ति प्रबंधन निकायों के उपकरणों के रखरखाव और निगरानी में कम समय और धन की आवश्यकता होती है।

2. स्मार्ट नेटवर्क

स्मार्ट नेटवर्क, वास्तविक समय प्रतिक्रियाशील सिस्टम प्रबंधन को सक्षम बनाने के लिए उपकरणों से अनेक आँकड़े एकत्र करते हैं। यह जल प्रबंधकों के लिए उपकरणों के निरन्तर संचालन को संभव बनाता है।

3. डिजिटल समाधान

डिजिटल समाधान सक्रिय सिस्टम प्रबंधन प्रदान करने के लिए एल्गोरिदम के साथ उपकरण से वास्तविक समयावधि आँकड़ों को एकीकृत करते हैं। इसके उपयोग से, जल प्रबंधक, सीवेज और चक्रवात के कारण प्राप्त जल के अतिप्रवाह का उपयुक्त प्रबंधन कर जल संसाधन संरचनाओं का उपयुक्त रखरखाव कर सकते हैं और अपनी सम्पत्ति की स्थिति का आंकलन कर सकते हैं।

1. स्मार्ट सिंचाई

ये आईओटी-आधारित जल मांग सिंचाई को सक्षम बनाते हैं। वे सेंसर की सहायता से मृदा तापमान और आर्द्रता की जाँच, मौसम के पूर्वानुमान का विश्लेषण, जल प्रदान करने के कैलेंडर को तैयार करने और एकत्रित आँकड़ों के आधार पर उपयुक्त सिंचाई रणनीति का सुझाव देते हैं। हमारा स्मार्ट स्टैंडअलोन

प्लेटफॉर्म, स्मार्ट सिंचाई सुविधाओं का समर्थन करता है, जिससे पौधों से सर्वोत्तम स्वास्थ्य और उपयुक्त पैदावार प्राप्त होती है।

2. जल प्रणाली अखंडता

आईओटी के सेंसर, स्मार्ट जल प्रबंधन द्वारा अन्य समाधानों में भी शामिल हैं जो पाइप और अन्य सम्पत्तियों में क्षति का आंकलन करते हैं। वे जल रिसाव और जल संसाधन क्षति को रोकने में सहायता करते हैं। बाजार में ऐसे बहुत सारे उपकरण उपलब्ध हैं। संवेदित जल रिसाव और तापमान सेंसर द्वारा स्ट्रिप्स ट्रिप उनमें से एक है।

स्मार्ट जल प्रबंधन प्रणालियों का कार्यान्वयन, अक्सर उच्च परिचालन मूल्य के कारण सीमित होता है। फिर भी, वैश्विक स्मार्ट वॉटर मीटर बाजार का आकार 2018 में 1.38 बिलियन अमेरिकी डॉलर था और 2026 तक 3.07 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है, जो पूर्वानुमानित अवधि के दौरान 10.6 CGR को प्रदर्शित करता है।

3. स्मार्ट जल निगरानी

स्मार्ट जल निगरानी प्रणालियों में उपरोक्त खण्ड में उल्लेखित जल प्रणाली की अखंडता और सिंचाई सुविधाएं शामिल हैं। उनमें जल की गुणवत्ता निर्धारित करने के लिए सेंसर, टेलीमेट्री उपकरण, वर्षा जल प्रबंधन के लिए उपकरण आदि शामिल हैं। यह सब जल की निगरानी और बाद में एकत्रित आंकड़ों के आधार पर प्रभावी निर्णय लेने में सक्षम बनाता है। हमारा स्मार्ट स्टैंडअलोन समाधान ऐसी प्रणाली का एक उदाहरण है, क्योंकि इसकी वास्तुकला किसी भी प्रोटोकॉल के माध्यम से विभिन्न जल निगरानी सेंसर को परस्पर सम्बद्ध करने की अनुमति देती है।

1. स्मार्ट जल प्रबंधन

आईओटी तकनीक का उपयोग करने वाली एक स्मार्ट जल प्रबंधन प्रणाली में उन्नत आंकड़ा विश्लेषण उपकरण के साथ संयुक्त विभिन्न जल निगरानी उपकरण और सेंसर शामिल हैं। ये स्मार्ट मीटरिंग, उपयोगकर्ता डैशबोर्ड और जल प्रबंधन स्वचालन के लिए उपयुक्त समाधान हो सकते हैं।

उदाहरण के लिए, स्मार्ट स्टैंडअलोन, स्मार्ट सिंचाई, जल रिसाव का पता लगाने, या आवश्यक जल स्थिति मापदंडों के समर्थन जैसे असीमित स्वचालन परिदृश्यों के निर्माण को सक्षम बनाता है।

आईओटी प्रौद्योगिकियों के कुछ वास्तविक जीवन के उदाहरण

1. वर्षा एवं चक्रवाती जल प्रबंधन

चक्रवाती जल नालियों और सीवर प्रणालियों में लगाए गए आईओटी सेंसर, जल प्रवाह दर और जल गुणवत्ता की निगरानी करते हैं। इसके द्वारा एकत्रित

वर्षा जल का प्रबंधन करने के लिए, क्लाउड-आधारित तकनीक का उपयोग करता है और जल प्रवाह को तदनुसार समायोजित करने के लिए तालाब से वास्तविक समय के मौसम पूर्वानुमान आंकड़ों का लाभ उठाता है।

2. जल उपचार संयंत्र

जल उपचार संयंत्रों में आईओटी, जल शुद्धिकरण प्रक्रियाओं को सुव्यवस्थित करता है। जल की गुणवत्ता के मापदंडों जैसे जल अपशिष्ट, पी.एच. मान और प्रदूषक स्तर को मापने वाले सेंसर, संयंत्र संचालकों को अपवाह नियामक मानकों को सुनिश्चित करने में

करने वाले एमएल एल्गोरिदम के साथ मिलकर, अधिकारी प्राकृतिक आपदाओं की भविष्यवाणी कर सकते हैं और समय पर प्रतिक्रिया कर सकते हैं। डच बाढ़ सुरक्षा कार्यक्रम, बाढ़ सुरक्षा के लिए आईओटी और अन्य नवाचारों का लाभ उठाने का एक श्रेष्ठ उदाहरण है।

4. ग्रीनहाउस और कृषि

मृदा गुणवत्ता सेंसर आंकड़ों द्वारा निर्देशित, निर्धारित आधार पर ग्रीनहाउस या कृषि सुविधाओं में पौधों की स्मार्ट वॉटरिंग को लागू करने से फसल की खेती में सुधार और जल संसाधनों के संरक्षण में सहायता मिलती है। यह जल संरचना का विश्लेषण करके और पौधों और मृदा को आवश्यकतानुसार पोषक तत्व पहुँचाकर समय पर उपयोग क्षमता की सुविधा भी प्रदान करता है। एक स्मार्ट ग्रीनहाउस जिसे वेबीलेब ने स्मार्ट स्टैंडअलोन



स्मार्ट शहरों के लिए प्रभावी जल प्रबंधन

आंकड़ों के आधार पर, जल निकासी प्रणालियों को अनुकूलित करना और भारी वर्षा के दौरान बाढ़ प्रबंधन करना संभव है। वैकल्पिक रूप से, चक्रवाती जल प्रबंधन प्रणालियाँ, जलसंभरों को प्रदूषण से बचाने और चक्रवाती जल प्रबंधन में सहायता कर सकती हैं। बाल्टीमोर में स्मार्ट तालाब तकनीक इसका एक उदाहरण है। यह समाधान

सहायता करते हैं। वेओलिया जैसी कंपनियाँ, IOT का उपयोग करके जल उपचार समाधान प्रदान करती हैं।

3. बाढ़ प्रबंधन

बाढ़ संभावित क्षेत्रों, नदियों और जल निकासी प्रणालियों में जल स्तर सेंसर संस्थापित करने से बाढ़ पूर्वानुमान में सहायता मिल सकती है। ऐतिहासिक मौसम और सेंसर आंकड़ों का विश्लेषण

स्वचालन तंत्र के आधार पर विकसित किया है, यह हीटिंग, वेंटिलेशन और प्रकाश व्यवस्था की भी निगरानी करता है।

जल क्षेत्र में स्मार्ट अनुप्रयोग

आमतौर पर, स्मार्ट जल प्रबंधन के लिए प्रौद्योगिकी में अनुप्रयोगों की एक विस्तृत श्रृंखला के साथ चार घटक होते हैं।

सारणी 1 : स्मार्ट जल प्रबन्धन के लिए प्रौद्योगिकी

घटक	प्रयोजन	अनुप्रयोग उदाहरण
1. अंकीय आउटपुट उपकरण (मीटर और सेंसर)	वास्तविक समय में जानकारी एकत्र करने और प्रसारित करने के लिए।	<ul style="list-style-type: none"> वर्षामापी, प्रवाह मीटर, जल गुणवत्ता निगरानी और अन्य पर्यावरणीय आंकड़े वास्तविक समय में जल रिसाव का पता लगाने के लिए ध्वनिक उपकरण परिसंपत्ति प्रबंधन के लिए वीडियो कैमरा जल खपत मापने के लिए स्मार्ट जल मीटर जल रिसाव को ज्ञात करने और पम्प अनुकूलन के लिए दबाव की निगरानी
2. पर्यवेक्षी नियंत्रण और आंकड़ा अधिग्रहण (SCADA) तंत्र	सूचना को संसाधित करने और सिस्टम और प्रक्रियाओं को दूरस्थ रूप से संचालित और अनुकूलित करने के लिए।	<ul style="list-style-type: none"> दबाव प्रबंधन पम्प स्टेशन अनुकूलन जल उपचार संयंत्र नियंत्रण सीवेज उपचार संयंत्र नियंत्रण पर्यावरण नियंत्रण, जलाशय, प्रवाह, आदि।
3. भौगोलिक सूचना प्रणाली (GIS)	स्थानिक जानकारी को संग्रहित, प्रबंधित, और विश्लेषित करने के लिए।	<ul style="list-style-type: none"> परिसंपत्ति मानचित्रण और परिसंपत्ति प्रबंधन पूर्णतः एकीकृत नेटवर्क निदर्श पर्यावरणीय डेटा विश्लेषण और प्रबंधन
4. सॉफ्टवेयर	आंकड़ा संचयन उपयोग करने और रिपोर्ट करने के लिए। अभिकल्पन, निर्णय लेने और जोखिम प्रबंधन में सुधार के लिए बुनियादी ढांचे और पर्यावरण प्रणालियों के निदर्शन के लिए।	<ul style="list-style-type: none"> सामान्यतः जल नेटवर्क के प्रबंधन, दबाव को नियंत्रित करने, जल रिसाव की निगरानी करने आदि के लिए GIS और/या स्काडा सिस्टम के साथ एकीकृत किया जाता है। बेहतर निर्णय लेने और जोखिम प्रबंधन में सक्षम ग्राहक आंकड़ा बेस स्मार्ट मीटरिंग, बिलिंग और संग्रहण द्वितीय अभिकल्पन और अनुकूलन जल सुरक्षा के लिए जल संसाधन और जलविज्ञानीय निदर्शन बादल-आधारित आंकड़ा प्रबंधन और होस्टिंग विकल्प

स्मार्ट जल प्रबंधन के लाभ

आर्थिक लाभ	<p>उपभोक्ता जल और संबंधित ऊर्जा उपयोग के बिल को कम कर सकते हैं, क्योंकि ग्राहक पोर्टल, ऐप्स और स्मार्ट मीटर (ग्राहक) के माध्यम से बिलिंग और उपयोग की जानकारी तुरंत प्राप्त करने में सक्षम हैं।</p> <p>परिचालन अनुकूलन से उपयोगिता बुनियादी ढांचे (जल रिसाव, चोरी, आदि), कर्मियों और परिचालन अक्षमताओं (प्रक्रियाओं का स्वचालन, आदि) से जुड़ी लागत कम हो जाएगी।</p> <p>उत्पादित आंकड़ों के आधार पर ऐप्स के विकास से जुड़े रोजगार बड़ी मात्रा में उत्पन्न हो सकते हैं।</p> <p>उद्योगों और वाणिज्यिक संस्थाओं को जल की स्वच्छ और स्थिर आपूर्ति का प्रावधान सुनिश्चित करता है।</p>
पर्यावरणीय लाभ	<p>जल निकासी परियोजनाओं और वितरण सेवाओं से संबंधित जैव विविधता हानि, जल और वायु प्रदूषण और परिदृश्य क्षति को रोकता है।</p> <p>जल वितरण और जल को गर्म करने के लिए आवश्यक ऊर्जा उपयोग से संबंधित ग्रीन हाउस गैस उत्सर्जन को कम करता है।</p>
सामाजिक लाभ	<p>स्वच्छ और स्थिर जल आपूर्ति के प्रावधान को सुविधाजनक बनाता है जिससे जीवन की गुणवत्ता में सुधार होता है।</p> <p>वास्तविक समय के आंकड़ा समूह और वृहत आंकड़ा समूह के त्वरित प्रसंस्करण के परिणाम ग्राहकों, उपयोगिता कंपनियों, सरकारी अधिकारियों और अनुसंधान संस्थानों के लिए उपलब्ध हैं, पारदर्शिता का समर्थन करते हैं और प्रभावी निर्णय लेने, प्रासंगिक अनुसंधान के अवसरों के साथ-साथ व्यावहारिक समाधानों के कार्यान्वयन को बढ़ावा देते हैं।</p>



वर्षा जल संचयन एवं प्रबंधन

सरकारी पहल

स्मार्ट जल प्रबंधन का समर्थन करने के लिए क्षेत्रीय और राष्ट्रीय दोनों स्तरों पर कई सरकारी पहल की जा रही हैं। उदाहरण नीचे दिए गए हैं:-

सामंजस्य निधि

सामंजस्य निधि जल अवसंरचना में सह-वित्त पूंजी-गहन निवेश के अवसर प्रदान करती है और यूरोपीय संघ के सदस्य राज्यों को जल-कानून का अनुपालन करने में मदद करती है। वित्तीय सहायता की तीन अलग-अलग श्रेणियां हैं जो जल दक्षता से संबंधित हैं: (i) 'जोखिम निवारण', (ii) 'पर्यावरण को संरक्षित करने और जोखिमों को रोकने के अन्य उपाय', (iii) 'पैयजल का प्रबंधन और वितरण'।

जीवन वित्तीय सहायता (लाइफ फंड)

यह फंडिंग योजना पूरे यूरोपीय संघ में पर्यावरण और प्रकृति संरक्षण परियोजनाओं के लिए वित्तीय सहायता प्रदान करती है।

जर्मन संघीय शिक्षा और अनुसंधान मंत्रालय

यह मंत्रालय जल संसाधनों के सतत उपयोग और विभिन्न पर्यावरणीय, सामाजिक और आर्थिक स्थितियों के लिए जल प्रौद्योगिकियों के अनुकूलन हेतु एकीकृत योजना उपकरणों के विकास को वित्त पोषित करता है।

स्मार्ट जल प्रबंधन सम्बन्धी बाजार की क्षमता

सार्वभौम स्मार्ट जल प्रबंधन मार्केट को पूर्वानुमानित अवधि (2021-2026) के दौरान लगभग 12.5 प्रतिशत CAGR दर्ज करने का विश्वास है। बढ़ती जनसंख्या, बढ़ता शहरीकरण, पुराना बुनियादी ढांचा और जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव जैसे कारक दुनिया भर में बाजार की संवृद्धि को बढ़ा रहे हैं। उदाहरण के लिए, एशिया में 480 मिलियन लोगों को भविष्य में जल की कमी का सामना करना पड़ेगा और 500 मिलियन से

में सबसे बड़े बाजारों में से एक है, जहां सालाना लगभग 17.2 बिलियन यूरो की जल आपूर्ति और अपशिष्ट जल उपचार होता है। अमेरिकी राज्य कैलिफोर्निया एक ऐसा क्षेत्र है जो उपभोक्ताओं को वास्तविक उपयोग आंकड़ों तक पहुँच के माध्यम से जल उपयोग की खपत के प्रबंधन में सुधार करने में मदद करने के लिए शहरों के अधिकारियों द्वारा स्मार्ट जल की स्थापना में अग्रणी है।

यह अनुमान लगाया गया है कि एशिया-प्रशांत में वर्ष 2016 के पश्चात स्मार्ट मीटर अपनाने वाली जनसंख्या में 3.5 प्रतिशत की वृद्धि हुई है तथा इस



Scada संयंत्र।

Scada संयंत्र का IOT में प्रयोग।

SCADA तंत्र:

SCADA का अर्थ पर्यवेक्षी नियंत्रण और आंकड़ा अधिग्रहण है। यह एक प्रकार की नियंत्रण प्रणाली है जो वास्तुकला को संदर्भित ऑपरेटरों को विनिर्माण संयंत्रों, विद्युत उत्पादन सुविधाओं, जल उपचार संयंत्रों आदि जैसे औद्योगिक वातावरण में प्रक्रियाओं की निगरानी और नियंत्रण करने में सक्षम बनाती है। SCADA प्रणालियां ऑपरेटरों को प्रक्रिया में वास्तविक समय की जानकारी प्रदान करके और रिमोट कंट्रोल और निगरानी क्षमताओं को सक्षम करके औद्योगिक संचालन में दक्षता, सुरक्षा और विश्वसनीयता में सुधार करने में महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं। जटिल प्रक्रियाओं को प्रबंधित और अनुकूलित करने के लिए विभिन्न उद्योगों में इनका व्यापक रूप से उपयोग किया जाता है।

अधिक लोग ऐसे क्षेत्रों में रहते हैं जहां जल की खपत स्थानीय स्तर पर नवीकरणीय जल संसाधनों से दो गुना अधिक है।

स्मार्ट जल प्रबंधन प्रणालियों का कार्यान्वयन, अक्सर उच्च परिचालन मूल्य के कारण सीमित होता है। फिर भी, वैश्विक स्मार्ट वॉटर मीटर बाजार का आकार 2018 में 1.38 बिलियन अमेरिकी डॉलर था और 2026 तक 3.07 बिलियन अमेरिकी डॉलर तक पहुँचने का अनुमान है, जो पूर्वानुमानित अवधि के दौरान 10.6 CGR को प्रदर्शित करता है।

2018 में 1.1 बिलियन यूरो की निर्यात मात्रा के साथ जर्मनी, जल और अपशिष्ट जल प्रौद्योगिकियों के यूरोप के सबसे बड़े निर्यातकों में से एक है (जर्मनी व्यापार और निवेश, 2019)। स्थायी जल प्रबंधन के लिए जर्मन बाजार भी यूरोप

क्षेत्र में सुदृढ़ निजी क्षेत्र के निवेश से स्मार्ट मीटर के क्षेत्र में प्रवेश की गति बढ़ाने में मदद मिलेगी। दूसरी ओर अफ्रीका में, स्मार्ट जल मीटर अभी भी प्रारंभिक चरण में हैं।

सम्पर्क करें:

डॉ. रणवीर सिंह

सहायक मुख्य तकनीकी अधिकारी
भारतीय कृषि अनुसंधान संस्थान, पूसा,
नई दिल्ली-110 012
ईमेल: singhranbir413@gmail.com
मो. 7011138098



चुनौती बनता वायु प्रदूषण

वायु हमारे लिए कितनी आवश्यक है, इसका अनुमान आप इसी से लगा सकते हैं कि एक मनुष्य बिना भोजन के पांच सप्ताह तक तथा बिना जल के पांच दिन तक जीवित रह सकता है, लेकिन बिना सांस लिए उसका पांच मिनट जीवित रहना भी मुश्किल है। इसलिए, जिस वायु में हम सांस लेते हैं, उसका शुद्ध व निरापद होना अनिवार्य है। लेकिन, वायु की प्राकृतिक गुणवत्ता कहीं खो गई है। परिणामस्वरूप प्रदूषित वायु में सांस लेना हमारी एक विवशता है, जिसका परिणाम हमारी सेहत को भुगतना पड़ता है।

वायु प्रकृति का एक अनुपम उपहार है। इसी से पृथ्वी पर जीवन संभव है। वायु में ऑक्सीजन का भंडार होता है, जो कि हमारी प्राणवायु है। यह श्वसन के लिए अत्यन्त आवश्यक है। प्राकृतिक रूप से वायुमंडल स्वच्छ होता है, लेकिन आज मानव उसे दूषित कर रहा है। यही कारण है कि महानगरों में लोग वायु प्रदूषण से बचने के लिए मास्क पहनते हैं।

वायु हमारे लिए कितनी आवश्यक है, इसका अनुमान आप इसी से लगा सकते हैं कि एक मनुष्य बिना भोजन के पांच सप्ताह तक तथा बिना जल के पांच दिन तक जीवित रह सकता है, लेकिन

बिना सांस लिए उसका पांच मिनट जीवित रहना भी मुश्किल है। इसलिए, जिस वायु में हम सांस लेते हैं, उसका शुद्ध व निरापद होना अनिवार्य है। लेकिन, वायु की प्राकृतिक गुणवत्ता कहीं खो गई है। परिणामस्वरूप प्रदूषित वायु में सांस लेना हमारी एक विवशता है, जिसका परिणाम हमारी सेहत को भुगतना पड़ता है।

बढ़ते वायु प्रदूषण के कारण आज वायु की गुणवत्ता में निरन्तर कमी आ रही है। लोग शुद्ध वायु लेने हेतु ऑक्सीजन चेंबर की शरण ले रहे हैं। अन्यथा लोगों को श्वसन रोगों का सामना करना पड़ता है। अस्थमा जैसे

रोग भी प्रदूषित वायु की वजह से अपना विकराल रूप दिखाते हैं।

वायु प्रदूषण कई बीमारियों का कारक है। एक नवीनतम अध्ययन में बताया गया है कि लंबे समय तक प्रदूषित वायु के संपर्क में रहने से हृदय अतालता (Arrhythmia) यानी दिल की धड़कन के अनियमित होने का जोखिम बढ़ जाता है। यह निष्कर्ष चीन के 322 शहरों में किए गए शोध से प्राप्त हुआ है।

शोधकर्ताओं के अनुसार, वेसे तो वायु प्रदूषण दिल की बीमारियों का बड़ा कारक है, लेकिन आज यह दिल की खतरनाक बीमारी हृदय अतालता के

जोखिम को बढ़ाने वाला प्रमुख कारण माना जा रहा है। चीन के शोधकर्ताओं द्वारा अध्ययन के लिए 322 शहरों के 2025 अस्पतालों के आंकड़े एकत्र कर उनका विश्लेषण किया गया। शोध से जुड़े शंघाई के फूदान विश्वविद्यालय के प्रोफेसर रेनजी चैन कहते हैं कि हमने विश्लेषण में वायु प्रदूषण और हृदय अतालता के जोखिम के बीच संबंध पाया। शोधकर्ताओं के अनुसार छह प्रदूषण कारकों में नाइट्रोजन डाई ऑक्साइड, की उपस्थिति हृदय अतालता के सभी चार प्रकारों में दृढ़ता के साथ सम्बद्ध पायी गयी। हालांकि अभी वायु प्रदूषण और हृदय अतालता के जोखिम

के बीच के सटीक तंत्र की पूर्ण जानकारी प्राप्त नहीं हो सकी है लेकिन इनके बीच प्राप्त संबंध वास्तव में प्रशंसनीय है।

दिल की धड़कन में असमानता की स्थिति (Atrial Fibrillation) और आलिंद स्पंदन (Atrial Flutter), विश्व के लगभग 5.97 करोड़ लोगों को प्रभावित करती है। दिल की धड़कन की असमानता में वृद्धि गंभीर हृदय रोग के लिए एक परिवर्तनीय जोखिम कारक है। लंबे समय तक वायु प्रदूषण के संपर्क में रहने से दिल की अनियमित धड़कन का जोखिम बढ़ जाता है। चीन के 322 शहरों में किये गये अध्ययन से यह बात ज्ञात हुई है।

रोगियों पर किया गया, जिनमें दिल की धड़कन में असमानता की स्थिति, आलिंद स्पंदन, समय से पहले धड़कन और सुप्रावेंट्रिकूलर टैचिकार्डिया सहित लक्षण संबंधी हृदय अतालता की तीव्र शुरुआत थी। 6 प्रदूषकों में नाइट्रोजन डाइऑक्साइड का सभी 4 प्रकार की हृदय अतालता के साथ सबसे सुदृढ़ संबंध था।

चीन के 140 करोड़ लोगों के लिए सांस लेना भी जोखिम भरा है। वायु प्रदूषण से वहां प्रति व्यक्ति के जीवन के औसतन 2.6 साल कम हो रहे हैं। वायु प्रदूषण से सांस की तकलीफ, घबराहट,

जोखिम, चक्रवात, बाढ़, सूखा, जंगल की आग और वायु प्रदूषण के अलावा खाद्य असुरक्षा, जल या खाद्य जनित बीमारियों, प्रवसन आदि के माध्यम से गर्भावस्था को प्रभावित करता है। रिपोर्ट में कहा गया है कि जलवायु परिवर्तन से संबंधित योजनाओं में महिलाओं और बच्चों पर विशेष ध्यान दिए जाने की आवश्यकता है। एक अनुमान के अनुसार, हर वर्ष 60 लाख बच्चों के समय से पूर्व जन्म के लिए वायु प्रदूषण उत्तरदायी है। एक अनुमान से पता चला है कि विशेष रूप से कम आय वाले देशों में घरेलू वायु प्रदूषण, 15.6 प्रतिशत बच्चों में कम

तत्व दो प्रकार के होते हैं:- गैसीय तथा कणकीय। जहां तक गैसीय प्रदूषण का प्रश्न है, सर्वाधिक प्रदूषण मोटर वाहनों के धुएं से होता है। पेट्रोल-डीजल के धुएं से कार्बन मोनोऑक्साइड गैस वायुमंडल में फैलती है।

कोयले से चलते तेल शोधक कारखाने सल्फर डाई ऑक्साइड गैस फैलाते हैं। इसी प्रकार, प्राकृतिक गैस शोधन आदि से हाइड्रोजन सल्फाइड गैस पैदा होती है, जो वायु को दूषित करती है। उर्वरकों के निर्माण से हाइड्रोजन फ्लोराइड गैस की उत्पत्ति होती है। इसके अलावा, कार्बनिक अम्ल, एल्डीहाइड्स तथा नाइट्रोजन ऑक्साइड्स भी वायुमंडल को प्रदूषित करते हैं।

सीमेंट की फैक्ट्रियां, गिट्टी बनाने की फैक्ट्रियां, ईट के भट्टे वायुमंडल को इतना अधिक प्रदूषित करते हैं कि पूछो मत। औद्योगिक क्षेत्र में कारखानों का धुआं उगलती चिमनियां वायु को सर्वाधिक प्रदूषित करती हैं। यदि क्षेत्र में अनेक कारखाने हैं, तो वातावरण पूर्णतः धुआंमय हो जाता है।

देश में, खासकर महानगरों में चौपाहिया वाहनों की संख्या तेजी से बढ़ रही है। डीजल या पेट्रोल से चलते वाहन



पेट्रोल-डीजल वाहनों से बढ़ता वायु प्रदूषण।

शोधकर्ताओं ने 2025 अस्पतालों के ऑकड़ों का प्रयोग कर वायु प्रदूषण के प्रति घंटे के संपर्क और हृदय अतालता के लक्षणों की अचानक शुरुआत का मूल्यांकन किया। शोधकर्ताओं ने रिपोर्टिंग अस्पतालों के निकटतम निगरानी स्टेशनों से वायु प्रदूषक सांद्रता का प्रयोग कर उनका विश्लेषण किया। शंघाई की फूडान यूनिवर्सिटी के डॉ. रेन्जी चैन ने कहा कि अध्ययन से हमने पाया कि परिवेशी वायु प्रदूषण का गहन सम्पर्क हृदय अतालता के बड़े जोखिम से सम्बद्ध है, जिसके लक्षण नजर आते हैं। जोखिम शुरुआती कुछ घंटों में प्रदूषण के संपर्क में आने पर नजर आया जो 24 घंटे तक बना रह सकता है। यह अध्ययन 190115

चीन के 140 करोड़ लोगों के लिए सांस लेना भी जोखिम भरा है। वायु प्रदूषण से वहां प्रति व्यक्ति के जीवन के औसतन 2.6 साल कम हो रहे हैं। वायु प्रदूषण से सांस की तकलीफ, घबराहट, खांसी, अस्थमा और सीने में दर्द होता है। बेशक, वायु प्रदूषण का सबसे बड़ा जोखिम फेफड़ों से सम्बद्ध है, लेकिन वायु प्रदूषण का प्रभाव दिल पर भी पड़ता है।

खांसी, अस्थमा और सीने में दर्द होता है। बेशक, वायु प्रदूषण का सबसे बड़ा जोखिम फेफड़ों से सम्बद्ध है, लेकिन वायु प्रदूषण का प्रभाव दिल पर भी पड़ता है।

संयुक्त राष्ट्र संस्था की ओर से जारी रिपोर्ट में कहा गया है कि कम और मध्यम आय वाले देशों में समय से पूर्व पैदा हुए बच्चों में से 91 प्रतिशत की मौत का कारण वायु प्रदूषण है। विशेषज्ञों के अनुसार, जलवायु परिवर्तन गर्मी के

वजन के लिए और 35.7 प्रतिशत बच्चों में समय से पूर्व जन्म के लिए उत्तरदायी था।

वायु प्रदूषण के कारण

प्राकृतिक रूप से वायुमंडल की संरचना में विभिन्न गैसों की एक निश्चित मात्रा तथा अनुपात होता है। लेकिन, जब प्राकृतिक संतुलन बिगड़ जाता है, अर्थात् उसमें अवांछित तत्वों का प्रवेश हो जाता है, तो वायु प्रदूषित हो जाती है। वायु को प्रदूषित करने वाले

कितना धुआं उगलते हैं, यह सर्वविदित है। वाहनों का जमघट पर्यावरण का विनाश कर रहा है। यद्यपि इसके विकल्प हैं, लेकिन वे अभी तक पूर्ण रूप से प्रयोग में नहीं आए हैं।

प्राकृतिक कारणों से भी वायु प्रदूषण हो सकता है। इसमें मुख्य कारण ज्वालामुखी का फूटना है। इससे उत्पन्न धुआं सम्पूर्ण वातावरण को प्रदूषित करता है। कई बार चर्चों में आग लग जाती है और वह फैल जाती है। इससे

प्राकृतिक रूप से वायुमंडल की संरचना में विभिन्न गैसों की एक निश्चित मात्रा तथा अनुपात होता है। लेकिन, जब प्राकृतिक संतुलन बिगड़ जाता है, अर्थात् उसमें अवांछित तत्वों का प्रवेश हो जाता है, तो वायु प्रदूषित हो जाती है। वायु को प्रदूषित करने वाले तत्व दो प्रकार के होते हैं:- गैसीय तथा कणकीय। जहां तक गैसीय प्रदूषण का प्रश्न है, सर्वाधिक प्रदूषण मोटर वाहनों के धुएं से होता है। पेट्रोल-डीजल के धुएं से कार्बन मोनोऑक्साइड गैस वायुमंडल में फैलती है।

उत्पन्न धुआं भी उड़कर आसपास के क्षेत्रों की वायु को प्रदूषित कर देता है।

यद्यपि समय के साथ खाना पकाने के ईंधन में बदलाव आया है, लेकिन ग्रामीण क्षेत्रों में आज भी चूल्हे का प्रचलन है, जिसमें लकड़ी को जलाया जाता है। चूल्हा फूंकने से उत्पन्न धुआं भी तकलीफदेह होता है। इसी प्रकार, कंडों का इस्तेमाल भी खाना पकाने में किया जाता है। खासकर बाटी, बाफले की सिकाई कंडों पर करने का प्रचलन है। इस दौरान कंडों से भारी मात्रा में धुआं निकलता है।

किसी भी निर्माण कार्य में वह चाहे सड़क हो या फिर भवन, नियमों का पालन नहीं होता है। सड़कों पर झाड़ू अभी भी पुराने तरीके से लगती है। इससे हर दिन भारी धूल उड़ती है। इसके साथ ही गांव से लेकर शहरों तक कचरे का कोई प्रबंधन नहीं किया जाता है। ज्यादातर जगहों पर इसे खुले में ही जलाया जाता है।

शायद आप नहीं जानते कि हम जाने-अनजाने में वायु को कितना प्रदूषित कर देते हैं। घरेलू कार्य, जिसमें कोयला, केरोसीन या एलपीजी का इस्तेमाल होता है या फिर लकड़ी-कंडों का, ये सभी ऑक्सीजन को नष्ट कर कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाई ऑक्साइड, सल्फर डाई ऑक्साइड आदि गैसों उत्पन्न करते हैं।

विद्युत उत्पादन के लिए उपयोग किए जाने वाले कोयले से भी जहरीली गैस और धुआं उत्पन्न होता है। इसके अलावा, कोयले की राख भी वायु को प्रदूषित करती है।

धूम्रपान यानि बीड़ी, सिगरेट,

चिलम आदि पीने वाले शायद नहीं जानते या जानकर भी अनजान बने रहते हैं कि वे कितनी वायु प्रदूषित करते हैं। सिगरेट का जहरीला धुआं आसपास के वातावरण को प्रदूषित करता है। यही कारण है कि बीड़ी, सिगरेट का उपयोग करने वाले व्यक्तियों के निकट रहने वाले



पंजाब राज्य में पराली जलाने से बढ़ता वायु प्रदूषण।

व्यक्ति भी इसके धुएं की चपेट में आकर बीमार पड़ते हैं। खासकर महिलाओं को यह धुआं बर्दाश्त नहीं होता।

भारत का मुख्य त्योहार दीपावली है। इस पर्व पर देशभर में पटाखे जलाए जाते हैं जिससे सारा वायुमंडल जहरीले धुएं से प्रदूषित हो जाता है। सांस लेना भी मुश्किल हो जाता है। पटाखों से ध्वनि प्रदूषण तो होता ही है, वायु प्रदूषण भी होता है। इसका असर वायु में लंबे समय तक बना रहता है। मानव के अलावा पक्षी भी इससे प्रभावित होते हैं। इससे उन्हें भी परेशानी होने लगती है तथा उनका दम घुटने लगता है। लेकिन लोग हैं कि पटाखे चलाने का मोह त्याग नहीं पाते। दिल्ली जैसे बड़े शहरों में तो

पटाखों से उच्च स्तर का प्रदूषण होता है। बच्चे, गर्भवती महिलाएं और बीमारों को पटाखों से उत्पन्न प्रदूषण से सर्वाधिक तकलीफ होती है।

होली के अवसर पर भी सूखे रंग, गुलाल से वातावरण सराबोर हो जाता है। सूखे रंग, गुलाल जब उड़ते हैं, तो ये

को चमकाने के लिए उन पर रंगों का स्प्रे किया जाता है, जिसमें उड़नशील हाइड्रोकार्बन पदार्थ होते हैं, जो वायु को प्रदूषित करते हैं।

परमाणु परीक्षण की वजह से भी वायु प्रदूषित होती है। किसी भी कार्य में परमाणु तत्वों के उपयोग से रेडियोधर्मिता के कारण वायु प्रदूषण होता है।

वायु प्रदूषण का प्रभाव

वायु प्रदूषण का सर्वाधिक दुःप्रभाव इंसान के स्वास्थ्य पर पड़ता है। हानिकारक गैसों और धूल आदि हमारे श्वसन तंत्र को बुरी तरह से प्रभावित करती है, जिससे श्वास संबंधी रोग बड़ी तेजी से फैलते हैं।

ऑक्सीजन की कमी के कारण लोगों में दम घुटने की शिकायत होना आम बात है। फेफड़ों के कैंसर, श्वास नली तथा गले की समस्या का मुख्य कारण वायु प्रदूषण ही है।

वायु प्रदूषण की विडम्बना यह है कि यह दिखाई नहीं देता या कुछ समय बाद अदृश्य हो जाता है, लेकिन विनाशकारी गैसों वायुमंडल में उपलब्ध रहती हैं। कार्बन मोनोऑक्साइड दमघोटू गैस है, इससे रक्तवाहिकाओं के ऑक्सीजन ग्रहण करने की क्षमता कम हो जाती है।

सल्फर डाई ऑक्साइड सीधे हमारी गले की नली को प्रभावित करती है। इससे कंठनली से जुड़े रोग पैदा होते हैं। हवा में व्याप्त धूल सिलिकोसिस नामक बीमारी का कारण बनती है।

सल्फर डाई ऑक्साइड की 1 से 5 पीपीएम सांद्रता तो मनुष्य सहन कर सकता है, लेकिन इससे अधिक सांद्रता स्वास्थ्य पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है। इसकी 6 से 12 प्रतिशत सांद्रता नाक व गले में शीघ्रता से उल्लेजक प्रभाव डालती है। यही नहीं, त्वचा पर खुजली होने का कारण भी बनती है। जो लोग इस गैस की अधिकता में रहते हैं, उन्हें कैंसर, हृदय रोग, मधुमेह आदि होने की आशंका अधिक रहती है।

हाइड्रोजन सल्फाइड भी एक

वायु को प्रदूषित करते हैं। धार्मिक स्थलों पर लगने वाली अगरबत्ती हो या लोबान, धुआं छोड़ने से वायु तो प्रदूषित होती ही है। शादी, विवाह के अवसर पर पटाखे छोड़े जाते हैं, जो निश्चित रूप से वायु को प्रदूषित करते हैं।

कुछ विशिष्ट उद्योग भी वायु प्रदूषण फैलाते हैं, जिसमें सीमेंट, रासायनिक उर्वरक, कागज, चमड़ा आदि प्रमुख हैं। इन उद्योगों से धूल, राख, कार्बन कण तथा जहरीली गैसों वायुमंडल में फैलती हैं।

कृषि को कीटों से बचाने के लिए बड़ी मात्रा में कीटनाशकों का छिड़काव किया जाता है। जाहिर है, ये वायु में फैलकर उसे प्रदूषित करते हैं। फर्नीचर

घातक गैस है। इसकी 100 पीपीएम या इससे अधिक सांद्रता को सूंघने पर मनुष्य चंद मिनटों में ही अपनी सूंघने की शक्ति खो बैठता है। इसी प्रकार, इसकी कम सांद्रता, सिरदर्द और बेहोशी का कारण बनती है।

वायुमंडल में धातु तत्व भी पाए जाते हैं, जिसमें लेड, जिंक, कैडमियम, मर्करी, कॉपर, निकिल, क्रोमियम एस्टेट्स आदि प्रमुख हैं। ये सभी तत्व सेहत पर विपरीत प्रभाव डालते हैं। कैडमियम से कैंसर के साथ-साथ अति तनाव की स्थिति उत्पन्न होती है। मर्करी की वायुमंडल में उपस्थिति से सिरदर्द, आलस्य, भूख की कमी आदि होती है। बेरिलियम से श्वसन संबंधी बीमारियां होती हैं, जिसमें खांसी, कफ, साइनस आदि प्रमुख हैं। निकिल, क्रोमियम तथा एस्वेस्टम कैंसर रोग का कारण बनती है। लेड से तंत्रिका तंत्र संबंधी समस्याएं पैदा होती हैं। मैग्नीज की वजह से मैग्नीज न्यूमोनियम



वाहनों की बढ़ती संख्या के कारण वायु प्रदूषण में वृद्धि।

फैलता है, उसी स्रोत पर उसका नियंत्रण किया जाए।

कुछ उन्नत तकनीकों का उपयोग करके हम भी वायु प्रदूषण में थोड़ी कमी कर सकते हैं, जैसे सीसा रहित पेट्रोल का इस्तेमाल करना। पेट्रोल, इंजन की बजाय विद्युत इंजन के उपयोग से वायु प्रदूषण कम फैलता है, अतः उसे

वाले धुंए से वायु अत्यधिक प्रदूषित हो जाती है। यद्यपि कानूनी तौर पर इसे जलाना जुर्म है। इसके बावजूद किसान अवशेष निपटान का सबसे सरल उपाय मानते हुए इसे जला देते हैं। हर साल लाखों टन कृषि अवशेष जलाने से सल्फर डाई ऑक्साइड, कणिका तत्व, कार्बन मोनोऑक्साइड, कार्बन डाई ऑक्साइड और राख वायुमंडल में प्रदूषण फैलाती है जो हवा के बहाव के साथ-साथ फैलती जाती है।

राष्ट्रीय हरित प्राधिकरण ने वर्ष 2015 में कुछ राज्यों में पराली जलाने पर रोक लगा दी थी। गौरतलब है कि सल्फर डाई ऑक्साइड व नाइट्रोजन ऑक्साइड के कारण आंखों में जलन तथा चर्म रोग होने की आशंका रहती है। यह कैंसरकारक भी होता है। फसल अवशेषों के निपटान को ऊर्जा में परिवर्तित करके इस समस्या को थोड़ा कम किया जा सकता है। जैसे कंपोस्टिंग, बायोचार उत्पादन तथा मशीनीकरण। फसल अवशेषों को जलाने से ग्रीनहाउस गैस उत्सर्जन में मीथेन और नाइट्रस ऑक्साइड गैस निकलती है। कुछ विशेष परिस्थितियों को छोड़कर अनाज के पुआल और टूट और तिलहन, मटर और फलियों के अवशेषों को खेतों में जलाना अवैध है।

आमतौर पर लोग सार्वजनिक वाहनों के स्थान पर निजी वाहनों को प्राथमिकता देते हैं। बच्चों को स्कूल छोड़ने, ऑफिस जाने, बाजार जाने आदि

में दोपहिया, चार पहिया, ऑटोरिक्शा, आदि का उपयोग करते हैं। इसके स्थान पर वे सार्वजनिक वाहन जैसे सिटी बस, स्कूल बस, लोकल ट्रेन आदि की सेवाएं लें, तो वायु प्रदूषण में कमी आ सकती है। इसी प्रकार, डीजल-पेट्रोल की बजाय सौर ऊर्जा पर चलने वाले वाहनों को प्राथमिकता देनी चाहिए। विद्युत कारें भी इसका अच्छा विकल्प है।

चिमनियों के लिए फिल्टर का इस्तेमाल करने से वायु में हानिकारक गैसों के प्रभावों को कम किया जा सकता है।

खरीफ की फसल के बाद अर्थात शरद ऋतु के साथ ही आसपास के क्षेत्रों से सोयाबीन हस्क यानी पराली जलाए जाने की खबरें आने लगती हैं, जिससे शहर की वायु जहरीली होने लगती है। इंदौर के GSITS के छात्र और प्रोफेसर ने सोयाबीन हस्क पर शोध कर इसका उपाय ढूंढा है। सोयाबीन हस्क का प्रयोग कर उन्होंने ऐसी सीमेंट बनाई है, जो सामान्य सीमेंट के मुकाबले काफी सस्ती और मजबूत है। उनका यह शोधकार्य इंस्टीट्यूशन ऑफ इंजीनियर्स (इंडिया) और अमेरिकन सोसायटी ऑफ इंटरनेशनल जनरल में प्रकाशित हो चुका है। संस्था जल्द ही पेटेंट के लिए आवेदन करने वाली है।

GSITS कॉलेज की जानपद अभियांत्रिकी विभाग के स्नातक अभियांत्रिकी के छात्र अमर गुर्जर ने विभाग के सहायक प्रोफेसर विवेक तिवारी के निर्देशन में 2 साल के शोध के बाद यह उत्पाद बनाया है। पराली जलाने की प्रक्रिया से अमर वाकिफ है, इसीलिए उन्होंने यह उत्पाद बनाया है। अमर ने बताया कि हमने 10 प्रतिशत सोयाबीन हस्क, 15 प्रतिशत मार्बल पाउडर और 75 प्रतिशत सीमेंट को मिलाकर इसे बनाया। दो साल में हमने कई टेस्ट किये, जिनमें यह सामने आया कि यह सीमेंट सामान्य सीमेंट से 65 प्रतिशत अधिक टिकाऊ, 10 प्रतिशत अधिक मजबूत और 30 प्रतिशत सस्ता है।

वायु प्रदूषण का सर्वाधिक दुःस्वभाव इंसान के स्वास्थ्य पर पड़ता है। हानिकारक गैसों और धूल आदि हमारे श्वसन तंत्र को बुरी तरह से प्रभावित करती है, जिससे श्वास संबंधी रोग बड़ी तेजी से फैलते हैं।

होता है, जो काफी घातक होता है।

ओजोन अत्यधिक क्रियाशील गैस है। वायुमंडल में इसका प्राकृतिक निर्माण ऑक्सीजन पर होने वाले विद्युत विसर्जन के प्रभाव के कारण होता है। इसको अत्यधिक मात्रा में ग्रहण करने से अस्थिमा की समस्या उत्पन्न हो जाती है। ओजोन अत्यधिक विषैली गैस है। इसकी 1.25 ppm सांद्रता का एक घंटे तक उपयोग करने पर फेफड़े, सामान्य से कहीं कम फूलते हैं। सांस के साथ अधिक सांद्रता ग्रहण करने से फेफड़ों में विशिष्ट प्रकार के तरल इकट्ठे हो जाते हैं।

वायु प्रदूषण की रोकथाम

विदेशों में वायु प्रदूषण को रोकने के लिए सुदृढ़ इंतजाम किए गए हैं, लेकिन हमारे यहां इस संबंध में उदासीनता बरती जा रही है। वैसे तो अच्छा यही होगा कि जहां से यह प्रदूषण

प्राथमिकता देनी चाहिए। वैसे सौर ऊर्जा से यदि वाहन चलाए जाएं, तो वे किसी तरह से वायु प्रदूषण नहीं फैलाते हैं। इसी प्रकार, पुरानी तकनीक के यंत्र और उपकरणों की बजाय नई तकनीक के उन्नत यंत्रों और उपकरणों का उपयोग करना चाहिए। उद्योगों में भी नई तकनीक अपनानी चाहिए, जो न्यूनतम वायु प्रदूषण फैलाती है। उद्योगों को आवासीय क्षेत्रों से काफी दूर स्थापित किया जाना चाहिए तथा चिमनियों की ऊंचाई भवनों से तीन गुना अधिक होनी चाहिए।

भारत एक कृषि प्रधान देश है। गेहूं और धान यहां की मुख्य फसल है। फसल कटाई के पश्चात अवशेषों को आमतौर पर किसान जला देते हैं। सामान्य बोलचाल की भाषा में इसे पराली जलाना कहते हैं। इससे पैदा होने

प्रो. विवेक तिवारी ने बताया कि यह सामान्य सीमेंट के मुकाबले 50 प्रतिशत कम जल की खपत करता है। इससे कार्बन उत्सर्जन भी 25 प्रतिशत कम होगा। अमर ने बताया कि हमने जब बीम टेस्टिंग की, तो यह 50 टन तक का लोड झेल गई। मतलब सोयाबीन हस्क से बनी सीमेंट अपने वजन से तीन गुना तक का वजन झेलने में सक्षम हैं। एक माह तक सायक्लिक लोड करने पर पता चला कि इस सीमेंट की लाइफ 50 साल ज्यादा है। भार क्षमता भी सामान्य सीमेंट के मुकाबले 65 प्रतिशत ज्यादा रही।

इससे किसानों को भी फायदा होगा। सोयाबीन हस्क (पाराली) जलाने के बजाय बेचने के काम आएगी। किसानों की कमाई भी बढ़ेगी और पाराली जलने से होने वाला प्रदूषण भी नहीं होगा।

बढ़ती अर्थव्यवस्था और त्वरित



पर्यावरण प्रदूषण के घटक

पर्यावरण प्रदूषण के विभिन्न घटक।

बढ़ती अर्थव्यवस्था और त्वरित विकास के बीच वायु प्रदूषण को रोकना मुश्किल तो है, लेकिन यह नामुमकिन भी नहीं है। राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान का मानना है कि यदि इस प्रदूषण को उत्पन्न होने से पहले इसके स्रोत पर ही खत्म कर दिया जाए, तो इस समस्या से काफी हद तक राहत मिल सकती है।

विकास के बीच वायु प्रदूषण को रोकना मुश्किल तो है, लेकिन यह नामुमकिन भी नहीं है। राष्ट्रीय पर्यावरण अभियांत्रिकी अनुसंधान संस्थान का मानना है कि यदि इस प्रदूषण को उत्पन्न होने से पहले इसके स्रोत पर ही खत्म कर दिया जाए, तो इस समस्या से काफी हद तक राहत मिल सकती है। इस बीच वाहनों से होने वाले प्रदूषण को लेकर उसने केन्द्र और राज्य सरकारों से सम्बद्ध संस्थाओं को एक कार्य योजना भी तैयार करके दी है। जिसमें वाहनों के प्रदूषण की जांच करने वाले प्रत्येक केन्द्र के पास ही एक सर्विस सेंटर भी खोलने का सुझाव दिया है। ताकि जांच के दौरान वाहन में किसी तरह की गड़बड़ी पाई जाए, तो उसे तुरंत

ठीक भी कराया जा सके। वैसे भी वायु प्रदूषण में वाहनों से होने वाले प्रदूषण का एक बड़ा भाग होता है। दिल्ली जैसे शहरों में यह 30 प्रतिशत से अधिक है।

पर्यावरण सुधार के क्षेत्र में कार्यरत वैज्ञानिक एवं औद्योगिक अनुसंधान परिषद से सम्बद्ध संस्था नीरी (NEERI) की ओर से वायु प्रदूषण से निपटने को लेकर वन एवं पर्यावरण मंत्रालय सहित अनेक संस्थानों को इससे पहले भी कई सुझाव दिए गए हैं। हालांकि नीरी से जुड़े विशेषज्ञों की मानें, तो वायु प्रदूषण से निपटने के लिए जो कार्य योजना दी गयी थी, उस पर कहीं भी प्रभावी ढंग से कार्य नहीं हो रहा है। ऐसे में वायु प्रदूषण के स्तर के कम होने

की उम्मीद लगाना ठीक नहीं है। विशेष बात यह है कि राष्ट्रीय स्वच्छ वायु कार्यक्रम के अन्तर्गत जिन 132 शहरों में वायु की गुणवत्ता को स्वच्छ करने का अभियान चलाया जा रहा है, उसकी कार्य योजना भी नीरी की मदद से ही तैयार की गयी है। उसमें वायु प्रदूषण के स्रोत पर ही प्रहार करने की बात कही गई है।

नीरी से जुड़े एक वरिष्ठ वैज्ञानिक के अनुसार, वाहनों से निकलने वाले प्रदूषण को जिस तरह से स्रोत के स्तर पर ही खत्म करने का सुझाव दिया गया है, उसी तरह से उद्योगों से उठने वाले धुंए और धूल को भी कम करने के लिए पूरी योजना बनाकर दी गई है। लेकिन

उन योजनाओं पर सख्ती से अमल का अभाव है। अभी भी मिट्टी, गिट्टी व कचरे आदि की ढुलाई को लेकर कोई प्रोटोकाल नहीं है, बगैर ढके ही उसकी ढुलाई की जाती है।

इंसान की जिंदगी स्वच्छ पर्यावरण पर निर्भर करती है। पर्यावरण को अनुकूल बनाए रखने के लिए पेड़-पौधों की भूमिका किसी से छिपी नहीं है। घने वन, लहलहाते पेड़-पौधे वायु को शुद्ध करते हैं। इससे ऑक्सीजन का स्तर बढ़ता है जो कि हमारी प्राणवायु है।

सम्पर्क करें:

किरण बाला

43/2, सुदामानगर, रामटेकरी,

मन्दसौर

मध्य प्रदेश-458 001

मो.नं. 9826042811

ई-मेल: anucomputer@rediffmail.com



