चतुर्थ राष्ट्रीय जल संगोष्ठी

2011

जल संसाधनों के प्रबंधन में नवीनतम तकनीकों का प्रयोग

16–17 दिसम्बर, 2011

NATIONAL INSTITUTE OF HYDROLOGY
राष्ट्रीय जल विज्ञान संस्थान
आपो हि ष्ठा मयोभुवः

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान
जलविज्ञान भवन
रूडकी–247667 (उत्तराखंड)

जलवायु परिवर्तन के कारण अगरतला की भूजल संपदा पर पड़ने वाले दूरगामी प्रभाव

शशिरंजन कुमार, वैज्ञा. ई.1

बाढ़ प्रबंधन अध्ययन केन्द्र, राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान, गुवाहाटी

वर्तमान समय में ग्रीनहाऊस गैसों के उत्सर्जन से जलवायु परिवर्तन के कारण नैसर्गिक वातावरण पर पड़ने वाले प्रभावों की शोध संख्या में बेतहासा वृद्धि हो गयी है जो कि अपने आप में जलवायु परिवर्तन की गंभीरता तथा इसके अध्ययन की महत्वता को दर्शाता है। विकसित तथा विकासशील देशों के सरकारी दिशा निर्देशों में यह एक महत्वपूर्ण मुद्दा बन गया है। मानवजनित ग्रीनहाऊस गैसों के लगातार उत्सर्जन, जलवायु परिवर्तन तथा दिनों–दिन बेतहासा बढ़ती आबादी के कारण लगातार घटते जा रहे विभिन्न प्राकृतिक स्रोतों (वन, जल इत्यादि) के कारण वातावरण पर पड़ने वाले प्रभावों का गंभीरता संबंधी अध्ययन 21वीं सदी में एक महत्वपूर्ण और चिन्तनीय विषय बन गया है। लगभग हर वैज्ञानिक मंच पर जलवायु परिवर्तन संबंधी परिचर्चा एक पसंदीदा विषय बन गया है।

प्रस्तुत आलेख में भी जलवायु परिवर्तन के कारण मानसूनी वर्षा की कमी से अगरतला शहर के भूजल पर पड़ने वाले प्रभाव की विवेचना की कोशिश की गयी है ।

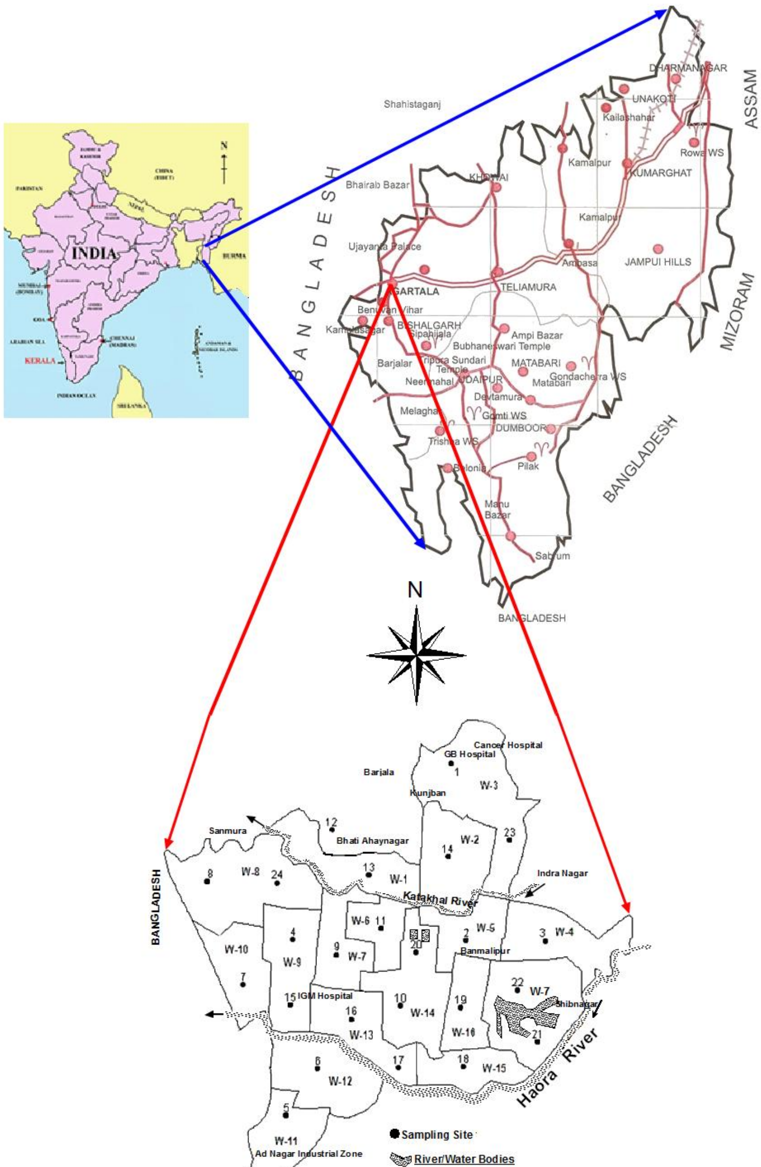
अगरतला शहर को उत्तरपूर्वी भारत में स्थित त्रिपुरा राज्य की राजधानी के रूप में जाना जाता है। इस शहर का अपना ऐतिहासिक तथा धार्मिक महत्व तो है ही, वर्तमान में यह एक समृद्ध व्यवसायिक नगरी के रूप में भी विस्तृत होता जा रहा है। बंग्लादेश के साथ अंतर्राष्ट्रीय सीमा से लगे होने के कारण तथा भारतीय रेल मानचित्र में आने के बाद इस शहर का महत्व उत्तरपूर्वी भारत के अन्य शहरों के मुकाबले ज्यादा ही बढ़ गया है। एक आश्चर्यजनक तथ्य अगरतला के बारे में यह भी है कि इस शहर का जनसंख्या घनत्व विश्व के कुछ सर्वाधिक विकसित माने जाने वाले शहरों से भी ज्यादा है। अगरतला शहर की भौगोलिक संरचना ऐसी है कि शहर के दक्षिणी भाग में बहने वाली हावड़ा नदी के अलावा अन्य कोई नदी स्रोत नहीं है। हालांकि उत्तरी दिशा में कटकल नदी का बहाव क्षेत्र है लेकिन इसका अस्तित्व गंदे नाले वाले पानी से ज्यादा नहीं कहा जा सकता है। हावड़ा नदी भी केवल मानसून अवधि तक ही जल से परिपूर्ण रहती है और मानसून के बाद यह भी सूख जाती है। वर्तमान में संपूर्ण अगरतला शहर के निवासियों को अपने दैनिक उपयोग तथा पीने के पानी के लिए पूर्णतः भूजल पर ही निर्भर रहना पड़ रहा है। इसके फलस्वरूप दिनों–दिन हैंडपम्पों तथा ट्यूबवेलों की संख्या में बेतहासा वृद्धि होती जा रही है। जिसका दबाव उपलब्ध भूजल संपदा पर साफ–साफ देखा जा सकता है। 2001 में किए गए सर्वेक्षण में पाया गया था कि भूजल स्तर 18 से 72 फीट तक था वहीं 2011 के सर्वेक्षण में पाया गया कि भूजल स्तर 30 से 120 फीट तक नीचे गिर गया है। अगरतला शहर की एक खासियत और है कि यहां यत्र-तत्र छोटे–बड़े ताल तलैया (लगभग 97,000,00 sq.ft. में, स्रोत : ASPCB) बड़ी संख्या में स्थित हैं जो कि भूजल के रिचार्ज में एक महत्वपूर्ण भूमिका निभाते आ रहे हैं। इन ताल–तलैया में लगभग 51% की हिस्सेदारी निजी मालिकों के कब्जे में है और 49% सरकारी अधिपत्य में है।

IPCC के अध्ययन से यह भी पाया गया है कि वैश्विक उष्णता पिछली सदी में $0.6^{0}C$ तक बढ़ गयी है। इस बढ़ती वैश्विक उष्णता के कारण कई दुष्परिणाम पड़ने लगे हैं, जैसे कि मानसूनी बरसात में कमी। इसी मानसूनी बरसात की कमी को अगरतला और त्रिपुरा के अन्य क्षेत्र विगत कई वर्षों से झेल रहे हैं और इसके कारण यहां के किसान परंपरागत अनन्नास की खेती को छोड़ कर रबड़ की खेती की ओर अग्रसर होने को उद्धत हो गये हैं। इस कारण अनन्नास जो कि त्रिपुरा का पर्याय और पहचान है (चित्र–5), इस पर जलवायु परिवर्तन के कारण त्रिपुरा के परिदृश्य से गायब हो जाने का खतरा मंडराने लगा है। अपने क्षणिक लाभ के लिए आज भले ही किसान अनन्नास को छोड़कर रबड़ के पेड़ की ओर आकर्षित हो रहे हों लेकिन उन्हें निहित खतरे का जरा भी आभास नहीं है। अनन्नास एक मौसमी फल है और इसकी खेती के लिए 3 से 4 माह तक का ही समय लगता है परन्तु रबड़ एक सदाबहार पेड़ है और इसे सालभर पानी की जरूरत है जिसकी आपूर्ति भूजल छोड़कर और कहीं से नहीं हो सकती, जिससे जाहिर है कि भूजल के स्तर में और भी तेजी से गिरावट होगी। वर्षा की कमी तथा जनसंख्या वृद्धि के कारण भी अगरतला के भूजल स्तर पर बड़ी तेजी से गिरावट पिछले दशक में दर्ज की गयी है। यहाँ तक कि नये बने सचिवालय कॉम्प्लेक्स के लिए जल आपूर्ति सुनिश्चित करने हेतु 650 फीट तक की गहराई का ट्यूबवेल स्थापित किया गया है ।

वर्तमान शोध में सर्वविदित तथा प्रतिस्थापित सेन स्लोप तकनीक द्वारा जलवायु परिवर्तन का असर वर्षा पर जानने के लिए अगरतला के वार्षिक वर्षा (1953–2009, IMD) का अध्ययन किया गया। अध्ययन से साफ पता चलता है कि अगरतला की वार्षिक वर्षा की दर में गिरावट की रफ्तार जारी है (चित्र–6)। यह अपने

आप में एक गंभीर चेतावनी है। अगरतला शहर की जनसंख्या रॉकेट की स्पीड से बढ़ रही है और खुली भूमि की उपलब्धता भी उसी रफ्तार से कम होती जा रही है। निजी स्वामित्व में वर्तमान तालाबों की संख्या जो कि भूजल के रिचार्ज का एक महत्वपूर्ण स्रोत है, की कमी आने वाले दशकों में निश्चित तौर पर खलेगी, क्योंकि जाहिर है कि बढ़ती आबादी को मकानों की जरूरत होगी और निजी तालाबों को बेचकर उस पर मकान बनाने से कोई नहीं रोक सकता। ऐसे भी वर्तमान समय में अगरतला में जमीनों की कीमतें आसमान चूम रही हैं और वर्तमान में उपलब्ध तालाबों के बजाय अगर उस जमीन पर हम आने वाले समय में बहुमंजिली इमारतों को खड़ा देखें तो कोई आश्चर्य नहीं होना चाहिए।

गिरते भूजल स्तर की तरफ राज्य सरकार का भी ध्यान आकर्षित करने की जरूरत है। गिरते भूजल स्तर से जल की गुणवत्ता में भी कमी देखी जा सकती है जिसके कारण पूरे अगरतला क्षेत्र में भूजल अम्लीय गुणधर्म का हो गया है (चित्र–7) और इस कारण उदर संबंधी बिमारियाँ आम हो गयी हैं। जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा में कमी भी अपने आप में एक खतरे की घंटी है जो भूजल को रिचार्ज के लिए उपलब्ध वर्षा की सख्त कमी को दर्शाता है। अतः वर्तमान में भूजल को भविष्य निधि मानकर अगर हमने कोई सख्त कदम इसके संबर्धन तथा संरक्षण के लिए नहीं उठाया तो आने वाला भविष्य वर्तमान को माफ नहीं करेगा।

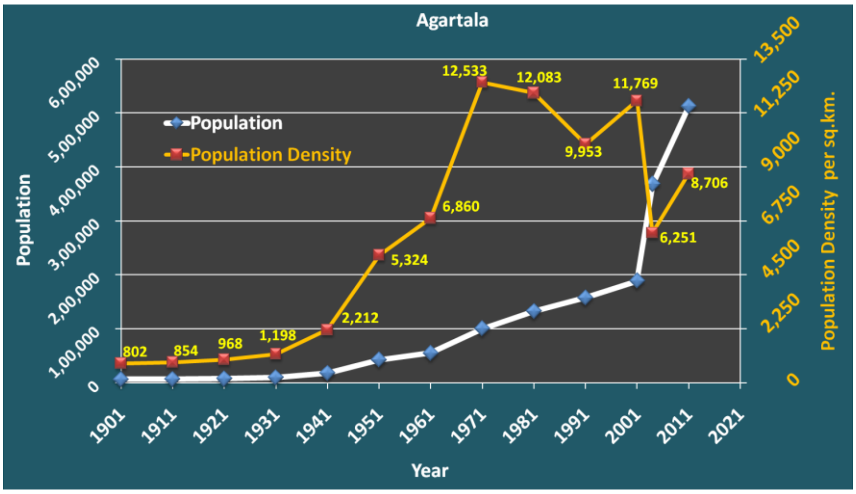


चित्र–1–अध्ययन क्षेत्र अगरतला की भौगोलिक स्थिति

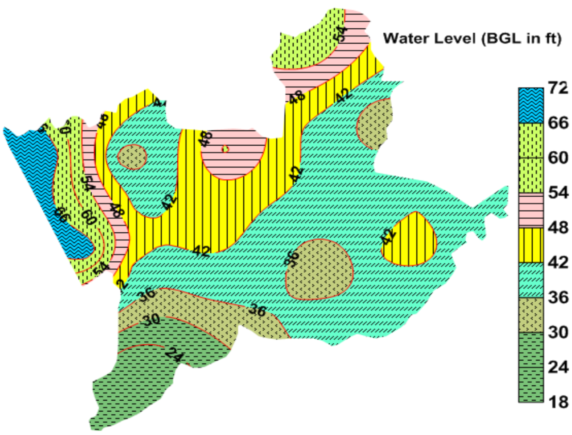
तालिका–1 - विश्व के अन्य विकसित शहरों के साथ अगरतला के जनसंख्या घनत्व की तुलना

शहर	जनसंख्या घनत्व (people per sqKm)	शहर	जनसंख्या घनत्व (people per sqKm)	शहर	जनसंख्या घनत्व (people per sqKm)
अगरतला	8,706	बार्सिलोना	4,850	रोम	2,950
मेक्सिको सिटी	8,400	टोक्यो	4,750	स्टॉकहोम	2,700
सिंगापुर	8,350	मेनचेस्टर	4,000	दुबई	2,650
इस्तंबुल	7,700	केपटाउन	3,950	टोरंटो	2,650
बैंकाक	6,450	बर्लिन	3,750	लिस्बन	2,550
एथेंस	5,400	पेरिस	3,550	फ्रंकफूर्ट	2,300
मेड्रिड	5,200	डरबन	3,500	सिडनी	2,100
लंदन	5,100	वियना	3,400	कोपेनहेगन	1,850
मॉस्को	4,900	म्यूनिख	3,100		

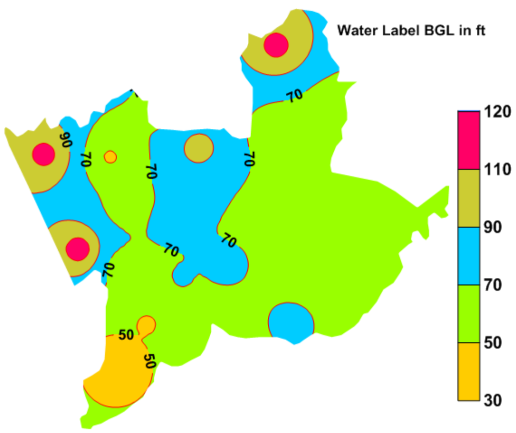
(स्रोत : www.citymayors.com)



चित्र–2– विगत दशकों में अगरतला की बढ़ती आबादी तथा जनसंख्या घनत्व का ग्राफ

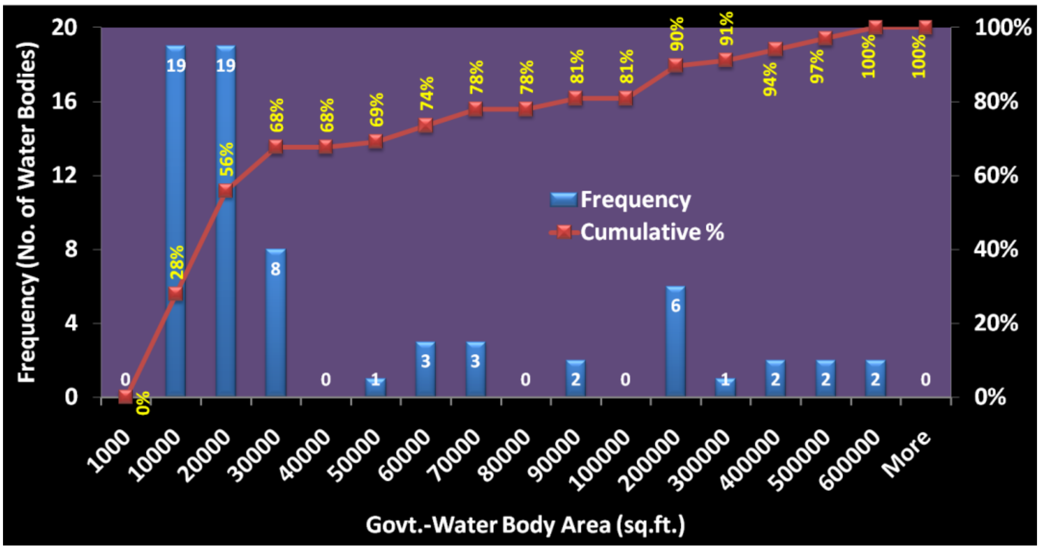


(2001)

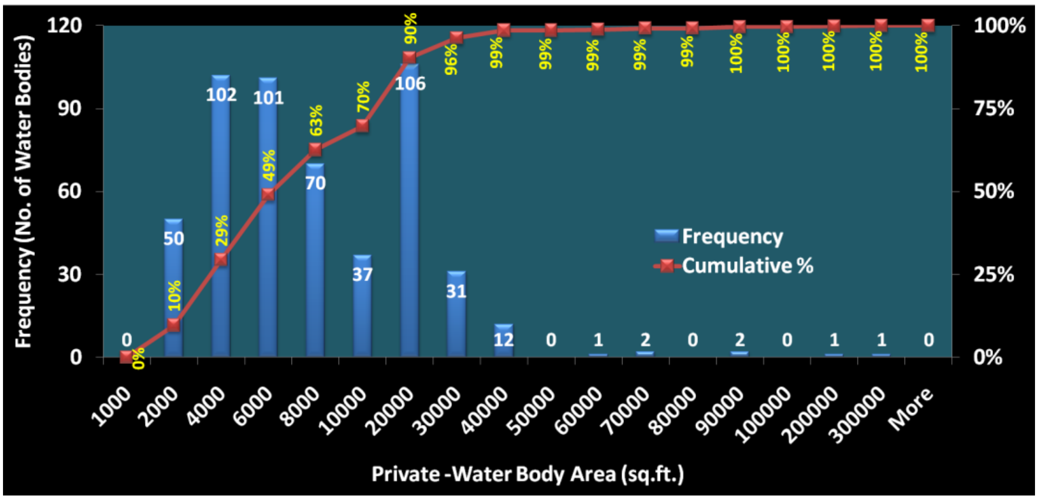


(2011)

चित्र–3–अगरतला के भूजल स्तर में विचलन की स्थिति

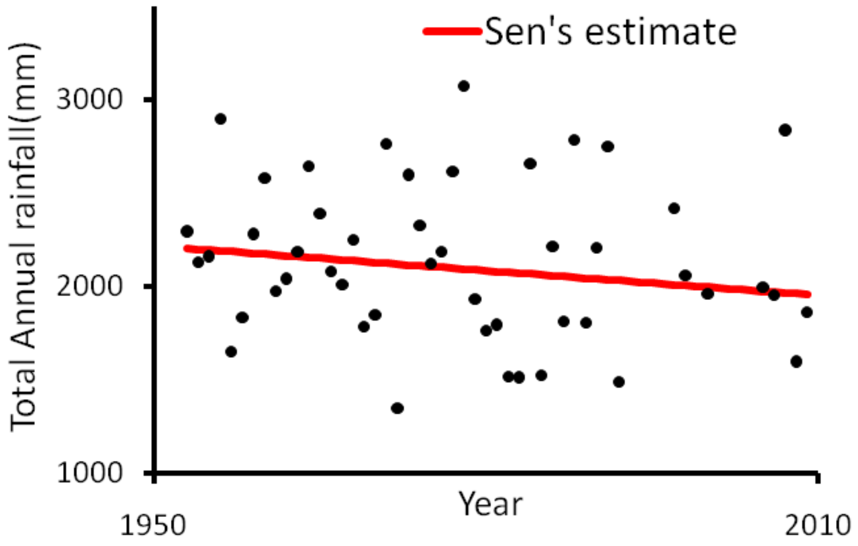


चित्र–4(a)–अगरतला के तालाबों की सरकारी स्वामित्व स्थिति

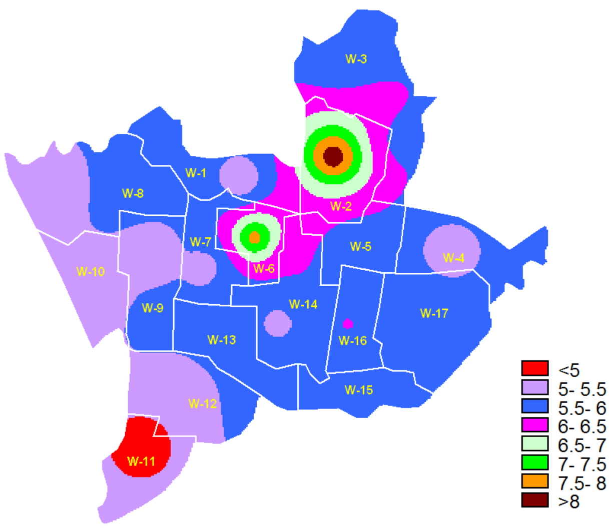


चित्र–4(b)–अगरतला के तालाबों की निजी स्वामित्व स्थिति

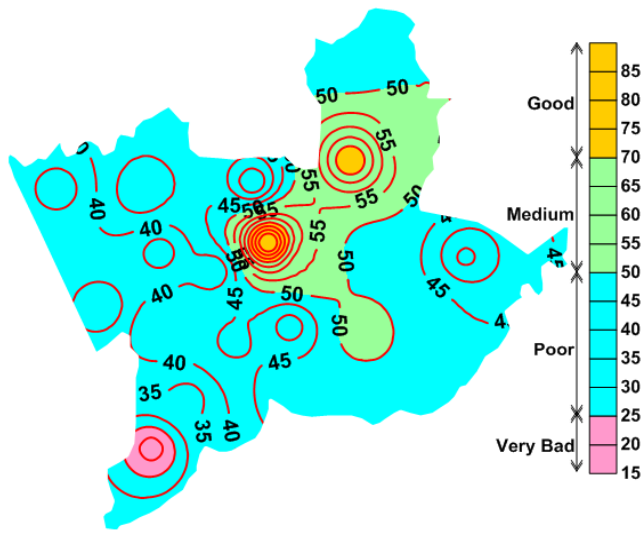
चित्र–5–त्रिपुरा का पर्याय बन चुका अनन्नास के उत्पादन पर मँडराता जलवायु परिवर्तन का खतरा



चित्र–6–अगरतला के वार्षिक वर्षा में गिरावट की रफ्तार का ट्रेंड



अगरतला शहर के भूजल में अम्लीयता का विचलन



अगरतला शहर के pH क्वालिटी इन्डैक्स (0–100) विचलन

चित्र–7–गिरते भूजल स्तर के कारण अगरतला (वार्ड W-1 से W-17) के भूजल में बढ़ती अम्लीयता

राष्ट्रीय जलविज्ञान संस्थान

जलविज्ञान भवन

रूड़की–247 667 (उत्तराखंड)

दूरभाष : 01332–272106

फैक्स : 01332–272123

ई–मेल : nihmail@nih.ernet.in

वेब : www.nih.ernet.in