जलवायु परिवर्तन एवं भारत के जल संसाधन

तिलकराज सपरा, मनोहर अरोड़ा, राकेश कुमार

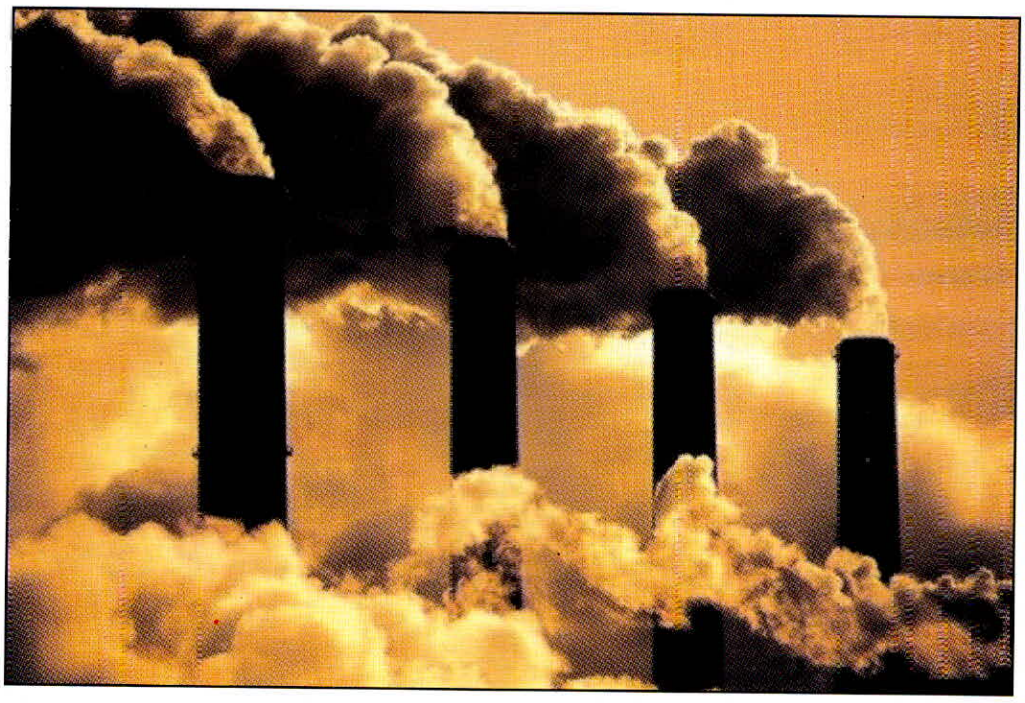
पिछले कुछ समय में ग्रीनहाउस गैसो की सान्द्रता में वृद्धि हुई है । मानवीय गतिविधियों ने कार्बन डाइआक्साइड के विसर्जन द्वारा ग्रीन हाउस गैसों के प्रभाव में वृद्धि की है ग्रीन हाउस गैसों पर मानवीय प्रभाव महत्वपूर्ण है । ग्रीन हाउस गैसों के इस संग्रहण के कारण पृथ्वी पर तापमान बढ़ रहा है । जलवायु परिवर्तन पर अन्तर्राष्ट्रीय सरकारी पैनल ने एक अनुमान लगाया है कि वायुमण्डल में कार्बन डाइआक्साइड की सान्द्रता में वृद्धि होने के कारण वर्ष 2100 तक विश्व के औसत सतही तापमान में 2.0 से 4.5 सेन्टीग्रेड की वृद्धि हो जायेगी । जिस कारण जलवायु में विविधता आने का अनुमान है जिससे मानसून में अनिश्चितता आयेगी तथा जलविज्ञानीय अधिकतता (बाढ़ एवं सूखा) में वृद्धि होगी । ये जलवायु परिवर्तन जलविज्ञानीय चक्र के सभी पहलुओं पर अपना प्रभाव डालेंगे ।

जलवायु परिवर्तन के सभी संभावित प्रभावों को अभी समझा नहीं जा सका । परन्तु तीन मुख्य श्रेणी जिन पर इसका प्रभाव संभावित है वे हैं कृषि, समुद्र तल में चढ़ाव जिसके कारण तटीय क्षेत्र का डूब क्षेत्र में आना तथा जलविज्ञानीय अधिकता घटनाओं (बाढ़ एवं सूखा) की आवृति में वृद्धि होना । ये सभी तीनों प्रभाव भारतीय अर्थव्यवस्था पर गम्भीर प्रभाव डालते हैं । पिछले कुछ वर्षो में भारत में जल की मांग में काफी वृद्धि हुई है । वर्तमान में फसल उत्पादन प्रद्धति में परिवर्तन, भूमि उपयोग परिवर्तन, संचित भूजल का अति निष्कर्षण तथा सिंचाई एवं निकासी प्रवृति में परिवर्तन के कारण बहुत सी नदी बेसिन के जलविज्ञानीय चक्र में परिवर्तन हुआ है ।

परिचय

जलवायु परिवर्तन पर अन्तर्राष्ट्रीय सरकारी पैनल के नवीन प्रतिवेदन में बताया गया है कि कार्बन डाइ आक्साइड (CO_2), मीथेन (CH_4), नाइट्रस आक्साइड (N_2O) तथा ग्रीन हाउस गैसों की सान्द्रता में वर्ष 1750 के बाद से मानवीय गतिविधियों के कारण काफी वृद्धि हुई है तथा यह अब पूर्व निर्धारित मान से काफी ज्यादा हो गयी है। पूर्व में CO_2, CH_4 तथा N_2O की वायुमण्डल में सान्द्रता क्रमशः 280 पी.पी.एम; 715 पी.पी.बी. एवं 270 पी.पी.बी. थी । वर्ष 2005 में ये क्रमशः 379 पी.पी.एम., 1774 पी.पी.बी. तथा 319 पी.पी.बी. आंकलित किये गये। (IPCC 2007 a)। कार्बन डाइ ऑक्साइड सान्द्रण में वृद्धि का मुख्य कारण फोसिल ईंधन का उपयोग तथा भूमि उपयोग परिवर्तन देखा गया । जबकि मीथेन तथा नाइट्रस आक्साइड का मुख्य कारण कृषि पाया गया।

ग्रीन हाउस गैसों में इस वृद्धि के परिणाम स्वरूप जलवायु तंत्र में गरमाहट के द्वारा 1906 तथा 2005 के बीच 0.74 °C की वृद्धि पायी गयी । पिछले कुछ दशको में ग्रीष्म काल की अवधि काफी अधिक पायी गयी । जिसके परिणाम स्वरूप औसत तापमान में वृद्धि , समुद्र तल में चढ़ाव तथा हिमनदो एवं हिम आच्छादित क्षेत्र में ह्रास रिकार्ड किया गया । सूखे की आवृति तथा तीव्र वर्षण घटनाओं में वृद्धि हुई है । वर्तमान में ठंडे दिन तथा ठंडी राते कम दिखाई देते हैं जबकि गर्म दिन, गर्म राते तथा गर्म हवाओं की आवृति बढ़ी है ।



चित्रः ग्रीन हाउस गैसे उगलती चिमनियां

भारत के जल संसाधन

सम्पूर्ण भारत को बीस नदी बेसिन के समूहों/नदी बेसिनो में विभाजित किया गया है । इनमें से 12 मुख्य बेसिन निम्न हैं : 1. सिन्धु बेसिन, 2. गंगा ब्रहमपुत्र-मेघना बेसिन, 3. गोदावरी बेसिन, 4.कृष्णा बेसिन, 5. महानदी बेसिन, 6. कावेरी बेसिन, 7. पेनार बेसिन, 8. ब्राहमणी-बेतरनी बेसिन, 9.साबरमती बेसिन, 10. माही बेसिन, 11. नर्मदा बेसिन एवं 12. तापी बेसिन। सभी नदी बेसिन का निकासी क्षेत्र 2000 वर्ग किमी. से अधिक है। निम्नलिखित नदी बेसिन, नियोजन एवं प्रबन्धन उद्देश्यों के लिए अन्य सभी मध्यम तथा लघु नदी तंत्र को उपयुक्त रूप से जोड़ती है ये आठ बेसिन हैं :-

1. स्वर्णरेखा (स्वर्णरेखा एवं बैतरनी के बीच सभी छोटी नदियों को स्वर्णरेखा से जोड़ती है ।
2. महानदी एवं पेन्नार के बीच पूर्व प्रवाहित नदियां ।
3. पेन्नार एवं पेन्नार के बीच पूर्व की ओर प्रवाहित नदियाँ ।
4. राजस्थान मरूस्थल के अन्त:निकासी क्षेत्र ।
5. लुनी सहित कच्छ एवं सौराष्ट्र की पश्चिम की ओर प्रवाहित नदियाँ ।
6. तापी से तादरी तक पश्चिम प्रवाहित नदियाँ
7. तादरी से कन्याकुमारी तक पश्चिम की ओर प्रवाहित नदियाँ ।
8. सूक्ष्म नदियां बंगलादेश एवं मयनमार (बर्मा) में निकासित होती हैं ।

जल उपलब्धता:

उपयोग योग्य जल संसाधनों की सामर्थ्य का निर्धारण

1972 में सिंचाई आयोग ने देश की उपयोग योग्य मात्रा 666 बी.सी.एम. अथवा देश के सतही जल संसाधनों का 35 प्रतिशत बताया तथा संकेत किया कि भूजल से संभावित उपयोग

लगभग 204 बी.सी.एम. हो सकता है । डा के.एल. राव ने उपयोग योग्य मात्रा के मान का काफी अधिक होना बताया तथा सुझाव दिया कि यह मात्रा देश के उपलब्ध वार्षिक सतही जल संसाधन का लगभग 50 प्रतिशत होनी चाहिए । कृषि पर राष्ट्रीय आयोग द्वारा 1976 में उपयोग मात्रा 1050 बी.सी.एम. आंकलित की गयी । इसमें भूजल संसाधनों से 350 बी.सी.एम. शामिल है । यह मात्रा नदियों के औसत वार्षिक प्रवाह का लगभग 56 प्रतिशत है । केन्द्रीय जल आयोग ने निकासी तथा संचयन के लिए उपयुक्त स्थल / स्थिति का विचार करते हुए प्रत्येक नदी बेसिन में उपयोग योग्य सतही जल का आंकलन किया है जो 690 बी.सी.एम. पाया गया । एकीकृत जल संसाधन विकास योजना के लिए राष्ट्रीय आयोग (NCIWRDP 1999) तथा "देश में विभिन्न उपयोगों के लिए जल की आवश्यकता एवं उपलब्धता का निर्धारण " के लिए अगस्त 2000 में जल संसाधन मंत्रालय द्वारा गठित उप–समिति ने इन मानों को अपनाया ।

भारत के नदी बेसिनों की जल संसाधन सामर्थ्य

क्रम सं.	नदी बेसिन	आवाह क्षेत्र (वर्ग कि.मी.)	औसत जल संसाधन सामर्थ्य (बी.सी.एम.)	उपयोग्य सतही जल संसाधन (बी.सी.एम.)
1.	सिन्धु	321289	73.3	46
2.	अ. गंगा ब. ब्रहमपुत्र स. बराक एवं अन्य	861452 194413 48.4	525 41,723 24	250 537.2 --
3.	गोदावरी	312,812	110.5	76.3
4.	कृष्णा	258,948	78.1	58
5.	कावेरी	81,155	21.4	19
6.	स्वर्णरेखा	29,196	12.4	6.8
7.	ब्राहमनी एवं बैतरनी	51,822	28.5	18.3
8.	महानदी	141,589	66.9	50
9.	पेन्नार	55213	6.3	6.9
10.	माही	34842	11	3.1
11.	साबरमती	21,674	3.8	1.9
12.	नर्मदा	98,796	45.6	34.5
13.	तापी	65,145	14.9	14.5
14.	तापी से तादरी तक पश्चिम की ओर प्रवाहित नदियाँ	55,940	87.4	11.9
15.	तादरी से कन्याकुमारी तक पश्चिम की ओर प्रवाहित नदियां	56,177	113.5	24.3
16.	महानदी एवं पेन्नार के बीच पूर्व की ओर	86,643	22.3	13.1

	प्रवाहित नदियां			
17.	पेन्नार एवं कन्याकुमारी के बीच पूर्व की ओर प्रवाहित नदियां	100,139	16.5	16.5
18.	लुनी सहित कच्छ एवं सौराष्ट्र की पश्चिम की ओर प्रवाहित नदियां	321,851	15.1	15
19.	राजस्थान में अन्त निकासी का क्षेत्र	-	नगण्य	-
20.	सूक्ष्म नदियां जो बंगलादेश एवं मयनमार में निकल रही हैं ।	36,202	21	-

भूजल

वर्ष 2004 को आधार वर्ष मानते हुए जी.ई.सी. 97 कार्यविधि के आधार पर भारत में भूजल संसाधनों का निर्धारण किया गया । प्रत्येक राज्य के आंकलन के लिए राज्य सरकार के भूजल विभाग तथा केन्द्रीय भूजल बोर्ड के संबंधित क्षेत्रीय कार्यालय ने संयुक्त रूप से कार्य किया । इसके अनुसार सम्पूर्ण देश का वार्षिक पुन:भराव योग्य भूजल संसाधन 433 बी.सी.एम. आंकलित किया गया। यह आंकलन मार्च 2004 के अनुसार है। निर्धारित किया गया भूजल एक गतीय संसाधन है जो प्रतिवर्ष पुन:पूरित होता है। वार्षिक पुन:पूरित योग्य भूजल संसाधन में दो मुख्य स्रोतो द्वारा योगदान दिया जाता है। (1) वर्षा एवं (2) अन्य स्रोत जिसमें नहर रिसाव , सिंचाई से वापसी प्रवाह, जल स्रोतो से रिसाव तथा जल संरक्षण संरचनाओं के कारण कृत्रिम पुन:पूरण । देश के वार्षिक पुन:पूरित योग्य भूजल संसाधनों में वर्षा का कुल योगदान 67 प्रतिशत है तथा अन्य स्रोतो का कुल योगदान 33 प्रतिशत है । विभिन्न बेसिनो का भूजल संसाधन निम्न सारणी में दिया गया है :-

क्रम सं.	बेसिन	संसाधन (2004) (बी.सी.एम.)
1.	सिन्धु	31.23
2.	गंगा –ब्रहमपुत्र-मेघना	209.85
3.	गोदावरी	37.50
4.	कृष्णा	26.85
5.	कावेरी	10.15
6.	पेन्नार	5.10
7.	महानदी से पेन्नार के बीच पूर्व की ओर प्रवाहित नदियां	14.17
8.	पेन्नार एवं कन्याकुमारी के बीच पूर्व की ओर प्रवाहित नदियां	18.11
9.	महानदी	17.72
10.	ब्राहमनी-बैतरनी	6.70
11.	स्वर्णरेखा	5.13

स्थितिक भूजल संसाधन

केन्द्रीय भूजल बोर्ड द्वारा गहरे जलदायी स्तर की उत्पादकता तथा भूजल की उपलब्धता की गहराई के आधार पर देश में उपलब्ध स्थैतिक जल संसाधन की मात्रा का निर्धारण किया गया । कुल स्थैतिक भूजल संसाधन 10,812 बी.सी.एम. आंकलित किया गया ।

प्रति व्यक्ति उपलब्धता

2001 की जनगणना को आधार मानते हुए जनसंख्या को ध्यान में रखते हुए 2025 एवं 2050 को परियोजित जनसंख्या के लिए जल की औसत वार्षिक प्रति व्यक्ति जल उपलब्धता निम्न प्रकार से है:-

वर्ष	जनसंख्या (करोड में)	प्रति व्यक्ति उपलब्धता (क्यूबिक मीटर में)
2001	1027 (2001 जनगणना)	1820
2025	1394 (परियोजित)	1340
2050	1640 (परियोजित)	1140

वर्ष 2050 तक आवश्यकता एवं जल उपलब्धता को देखते हुए , एकीकृत जल संसाधन विकास योजना के लिए राष्ट्रीय आयोग ने यह निष्कर्ष निकाला कि इसमें चिन्ता की कोई बात नहीं है । यद्यपि सम्पूर्ण राष्ट्र की दृष्टि से प्रति व्यक्ति उपलब्धता वर्तमान में एवं निकट भविष्य में आरामदायक स्थिति में है फिर भी स्थानीय स्तर पर कई स्थानो पर जल की न्यूनता है । आठ नदी बेसिन-कावेरी, पेन्नार, माही, साबरमती, तापी, महानदी एवं पेन्नार के बीच पूर्व की ओर प्रवाहित नदियां एवं लुनी सहित कच्छ एवं सोराष्ट्र की पश्चिमी की ओर प्रवाहित नदियां पहले से ही जल न्यूनता ग्रस्त हैं अर्थात यहाँ प्रति व्यक्ति उपलब्धता 1000 घन मी. प्रतिवर्ष से कम है । 2025 तक तीन ओर नदी बेसिन गंगा, कृष्णा तथा स्वर्णरेखा इस श्रेणी में शामिल हो सकती है । वर्ष 2025 तक सिन्धु बेसिन भी जल न्यूनता ग्रस्त हो सकती है जबकि गोदावरी बेसिन जल न्यूनता स्तर के नजदीक हो सकती है ।

वर्तमान में , देश में बाँधो की कुल जीवित संचयन क्षमता 225 बी.सी.एम. है इसके अतिरिक्त निर्माणाधीन बाँध 64 बी.सी.एम. अतिरिक्त जीवित संचयन क्षमता प्रदान करेंगे तथा वे बाँध जो अभी विचाराधीन है उनसे लगभग 108 बी.सी.एम. जीवित संचयन क्षमता बढ़ेगी । वर्ष 2001 की जनगणना के आधार पर देश की जनसंख्या 1027 करोड़ के लिए देश में प्रति व्यक्ति संचयन 219 मी.^{3} है ।

जलवायु परिवर्तन

राष्ट्रीय जल मिशन का उद्देश्य सभी भारतीयों के लिए अविरत जल सुनिश्चित कराना है । इसके लिए कठोर राजनीतिक कदम उठाने की आवश्यकता हो सकती है । जिससे निर्णय लेने की क्षमता को स्थानीय स्तर पर सोंपा जा सके । (वर्तमान में ऐसा नहीं है) । स्थानीय संस्थाओं, विशेषकर जो जल संरचनाओं के प्रचालन एवं रख-रखाव के लिए जिम्मेदार हैं, को पर्याप्त संसाधन उपलबध कराकर सुदृढ़ कराने की आवश्यकता है । यह आश्चर्यजनक है कि भारत में एक क्रमबद्ध

नियोजन तंत्र एवं पर्याप्त निवेश क्षमता होने के पश्चात भी हम जलवायु परिवर्तन प्रभावो का सामना करने के लिए तैयार नहीं है । 2009 का निम्न मानसून तथा उसके पश्चात देश के दक्षिणी हिस्से में अक्टूबर के शुरूआत में भारी वर्षा ने यह संकेत दे दिये कि देश को इस प्रकार की विषम घटनाओं के लिए सतर्क रहना चाहिए । आवश्यक संस्थागत प्रबन्धनों एवं दूरगामी दृष्टि के अभाव में भौतिक संसाधन देश में जलवायु परिवर्तन के प्रभावों से निपटने के लिए अपर्याप्त है ।

इन उद्देश्यों की प्राप्ति के लिए कुछ नीतिगत कदम उठाने होंगे। आवश्यक नीतिगत परिवर्तनों में निम्नलिखित उपाय शामिल है :-

1. जल सुरक्षा में क्षेत्रीय सहयोग – भारत को सार्क देशों में सूचनाओं को आदान-प्रदान करने तथा जल संसाधन के संयुक्त प्रबन्धन के लिए अग्रणी भूमिका निभानी चाहिए ।
2. सभी कारकों की जिम्मेदारी सुनिश्चित करनी चाहिए तथा
3. निर्णय लेने की क्षमता का केन्द्रीकरण करना चाहिए ।

यह महत्वपूर्ण है कि इस प्रक्रिया में जलवायु परिवर्तन की परियोजनाओं से होने वाले लाभ एवं क्षति दोनों के लिए कार्यविधि शामिल है तथा इसका उद्देश्य केवल विशाल स्तर पर दीर्घ अवधि विकास नहीं है बल्कि सामुदायिक स्तर पर जल सुरक्षा पर तुरन्त पड़ने वाले प्रभाव की गतिविधियों पर भी है । यह आवश्यक है कि एक विश्लेषात्मक फ्रेमवर्क का विकास किया जाये जिसके द्वारा जल प्रबन्धन परियोजना निवेश से अधिक लाभ का प्राथमिकीकरण एवं अभिनिर्धारण किया जा सके तथा सभी घटक समूहो को एक मंच उपलब्ध करा सके जिससे जलवायु परिवर्तन के खतरो को बेहतर प्रबन्धन किया जा सके ।

जलवायु परिवर्तन प्रभाव निर्धारण का विज्ञान

जलवायु परिवर्तन के परिणाम तापमान में वृद्धि, वाष्पन एवं संघनन की प्रक्रिया से सीधे सम्बन्धित है जो जलविज्ञानीय चक्र के महत्वपूर्ण घटक है । इसलिए जलवायु परिवर्तन जलविज्ञानीय चक्र पर बहुत अधिक प्रभाव डालता है जिसके कारण जल संसाधन उपलब्धता के अभिलक्षणों में परिवर्तन आ सकता है । जो जल पर निर्भर क्षेत्रों पर सीधे प्रभाव डालता है ।

वर्ष 1997 में विश्व के स्वच्छ संसाधन के व्यपक निर्धारण संकेत करते है कि विश्व की जनसंख्या का एक तिहाई भाग मध्यम से उच्च जल न्यूनता का अनुभव कर रहा है तथा वर्ष 2025 तक जनसंख्या में वृद्धि के कारण दो तिहाई जनसंख्या का जल न्यूनता ग्रस्त होने का अनुमान है । जलवायु परिवर्तन पर संयुक्त राष्ट्र फ्रेमवर्क तथा (नाटकोम, 2004) पर भारत का राष्ट्रीय संचार आरम्भ होने के साथ ही वे भारत में जलवायु परिवर्तन के विषय को महत्व किया जाना आरम्भ हुआ । जलवायु परिवर्तन से सम्बन्धित बहुत सी परियोजनाओं पर विभिन्न कार्य समूहों ने कार्य करना शुरू किया । जिसके फलस्वरूप भारत में एकीकृत जलवायु परिवर्तन विज्ञान की नीव पड़ी । प्रारम्भिक चरण सफलतापूर्वक पूर्ण करने के पश्चात पर्यावरण एवं वन मन्त्रालय ने मई 2007 में राष्ट्रीय संचार अध्ययन का द्वितीय चरण आरम्भ किया । भारत UNFCC के अलावा COP एवं IPCC की गतिविधियों में भी प्रभावी रूप से भाग ले रहा है ।

राष्ट्रीय जल मिशन

जल वायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्य योजना (एन.ए.पी.सी.सी.) राष्ट्रीय जल मिशन को निम्नलिखित रूप से परिभाषित करती है । राष्ट्रीय जल मिशन यह सुनिश्चित करता है कि जल संसाधनों का निश्चित एकीकृत प्रबन्धन किया जाये जिससे जल का संरक्षण किया जा सके' जल की निम्नतम हानि हो तथा राज्यों के अन्दर तथा एक दूसरे राज्य में अधिक समानता के साथ इसका वितरण हो । मिशन राष्ट्रीय जल नीति में किये गये प्रावधानों का ध्यान रखेगा तथा इष्टतम कार्यविधि का अनुसरण कर तथा जल की दर लागू कर 20 प्रतिशत जल उपयोग सक्षमता बढ़ाने का प्रयास करेगा। यह सुनिश्चित किया जायेगा कि जल आवश्यकता की पूर्ति के लिए शहरी क्षेत्र की मांग को अपशिष्ट जल के पुन:चक्र द्वारा पोषित किया जाए तथा तटीय क्षत्रों में समुद्री खारे जल को निम्न तापमान अलवणीय प्रोद्योगिकी अपनाकर अलवणीय बनाकर उपयोग में लाया जायेगा ।

राष्ट्रीय जल नीति को राज्यों के साथ मिलकर संशोधित किया जाना चाहिए जिससे जलवायु परिवर्तन के कारण वर्षा एवं नदी प्रवाह में विविधता को देखते हुए बेसिन स्तर पर उचित प्रबन्धन किया जा सके । इसमें जल का भूमि के नीचे एवं ऊपर संचयन, वर्षा जल संग्रहण उपयुक्त सिंचाई विधियां तथा जल संसाधनों का सक्षम प्रबन्धन शामिल है ।

जलवायु अनुकूल युक्तियां

देश के जल संसाधनों पर जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को कम करने तथा इसके अविरत विकास एवं प्रबन्धन के लिए, अनुकूल युक्तियों के विकास तथा इन युक्तियों के लिए क्षमता में सुधार की आवश्यकता है । इसलिए जल संसाधन परियोजनाओं के प्रचालन, अभिकल्प एवं नियोजन के समय जलवायु परिवर्तन के प्रभावों को महत्व देने की आवश्यकता है ।

जल संसाधनों का निर्धारण

जलवायु परिवर्तन देश में जल संसाधनो की उपलब्धता के समय एवं स्थल पर महत्वपूर्ण रूप से प्रभाव डालेगा । इसके कारण विभिन्न क्षेत्रों के लिए जल की मांग का पुर्न निर्धारण करने की आवश्यकता हो सकती है । क्योकि जलवायु परिवर्तन वर्षा अभिलक्षणों (समय एवं स्थान) में परिवर्तन कर सकता है । इससे सतही अपवाह एवं वर्षा के कारण भूजल पुन:पूरण आवश्यक रूप से प्रभावित होगा । अन्य क्षेत्रों में भी जलवायु परिवर्तन से बचाव के लिए किये गये भौतिक परिवर्तनो के कारण बेसिन जलविज्ञानीय चक्र में विचारणीय परिवर्तन हो सकता है ।

जलविज्ञानीय अभिकल्प

बाढ़ नियंत्रण संरचनाऐं, रेलवे एवं हाइवे पुल, निकासी संरचानऐं एवं अन्य जलविज्ञानीय संरचनाऐं अनुमोदित जलविज्ञानीय अभिकल्प निर्देशों के अनुसार विशिष्ट वापसी बाढ़ अवधि के लिए अभिकल्प की जाती है । विशेष वापसी अवधि के लिए बाढ़ का आकंलन मापित आवाह क्षेत्र के लिए किसी स्थल पर एतिहासिक वार्षिक अधिग्रहण शिखर बाढ आंकड़ों के बाढ़ आवृत्ति विश्लेषण द्वारा किया जाता है । वर्तमान कार्यविधियों में बाढ विश्लेषण करते समय वार्षिक अधिकतम शिखर बाढ पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को ध्यान में नहीं रखा गया है ।

मध्यम एवं बड़ी जल संसाधन परियोजनाओं के अभिकल्प के लिए मानक परियोजना बाढ (एस पी एफ) एवं संभावित अधिकतम बाढ (पी एम एफ) को आंकलित किया जाता है एस पी एफ एवं पी एम एफ की गणना के लिए कार्यविधि में जलवायु परिवर्तन को ध्यान में नही रख गया है ।

जल संसाधन परियोजनाओं के लिए प्रचालन नीति

किसी जल संसाधन परियोजना के प्रचालन की नीति बनाते समय जलाशय में अन्त: प्रवाह को मुख्य आधार माना जाता है । ये मान स्टोकास्टिक अथवा निर्धारणात्मक विधि का उपयोग कर निकाले जाते हैं । स्टोकास्टिक विधि में समय श्रेणी को स्थिर माना जाता है परन्तु जलवायु परिवर्तन के कारण अन्त: प्रवाह को समय श्रेणी स्थिर नहीं रहेगी इसलिए अस्थिर अवस्थाओं के अन्तर्गत समय श्रेणी की कार्यविधि विकसित करने की आवश्यकता है । निर्धारगात्मक विधि का उपयोग करते हुए अन्त: प्रवाह की गणना के लिए ऐसे जलविज्ञानीय निदर्श को विकसित करने की आवश्यकता हे जिससे जलवायु परिवर्तन के कारण बेसिन में हो रहे परिवर्तनों को भी विश्लेषित किया जा सके ।

चित्र: जलवायु परिवर्तन के कारण बाढ़ की विभीषिका

बाढ़ प्रबन्धन युक्तियाँ

जलवायु में परिवर्तन के परिणाम स्वरूप नदियों के बाढ़ अभिलक्षणें में परिवर्तन आ सकता है । इसलिए दीर्घ अवधि की बाढ प्रबन्धन युक्तियों की पुन: समीक्षा करने की तथा उसके अनुरूप निर्णय लेने की आवश्यकता हे । जलवायु परिवर्तन के प्रभाव के कारण बेसिन में बाढ को प्रभावित करने वाले सभी कारकों को ध्यान में रखते हुए बाढ अभिलक्षणें की गणना के लिए कार्यविधियों में सुधार की आवश्यकता है ।

सूखा प्रबन्धन युक्ति

सूखा प्रबन्धन युक्तियों के लिए सूखा संभावित क्षेत्र में आपूर्ति बढ़ाने तथा मांग घटाने के उपाय करने की आवश्यकता है । जलवायु परिवर्तन के कारण मांग एवं आपूर्ति की प्रवृति के समय

एवं स्थान के साथ परिवर्तन आने की आशंका है । इसलिए सूखा प्रबन्धन युक्तियों के लिए मांग एवं आपूर्ति पर जलवायु परिवर्तन के प्रभाव को समझने एवं विचार करने की आवश्यकता है । सूखा पूर्वानुमान के लिए आंकड़ों का उपयोग करते समय इन आंकड़ों पर जलवायु परिवर्तन का संभावित प्रभाव का विश्लेषण करने की आवश्यकता है ।

चित्र: जलवायु परिवर्तन के कारण सूखे का विकराल रूप

उपरोक्त से यह निष्कर्ष निकलता है कि जलवायु परिवर्तन के सभी पहलुओं पर विस्तृत में अध्ययन करने की आवश्यकता है तथा जलविज्ञानीय चक्र पर पड़ने वाले इसके प्रभावों के विश्लेषण की आवश्यकता है ।

सन्दर्भ

1. केन्द्रीय जल आयोग, जलवायु परिवर्तन के सन्दर्भ में ब्रह्मपुत्र, गंगा, चेनाब एवं झेलम नदियो में प्रवाह की प्रवृति, नई दिल्ली, 2007
2. गुप्ता, एस.के. एवं आर.डी. देशपांडे, 2004, "2050 में भारत के लिए जल-उपलब्ध विकल्पों का प्रथम कोटि निर्धारण", करन्ट साइंस, भारत, 86, 1216-1224"
3. आई.पी.सी.सी. (जलवायु परिवर्तन के लिए अन्तर्राष्ट्रीय सरकारी पैनल), 2001, जलवायु परिवर्तन 2000, जलवायु परिवर्तन का विज्ञान, आई.पी.सी.सी. कार्यकारी समूह I की निर्धारण रिपोर्ट WMO/UNEP, कैम्ब्रिज विश्वविद्यालय प्रैस, कैम्ब्रिज।
4. जलवायु परिवर्तन पर राष्ट्रीय कार्यकारी योजना (2008) भारत सरकार
5. टेरी, 1996, टाटा ऊर्जा अनुसंधान संस्थान, नई दिल्ली, प्रतिवेदन सं. 93/जी डब्लू/52, फोर्ड फाउन्टेशन को प्रेषित।
6. आर.डी. सिंह, मनोहर अरोड़ा एवं राकेश कुमार, जलवायु परिवर्तन एवं भारत के जल संसाधन
7. थटटे सी.डी. 2000 "नीली क्रान्ति द्वारा हरित से सदाबाहर क्रान्ति, जर्नल ऑफ आई डब्लू आर.एस. 20 (2); 63-75