

शक्ति-सन्तुलित जल-संसाधन व्यवस्था : भारत-समृद्धि का समीकरण

प्रो. उदय कान्त चौधरी , श्रीमती संगीता मोहन राम , किश्टिया तपसे एम. संगमा
जनपद अभियांत्रिकी , प्रादौगिक संस्थान , बनारस विश्वविद्यालय , बनारस

सारांश

भारत जल-संसाधन सम्पदा में काफी समृद्ध है, फिर भी पेय जल के लिए सर्वत्र हाहाकार मचा है। बड़े-बड़े बाँधों का निर्माण निरन्तर जारी है। बन्धियों की लम्बाई भी बढ़ती जा रही है। इसी अनुपात में विनाशलीला भी बढ़ती चली जा रही है। लाखों, करोड़ों की सम्पत्ति तथा असंख्य लोगों की तबाही हर वर्ष अवश्यम्भावी हो गयी है। मृदाक्षरण के प्रकोप से हजारों एकड़ जमीन हर वर्ष नष्ट हो रही है। गाँव का गाँव उजड़ता चला जा रहा है। इन समस्याओं से यह लग रहा है कि हमारी तकनीकी उपलब्धियाँ, जिनकी सहायता से हम शिखर पर पहुँचने का अनुमान लगा रहे हैं, जल संसाधन व्यवस्था के दृष्टिकोण से उपयोगी नहीं हैं, तथा इससे यह भी सत्यापित हो रहा है, कि जिस तकनीक का उपयोग कर हम जल-संसाधन व्यवस्था कर रहे हैं, वह त्रुटिपूर्ण है। उपरोक्त समस्याओं की जड़ की खोज करना परमावश्यक हो गया है। यही निदान का उपाय भी बता सकता है। हमारी बड़ी-बड़ी परियोजनाओं में नदी गठजोड़ जैसी विशालतम परियोजना भी शामिल है, किन्तु जो परियोजनाएँ हमने पूरी कर ली हैं, उनके प्रभाव, अर्थात्, हनि-लाभ की समीक्षा नहीं की जा रही है, इनकी त्रुटियों का आकलन एवं निवारण कर भविष्य की तकनीकों को कैसे सुधारें, इस पर गंभीर चिन्तन नहीं हो रहा है। यही कारण है कि हमने जल-संसाधन के वैज्ञानिक विश्लेषण को दर-किनार कर रखा है। हमने जल-व्यवस्था सम्बन्धी सारी व्यवस्था की है, पर जल-संसाधन व्यवस्था नहीं। अतः नदी गठजोड़ सम्बन्धी परियोजना के विश्लेषण की आवश्यकता है। इसके लिए प्राकृतिक रूप से मिलने वाली नदियों का स्थल क्षेत्र एवं संगम की वैज्ञानिक पहलू को जानना आवश्यक है।

1. संगम करने वाली नदियों के बीच शक्ति सन्तुलन

1.0 नदी-संगम की वैज्ञानिक व्याख्या

विभिन्न शास्त्रों एवं पुराणों में नदी-संगम की विशिष्टता को प्रतिष्ठापित किया गया है। विशिष्टता का अर्थ है- शक्ति सम्पन्नता; इसी का दूसरा नाम है-स्थिरता, इसी का तीसरा नाम है- जल, मिट्टी, एवं वायु के सम्मिलित शक्ति की बाहुल्यता। ये शक्ति सम्पन्नताएँ तभी सम्भव हैं, जब दो धाराओं के बीच में समन्वय अर्थात् Resonance स्थापित हो। इसके लिए जो धाराएँ (Tributary) एक दूसरी धारा से मिलती हैं, वह उँची जग

पर अवस्थित होती है, और मुख्यतया जिस धारा से मिलती है, उससे छोटी होती हैं, अर्थात् मिलने वाली धारा में प्रवाह की मात्रा कम होती है।

इन दो धाराओं के बेसिन के ढाल मिट्टी के गुण, भूमिगत जल का प्रवाह आपस में संगम बिन्दु से बहुत पहले मिल जाते हैं। वह यह सत्यापित करता है कि पदार्थ से पदार्थ, अर्थात् मिट्टी से मिट्टी, जल से जल, भूमिगत जल से भूमिगत जल, तथा शक्ति का सन्तुलन, ढाल से ढाल, संगम बिन्दु से बहुत पहले कायम हो जाते हैं।

शक्ति संतुलन की दृष्टि से संगम बिन्दु पर छोटी धारा का स्थान तथा कोण हर साल बदलता हुआ आवेग के परिवर्तन द्वारा, कटाव क्षेत्र की व्यवस्था करता हुआ, किनारे के ढाल को स्थिर रखता हुआ, बड़ी धारा के स्ट्रीम लाइन को इस तरह बदल डालता है, कि अधिकतम वेग का स्थान मध्य धारा की ओर चला जाय।

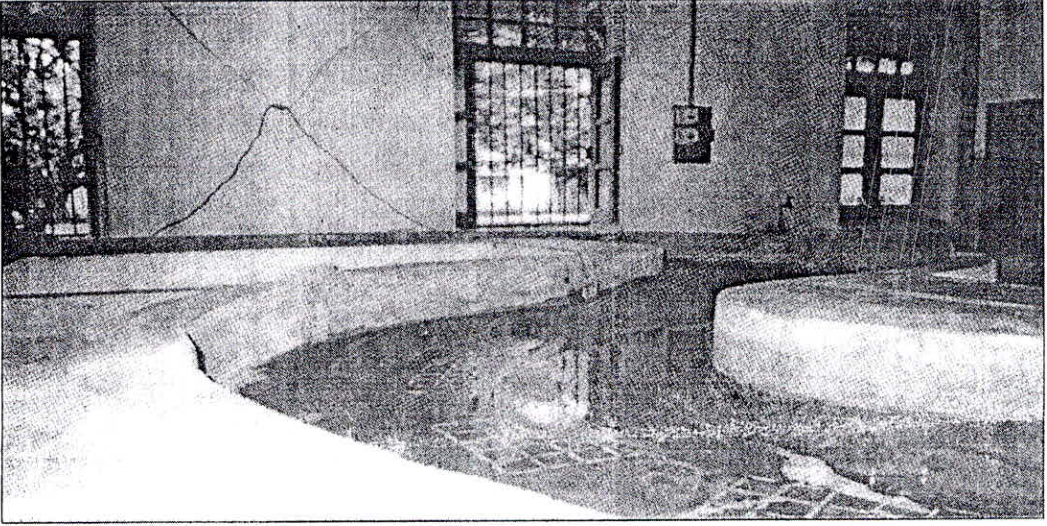
उपरोक्त प्राकृतिक क्रियाएँ नदी जल-संसाधन सन्तुलन को प्रप्त करती हैं। इनमें मिट्टी सन्तुलित होते हुए जल-प्रवाह को सन्तुलित करती हैं। यह स्थिर क्षेत्र होता है। Diffusion प्रक्रिया द्वारा जल की शुद्धता, ऑक्सीजन की मात्रा बढ़ने के कारण हो जाता है। क्या उपरोक्त संतुलन नदी-गठजोड़ में सम्भव है?

2. गठजोड़ करने वाली नदियों की बीच में असन्तुलित मुख्य शक्तियाँ तथा इनके परिणाम:

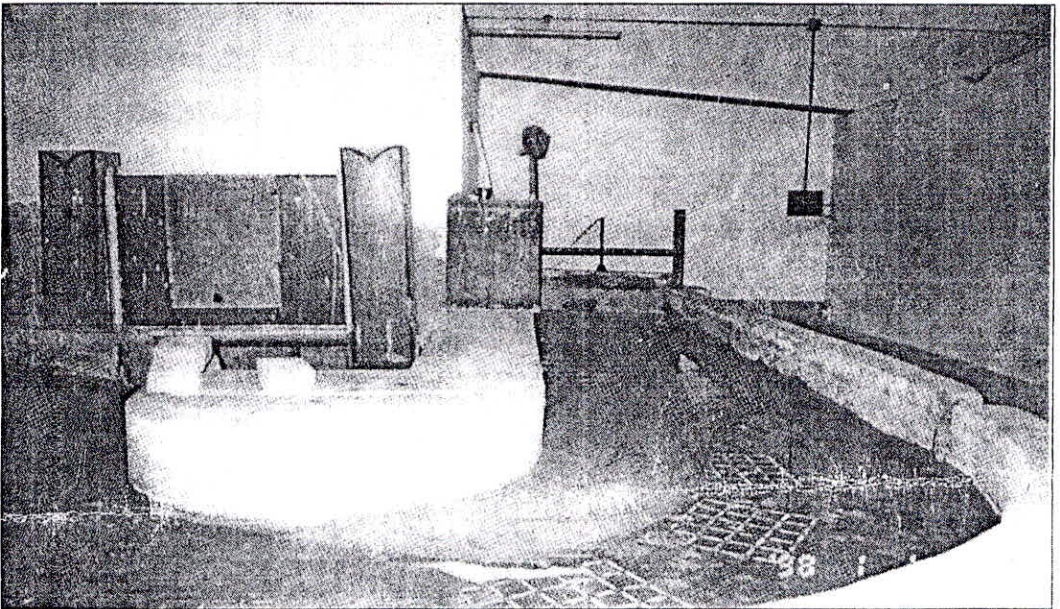
नदी गठजोड़ में बड़ी नदियों को छोटी नदियों के साथ जोड़ने की योजना है; इसका अर्थ यह हुआ कि निम्न RL स्तर की नदियों को उच्च RL की नदियों से जोड़ना। इसका यह भी अर्थ निकलता है कि निम्न स्थैतिक ऊर्जा वाली नदी को उच्च स्थैतिक ऊर्जा वाली नदी से जोड़ना। शक्ति के इस अन्तराल की पूर्ति के लिए बाहर की शक्ति का उपयोग, अर्थात् बिजली की खपत होनी ही है, जो नदियों के बदलते हुए जल स्तर से निरन्तर बदलती रहेगी। यह शक्ति क्षय के दुष्परिणाम को परिलक्षित करता है। यह प्राकृतिक संगम सिद्धान्त के विपरीत है।

बड़ी नदी के बेसिन का ढाल छोटी नदी के बेसिन ढाल के तुलनात्मक दृष्टिकोण से निम्न होता है। अतः बड़ी नदी को छोटी नदी में मिलाने के लिए एक विपरीत उच्च ढाल वाली नहर की आवश्यकता होगी। वह जितना ही आगे बढ़ता जायेगा, जमीन की सतह से उसका तल स्तर (Level) उतना ही गिरता हुआ चला जाएगा। इस तरह गठजोड़ में होने वाले दो नदियों की ढाल कभी भी और कहीं भी एक स्तर पर नहीं पहुँच पायेगी। यह असन्तुलन बेसिन से होने वाली मृदाक्षरण की अधिकता को व्यक्त करता है। यह आगे चलकर बेसिन की प्राकृतिक ढाल को बदल डालेगा तथा आगे इसका और भयावह परिणाम यह होगा कि भूमिगत जल की प्रवाह दिशा बदलेगी- अतः पूरा बेसिन अस्त-व्यस्त होगा। ठीक इसी तरह भूमिगत जल का मिलन दोनों स्तरीय अन्तराल में होगा तथा दोनों के बेसिन के मृदा के चरित्र गुण एक नहीं हो पायेंगे। इस तरह यह भी संगम सिद्धान्त के विपरीत होगा।

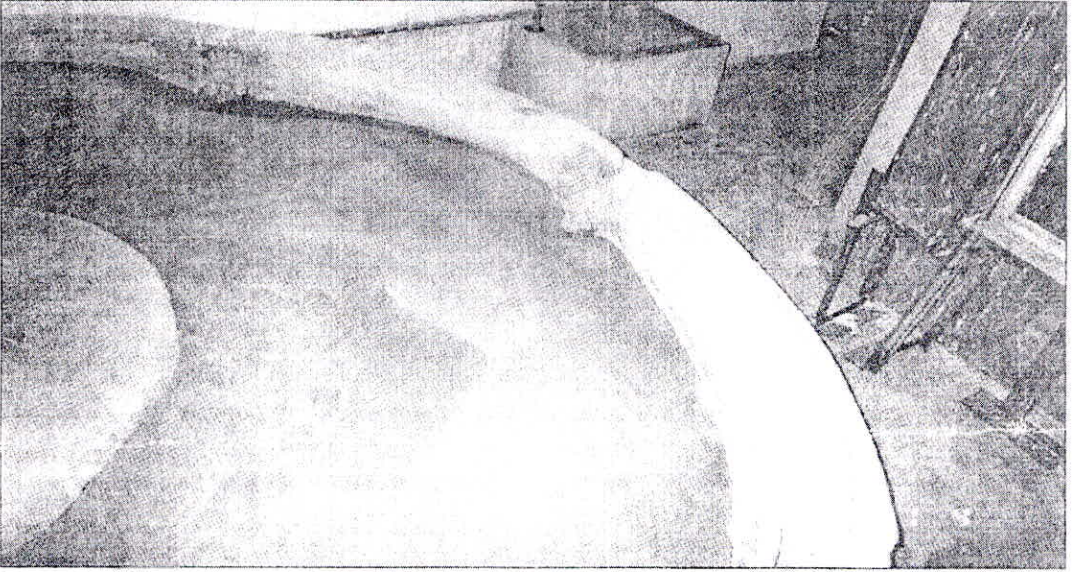
गठजोड़ के क्षेत्र में दो धाराओं के आवेग में सन्तुलनता एवं मिलन क्षेत्र के निर्धारण में स्थिरता होगी, अर्थात् इनका संगम की जगह वह नहीं हो पायेगा, जो प्राकृतिक रूप से सन्तुलित होते हुए संगम में होता है। इस कारण कटाव क्षेत्र का विस्तार होगा, मिट्टी के जमाव में अनियमितता होगी। मुख्य धारा Braiding समस्याओं से ओत-प्रोत होगी। अतः यह भी संगम सिद्धान्त के ठीक विपरीत होगा।



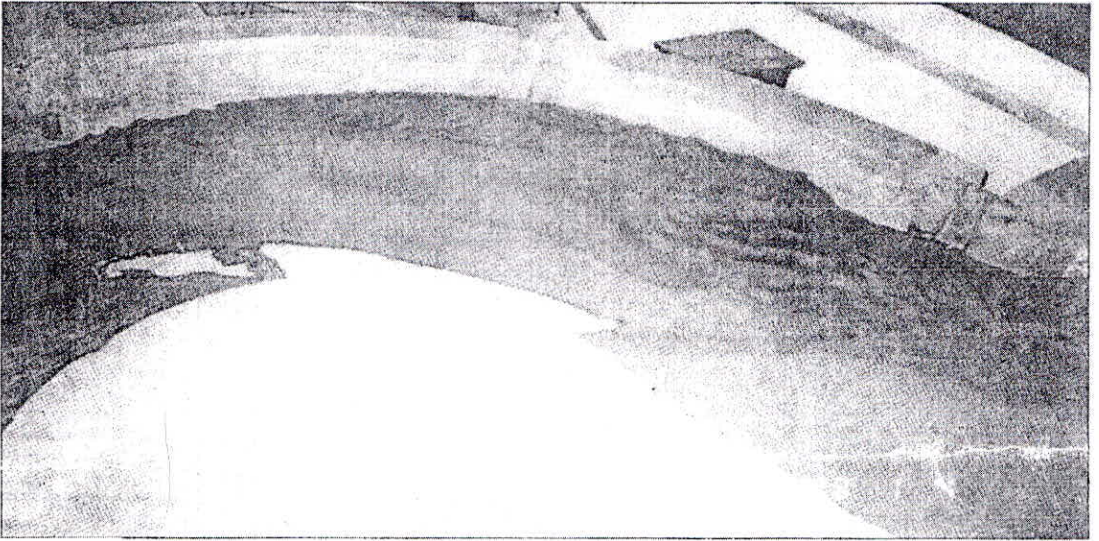
फोटो संख्या-1 और 3 बालू के जमाव को पहले मोड़ पर (दो घण्टे प्रवाह के उपरान्त का)



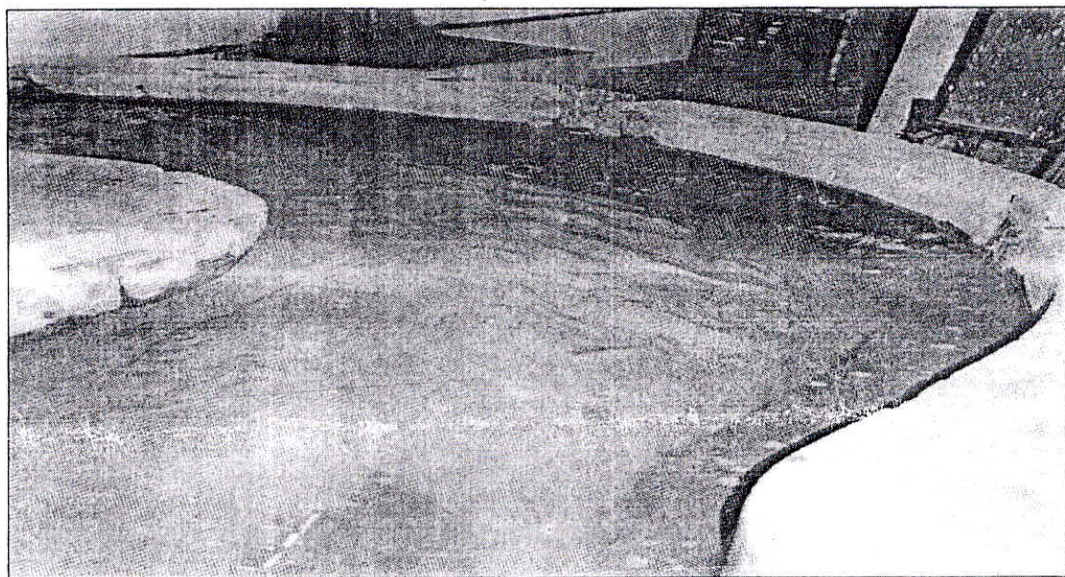
फोटो संख्या-2 और 3 बालू के जमाव को दूसरे मोड़ पर (दो घण्टे प्रवाह के उपरान्त का)



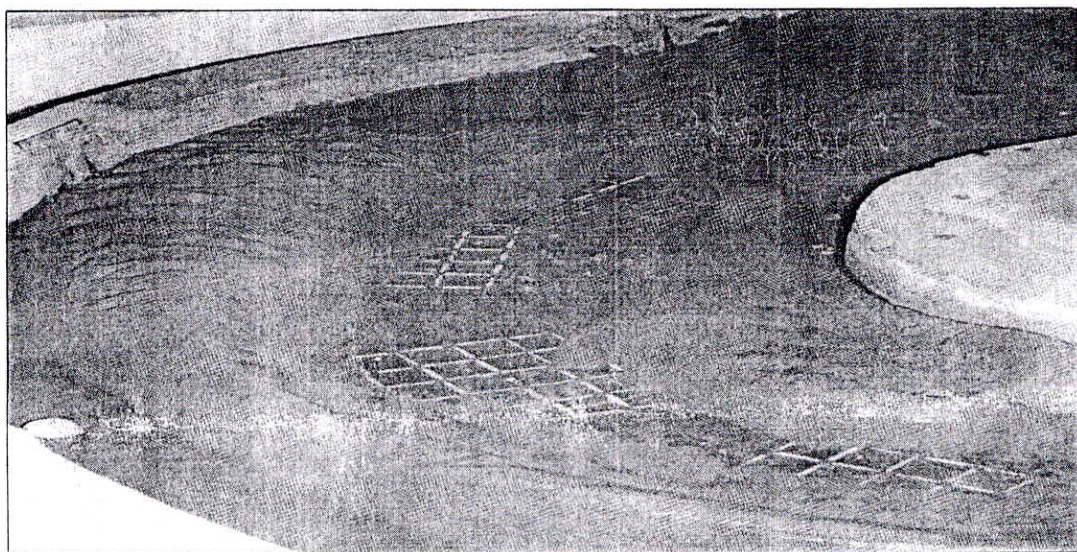
फोटो संख्या-३ प्रथम मोड़ पर बालू का जमाव ४ घण्टा तक प्रवाह के उपरान्त।



फोटो संख्या-४ द्वितीय मोड़ पर बालू का जमाव प्रवाह के चार घण्टे के उपरान्त।



फोटो संख्या-५ प्रथम मोड़ पर बालू का जमाव।



फोटो संख्या-६ दूसरे मोड़ पर ६ घण्टों के प्रवाह के उपरान्त बालू का जमाव।

बड़ी धारा को छोटी धारा में मिलाने के लिए उसकी गतिज उर्जा को स्थैतिक उर्जा में बाँध या Barrage के द्वारा परिवर्तित करना होगा, जिस कारण अपस्ट्रीम में विक्षुब्ध (turbulent) ऊर्जा घटती चली जायेगी और मृदा का जमाव बढ़ता चला जायेगा (सन्दर्भ-1,2 व 3) जो यह परिभाषित करेगा कि कम वर्षा में भी अपस्ट्रीम का विशाल क्षेत्र जल-प्लावन समस्या, अर्थात बाढ़, से स्थायी रूप से घिरा रहेगा और यह बाढ़-प्रभावित क्षेत्र निरन्तर अपस्ट्रीम में बढ़ता चला जायेगा, जिसका परिणाम होगा जल-प्लावित क्षेत्रों का स्थिर होना। मिट्टी की Salinity का घटना-बढ़ना, तथा अन्य समस्याओं का जन्म लेना, अवश्यम्भावी है। उदाहरणस्वरूप, फरक्का की आज जो स्थिति है, वही स्थिति पूरे देश में फैलेगी, और जल-संसाधन व्यवस्था अस्त-व्यस्त होगी।

उपरोक्त कुछ तथ्यों का प्रयोगात्मक परीक्षण सिविल इन्जीनियरिंग विभाग, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय में मियेण्डिंग फलूम, जिसमें दो मोड़ 180° का कोण बनाता हुआ एक मीटर त्रिज्या का है, किया गया। इसमें अवसाद (बालू) युक्त प्रवाह को विभिन्न गहराई के साथ प्रवाहित किया गया। यह चैनलगेट से नियंत्रित कर उसी तरह की स्थिति उत्पन्न की गयी, जिस तरह बैरेज बनाकर नदी के प्रवाह को मोड़ कर की जाती है। मृदा जमाव-सम्बन्धी जो परिणाम निकलकर सामने आया है- उसका एक अंश यहाँ प्रस्तुत किया गया है। परिणाम यह सत्यापित करता है कि अवसादयुक्त प्रवाह को मोड़ने से तथा इसे विभिन्न गहराइयों में निस्तारित करने से जो गतिज ऊर्जा का क्षय होगा, उससे अवसाद तीव्रता से बैठते हुए विभिन्न ड्रैग फोर्सस को जन्म देगी-सेडिमेन्टेशन तीव्रता से होता जायेगा-कम प्रवाह में जलस्तर ऊँचा होगा-अतः बाढ़ की विभीषिका अपस्ट्रीम में निरन्तर बढ़ती जायेगी-और डाउन-स्ट्रीम में मृदाक्षरण सेडिमेन्ट लोड कम होने के कारण बढ़ता जायेगा।

उपरोक्त बातें निम्नलिखित फोटो संख्या 1-6 तक से पृष्ठावलोकित हैं-ये निम्नलिखित तथ्यों को विशेष रूप से सत्यापित करते हैं।

- बिलगाव क्षेत्र में मृदा का जमाव आरम्भ होकर-समय से ऊँचा एवं फैलता होता जाना है।
- इस क्षेत्र के विस्तार से प्रथम एवं द्वितीय मोड़ पर बालू के जमाव में तीव्रता आती जाती है।
- मृदा का कटाव क्षेत्र-मृदा के जमाव से सम्बन्धित है। इनके जगह अलग-अलग विपरीत स्थान में है।

3. निष्कर्ष

सम्मिलित शक्ति-सन्तुलन के दृष्टिकोण से जल-संसाधन की व्यवस्था ही ससटेनेबल वाटर रिसोर्स मैनेजमेन्ट केन्द्र है-यही भारत की समृद्धि की परिभाषा है-इसी आधार पर संगम सिद्धान्त भी नदी गठजोड़ प्रतिपादित करता है।

सन्दर्भ

- “गंगा और मानव में जीवंत समरूपता” (2003) पुस्तक (ISBN No.81-7525-382-7) द्वारा प्रो.यू.के. चौधरी-प्रकाशक, गंगा अन्वेषण केन्द्र, काशी हिन्दू विश्वविद्यालय, पृष्ठ संख्या 161.63.
- संगीता मोहन राम-एम.टेक. डिजिटेशन (जनवरी-2006)- रिबर लिंकेज : सम एसपेक्ट्स ऑफ हाइड्रो-डाइनेमिक्स-सिविल इंजि विभाग, का.हि.वि.वि., वाराणसी।
- क्रिस्टिया तपसे एम. संगमा-एम.टेक. थिसिस (2004)- जीयोमार्फोलॉजिकल स्टडी एट कान्फ्लुएन्स-सिविल इंजी विभाग, का.हि.वि.वि., वाराणसी।