

जून 2013 में केदारनाथ घाटी में जल प्रलय

अखिलेश्वर कुमार द्विवेदी, भूगोल विभाग

श्री अ0प्र0ब0राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, अगस्त्यमुनि, रुद्रप्रयाग

Email – dr.akdeivedi@gmail.com

सारांश

उत्तराखण्ड में प्राकृतिक प्रकोप का घटित होना, इस क्षेत्र की नियति बन गई। खासतौर से 16-17 जून, 2013 को केदारघाटी क्षेत्र में घटित घटना ने न केवल भारत को, बल्कि पूरे विश्व को झकझोर कर रख दिया। कारण कि इस त्रासदी में पर्यटकों सहित स्थानीय लोगों की 10 हजार से भी अधिक जाने गई और अरबों की सम्पत्ति का नुकसान हुआ तथा इस क्षेत्र का प्राकृतिक एवं सांस्कृतिक भू-दृश्य ही बदल गया। इस भयंकर त्रासदी के लिए न केवल प्राकृतिक कारक जिम्मेदार हैं, बल्कि मानवीय कारक भी विशेष रूप से जिम्मेदार हैं। प्राकृतिक कारकों में हिमपात एवं बादलों का फटना तथा वन विनाश मुख्य हैं, जबकि मानवीय कारकों में मानव की विकासजन्य गतिविधियाँ, जो अनियमित एवं अनियंत्रित रही हैं, विशेषरूप से जिम्मेदार हैं। पर्यटन की अनियंत्रित गतिविधियाँ भी कम जिम्मेदार नहीं हैं। इस लिए ऐसी त्रासदियों को रोकने हेतु मास्टर प्लान के तहत नियोजित विकास करना होगा। इस नियोजित विकास में पारिस्थितिक विकास एवं टिकाऊ विकास पर विशेष ध्यान देना होगा।

सार शब्द : प्रकोप, आपदा, त्रासदी, ग्लेशियर, बादलों का फटना, हिमपात, भू-स्खलन, पारिस्थितिकी विकास।

प्रस्तावना :

उत्तराखण्ड और प्राकृतिक प्रकोप का चोली-दामन का साथ रहा है, यहाँ कभी भूकंप अपना कहर बरपाता है तो कभी गदरे, मानव व भवनों को अपने साथ बहा कर ले जाते हैं। इधर कुछ वर्षों में यहाँ पर प्रकृति अपना रौद्र रूप दिखा रही है, पिछले कुछ वर्षों से विभिन्न क्षेत्रों में बादल फटने की प्रक्रिया व उनसे मानव तथा आर्थिक नुकसान की घटनाएं प्रबल हो गयी हैं।

दिनांक 16 व 17 जून 2013 को केदारनाथ घाटी क्षेत्र में आयी जल प्रलय ने भीषण त्रासदी को जन्म दिया, जिसमें स्थानीय निवासियों के अतिरिक्त सम्पूर्ण देश व विश्व के विभिन्न देशों से आए कई लोग काल के गाल में समा गये, कई घायल हुये तो कई लापता हुये। इस जल-प्रलय को कुछ लोगों ने हिमालय सुनामी की संज्ञा प्रदान की तो कुछ लोगों ने दैवीय प्रकोप माना। प्रस्तुत लेख में इस आपदा से सम्बन्धित वैज्ञानिक दृष्टिकोण को प्रस्तुत किया गया है।

अध्ययन का उद्देश्य :

प्रस्तुत अध्ययन का प्रमुख उद्देश्य केदारनाथ घाटी में घटित त्रासदी की वास्तविकताओं एवं वास्तविक कारणों को प्रकाश में लाना है ताकि उसको ध्यान में रखकर इस क्षेत्र के पारिस्थितिकी विकास एवं टिकाऊ विकास हेतु योजना प्रस्तुत किया जा सके।

विधितंत्र :

प्रस्तुत अध्ययन में अवलोकनात्मक एवं विश्लेषणात्मक विधितंत्रों का प्रयोग किया गया है। वास्तविकताओं की जानकारी हेतु आपदाग्रस्त क्षेत्रों का लेखक द्वारा अवलोकन कर सर्वेक्षण किया गया है एवं आपदा के कार्यों की सही-सही

जानकारी हेतु पूर्ववर्ती विद्वानों द्वारा किए गए अध्ययनों का विश्लेषण करते हुए सर्वेक्षण के आधार पर वास्तविक कारणों को पता लगाने का प्रयास किया गया है।

● प्राध्यापक भूगोल, भूगोल विभाग, श्री अ०प्र०ब०राजकीय स्नातकोत्तर महाविद्यालय, अगस्त्यमुनि, रुद्रप्रयाग (उत्तराखण्ड)।

विश्लेषण एवं व्याख्या : केदारनाथ घाटी में घटित आपदा की इस प्रक्रिया को समझने से पूर्व आपदा से सम्बन्धित विभिन्न घटकों की जानकारी आवश्यक है, जो कि निम्न प्रकार से है :-

1. **चोराबारी ग्लेशियर :-** यह घाटी हिमनद (Valley Glacier) है। “जो कि $30^{\circ}44'50''$ उ० अक्षांश से $30^{\circ}45'30''$ उ० अक्षांश एवं $79^{\circ}01'16''$ पूर्वी देशान्तर से $79^{\circ}05'20''$ पूर्वी देशान्तर के मध्य लगभग 7 किमी० लम्बाई में अवस्थित है, इसके बेसिन का क्षेत्रफल लगभग 38 वर्ग किमी० (15 वर्ग मील) में है”¹ एवं इसके “हिम का फैलाव लगभग 5.9 वर्ग किमी० (2.3 वर्ग मील) में है। इस ग्लेशियर का ढाल लगभग 11° है, जो कि दक्षिण-पूर्व की ओर को केदार नाथ मन्दिर की ओर को है।”² इस ग्लेशियर की मोटाई 30 मीटर (98 फीट) से 75 मीटर (246 फीट) है। “R.K. Chaujar के अनुसार यह ग्लेशियर मूल रूप से एक ही था। समय के साथ-साथ जैसे-जैसे हिम रेखा पीछे की ओर खिसकती गयी वैसे-वैसे इस ग्लेशियर के दो भाग होते गये।”¹ बीच का भाग उठा हुआ है जिस पर शीत ऋतु में हिम की पतली परत जमा होती है जो कि ग्रीष्म ऋतु में शेष दोनों ग्लेशियरों की अपेक्षा जल्दी पिघल जाती है। इस उठे हुये भाग में कुछ योगदान ग्लेशियर के निक्षेप से निर्मित हिमोढ़ (Morane) का भी है। ग्लेशियर के दो भागों में दायी ओर का ग्लेशियर मुख्य ग्लेशियर है जो कि चोराबारी ग्लेशियर के नाम से जाना जाता है। जबकि बाँयी ओर के ग्लेशियर को सहायक (Campanion) ग्लेशियर कहा जाता है। मुख्य ग्लेशियर (चोराबारी ग्लेशियर) चोराबारी ताल (गॉंधी सरोवर) के समीप से गुजरता हुआ दक्षिण की ओर ताल के दक्षिणी-पूर्वी सिरे से लगभग 2 किमी० नीचे तक गया है। (Fig.- 1)

Chorabari Lake & Broken Point

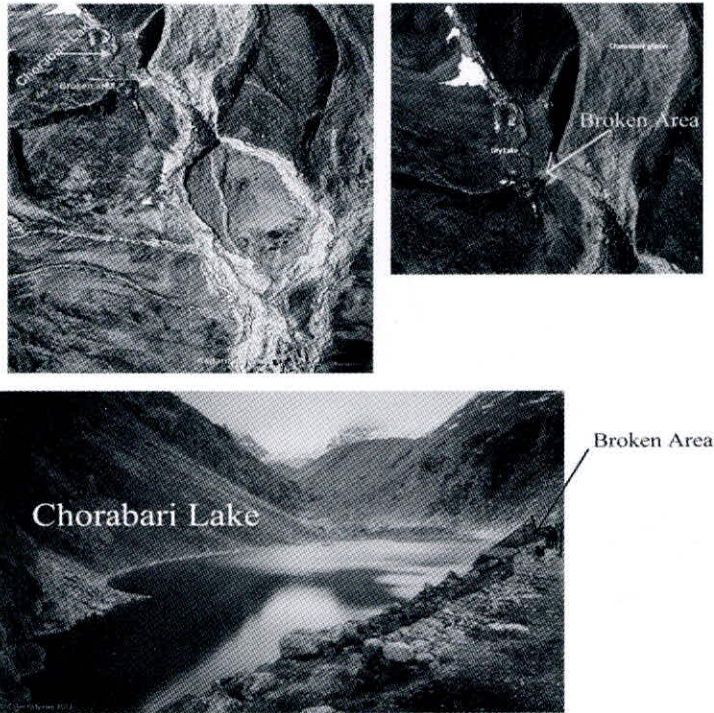
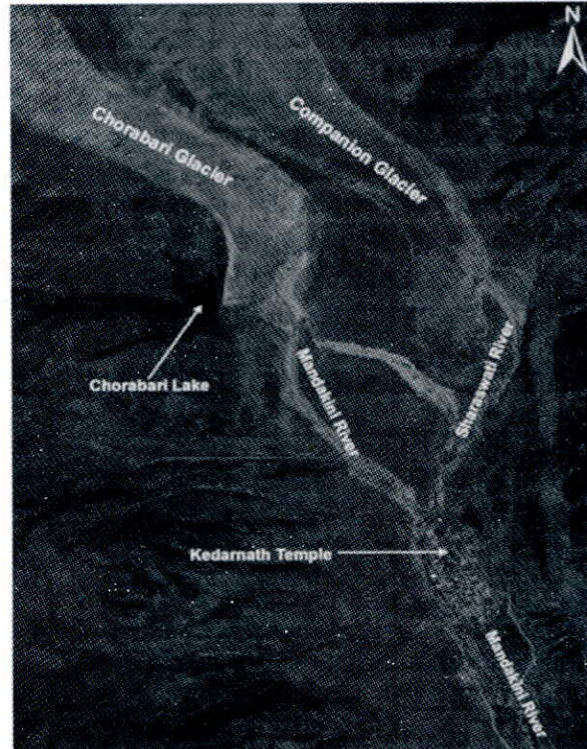


Fig. - 1

2. **चोराबारी ताल (गॉंधी सरोवर) :-** इस ताल को गॉंधी सरोवर भी कहते हैं। वर्ष 1948 में महात्मा गॉंधी जी के अस्थियों व राख को इस सरोवर में विसर्जित किया गया था तब से इसका नाम गॉंधी सरोवर हो गया है। जबकि इसका वास्तविक नाम चोराबारी ताल/झील है। यह झील केदारनाथ मन्दिर से लगभग 4 किमी० दूर उत्तर-पश्चिम में स्थित है। (Fig.- 1)। इस झील/ताल/सरोवर को जल की प्राप्ति चोराबारी ग्लेशियर व इसके चतुर्दिक जमा हिम के पिघलने से होती है। इसके अतिरिक्त वर्षा से भी इस सरोवर को जल की प्रप्ति होती है। चोराबारी ग्लेशियर से इसे सीधे पानी प्राप्त नहीं होता है। "इस ताल की लम्बाई 400 मी० व चौड़ाई लगभग 200 मीटर तथा गहराई 15-20 मीटर है।" इसकी तलहटी में बोल्टर व कीचड़ मिश्रित रूप में है। यह सरोवर समुद्र तल से लगभग 3960 मीटर की ऊँचाई पर है। यह टार्न (Tarn) झील है। इस ताल की पश्चिमी सीमा व दक्षिणी-पश्चिमी सीमा (दिवाल) कठोर चट्टान द्वारा बनी है। जबकि पूर्वी व दक्षिणी-पूर्वी सीमा चोराबारी ग्लेशियर व हिमोढ़ द्वारा निर्मित है। 17 जून की आपदा के पश्चात् इस ताल का अस्तित्व समाप्त हो गया है।
3. **मन्दाकिनी नदी :-** मन्दाकिनी नदी; इसके उद्गम स्रोत के बारे में विद्वानों में भ्रातियों रही हैं कुछ विद्वानों ने चोराबारी ताल (गॉंधी सरोवर) को मन्दाकिनी का उद्गम स्रोत माना है, जबकि मुख्य ग्लेशियर (चोराबारी ग्लेशियर) ही मन्दाकिनी नदी का उद्गम स्रोत है, जो कि गॉंधी सरोवर से पूर्व की दिशा में समुद्र तल से लगभग 3895 मी० की ऊँचाई पर है। स्थानीय लोग इस उद्गम स्रोत को उबलता सागर भी कहते हैं। मन्दाकिनी नदी उद्गम स्रोत से दक्षिण की ओर केदारनाथ मन्दिर की दिशा में आकर दक्षिण-पूर्व की ओर थोड़ा सा वक्राकार मार्ग बनाते हुये केदारनाथ मन्दिर के पीछे से होते हुये पुनः थोड़ा दक्षिण एवं दक्षिण-पश्चिम होते हुये (केदारनाथ मन्दिर के पश्चिम) वक्राकार मार्ग बनाते हुये दक्षिण-पूर्व की ओर आगे प्रवाहित हो जाती है (Fig.- 2)। इस प्रवाह के क्रम में इसमें सरस्वती नदी केदारनाथ मन्दिर के ठीक पीछे (उत्तर-पश्चिम में) मिलती है।

Satellite Image of Chorabari & Companion Glaciers, Origin and Course of Mandakini & Saraswati Rivers and Location of Kedarnath Temple



Source - Kedarnath Disaster : Facts & Plausible Causes, Current Science Vol. 105, No.2, 25 July 2013.

Fig. - 2

4. **सरस्वती नदी** :- सरस्वती नदी का उद्गम सहायक ग्लेशियर (Companion Glacier) से होता है। यह नदी उद्गम स्थान से थोड़ा पूर्व में जाकर पुनः दक्षिण-पूर्व दिशा में वक्र बनाते हुए दक्षिण-पश्चिम दिशा की ओर प्रवाहित होती हुयी केदारनाथ मन्दिर के पीछे मन्दाकिनी नदी में मिलकर आगे की ओर प्रवाहित होती है (Fig. - 2)। इसमें मन्दाकिनी नदी की अपेक्षा जल की मात्रा काफी कम रहती है।
5. **केदारनाथ मन्दिर क्षेत्र** :- यह मन्दिर क्षेत्र मन्दाकिनी नदी घाटी में स्थित है। मन्दिर क्षेत्र हिमालय में $30^{\circ}44'67''$ उ० अक्षांश तथा $79^{\circ}04'01''$ पूर्वी देशान्तर पर स्थित है जो कि समुद्र तल से लगभग 3583 मीटर की ऊँचाई पर है। केदारनाथ नगरीय क्षेत्र मन्दाकिनी एवं सरस्वती नदियों के हिमनद अपक्षेप (out wash) में स्थित है। अर्थात् पश्चिम में मन्दाकिनी एवं पूर्व में सरस्वती नदी के प्रवाह मार्ग के मध्य में स्थित है। [प्राचीन काल में मन्दाकिनी नदी एवं सरस्वती नदियों का संगम मन्दिर के पीछे (उत्तर) नहीं होता था। वास्तव में सरस्वती नदी केदारनाथ मन्दिर के पूर्व से प्रवाहित होती थी तथा मन्दाकिनी नदी केदारनाथ मन्दिर के पश्चिम प्रवाहित होती थी और इन दोनों नदियों का संगम केदारनाथ के आगे (दक्षिण) होता था। कुछ समय अन्तराल के पश्चात् कुछ भौगोलिक एवं पर्यावरणीय कारकों के कारण सरस्वती नदी का मार्ग परिवर्तित हुआ और यह अपने पुराने प्रवाहित मार्ग से विमुख होकर केदारनाथ मन्दिर के पीछे मन्दाकिनी नदी से मिलकर मन्दाकिनी नदी के प्रवाह मार्ग का अनुसरण करती थी तथा पुराना मार्ग एक छाड़न के रूप में रह गया था (Fig.- 3)। किन्तु 16 व 17 जून 2013 की बाढ़ के पश्चात् मन्दाकिनी एवं सरस्वती नदियों का प्रवाह सरस्वती नदी के पुराने मार्ग से हो रहा है।

Outwash Plane and Rivers Courses of Kedarnath Area



Source - Kedarnath Disaster : Facts & Plausible Causes,
Current Science Vol. 105, No.2, 25 July 2013.

Fig - 3

Kedarnath Valley in 'U' Shape



Fig. - 4

आपदा के कारक :- केदारनाथ क्षेत्र में आयी आपदा के दो प्रमुख कारक थे।

(अ) प्राकृतिक कारक एवं (ब) मानवीय कारक

(अ) प्राकृतिक कारक :- प्राकृतिक कारक के प्रमुख घटक निम्नवत हैं :-

1. हिमपात एवं हिम का पिघलना :- साधारणतया वर्ष भर सूर्य की स्थिति पृथ्वी के परिप्रेक्ष्य में $23\frac{1}{2}^{\circ}$ उ० अक्षांश से $23\frac{1}{2}^{\circ}$ दक्षिणी अक्षांश के मध्य रहती है। लगभग 14 जनवरी के पश्चात् सूर्य उत्तरी गोलार्द्ध की ओर अग्रसर होने लगता है और धीरे-धीरे; मई व जून के महीनों में यह लगभग कर्क रेखा ($23\frac{1}{2}^{\circ}$ उ० अक्षांश) के ऊपर पहुँच जाता है फलस्वरूप उत्तरी भारत में प्रचण्ड गर्मी होने लगती है। उधर अक्टूबर से मध्य अप्रैल तक केदारनाथ क्षेत्र में अत्यधिक बर्फबारी होती है जिस कारण वहाँ मनुष्य एवं अन्य जीव प्रवास नहीं कर सकते। इस वर्ष 2012-13 में अन्य वर्षों के अपेक्षा अधिक मात्रा में बर्फबारी भी हुयी।

मई व जून के महीनों में उच्च पर्वतीय क्षेत्रों (हिमालय पर्वत) में स्थित हिम उष्मा पाकर पिघलने लगती हैं। ये हिम विभिन्न रूपों जैसे हिम, हिम शिखर, हिमनद (ग्लेशियर) आदि रूपों में विद्यमान रहती हैं। पिघलने के पश्चात ये जल में परिवर्तित होकर विभिन्न गधेरों, छोटी एवं बड़ी नदियों के रूप में आकर आपस में मिलते हैं। गर्मी के मौसम के कारण हिम का पिघलाव तेजी से होता है फलस्वरूप नदियों के जल का आयतन भी बढ़ जाता है। केदारनाथ क्षेत्र में हिम कई रूपों में जमा रहता है और ग्रीष्म ऋतु में इनका पिघलाव तीव्रता से होता है। यहाँ की प्रमुख नदियाँ मन्दाकिनी व सरस्वती का उद्गम क्रमशः चोराबारी हिमनद (Glacier) व सहायक हिमनद (Companion Glacier) से होता है इसके अतिरिक्त अन्य हिम के जमाव का जल इन नदियों में आकर मिलता है।

2. ग्लेशियरों का अपरदन एवं परिवहन कार्य :- समुद्र तल से 3800 मी० की ऊँचाई से हिमनद की प्रक्रिया प्रभावी होना प्रारम्भ हो जाती है, चूकिं केदारनाथ घाटी क्षेत्र में मुख्य रूप से चोराबारी ग्लेशियर व सहायक ग्लेशियर (Companion Glacier) है जो कि समुद्र तल से 3800 मी० से अधिक की ऊँचाई पर है तो इनके द्वारा अपरदनात्मक कार्य भी सम्पादित होता है चूकिं इन हिमग्लेशियरों में छोटे, मध्यम व बड़े आकार के कंकड़, पत्थर व शैल मिश्रित रूप में होते हैं तो ये हिमग्लेशियर के अपरदन यंत्र के रूप में कार्य करते हैं, जिनकी सहायता से हिमग्लेशियर अपनी घाटी की तलीं तथा किनारों को अपरदित करता रहता है। इस क्रिया को अपघर्षण (abrasion) कहते हैं।

चूकिं उपरोक्त दोनों ग्लेशियरों का ढाल दक्षिण-पूर्व की ओर है अतः ये दक्षिण-पूर्व की ओर गति करते हैं और अपने साथ कंकड़, पत्थर, शैल व शैल चूर्ण का भी परिवहन करते हैं, जो कि मार्ग में पड़ने वाली शैलों पर रगड़ का कार्य करते हैं। इसके अतिरिक्त ग्लेशियर चट्टानों के बड़े-बड़े टुकड़ों को तोड़कर उन्हें अपने साथ परिवहन कर लेता है, इसे उत्पाटन (Plucking)½ कहते हैं। कभी-कभी ये बड़े टुकड़े अपने संवेग (Momentum) के कारण हिमनद के वेग से भी आगे चले जाते हैं। हिम के पिघलने तथा वर्षा से प्राप्त जल शैल की सन्धियों में प्रविष्ट हो जाता है तथा ताप की कमी के कारण जमकर हिम का रूप धारण करके फैलता है जिससे शैल कमजोर पड़ जाती है जिस कारण शैल के बड़े-बड़े टुकड़े टूट कर अलग होते रहते हैं तथा हिमनद के परिवहन में सम्मिलित होते रहते हैं। चूकिं उपरोक्त दोनों ग्लेशियर घाटी हिमनद (Valley Glacier) हैं अतः उत्पाटन (Plucking) की क्रिया इनके कारण अधिक होती है। उपरोक्त ग्लेशियरों द्वारा परिवहन किये जाने वाले पदार्थों में शिलाखण्ड, कंकड़, पत्थर, रेत कण व मिट्टी आदि सम्मिलित रहते हैं, जिन्हें ग्लैसियल ड्रिफ्ट (Glacial Drift) कहते हैं। उपर्युक्त ग्लैसियल ड्रिफ्ट हिमनद के पार्श्व भागों, तली व अग्रभाग से स्थानान्तरित होता है। फलस्वरूप ग्लैसियल ड्रिफ्ट का हिमनद के पार्श्वों के सहारे पंक्तिबद्ध रूप में संचलन होता है और कुछ जमाव पार्श्व भाग में भी होता रहता है। इसके अतिरिक्त हिमनद के अग्रभाग (Snout) द्वारा भी ग्लैसियल ड्रिफ्ट का जमाव किया जाता है। चोराबारी ग्लेशियर व चोराबारी ताल के मध्य पंक्तिबद्ध रूप में ग्लैसियल ड्रिफ्ट का जमाव है तथा चोराबारी हिमनद व सहायक हिमनद के अग्रभाग (snout) में भी ग्लैसियल ड्रिफ्ट का जमाव है। (ग्लैसियल ड्रिफ्ट के जमाव से हिमोढ़ (Moraines) बनते हैं)।

3. केदारनाथ घाटी की 4 आकृति :- केदारनाथ का परिक्षेत्र तीन ओर (पूरब, पश्चिम एवं उत्तर) से ऊँची-ऊँची पहाड़ियों से घिरा है जबकि एक ओर दक्षिण से लगभग खुला हुआ है। Fig-4 से स्पष्ट होता है कि मन्दिर परिक्षेत्र लगभग एक U आकृति की घाटी में स्थित है। जिसका ढाल दक्षिण की ओर है।

के० एस० वाल्दिया के अनुसार "मन्दिर घाटी क्षेत्र को देखने से लगता है कि यह U आकार की घाटी (केदारनाथ मन्दिर परिक्षेत्र) मन्दाकिनी एवं उसकी सहायक नदियों का बाढ़कृत मैदान (Flood Plane) क्षेत्र है। बाढ़कृत मैदान क्षेत्र वह क्षेत्र होता है जिसमें 100 साल में एक बार में लगभग 1 फुट से ऊपर पानी भर जाता है।"⁴

इस U आकार घाटी में मानसून का आगमन दक्षिण से होता है (चुकि भारत में मानसून का आगमन दक्षिण से उत्तर की ओर होता है तथा केदारनाथ मन्दिर क्षेत्र मानसून के मार्ग में स्थित होने व दक्षिण से खुला होने के कारण इस क्षेत्र में मानसून आसानी से प्रवेश कर जाता है)। इस मन्दिर घाटी क्षेत्र में 15 जून से 18 जून सुबह तक लगातार वर्षा का कारण इस घाटी का U आकार में होना भी है दरअसल दक्षिण-पश्चिम से मानसूनी बादल आकर इस घाटी में दक्षिण से प्रवेश कर आगे बढ़ते गये और उत्तर के पर्वतों, पहाड़ों से टकराकर पुनः पीछे होने का प्रयास करने लगे किन्तु पीछे से आने वाले मानसूनी बादलों ने इन वापस होते हुये बादलों को रोका, चुकि घाटी तीनों ओर से ऊँचे-ऊँचे पर्वतों से घिरी है तथा एक ओर से मानसूनी बादलों का लगातार आना जारी था, जिससे उस घाटी में फँसे बादलों का निकालना असम्भव था फलस्वरूप उन बादलों का लगातार संघनन एवं वर्षण होता रहा और यह वर्षा बादल फटने के समदृश्य हुयी। (बादल फटना वह प्रक्रिया है जब किसी सीमित क्षेत्र में कम समय में 100 मिमी०/घण्टे की दर से वर्षा होती है)।

- 4. अति वर्षा :-** साधारणतया उत्तरी भारत में मानसून का आगमन 15 जून के पश्चात प्रारम्भ हो जाता है जो कि लगभग 25-28 जून तक पूर्ण रूप से सक्रिय होता है किन्तु इस वर्ष मानसून 15 जून को सक्रिय हो गया, जबकि केदारनाथ घाटी क्षेत्र में 10 जून को ही वर्षा की शुरुआत हो गयी जिससे कुछ जगहों पर छद्म भूस्खलन भी हुआ इसके पश्चात से वर्षा कभी-कभी होती रही और दिनांक 15 जून को पूर्ण रूप से मानसून का आगमन उत्तराखण्ड हिमालय क्षेत्र में हुआ। वाडिया इन्स्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जियोलॉजी द्वारा चोराबारी ग्लेशियर पर समुद्र तल से 3820 मी० की ऊँचाई पर स्थापित Meteorological Observatory द्वारा 15 जून (5:00 PM) से 16 जून (5:00 AM) तक 12 घण्टे के दौरान 210 मिमी० वर्षा का अंकन किया गया तथा 16 जून को प्रातः 5:00 बजे से सायं 5:00 बजे तक 115 मिमी० वर्षा अंकित की गई अर्थात् 15 जून की सायं 5:00 बजे से 16 जून की सायं 5:00 बजे तक 24 घण्टे में कुल 325 मिमी० वर्षा हुई।

देहरादून मौसम विभाग के निदेशक डा० आनन्द शर्मा के अनुसार :-

"बंगाल की खाड़ी में निम्न वायु दाब (Low Pressure) के कारण चक्रवातीय चक्रण (Cyclonic Circulation) उत्पन्न हुआ जो कि पश्चिम दिशा की ओर गया पश्चिम में पहुँचकर इसने दक्षिण-पश्चिम में स्थित अरब सागर से नमी को सोखना प्रारम्भ किया इसी समय कैस्पियन सागर से उच्च वायु दाब की पवनें भी नमी को लेकर भारत के पश्चिमी क्षेत्र की ओर बढ़ने लगी। बंगाल की खाड़ी की चक्रवातीय चक्रण तथा कैस्पियन सागर की उच्च दाब की नमी युक्त पवनों का संकेन्द्रण लगभग राजस्थान के पूर्वी भाग में ऊपर हुआ, दोनों पवनों के मिलने के कारण सम्मिलित रूप से अरब सागर की नमी को ओर अधिक व तेजी से अवशोषित किया जाने लगा, जो कि तेजी से उत्तराखण्ड के हिमालय क्षेत्र की ओर बढ़ने लगा यह क्रम लगातार होता रहा, जिसके कारण उत्तराखण्ड के उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में दिनांक 15 जून 2013 को सुबह से ही मूसलाधार बारिश प्रारम्भ हो गयी जो कि लगातार 18 जून 2013 की सुबह लगभग 5:00 बजे तक जारी रही (Fig.-5)" इस भीषण वर्षा से उत्तराखण्ड के चार जनपद चमोली, उत्तरकाशी, रुद्रप्रयाग व पिथौरागढ़ के लगभग 40,000 वर्ग किमी० के क्षेत्र प्रभावित हुये।

आपदा की प्रक्रिया :- केदारनाथ घाटी क्षेत्र में आपदा की बुनियाद समय से पूर्व आये मानसून ने रखी। इस वर्ष मानसून की दस्तक 10 जून 2013 से हुयी और 14 जून 2013 से प्रबल सक्रिय मानसून का उत्तराखण्ड हिमालय की ओर प्रस्थान होना प्रारम्भ हुआ तथा 15 जून 2013 से केदारनाथ क्षेत्र में मूसलाधार वर्षा सुबह से ही होना प्रारम्भ हो गयी जो 18 जून की सुबह तक अनवरत जारी रही (मानसून की प्रक्रिया का उल्लेख पूर्व में किया गया है, वर्षा का अनवरत केदारनाथ घाटी क्षेत्र में होना इसका U आकार में होना भी है, जिसका भी पूर्व में उल्लेख है)।

वर्षा से हिम के पिघलने की दर में वृद्धि :- सामान्यतः ग्रीष्म ऋतु में हिम (हिम, हिमशिखर व हिमनद) का पिघलना एक सामान्य प्रक्रिया है, जिस कारण नदियों के जल स्तर में वृद्धि होती है यह सामान्य प्रक्रिया केदारनाथ क्षेत्र में भी होती रही। केदारनाथ क्षेत्र में 10 जून को 50 mm वर्षा के साथ मानसून का आगमन हुआ जिसने विभिन्न नदियों व गदरों के जल स्तर में वृद्धि के लिये उत्प्रेरक का कार्य किया। किन्तु 15,16 व 17 जून की अप्रत्याशित वर्षा की वजह से

हिम (हिम, हिमशिखर व हिमनद) के पिघलने की दर में वृद्धि हो गयी क्योंकि जब वर्षा के जल का तापमान एवं वर्षण क्षेत्र (वायुमण्डल) का तापमान समान होता है तो समान ताप होने की वजह से वायुमण्डल की ऊष्मा वर्षा के जल द्वारा अवशोषित नहीं होती, जब वर्षा का जल हिम (हिम, हिमशिखर व हिमनद) के सम्पर्क में आता है तो वर्षा की जल की गुप्त ऊष्मा का स्थानान्तरण तीव्रता से हिम को होता है और ऊष्मा पाकर हिम तेजी से पिघलने लगता है जिससे जल की मात्रा में वृद्धि होती है।

गोवा में स्थित राष्ट्रीय समुद्र विज्ञान संस्थान के भौतिक समुद्र विज्ञान विभाग के मुख्य वैज्ञानिक डा०एम०आर० रमेश कुमार के अनुसार हिमालय क्षेत्र में इस वर्ष अधिक बर्फबारी हुयी फलस्वरूप गर्मी व अधिक वर्षा के कारण हिम का पिघलाव अधिक मात्रा में व तीव्रता से हुआ जिससे जल अधिक मात्रा में आया।

केदारनाथ क्षेत्र में भी ऐसा ही हुआ और हिम के पिघलने की दर में वृद्धि होने से मन्दाकिनी नदी व उसकी सहायक नदियों के जल स्तर में वृद्धि होनी प्रारम्भ हो गयी।

कमजोर चट्टाने :- चूंकि हिमालय अभी नवीन पहाड़ है और इसका विकास अभी भी 5 cm प्रतिवर्ष की दर से हो रहा है तथा यहाँ के पहाड़ कच्चे हैं और मिट्टी, रेत व बोल्टर मिश्रित हैं। 15 जून की लगातार मूसलाधार वर्षा के कारण इन पहाड़ों में पानी का अवशोषण होने लगा, वर्षा जल के लगातार अवशोषण के कारण ये पहाड़ जल से संतृप्त हो चुके थे इनमें जल को और सोखने की क्षमता नहीं रह गयी थी किन्तु अनवरत वर्षा के कारण ये जल से संतृप्त पहाड़ 16 जून की सुबह से ही स्खलित (slide) होने लगे।

तीव्र ढाल :- पर्वतीय क्षेत्र की नदियाँ ढाल से प्रवाहित होने के कारण उर्ध्वाधर या लम्बवत अपरदन करती है अर्थात् अपनी आधार तली को गहरा करती है केदारनाथ घाटी क्षेत्र की मन्दाकिनी और उसकी सहायक नदियाँ भी यही कार्य करती हैं किन्तु अधिक वर्षा के कारण व हिम के तेजी से और अधिक मात्रा में पिघलने के कारण नदी के जल के आयतन में वृद्धि हो गयी फलस्वरूप लम्बवत अपरदन के साथ-साथ पार्श्व अपरदन भी काफी तीव्रता से होने लगा। जिससे नदियों का अधिग्रहण क्षेत्र (Catchment Area) का भी विकास/विस्तार होता गया तथा इसके अतिरिक्त नदियों का जल अपने अधिग्रहण क्षेत्र से बाहर की ओर भी आने लगा। ग्लेशियरों द्वारा निक्षेपित मलवा बोल्टर मिट्टी व रेत आदि का परिवहन भी नदी की धारा व अधिग्रहण क्षेत्र के बाहर निकलते जल के द्वारा होने लगा। नदी के जल का अपने अधिग्रहण क्षेत्र से बाहर आने के दो कारण हुये :- 1. नदी जल का आयतन बढ़ना 2. नदी के मार्ग में बड़े-बड़े पत्थरों व बोल्टरों का आना। उपर्युक्त दोनों कारकों की वजह से नदी का मार्ग परिवर्तन भी हुआ और 16 जून की शाम को लगभग 6:30 बजे दो बार मलवायुक्त प्रवाह उत्तर से केदारनाथ मन्दिर (दक्षिण) की ओर आया जिसमें छोटे-बड़े पत्थर, बोल्टर, रेत व मिट्टियों का मिश्रण था। इस मलवायुक्त प्रवाह से केदारनाथ मन्दिर के अतिरिक्त अधिकांश भवन तहस-नहस हो गये, कई लोग उस मलबे में दब कर मृत्यु का शिकार हो गये, कई लोग मलबे में बहकर नदी में प्रवाहित हो गये, कुछ लोगो ने केदारनाथ मन्दिर के अन्दर पहुँचकर अपनी व परिजनों की जान बचाने का प्रयास भी किया। इस मलवा का प्रभाव रामबाड़ा तक हुआ जो कि केदारनाथ व गौरीकुण्ड मार्ग के ठीक बीच में है, पूर्ण रूप से बर्बाद हो गया।

16 जून की घटना के पश्चात 17 जून की प्रातः लगभग 7:30 बजे पुनः मलवायुक्त प्रवाह भी उत्तर से आया और यह प्रवाह 16 जून की अपेक्षा और भी भयानक था इस बार चोराबारी ताल/झील ने अपना कहर बरपाया।

चोराबारी ताल के टूटने की प्रक्रिया :- अमूमन चोराबारी ताल में पानी काफी ही कम मात्रा में रहता है यहाँ तक की उस ताल को पैदल भी बीचो-बीच पार कर सकते हैं किन्तु बीच में थोड़ा दलदल है जिसमें रेत, मिट्टी व छोटे पत्थरों का मिश्रण है वर्षा के समय भी यह पूर्ण रूप से नहीं भर पाता है, किन्तु इस वर्ष 15 व 16 जून की भीषण वर्षा से यह ताल भर गया था। इसकी पश्चिमी सीमा ठोस चट्टान से आच्छादित है जबकि पूर्वी व दक्षिणी-पूर्वी सीमा हिमोढ़ (Moraine) से निर्मित है और इस ताल से पानी निकलने का कोई मार्ग भी नहीं है। ताल के लगातार भरते जाने के फलस्वरूप जल की स्थितिज ऊर्जा (Potential Energy) में भी लगातार वृद्धि होती रही एवं लिक्वूफैक्शन (Liquefaction) प्रक्रिया प्रारम्भ हो गई। परिणामस्वरूप दक्षिणी-पूर्वी दीवाल (Moraine) की शियरिंग शक्ति (Shearing Force) कम होती गयी। 16 जून की शाम को आयी बाढ़ के कारण काफी अधिक तीव्रता का भूकम्प जैसा झटका आया था, जिसका प्रभाव चोराबारी ताल तक गया और इस कम्पन ने लिक्वूफैक्शन की प्रक्रिया में वृद्धि व दीवाल की शियरिंग शक्ति में और कमी लाने में उत्प्रेरक का कार्य किया, दूसरी ओर अनवरत वर्षा जारी थी और 17 जून की प्रातः ताल की दक्षिणी-पूर्वी सीमा में दरार पड़ी और टूट गई। जिससे कि ताल का पानी एवं लिक्वूफैक्शन से जनित कीचड़ का मिश्रण तेजी से दक्षिण की

ओर प्रवाहित होने लगा। इसप्रकार ताल के जल की स्थितिज ऊर्जा; गतिज ऊर्जा में परिवर्तित होकर केदारनाथ क्षेत्र की ओर लगभग 45-50 किमी० प्रति घण्टे की रफ्तार से बढ़ने लगी और इसने अपने साथ मलवा (कंकड़, पत्थर, बोल्टर, मिट्टी, रेत इत्यादि) लेकर मात्र 5 मिनट में सम्पूर्ण केदारनाथ क्षेत्र को बर्बाद कर दिया (Fig.-6)।

Process and Formation of Monsoon

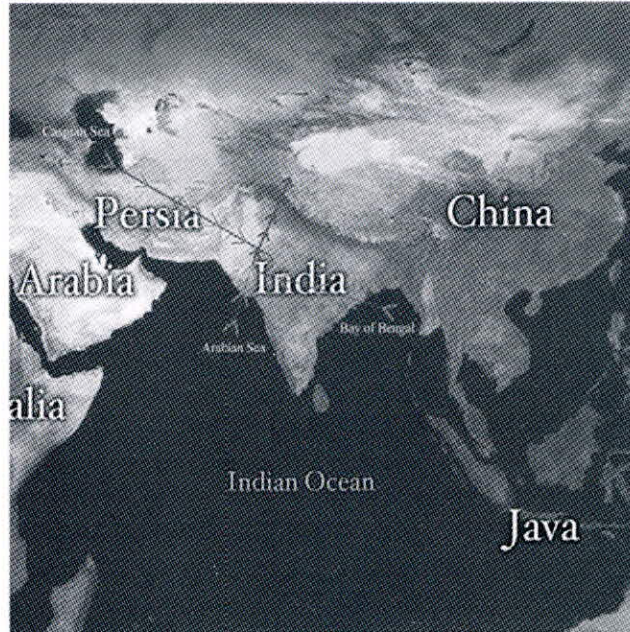


Fig. - 5

Devastation in Kedarnath Town



Fig. - 6

अन्य सम्भावित कारण :- केदारनाथ में इतनी भीषण बर्बादी करना और उसका प्रभाव हरिद्वार तक होना अकेले चोराबारी ताल के जल का काम नहीं है। चोराबारी ग्लेशियर क्षेत्र से उत्तर व पूर्व में छोटे-बड़े वज्रपात (तड़ित झंझा) भी हो रहे थे और दिनांक 16 जून शाम 6:30 व 17 जून सुबह 7:30 से लगभग कुछ मिनट पहले उत्तर दिशा व बद्रीनाथ से होते हुये केदारनाथ तक भीषण वज्रपात क्रम से होते गये। (बद्रीनाथ व केदारनाथ की हवाई दूरी मात्र 41 किमी० है)। उपग्रह चित्र-2 से स्पष्ट है कि अधिक मात्रा में जल का प्रवाह चोराबारी ग्लेशियर व सहायक ग्लेशियर के और उत्तर से नीचे की ओर आ रहा है, वास्तव में चोराबारी ग्लेशियर व सहायक ग्लेशियर के और उत्तर में स्थित ग्लेशियरों पर भी वर्षा हो रही थी किन्तु उन उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में अधिक ठण्ड के कारण वर्षा का जल हिम में परिवर्तित हो जा रहा था तथा उन क्षेत्रों में छोटे-बड़े वज्रपात भी हो रहे थे, जिसकी ऊष्मा ने हिम को जल में त्वरित परिवर्तन करने में सहायता प्रदान की।

छिपे/दबे हिमखण्डों एवं हिमनदों पर वज्रपात :- केदारनाथ क्षेत्र में ऐसे बड़े-बड़े हिमखण्ड व हिमनद (Glacier) मलबे की पतली, मध्यम व मोटी परत के नीचे दबे हुये हैं, जिनका पिघलाव कई वर्षों में भी नहीं हो पाया है। चुकि 16 जून शाम 6:30 बजे के पूर्व भी तड़ित झंझा (वज्रपात) हुआ और कुछ समय पश्चात् बाढ़ का प्रकोप आया एवं 17 जून की सुबह 7:30 बजे के पूर्व भी तड़ित झंझा (वज्रपात) हुआ फलस्वरूप उसके कम्पन से चोराबारी ताल ध्वस्त हुआ एवं किसी हिमखण्ड या हिमनद का प्रबल रूप से पिघलाव हुआ होगा तथा वर्षा का प्रकोप इन तीनों के संयुक्त रूप ने केदारनाथ में प्रलय किया।

उपरोक्त दोनो दिनों के मलवायुक्त प्रवाह का प्रभाव केवल केदारनाथ क्षेत्र में ही नहीं वरन केदारनाथ से हरिद्वार तक हुआ इसमें मलवायुक्त प्रवाह के अतिरिक्त 15 जून से होने वाली मूसलाधार वर्षा का भी जबरदस्त योगदान था क्योंकि 15 जून को मूसलाधार वर्षा उच्च पर्वतीय क्षेत्रों में हो रही थी और वर्षा का जल विभिन्न मार्गों से मन्दाकिनी नदी में पहुँच रहा था जो अपने साथ कंकड़, पत्थर, बोल्टर, मिट्टी, रेत के अतिरिक्त विभिन्न वृक्षों को भी लेकर मन्दाकिनी नदी में आया। ये सभी नदी के अपरदन यन्त्र के रूप में कार्य करने लगे। जिन्होंने नदी की तली व पार्श्वों (किनारों) को बेतरतीब ढंग से प्रहार करके खण्डित कर दिया।

दिनांक 15 जून की बारिश से ऊँचाई पर स्थित क्षेत्रों में जल की अति वर्षा से जल ढलानों के माध्यम से या सूखे गदरों (नालों) के माध्यम से सम्बन्धित छोटे व बड़ी नदियों में पहुँचने लगा। जिसके कारण अध्ययन क्षेत्र की मुख्य नदी मन्दाकिनी का जल स्तर बढ़ने लगा। इसकी ओर विभिन्न ऊँचाईयों से आने वाले जल की मात्रा में वृद्धि होने से उनके आयतन में वृद्धि होने लगी फलस्वरूप उनके निकटवर्ती वृक्ष भी जड़ समेत गदरों की धारा में प्रवाहित होने लगे साथ ही साथ छोटे व बड़े पत्थर भी उनके साथ प्रवाहित होने लगे जो कि घर्षण, अपघर्षण व रगड़ के माध्यम से अपरदनात्मक यंत्रों के रूप में कार्य करने लगे।

जिला रुद्रप्रयाग की मन्दाकिनी घाटी में विध्वंस :- रुद्रप्रयाग में स्थित हिमालय पर्वत विभिन्न प्रकार की चट्टानों से निर्मित है कुछ पहाड़ कठोर चट्टानों से निर्मित हैं तो अधिकांश कच्चे पहाड़ हैं जिनमें मिट्टी पत्थर व रेत का मिश्रण है।

कठोर चट्टान :- अनवरत वर्षा के परिणामस्वरूप कठोर चट्टानों पर आच्छादित मिट्टियाँ जिन पर कुछ प्राकृतिक रूप से वनस्पतियाँ (वृक्ष, पौधे व झाड़ियाँ) उगी थीं, वह मिट्टियाँ अति वर्षा के जल द्वारा घोलीकरण की प्रक्रिया में सम्मिलित हुयी चुकि पहाड़ी क्षेत्र में चौरस भूमि कम होती है अतः जल में घुली मिट्टियाँ ढलानों की वजह से अपक्षयित व अपरदित होकर नीचे की ओर प्रवाहित होने लगी तथा चट्टानों की संधियों में भी वर्षा जल प्रविष्ट हुआ जिससे चट्टाने कमजोर हुयी। वनस्पतियों की जड़ों से आबद्ध मिट्टियाँ भी जड़ों का साथ छोड़ती गयी परिणामस्वरूप मिट्टियों के साथ-साथ अन्ततः चट्टानों व वनस्पतियों का भी बहाव नीचे की ओर होने लगा इसी क्रम में गहरी जड़ों वाली वनस्पतियों के प्रवाहित होने से चट्टानों का भी अपने मूल स्थान से अलगाव हुआ और वह नीचे की ओर आने लगे, वनस्पति से आबद्ध चट्टानों के अलगाव के कारण उसके नीचे या बगल की चट्टान का आवरण उजागर हुआ और तत्पश्चात उसका भी अपने मूल स्थान से अलगाव की प्रक्रिया सम्पादित होने लगी।

कमजोर चट्टान :- मिट्टी व छोटे पत्थरों से मिश्रित (कच्चे पहाड़) पहाड़ों में भी उपरोक्त प्रक्रिया होती रही किन्तु मिश्रित पहाड़ में, चुकि इसमें मिट्टी की मात्रा अधिक थी, में वर्षा जल उसके आन्तरिक भाग में भी समाता गया अर्थात् मिट्टी द्वारा जल को सोखा गया, (मिट्टी की अधिकता के कारण वनस्पतियों की मात्रा व उनके जड़ों की गहराई कठोर चट्टानों पर व्याप्त वनस्पतियों की मात्रा से अधिक रहती है) चुकि वर्षा अनवरत थी तो मिट्टी द्वारा जल का अवशोषण भी होता

रहा तथा पार्श्व पृष्ठ का अपरदन भी होता रहा जल का अवशोषण आन्तरिक रूप से तब तक होता रहा जब तक मिट्टी पानी से अतिसंतृप्त अवस्था को प्राप्त नहीं हो गयी और इस अवस्था के पश्चात कच्चे पहाड़ का अधिकांश भाग भी अपक्षयित व स्खलित हो गया। कच्चे पहाड़ के स्खलित व अपक्षयित होने के कारण अधिक संख्या में वृक्ष, विभिन्न वनस्पतियों, पत्थर, चट्टानों, मिट्टियों इत्यादि नीचे की ओर या तो मार्गों पर आ गयी अथवा सम्बन्धित गदरों व नदियों में चली गयीं।

उपरोक्त दोनों प्रकार की चट्टानों से निकले पेड़, वृक्ष, पत्थर, चट्टाने, मिट्टियाँ इत्यादि सहायक नदियों, गदरों द्वारा मुख्य नदी (मन्दाकिनी) में तथा स्वयं मन्दाकिनी नदी द्वारा अपने निकटवर्ती स्थानों से उपरोक्त तत्वों का अपक्षय व अपरदन द्वारा प्राप्त तत्वों का परिवहन किया गया। जब मुख्य नदी में उपरोक्त पदार्थों का समावेश हुआ तो ये पदार्थ नदी के सहयोगी अपरदनात्मक यन्त्र (Erosional Instrument) के रूप में कार्य करने लगे। अनवरत वर्षा की वजह से एक ओर नदी के जल के आयतन में वृद्धि हो रही थी तो साथ ही साथ नदी जल में अपरदनात्मक यन्त्रों की मात्रा में भी वृद्धि हो रही थी फलस्वरूप नदी के वेग में वृद्धि होने लगी जिसके कारण नदी के परिवहन शक्ति में वृद्धि होने लगी।

चुकि पर्वतीय/पहाड़ी क्षेत्रों में नदियाँ काफी घुमावदार मार्ग का अनुसरण करती है और इन क्षेत्रों में पार्श्व/क्षैतिज अपरदन की तुलना में उर्ध्वाधर या लम्बवत अपरदन अधिक होता है (क्योंकि ढलान अधिक होने पर नदी का जल संगठित होकर प्रवाहित होता है और क्षैतिज अपरदन की अपेक्षा लम्बवत अपरदन तीव्रता से करता है, जबकि मैदानी क्षेत्रों में ढाल कम होने के कारण इसका फौलाव बढ़ जाता है और क्षैतिज अपरदन अधिक होता है)

मन्दाकिनी नदी के जल के आयतन में वृद्धि के फलस्वरूप इसके द्वारा नदी के अधिग्रहण क्षेत्र को और चौड़ा किया गया जो कि दो प्रकार से हुआ (i) पार्श्ववर्ती अपरदन द्वारा नदी घाटी के ऊपरी भाग का चौड़ा होना (ii) अपघर्षण तथा जलगतिक्रिया द्वारा नदी घाटी की दीवारों के निचले भाग में अन्दर की ओर कटान द्वारा ऊपरी भाग नीचे गिरा। साथ ही साथ परिवहन शक्ति में वृद्धि के परिणामस्वरूप नदी ने अपने घुमावदार मार्गों के मोड़ों को अपने अपरदनात्मक यन्त्रों के सहयोग से लगातार प्रहार से ध्वस्त कर दिया जिसके कारण मन्दाकिनी नदी के अधिग्रहण क्षेत्र (Catchment Area) का विकास/विस्तार हुआ, जिसके परिणाम निम्नवत् रहे :-

- (क) मन्दाकिनी नदी के शीर्ष द्वारा अनवरत प्रहार से मोड़ों के ध्वस्त होने के कारण नदी वर्तमान में उन ध्वस्त मोड़ों से प्रवाहित हो रही है अर्थात् घुमावदार मार्गों की अपेक्षा लगभग सीधे मार्ग का अनुसरण कर रही है यानि नदी की लम्बाई पूर्व की अपेक्षा कम हो गयी है तथा चौड़ाई बढ़ गई।
- (ख) नदी तट पर बने भवन या तो पूर्ण रूप से प्रवाहित हो गये है अथवा अवशेष रूप में विद्यमान हैं।
- (ग) नदी के विभिन्न परिवहन मार्गों पर सिल्ट, रेत व छोटे-बड़े नवीन पत्थरों का जमाव हो गया है, फलस्वरूप नदी की तली का स्तर उच्च हो गया है।

(ब) मानवीय कारक :- मानवीय कारक निम्नवत है -

पुराने समय में लोग तीर्थाटन के लिए मुख्यतया गृहस्थ जीवन के बाद ही जाना उचित समझते थे एवं सम्पूर्ण परिवार एक साथ इस प्रकार की यात्रा नहीं करते थे। तीर्थाटन का मुख्य उद्देश्य मोक्ष की प्राप्ति होता था। किन्तु पिछले लगभग 4 दशकों में इसप्रकार की यात्राओं का उद्देश्य पूर्ण रूप से परिवर्तित हो चुका है। प्रायः देखा गया है कि वृद्धजनों के साथ-साथ बच्चे, नवयुवक, युवतियाँ एवं नवविवाहित जोड़े भी इन धार्मिक स्थलों पर बहुतायत पहुँच रहे हैं। जब इस प्रकार के लोग ऐसे स्थानों पर जाते हैं तब यह यात्रा मात्र धार्मिक न होकर मौज-मस्ती से प्रेरित होती है। वर्तमान में देव-दर्शन के बहाने अब अधिकांश लोग इन स्थानों पर घूमने-फिरने, सैर-सपाट, प्राकृतिक सौन्दर्य का लुत्फ उठाने एवं गर्मी के मौसम में बर्फ से घिरी वादियों का आनंद लेने के लिए आते हैं अर्थात् अब सैर-सपाट प्राथमिक उद्देश्य व देव-दर्शन द्वितीयक उद्देश्य हो गया है। इसी तरह से केदारनाथ में भी पिछले कुछ दशकों में पर्यटकों की दिन-दूनी रात-चौगुनी वृद्धि हुई है। चुकि मौज-मस्ती से प्रेरित किसी कार्य में रूपये के खर्च की कोई सीमा नहीं होती, यात्री दिल खोलकर खर्चा करते हैं जिससे सरकार, व्यापारी एवं पण्डों को यात्रा सीजन में अच्छी कमाई होती है और इस अधिक मुनाफे के लोग में अधिक से अधिक यात्रियों को इस प्रकार की स्थलों पर ये आने के लिए प्रेरित करते हैं। पहले के समय में केदारनाथ धाम की यात्रा सुगम नहीं थी पैदल मार्ग व पगडण्डियों के माध्यम से यात्रा पूर्ण की जाती थी फलस्वरूप यात्रियों की संख्या भी कम से कम ही रहती

थी। समय के साथ तकनीकी विकास ने परिवहन के साधनों का विकास किया फलस्वरूप परिवहन मार्गों का भी विकास हुआ। परिवहन साधनों व मार्गों के विकास के फलस्वरूप तीर्थ यात्रियों की संख्या में भी वृद्धि होने लगी। तीर्थ यात्रियों की संख्या बढ़ने से केदारनाथ क्षेत्र में यात्रियों के ठहरने, खाने-पीने की समस्या में वृद्धि होने लगी। लगभग 1970 के दशक से केदारनाथ में यात्रियों की चहल कदमी में वृद्धि होना प्रारम्भ हो गयी। तीर्थ यात्रियों की बढ़ती हुयी संख्या को देखते हुये बाजारवादियों ने केदारनाथ क्षेत्र में अपने बाजार की सम्भावनाओं को तलाशना व तराशना प्रारम्भ किया और धीरे-धीरे इस क्षेत्र में अपने बाजार को स्थापित करना प्रारम्भ किया। इन व्यवसायों में मुख्यतः यात्रियों के ठहरने व खाने-पीने की सुविधाओं की स्थापना हुयी, जिसमें सरकारी व निजी क्षेत्र के व्यवसायियों ने अपने उद्यम स्थापित किये जिनका भरपूर लाभ तीर्थयात्रियों को मिलता रहा और तीर्थयात्रियों से व्यवसायियों को। तीर्थ यात्रा के पश्चात अपने मूल स्थान लौटने पर तीर्थयात्रियों ने अपने परिचितों व परिजनों को यहाँ उपलब्ध सुविधाओं का बखान किया जिसके परिणाम स्वरूप आने वाले विभिन्न वर्षों में तीर्थयात्रियों की संख्या में और वृद्धि होती गयी। जिसके कारण बाजारवादियों को बल मिलता गया तथा अनियोजित रूप से केदारनाथ मन्दिर क्षेत्र में बेतरतीब निर्माण कार्य होता रहा और केदारनाथ मन्दिर धीरे-धीरे बाजारवाद से अच्छादित हो गया। स्थिति यह हो गयी कि 1970 के दशक तक केदारनाथ मन्दिर में स्थित केदारनाथ व नन्दी की प्रतिमा जहाँ खुली वायु में श्वास लेती थी अब निर्माणित भवनों द्वारा छोड़ी गयी वायु का आस्वादन करने लगी। 16 व 17 जून को आयी बाढ़ में इन अनियोजित सघन निर्माणों ने कहर बरपाने में अपना भी योगदान दिया। बाढ़ की चपेट में ये निर्माण भी आये और अधिकांश टूटकर अपने साथ मानव वर्ग को भी जमींदोज कर गये। इधर मोटर वाहन उद्योगों के दिग्गजों के मध्य प्रतिस्पर्धा से नयी-नयी तकनीकियों से युक्त चौ-पहिया मोटर वाहनों की भरमार हुयी जिसके कारण तीर्थ यात्रियों द्वारा तीर्थयात्रा व अन्य प्रयोजनों हेतु इनका क्रय किया गया साथ ही साथ परिवहन उद्योग से सम्बन्धित व्यवसायियों द्वारा भी अपने वाहनों की संख्या में वृद्धि की गयी।

दूसरी ओर परिवहन अभिगम्यता, सुलभता एवं सुगम्यता को ध्यान में रखते हुये मार्गों को चौड़ा एवं विकास का कार्य सरकार द्वारा किया जाने लगा और हुआ भी।

उपरोक्त सुविधाओं की उपलब्धता होने के कारण प्रतिवर्ष यात्रा सीजन में तीर्थयात्रियों की संख्या में वृद्धि होने लगी फलस्वरूप तीर्थयात्रियों के अतिरिक्त भारी संख्या में पर्यटकों के आने का क्रम भी जारी होने लगा और अब इसमें वृद्धों के साथ-साथ सभी आयु वर्ग के व्यक्ति सम्मिलित होने लगे यहाँ तक कि नवजात शिशु भी शामिल होने लगे। वर्ष 2011 में स्थिति यह हो गयी कि जहाँ इस वर्ष उत्तराखण्ड की कुल जनसंख्या लगभग 1 करोड़ थी वहीं इस वर्ष मात्र मई व जून के महीनों में इस प्रदेश में आने वाले यात्रियों की संख्या उत्तराखण्ड की आबादी की दुगने से भी अधिक अर्थात् 2 करोड़ 68 लाख हो गयी थी। उत्तराखण्ड में पिछले 10 वर्षों में यात्रियों की संख्या में 140 प्रतिशत की वृद्धि हुयी है।

कहने का तात्पर्य यह है कि सुविधाओं (परिवहन मार्ग, परिवहन सुविधा एवं खाने-पीने व ठहरने की सुविधा) ने यात्रियों को प्रोत्साहित किया व इन सुविधाओं से आकर्षित यात्रियों की बढ़ती संख्या ने व्यवसायियों को प्रोत्साहित किया अर्थात् एक प्रकार से माँग व पूर्ति का नियम इस तीर्थाटन पर प्रभावी होने लगा तथा हुआ भी।

उत्साह से लवरेज व्यवसायियों ने ऋषिकेश से गौरीकुण्ड तक नदी किनारे यहाँ तक कि नदी के अधिग्रहण क्षेत्र व छाड़न क्षेत्र में भी अवैध व वैध व्यवसायिक भवनों का निर्माण किया, जिनमें से बहुतायत 15, 16 व 17 जून को नदी में आयी बाढ़ के प्रभाव से टूट कर नदी के अपरदन यन्त्र के रूप में सहभागी बन गये।

परिवहन मार्गों के विकास व चौड़ीकरण प्रक्रिया के अन्तर्गत डाइनामाइट व जे0सी0बी0 यन्त्रों द्वारा चट्टानों को तोड़ने के क्रम में पहाड़ियाँ कमजोर होने लगी हैं। साथ ही साथ निकटवर्ती पहाड़ियों में भी अस्थिरता आ गयी है, फलस्वरूप ये पहाड़ियाँ असमय स्थलित होती रहती हैं। 15, 16 व 17 जून की वर्षा से इनका अनवरत स्थलन होना जारी रहा पहाड़ियों के बड़े-बड़े पत्थरों ने नीचे आकर अपने प्रहार से सड़क मार्गों को ध्वस्त कर दिया। जिससे कई स्थानों पर सम्पर्क मार्ग बाधित हुआ।

चुकि उत्तराखण्ड राज्य अधिकांशतः पर्वतीय क्षेत्र है समतल भूमि का अभाव होने के कारण उद्योगों की स्थापना केवल उधमसिंह नगर, हरिद्वार, पौड़ी व देहरादून जनपदों के समतल भू-भागों में ही स्थापित है जो कि लगभग न के बराबर है। मात्र पर्यटन के बलबूते यहाँ का पर्यटन उद्योग प्रभावशाली है जो कि राज्य के आर्थिक उन्नयन में सबसे बड़ा योगदान देता है। राज्य सरकार की भी कोशिश रहती है कि यात्रा सीजन में देश के विभिन्न क्षेत्रों व विदेशों से अधिक से अधिक संख्या में यात्री यहाँ पर आयें। जिससे राज्य सरकार के राजकोष में वृद्धि होती रहे। इस वर्ष 2013 की यात्रा सीजन में भी

ऐसा ही हुआ देश एवं विदेश के कई यात्री मई व जून के महीने में केदारनाथ क्षेत्र की यात्रा हेतु आये और उनके साथ विभिन्न प्रकार की गाड़ियों का सैलाब भी आया। गुप्तकाशी से लेकर गौरीकुण्ड तक (लगभग 33 किमी०) इन दो महीनों में यात्रियों व गाड़ियों से ट्रैफिक जाम हो जाता है वाहन रेंग-रेंग कर चलते हैं, अधिकांशतया यात्रियों को बीच में ही विभिन्न स्थानों/पड़ावों पर गाड़ियों को छोड़कर गौरीकुण्ड तक पैदल ही जाना पड़ता है कारण कि अगस्त्यमुनि से गौरीकुण्ड तक (लगभग 60 किमी०) एकल मार्ग (Single lane) है तथा संकीर्ण है तथा विभिन्न टैक्सी पड़ावों (Taxi Stand) की क्षमता भी कम है (टैक्सी स्टैंड ज्यादातर मन्दाकिनी नदी के किनारे स्थित हैं)।

गौरीकुण्ड के पश्चात् 14 किमी० का पैदल मार्ग है जो केदारनाथ तक जाता है। जिस पर यात्री पैदल, खच्चर, कण्डी अथवा पालकी के द्वारा अपनी यात्रा करते हैं। इस पैदल मार्ग पर भी जाम की समस्या बन जाती है 14 किमी० के मार्ग में अवैध व वैध दुकानदारों का पैदल मार्ग पर अतिक्रमण भी रहता है।

केदारनाथ पहुँचने पर वहाँ ठहरने की व्यवस्था होने के बावजूद यात्रियों की भारी संख्या के कारण यह व्यवस्थाएँ भी कम पड़ जाती हैं।

यात्रा सीजन में गाड़ियों का जाम, यात्रियों की भारी संख्या व ठहरने के स्थान की समस्या केवल गुप्तकाशी से केदारनाथ तक ही नहीं वरन् हरिद्वार से केदारनाथ तक बनी रहती है।

उत्तराखण्ड राज्य के पर्वतीय क्षेत्र विशेष रूप से उच्च पर्वतीय क्षेत्र भौगोलिक, भू-गर्भिक व जलवायुविक रूप से काफी संवेदनशील है राज्य सरकार, प्रशासन, शासन सभी को इसकी जानकारी भी है। केदारनाथ क्षेत्र भूगर्भीय दृष्टिकोण से भूकम्प के तीव्रतम जोन-5 में श्रेणीकृत है, जलवायुविक दृष्टिकोण से यहाँ का मौसम प्रतिक्षण काफी तेजी से बदलता है, भौगोलिक दृष्टिकोण से अधिक ऊँचाई के पर्वतों व कच्चे पहाड़ों के बीच से मार्ग गुजरता है जहाँ सदैव भू-स्खलन का भय बना रहता है। फिर भी जीवन को दौंव पर लगाकर राजकोष की वृद्धि की लालसा में राज्य सरकार/शासन व प्रशासन नियमों को ताक पर रखकर क्षमता से अधिक व्यक्तियों का आवगमन केदारनाथ की ओर प्रतिदिन करने देते हैं। क्षमता से अधिक यात्रियों के आवगमन से उपरोक्त संवेदनशील कारणों के कारण कभी भी कोई बड़ी त्रासदी हो सकती है, और ठीक ऐसा 16 व 17 जून 2013 को हुआ भी। क्षमता से अधिक यात्रियों का सोनप्रयाग से केदारनाथ तक में फँसे रहने के कारण इस प्राकृतिक आपदा में मानवीय क्षति अधिक हुई। इसके अतिरिक्त टैक्सी पड़ाव व जाम में फंसी कई गाड़ियों व उनमें सवार यात्री मन्दाकिनी में नौका की तरह प्रवाहित हो गये।

यह मानवीय क्षति कम मात्रा में भी हो सकती थी यदि राज्य सरकार/शासन/प्रशासन ने पर्यटन के मास्टर प्लान को तैयार कर उसे सही रूप में क्रियान्वित किया होता।

सन्दर्भ

1. चौजर, रविन्द्र, रिट्राइवड 19 जून 2012, "क्लाइमेट चेंज एण्ड इट्स इम्पैक्ट ऑन दा हिमालयन ग्लेशियर-ए केश स्टडी ऑन दा चोराबरी ग्लेशियर; गढ़वाल हिमालया इंडियन", करंट साइंस (इंडियन एकेडमी ऑफ साइंस). 96(5): 703.
2. साह, एम.पी., रिट्राइवड 27 जून 2012, "सोनो एण्ड ग्लेशियर मेपिंग", वाडिया इंस्टीट्यूट ऑफ हिमालयन जुलोजी, पी-10.
3. डोभाल, डी.पी., गुप्ता, अनिल के., मेहता, मनिष एण्ड खण्डेलवाल, डी.डी. 2013, "केदारनाथ डायजेस्टर: फेक्ट्स एण्ड फ्लूसीबल काउसेस", करंट साइंस, वोल. 105, नं० 2, जुलाई 2013.
4. वलदिय, के.एस., "ट्रेपड इन केदारनाथ", एन इंटरव्यू वीथ नेशनल जियोग्राफिकल चैनल.

पर्वतीय क्षेत्रों में जल प्रबंधन: सफलता की कहानी

प्रदीप भलगे एवं ब. बि. जडिया

जल व भूमि व्यवस्थापन संस्थान, औरंगाबाद, महाराष्ट्र

सारांश:

पर्वतीय क्षेत्रों में कृषि योग्य भूमि असमतल, पथरीली, ढालू, कम जलधारण क्षमता एवं निम्न उर्वरता क्षमता वाली होती है। ऐसे क्षेत्रों में परम्परागत तरीकों से सिंचाई के लिए जल प्रबंधन करना मुश्किल होता है। ऐसी स्थिति में उपलब्ध जलस्रोत से उदवहन सिंचन परियोजना निर्माण करने का प्रावधान है। प्रचलित पद्धति में अति उच्च अश्व शक्ति वाले 2 या 3 इलेक्ट्रिक पंपों की सहायता से निम्न स्तर पर उपलब्ध जल को पम्पन द्वारा ऊँचाई पर स्थित खेतों की सिंचाई के लिए नहर वितरण प्रणाली द्वारा प्रयोग किया जाता है। इस प्रकार की व्यवस्था करने के लिए परियोजना की कीमत बहुत अधिक होती है। ऐसी परियोजनाओं को उच्च दाब वाली बिजली की जरूरत होती है। जिसका वार्षिक व्यय निम्न दाब बिजली की तुलना में अधिक होता है। शासन द्वारा निर्मित ऐसी कई परियोजनायें बिजली के बिल का भुगतान न होने के कारण बंद पडी है। इस तरह की समस्या का हल के आदिवासी उदवहन सिंचाई परियोजना, के अन्तर्गत पर्वतीय क्षेत्रों में स्थित जिला नासिक के वापीहर्ष गाँव में किया गया है। प्रचलित उदवहन सिंचाई परियोजना के अलावा नई तकनीक अपनाकर उपरोक्त परियोजना का निर्माण किया गया। इसका परिणामस्वरूप उच्च दाब की जगह निम्न दाब की बिजली से काम चल गया जिससे बिजली का बिल कई गुना कम हो गया। इस योजना में विशेष रूप से संकल्पित बंद नलिका वितरण प्रणाली निर्मित की गयी, इसके परिणाम स्वरूप किसान आवश्यकतानुसार चाहें जब उचित मात्रा में सिंचाई के लिए पानी प्राप्त कर सकता है। परिणाम वापीहर्ष स्थित आदिवासी किसान वर्षा का मौसम खत्म होने के बाद रबी की फसल के साथ साथ ग्रीष्म ऋतु कालीन में खेतों में सब्जियाँ उगाने लगे हैं जिसे जिला मुख्यालय नासिक तथा राज्य मुख्यालय मुंबई में भेजा जाता है।

कई किसानों के उत्पाद (उदाहरणार्थ करेला) को गुणवत्ता के आधार पर अन्य देशों में निर्यात भी किया जाता है। इसी कारण से योजनापूर्व अत्यंत कम आय वाले इन आदिवासी किसानों की आमदनी कई गुना बढ़ गई है। जिसकी वजह से किसानों की आर्थिक स्थिति का स्तर दिन प्रतिदिन बढ़ रहा है।

लोक सहभाग तथा उचित जल प्रबंधन एवं बंद नलिका वितरण प्रणाली के कारण पर्वतीय क्षेत्रों में शासन द्वारा निर्मित ऐसी परियोजनाओं का उचित लाभ किसानों को मिल सकता है। पानी की उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है। निम्न आर्थिक स्तर पर लोगों को धन के रूप में अनुदान देने के स्थान पर इस तरह की परियोजनाओं का निर्माण कर उनकी आर्थिक स्थिति में सुधार किया जा सकता है।

प्रस्तावना:

मुंबई शहर की जनता के घरेलू उपयोग के लिए जलपूर्ति करने हेतु महाराष्ट्र के नासिक जिले के पर्वतीय क्षेत्र त्रयंबकेश्वर तहसील में वैतरणी तथा अलवंडी इन दो नदियों की धारा पर दो जलाशयों का निर्माण कर इन दोनों को आपस में जोड़कर संयुक्त जलाशय बनाया गया है। सागर की सतह से काफी ऊँचाई पर तथा 3000 मिमी वार्षिक औसतन वर्षा वाले इस जलाशय के पानी के उपयोग से सर्वप्रथम बिजली (hydro power) का निर्माण किया जाता है। बिजली घर से निकला हुआ पानी निम्न स्तर पर बनाये हुये मोडक सागर जलाशय में संग्रहित किया जाता है। मोडक सागर से पानी मुंबई शहर को आवश्यकता के अनुसार जलापूर्ति की जाती है। मूल संकल्पना में सिंचाई का उद्देश्य नहीं था। जलाशय में संग्रहित 16.25% जल का उपयोग उदवहन सिंचाई परियोजना के लिए उपयोग करने के प्रावधान के आधार पर एक अनोखी वापीहर्ष उदवहन आदिवासी सिंचाई परियोजना का निर्माण किया गया है। प्रचलित उदवहन सिंचाई योजनाओं से हटकर बनायी गयी यह योजना, पर्वतीय क्षेत्रों में जल प्रबंधन के लिए आसान, कम कीमत वाली तथा न्यायोचित जल वितरण करने के मार्गदर्शनकारी है। इस अनूठी योजना की जानकारी इस प्रपत्र में आगे दी गयी है।

पर्वतीय क्षेत्रों में ढलान अधिक होता है। जमीन असमतल, पथरीली कम जलधारण क्षमतावाली होती है। ऐसे क्षेत्रों में परम्परागत तरीकों से सिंचाई के लिए जल प्रबंधन करना मुश्किल होता है। प्रचलित पद्धति में ऊँचाई पर स्थित क्षेत्रों के सिंचाई के लिए उच्च अश्वशक्ति के 2 या 3 इलेक्ट्रिक पंपों की सहायता से निम्न स्तर पर उपलब्ध जल को उठाकर बनाए गये वितरण कुंड में डाला जाता है। इस वितरण कुंड से ढलान की ओर जाने वाली नहर वितरण प्रणाली या बंद नलिका पाईप वितरण प्रणाली का उपयोग करते हुए कुंड के नीचे वाले खेतों में सिंचाई के लिए जल आपूर्ति करने की यह प्रचलित विधि है। इस प्रकार की सरकार द्वारा निर्मित परियोजनाएं बिजली के बिल का भुगतान न किये जाने के कारण बंद पड़ी हैं। इन योजनाओं के लिए आवश्यक उच्च दाब वाली बिजली का बिल निम्न दाब वाली बिजली की तुलना में अधिक होने के कारण भुगतान के लिए उपभोक्ताओं को कठिनाई होती है। इस समस्या का हल निकालने के लिए वापीहर्ष उदवहन आदिवासी उपसा जलसिंचाई परियोजना का संकल्पन अनूठे ढंग से किया गया है। उसका विवरण आगे है।

परियोजना:

वावी गांव जिला मुख्यालय नासिक (महाराष्ट्र) से 35 किमी की दूरी पर वैतरणी जलाशय के किनारे स्थित है। जलाशय में डूबी जमीन को छोड़कर 371 हैक्टेअर, कृषि योग्य जमीन बची हुयी है। यह सारा भूप्रदेश पर्वतीय क्षेत्र में बसा हुआ है। इस गांव के सभी किसान आदिवासी है।

बरसात के मौसम में 3000 मिमी घनी वर्षा के इस क्षेत्र में धान की खेती बरसों से की जाती है। समतल क्षेत्रों में धान तथा ढलान पर नागली जैसे फसल के अलावा अन्य फसल के उपज कैसे करते है इसका पता इन आदिवासी किसानों को नहीं था। बरसात के मौसम के बाद सिंचाई की व्यवस्था न होने की कारण रबी तथा ग्रीष्म ऋतु में खेत खाली रहते थे। पारंपरिक ढंग से खेती करने वाले इन आदिवासियों को अच्छी तरह से गुजर बसर कर पाना एवं परिवार का भरण पोषण करना मुमकिन नहीं हो पा रहा था। परिणामतः घर की जमीन होते हुए भी मजदूरी करने लिए ये किसान जिला मुख्यालय नासिक शहर में जाते थे।

परियोजना के लिए विशिष्ट चक निर्माण

वावी गांव के लिए एक स्वतंत्र उदवहन सिंचाई योजना बनायी गयी। समुचित स्थल पर वैतरणी जलाशय के किनारे एक जैक वेल (कुआँ) का नियोजन किया गया। योजना के कुल 371 हेक्टर लाभ क्षेत्र को औसतन 20 हेक्टर के चक क्षेत्र में बाँटा गया। इस तरह लाभ क्षेत्र का विभाजन 20 हिस्सों में (चक में) किया गया।

एक लीटर प्रति सैकेंड प्रति हैक्टेअर लाभ क्षेत्र के हिसाब से विशिष्ट चक के लिए जल विसर्ग निश्चित किया गया। हर चक में सबसे ऊँची जगह पर एक वितरण कुंड बनाया गया। जैक वेल से वितरण कुंड तक जल वहन करने के लिए 0.75 मी जमीन के नीचे पी.वी.सी. पाईप लाईन बिछाकर उसे मिट्टी से ढांका गया। चक का क्षेत्र अगर 20 हैक्टेअर हो तो उपरोक्त पाईप का विसर्ग 20 लीटर प्रति सैकेंड निश्चित किया गया। पाईप की लम्बाई, निश्चित विसर्ग तथा वितरण कुंड के डिलीवरी शीर्ष के आधार पर पाईप का व्यास संकल्पित किया गया। इस प्रकार उदाहरण के तौर पर 20 हैक्टेअर आकार के चक में बनाए गये वितरण कुंड में 20 लीटर विसर्ग से पानी आये ऐसी व्यवस्था बन गयी। इसके साथ में 20 लीटर विसर्ग देने वाला इलेक्ट्रिक सबमर्सिबल पंप (उसका एचपी) चुना गया। 20 चक के लिए 20 पंप जिनकी क्षमता 10 से 30 हॉर्स पावर की हो एक ही जैक वेल में बिठाये गये।

इस तरह से हर चक के लिए स्वतंत्र पंप, स्वतंत्र पाईप लाईन, स्वतंत्र वितरण कुंड और वितरण व्यवस्था का निर्माण हुआ। परिणाम स्वरूप इलेक्ट्रिक पंप 65 हॉर्स पावर से कम क्षमता का होने से उच्च दाब (4 रुपये प्रति यूनिट व्यय) की जगह निम्न दाब (आदिवासी के लिए 30 पैसे प्रति यूनिट व्यय) बिजली से काम चल गया। बिजली के खर्च में कई गुना कटौती मुमकिन हो गयी। हर पंप का बिजली का बिल आपस में बाटकर लाभार्थी भरते है। परिणामतः योजना की सफलता बढ़ गयी।

20 हैक्टेअर आकार के चक क्षेत्र के लिए 10 मिमी व्यास तथा 150 मिमी लंबाई वाले पी.वी.सी. पाईप के 20 टुकडे वितरण कुंड की खड़ी दिवार पर समान सतह पर बिठाये गये। जिसका उपयोग आऊटलेट की तरह होता है। ऐसा करने से कुंड में डाला गया पानी का विसर्ग समान रूप से 20 भागों में बाँटने की उपयोजित व्यवस्था बन गयी। जिस किसान का मालकी भू क्षेत्र 2 हेक्टर है, उसे दो पाईप आऊटलेट का संग्रहित पानी तथा जिसकी मालकी जमीन भूक्षेत्र 3 हेक्टर है, उसे तीन पाईप आऊटलेट का संग्रहित पानी देने की

सरल व्यवस्था की गयी। यह संग्रहित जल यहाँ से आगे उस किसान के खेत के सबसे ऊँचाई वाली जगह तक 90 मिमी व्यास के पीवीसी पाईप द्वारा वहन की व्यवस्था की गयी। इस तरह से जल वितरण न्यायोचित तथा पारदर्शक होने लगा है।

परियोजना के लाभ:

इस अनूठी योजना से प्राप्त महत्वपूर्ण लाभ निम्न लिखित प्रकार के हैं।

- ❖ जल वितरण पूर्णतः बंद नलिका पी.वी.सी पाईप से होने की वजह से वहन व्यय शून्य है।
- ❖ घन फल के आधार पर जल वितरण संभव हो पाया। कितनी देर तक पंप चालू था, यह पता हो जाये तो कितना घनमीटर जल वितरण किया गया इसका सहज अनुमान प्राप्त होता है क्योंकि पंप का विसर्ग निश्चित है।
- ❖ जैक वेल में 20 पंपों के स्टार्टर और मीटर एक ही पैनल पर फिक्स है। एक ऑपरेटर उसका रखरखाव तथा प्राप्त संदेश के अनुसार पंप चालू बंद करने का काम करता है। मात्रा आधारित जलापूर्तिऑन डिमांड वॉटर सप्लाई संभव हुई है।
- ❖ वापीहर्ष आदिवासी उद्वहन सिंचाई परियोजना नामक जल उपभोक्ता संगठन को यह योजना सौपी गयी है, और बड़ी सरलता से वे उसे चला रहे हैं। क्षेत्र के आधार पर लाभार्थी किसान लगान भरते हैं। इस एकत्रित किये गये पैसे से ऑपरेटर का वेतन तथा रखरखाव का खर्च संगठन करता है। चक की वितरण व्यवस्था तथा पंप का बिजली का बिल, खराब होने पर तो दुरुस्ती का खर्च निभाने की जबाबदारी संगठन की नहीं बल्कि सम्बन्धित चक के लाभार्थियों के उपर डाली गयी है। इस तरह से संगठन का व्यवस्थापन सीमित और सहज बन पाया है।
- ❖ क्षेत्र के आधार पर जल आपूर्ति, पारदर्शक जल वितरण, एक ही समय में चक के सभी सदस्यों को जल वितरण, हेड-मिडल-टेल भेद नहीं, जब चाहे तब जल (एक निश्चित सीमा के अंदर) ऐसी कई अच्छी विशिष्टताओं के कारण से रबी और गर्मी के मौसम में सब्जियों की फसल ले पाना संभव हुआ है। कई किसान मूंगफली भी उगाने लगे हैं। करेला, दोडका, कद्दू, मटर, वाल जैसे बेल वर्गीय फसल के लिए कड़ी मेहनत करके जंगल से प्राप्त डंडे, तथा तार और प्लास्टिक रस्सी का उपयोग करके मांडव बनाया जाता है। और बढ़िया अच्छी गुणवत्ता की फसल लेने का ज्ञान हासिल करके अच्छी उपज तथा आमदनी ये किसान प्राप्त कर रहे हैं। या यूँ कहिए इन आदिवासी किसानों के जीवन में क्रांति आ गयी है।
- ❖ इनकी गरीबी हट गयी है, अब मजदूरी के लिए उन्हें गाँव छोड़ने की जरूरत नहीं रही। अपितु बागबगीचे में अधिक रोजगार उपलब्ध हो गया है, अब ये लोग काम के लिए बाहर से मजदूर लाने लगे हैं। उनकी क्षमता का विकास हुआ है।
- ❖ कई किसानों के उत्पाद (उदाहरणार्थ करेला) का गुणवत्ता के आधार पर अन्य देशों में निर्यात भी किया जाता है।
- ❖ योजना पूर्व अत्यंत कम आय वाले इन आदिवासी किसानों की आमदनी में काफी मात्रा में बढ़ोत्तरी हो गयी है। अब उन्होंने पक्के मकान बनवाना शुरू किया है। ढलान कम करके यंत्रों की सहायता से खेतों के टुकड़े समतल बनाये जा रहे हैं। छोटे बच्चों को स्कूल भेजा जा रहा है। मोटर साइकिल, जीप, ट्रेक्टर, टी.वी. की खरीदारी हो रही है।

निष्कर्ष:

लोक सहभाग, उचित जल प्रबंध एवं विशेष रूप की बंद नलिका वितरण प्रणाली के कारण पर्वतीय क्षेत्रों में शासन द्वारा निर्मित ऐसी परियोजनाओं का सही लाभ किसानों को मिल सकता है। पानी की उत्पादकता बढ़ाई जा सकती है। निम्न आर्थिक स्तर वाले लोगों को धन के रूप में अनुदान देने की बजाय इस तरह की परियोजनाओं का निर्माण करके उनकी आर्थिक स्थिति में शाश्वत स्तर पर सुधार किया जा सकता है।