



कार्यकारी सार

Environmental Impact and Management Plan for Alaknanda H.E. Project, Uttarakhand



Prepared for :
GMR Energy Limited, New Delhi

CENTRE FOR INTER-DISCIPLINARY STUDIES OF
MOUNTAIN & HILL ENVIRONMENT
University of Delhi, Delhi

कार्यकारी सार

1. पृष्ठभूमि

भौगोलिक रूप से उत्तराखण्ड 28° 43' 45'' से 30° 8' 10'' उत्तरी अक्षांतर और 77°35'5'' से 81° 2' 25'' पूर्वी देशांतर रेखाओं के बीच स्थित है। प्रशासनिक प्रयोजन से उत्तराखण्ड राज्य तेरह जिलों में विभाजित है (चित्र-1)। भारत की 2001 की जनगणना के अनुसार इस राज्य की जनसंख्या 84,89,349 है जो भारत की कुल आबादी की 0.8 प्रतिशत है। इस राज्य में सभी धर्मों - हिंदू, मुस्लिम, ईसाई, सिख और बौद्ध रहते हैं हालांकि हिंदुओं की आबादी अधिक है।

मौजूदा परियोजना, अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना (300 मेगावाट) उत्तराखण्ड में चमोली जिले के जोशीमठ तहसील में अवस्थित है। जोशीमठ तहसील की कुल आबादी 39,919 (जनगणना 2001) है। अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना के आस-पास लगभग 16 गांव (परियोजना स्थल से 10 किलोमीटर की परिधि में) हैं। ये गांव छः राजस्व गांवों के तहत आते हैं अर्थात खिराव, माणा, बद्रीनाथ, लामबगड़, बिनायक चट्टी और पाण्डूकेशर। विभिन्न परियोजना क्रियाकलापों का सीधा असर केवल खिराव पर भी है।

1.1 अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना की मुख्य-मुख्य बातें

300 मेगावाट अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना अलकनन्दा नदी पर प्रस्तावित है। अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना को एक रन-ऑफ-रीवर परियोजना बनाने का प्रस्ताव है। इस परियोजना से 300 मेगावाट बिजली पैदा करने का प्रस्ताव है और बद्रीनाथ से 3 कि.मी. नीचे अलकनन्दा नदी पर 18 मीटर ऊँचा डायवर्जन वैराज बनाया जाना है। 2.87 कि.मी. लंबी हेडरेस टनल सुरंग घोड़े की नाल के आकार की होगी और इसकी व्यास 4.30 मीटर होगी तथा खिराव गंगा के निकट एक भूमिगत बिजली घर बनाने का प्रस्ताव है (चित्र-2)। पानी की धार को चल रही विष्णुप्रयाग जल विद्युत परियोजना के जलाशय के अंतिम छोर के ऊपर की ओर भूमिगत टेल वाटर चैनल के जरिए विसर्जित किया जाएगा। परियोजना की मुख्य-मुख्य बातें तालिका-1 में दी गई हैं।

तालिका-1 : अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना की मुख्य-मुख्य बातें

1. अवस्थिति	
राज्य	उत्तराखण्ड
जिला	चमोली
नदी	अलकनन्दा
बाँध की अवस्थिति	अलकनन्दा नदी पर बद्रीनाथ धाम से 3 कि.मी. नीचे
	79° 29.7' पूर्व, 30° 43.4' उत्तर
बिजली घर की अवस्थिति	79° 30.3' पूर्व, 30° 41.2' उत्तर
2. जल विज्ञान	
बाँध स्थल पर आवाह क्षेत्र	1015.93 वर्ग कि.मी.
हिम ग्रहण क्षेत्र	660 वर्ग कि.मी.
डिजाइन फ्लड(एस पी एफ)	1780 एम ³ /एस
पी एम एफ	2880 एम ³ /एस
3. बाँध और जलाशय	
प्रकार	गेट वाला बाँध
एफ आर एल	2922.0 मी. (तीन यूनिटें चल रही हैं)
जलाशय क्षेत्र	2.27 हे.
एम ओ एल	2920.5 मी. (एक यूनिट चल रही है)
अक्ष पर औसत नदीतल	2905.0 मी.
बाँध की चौड़ाई	40 मी.
दहलीज का स्तर	2907.0 मी.
डिजाइन डिस्चार्ज	1780 मी. एम ³ /एस (एस पी एफ)
गेट	3 गोलाकार गेट, 7 मी. चौड़े x 15.5 मी. ऊंचे
4. अंतर्ग्रहण ढांचा	
अंतर्ग्रहण की चौड़ाई	स्क्रीनों पर 4 x 10 मी. ओपनिंग
बाँध के अक्ष के संबंध में अभिमुखीकरण	90°
नियंत्रण द्वार	3.5 मी. चौड़े x 3.5 मी. ऊंचे 2 द्वार
डिजाइन डिस्चार्ज	68.5 एम ³ /एस (गाद निकास सहित)

5.गाद निकालने की व्यवस्था	
गाद निकास गैलरियों की संख्या और आकार	11 मी. चौड़ी x 11.4 मी. गहरी 2 गैलरियां (सेटिंग जॉन)
लंबाई	250 मी.
हटाए जाने वाले अंशों का आकार	0.20 मि.मी. और उससे ऊपर
वेग के जरिए प्रवाह	0.24 एम/एस
6. हेड रेस टनल	
आकार और प्रकार	घोड़े की नाल के आकार, 4.3 मी. ब्यास
वेग	3.68 एम/एस
लंबाई	2,886 मी.
डिजाइन डिस्चार्ज	57.1 एम ³ /एस
ढलान	1:98
7. प्रवाह स्तंभ	
प्रकार	भूमिगत, प्रतिबंधित सुराख
ब्यास	15.0 मी.
ऊँचाई	46 मी.
सुराख ब्यास	4.2 मी.
ऊपरी स्तर	2941.0 मी.
निचला स्तर	2895.0 मी.
अधिकतम ऊपरी लहर	2936.0 मी.
न्यूनतम निचली लहर	2906.0 मी.
टॉप पर प्रवेश	5 मी. ब्यास डी-सेक्शन
8. दबाव स्तंभ	
मुख्य जलकपाट	775 मी. लम्बा x 3.6 मी. ब्यास
शाखाएं	1.8 मी. ब्यास(यूनिट जलकपाट)
9. बिजली घर	
प्रकार	भूमिगत
स्थापित क्षमता	300 मेगावाट
बिजली घर का आकार	85.0 मी. x 20.0 मी. x 39.82 मी.
सकल शीर्ष	621.8 मी.

निवल शीर्ष	603.20 मी.
जेट की मध्य रेखा	ई 1.2300.2
10. टेलरेस	
प्रकार	5 मी. ब्यास डी-सेक्शन
लंबाई	1780 मी.
यूनिट डक्ट की संख्या और आकार	3 और 3.5 मी. ब्यास डी-सेक्शन के 3
बेड ग्रेडिएंट	1:300
ड्राफ्ट ट्यूब गेट्स	3.5 मी. चौड़े .x 3.5 मी. ऊंचे
बाढ़ का उच्चतम स्तर	2283 मी.अनुमानित
11. टर्बाइन	
संख्या और प्रकार	3 पेल्टन, वर्टिकल अक्ष
रेटेड पावर	100.00 मेगावाट
रेटेड नेट हेड	603.20 मी.
अधिकतम/न्यूनतम नेट हेड	619.04मी./603.20 मी.
रेटेड डिस्चार्ज	19.1 एम ³ /एस प्रति यूनिट
गति	300 आर पी एम
विशिष्ट गति	32.13
ह्वील पिच डायामीटर	3.33 मी.
12. मुख्य इनलेट वाल्व	
प्रकार	स्केरिकल वाल्व
डायामीटर	1.6 मी.
अवस्थिति	मशीन हाल के अंदर
13. जेनरेटर	
प्रकार	सिनक्रोनॉस
संख्या	3
रेटेड क्षमता	100 मेगावाट
गति	300 आर पी एम
चरणों की संख्या	3
बारम्बारता	50 एच जेड
पावर फेक्टर	0.9

रेटेड टर्मिनल वोल्टेज	11 कि.वाट
एक्सीटेशन सिस्टम	श्राइस्टर एक्सीटेशन सिस्टम
14. जेनरेटर स्टप अप ट्रांसफार्मर	
अवस्थिति	ट्रांसफार्मर केविन के अंदर
संख्या	10
रेटेड	बैंक ऑफ 3 1-0, 127.65 एम वी ए
वोल्टेज रेशियो	11/220/ 3 के वी
बारंबारता	50 एच जैड
क्लिंग का प्रकार	ओ एफ डब्ल्यू एफ
15. ट्रांसमिशन लाइंस (220 के.वी.)	
प्रकार	डबल सर्किट
टर्मिनेटिंग स्टेशन	कौरीपास (जोशीमठ)
कुल लंबाई	17 कि.मी.
16. अनुमानित लागत (2006 प्राइस लेबल)	
सिविल निर्माण कार्य(प्रारंभिक और विविध मदों सहित)	567.01 करोड़
विद्युत/यांत्रिक निर्माण कार्य	442.70 करोड़
पारेषण निर्माण कार्य	20.13 करोड़
निर्माण कार्य के दौरान ब्याज	296.77 करोड़
वृद्धि	125.47 करोड़
कुल परियोजना लागत	1,452.08 करोड़
स्थापित प्रति मेगावाट लागत	4.8 करोड़/मेगावाट
17. विद्युत लाभ	
90% डिपेन्डेबल वर्ष	1117.0 जी डब्ल्यू एच (डिजाइन एनर्जी)
50% डिपेन्डेबल वर्ष	1278.2 जी डब्ल्यू एच
18. आर्थिक और वित्तीय पहलू	
ऋण इक्विटी अनुपात	70:30
ऋण पर ब्याज	10.25%
ऋण भुगतान अवधि	12 वर्ष

इक्विटी पर आय	14%
ऊर्जा की बिक्री दर	
19. निर्माण अवधि	शुरुवात सहित 67 महीने

2. भू-आकृति विज्ञान

किसी नदी बेसिन का भू-आकृति विज्ञान का संबंध विभिन्न भू-आकृति विज्ञान संबंधी प्रक्रियाओं द्वारा भूतल पर विकसित आकृतियों से है जो प्रचलित जलवायु और भूमि के आंतरिक गतिविज्ञान से नियंत्रित होते हैं। अलकनन्दा और सरस्वती घाटियां प्रारंभ में अंग्रेजी के यू के आकार की हैं जो ग्लेशियरी घाटियों की एक विचित्र विशेषता है। अलकनन्दा नदी के आवाह क्षेत्र में बर्फ की चोटियां हैं, चट्टानी गांठें, हिमोढ़, शिर्क ग्लेशियर, घाटी ग्लेशियर, तालूस कोन्स हैं। पहाड़ी ढलानों या घाटियों की तलहटों पर बड़ी-बड़ी चट्टानें हैं जो स्क्रीफैन्स के नाम से जाने जाते हैं। यह 4000 मीटर की ऊँचाई पर पाई जाने वाली एक अत्यंत सामान्य विशेषता है।

अलकनन्दा की दो प्रमुख सहायक नदियां हैं। सरस्वती आरवा घाटी में बहती है और धौलीगंगा नीति दर्रे से आती है। अलकनन्दा नदी का उदगम सतोपंथ और भगीरथ ग्लेशियरों (बसुधरा प्रपात के निकट) के बीच है जो पूर्व की ओर बहकर माणा में सरस्वती नदी से मिलती है और फिर जोशीमठ तक दक्षिण-पूर्व दिशा में बहती है जहां यह धौलीगंगा से मिलती है।

इस संगम के बाद यह एक मोड़ लेती है और दक्षिण पश्चिम की ओर बहने लगती है तथा देवप्रयाग में जाकर भगीरथी नदी से मिलती है। प्रस्तावित बाँध स्थल तक का अलकनन्दा जलसंभर जल-प्रवाह निकास नेटवर्क चित्र-3 में दिया गया है। सरस्वती नदी अलकनन्दा की प्रमुख सहायक नदी है जिसमें बाईं ओर से आरवा नाला, नगथूनी गाड़ और अनदेव गाड़ मिलती हैं। सरस्वती संगम से नीचे की ओर अलकनन्दा नदी में बाईं तरफ से 2970 मीटर पर कंचनगंगा मिलती है। दाहिनी ओर से आने वाली पहली सहायक नदी ऋषिगंगा है। यह पूर्व की तरफ बहती है और बामणी गांव के पास 2960 मीटर पर बट्टीनाथ के निकट दाहिने किनारे पर अलकनन्दा नदी में मिल जाती है। अलकनन्दा नदी में दाईं ओर से क्रमशः 3,020 और 2,950 मीटर पर धामलिंग धार क्षेत्र से दो धाराएं मिलती हैं। अलकनन्दा नदी में बाईं ओर दाईं ओर से बाँध के अक्ष के नीचे की ओर 3.36 कि.मी. और 4.7 कि.मी. पर पर्याप्त जल प्रवाह के साथ मिलने वाली महत्वपूर्ण बड़ी सहायक नदियां क्रमशः घृत गंगा और

खिराव गंगा हैं । देवप्रयाग मे भगीरथी नदी में मिलने से पहले अलकनंदा में बिरई, नंदाकिनी, पिण्डर (बाईं ओर की सहायक नदियां), बालकिला और मंदाकिनी (दाईं ओर की सहायक नदियां) जैसी बड़ी सहायक नदियां शामिल होती हैं ।

विद्युत घर तक नदी मार्ग का ढाल 1:10 है । सरस्वती नदी के समूचे मार्ग का ढाल 1:17 है । सरस्वती नदी में दाईं ओर से मिलने वाली सहायक नदियों का ढाल अधिक अर्थात् 1:3.5 है । दाईं ओर से मिलने वाली नदियों का ढाल कम है (1:16)। अलकनंदा नदी में दाएं किनारे पर मिलने वाली ऋषिगंगा का ढाल अधिक (1:5.8) है ।

अलकनंदा जल विद्युत परियोजना का आवाह क्षेत्र तीव्र ढलान (50-70%) वाला है जो समूचे आवाह क्षेत्र का 2% है । संतुलित तीव्र ढलान (15-20%) कुल आवाह क्षेत्र का लगभग 42% को कवर करता है उसके बाद तीव्र ढलान (30-50%) 29% को कवर करता है (चित्र-4)। ज्यादा ढलान (8 से 15) वाले क्षेत्र का कवरेज 16% है । संतुलित ढलान (2-8%) और सामान्य ढलान श्रेणियां मिलकर लगभग 11% आवाह क्षेत्र को कवर करते हैं । सामान्य ढलान (0-2%) क्षेत्र 5.3% आवाह क्षेत्र को कवर करते हैं ।

डिजिटल एलीवेशन मॉडल एलीवेशन रिलीफ और एक्पेक्ट मैप्स बनाने के लिए आधार तैयार करता है । जैसा कि रिलीफ मैप से स्पष्ट है आवाह क्षेत्र का बड़ा हिस्सा (81.5%) इलीवेशनल रेंज 4,400 से 6,000 मीटर में आता है जिसका 27.3% भाग 5,200 से 5,600 मीटर की रेंज में आता है । आवाह क्षेत्र का लगभग 9.0% 4000 से 4400मीटर की रेंज में आता है । इस क्षेत्र का एक छोटा सा हिस्सा (0.6%) 6800 मीटर से ऊपर की रेंज में आता है ।

एस्पेक्ट मैप यह दर्शाता है कि आवाह क्षेत्र में एस्पेक्ट उत्तर पश्चिम - उत्तर - उत्तर पूर्व, उत्तर पूर्व - पूर्व - दक्षिण पूर्व और दक्षिण पश्चिम - पश्चिम - उत्तर पश्चिम का लगभग बराबर कवरेज है । दक्षिण पश्चिम - पश्चिम - उत्तर पश्चिम एस्पेक्ट वाले ढलानों की सरस्वती के बाएं किनारे पर प्रमुखता है और उत्तर पश्चिम - उत्तर - उत्तर पूर्व एस्पेक्ट वाले ढलानों की इसके दाएं किनारे पर प्रमुखता है ।

3. ग्लेशियरों, ग्लेशियरी झीलों और ग्लेशियरी हिम स्खलनों का खतरा

ग्लेशियर हिमालय के उच्च अक्षांश क्षेत्रों में जमे जल के भण्डार हैं और इस क्षेत्र के महत्वपूर्ण प्राकृतिक संसाधन हैं । ये पर्वतीय क्षेत्र के साथ-साथ आस-पास के मैदानी क्षेत्रों में रहने वाले करोड़ों लोगों को ताजा पानी प्रदान करके जीने के स्रोत के रूप में

काम करते हैं। ये चातुर्मासिक जलवायु परिवर्तन का पता लगाने के लिए सूचना के भण्डार भी हैं क्योंकि ये वैश्विक तापमान परिस्थितियों के प्रति संवेदनशील रहते हैं जैसा कि उनकी निरंतर पुनरावृत्ति से पता चलता है। खास तौर पर औद्योगिक क्रांति के बाद ग्लेशियरों तेजी से पिघलना और उनके रीट्रीटिंग रुझान वैज्ञानिकों और उस क्षेत्र के योजनाकारों के लिए बड़ी चिंता का विषय है।

उच्च उन्नतांश हिमालय क्षेत्र में पिछले 50 वर्षों में बहुत ग्लेशियरी झीलों के बनने का पता चला है और पिछले कुछ दशकों में विशेष रूप से क्षेत्र के पूर्वी हिस्से से अनेक जी एल ओ एफ एस की रिपोर्टें मिली हैं। तथापि, उत्तराखण्ड हिमालय से अभी तक जी एल ओ एफ एस घटना की कोई रिपोर्ट नहीं मिली है। जलवायु में इन परिवर्तनों से निश्चित रूप से ग्लेशियरों और ग्लेशियरी झीलों में बदलाव आएगा। परिणाम बताते हैं कि बढ़ते हुए तापमान के साथ अपसर्पण की दर में वृद्धि हुई है।

अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र में ग्लेशियर क्षेत्र $30^{\circ} 42'$ उत्तर से $31^{\circ} 43'$ उत्तर अक्षांतर और $79^{\circ} 13'$ पूर्व से $79^{\circ} 37'$ पूर्व देशांतर तक फैला है। अलकनंदा बेसिन जिसमें अलकनंदा नदी के साथ-साथ धौलीगंगा इसकी प्रमुख सहायक नदियां शामिल हैं, में 457 ग्लेशियर हैं जो 1434.55 वर्ग कि.मी. क्षेत्र में फैले हैं तथा 170.37 कि.मी.³ के हिम भंडार हैं। अधिकांश ग्लेशियर उत्तर, उत्तर पश्चिम, दक्षिण पूर्व और पश्चिम की ओर हैं। इस बेसिन में सभी सात प्रकार के ग्लेशियर अर्थात् सिर्क, आइस एप्रॉन, आइस कैप, माउण्टेन बेसिन, माउण्टेन ग्लेशियर, निक और वैली ग्लेशियर मौजूद हैं। लगभग 870.43 वर्ग कि.मी. क्षेत्र जो आवाह क्षेत्र का 60.67 प्रतिशत है, में वैली ग्लेशियर हैं। उसके बाद माउण्टेन बेसिन ग्लेशियर (356.39 वर्ग कि.मी. और 25 प्रतिशत) और माउण्टेन ग्लेशियर (159.85 वर्ग कि.मी., 11.14 प्रतिशत) आते हैं। केवल 2 वर्ग कि.मी. में आइस कैप हैं। 28 वैली ग्लेशियर हैं।

बेसिन में उत्तर पश्चिम अभिमुखता वाले ग्लेशियरों का कवरेज (432.04 वर्ग कि.मी., 30.12 प्रतिशत) व्यापक है उसके बाद उत्तर अभिमुखता वाले ग्लेशियर (346.15 वर्ग मी., 24.13 प्रतिशत) आते हैं। दक्षिण पश्चिम अभिमुखता वाले ढलान में कम ग्लेशियर हैं और इसलिए आवाह क्षेत्र में इनका कवरेज नाममात्र (1.21 प्रतिशत) है। आवाह क्षेत्र में उत्तर अभिमुखता वाले ढलानों में ग्लेशियरों की संख्या (134) अधिक है उसके बाद उत्तर पश्चिम ढलान (123) आते हैं।

अलकनंदा नदी के आवाह क्षेत्र में बाँध स्थल तक 136 ग्लेशियर हैं । अधिकांश ग्लेशियर माउण्टेन ग्लेशियर किस्म (38) या माउण्टेन बेसिन किस्म(36) के हैं । तथापि, क्षेत्र का अधिकतम भाग (59.65 प्रतिशत) वैली ग्लेशियरों का है जिनमें सतोपंथ सबसे बड़ा है । 77 प्रतिशत से अधिक हिम भण्डार वैली ग्लेशियरों में हैं । अधिकांश ग्लेशियर दक्षिण पूर्व और दक्षिण पश्चिम की ओर अभिमुख हैं ।

अलकनंदा नदी बेसिन में सात प्रकार की ग्लेशियरी झीलें हैं जैसे ब्लाकड, सिर्फ, एंड मोरेन, इरोजन सुप्राग्लेशियल और वैली लेक्स । ये झीलें 1.03 वर्ग कि.मी. क्षेत्र में फैली हैं । 27 सुप्राग्लेशियल झीलें 0.43 वर्ग कि.मी. में फैली हैं । सबसे बड़ी सुप्राग्लेशियर झील 0.20 वर्ग कि.मी. में फैली है । अलकनंदा जल विद्युत परियोजना आवाह क्षेत्र में 13 ग्लेशियरी झीलें हैं जो कुल 28.21 हेक्टेअर क्षेत्र में फैली हैं । इन में से अधिकांश झीलें सुप्राग्लेशियल हैं । तथापि, झीलों का अधिकतम क्षेत्र वैली लेक्स में फैली हुई हैं ।

जलवायु में गर्मी के परिणामस्वरूप पिछली शताब्दी में हिमालय के बहुत से भागों में काफी सिकुड़न आई है । कुछ भागों में यह विश्व औसत से भी अधिक तेजी से हो रहा है । ग्लेशियरों के सिकुड़ने से संबंधित एक विशेष समस्या विशाल मोरेन डैम्ड लेक के निर्माण और भयंकर निकासी की है जिससे हिमालय की बहुत सी घाटियों में पर्याप्त पर्यावरणीय संकट पैदा हो रहा है । हिमालय में बर्फ से जुड़ी विशाल झीलें कचड़े से ढके हुए ग्लेशियरों के सहयोग से बनते हैं जो सामान्य स्वच्छ ग्लेशियरों से भिन्न व्यवहार करते हैं ।

बाँध स्थल से एकदम ऊपर के हिस्से में बद्रीनाथ तक इस परियोजना के ऊपरी आवाह क्षेत्र हिम स्खलन की आशंका वाला क्षेत्र है । दोनों किनारों पर सहायक धाराएं नदी में बहुत अधिक कचड़ा बहाकर लाती हैं जिससे संकट की संभावना रहती है और नदी का मार्ग अवरुद्ध होने से अस्थायी झीलें बनने की संभावना रहती है । कचड़े के कारण बने अस्थाई बांधों के टूटने से अतीत में तेज बाढ़ की स्थिति पैदा हुई है । हाल के समय में तथा नदी के प्रारंभिक इतिहास में इस प्रकार की घटनाएं बार-बार होने के सबूत मौजूद हैं । इस क्षेत्र में वनस्पति आच्छादन बहुत कम है । अनाच्छादन ढलानों पर उत्पादों के ढेर पड़े रहते हैं और वे धीरे-धीरे बह जाते हैं और मलवे के रूप में जमा हो जाते हैं। हवा का काम गंभीर है जो चट्टानों को काटकर पथरीला बना देती है । अवसादों को एक स्थान से दूसरे स्थान में पहुंचाने के लिए वर्षा पिघली हुई बर्फ, बर्फ की चट्टानें, हिम स्खलन और हवा के कार्य सक्रिय एजेंट हैं ।

जलाशय में पहुंचने वाली चार धाराएं ग्लेशियर हिम स्खलन के संभावित स्रोत हैं तथा वार्षिक रूप से आने वाले हिम स्खलनों द्वारा लाए गए मलवे के भारी मात्रा में जमा होने का इतिहास सर्वविदित है। दाएं किनारे के भू-भाग में एच आर टी के लिए संपर्क मार्ग और गाद निष्कासन चैम्बर आदि बनाना कठिन होगा। इस क्षेत्र में सड़क बनाने के किसी भी प्रयास से ढलान अस्थिर हो जाएंगे जिसमें हिम स्खलन और भारी भू-स्खलन से और आगे क्षति हो सकती है। इससे क्षेत्र में गंभीर पर्यावरणीय संकट पैदा होगा जो पारस्थितिकीय रूप से संवेदनशील है।

4. जल-मौसम विज्ञान

किसी बेसिन में विसर्जन और अवसाद भार का निर्धारण करने में जल मौसम विज्ञान संबंधी पैरामीटर महत्वपूर्ण भूमिका निभाते हैं। इस प्रकार किसी नदी बेसिन का जल मौसम विज्ञान प्रणाली बेसिन के प्रचलित पर्यावरण को ही नहीं दर्शाता अपितु उसमें किसी विकासात्मक परियोजना की स्थापना और उसकी लाभकारिता का भी निर्धारण करता है। अलकनंदा गंगा की एक मूल धारा है। अलकनंदा बेसिन बाहरी हिमालय के दक्षिणी ढलानों में स्थित है। प्रस्तावित बाँध स्थल तक अलकनंदा का कुल आवाह क्षेत्र 1,015 कि.मी. है।

बद्रीनाथ 900 मि.मी. वार्षिक औसत वर्षा वाले क्षेत्र में है जो अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र में है, यहां लगभग 800 मि.मी. औसत बारिश होने के कारण शुष्क है। जोशीमठ क्षेत्र में मानसून की अवधि (मई-सितम्बर) में कुल बारिश (1109.6 मि.मी.) की लगभग 64 प्रतिशत बारिश होती है जो 714.4 मि.मी. बैठती है। बद्रीनाथ में मानसून की अवधि के दौरान 469.62 मि.मी. बारिश होती है। सर्दियों में इन उन्नतांशों पर केवल हिमपात होता है।

बाँध स्थल पर गर्मी का तापमान मई/जून में मानसून की शुरुआत से पहले उच्चतम लगभग 20° से. रहता है जबकि न्यूनतम औसत तापमान जनवरी में रहता है। बाँध स्थल पर सर्दियों के मध्य में रात्रि के समय तापमान शून्य हो जाता है। जाड़ों में न्यूनतम दैनिक शीत तापमान 10° से. तक नीचे चला जाता है। जनवरी, 1974 में जोशीमठ में सबसे कम तापमान 15° से. रिकार्ड किया गया और जून, 1978 में सबसे अधिक तापमान 34° से. रिकार्ड किया गया। बद्रीनाथ में सर्दियों में तापमान 6° से. तक नीचे जा सकता है। मानसून अवधि के दौरान बद्रीनाथ और

जोशीमठ में तापमान क्रमशः 20-25° से. और 25-35° से. तक बढ़ जाता है । अलकनंदा विद्युत घर से नीचे की तरफ विष्णुप्रयाग में जल का तापमान -4° से. - +10° से. तक होता है । जोशीमठ क्षेत्र में मानसून के मौसम में सापेक्ष आर्द्रता 45-90 प्रतिशत रहती है । अलकनंदा घाटी में जोशीमठ में हवा की गति सामान्यतः पूर्व, उत्तर पूर्व, दक्षिण पूर्व अथवा दक्षिण पश्चिम दिशाओं में 1-19 कि.मी. प्रति घण्टा रहती है ।

बाँध स्थल पर 33 वर्षों (1970 से 2004) के प्रवाह श्रृंखला का कुल वार्षिक विसर्जन का वर्षवार उतार-चढ़ाव यह दर्शाता है कि 33 वर्षों के दौरान वार्षिक विसर्जन 1974-75 से 2003-04 की अवधि के दौरान 1485 से 2206 मि.क्यूमी के बीच रहा । इसमें 2001-02 की अवधि शामिल नहीं है क्योंकि इस दौरान बाढ़ के कारण वार्षिक विसर्जन बढ़कर 3011.43 मि.क्यूमी हो गया था । 50 प्रतिशत डिपैन्डेबल वर्ष (1979-80) और 90 प्रतिशत डिपैन्डेबल वर्ष 1973-74 के लिए कुल वार्षिक अंतरप्रवाह क्रमशः 1270.5 और 899.2 मि.क्यूमी है ।

मानसून मौसम के दौरान अवसाद भार लगभग 486000 टन आंका गया है । तल भार इसका 25 प्रतिशत या लगभग 121500 टन आंका जा सकता है । निलंबित अवसाद में बड़ा हिस्सा (79-82 प्रतिशत) क्वार्टज तथा फिर फैंल्डस्पर, मैग्नीटाइट और माइका का होता है ।

5. मृदा

प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र की मृदा ग्लेशियर सहित 11 मृदा श्रृंखलाओं से मिलकर बनी है और ग्लेशियर 5 परिवारों से संबंधित हैं । टाइपिक क्रायोरथैण्टस - टाइपिक क्रायोरथैण्टस और टाइपिक यूडोरथैण्टस - टाइपिक यूडोरथैण्टस श्रृंखला की नदी घाटी में प्रधानता है । इसकी विशेषता है अत्यधिक बहाव वाली, खुरदरी दोमट और संतुलित क्षरण तथा पथरीली मृदा । टाइपिक क्रायोरथैण्टस - लिथिक क्रायोरथैण्टस आवाह क्षेत्र में अत्यधिक प्रधानता वाली मृदा है जो कुल क्षेत्र के 35.2 प्रतिशत को कवर करती है । इसकी विशेषता है तीव्र ढलान, गंभीर क्षरण और खुरदरी दोमट मृदा ।

मृदा श्रृंखला लिथिक क्रायोरथैटस - लिथिक क्रायोरथैण्टस की परियोजना स्थल, खासतौर पर दाहिनी ओर के ढलानों पर अत्यधिक प्रधानता है (चित्र-5) । इसकी विशेषता है रेतीली कंकाली मृदा, तीव्र ढलान और अति गंभीर क्षरण । लिथिक यूडोरथैण्टस - टाइपिक यूडोरथैण्टस मृदा की श्रृंखला परियोजना स्थल के बाईं ओर के ढलानों पर प्रधानता है । यह भी गंभीर क्षरणशील है ।

करीब 60 प्रतिशत मृदा बोल्टरों, ग्रेवल्स, कंकड़ों, मीडियम रेत और बहुत अच्छी रेत से बनकर बनी है । खिराव गंगा के बाएं किनारे और संगम क्षेत्र में बहुत अच्छी रेत, मोटी और मध्यम रेत तथा मिट्टी के साथ सुंदर गाद का प्रतिशत ऊँचा है । इन स्थलों पर वनस्पति आच्छादन सापेक्षतया अच्छा है । ऊपरी स्थलों की मृदा सापेक्षतया क्षारीय है जबकि निचले स्थलों की अम्ल वाली है । बिजली घर के नजदीक दो स्थलों और बाँध स्थल के नजदीक दो स्थलों के बीच भौतिक और रासायनिक विशेषताओं में पर्याप्त अंतर है । यह उनके वनस्पति आच्छादन में प्रतिबिंबित होता है । निचले स्थल वनस्पति आच्छादन में अधिक समृद्ध हैं । तथापि, समग्र परिदृश्य से आस-पास के क्षेत्र में बहुत कम वनस्पति आच्छादन का संकेत मिलता है ।

सामान्यतौर पर इस क्षेत्र के मृदा नमूनों में फफूंद की मात्रा जीवाणुओं की मात्रा से अधिक है । खिराव नदी क्षेत्र से लिए गए मृदा नमूनों में इसकी अधिकतम मात्रा बिजली घर के नजदीक (9.0×10^6 cfug¹) है । क्षेत्र में घनी सदाबहार और मौसमी वनस्पति है तथा खिराव गंगा के दाएं किनारे पर खाद-मिट्टी का भण्डार है । बेनाकुली क्षेत्र से लिए गए मृदा नमूनों में न्यूनतम फफूंद (1.5×10^6 cfug¹) है ।

अलकनंदा जल विद्युत परियोजना क्षेत्र के मृदा नमूनों में जीवाणुओं की मात्रा बहुत कम पाई गई । खिराव गंगा और बेनाकुली क्षेत्र से लिए गए मृदा नमूनों में जीवाणुओं की मात्रा बहुत ही कम थी । बद्रीनाथ बनीकरण क्षेत्र से लिए गए मृदा नमूनों में अधिकतम जीवाणुओं की मात्रा (3.88×10^8 cfug¹) पाई गई ।

6. भू-विज्ञान और भूकंप

अलकनंदा घाटी के बद्रीनाथ क्षेत्र में केंद्रीय क्रिकेट क्रेस्टेलिन की चट्टानें मेसोप्रोटैरोजोइक-निओप्रोटैरोजोइक-II राक्स - दार फार्मेशन (वैक्रिता) से ढके हैं तथा अंतरभेदी अनडिफरेंसिएटेड बायोटाइट ग्रेनाट (सी ए 500 एम ए) और टर्मालाइनग्रेनाट (सी ए 21 एम ए) खुले हैं। मारतोली गुप का बेसल पार्ट (रिलकोर्ट/दार फार्मेशन)

उत्तर में सेंटरक्रेस्टालाइन ग्रुप को ढके हुए हैं तथा दक्षिण में सेंटरक्रेस्टालाइन ग्रुप ऊपरी गढ़वाल ग्रुप चट्टानों के बिवर्तनिक संपर्क में हैं । व्यापक बिवर्तनिक संपर्क प्लान को मुख्य केंद्रीय प्रबलन के रूप में जाना जाता है ।

गढ़वाल ग्रुप (सुपर सीक्वेंस II) से जुड़ा केंद्रीय क्रिस्टल जॉन टैक्टोनिक प्लेन का प्रतिनिधित्व करता है जिसको मुख्य केंद्रीय प्रबलन (एम सी टी) कहा गया है । ऊपरी भाग में सेमाइट नाइस के साथ काल्क-सिलिकेट्स के सुस्पष्ट क्षितिजों वाले नाइस, मिग्माटाइट्स, क्रिस्टल सिस्ट, थिक क्वार्टजाइट मेटासेडिमेंट्स का बल्क तैयार करते हैं। टेक्टोनोथर्मल घटनाओं के निशान, सीए 2500, 2100 और 1900 एमए, जो संभवतः पेलीओप्रोटरोजाइक ओरोजेनेक मूवमेंट से संबंधित हैं, ग्रेनाइट नाइस के रूप में दृष्टिगोचर होते हैं । इसमें अन्य नए ग्रेनाइट भी हैं (सी ए 21-500 एम ए) जो नए टेक्टोनोथर्मल घटनाओं से संबंधित हैं । इनमें से टर्टीयरी ग्रेनाइट अधिक स्पष्ट हैं । केंद्रीय क्रिस्टल अलकनंदा घाटी में हेलंग (जोशीमठ के दक्षिण में) से बट्टीनाथ तक अच्छी तरह दृश्यमान हैं । चट्टानों की केंद्रीय क्रिस्टल ग्रुपों में राग्सी शैल-समूह, भीमागोड़ा क्वार्टजाइट, पाण्डकेश्वर शैल-समूह, बट्टीनाथ शैल-समूह, मार्तौली ग्रुप और क्वार्टरनरी डिपोजिट्स हैं । परियोजना क्षेत्र के आस-पास में मौजूद महत्वपूर्ण असमतल भू-तल मेन सेंटर थ्रस्ट (एम सी टी) डार-मार्तौली फाल्ट और नीति फाल्ट हैं । केंद्रीय क्रिस्टल मेगास्कोपिक डिफार्मेशन के तीन चरणों को प्रदर्शित करता है ।

परियोजना का मुख्य भू-भाग 4800 मी. और 6000 मी. के बीच है । यह क्षेत्र अत्यंत उबड़-खाबड़ स्थलाकृति वाला है जो बर्फ से ढकी ऊंची चोटियों से घिरा है । जैसे चौखम्बा (7,138 मी.) कामेट (7,756 मी.) बंदरपंच (6,315 मी.), गंगोत्री (6,614 मी.), केदारनाथ(6,940 मी.) आदि । अलकनंदा घाटी में बट्टीनाथ खरक और संतोपंथ आदि जैसे बहुत से ग्लेशियर हैं । यह क्षेत्र नवम्बर से मई तक बर्फ से ढका रहता है । यहां की भूमि ग्लेशियरी है जैसे मोरेन्स, किर्कस, अर्ट्स और हान्स । परियोजना मध्य हिमालय रेंज में है ।

अलकनंदा के दाहिने किनारे पर ऋषिकेश-बट्टीनाथ मार्ग पर हनुमानचट्टी के पास 297 मील के पत्थर पर अलकनंदा नदी द्वारा क्षरण से लगभग 4,00 मी. रोड को क्षति पहुंचती है । केंद्रीय क्रिस्टल ग्रुप जिसमें गार्नेटिफेरस शिस्ट, नाइस और सेरिसाइट क्वार्टाईज शामिल हैं, भूस्खलन क्षेत्र में हैं । भूस्खलन क्षेत्र 45 मी. ऊंचा और 300 मी. चौड़ा है तथा दक्षिण की ओर झका हुआ है ।

केंद्रीय किस्ट्रल ग्रुप के पाण्डुकेश्वर और बद्दीनाथ शैल-समूह की चट्टानों परियोजना क्षेत्र में हैं। बिजली घर स्थल पर पूर्व-पश्चिम की झुकाव के साथ उत्तर की ओर 45-55° डिग्री वाले पाण्डुकेश्वर शैल-समूह सुस्पष्ट हैं। खिराव गंगा के किनारे मैदान पूर्व-उत्तर पूर्व - पश्चिम दक्षिण पश्चिम की ओर झुके और उत्तर की ओर 35-45° ढली हैं। इनके विन्यास में अंतर संभवतः इस क्षेत्र में एन्टीक्लाइनल फ्लेक्चर से संबंधित है। विन्यास के साथ गांठों के दो सैट (1) 80-85° पूर्व और (2) 45-55° उत्तर चट्टानों में सुविकसित हैं। बद्दीनाथ शैल समूह की चट्टानों के पफोलिएशन तल रारंग चट्टी के आस-पास स्पष्ट दृष्टिगोचर जो पूर्व उत्तर पूर्व - पश्चिम दक्षिण पूर्व में झुके और उत्तर में 60-65° ढले हैं। ये शैल-समूह बद्दीनाथ के दक्षिण में लगभग आधा कि.मी. तक जारी हैं और पाण्डुकेश्वर शैल समूह के ऊपर हैं।

अपस्ट्रीम साइट पर रेत, कंकड़ और नाइस के बोल्टरों के जमाव से अत्यधिक भार है। ढेर मलवे से ढके हुए हैं। दोनों सीमाओं पर नाइस के चट्टानी दृश्यांश केवल ऊंचे स्थानों (> 3,000 मी.) पर पाए जाते हैं। डाउनस्ट्रीम स्थल पर बाएं किनारे पर अतिभार में रेत, कंकड़ और मलवे ढलान द्वारा बहाए गए नाइस के बोल्टर शामिल हैं जो बाँध के स्तर के ऊपर सैकड़ों मीटर तक फैला है। हेडरेस टनल के इनटेक पोर्टल के लिए प्रस्तावित अवस्थिति दाहिने किनारे पर टैरेस मैटिरियल के नीचे है। भू-वैज्ञानिक नक्शे पर लिथोलोजी के प्रदर्शन से यह उम्मीद की जाती है कि पोर्टल ठोस नाइस पर अवस्थित होगा।

हेडरेस टनल तक टैरेस मैटिरियल के जरिए लम्बी कट-एंड-कवर टनल के जरिए पहुंचा जाएगा। हेडरेस टनल बद्दीनाथ शैल समूह के नाइस, पाण्डुकेश्वर शैल-समूह के क्वार्टजाइट तथा 30° और 40° के बीच गहरी शल्कन गांठों से गुजरेगी और टनल का मार्ग शल्कन गांठों के ढलान तक 70° से 85° पर बनाया गया है। बद्दीनाथ नाइस और पाण्डुकेश्वर क्वार्टाइट के बीच संपर्क क्षेत्र संभवतः भंशित हैं और इसलिए इस भाग में टनल को भंश क्षेत्र सामग्री का सामना करना पड़ेगा। यह उम्मीद की जाती है कि पाण्डुकेश्वर शैल समूह से क्वार्टजाइट का सामना पूरे सर्ज शाफ्ट में करना पड़ेगा। पावर हाऊस और ट्रांसफार्मर कावर्न्स पूरी तरह पाण्डुकेश्वर क्वार्टजाइट शैल-समूह में स्थित होगा। टैलरेस, मुख्य पहुंच मार्ग और केबल टनल्स पाण्डुकेश्वर शैल समूह के क्वार्टजाइट्स से होकर गुजरेंगे।

अलकनंदा घाटी में गरम पानी के स्रोत आठ स्थानों अर्थात् बद्दीनाथ, हेलंग, कंकर, हनुमान चट्टी, घोरशिला, लांगसी, गुलाबकोटी और लॉनी (थास्सु, 2002) पर मौजूद हैं।

इनमें से बद्रीनाथ का गरम पानी का सोता जो आवाह क्षेत्र में है, सबसे अधिक गरम है।

भारत का संशोधित भूकम्प क्षेत्र मानचित्र (बीआईएस:2002) में चार क्षेत्र अर्थात II, III, IV, और V शामिल हैं। भारत के भूकंप क्षेत्र मानचित्र में अलकनंदा जल विद्युत परियोजना आई एस कोड 1893-1984/1988/2002 के भूकंप क्षेत्र V (क्षेत्रांश 0.36) की परिधि में आता है। 20 अक्टूबर, 1991 का उत्तरकाशी का भूकंप और 29 मार्च, 1999 का चमोली का भूकंप हाल के महत्वपूर्ण भूकंप हैं जिन्होंने उत्तराखण्ड हिमालय को हिला दिया।

7. भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन

भारतीय सर्वेक्षण टोपोशीट्स पर 1:50000 के पैमाने पर अलकनंदा जल विद्युत परियोजना बाँध स्थल तक अलकनंदा नदी के आवाह क्षेत्र की डिजिटल वैक्टर लेयर की स्थिति के साथ-साथ मुक्त प्रवाह आवाह क्षेत्र के विभिन्न उप जल संभरों की प्रशासनिक सीमाएं तैयार की गई हैं। इन वैक्टर लेयरों का प्रयोग आगे की कार्रवाई के लिए प्रतिबिंबों से उप जल संभरों का दोहन करने के लिए मास्क के रूप में किया गया। आई आर एस - 1 डी एल आई एस एस - III सीन से एक मौजेक प्रतिबिंब तैयार किया गया और फिर से ऊपर उल्लिखित अध्ययन क्षेत्र का एक मास्क निकाला गया। इस प्रतिबिंब से विभिन्न जिलों और जल संभरों के मास्क निकाले गए।

यह अध्ययन अलकनंदा नदी आवाह क्षेत्र, जो पश्चिमोत्तर हिमालय में अलकनंदा नदी बेसिन का प्रमुख सहायक नदी आवाह क्षेत्र है, का प्राकृतिक और प्रबंधित पारि-प्रणाली से संबंधित है। यहां की वनस्पति में परियोजना क्षेत्र के निचले उन्नतांश पर अधिकांशतः शुष्क पर्णपाती झाड़ियां और हिमालयी चीड़ - पाइन वन हैं। पहाड़ों के मध्य भाग में समशीतोष्ण चौड़ी पत्ती वाले और चीड़ पाइन के वन प्रमुख हैं। ऊंचे पहाड़ों पर खुली छत, समशीतोष्ण सदाबहार तथा मिश्रित पर्णपाती वन सब-अल्पाइन, ब्रिकरोडोडेनड्रॉन, अल्पाइन झाड़ियां और अल्पाइन चरागाह हैं।

अलकनंदा नदी बेसिन के आवाह क्षेत्र में कोई घने और खुले वन नहीं हैं। प्रस्तावित बाँध स्थल तक आवाह क्षेत्र के 81.59 प्रतिशत से अधिक क्षेत्र बर्फ और ग्लेशियरों से ढके हैं। कुल आवाह क्षेत्र में से 2.15 प्रतिशत क्षेत्र (48,079.80 हेक्टेअर) पर झाड़ियां हैं जबकि बाँध स्थल तक के क्षेत्र के 11.04 प्रतिशत में बंजर/चट्टानी

भूमि है। आवाह क्षेत्र के लगभग 4,210.15 हेक्टेअर (4.14 प्रतिशत) में मोरेन हैं । लगभग 44.33 हेक्टेअर में मानव बस्तियां हैं (चित्र -6) ।

विभिन्न उप जल संभरों के भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन को समूचे आवाह क्षेत्र के लिए तैयार थीमेटिक भूमि उपयोग/आच्छादन नक्शे से लिया गया । इन भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन परतों का उपयोग विभिन्न उप जल संभरों में क्षरण मानचित्रण के लिए किया गया ।

अलकनंदा नदी जल संभर जिसमें परियोजना क्षेत्र शामिल है, में अच्छे खुले वन हैं । अलकनंदा नदी के किनारे बाँध स्थल से ऊंचे स्थानों पर प्रस्तावित बिजली घर तक के बड़े भाग में खुले वन हैं (5.62 प्रतिशत) । तथापि, नदी घाटी के निचले भागों में मानव बस्तियों के कारण कम वन हैं क्योंकि बस्ती क्षेत्र (108.70 हेक्टेअर, 0.32 प्रतिशत) अधिकांशतः बाढ़ वाले मैदानों और बाढ़ से लाई गई मिट्टी से बनी भूमि पर संकेद्रित है । ऊंचे भागों में क्षेत्र के अधिकांश हिस्से बंजर/चट्टानी (36.84 प्रतिशत) हैं जबकि परियोजना क्षेत्र के 31.36 प्रतिशत पर बर्फ और ग्लेशियर हैं ।

जलमग्न होने वाले अधिकांश हिस्सों में झाड़ियां (49.35 प्रतिशत) और बर्फ(38.13 प्रतिशत) है तथा बाकी 8.15 प्रतिशत क्षेत्र परती भूमि है। प्रस्तावित जलाशय की डूब में कोई परिवार अथवा कृषि भूमि नहीं आ रही है ।

8. वनों के प्रकार

परियोजना क्षेत्र के निचले उन्नतांशों की वनस्पति में मिश्रित समशीतोष्ण शंकुधारी वन हैं । ऊपरी हिस्सों में उप-आल्पीय, आल्पीय झाड़ियां और चरागाहों की प्रमुखता है । परियोजना का समूचा क्षेत्र नन्दा देवी जीव मण्डल रिजर्व के बफर क्षेत्र में आता है । आवाह क्षेत्र में मुख्य रूप से अलकनंदा नदी, कंचन गंगा, खिराव गंगा, सरस्वती नदी तथा बहुत सी अन्य बर्फ से निकलने वाली छोटी धाराएं बहती हैं । समूचे आवाह क्षेत्र में निचले उन्नतांशों में कुछ लम्बे वृक्षों के मिश्रित वन हैं जबकि ऊपरी भागों के अत्यधिक ठण्डे क्षेत्र वनस्पति विहीन हैं और वहां केवल झाड़ियों और जड़ीबूटियों की प्रजातियां मौजूद हैं ।

चैम्पनियन एंड सेट (1968), नेगी (1998, 1996) और श्रीवास्तव व सिंह (2005) द्वारा किए गए वर्गीकरण के परिणामस्वरूप अलकनंदा, सरस्वती और पास की

ऋषिगंगा में मौजूद वनों को अलग प्रकार के वनों के गुप में रखा गया है । इस आवाह क्षेत्र में पाए जाने वाले प्रमुख वनों पर नीचे चर्चा की गई है ।

12/सी I सी आर्द देवदार वन

यह कुल मिलाकर विशुद्ध रूप से देवदार (सेट्रस देवदारा) का वन है जिसमें थोड़ा बहुत अन्य प्रजातियां भी हैं । यह वन 2500-2600 मीटर की ऊँचाई पर हनुमान चट्टी के पास पाया जाता है । इस वन में पाए जाने वाले कुछ महत्वपूर्ण वृक्ष हैं एबीज पिण्ड्रो, हिप्पोफा, रोमनॉइड्स और पोपूलस सिलियाटा । यहां बेल और अधिपादप नहीं हैं ।

12/सी I सी पश्चिमी मिश्रित शंकुधारी वन

ये वन 2300 - 2800 मीटर उन्नतांश के बीच लामबगड़ और हनुमान चट्टी में पाए जाते हैं । यह फर देवदार, ब्ल्यू पाइन और टेक्सेस के मिश्रित शंकुधारी वन हैं किन्तु इस क्षेत्र में पाइसिया स्मिथियाना की कमी है । महत्वपूर्ण झाड़ियों में बेरबेरिस, अरिसटाटा, कोटोनेयस्टर माइक्रोफिलस एलसोल्टजिया फ्रूटीकोसा, हिप्कोफे रोमनॉइड्स, प्रिसेपिया यूटिलिस, सारकोकोका सेलिंगना, सोरबारिया टोमेनटोसा, स्पाइरया कोनेनसेंस आदि शामिल हैं । जड़ी बूटियों और घासों में आडियंतम लूनूलाटुम, अनाफेलिस ट्रिप्लीनर्विस, अनेमोने आब्टूसीलोवा, एग्रोस्टिस स्टोलोनिफेरा, कालामाग्रोस्टिस इमोडेंसिस, सिरसियम वालीची, प्रगारिया नूबीकोला, जेरानियमरोबेरसियानम, इम्पेसियन्स सलकाटा आदि शामिल हैं ।

14 सी I बी पश्चिमी हिमालयी उप-आल्पीय भूर्ज/देवदार वन

यह एक अनियमित वन है जिसमें मुख्य रूप से देवदार, भूर्ज और रोडोनडेनड्रोन की झाड़ियां हैं । ये वन 2900-3500 मीटर उन्नतांश के बीच पाए जाते हैं । ये वन मुख्य रूप से सदाबहार हैं, हालांकि अधिकांश अन्य चौड़ी पत्ती वाली प्रजातियां पतझड़ी हैं । इस वन में पाई जाने वाली महत्वपूर्ण प्रजातियां हैं - एबीस स्पेक्टाबिलिस, बेतुला यूटिलिस और वीबूर्नम ग्राण्डीफ्लोरम । इस प्रकार के वन जलाशय के आस-पास पाए जाते हैं । जड़ी-बूटियों का प्रतिनिधित्व एग्रोस्टिस स्टोलोनिफेरा, आर्टीनिसिया मारीटीमा, अनाफालिस, ट्रिप्लीनर्विस, कालामाग्रोस्टिस इमोडेंसिस, कारेक्स आब्सकूरा, फेस्टूका एस पी, मोरीना लांगीफोलिया, ओरिगनम वुलगेरा, पोआ एसपीपी आदि करते हैं ।

15/सी I भूर्ज-रोडोडेनड्रोन आल्पीय झाड़ी वाले वन

यह निचला सदाबहार वन है जिसमें रोडोडेनड्रोन झाड़ियों तथा अन्य पतझड़ी प्रजातियों की प्रधानता है। महत्वपूर्ण प्रजातियां हैं - बेटुला यूटिलिस, रोडोडेनड्रोन हाईपेननथम, आर लेपिडोटम आदि। अन्य जंगली प्रजातियां हैं - बेरबेरिस अम्बेलाटा, कोटोलिएस्टर माइक्रोफिलस, लोनीकेरा वेबियाना, सैलिक्स डैटीकोलाटा आदि। इस प्रकार के वन केवल आवाह क्षेत्र से ऊपर की ओर पाए जाते हैं।

15/सी II पतझड़ आल्पीय झाड़ियां

यह निचली पतझड़ी झाड़ियों वाले वन हैं जो व्यापक क्षेत्र में निरंतर घने रहते हैं। इसमें महत्वपूर्ण प्रजातियां हैं - बेटुला यूटिलिस, बेरबेरिस अम्बेलाटा, कोटोलिएस्टर माइक्रोफिलस, जूनीफेरस कमूनिस, रोसा सेरीसिआ और सैलिक्स डेन्टीकुलाटा।

15/ई I बौनी रोडोडेनड्रोन झाड़ियां

इस झाड़ी वनस्पति में तीन सहयोगी हैं जिसमें रोडोडेनड्रोन एन्थोपोगोन और आर लेपिडोटम प्रमुख प्रजातियां हैं।

15/सी 3 आल्पीय चरागाह

इसमें अधिकांशतः सदाबहार मेशोफाइटिक जड़ी-बूटियां और बहुत छोटी घास शामिल हैं। महत्वपूर्ण जड़ी बूटियां एकोनीटम, एनेमोन, डेल्फिनियम, जेरानियम, जेन्टीआना, पेडीक्यूलेरिस, पोआ, प्राइमूला, रानुनकुलुस आदि की प्रजातियां हैं।

9. वनस्पति संरचना

परियोजना अवस्थिति नंदादेवी जीव मण्डल रिजर्व के बफर जोन में आती है जहां सीमित मानव गतिविधियों की अनुमति दी जाती है। फूलों की घाटी की सीमा, जीव मण्डल रिजर्व का कोर जॉन प्रस्तावित अलकनंदा बिजली घर स्थल से लगभग 6 कि.मी. हवाई दूरी पर है। आवाह क्षेत्र में मुख्य रूप से अलकनंदा नदी, कंचनगंगा, सरसवती नदी तथा अन्य छोटी धाराएं बहती हैं। अलकनंदा आवाह क्षेत्र में बहुत से ग्लेशियर हैं और इस क्षेत्र में मुख्य रूप से मोरैन, चरागाह और हॉर्न पीक्स जैसे

ग्लेशियरी भू-भाग हैं । अलकनंदा नदी के किनारे आवाह क्षेत्र में मानव बस्ती बहुत कम और केवल मौसमी है जो विशेष रूप से गर्मी और बरसात के मौसम में रहती है ।

प्रस्तावित अलकनंदा जल परियोजना क्षेत्र कंचनगंगा से नीचे की ओर अलकनंदा नदी के किनारे बेनाकुली से रारंग तक और रारंग से बसुधारा तक फैला है । अलकनंदा आवाह क्षेत्र से आवृतबीजी (एन्जिओस्पर्म) और अनावृतबीजी (जिमनोस्पर्म) की कुल 187 प्रजातियां रिकार्ड की गईं । भारत की 20,000 और हिमालय की 3,000 से अधिक पुष्पण पौध प्रजातियों में से आवृतबीजी (एन्जिओस्पर्म) की लगभग 180 प्रजातियां अलकनंदा आवाह क्षेत्र से रिकार्ड की गईं । ये प्रजातियां 130 जनेरा (भारत के 2917 में से) और 49 परिवारों (भारत के 327 में से) से संबंधित हैं । इन क्षेत्रों में 49 परिवारों में से 41 डिकोट्स हैं और 8 मोनोकोट्स हैं । डिकोटीलेडोन्स का प्रतिनिधित्व 103 जनेरा से संबंधित 147 प्रजातियां करती हैं जबकि मोनोकोटीलेडोन्स का प्रतिनिधित्व 27 जनेरा और 32 प्रजातियां करती हैं । जीमनोस्पर्म का प्रतिनिधित्व 4 परिवार और 6 जनेरा तथा 8 प्रजातियां करती हैं ।

13 जनेरा और 17 प्रजातियों वाले ऐस्टेरेसिया और 12 जनेरा और 13 प्रजातियों वाले पोएसिया क्रमशः डिकोट्स और मोनोकोट्स के सबसे बड़े परिवार हैं । जिमनोस्पर्म में पिनासिया सबसे प्रधान परिवार है जिसका प्रतिनिधित्व 3 जनेरा और 4 प्रजातियां करती हैं ।

अलकनंदा और आवाह क्षेत्र में इसके आस-पास के क्षेत्रों में वनस्पति की विविधता का इसके वनस्पतिजात घटकों के आकृति-विज्ञान के संदर्भ में आकलन किया गया था। वनस्पतिजात में जड़ी-बूटी प्रजातियां (75.13 %) सबसे अधिक हैं उसके बाद झाड़ियां (16.93 %), वृक्ष (6.8%), बेल (0.5%) और लताएं (0.5%) हैं । फूलों वाले पौधों के लगभग 62% परिवार केवल जड़ी-बूटी प्रजातियों के हैं जिनमें ऐस्टेरेसिया, पोएसिया और रानुकुलेसिया प्रमुख हैं, प्रत्येक में 12 से अधिक प्रजातियां हैं । इसकी तुलना में पूर्णतः झाड़ियों वाली प्रजातियों के बहुत कम परिवार (13.6%) हैं जिनमें अधिकांशतः बेरबेरीडासिया, बुक्ससिया, कैप्रीफोलियासिया, इलैगनेशिया, इरिकासिया, हाइड्रनजेसिया, रूटासिया और लोरान्थेसिया हैं । इसी प्रकार बेतुलासिया, जुगलानडेसिया, सैलीकासिया, पिनासिया और टेक्ससिया क्षेत्र में मौजूद कुछ परिवार हैं जिनमें विशिष्ट रूप से वृक्ष प्रजातियां हैं । आवाह क्षेत्र में हरपेटोस्पर्मम पेण्डूकुलोसम (कुरकुरबिटासिया) और ट्रेचीडियम रौयली (ऐपियासिया) एक प्रतिरूपी प्रजातियां (मोनोटाइपिक टैक्सा) हैं जबकि कैरेक्स नन्दादेवनिस और कोटोनिएस्टर गढवालेन्सिस स्थानिक प्रजातियां हैं ।

इस क्षेत्र में पाए गए नाजुक पौध वर्ग से संबंधित कुछ पौधे एलियम स्ट्रेचेई और हैडीसेरम माइक्रोकैलिकस हैं । नाजुक पौधों के अलावा, बहुत से ऐसे पौधे हैं जिनको रेड डाटा बुक में सूचीबद्ध नहीं किया गया है जैसे एकोनीटम फाल्कोनेरी, ए हेटरोफिलम, केरम कार्वी, इपीलोबियम लेतीफोलियम, ऑर्किस चुसुआ और बायोला वाइड बिफ्लोरा आदि वास क्षेत्र के विनष्ट होने के कारण खतरे में हैं ।

सर्वेक्षण के दौरान आवाह क्षेत्र में एकमात्र परजीवी पौध पाया गया जो लोरान्थेसिया परिवार से संबंधित है । स्कूरूला इलाटा एक झाड़ीनुमा परजीवी पौध प्रजाति है जो पांपुलस सिलियाटा की शाखाओं में उगता है ।

आवाह क्षेत्र औषधीय पौध विविधता में बहुत समृद्ध है । यहां नीचे से ऊपर तक औषधीय महत्व के बहुत से जंगली पौधे हैं । एकोनीटम हेटरोफाइलम, ए फाल्कोनेरी, एस्टागालस रिजान्थस, कैरम कार्वी, डेल्फिनियम डेनुडेटम, इफेडरा जेरारडिआना, हेडीचियम स्पाइकाटम, वाओला बिफ्लोरा आदि जैसे कुछ पौधे उच्च उन्नतांश क्षेत्रों के महत्वपूर्ण औषधीय पौधे हैं । आवाह क्षेत्र की मानव आबादी व्यापक तौर पर प्राकृतिक रूप से उगने वाली झाड़ियां, जड़ी बूटियों तथा अपने पशुओं और मवेशियों के लिए चारे के लिए घास पर निर्भर करते हैं । चारे के रूप में प्रयोग में लाई जाने वाली महत्वपूर्ण घास प्रजातियों में एग्रोस्टिस स्टोलोनीफेरा, ब्राचीपोडियम सिल्वाटिकम, ब्रोमस रामोसस, कलमाग्रोस्टिस इमोडेन्सिस, केरेक्स आब्सक्यूरा, डन्थोनिया केकीमिरियाना, थेमेडा ट्रायन्डा आदि शामिल हैं । आवाह क्षेत्र में इमारती लकड़ी देने वाले महत्वपूर्ण वृक्षों में एबीस पिण्ड्रो, सेड्स देवदारा, जगलांस रेजिया, पाइनस वालीचियाना, पांपुलस सिलियाटा और टेक्सस बाकाटा शामिल हैं ।

परियोजना क्षेत्र के आस-पास के वनों में मिश्रित झाड़ियां उप आल्पीय वन शामिल हैं । अलकनंदा नदी के बाएं किनारे कोई बड़े वृक्ष नहीं हैं किन्तु जड़ी-बूटियों और घासों के साथ छोटी झाड़ियां हैं । बेतुला यूटिलिस, बेरबेरिस अम्बेलाटा, कोटोनिएस्टर माइक्रोफिलस, हिप्पोफाई रोमनोइड्स, जूनीपेरस इंडिका, रोसा सेरीसिया, रोडोडेनड्रॉन, हाइपेनेनथम, आर लेपीडोटम, स्किमिया, लॉरिओला, सोरबारिया टोमेनटोसा, वाइबरनम ग्राण्डीफोरम आदि महत्वपूर्ण झाड़ियां हैं । बेल और अधिपापद (इपीफाइटस) लगभग नहीं हैं । जड़ी बूटियों और घासों में एग्रोस्टिस स्टोलोनिफेरा, अनाफालिस बुसोआ, एण्ड्रोसास सारमेन्टोसा, आर्टेनिसिआ नीलगिरिका, कालामाग्रोस्टिस इमोडेन्सिस,

केम्पेनुला अल्सीनाइडस, माइक्रोमेरिया बिफ्लोरा, मोरीना लॉगीफोलिया, पेडीकुलेरिस होफनेस्टेरी, पोस्टेन्टीला कुनेयाटा और वायोला पीलोसा हैं ।

बेनाकुली गांव के नजदीक अलकनंदा नदी के दाहिने और खिराव गंगा के बाएं किनारे पर एक बिजली घर का प्रस्ताव किया गया है । इस किनारे पर अत्यंत घना मिश्रित समशीतोष्ण शंकुधारी वन पाया जाता है । वन आवरण में महत्वपूर्ण वृक्षों में एबीस पिण्ड्रो, सेड्रस देवदारा, हिप्पोफाई रोमनोइड्स, पाइनस वालीचियाना और पॉपुलस सिलियाटा शामिल हैं । झाड़ियों में बेरबेरिस एरिसटाटा, प्रिन्सेपिया यूटिलिस, रोडेनड्रॉन आरबोरियम, रुबुस इल्पिटिकस, सोरबारिया टोमनटोसा और स्पाइरेया केनेसीन्स शामिल हैं । बेल और अधिपादप (इपिफाइट्स) बहुत कम हैं । जड़ी-बूटी वनस्पति में एनाफेलिस ट्रिप्लीनेरविस, आटेमिसिया नीलगिरीका, इपीलोवियम लेटीफोलियम, गेलियम एपाराइन, जिरेनियम रोबर्सियानम, मिसकान्थस नेपालेन्सिस, पाइलिया अम्ब्रोसा, सच्चारम स्पान्टानियम और थेमेडा त्रिआण्ड्रा हैं।

बाँध स्थल के नीचे की ओर वृक्षों की अधिकतम संख्या रिकार्ड की गई जबकि निचले और मध्यम भाग की तुलना में बाँध स्थल पर झाड़ियां अधिकतम थी । दोनों परियोजना स्थलों पर जड़ी बूटियों की कमी थी । निचले भाग में वृक्ष और बाल पौधों में हिप्पोफाई रॉमनाइड्स की प्रधानता थी । वृक्ष आवरण में संबंधित प्रजातियां पापुलस सिलिआटा, सेलिक्स डिसपर्मा और एबिस पिण्ड्रो थी । झाड़ियों में सोबारिया टोमनटोसा को बहुत अधिक घनत्व के साथ प्रमुख प्रजाति के रूप में पाया गया।

मध्य भाग में वृक्षों में सेड्रस देवदारा की प्रधानता है जिसका घनत्व अधिकतम (80 वृक्ष प्रति हेक्टेअर) है । अन्य वृक्ष प्रजातियों में पॉपुलस सिलिआटा, पाइनस वालीचिआना, टेक्सेस बकाटा, एबिस पिण्ड्रो और बेतुला अल्नाइड्स शामिल हैं । पौध परत में पॉपुलस सिलिआटा प्रधान प्रजाति है । बाँध स्थल पर कोई वृक्ष यहां तक की पौध और बाल पौधे भी नहीं पाए गए । झाड़ियों में कोटोनेएस्टर माइक्रोफिलस का अधिकतम घनत्व था । अन्य वृक्ष थे रोडोनडेन्ड्रोन लेपीडोटम, स्किमिया लोरेवला, सेलिक्स डेन्टीकुलाटा, जूनीपेरस इंडिका, रोसा सेसिआ हिप्पोफाई रोमनोइड्स, बेतुला यूटिलिस, बोरबारिया टोमनटोसा आदि ।

वृक्षों में प्रजाति विविधता का मूल्य बिजली घर स्थल पर 1.119 से मध्य भाग स्थल पर 1.568 के रेंज में है । पौध और झाड़ियों के लिए प्रजाति विविधता क्रमशः

0.501 से 1.314 और 0.963 से 1,997 के बीच है । झाड़ियों के लिए विविधता सूचक मध्य और निचले भाग की तुलना में बाँध स्थल पर उच्च थे।

10. प्राणिजात घटक

उच्च हिमालय के प्राणिजात का पठारी क्षेत्र से गहरा संबंध है । प्राणिजात की बहुत सी प्रजातियां जैसे चीता (पंथेरा एनसीया), स्लोथ बीयर (मेलरसस अर्सीनस) ब्राउन बीयर, (अर्सस आर्कटस), हिमालयन ब्लैक बीयर (सेलानार्कटस थिबेटानस), हिमालय के दोनों ओर पाए जाते हैं । ये पैलेआर्टिक और ओरिएंटल क्षेत्रों से संबंधित हैं। तथापि, जानवरों के जमाव और फैलाव में सूक्ष्म जलवायु संबंधी परिस्थितियां महत्वपूर्ण भूमिका निभाती हैं । प्रस्तावित परियोजना का आवाह क्षेत्र प्राकृतिक रूप से प्राचीन पारिप्रणाली का प्रतिनिधित्व करता है और नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व के बफर जोन में आता है । तथापि, मई से अक्टूबर तक यहां तीर्थ यात्रा और पर्यटन गतिविधियों का भारी दबाव रहता है । यहां के प्राणिजात उसका संघटन और प्रसार को नीचे के पैराग्राफों में वर्णित किया गया है । गौण स्रोतों और क्षेत्रीय अवलोकनों से पता चलता है कि आवाह क्षेत्र में 14 प्रजातियां मौजूद हैं जो आठ परिवारों अर्थात बोवीदा, सरविडा, फेलिडा, अरसीडा, मेस्टेलीडा, ओकोटोनीडा, मूरीडा और सेर्कोपीथेसिडा से संबंधित हैं । परियोजना स्थल पर मूस दिखाई देना एक आम बात है । कॉमन लेपर्ड, यलो थ्रोटेड मार्टिन, रेसेस मकाक और कॉमन लंगूर निचले भागों में रहते हैं जबकि भराल, स्नो लेपर्ड और ब्राउन बीयर ऊपरी भागों में पाए जाते हैं जहां चरागाह और मोरेन होते हैं । सेरो, गोरल, हिमालयन थार और ब्लैक बीयर छितरे हुए संकुधारी वन आवरण वाले तीव्र ढलानों में रहते हैं ।

आई यू सी एन के मापदण्डों के आधार पर स्नो लेपर्ड(पंथेरा अनसीया), भराल (सिओडाइस नायोर), हिमालयन थार(हेमीट्रागस जिमलाहीकस), सेरो(कैपरीकार्निस सुमात्रेनसिस), कॉमन लेपर्ड(पंथेरा पार्डस) और ब्लैक बीयर (सेलेनार्कटस तिबेटेनस) खतरे में पड़ी प्रजातियां हैं । दूसरी ओर भारतीय प्राणी सर्वेक्षण (1994) के मापदण्डों में 7 प्रजातियों अर्थात हिमालयन थार, मस्क डीयर, स्नो लेपर्ड, ब्राउन बीयर, भराल, सेरो और कॉमन लेपर्ड को खतरेमेंपड़ी प्रजातियों की श्रेणी में रखा गया है । वन्य जीव संरक्षण अधिनियम,1972 के आधार पर 14 प्रजातियों में से 8 को अनुसूची-1 में और 3 प्रजातियों को अनुसूची-2 में रखा गया है ।

पक्षी प्रजातियां 25 परिवारों से संबंधित हैं । कोरविडा परिवार सबसे बड़ा है । इसमें 7 प्रजातियां हैं । आस-पास के क्षेत्र में फाल्कोनीडा, अपूपीडा, डिक्रूरीडा, कूकलीडा, कैपीटोनीडा आदि जैसे बहुत से परिवारों की एक ही प्रजाति है । अधिकांश पक्षियां निचले क्षेत्रों में हैं । एसीपीट्रीडा और फाल्कोनीडा परिवारों से संबंधित प्रजातियां दूर-दूर तक फैली हैं जबकि गैलीफॉम्स शंकुधारी वृक्षों और झाड़ियों वाले निचले आवाह क्षेत्र के ढलानों में रहते हैं । बहुत कम प्रजातियां अर्थात् कॉमन काग, येलो बिल्ड काग, कॉमन मैना, जंगल क्रो और वाटर लविंग वर्ड्स (रेडस्टार्ट्स, डिपर्स) आवाह क्षेत्र के ऊपरी भागों में आम हैं । आवाह क्षेत्र में अधिकांश पक्षी प्रजातियां यहां के सामान्य निवासी हैं और इस आवाह क्षेत्र से रिकार्ड किए गए प्रजातियों की कुल संख्या 94.9% हैं । हिमालय गोल्डन ईगल, वुड पिजीयन और रूफस टर्टल डोब उन्नतांशीय प्रवासी पक्षी हैं जबकि केवल फाल्को प्रजाति मौसमी प्रवासी है ।

आई यू सी एन(2006) के मापदण्डों के अनुसार आवाह क्षेत्र की सभी प्रजातियां 'लीस्ट कंसर्न ऑफ लोवर रिस्क' श्रेणी में हैं । तथापि, भारतीय प्राणी सर्वेक्षण की रेड डाटा बुक (1994) में जिपेटस, बारबाटस और लोफफोरस इम्पेजेनस को 'संकटापन्न प्रजाति और पुक्रासिया माक्रोलोफा को 'नाजुक' प्रजाति बताया गया है । जहां तक संरक्षण का संबंध है, आवाह क्षेत्र में रहने वाली अधिकांश प्रजातियों को अनुसूची-IV में रखा गया है । तथापि, एसीपीट्रीडा और फाल्कोनीडा, हिमालयन स्विफ्टलेट और हिमालयन स्नो कॉक परिवारों की सभी प्रजातियों को अनुसूची-1 में रखा गया है । केवल कॉमन क्रो को 'पीडक' (अनुसूची- V) की श्रेणी में रखा गया है । आवाह क्षेत्र में कोई भी प्रजाति क्षेत्र के लिए स्थानिक नहीं है ।

परियोजना स्थल के पास पक्षियां कम दिखाई देती हैं । कुल 9 प्रजातियां अर्थात् हिमालयन ग्रीफन, स्नो पीजन, जंगल क्रो, ब्ल्यू हिसलिंग थ्रस, ब्ल्यू फ्रन्टेट रेडस्टार्ट, ह्वाइट कैण्ड रेडस्टार्ट, ग्रे वागटेल, ब्राउन डिप्पर और एल्पाइन एसेंटर परियोजना स्थल से रिकार्ड किए गए जिनमें से हिमालयन ग्रीफन अनुसूची-1 की प्रजाति है (प्लेट-11.1 देखें) और बाकी प्रजातियां अनुसूची- IV से संबंधित हैं ।

आल्पीय क्षेत्र में सरीसृपों में मेढक, छिपकली और सांप हैं । अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र में उभयचर की 7 प्रजातियां और सरीसृपों की 3 प्रजातियां हैं। सरीसृप प्राणिजात प्रजातियों में कोई भी खतरे में पड़ी प्रजाति की श्रेणी में नहीं है । परियोजना स्थलों से तितलियों की पाँच प्रजातियां रिकार्ड की गईं । तथापि, पहले के रिकार्ड में 80 प्रजातियां हैं तथा 27 प्रजातियां बफर जोन सहित नंदादेवी जीवमण्डल

रिजर्व से हैं। मौजूदा परियोजना नंदादेवी जीवमंडल रिजर्व के बफर जोन में है। मुख्य रूप से 4 परिवार अर्थात पेपीलियोनीडा, पायरीडा, निम्फालीडा और लिकानीडा के आवाह क्षेत्र में होने की उम्मीद है। आल्पीय आवाह क्षेत्र की महत्वपूर्ण प्रजातियां येलो स्वालोटेल् (पेपीलिओ मेकोन), कॉमन ब्ल्यू अपोलो (पेपीलिओ हार्डविकी), डार्क क्लाउडेड येलो (कोलिआस इलेक्टो फील्डी), पेन्टेड लेडी (सिन्थिया कार्डुई), इंडियन टोर्टोइससेल (एग्लाइसकैस्मीरेंसिस), इंडियन फ्रीटिलरी (आर्गोरेस हाइपरबीयस), क्वीन ऑफ स्पेन फ्रीटिलरी (इसोरिया इथोनिया) और कोमा (फोलीगोनिया एल्बम) हैं।

11. संरक्षित क्षेत्र

नंदादेवी जीवमंडल रिजर्व दो कोर क्षेत्रों - नंदादेवी राष्ट्रीय उद्यान और फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान से मिलकर बना है। यह अपने अद्वितीय उच्च उन्नतांश वनस्पति जात और प्राणिजात की विविधता के लिए जाना जाता है। इनमें से कई प्रजातियां राष्ट्रीय और वैश्विक स्तर पर खतरे में हैं। नंदादेवी राष्ट्रीय उद्यान एक 'विश्व विरासत' (वर्ल्ड हेरीटेज साइट) है और नंदा देवी जीवमण्डल रिजर्व का एक कोर क्षेत्र है जो 1988 में कुल 2236.74 वर्ग किलोमीटर क्षेत्र में स्थापित किया गया था। दूसरा कोर क्षेत्र जिसको बाद में जोड़ा गया, फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान है जिसका क्षेत्रफल 3623.69 वर्ग कि.मी. है। नंदादेवी जीवमंडल रिजर्व का कुल क्षेत्रफल 5860.69 वर्ग कि.मी. है। बफर क्षेत्र में 5148.57 वर्ग कि.मी. क्षेत्र आता है। जीवमंडल रिजर्व 30° 16' से 30° 41' उत्तरी अक्षांश और 79° 40' से 80° 05' पूर्वी देशांतर के बीच स्थित है। जीव मंडल रिजर्व का कोर क्षेत्र चमोली जिले में आता है जबकि बफर क्षेत्र में उत्तराखण्ड राज्य में जिला चमोली, पिथौरागढ़ और बागेश्वर शामिल हैं जिनमें 47 गांव आते हैं (चित्र-7)।

नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व के उत्तर में सरस्वती और गणेश के ऊपरी आवाह क्षेत्र और मलारी - लेपथल अंचल, दक्षिण में खाटी गांव और सुन्दरदुंगा नदी, पूर्व में बामपाधुरा, काला ग्लेशियर और गिरथीगंगा का आवाह क्षेत्र तथा पश्चिम में अलकनंदा का ऊपरी आवाह क्षेत्र, नंदाघुंटी चोटी, हेमकुण्ड और रूपकुण्ड हैं। ऋषिगंगा राष्ट्रीय उद्यान से होकर बहने वाली प्रमुख नदी है और उसमें उद्यान के अंदर विभिन्न स्थानों पर अनेक सहायक धाराएं शामिल होती हैं।

नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व में निचले पश्चिमी हिमालयी समशीतोष्ण वनों में मोरू-ओक वन (2100-2800 मीटर), आद्र देवदार वन (सेड्स देवदारा) (1700-2700

मीटर), पश्चिमी मिश्रित शंकुधारी वन, आर्द समशीतोष्ण पतझड़ वन जिसमें कम ऊँचाई वाले ब्ल्यू पाइन फारेस्ट (पी वालीचियाना), खरसू ओक(क्वेर्कस सेमेकार्पीफोलिया) (2500-3300) वन शामिल हैं । पश्चिमी हिमालयी उपआल्पीय भूर्ज/देवदार वनों में हिप्पोफार्ड/माइरीकरिया ब्रेक्स पतझड़ उप-आल्पीय झाड़ियां और उपआल्पीय चरागाह शामिल हैं । नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व के भूर्ण - रोडोडेनड्रन अल्पाइन झाड़ीदार वन में बौनी रोडोडेनड्रन झाड़ियां, आल्पीय चरागाह और बौनी जुनिपर झाड़ी वाले वन शामिल हैं ।

नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व में 378 जनेरा और 98 परिवारों की 739 प्रजातियां हैं। इसके अलावा, जिम्नोस्पर्म की 11 प्रजातियां और टैरीडोफाइट्स की 51 प्रजातियां भी क्षेत्र में मौजूद हैं । डिकोटाइलेडन्स में 301 जनेरा और 86 परिवारों की 600 प्रजातियां हैं जबकि मोनोकोलेडन्स में 77 जनेरा और 12 परिवारों की 139 प्रजातियां हैं । जिम्नोस्पर्म में 4 परिवार, 8 वंश और 11 प्रजातियां हैं । डिकोट्स में एस्टेरासिया की अधिकतम विविधता है जिसमें 44 जनेरा और 82 प्रजातियां हैं । इसी प्रकार मोनोकास्ट में कारेक्स सबसे बड़ा वंश है जिसमें 14 प्रजातियां हैं ।

कारेक्स नंदादेवियन्सिस, फेस्टुका नंदादेवीका, लीस्टेरा नंदादेवियन्सिस और ससुरिया सुधान्सुई नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व में स्थानिक प्रजातियां हैं । नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व में विभिन्न जैविक और अजैविक कारकों के कारण कुछ पौधे दुर्लभ और संकटापन्न हो गए हैं । महत्वपूर्ण प्रजातियां एकोनिटम बालफोरी, ए. फाल्कोनेरी, ए. फेरोक्स, ए. बायोलेसियम, एलीयम स्टार्चर्ड, अरनेबिया बेनथामी, साइप्रीपेडियम इलेगन्स, डायोस्कोरिया डेलटोयडा, मेगाकार्पेया पोलीएन्ड्रा, नाडोसटेक्चिस ग्रेण्डीफ्लोरा, पिक्रोहिजा कुरुआ, ससुरिया गोसीपीफोरा हैं ।

नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व के स्तनपाई जंतुओं में हिमालयन मस्क डियर (मोसकस क्राइसोगेस्टर), मेन लैंड सेरो(कैप्रीकोर्नस सुमान्ट्रेसिस), हिमालयन थार(हेमी ट्रेगर्स जेमलाहिक), भराल(सिओडोइस नेयुर), स्नो लेपर्ड(पन्थेरा एन्सिया), गोरल (नेमोरहेडस गोरल), ब्लैक बीयर (सेलनार्कटस थिबेटनस), ब्राउन बीयर (असर्स आर्कटोस), कॉमन लेपर्ड(पन्थेरा पार्डस), रेड फॉक्स(उल्पेस उल्पेस), हनुमान लंगूर (सेमनोपिथेकस इंटेलस) और रेसस मेकाक (मेकाका मुलाटा) शामिल हैं । ब्ल्यू सीप हिमालयन थार, मस्क डियर, सेरो, स्नो लेपर्ड, कॉमन लेपर्ड और रेड फॉक्स 'खतरे में पड़ी' प्रजातियां हैं ।

नंदादेवी जीवमंडल रिजर्व के बफर और कोर क्षेत्रों में पक्षियों की 175 प्रजातियों का रिकार्ड है। नंदादेवी राष्ट्रीय उद्यान में शंकरन (1993) द्वारा 114 प्रजातियों की सूची बनाई गई थी। नंदादेवी राष्ट्रीय उद्यान और फूलों की घाटी राष्ट्रीय उद्यान में एविफोना का संघटन लगभग एक सा है। यह क्षेत्र फीजेन्ट्स, पाट्राइजेज और क्वेल्स के लिए जाना जाता है। हिमालयन मोनाल (लोपोफोरा इम्पेजानस), कोकलस फीजेंट(पुक्रासिया माइक्रोप्लोफा), स्नो पाट्राइजेज(लेर्वा लेर्वा), हिमालयन स्नोकाक(टेट्रोगालस हिमालयन्सिस) और चुकर पारट्राइज कोर क्षेत्र के महत्वपूर्ण पक्षी प्रजातियां हैं। फाल्कोनीफार्म्स में हिमालयन गोल्डन ईगल(एक्वीला क्राइसेओटोस), हिमालयन ग्रीफन(जिप्स हिमालयनसिस) और लामरजियर(जिपेटर बारबेटस) सामान्य प्रजातियां हैं। नंदादेवी जीवमंडल रिजर्व में तितलियों की लगभग 80 प्रजातियां रहती हैं। कोर और बफर क्षेत्रों की महत्वपूर्ण प्रजातियां दि डार्क क्लाइड येलो (कोलियस इलेक्टो फिल्डी), पेन्टेड लेडी(सिन्थिया कारडुई), इंडियन टारटाइससेल(एग्लाइस कश्मीरेंसिस), इंडियन फ्रिटिलेरी(आर्गेयस हाइपरबीयस), क्वीन ऑफ स्पेन फ्रिटिलेरी(इसोरिया लाथोनिया) और कोमा(पोलीगोमिया एल्बम) हैं।

12. जल-जीव पारिस्थितिकी और जल गुणवत्ता

जल की गुणवत्ता का पता लगाने के लिए मौजूदा अध्ययन 2006-07 के दौरान 4 मौसमों - सर्दी, मानसून-पूर्व, मानसून और मानसूनोत्तर के लिए अलकनंदा नदी में किया गया। नमूने तीन स्थानों अर्थात् प्रस्तावित बाँध स्थल, हनुमान चट्टी पर मध्य धारा और बिजली घर स्थल से लिए गए। इनके अलावा, अलकनंदा नदी और सरस्वती नदी से माणा गांव के निकट मानसून पूर्व और मानसून के मौसम में नमूने लिए गए जबकि घृत गंगा से मानसूनोत्तर मौसम में नमूने लिए गए। दाएं किनारे पर मिलने वाली खिराव गंगा से मानसून पूर्व, मानसून और मानसूनोत्तर मौसमों में नमूने लिए गए।

आस-पास के क्षेत्रों की वनस्पति, चट्टानें और भू-उपयोग जल की गुणवत्ता के नियंत्रण के लिए महत्वपूर्ण कारक हैं। परियोजना के लिए प्रस्तावित नदी धारा उपआल्पीय और आल्पीय क्षेत्रों में बहती है और इसमें ग्लेशियल गतिविधियां होती हैं। इस क्षेत्र में मुख्य रूप से मोरेन और चरागाह हैं और बहुत कम मात्रा में शंकुधारी वृक्ष हैं। मिट्टी आमतौर पर बहाकर लाई गई, मोटी दोमट और सामान्य क्षरणशील तथा पथरीली है। चट्टानों में आमतौर पर रेत, कंकड़ और नाइस के बोल्टर हैं। इस क्षेत्र में अधिकांश महीनों में बहुत कम मानव आवादी रहती है लेकिन गर्मियों में तीर्थ

यात्रियों के आने के कारण यहां अत्यधिक भीड़भाड़ हो जाती है और बद्रीनाथ में नदी के पानी की गुणवत्ता में गिरावट आ जाती है । इन सब कारणों का नदी जल की विभिन्न विशेषताओं पर प्रभाव पड़ता है जिनका वर्णन नीचे किया गया है । नदी जल कम तापमान, उच्च उछाल वाली धाराएं, क्षारीय पीएच, उच्च घुलित आक्सीजन संकेन्द्रण, आदर्श विद्युत संचालकता, टी डी एस कठोरता और क्षारीयता तथा कम पोषक तत्व वाला है ।

प्रस्तावित बिजली घर स्थल पर सर्दी और मानसूनोत्तर मौसमों के दौरान खिराव गंगा में मानसूनोत्तर मौसम में कोलीफार्म की मौजूदगी रिकार्ड की गई । अलकनंदा नदी की मौजूदा धारा और इसकी सहायक नदियों की धाराओं से जूप्लैक्टॉन का कम घनत्व रिकार्ड किया गया । यह 0 से 36 इंडिबिजुअल प्रति लीटर की रेंज में है और मानसूनोत्तर मौसम में यह खिराव गंगा में अधिकतम है । जूप्लैक्टॉन समुदाय में मुख्य रूप से रोटीफर्स और साइक्लोप्स हैं । फाइटोप्लैक्टॉन घनत्व अलकनंदा नदी में 0 - 12436 सैल प्रति लीटर की रेंज में हैं और सहायक नदियों में 0 - 36756 सैल प्रति लीटर की रेंज में हैं जो खिराव गंगा में अधिकतम हैं। फाइटोबेन्थॉस का घनत्व अलकनंदा नदी में 0 से 71536 सैल प्रति से.मी.² के रेंज में है और सहायक नदियों में 0 से 14171 सैल प्रति से.मी.² के रेंज में हैं । कई समुदाय में क्लोरोथाइसिया की 4 प्रजातियां हैं(यूलोथ्रिक्स प्रजाति, ओसिलेटोरिया प्रजाति, लिंगब्या प्रजाति और स्पाइरोगिरा प्रजाति) और बेसीलेरियोफिसिया की 50 से अधिक प्रजातियां हैं । अचन्थेस मिनुटिसीमा, सिम्बेला वेन्ट्रीकोसा, सिम्बेला एफीनिस, रिमारिया सिनुआटा, गोम्फोनेमा ओलीवेसियम कई समुदायों में सबसे सामान्य प्रजातियां थीं । अचन्थेस मिनुटिसीमा, सिम्बेला वेन्ट्रीकोसा, रिमारिया सिनुआटा और गोम्फोनेमा ओल्वासिओइडेस की अत्यधिक प्रधानता थी ।

अलकनंदा नदी में नीचे से ऊपर की तरफ सूक्ष्म अर्कशेरुकी जीवों का घनत्व नीचे से ऊपर की ओर धीरे-धीरे कम हुआ । अलकनंदा नदी में सूक्ष्म अर्कशेरुकी जीवों के 12 परिवार और सहायक नदियों में 11 परिवार रिकार्ड किए गए । हेप्टाजेनीडा, बाटीडा और चिरोनोमिडा सभी धाराओं में आम थे । चिरोनोमिडा की प्रस्तावित बिजली घर स्थल और खिराव गंगा में प्रधानता थी । कोरीडालीडा, मुसीडा और पेरलीडा इन नदियों में दुर्लभ थे । कोरीडालीडा परिवार जो हिमालयी नदियों में दुर्लभ है, भी घृत गंगा और अलकनंदा नदी के निचले भागों में पाया गया ।

फाइटोबेन्थिक और प्लेन्टोन समुदायों ने अधिकांश डायटोम प्रजातियां प्रदूषण को सहन नहीं कर पाती । ये प्रजातियां अर्थात अचनेंनथेस मिनुटिसीमा, सिम्बेला वेन्ट्रीकोसा, रिमेरिया सिनुआटा, गोम्फोनेमा ओल्वासिओयडेस आदि की नदी जल में बहुलता है । दूसरी ओर निचले स्थलों में सूक्ष्म अर्कशेरुकी जीवों में किरोनोमिक्स की प्रधानता तथा कम बीएमडब्ल्यूपी स्कोर और एएसपीटी अलकनंदा में दबाव की स्थिति दर्शाते हैं। हालांकि रिपोर्टें दर्शाती हैं कि चिरोनोमिडा साफ पानी में भी उग सकते हैं । भौतिक और रासायनिक विशेषताओं की स्थिति से नदी जल को 'ए' ग्रेड में रखा गया है किन्तु कोलीफॉम और प्रदूषण सह्य सिरोनोमिक्स की मौजूदगी से नदी जल में मौसमी दबाव का पता चलता है ।

13. मत्स्य और मत्स्य पालन

मत्स्य प्रजातियों के आधार पर हिमालयी नदियों को व्यापक तौर पर (1) लोचेज और विदेशी मछली, यदि रखी गई हों, की प्रधानता वाला हेड वाटर जॉन (2) सीजोथोरेक्स और सीजोथोराइथी की प्रधानता वाली बड़ी धाराएं ; और (3) महासीर और कार्प प्रजातियों की प्रधानता वाले धीमी गति के क्षेत्र में विभाजित किया गया है । प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना हेड वाटर जॉन में आती है । यहां का बहुत कम तापमान (सर्दियों में 2⁰से.) जल धाराओं में ऊंची उछाल, घुलित आक्सीजन, उबड़ खाबड़ नदी तल और खाद्य पदार्थों की कम उपलब्धता यहां की विशेषताएं हैं । इन विपरीत जलवायु संबंधी परिस्थितियों के कारण मछलियों की विविधता कम है । सर्वेक्षण के दौरान अलकनंदा नदी की मौजूदा धारा में कोई मत्स्य प्रजाति नहीं पाई गई। तालाबों और गड्ढों में भी फिस फ्राई और फिंगरलिंग्स नहीं पाए गए । नदी की भौतिक और रासायनिक विशेषताएं विदेशी मछलियों अर्थात साल्मो ड्रूटा फेरियो और एस. गर्दनरी गर्दनरी के लिए अनुकूल प्रतीत होती हैं जिनको अलकनंदा के ऊपरी हिस्सों में नहीं रखा गया है । तथापि, नोइमाचेलुस, स्टालिककाई, नोइमाचेलुस ग्रेसीलिस और ग्लिटोस्टर्नम रिट्टुसिलेटम जैसी रिओफिलिक प्रजातियों की मौजूदगी हेड वाटर जोन में होने की अपेक्षा की जाती है । अलकनंदा के किनारे लगभग 15 से 20 कि.मी. लंबे भाग की यात्रा की गई जिसमें स्नौ ट्राट (सिजोथोरेक्स रिचार्डसोनी, एस. प्लेजियोस्टोमस, सिजोथोराइथिस इसोसिनस) प्रचुर मात्रा में रहते हैं । ये प्रजातियां स्थानीय नदी धाराओं में ऊपर की ओर उत्प्रवास करती हैं । इसलिए गर्मी के दौरान इन प्रजातियों के अलकनंदा नदी के ऊपरी भाग में चले जाने की संभावना है ।

अलकनंदा नदी के ऊपरी भाग में रहने वाली मछलियों की कोई भी प्रजाति प्रवासी नहीं है किन्तु स्नौ ट्राँट प्रजाति (सिजोथोराक्स रिचार्डसोनी, सिजोथोराक्स इसोसिमस, एस. प्रोगास्टस आदि) प्रस्तावित परियोजना के निचली धारा (अलकनंदा और धौलीगंगा के संगम के बाद) पाई जाती है और यह ऊपरी धारा की ओर जाती है। नदी धारा में स्थानिक और संकटापन मत्स्य प्रजातियों की भी कमी है।

14. वायु पर्यावरण

अलकनंदा नदी पर प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना वायु प्रदूषण फैलाने वाली परियोजनाओं की श्रेणी में नहीं आती है और इसका जो भी प्रभाव होगा वह निर्माण के चरण पर होगा। इस क्षेत्र का वायु पर्यावरण भी बहुत स्वच्छ है। पाण्डुकेसर के बाद माणा तक (क्षेत्र का अंतिम गांव) कुल मानव आबादी 4401 से कम है जो 6 गांवों और बद्रीनाथ कस्बे में रह रही है। राष्ट्रीय राजमार्ग 58 इन गांवों को जोड़ने वाला एकमात्र पक्का मार्ग है। इस रोड पर यातायात मई से अगस्त तक केवल 3 से 4 महीने के लिए रहता है जो मुख्य रूप से बद्रीनाथ, हेमकुण्ड और फूलों की घाटी जैसे प्रसिद्ध धार्मिक और पर्यटक स्थलों के कारण है। सर्दियों में केवल स्थानीय वाहन चलते हैं। इनकी संख्या भी बहुत कम होती है। इस क्षेत्र में कोई उद्योग नहीं है। अधिकांश लोग खेती और पशुपालन में लगे हैं। नाइट्रोजन डाइआक्साइड, सल्फर डाइआक्साइड और कार्बन मोनोआक्साइड जैसे गैसीय प्रदूषण का एकमात्र स्रोत घरों में जलने वाला रसोई ईंधन है। इस क्षेत्र में SPM की मौजूदगी भूस्खलनों और चट्टानों के खिसकने, खुले खेतों और कम वन और वनस्पति होने की वजह से सड़कों के किनारे पड़ी खुली मिट्टी के कारण हो सकती है। क्षेत्र की परिवेशी वायु में मानसून और गैर-मानसून मौसम के दौरान SPM, NO_x और SO₂ के स्तरों का आंकलन करने के लिए पाण्डुकेसर और लामबगड में हाई वाल्यूम एयर सेम्पलर (ए पी एम 460 बी एल) मशीन चलाई गई।

जोशीमठ से बद्रीनाथ जो लगभग 40 कि.मी. है, में यातायात नियंत्रित और एक-तरफा (वन-वे) है। मई से जुलाई के दौरान इस क्षेत्र में प्रतिदिन चलने वाले वाहनों की संख्या 130 प्रति घण्टे से ज्यादा है जबकि दिसम्बर-जनवरी के महीने में वाहनों अधिकांशतः जीपों की संख्या केवल 8 से 15 प्रतिदिन होती है। राष्ट्रीय राजमार्ग संख्या 58 जोशीमठ से बद्रीनाथ तक एकमात्र सड़क है। आस-पास के गांव पैदल रास्तों द्वारा मुख्य रोड (एन एच 58) से जुड़े हुए हैं। गोविन्दघाट (पाण्डुकेसर से 1 कि.मी. नीचे) में एक घण्टे के भीतर वाहनों की सबसे अधिक संख्या पाई गई। इसका

कारण बद्दीनाथ और हेमकुण्ड साहिब दो महत्वपूर्ण धार्मिक स्थानों के बीच में होना हो सकता है ।

वायु गुणवत्ता पैरामीटरों में परियोजना स्थल पर एसपीएम का स्तर 38.3 ug/m^3 से 19.1 ug/m^3 के रेंज में है । अप्रैल, 2007 के दौरान लामबगड में एसपीएम का स्तर पाण्डुकेसर से अधिक था । तथापि, दोनों स्थानों पर परिवेशीय वायु में एसपीएम का स्तर केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा दिए गए राष्ट्रीय मानक स्तर से काफी कम था। पाण्डुकेसर में एसपीएम का स्तर जून (मानसून) की तुलना में अप्रैल (गैर मानसून अवधि) में अधिक था । जून के अंत में (मानसून की शुरुआत) में पाण्डुकेशर में एसपीएम का स्तर लगभग 38.3 ug/m^3 था जिसका कारण क्षेत्र में बारिस से वायु का धुल जाना हो सकता है । आरएसपीएम और एनआरएसपीएम का मान औद्योगिक और रिहायशी जैसे विभिन्न क्षेत्रों के लिए केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड द्वारा दिए गए मानक स्तरों से काफी कम हैं । क्षेत्र में SPM के स्रोत मुख्यतः वाहन और खुली अवक्रमित भूमि तथा भूस्खलन हैं । परियोजना क्षेत्र में औसत NO_x केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड के मानक स्तरों की तुलना में लगभग नगण्य था । NO_x का अधिकतम स्तर मानसून (जून) में पाण्डुकेसर में अधिकतम (20.56 ug/m^3) पाया गया और अप्रैल के महीने में उसी स्थान पर इसका स्तर एक चौथाई था । इस क्षेत्र में SO_2 का औसत 7.28 ug/m^3 पाया गया । हवा में SO_2 का अधिकतम स्तर पुनः पाण्डुकेसर में ही पाया गया। परियोजना क्षेत्र में ध्वनि का स्तर 42.0 से 77.39 डीबीए की रेंज में था । नदी तट पर ध्वनि का स्तर स्थिर रहा जबकि सड़क पर ध्वनि का स्तर 58.9 डीबीए से 77.0 डीबीए से अधिक तक रहा । किसी दिए गए समय पर क्षेत्र में पाया गया अधिकतम परिवेशीय ध्वनि स्तर लगभग 86.2 डीबीए था(जब वाहन अवलोकन स्तर के नजदीक से गुजर रहे थे) । बाँध के निर्माण के दौरान यातायात में वृद्धि होगी । ट्रक, डम्पर और एक्सकावेटर जैसे वाहन निर्माण स्थल पर बराबर चलेंगे । बिजली की आपूर्ति के लिए भारी डीजल जेनरेटर सेट भी चलेंगे । क्षेत्र में भारी ध्वनि और कंपन होगी साथ ही धुंआ भी निकलेगा । ध्वनि से क्षेत्र में पशुओं के व्यवहार में परिवर्तन आएगा । क्षेत्र में SPM का स्तर बढ़ेगा तथा NO_x और SO_2 का स्तर भी बढ़ेगा । बड़े हुए ध्वनि स्तरों और निरंतर ध्वनि से इस क्षेत्र के पशुओं और पक्षियों के प्रजनन, पोषण और विभिन्न अन्य गतिविधियों में बाधा पड़ेगी ।

15. सामाजिक आर्थिक स्थिति

प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना उत्तराखण्ड के चमोली जिले के जोशीमठ तहसील में अवस्थित है। चमोली जिले के उत्तर-पूर्व में तिब्बत और उत्तराखण्ड का पिथौरागढ़ जिला, उत्तर पश्चिम में उत्तरकाशी जिला, पश्चिम में रुद्रप्रयाग जिला, दक्षिण पूर्व में बागेश्वर जिला और दक्षिण में पौड़ी व अल्मोड़ा जिले हैं। जिले को सात उप मण्डलों (तहसीलों) में विभाजित किया गया है अर्थात् चमोली, जोशीमठ, पोखरी, कर्णप्रयाग, गैरसैण और थराली। चमोली जिले की कुल जनसंख्या 3,70,359 है और लिंग अनुपात 1015 का है। कुल आबादी की लगभग 86.3% आबादी ग्रामीण क्षेत्रों में रहती है। जिले की कुल साक्षरता दर 75.4% है जिनमें अधिकतम संख्या पुरुषों की है। क्षेत्रफल के हिसाब से जोशीमठ चमोली जिले की सबसे बड़ी तहसील है। इसमें 93 गांव और 27 अधिसूचित वार्ड हैं। तहसील की कुल आबादी 39,919 और लिंग अनुपात 774 का है। जोशीमठ तहसील की साक्षरता दर 78.8% है। कुल आबादी की लगभग 62.7% आबादी ग्रामीण है।

प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना की 10 कि.मी. की परिधि में 5 गांव और एक अधिसूचित वार्ड है। इन गांवों की कुल आबादी 4701 है जो 1038 परिवारों से संबंधित है। बद्दीनाथ सबसे बड़ी इकाई है, तथापि, यहां के निवासी मौसमी आप्रवासी हैं। वे यहां अप्रैल के मध्य से सितम्बर तक रहते हैं। कुल आबादी में अनुसूचित जाति और अनुसूचित जनजाति का प्रतिशत क्रमशः 5.7 और 15.6 है। लामगढ़ गांव में इनकी आबादी नहीं है। इन गांवों की औसत साक्षरता दर 89.1% है जिनमें पुरुषों की संख्या काफी अधिक है। सात स्कूल प्राइमरी शिक्षा की सुविधा प्रदान करते हैं जो बद्दीनाथ और बिनायक में नहीं है। मिडिल स्कूल माणा और पाण्डुकेसर गांव में हैं जबकि सेकेण्डरी स्कूल केवल माणा गांव में है। आलू, फली और भिण्डी, जो बद्दीनाथ को छोड़कर इन गांवों की प्रमुख फसलें हैं। बद्दीनाथ के निवासी व्यापार करते हैं। कुल आबादी की लगभग 54.7% आबादी कामगार श्रेणी में आती है जिनमें से 38.3% मुख्य कामगार हैं और 16.4% सीमांत कामगार हैं। बद्दीनाथ कस्बे की भूमि अधिसूचित है इसलिए इसको विभिन्न श्रेणियों में विभाजित नहीं किया गया है। खिराव सबसे बड़ा गांव है जो कुल भूमि के 97% को घेरे हुए है। कुल भूमि की लगभग 37.6% भूमि वन भूमि है जबकि 30.1% भूमि खेती के लिए उपलब्ध नहीं है।

खिराव राजस्व गांव के तहत राजस्व दीवागनी और बेनाकुली में केवल दो गांव अलकनंदा जल विद्युत परियोजना से प्रभावित हैं। प्रभावित गांवों की सामाजिक आर्थिक स्थिति का वर्णन नीचे किया गया है। खिराव गांव की कुल आबादी 132 है जिसमें 44 परिवार हैं। लिंग अनुपात 1062 है। कुल आबादी की 59% आबादी अनुसूचित जनजाति और केवल 6% अनुसूचित जाति की है। राजस्व गांव खिराव की औसत साक्षरता दर 61.86% है। साक्षरता महिलाओं (39.78%) की तुलना में पुरुषों (84.3%) में काफी अधिक है। इस राजस्व गांव में केवल दो प्राइमरी स्कूल हैं। कुल आबादी की लगभग 75.7% आबादी प्रभावित राजस्व गांव खिराव की कुल कार्यशक्ति है। कुल कार्यशक्ति में 98% मुख्य कामगार हैं जबकि कुल कार्यशक्ति के 2% सीमांत कामगारों की श्रेणी में आते हैं। कुल आबादी की लगभग 24.2% आबादी गैर कामगार है। राजस्व गांव खिराव 39139.4 हेक्टेअर क्षेत्र में फैला है जिसमें से 15106.4 हेक्टेअर पर वन हैं। लगभग 30.65% क्षेत्र खेती के लिए उपलब्ध नहीं है जबकि केवल 0.08% खेती योग्य परती भूमि है। कुल असिंचित भूमि 30.65% है। राजस्व गांव खिराव में कोई स्वास्थ्य सुविधा उपलब्ध नहीं है। गांव में पेयजल की आपूर्ति होती है। डाकघर की सुविधा भी उपलब्ध है।

प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के कारण कुल 12 गांव प्रभावित हैं जिनका सर्वेक्षण खिराव राजस्व गांव के 2 प्रभावित गांव से किया गया। प्रभावित परिवारों की कुल जनसंख्या 227 है। अधिकतम देवागनी गांव की और न्यूनतम संख्या बेनाकुली गांव की है। लिंग अनुपात 876 है। 0 से 6 वर्ष की आयु वर्ग में कुल आबादी की 6.60% आबादी है। कुल प्रभावित परिवारों में से लगभग 74.8% परिवार अनुसूचित जनजाति से संबंधित हैं। प्रभावित परिवारों की औसत साक्षरता दर 56.6% है जिनमें बेनाकुली की सर्वाधिक है। आबादी के अधिकांश अर्थात् 16% लोग स्नातक हैं। यह प्रतिशत प्राइमरी शिक्षा स्तर तक धीरे-धीरे घटकर 5% हो गया। प्रभावित परिवारों के मवेशियों में मुख्य रूप से बकरियां, गाय और बैल हैं। लगभग सभी परिवारों के पास बिजली की आपूर्ति और पेयजल सुविधा है। लगभग 9 परिवारों के पास टेलीफोन की सुविधा है। कुल 11 परिवारों के पास टेलीविजन है। खाना बनाने के लिए अधिकांश परिवार एल पी जी और मिट्टी के तेल का प्रयोग करते हैं। प्रभावित परिवारों की अर्थव्यवस्था मुख्य रूप से कृषि पर निर्भर है। तथापि, सरकारी सेवाएं भी उनकी अर्थव्यवस्था को सुदृढ़ करती हैं। अपनी आजीविका के लिए इनमें से लगभग 51 व्यक्ति कृषि कार्य में लगे हैं, 34 व्यक्ति सरकारी और निजी क्षेत्र में तथा 7 व्यक्ति छोटे पैमाने के व्यवसाय में लगे हैं। इन परिवारों की मुख्य फसलें आलू,

फली, अमरन्थ और सब्जियां हैं। प्रति परिवार वार्षिक आय पचास हजार रुपए से दस लाख रुपए तक है। प्रति परिवार वार्षिक औसत आय लगभग तीन लाख है।

विभिन्न परियोजना गतिविधियों के कारण कुल 7.53 हेक्टेअर भूमि प्रभावित है जो 2 गांवों के 12 परिवारों से संबंधित है। इन परिवारों की कुल भूमि 11.6509 हेक्टेअर है। अधिकतम भूमि बेनाकुली गांव से अधिग्रहीत की जाएगी।

अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के प्रभावित परिवारों के क्षेत्र सर्वेक्षण के दौरान यह पाया गया कि लोगों को परियोजना की जानकारी है। लोगों ने प्रस्तावित परियोजना के बारे में सकारात्मक और नकारात्मक विचार प्रकट किए क्योंकि पूर्वजों की भूमि की क्षति के अलावा यह समाज में उनके अवसंरचनात्मक विकास और प्रगति का मामला है। यह पाया गया कि सर्वेक्षित कुल लोगों में से लगभग 70% लोगों ने यह महसूस किया कि परियोजना के निर्माण कार्य से उनको अधिक रोजगार मिलेगा जो उनके जीवन यापन के लिए मौलिक आवश्यकता है। सर्वेक्षित लगभग 82% लोगों ने यह महसूस किया कि इस परियोजना से उनके क्षेत्र का विकास होगा तथा शैक्षिक, यातायात और चिकित्सा सुविधाओं में सुधार होगा जबकि 77% लोगों ने कहा कि बाँध और बिजलीघर के कारण उनका क्षेत्र एक पर्यटन स्थल बन जाएगा और अधिकांश लोगों का यह मत था कि इससे उनकी कल्याणकारी सुविधाओं और विकास में वृद्धि होगी। लोग परियोजना से संबंधित गतिविधियों के प्रतिकूल प्रभावों के बारे में भी उत्तरे ही चिंतित थे। सर्वेक्षित लगभग 77% लोगों ने सूचित किया कि अधिग्रहण के कारण उनकी कृषि भूमि समाप्त हो जाएगी और उनमें से 38% ने यह महसूस किया कि इससे उनकी कृषि फसलों की क्षति होगी और आगे फसल उत्पादन में कमी आएगी।

16. प्रभाव आकलन और मूल्यांकन

बाँध, काफर डेम निर्माण, हेड रेस टनल के लिए सुरंग खुदाई के दौरान ड्रिलिंग और ब्लास्टिंग, संपर्क रोड, स्थायी और अस्थायी घरों और श्रमिक कालोनियों के निर्माण, निर्माण सामग्री के लिए खनन और विभिन्न परियोजना कार्यों तथा अन्य कार्य क्षेत्रों से उत्पन्न कूड़ा-करकट को जमा करने से संबंधित गतिविधियों की रोशनी में प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के पर्यावरणीय प्रभावों का पूर्वानुमान लगाया जा रहा है। समग्र रूप से प्रभाव जलीय और भू-भागीय दोनों ही पारिप्रणालियों पर तथा अलग-अलग महत्वपूर्ण प्रजातियों, यदि कोई हो, पर भी पड़ने की संभावना है।

क्षेत्र के भू-भौतिक पर्यावरण पर प्रभावों को आंका गया है जिसके गंभीर नकारात्मक परिणाम हो सकते हैं। निर्माण और प्रचालन चरण के दौरान आस-पास के पर्यावरण पर प्रस्तावित जलविद्युत परियोजना के विभिन्न गई है। अलकनंदा जल विद्युत परियोजना और बिजलीघर की स्थापना के कारण प्रभाव, विस्तार गतिविधियों, एडिट टनल, हेड रेस टनल और एप्रोच रोड आदि के निर्माण के प्रारंभ से ही पड़ना शुरू हो गया और जल विद्युत पैदा करने तक पड़ता रहेगा। परियोजना विकास के सभी चरणों पर प्रभावों की प्रकृति और मात्रा अलग-अलग होगी। निर्माण चरण में स्थल तैयारी, संपर्क मार्गों, खुदाई, ड्रिलिंग, ब्लास्टिंग, फाउण्डेशन, टनलिंग, मशीनरी लगाना, इरेक्शन, परिवहन, डम्पिंग जैसी गतिविधियां चलाई जाती हैं। विभिन्न प्रकार के प्रभावों का वर्णन नीचे किया गया है।

16.1 भू-भागीय पारिप्रणालियों पर प्रभाव

निर्माण गतिविधियों के कारण आवास स्थलों में बाधा, अवक्रमण, विखण्डन और विध्वंस से वनस्पतिजात और प्राणिजात का विघटन होगा। प्रस्तावित परियोजना से जलमग्न होने वाला प्रस्तावित क्षेत्र लगभग 2.27 हेक्टेअर है जिसमें मुख्य रूप से वन हैं। प्रस्तावित परियोजना के आस-पास की वनस्पति तितर-बितर है जिसमें समशीतोष्ण, मिश्रित शंकुधारी और झाड़ीनुमा वन हैं। दाहिनी ओर बेटुला एलनोइडस, इलेक्स एक्सलसा, रोडोडेनड्रोन आर्बोरियम, टेक्सस बकाटा और विबुर्नम ग्रेण्डिफ्लोरम के वृक्ष तथा बेबिरिस अम्बेलाटा, कोटोनेअस्टर रोटोनीफोलियस, रोडोडेनड्रान कम्पानुलेटम, रोसा मार्कोपिला, सोर्बस टोमनटोसा, विब्रूनम कोटिनीफोलियम आदि जैसी झाड़ियां हैं। जड़ी बूटियों में एनफेलिस बुसुआ, अरेबिस एम्पलेक्सीकौलिस, कार्डामाइन इम्पेसिएन, सेरासियम ग्लोमेराटम, कोरीडालिस कोरमोटा, इपीलोबियम पालुस्ट्रे, जेरीनियम वालीचियनम, इम्पेराटा सिलेण्डरिका, पोटेन्टीला कुनीआटा, सेडम इवर्सी आदि शामिल हैं। अतः जलमग्नता के कारण संरक्षण के लिए महत्वपूर्ण किसी भी प्रजाति के समाप्त होने की संभावना नहीं है। तथापि, जलाशय से वन्यजीवों का आवागमन बाधित होगा। नदी और जलाशय के आर-पास बाँध के निर्माण से वास स्थलों में परिवर्तन होगा और प्राकृतिक वास स्थलों का विखण्डन होगा। यह जलाशय एक भौतिक अवरोध के रूप में कार्य करेगा जो पशुओं के प्रवास और बिखराव के मार्ग में आता है। हालांकि प्रस्तावित परियोजना में एक 18 मीटर ऊंचे डायवर्जन बाँध की संकल्पना की गई है जिसके कारण बड़ा क्षेत्र जलमग्न नहीं होगा और बहुत अधिक मात्रा में पानी का भण्डारण भी नहीं होगा, फिर भी इस क्षेत्र में वन्य जीवों के

आवागमन को बाधित करेगा । प्रस्तावित परियोजना की ड्रिलिंग, ब्लास्टिंग आदि जैसी गतिविधियों से क्षेत्र में ध्वनि का स्तर बढ़ेगा जिससे क्षेत्र के वन्य जीवों को परेशानी होगी । परियोजना के घटक अधिकांशतः कृषि भूमि, बंजर भूमि और अथवा भूमिगत हैं तथा परियोजना के लिए खेती योग्य भूमि का विशाल क्षेत्र अपेक्षित है । परियोजना सुविधाओं के निर्माण से वनों का नाश होगा । इस प्रकार क्षरण और पर्वतीय ढलानों में बाधा का खतरा अत्यधिक है ।

मुख्य रूप से सड़क का निर्माण अपेक्षित है । सड़कों और परियोजना घटकों के निर्माण के लिए भारी संख्या में पेड़ों को गिराना होगा और खोदी गई सामग्री के विशाल ढेरों को नदी और उसकी सहायक धाराओं में बहाने से पर्यावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा । इसके अलावा यह परियोजना नंदादेवी जीवमण्डल रिजर्व के बफर जॉन में अवस्थित है और परियोजना आवाह क्षेत्र के साथ-साथ परियोजना निर्माण क्षेत्र अलकनंदा नदी के भू-उपयोग/भू-आच्छादन नक्शे से भी स्पष्ट होता है कि परियोजना निर्माण गतिविधियों के लिए वनों को काटने के परिणामस्वरूप भू-उपयोग/भू-आच्छादन में बदलाव आएगा ।

16.2 जलजीव पारिप्रणालियों पर प्रभाव

जल विद्युत परियोजनाओं का स्पष्ट प्रभाव है ऊपरी धारा के भू-भागीय पारिप्रणालियों का जलमग्न होना और नदी मार्ग में लोटिक प्रणालियों का लैन्टिक प्रणालियों में परिवर्तित होना । वे नीचे की धारा में जल प्रवाह को भी बदल देते हैं । जलाशय से प्रवाह वेग कम होता है और इसलिए अवसादन अधिक होता है । किसी जलाशय के भीतर अवसादन की दर आवाह क्षेत्र की फिजियोग्राफिक विशेषताओं और भू-उपयोग पद्धतियों के साथ-साथ बाँध के प्रचालन के तरीके पर निर्भर करती है । यह अनुमान है कि विश्व के जलाशयों के भंडारण आयतन गाद जमा होने के कारण प्रतिवर्ष 0.5% और 1% के बीच कम होता है ।

बाँध के नीचे की ओर नदी में गाद कम होने के परिणामस्वरूप नदी किनारों और तल का अधिक क्षरण होता है तथा बाढ़ से बने मैदानों (क्षरण और ओवर बैंक एक्रीशन में कमी के जरिए) की क्षति होती है । कभी-कभी जलाशय के अंदर के गाद को कम करने के लिए रिजर्वेयर फ्लैसिंग (अर्थात् अत्यधिक गदले जल का चयनित निकास) की तकनीक अपनाई जाती है । प्रस्तावित परियोजना से 2.27 हेक्टेअर क्षेत्र जलमग्न होगा और इससे नदी पारिप्रणाली पर प्रतिकूल बदलाव आ सकते हैं । तथापि, नीचे की धारा

में प्रभावों को कम करने के लिए कमी के मौसम में नदी में कम से कम 10% प्रवाह बनाए रखना अनिवार्य होगा। बाँध स्थल के नीचे की ओर लगभग 5.8 कि.मी. नदी धारा कमी के मौसम में सूख जाएगी इसलिए परियोजना प्राधिकारियों को इस भाग में जलजीव पारिप्रणाली को कायम और जीवित रखने के लिए कमी की अवधि के दौरान पर्याप्त मात्रा में विसर्जन करते रहने की सलाह दी गई है। जल की गुणवत्ता पर संभावित प्रभाव कूड़ा-करकट, केशरों और अन्य स्रोतों से वहिस्राव तथा श्रमिक शिविरों और कालोनियों से जलमल के अनुचित विसर्जन से पड़ता है। जल की गुणवत्ता पर बड़ा प्रभाव तब पड़ता है जब कूड़ा-करकट का निपटान नदी तट पर किया जाता है। सड़क निर्माण कार्य, टनल निर्माण तथा अन्य खुदाई कार्यों से अनिवार्य रूप से कूड़ा-करकट पैदा होगा। अपशिष्ट के ढेर नदी मार्ग में जाकर नदी के गदलेपन को लम्बे समय तक बढ़ाते रहेंगे। श्रमिकों और अन्य कामगरों जो सामान्यतः नदी तट पर रहते हैं, की मौजूदगी से नदी के जल की गुणवत्ता में गिरावट आएगी। इसलिए नदी जल की गुणवत्ता में गिरावट से बचने तथा जल-जीव संरचना में भावी परिवर्तनों से बचने के लिए परियोजना प्राधिकारियों को अपशिष्ट और जल-मल को नदी में विसर्जित करने से रोकने के लिए विभिन्न श्रमिक कालोनियों में और उनके आस-पास उचित जल-मल-व्ययन प्रणाली की व्यवस्था करनी चाहिए। इस प्रकार के उपाय नहीं होने से जल की गुणवत्ता में निश्चित रूप से गिरावट आएगी और जल-जीव संरचना में परिवर्तन होगा। जल की गुणवत्ता में गिरावट मुख्य रूप से श्रमिक कालोनियों तथा अन्य अस्थाई मानव बस्तियों द्वारा नदी मार्ग में अपशिष्ट और मल को विसर्जित करने से आएगी।

16.3 भू-भौतिक प्रभाव

यह क्षेत्र भारत के भूकम्प क्षेत्र मानचित्र के भूकम्प की दृष्टि से सक्रिय क्षेत्र-V में पड़ता है और इसमें सूक्ष्म भूकम्पीय गतिविधियां हुई हैं। उत्तराखण्ड के रिजनल सिस्मोटेक्टोनिक सेटअप में परियोजना क्षेत्र के आकाशीय विन्यास से यह स्पष्ट है कि परियोजना क्षेत्र एमसीटी के आस-पास भूकम्प की दृष्टि से सक्रिय क्षेत्र के बहुत नजदीक है। इसलिए परियोजना के विभिन्न ढांचों के डिजाइन में उपयुक्त भूकंपरोधी उपाय अपनाना जरूरी है।

सड़कों का निर्माण एक महत्वपूर्ण भू-भौतिक प्रभाव है जिसके कारण वृक्षों और वनस्पति की क्षति हो सकती है, ब्लास्टिंग, खनन, मृदा क्षरण के कारण भू-वैज्ञानिक बाधाएं आ सकती हैं क्योंकि कटाई के काम से प्राकृतिक ढलानों में हस्तक्षेप होता है और भू-स्खलन होते हैं, जल निकासी पद्धति में रुकावट आती है, ब्लास्टिंग तथा सड़क

निर्माण मशीनरी से ईंधन और स्नेहकों का बेतरतीव निपटान से जलस्रोतों में रुकावट आती है, खनित मलवे से नदी मार्गों/जलाशयों में गाद जमाव होता है, वनस्पतिजात और प्राणिजात पर प्रभाव पड़ता है, मलवे, रोड निर्माण मशीनरी आदि से धूल के कारण वायु प्रदूषण हो सकता है ।

अतः अधिकांश कूड़ा-करकट को पहले से निर्धारित स्थानों पर जमा करने का प्रस्ताव है । डम्पिंग स्थल अधिकांशतः प्रस्तावित जलाशय से नीचे की तरफ हैं, अतः इस कार्य से जलाशय के जीवन पर कोई नकारात्मक प्रभाव पड़ता नहीं दिखाई देता । कूड़ा-करकट को पहले से निर्धारित डम्पिंग स्थलों पर पर्यावरण की दृष्टि से ठोस तरीके से डम्प करने का प्रस्ताव है जिनको बाद में पर्यावरण की दृष्टि से ठोस तरीके से दूसरी जगह ले जाया जाएगा जिसके लिए उचित पर्यावरणीय प्रबंधन तैयार कर लिया गया है ।

16.4 मानव पारिप्रणाली पर प्रभाव

यदि क्षेत्र की स्थानीय मानव आबादी की तुलना में दूसरे क्षेत्रों से आकर बसने वाली मानव आबादी अधिक हो तो उससे जनसांख्यिकी परिवर्तन तथा उत्तरवर्ती अप्रत्यक्ष प्रभाव होंगे। क्योंकि आप्रवासी कार्यबल सामान्य तौर पर विभिन्न क्षेत्रों, विविध नृजातीय और सांस्कृतिक पृष्ठभूमियों तथा मूल्य प्रणालियों से आते हैं इसलिए वे अनिवार्य रूप से स्थानीय सामाजिक - सांस्कृतिक और मूल्य प्रणालियों को प्रभावित करते हैं । इसके अलावा, इन आप्रवासियों के जरिए बहुत सी ऐसी बीमारियां आने की संभावना होती है जो अब तक उस क्षेत्र में ज्ञात न हों । इसके परिणामस्वरूप स्थानीय लोगों के लिए स्वास्थ्य संबंधी खतरे पैदा हो जाते हैं । प्राकृतिक वास स्थलों में बाधा, अवक्रमण और विखंडन का खतरा केवल निर्माण गतिविधियों से ही नहीं है बल्कि ऐसे विकासात्मक परियोजनाओं में सामान्य तौर पर भारी संख्या में लगाए जाने वाले श्रमिकों से भी है । ऐसे क्षेत्रों में भारी संख्या में मानव आबादी की मौजूदगी से परियोजना गतिविधि स्थलों के आस-पास की पारिप्रणालियों पर भारी दबाव पड़ता है ।

ऊपर वर्णित और अभिकल्पित गंभीर प्रभाव परियोजना कार्य के सभी स्थलों पर परिणत नहीं होंगे क्योंकि श्रमिकों की अधिकता वाली गतिविधियां और श्रमिक और आफिस कालोनियां पुरातन प्राकृतिक कार्य प्रणालियों से दूर के क्षेत्रों में संकेद्रित हैं । तथापि, परियोजना के निर्माण के दौरान लगाए जाने वाले कामगारों द्वारा आस-पड़ोस

की प्राकृतिक पारिप्रणालियों में मानवी बाधाएं पहुंचाए जाने की संभावनाओं का आभास नहीं होता ।

परियोजना निर्माण और प्रचालन चरणों के दौरान परियोजना क्षेत्रों के गांवों की स्थानीय जनता के लिए नौकरी की उपलब्धता, ग्रामीण क्षेत्रों में बिजली, सड़क संपर्क में वृद्धि तथा पारिपर्यटन उनके सामाजिक-आर्थिक पर्यावरण पर अपेक्षित कुछ सकारात्मक प्रभाव हैं । दूसरी ओर कुछ नकारात्मक प्रभावों का भी पूर्वानुमान लगाया गया है । उदाहरण के लिए अत्यधिक श्रमिकों के आने से जल-मल के निपटान, ठोस अपशिष्ट प्रबंधन तथा ईंधन आदि की समस्याएं पैदा होंगी ।

16.5 वायु पर्यावरण पर प्रभाव

परियोजना क्षेत्र में यातायात के घनत्व में वृद्धि के कारण NO_x और SO_2 में वृद्धि, डीजल जेनरेटर सेटों तथा अन्य निर्माण उपकरणों के चलने और केशरों से होने वाले उत्सर्जन के कारण प्रदूषण के अलावा सड़कों के निर्माण, ड्रिलिंग आदि के चलते SPM स्तरों में वृद्धि होगी । अतः परियोजना प्राधिकारियों को हवा में SPM के स्तरों को नियंत्रित करने के लिए स्पिंक्लर्स आदि का प्रयोग करने की सलाह दी जाती है ।

16.6 परियोजना स्थल से नीचे की ओर प्रभाव

परियोजना स्थल से नीचे की ओर के प्रभाव महत्वपूर्ण प्रचालनात्मक प्रभाव हैं । पानी की दिशा बदलने से नीचे के भाग में विभिन्न सामाजिक, पर्यावरणीय और आर्थिक प्रभाव पड़ते हैं । ये प्रभाव अलग-अलग मात्रा में हो सकते हैं । वे लाभकारी और हानिकारक हो सकते हैं तथा वे अलग-अलग क्षेत्रों अर्थात् सामाजिक, आर्थिक, पर्यावरणीय आदि क्षेत्रों के लिए अलग-अलग हो सकते हैं । जल स्तर में निरंतर उतार-चढ़ाव के कारण जल व्यवस्था में परिवर्तन, जल के कम अवमिश्रण के कारण जलगुणवत्ता में परिवर्तन, भू-जल पर प्रभाव तथा भू-तल जल की गुणवत्ता पर मानवी दबाव अधोधारा के महत्वपूर्ण प्रभाव हैं जिनका जल जीवों पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।

परियोजना क्षेत्र के भीतर बाँध स्थल और बिजली घर के बीच तीन गांव हैं, हनुमान चट्टी, बेनाकुली और खिराव । इस भाग की कुल आबादी लगभग 870 है जिसमें 107 परिवार हैं । इस भाग में खिराव ही एकमात्र महत्वपूर्ण गांव है । यह गांव

खिराव गंगा के बाएं किनारे बसा है । परियोजना कालोनी और कार्यालय इसी क्षेत्र में विकसित किया जाना है । इन गांवों के लोग पेयजल अथवा सिंचाई के लिए अलकनंदा नदी पर निर्भर नहीं हैं । इसलिए नदी के इस भाग में जल विसर्जन में कमी से स्थानीय लोगों के आर्थिक और सामाजिक जीवन पर कोई प्रभाव नहीं पड़ेगा । इसका कारण यह है कि स्थानीय लोगों की जल संबंधी दैनिक जरूरतों को पूरा करने के लिए पर्याप्त छोटी जलधाराएं मौजूद हैं ।

17. पर्यावरण प्रबंध योजना

17.1 जैवविविधता संरक्षण और प्रबंध योजना

17.1.2 उद्देश्य

प्राकृतिक पारिप्रणालियों की पूर्व ज्ञातव्य अस्थिरता और क्षरण को ध्यान में रखते हुए प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना क्षेत्र के लिए जैवविविधता संरक्षण और प्रबंध योजना का निम्नलिखित को ध्यान में रखते हुए प्रस्ताव किया गया है:

- (i) प्राकृतिक पारिप्रणालियों और क्षेत्रों का संरक्षण और परिरक्षण करना जिनमें संरक्षण और /अथवा आर्थिक महत्व की महत्वपूर्ण प्रजातियों हो,
- (ii) आवाह क्षेत्र में प्राकृतिक आवासों का परिरक्षण,
- (iii) अति महत्वपूर्ण प्रजातियों, यदि कोई हो, का पुनर्वास करना,
- (iv) अति महत्वपूर्ण/महत्वपूर्ण पौधों/पशुओं की प्रजातियों के स्वस्थाने अथवा अन्य स्थान पर संरक्षण के लिए विशेष प्रयास करना,
- (v) आवासों पर जैव और/अथवा अजैव दबावों/प्रभावों को कम करना,
- (vi) वनरोपण और मृदा संरक्षण उपाय करके आवास परिस्थितियों में सुधार लाना,
- (vii) संरक्षण के संबंध में जागरूकता पैदा करना और संरक्षण प्रयासों में लोगों की प्रतिभागिता सुनिश्चित करना ।

17.1.2 प्रबंध योजना

यद्यपि परियोजना से संबंधित गतिविधियों और जलमग्नता से किसी दुर्लभ अथवा संकटापन्न पौधों अथवा पशु प्रजातियों के प्रभावित होने की संभावना नहीं है फिर भी

प्रस्तावित परियोजना के ऊपरी आवाह क्षेत्र से मिलकर बने क्षेत्रों में मौजूदा प्राकृतिक पारिप्रणालियों को संरक्षित किए जाने और संरक्षण प्रयासों को और मजबूत किए जाने की जरूरत है। संरक्षण नीतियों और उपायों के उपयुक्त कार्यान्वयन को सुनिश्चित करने के लिए क्षेत्र में संरक्षण प्रयासों की सहायता के लिए अतिरिक्त निधि सहायता मुहैया कराई जानी होगी। यह सुनिश्चित करने के लिए कि क्षेत्रीय पारिप्रणालियों और विभिन्न अति महत्वपूर्ण प्रजातियों के प्रबंध और संरक्षण से संबंधित गतिविधियों के लिए पर्याप्त रूचि और आवश्यक निधियों का समर्थन है, प्रस्ताव है कि क्षेत्र में अति महत्वपूर्ण और महत्वपूर्ण प्रजातियों और पारिप्रणालियों के संरक्षण और प्रबंध की गतिविधियों के लिए पर्याप्त निधि सहायता मुहैया कराई जाए।

विचारित विशिष्ट मुद्दों जिनसे निपटने की जरूरत है, वह नीचे दिए गए हैं:

i) अनाधिकृत शिकार वन्यजीवन के विनाश के एक प्रमुख कारणों में से एक है। इसके अलावा शहरों और नगरों के अनाधिकृत शिकारी केवल मनोरंजन के लिए इन पशुओं को मार देते हैं। नियमित पेट्रोलिंग और अनाधिकृत शिकार विरोधी पार्टियां को लगाकर और 1978 के वन्यजीवन संरक्षण अधिनियम के प्रवर्तन से अनाधिकृत शिकार को रोका जा सकता है।

ii) परियोजना क्षेत्र का आवाह क्षेत्र चरागाह दबाव में है और वन्य जीवन पर चरागाह के निम्नलिखित प्रभावों के चलते वन्य जीवन के लिए प्रमुख प्रतिबंधक कारकों में से एक है।

क) हस्तक्षेप

ख) शाकभक्षियों के लिए खाने की उपलब्धता में कमी

ग) बीमारी का फैलाव

घ) वन्य जीवन के लिए जरूरी वन क्षेत्र में कमी

यह सिफारिश की जाती है कि आरक्षित वनों को किसी भी मानवीय गतिविधियों के लिए अहस्तक्षेप क्षेत्र के रूप में घोषित किया जाए। इन क्षेत्रों में स्थानीय निवासियों के अधिकारों जिसे विनियमित तरीके से बनाए रखा जाना चाहिए, को छोड़कर निजी अथवा सरकारी एजेंसियों को कोई गतिविधियां करने की अनुमति नहीं दी जानी चाहिए। विनियामक ढांचे के विस्तृत प्रकार और इसके कार्यान्वयन को राज्य सरकार पर छोड़ दिया जाएगा। तथापि, इन संरक्षित क्षेत्रों के परिरक्षण और प्रबंध के लिए कार्य योजना

नीचे दर्शाई गई है:

(i) राज्य सरकार अपने वन और वन्यजीवन विभाग के जरिए पावर विकास एजेंसी की वित्तीय सहायता के साथ अति महत्वपूर्ण क्षेत्रों के लिए जैवविविधता के संरक्षण का कार्य करेगी। यह कार्य मुख्य प्रधान वन संरक्षक/मुख्य वन्यजीवन वार्डन, उत्तराखण्ड के सीधे प्रशासनिक नियंत्रण में होगा।

(ii) मुख्य प्रधान वन संरक्षक, उत्तराखण्ड के अध्यक्षता में एक समिति संरक्षण कार्य को प्रशासित करेगी। इसमें दो प्रतिनिधि एक राज्य वन विभाग (वन संरक्षण के पद के) से और एक जी एम आर एनर्जी लि. से; दो प्रतिष्ठित पर्यावरणविद/संरक्षककर्ता, स्थानीय गैर सरकारी संगठनों के दो प्रतिनिधि, और पर्यावरण और वन मंत्रालय का एक केंद्रीय सरकार का प्रतिनिधि शामिल होंगे।

17.1.2.1 ध्वनि शमन और प्रबंध

इस भाग में ध्वनि को कम और उसका शमन करने के लिए कुछ प्रस्तावित तौर तरीके दिए गए हैं ताकि पशुओं को यथा संभव कम से कम परेशानी हो। कार्य स्थलों पर केवल अच्छे अनुरक्षित/नए उपकरण लगाए जाए जो पुराने और घीसे-पीटे उपकरणों की तुलना में कम आवाज करें। रोटेटिंग अथवा इम्पेक्टिंग मशीनें जैसे भारी उपकरण एन्टी-वाइब्रेशन माउंटिंग पर आधारित होंगे। दहन इंजिनों की जरूरत होती है जिनमें साइसैर लगे होंगे। परियोजना कार्य के लिए प्रयुक्त ट्रैफिक (ट्रक आदि) को रोकने और चलाने वाली ध्वनि पैदा करने की बजाए निर्विध्न यातायात वाली ध्वनि पैदा करने के लिए प्रबंध किया जाएगा। किसी परियोजना कार्य के लिए भूमि की वनस्पति को साफ करते समय परियोजना प्राधिकरण यह सुनिश्चित करेंगे कि कार्य क्षेत्र के आस पास पर्याप्त पेड़ों का आवरण हो। यह एक प्रभावी ध्वनि शोषक के रूप में कार्य करेगा। यह बेहतर होगा कि कार्य स्थल की परिधि में बड़ा वृक्ष काटा न जाए। पैड़ का आवरण एक बफर जोन की रूप में कार्य करेगा और यह पाया गया है कि वनस्पति की सघनता पर निर्भर करते हुए कार्यस्थल पर यह लगभग 3-12 डेसीबल ध्वनि कम करता है। इन उपायों की योजना किसी कार्य स्थल पर प्रचालन शुरू करने से काफी पहले बना ली जाएगी।

17.1.3 की जाने वाले गतिविधियां और विकासात्मक कार्य

- i) बांधों, चैक बांधों, कुओं और पानी को लाने-ले जाने, पानी की पम्पिंग आदि के लिए जल आपूर्ति सुविधाओं को बढ़ाना ।
- ii) पेड़, चारे वाले पौधे की प्रजातियां लगाकर, अग्नि से सुरक्षा संबंधित उपाय करके, मृदा का क्षरण और ढलानों का अनाच्छादन; खरपतवार पौधों की प्रजातियों को हटाकर आवास में सुधार लाना ।
- iii) अनाधिकृत शिकार को रोकने के लिए सतर्कता और उपायों में सुधार लाने के लिए सीमा निर्धारण, वायरलैस और अन्य उपकरण की जरूरत होती है । इसके अलावा, अनाधिकृत शिकार और गैर कानूनी व्यापार के नियंत्रण के लिए गुप्तचरों के लिए ईनाम, चैक-पोस्टों, वॉच टॉवरों का प्रावधान ।
- iv) भवनों, पुलों, वॉच टॉवरों, जांच रास्तों जैसे मौजूदा आधारढांचे का अनुरक्षण और सुधार ।
- v) प्रचार जागरूता और होर्डिंग, प्रशिक्षण कैम्प आयोजित करना, अनुसंधान दस्तावेज, पम्पलेटों, ब्रोचरों, होर्डिंग आदि ।

प्रस्ताव है कि परियोजना प्राधिकरण नौ वर्ष की अवधि के लिए संरक्षण कार्य हेतु 585.00 लाख रुपए की निधियां मुहैया कराएंगे । बाद में इन कार्य के लिए व्यय राज्य सरकार द्वारा वहन किया जाएगा ।

17.2 आवाह क्षेत्र के उपचार के लिए कार्ययोजना

अलकनन्दा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र के उपचार के लिए योजना को निम्नलिखित उद्देश्यों के साथ तैयार किया गया है :

- i) क्षरण संभावित क्षेत्रों (अत्यधिक और बहुत ज्यादा) में पर्याप्त और प्रभावी मृदा संरक्षण उपाय करके मृदा और भूमि क्षरण को रोकना ।
- ii) वनरोपण और प्राकृतिक पुनर्जीवन के जरिए क्षरित वन क्षेत्रों का पुनर्वास।
- iii) क्षरित ढलानों और भुस्खलन संभावित क्षेत्रों का पुनर्वास ।

अलकनन्दा नदी के आवाह क्षेत्र में होने वाले विभिन्न प्रकार के क्षरण इस प्रकार से हैं (1) सीट क्षरण, (2) गली क्षरण जो रिल क्षरण को भयंकर रूप है और (3) धाराओं के किनारों का क्षरण । पानी क्षरण का एकलौता सबसे बड़ा कारक है । जब भी पानी

बहता है वह अपने साथ किनारों का क्षरण करता है । बारिश, जलधाराएं और नदियां सभी अपने कार्य से भूमि को कुरेदती है । मृदा का क्षरण कम करने के लिए जल निकासियां और ढलाव महत्वपूर्ण कारक है ।

उप-जलसंभरों की सीमा तय करने के लिए ए आई एस और एल यू एस (ए आई एस और एल यू एस तकनीकी बुलेटिन 9) द्वारा विकसित हाइड्रॉआर्किकल डिलिनिेशन प्रणाली को अपनाया गया । भारतीय जलसंभर एटलस में दी गई संहिताकरण प्रणाली को 1:50,000 भारतीय सर्वेक्षण टोपोशीट पर अलकनंदा नदी जलसंभर के लिए अपनाया गया । अलकनंदा नदी पर प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के फ्री ट्रेनिंग आवाह क्षेत्र के उप-जलसंभरों में जलसंभर -2बी5एफ3 (सरस्वती), 2बी5एफ4 (अरवा) और 2ब5एफ5 (ऋषि गंगा) शामिल हैं ये चमौली (2बी5एफ) उप-आवाह क्षेत्र के अलकनंदा उप आवाह क्षेत्र के भाग हैं तथा ए आई एस एल यू एस, भारतीय जलसंभर एटलस के अनुसार घाघरा (2बी) आवाह क्षेत्र के संगम ऊपरी गंगा का रामगंगा के साथ संगम पर गंगा के मुख्य ऊपरी भाग का हिस्सा है । आवाह क्षेत्र में उप-जलसंभरों के नाम उनके मूल जलसंभरों के अनुसार रखे गए हैं अर्थात एस आर 1 से एस आर 10 जो सरस्वती नदी उप आवाह क्षेत्र के भाग हैं तथा ए आर 1 - ए आर 6 जो अलकनंदा नदी के उप आवाह क्षेत्र में आते हैं । आवाह क्षेत्र सुधार योजना अलकनंदा जल विद्युत परियोजना के आवाह क्षेत्र तक सीमित है । अतः आवाह क्षेत्र उपचार योजना तैयार करने के लिए अलकनंदा नदी के आवाह क्षेत्र के भाग (एआईएसएलयूएस के अनुसार 2बी5) जिसमें आवाह क्षेत्र को भारत के जलसंभर मानचित्र के अनुसार अलकनंदा नदी में 16 उप जलसंभरों में विभाजित किया गया है जैसा कि पहले कहा गया है । आवाह क्षेत्र में बनाए गए सभी 16 उप जलसंभरों 1,01,593,41 हेक्टेयर क्षेत्र में हैं जैसा कि परियोजना क्षेत्र के भारतीय सर्वेक्षण टोपोशीट 1:50000 पर भारत के जलसंभर मानचित्र के संहिताकरण प्रणाली में दिया गया है। अवसाद जमाव सूचक के आधार पर जिन उप जलसंभर को उपचार उपायों की जरूरत है उनकी इस प्रयोजन के लिए प्राथमिकता निर्धारित की गई है । ए आर 1, ए आर 2, और एस आर 10 जैसे उप जलसंभरों को अपनाए जाने वाली उपचार समय सारणी में प्राथमिकता दी जाएगी तथा अवसाद जमाव सूचक को प्राथमिकता निर्धारण के लिए आधार माना जाएगा । उन 704.26 हेक्टेयर क्षेत्र का उपचार किया जाएगा जिसमें 8.69 हेक्टेयर अति गंभीर क्षरण तीव्रता की श्रेणी में और 6.95.57 हेक्टेयर गंभीर क्षरण तीव्रता की श्रेणी में है । उपचार के लिए निर्धारित कुल क्षेत्र में 15.11 प्रतिशत से

अधिक आवाह क्षेत्र है और आवाह क्षेत्र में कुल क्षेत्र का 0.69 प्रतिशत अति गंभीर और गंभीर श्रेणियों में आता है ।

अलकनंदा जल विद्युत परियोजना आवाह क्षेत्र में बाध स्थल तक मृदा संरक्षण उपाय करने के लिए जीव वैज्ञानिक उपाय जैसे विभिन्न प्रत्यक्ष अथवा निवारक उपाय तथा इंजीनियरी उपायों जैसे प्रत्यक्ष अथवा शोधक उपायों पर नीचे चर्चा की गई है । यहां तक कि विशेष उप जल संभर में किए जाने वाले कतिपय विशिष्ट उपचार उपायों के बारे में सुझाव दिए गए हैं तथापि यह उपाय कार्यान्वयन चरण के दौरान अगली सूक्ष्म आयोजना के लिए अपेक्षित होंगे ।

परियोजना क्षेत्र के लिए सुझाए गए निवारक उपायों में वन लगाना, बाड़ लगाना, खरपतवार और घास-पात हटाना, निगरानी और सुरक्षा तथा अग्नि सुरक्षा, नर्सरी लगाना, मौजूदा वन में प्राकृतिक पुर्नजनन, वन अवसंरचना विकास और अभियांत्रिकी उपाय शामिल हैं । अभियांत्रिकी उपायों में बुशवुड चैक डेम, डी आर एस एफ (ड्राई रबल स्टोन मसनरी), स्थल पर उपलब्ध पत्थरों का चैकडेम, तथा डी आर एस एफ और क्रेट वर्क्स का संयोजन का सुझाव दिया गया है ।

क्षेत्र की पैमाइश और किए जाने वाले उपचार की किस्म, धारा की बहाव पद्धति, वन आवरण के विस्तार, क्षेत्र में पहुंच, भूमि उपयोग, मृदा स्थिति और ढलान पर आधारित है । अति गंभीर क्षरण तीव्रता और अति तीव्र ढलानों वाले क्षेत्र जो पहुंच से बाहर है, को प्राकृतिक पुनरुद्धार के लिए छोड़ दिया जाएगा । अलकनंदा नदी के उप जलसंभर ऋषि गंगा, कुलर, सतोपंथ, खुलियागर्विया, भगीरथ खरक, भगन्यू, नगथुनी गाड, अनादेव गाड, हैं ।

आवाह क्षेत्र उपचार योजना की कुल अनुमानित लागत जो पाँच साल की अवधि में खर्च की जाएगी 545.86 लाख रुपए है । कार्यान्वयन के दौरान प्रशासन की लागतों को भी आवाह क्षेत्र उपचार योजना की अनुमानित लागत में शामिल किया गया है ।

17.3 मत्स्य पालन प्रबंधन

अलकनंदा नदी के मामले में वर्तमान विस्तार में मत्स्य पालन महत्व की मछली और पकड़ी जाने वाली मछली शून्य है इसलिए लोगों की जीविका प्रभावित नहीं होगी । दूसरी ओर विदेशी ट्रोट को लाना देशी प्रजातियों के लिए हानिकारक हो सकता है । इसलिए, देशी मत्स्य प्रजातियों के संरक्षण के संबंध में वर्तमान मत्स्य पालन प्रबंध

योजना का सुझाव दिया जाता है । नदी में छोटे चैक बाँध का निर्माण पारिप्रणालियों को बनाए रखने के लिए सहायक हो सकते हैं । कुण्डों के अनुरक्षण के लिए नदियों में छोटे चैक बांधों की जरूरत है । अतः इस तरह सृजित कुण्ड से बाद में सूखे मौसम में मछली का शिकार किया जाता है । इन ढांचों को सिनेगल देश में लकड़ी के खम्बों, मिट्टी और मिट्टी से भरी बोरियों से बनाया जाता है । नदी के 12 किलोमीटर के विस्तार में कम से कम 4 बांधों की जरूरत होगी । चैक बांधों को बांधों और अन्य छोटी सहायक नदियों से अनिवार्य पानी छोड़कर (10 प्रतिशत) नियमित पानी की आपूर्ति की जाएगी । निर्माण लागत के अलावा एन्डोमेंट अनुदान का प्रावधान है जिसे परियोजना प्राधिकरण द्वारा कुण्डों और रिफलों के अनुरक्षण के लिए वन विभाग को मुहैया कराया जाता है । मत्स्य पालन प्रबंध योजना के लिए कुल अनुमानित लागत 59,00,000/-रुपए है ।

17.4 सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रदाय प्रणाली

मौजूदा चिकित्सा सुविधाएं (पारंपरिक और सरकारी) परियोजना स्थल पर कार्य के लिए बाहर से आने वाले कामगारों और उनके परिवारों की संख्या के लिए पूरी तरह से अपर्याप्त हैं । बेनाकुली गांव में एक अस्पताल (10 बिस्तरों का), माणा गांव में एक प्राथमिक स्वास्थ्य उप केंद्र स्थापित करने का प्रस्ताव किया जाता है । माणा गांव में प्राथमिक स्वास्थ्य उप केंद्र केवल गर्मी के महीनों के दौरान कार्य करेगा । इन सभी चिकित्सा सुविधाओं को स्थापित करने और उसे चलाने की लागत के लिए प्रस्तावित अनुदान 297.22 लाख रुपए होगा ।

17.5 ठोस अवशिष्ट प्रबंध

परियोजना प्राधिकरण मजदूरों और कामगारों की कलोनियों से सीवर ट्रीटमेंट, ठोस अवशिष्ट निपटान और कालोनी क्षेत्र की सफाई के लिए उपयुक्त प्रणाली के विकास के लिए पर्याप्त सावधानियां बरतेंगे । इसके लिए हरेक निवास पर सेप्टिक टैंकों और सोख गड्ढे मुहैया कराए जाएंगे । इन कामगारों के लिए पीने और अन्य प्रयोजनों के लिए उपयुक्त जल सुविधाएं होनी चाहिए । परियोजना प्राधिकरण भस्मीकरण, कम्पोस्टिंग आदि जैसे विभिन्न निपटान तरीके अपनाकर उपयुक्त अवशिष्ट निपटान सुनिश्चित करेंगे । परियोजना प्राधिकरणों को स्थानीय गांवों को साफ रखने और उन्हें पानी और साफ-सफाई से संबंधित विभिन्न सुविधाएं मुहैया कराने का भी ध्यान रखना चाहिए । परियोजना का निर्माण कार्य जब चरम सीमा पर हो तो अधिकतम 650 व्यक्तियों को

ही लगाया जाए । जिसमें से 100 से 150 मजदूर स्थानीय लोगों में से होंगे । लगभग 200 अथवा अधिक श्रम बल जिसमें तकनीकी, गैर तकनीकी और सेवा वर्ग शामिल होगा, बाहर से आएंगे । भारत में प्रति दिन सृजित प्रति व्यक्ति औसत ठोस अवशिष्ट 425 ग्राम (सुखा भार) माना जाता है । इसलिए लगभग 1878 व्यक्तियों के लिए वार्षिक रूप से लगभग 291.32 टन (0.425 किलोग्रामx1887 व्यक्तिx365 दिन=291324.75 किलोग्राम प्रति वर्ष) ठोस अवशिष्ट सृजित होगा । ठोस अवशिष्ट को कालोनी क्षेत्र के पास उपयुक्त स्थान पर बनाए गए कम से कम 25 क्यूबिक मीटर क्षमता की ईट की बनी टंकी में एकत्रित किया जाएगा । कूड़े को कालोनी क्षेत्र से कम से कम 0.5 किलोमीटर दूरी पर स्थित लैंडफिल स्थान पर ढोया जाएगा ।

इन संख्या से पैदा हुई हुए ठोस अवशिष्ट का प्रबंध करने, मजदूरों और आस पास के गांव वालों के लिए सामुदायिक शौचालयों का प्रावधान के साथ सेप्टिक टैंकों और सोख गड्ढों, कूड़े वाहक वाहनों के साथ स्टाफ के वतनों के लिए कुल 90.85 लाख रुपए बजट का प्रस्ताव किया गया है ।

17.6 ईंधन और एनर्जी संरक्षण उपायों के लिए प्रावधान

बहुत से प्रवासी कामगार परियोजना स्थल पर कम अवधि के लिए आएंगे और कई बिना परिवार (लगभग 190) के होंगे । ये लोग अपना भोजन स्वयं बनाने के लिए ज्यादा उत्सुक नहीं होंगे बल्कि वे तैयार भोजन लेना पसंद करेंगे । बेनाकुली जहां बिजली घर बनाने का प्रस्ताव है अथवा हनुमान छती जो बिजली घर और बैरज स्थल के बीच स्थित है, में एक सामुदायिक रसोई स्थापित की जा सकती है । परियोजना की निर्माण अवधि के दौरान परियोजना कार्य के लिए बाहर से लगभग 300 से लेकर 380 परिवार आएंगे । परियोजना प्राधिकरण को इन प्रवासी कामगारों को भोजन बनाने के लिए ईंधन के रूप में एल पी जी और /अथवा कैरोसीन उपलब्ध कराना चाहिए। एल पी जी सैलेण्डर को आने वाले प्रत्येक परिवार और स्थानीय लोगों को या तो निशुल्क या अनुदान सहायता दर पर उपलब्ध कराना चाहिए । खाना बनाने की अच्छी तकनीक मुहैया कराई जानी चाहिए । इन क्षेत्रों में घरों के अन्दर का धुआं वायु प्रदूषण के मुख्य स्रोतों में से एक है । प्राधिकरण को प्रवासी कामगारों के परिवारों के साथ स्थानीय गांव वालों को धुआं विहीन चुल्हां मुहैया कराना चाहिए । तदनुसार, कुकरों और धुआं विहीन चुल्हों की आपूर्ति के लिए बजट आबंटित किया गया है । रसोई के ईंधन के प्रावधान और सामुदायिक रसोई अथवा भोजनालय स्थापित करने सहित अन्य सुविधाओं के लिए 20.80 लाख रुपए का कुल अनुदान दिया गया है ।

17.7 मलबा निपटान योजना

परियोजना के विभिन्न भागों के निर्माण के दौरान खोदी अथवा निकाले जाने वाली मलबे की कुल मात्रा लगभग 7.11 लाख क्यूबिक मीटर होने का अनुमान है जिसमें से 2.85 लाख क्यूबिक मीटर को भरने और निर्माण प्रयोजन के लिए उपयोग किया जाएगा। शेष 6.18 लाख क्यूबिक मीटर मलबे को पर्यावरण के लिए सुरक्षित तरीके से पुनर्वासित करने की जरूरत है। ये मलबा इस प्रयोजन के लिए विशेष चिह्नित किए गए चार उपयुक्त स्थानों पर डाला जाएगा। ये प्रस्तावित स्थान 2.85 हेक्टेयर की भूमि में फैला है जिसमें वनीय भूमि और निजी भूमि शामिल है। डाले गए मलबे को रोकने और तत् उपरांत उसके स्थिरीकरण के लिए 150 मीटर से 205 मीटर लंबी ससेज दीवार बनाए जाने का प्रस्ताव किया जाता है। ससेज दीवार डिम्पिंग यार्ड के समानांतर होगी। ससेज दीवार रोड़ के साथ साथ पंक्ति पर भी चलेगी। डिम्पिंग स्थान के पुनः रोपण के लिए बनाई गई कार्य योजना 'एकीकृत जैव प्रौद्योगिकी दृष्टिकोण' पर आधारित है। अपेक्षित आवरण पर निर्भर करते हुए 1500-2000 पौधों के साथ उच्च पारिस्थितिकीय और आर्थिक मूल्य के उपयुक्त पौधों की प्रजातियां का रोपण किया जाएगा जो स्थानीय प्राकृतिक वास के अनुकूल हो सके।

खोदी गई गंदगी को ले जाने और पुनर्वास की अनुमानित लागत 750.00 लाख रुपए होगी।

17.8 निर्माण क्षेत्रों और खदान स्थलों की लैण्डस्केपिंग और जीर्णोद्धार

रोड़ी सामग्री के खनन के लिए केवल एक खनन स्थल का प्रस्ताव है। यह क्षेत्र खनन के चलते अत्यधिक अशान्त होगा। उच्च किस्म की मृदा के साथ वनस्पति के आवरण को हटा दिया जाएगा जिससे यह क्षेत्र बंजर हो जाएगा। खनन गतिविधि पूरा हो जाने के बाद इन क्षेत्रों को अपने सामान्य प्राकृतिक वातावरण में वापस लाया जाएगा। इसको प्राप्त करने के लिए परियोजना क्षेत्र में विभिन्न स्थलों पर खनन गतिविधि शुरू करने से पहले और बाद में उपयुक्त उपाय किए जाएंगे ताकि जीर्णोद्धार का कार्य प्रभावी और वैज्ञानिक ढंग से कार्यान्वित हो। इसके अतिरिक्त दो स्थानों को कार्यालय क्षेत्र के विकास तथा स्टाफ और मजदूरों के लिए कालोनियों के लिए चुना गया है। संयंत्र क्षेत्र और निर्माण सुविधाओं के लिए भी स्थानों का चयन किया गया है। ये क्षेत्र वनस्पति और वनों को साफ करने के कारण काफी अशान्त हो जाएगा।

परियोजना प्राधिकरण को उपयुक्त प्रौद्योगिकी के जरिए खनन स्थलों, कालोनी क्षेत्र और निर्माण स्थलों के पुनर्वास और लैण्डस्केपिंग सुनिश्चित करने का सुझाव दिया जाता है। एक प्रयोगशाला को वी ए एम और अन्य माइक्रोफ्लोरा को अलग करने, संवर्धन और टीकाकरण के लिए भी प्रस्ताव किया गया है । कालोनी और परियोजना क्षेत्र के विभिन्न स्थलों पर वृक्षारोपण के लिए पौधों की आपूर्ति बनाए रखने के लिए एक पौध शाला जरूरी होगी । परियोजना क्षेत्र को अपने मूल/मूल स्थिति के आस पास लाने और बनाए रखने के लिए 342.00 लाख रुपए की जरूरत होगी ।

17.9 जलाशय के आस पास हरित पट्टी का विकास

मृदा के क्षरण से बचने और जलाशय में सीधे ड्रेनिंग आवाह क्षेत्र से मिट्टी को गिरने से रोकने के लिए जलाशय के चारों ओर एक हरित पट्टी का विकास किया जाएगा । जलाशय के दोनों ओर हरित पट्टी के विकास से जल स्तर में उतार चढ़ाव के चलते किसी कम कटाव से जलाशय क्षेत्र का संरक्षण सुनिश्चित होगा । जलाशय के किनारों के चारों ओर हरित पट्टी के विकास के लिए दोनों किनारों की ओर ढलान पर उपयुक्त पेड़ों की प्रजातियां को लगाया जाएगा । जहां पर अधिक ढलाव वाली जगह वृक्षारोपण के लिए उपलब्ध हो वहां पर हरित पट्टी जलाशय के किनारे से एक दम बाद शुरू होगी जो जलाशय के अन्त तक फैली होगी । हरित पट्टी की औसत चौड़ाई लगभग 35 मीटर होगी जो कहीं 10 मीटर से 50 मीटर होगी अथवा जहां भू-आकृति और भू-स्थिति अनुकूल हो । वहां कम से कम वृक्षों के 2 स्तर होंगे । वृक्षारोपण बैरेज के केंद्र से 2930 मीटर के कन्टार स्तर से शुरू होकर जलाशय के अन्त तक 2960 मीटर कन्टोर स्तर तक किया जाएगा । पानी के अनुकूल वाली प्रजातियां विशेषतः सैकिकस एल्बा, एस एक्मोफिला, पोपुलस एल्बा और पी. सिलिआटा को जलाशय के किनारे के बिल्कुल समीप वाली रेखा पर लगाया जाएगा । एस्क्यूलस इण्डिका, एल्नस नेपालेंसी, कोरिएरिआ नेपालेंसी आदि जैसी प्रजातियों को हरित पट्टी के बीच के भाग में लगाया जाएगा । हरित पट्टी के बाहरी भाग में कठोर पेड़ की प्रजातियां लगाई जाएंगी । हरित पट्टी की अनुमानित लागत 4.00 लाख रुपए है ।

17.10 पुनर्वास योजना

प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत बिजली परियोजना नदी स्कीम का भाग है। परियोजना के अलग अलग अपेक्षाओं, मलबा निपटान, कालोनियों, अस्थायी निर्माण और प्रवेश मार्ग के लिए भूमि की जरूरत है । विभिन्न भागों के लिए कुल 83.90

हेक्टेयर भूमि की आवश्यकता है । इसको बैरेज और इन्टेक ढांचे के लिए 47.63 हेक्टेयर तथा बिजली घर काम्पलैक्स के लिए 19.19 हेक्टेयर में बांटा गया है । कुल भूमि में से 74.28 हेक्टेयर भूमि को स्थायी रूप से अधिगृहित किया जाएगा जबकि 9.63 हेक्टेयर भूमि अस्थायी रूप से अधिगृहित की जाएगी । कुल निजी भूमि की जरूरत 7.53 हेक्टेयर है । इसी प्रकार कुल वनीय भूमि की जरूरत 73.87 हेक्टेयर है, जिसमें से 64.56 हेक्टेयर भूमि स्थायी रूप से अधिगृहित की जाएगी ।

कुल बारह प्रभावित परिवार राजस्व गांव खीराव तथा इसके दो उप गांव देवाग्नी और बेनाकुली से है । प्रभावित परिवारों को कुल जनसंख्या 227 है जिसमें से अधिकतर देवाग्नी गांव और न्यूनतम बेनाकुली से है । लिंग अनुपात 876 है । कुल जनसंख्या का 6.60 प्रतिशत 0-6 वर्ष आयु वर्ग का है । कुल प्रभावित परिवारों में 74.8 प्रतिशत परिवार अनुसूचित जनजाति से संबंधित हैं । कोई भी गांव अनुसूचित जाति और अन्य पिछड़ा वर्ग से संबंधित नहीं है । प्रभावित परिवारों की औसत साक्षरता दर 56.6 प्रतिशत है जिसमें से अधिकतर बेनाकुली गांव में है । अधिकांश जनसंख्या स्नातक अर्थात् 16 प्रतिशत है । यह संख्या धीरे धीरे प्राथमिक शिक्षा स्तर के लिए 5 प्रतिशत हो जाती है । प्रभावित परिवारों के पशुधन की जनसंख्या में मुख्य रूप से बकरी, गाय और बैल शामिल हैं । प्रत्येक परिवार के पास कम से कम एक गाय है । यद्यपि इन परिवारों में दूध आय का मुख्य स्रोत नहीं है । बेनाकुली गांव में केवल एक ही परिवार के पास 200 बकरियां हैं और दूसरे परिवार के पास एक खच्चर है जबकि दोनों गांवों में कोई भेड़ और धोड़ा नहीं है । इन परिवारों में बकरी और भेड़ पालना आम नहीं है। लगभग सभी परिवारों में बिजली और पेय जल की आपूर्ति है । लगभग 9 परिवार टेलीफोन से जुड़े हैं । कुल 11 परिवारों के पास टेलीविजन है । अधिकांश परिवार खाना बनाने के लिए एल पी जी और केरोसीन का उपयोग करते हैं ।

उचित प्रतिपूर्ति के अलावा परियोजना प्राधिकरण आर्थिक विकास, रोजगार अवसर, शिक्षा सुविधाएं, मनोरंजन सुविधाएं, पैदल मार्ग के विकास, मैरीट स्कोलरशिप कार्यक्रम और वर्षा शेल्टरों के निर्माण के लिए प्रयास करेगी । राहत और पुनर्वास तथा आधारढांचे के विकास के लिए कुल वित्तीय परिव्यय 1,53,38,00/- रुपए है ।

17.11 आपदा और संकट प्रबंध योजना

हिमालय की घाटी आकस्मिक आपदाएं घटित होने वाला क्षेत्र है । ये घटनाएं वस्तुतः अनेक स्वतंत्र अथवा असंबद्ध प्राकृतिक घटनाओं की अंतक्रिया की पराकाष्ठा को

दर्शाती है जो सब मिलकर आकस्मिक और बड़ी विनाशकारी प्रभाव पैदा करती है । उदाहरण के लिए भुकम्प टैक्टोनिक घटनाओं की कड़ी की पराकाष्ठा का प्रतिनिधित्व करती है जिससे भुकम्प आता है । भुकम्पी धाराओं से महत्वपूर्ण भू-आकृति संबंधी परिवर्तन होते हैं जो भारी भुस्खलन के लिए परिस्थिति पैदा करते हैं तथा बर्फ या मलबों के भुस्खलन लाते हैं । इन घटनाओं से नदी घाटी में अस्थायी झील बनने की स्थिति पैदा हो सकती है । ऐसी झील में अधिक पानी आ जाने की स्थिति में नीचे की ओर विनाशकारी बाढ़ लाने की शक्ति होगी । किसी उप जलसंभर में बादल फटने से ऐसा ही प्रभाव हो सकता है। अलकनंदा घाटी में कुछ संभावित घटना और स्थल जहां विनाशकारी परिस्थिति देखी गई है वे ग्लेशियर झीलें, बादल फटने से अचानक बाढ़ और भुस्खलन जाखिम का शमन करना है । ढांचागत नियंत्रण अथवा वृक्षारोपण जैसे तरीके ढलानों पर बर्फ के फिसलने और नीचे गिरने तथा इस प्रकार भुस्खलन को भी रोकते हैं जो कृत्रिम रूप से भुस्खलन अत्यधिक हो जाने से पहले कम करने में मदद करता है । बाढ़ का तरीका अपेक्षाकृत सस्ता होता है । गैर सक्रिय तरीकों में (क) जागरूकता, (ख) पूर्वानुमान और (ग) सुरक्षा और बचाव शामिल हैं । की जाने वाली विभिन्न गतिविधियों की अनुमानित लागत 220.00 लाख रुपए है ।

17.12 निर्माण कार्य प्रणाली और उपकरण योजना

परियोजना को 67 महीनों की अवधि में पूरा किए जाने का प्रस्ताव है जिसमें प्रवेश मार्ग और मुख्य कार्य के लिए ठेकेदारों को जुटाने की अवधि शामिल है । समय सारणी 1 मई से शुरू तारीख पर आधारित है । आरंभ की वास्तविक तारीख में किसी परिवर्तन का भूमिगत कार्य पर कोई प्रभाव पड़ने की संभावना नहीं है परन्तु इसका ऊपरी कार्य विशेष रूप से बैरेज स्थल पर नदी का मार्ग बदलने पर प्रभाव पड़ सकता है।

निर्माण गतिविधियां शुरू करने से पहले कतिपय आधारढांचागत सुविधाओं को पूरा करना जरूरी है जिसमें निम्न शामिल है :

- नियोक्ता की कालोनी और कार्यालय
- निर्माण शक्ति स्थापित करना
- प्रवेश मार्ग

इन सुविधाओं पर कार्य मुख्य सिविल कार्य का निर्माण शुरू होने से तीन महीने पहले शुरू होगा। बुनियादी आधारढांचा और इन प्रवेश मार्गों के लिए ठेकों को समय पर करना होगा ताकि उनको मुख्य निर्माण ठेकेदारों द्वारा मोबिलाइज्ड करने से पहले पूरा किया जा सके।

17.12.1 मुख्य कार्य का निर्माण

नदी पथांतरण और बैरेज का निर्माण चार चरणों में किया जाएगा : चरण 1 : 10 मी० चौड़ेx4 मी० गहरेx315 मी० लम्बे पथांतरण चैनल का निर्माण ; चरण 2 : नदी किनारे की खुदाई और पथांतरण चैनल में नदी को जोड़ने के लिए अस्थायी बंध का निर्माण जिसे कम पानी वाले मौसम में किया जाएगा। 2937 मीटर के क्रेस्ट स्तर पर ऊपरी कॉफरडेम का निर्माण; चरण 3 : बैरेज और पावर इन्टेक जैसे स्थायी निर्माण का निर्माण; चरण 4: नदी का पुनः पथांतरण: : बैरेज गेट को खुला रखना और कॉफरडेम को ब्रिच करना ताकि पानी बैरेज में आ सके। यह कदम कम पानी वाले मौसम में किया जाएगा।

बैरेज के ऊपर सामान्य खुदाई होगी। बड़े पत्थरों को ड्रिल और विस्फोट के तरीके से हटाया जाएगा। ऊपरी खुदाई का अनुमानित मात्रा लगभग 94000 क्यूबिक है। नदी तल में कार्य केवल नदी पथांतरण का कार्य पूरा होने के बाद किया जाएगा। बैरेज को कंक्रीट करने की अनुमानित कुल मात्रा लगभग 80000 क्यूबिक है।

पावर इन्टेक और पावर सुरंग

पावर इन्टेक ढांचे में दो इन्टेक के साथ कंक्रीट ढांचा शामिल है। प्रत्येक इन्टेक 3.5 मी० डायामीटर वाले पावर सुरंग द्वारा एक डिसिल्टिंग चैम्बर से जुड़ा है। प्रत्येक पावर सुरंग के पहले 350 मीटर को रॉक तक ले जाने के लिए भारी मलबे के बीच से खोदना पड़ेगा। पहले पावर इन्टेक ढांचे के लिए खुदाई पूरी की जाएगी। उसके बाद पावर इन्टेक से दो पावर सुरंगें रॉक लाइन तक खोदी जाएंगी। इस कार्य को प्राथमिक सहायता के लिए प्रिकास्ट कंक्रीट सेगमेंट के साथ एक ढाल का प्रयोग करते हुए साफ्ट ग्राउण्ड ट्यूनेलिंग तरीके से किया जाएगा। पत्थर पर पावर सुरंग की लंबाई को निचले भाग से परंपरागत ड्रिल से और डिसिल्टिंग चैम्बर्स के पास से निर्माण प्रवेश मार्ग से विस्फोट तरीके से खुदाई की जाएगी। पावर सुरंग की अन्तिम कंक्रीट लाइनिंग इन्टेक से की जाएगी जिसके बाद पावर इन्टेक ढांचे का निर्माण पूरा हो सकेगा।

डिसिल्टिंग चैम्बर्स

डिसिल्टिंग चैम्बर्स के लिए भूमिगत सुरंगों के लिए खुदाई शुरूआत में निर्माण प्रवेश मार्ग से की जाएगी जो सुरंगों के आर्क तक जाएगी । पहला हैडिंग आर्क के सिरे पर होगा और जिसमें बाद सुरंग के पूरी चौड़ाई की खुदाई के लिए दोनों ओर हैडिंग होंगे । जैसे जैसे हैडिंग का निर्माण बढ़ता है वैसे वैसे आर्क की सहायता के लिए शॉर्ट क्रेट और रॉक एन्कोर लगाया जाएगा । आर्क की खुदाई और अवलंबन के पूरा हो जाने पर सुरंग को नीचे की ओर खोदा जाएगा । मलबे को निर्माण प्रवेश मार्ग और निचले स्तर पर गाद प्रक्षालन सुरंग के जरिए हटाया जाएगा । जैसे जैसे खुदाई आगे बढ़ेगी वैसे वैसे प्रत्येक बेंच से दीवार के लिए शॉर्ट क्रेट और रॉक एन्कोर अवलंबन लगाई जाएगी ।

हेडरेस सुरंग - खुदाई और कंक्रिटिंग

केवल ऊपरी और निचली सिरे से ड्रिल और विस्फोट तरीके द्वारा सुरंग की खुदाई करने का प्रस्ताव है । ऊपरी मुहाना में डिसिल्टिंग गैलरी के निचले भाग पर निर्माण प्रवेश मार्ग के जरिए पहुंचा जा सकता है और निचले मुहाने पर सर्ज शॉफ्ट पर निर्माण प्रवेश मार्ग के जरिए पहुंचा जा सकता है । लाइनिंग कार्य को सुरंग की खुदाई पूरी होने के तुरन्त बाद शुरू किया जाएगा और 14 महीनों की अवधि में पूरा कर लिया जाएगा।

सर्ज शॉफ्ट - खुदाई और कंक्रिटिंग

रेड्ज कलाइबर के साथ सर्ज शॉफ्ट के पाइलट होल की खुदाई करने का प्रस्ताव है। पाइलट होल का डायामीटर 2.5 मीटर से 3.00 मीटर होने की प्रस्ताव है । एक बार शॉफ्ट के पाइलट होल को पूरी तरह से उठा लेने पर शॉफ्ट का विस्तार ऊपर से नीचे किया जाएगा । ऊपर से ड्रिलिंग, विस्फोट, स्केलिंग, रॉक अवलंबन किया जाएगा और मलबे के लिए पाइलट होल का इस्तेमाल किया जाएगा । विखण्डित सामग्री को पाइलट होल के जरिए हेडरेस सुरंग में डाला जाएगा जहां से उसे निकाला जाएगा और लोडरों और डम्परों का प्रयोग करते हुए डम्पिंग स्थलों पर ले जाया जाएगा । एक बार सर्ज शॉफ्ट की खुदाई हो जाने के बाद नीचे से ऊपर की ओर कंक्रिट लाइनिंग की जाएगी ।

पैशर शाफ्ट - खुदाई, लाइनिंग और कंक्रीटिंग

शाफ्ट को रेड्ज क्लाइंबर का प्रयोग करते हुए खोदने की योजना है जो पूरे शाफ्ट के पूरे भाग को नीचे से शुरू करके एक ही बार में खुदाई करने में सक्षम है। मलबे को नीचे से निकाला जाएगा। शर्ज शाफ्ट के टॉप बैंड से पेनस्टॉक के होरिजेंटल भाग को हेडरेस सुरंग के साथ खोदा जाएगा। स्टील लाइनर को नीचे से लगाया जाएगा और जो शाफ्ट तक जाएगा। स्टील लाइनिंग छिद्र को लगाने के बाद वाल्व चैम्बर में हाइस्ट से निकले प्लेटफार्म से मजबूत करने के लिए मसाना लगाया जाएगा।

पावर हाऊस - खुदाई और कंक्रीट

पावर हाऊस और ट्रांसफार्मरों के लिए भूमिगत सुरंगों के लिए खुदाई शुरूआत में निर्माण प्रवेश मार्ग से की जाएगी जो सुरंगों का आर्क तक जाएगी। पहला हैडिंग आर्क के सिरे पर होगा और जिसमें बाद सुरंग के पूरी चौड़ाई की खुदाई के लिए दोनों ओर हैडिंग होगी। जैसे जैसे हैडिंग का निर्माण बढ़ता है जैसे जैसे आर्क की सहायता के लिए शॉर्ट क्रेट और रॉक एन्कोर लगाया जाएगा। खुदाई और आर्क की सहायता के पूरा हो जाने पर सुरंग को नीचे की ओर खोदा जाएगा। मलबे को मुख्य प्रवेश सुरंग के जरिए हटाया जाएगा। जैसे जैसे खुदाई आगे बढ़ेगी जैसे जैसे प्रत्येक बेंच से दीवार के लिए शॉर्ट क्रेट और रॉक एन्कोर सहायता लगाई जाएगी।

टेइलरेस सुरंग

टेइलरेस सुरंग में लगभग 65000 क्यूबिक मी0 की भूमिगत खुदाई शामिल है। समस्त कार्य पूरा होने में लगभग 30 महीने लगेंगे। टेइलरेस सुरंग को ड्रीलिंग और विस्फोट तरीके से खोदा जाएगा। खुदाई टेइलरेस सुरंग के मुहाने से की जाएगी।

17.13 पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम

पर्यावरणीय प्रभाव निर्धारण अध्ययन की खोज पर आधारित विभिन्न पर्यावरणीय प्रबंध योजनाएं अर्थात् आवाह क्षेत्र उपचार, जैवविविधता संरक्षण और प्रबंध, सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रदाय प्रणाली, मत्स्य पालन विकास, डम्पिंग स्थलों का स्थान परिवर्तन और पुनर्वास, निर्माण क्षेत्र की लैंडस्केपिंग और जीर्णोद्धार, हरित पट्टी का विकास आदि का प्रस्ताव किया गया है। इन योजनाओं के प्रभाव तथा सक्षमता की निगरानी करने के लिए प्रबंध योजनाओं के पूरा होने के दौरान और बाद में अनेक मानदण्ड प्रस्तावित किए गए हैं।

ऊपर बताए गए विभिन्न पर्यावरणीय मानदण्डों की निगरानी के लिए पर्यावरणीय अध्ययनों हेतु 50.00 लाख (केवल पचास लाख रुपए) की राशि प्रस्तावित की गई है। इसके लिए 25.00 लाख रुपए की लागत से एक पर्यावरणीय निगरानी प्रयोगशाला की स्थापना की जाएगी जो विभिन्न जल गुणवत्ता मानदण्डों के साथ वायु गुणवत्ता पर्यावरण की निगरानी करेगी। इसलिए पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम की कुल लागत 75.00 लाख रुपए होगी।

17.14 लागत अनुमान का सार

विभिन्न पर्यावरणीय प्रबंध योजनाओं के कार्यान्वयन के लिए 3193.31 लाख रुपए की धनराशि आबंटित की गई है। विभिन्न योजनाओं के कार्यान्वयन के लिए कुल लागत अनुमान का सार नीचे तालिका 2 में दी गई है:

तालिका 2 पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम के कार्यान्वयन के लिए लागत अनुमान

क्र.सं.	योजना	धनराशि (लाख रुपए में)
1	जैवविविधता संरक्षण और प्रबंध योजना	585.00
2	आवाह क्षेत्र उपचार हेतु कार्य योजना	545.86
3	मत्स्य पालन प्रबंध	59.00
4	सार्वजनिक स्वास्थ्य प्रदाय प्रणाली	297.22
5	ठोस अवशिष्ट और सिवर प्रबंध	90.85
6	ईंधन और एनर्जी संरक्षण उपायों के लिए प्रावधान	20.80
7	मलबा निपटान योजना	750.00
8	निर्माण क्षेत्रों और खनन स्थलों की लैण्डस्केपिंग और जीर्णोद्धार	342.20
9	जलाशय के आस पास हरित पट्टी का विकास	4.00
10	पुनर्वास योजना	203.38
11	आपदा और जोखिम प्रबंध योजना	220.00
12	पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम	75.00
	कुल	3193.31

अनुक्रमणिका

1.0	पृष्ठभूमि
2.0	भू-आकृतिविज्ञान
3.0	ग्लेशिरो, ग्लेशियरी झीलों और ग्लेशियरी हिम स्खलनों का खतरा
4.0	जल-मौसम विज्ञान
5.0	मृदा
6.0	भू-विज्ञान और भूकंप
7.0	भूमि उपयोग/भूमि आच्छादन
8.0	वनों के प्रकार
9.0	वनस्पति संरचना
10.0	प्राणिजात घटक
11.0	संरक्षित क्षेत्र
12.0	जल-जीव पारिस्थितिकी और जल गुणवत्ता
13.0	मत्स्य और मत्स्य पालन
14.0	वायु पर्यावरण
15.0	सामाजिक आर्थिक स्थिति
16.0	प्रभाव आकलन और मूल्यांकन
17.0	पर्यावरण प्रबंधन

चित्रों की सूची

चित्र-1	अलकनंदा जल विद्युत परियोजना का अवस्थिति मानचित्र
चित्र-2	प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना का ले आउट प्लान
चित्र-3	अलकनंदा नदी आवाह क्षेत्र का प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना में बाँध स्थल तक का जल निकासी मानचित्र
चित्र-4	प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना का ढलान मानचित्र
चित्र-5	अलकनंदा जल विद्युत परियोजना क्षेत्र का मृदा मानचित्र
चित्र-6	अलकनंदा जल विद्युत परियोजना क्षेत्र का भू-उपयोग/भू-आवरण मानचित्र
चित्र-7	प्रस्तावित अलकनंदा जल विद्युत परियोजना का संरक्षित क्षेत्र