

पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (ईआईए)  
कमला जलविद्युत परियोजना (1720 मेगावाट)  
कामले, क्रा दादी और कुरुंग कुमेय जिला, अरुणाचल प्रदेश  
(सेक्टर 1(सी); कैटेगरी "ए")



कार्यकारी सारांश  
सितंबर, 2025

के लिए तैयार:



मेसर्स एनएचपीसी लिमिटेड

द्वारा तैयार:



आर एस एनवायरोलिंग टेक्नोलॉजीज प्राइवेट लिमिटेड  
403, बेस्टेक चैम्बर्स, बी-ब्लॉक, सुशांत लोक-1, गुड़गांव  
फ़ोन: +91-124-4295383: [www.rstechnologies.co.in](http://www.rstechnologies.co.in)

QCI प्रमाणपत्र संख्या.	NABET/EIA/25-28/RA 0415
प्रयोगशाला	एजीएसएस एनालिटिकल एंड रिसर्च लैब (पी) लिमिटेड ISO-9001: 2015 मान्यता प्राप्त प्रयोगशाला (एनएबीएल मान्यता प्राप्त परीक्षण प्रयोगशाला)
आधारभूत डेटा निगरानी अवधि	शीतकाल (दिसंबर 2024 - जनवरी 2025) प्री-मानसून (अप्रैल 2025 - मई 2025) मानसून (जून 2025 - जुलाई 2025)

1.0	परिचय	1
2.0	परियोजना का स्थान एवं अभिगम	1
3.0	परियोजना का विवरण	4
3.1	भूमि आवश्यकता	10
3.2	संरक्षित क्षेत्र के निकटता	11
4.0	पर्यावरण का विवरण	14
4.1	प्राकृतिक भूगोल	14
4.2	भूमि उपयोग / भूमि आवरण	14
4.3	भूविज्ञान	16
4.4	भूकंपीयता	16
4.5	जल विज्ञान	16
4.6	मौसम विज्ञान	17
4.7	मृदा	17
4.8	परिवेशी वायु गुणवत्ता	18
4.9	ध्वनि गुणवत्ता	18
4.10	यातायात घनत्व	18
4.11	जल गुणवत्ता	19
4.12	वनस्पति विविधता	20
4.13	प्राणी विविधता	21
4.14	सामाजिक परिवेश	22
4.15	पर्यटन, धार्मिक एवं पुरातात्विक महत्व के स्थल	23
5.0	संभावित पर्यावरणीय प्रभाव एवं शमन उपाय	23
5.1	परिवेशी वायु गुणवत्ता	23
5.2	ध्वनि वातावरण	24
5.3	जल वातावरण	24
5.4	भूमि वातावरण	25
5.5	वनस्पति एवं जीव-जंतु	26
5.6	मछली जंतु	27
5.7	सामाजिक-आर्थिक वातावरण	27
6.0	वायु, जल एवं शोर प्रदूषण के शमन उपाय	28
7.0	पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम	29
8.0	अतिरिक्त अध्ययन	30
8.1	पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन योजना	30
8.2	कॉर्पोरेट पर्यावरण उत्तरदायित्व	30
8.3	जन-सुनवाई	30

9.0	परियोजना के लाभ	31
10.0	पर्यावरण प्रबंधन योजना (EMP)	31
10.1	जलग्रहण क्षेत्र उपचार योजना	31
10.2	प्रतिपूरक वनीकरण योजना	32
10.3	जैव विविधता संरक्षण एवं वन्यजीव प्रबंधन योजना	32
10.4	मत्स्य विकास योजना	33
10.5	मलबा प्रबंधन योजना	34
10.6	परिदृश्य सज्जा एवं निर्माण स्थलों का पुनर्स्थापन	34
10.7	जलाशय तटरेखा उपचार	34
10.8	हरित पट्टी विकास	35
10.9	स्वच्छता एवं ठोस अपशिष्ट प्रबंधन	35
10.10	जनस्वास्थ्य वितरण प्रणाली	36
10.11	ऊर्जा संरक्षण उपाय	36
10.12	श्रमिक प्रबंधन योजना: स्वास्थ्य एवं सुरक्षा हेतु	37
10.13	आपदा प्रबंधन योजना	37
10.14	जलागम विकास योजना	38
11.0	लागत का सारांश	38

#### सारणियों की सूची

---

तालिका 1:	परियोजना की प्रमुख विशेषताएँ	5
तालिका 2:	परियोजना के लिए स्थायी भूमि आवश्यकता	10
तालिका 3:	परियोजना के लिए अस्थायी भूमि आवश्यकता	11
तालिका 4:	पर्यावरण प्रबंधन योजना (EMP) के क्रियान्वयन हेतु लागत	39
तालिका 5:	प्रतिपूरक वनीकरण एवं शुद्ध वर्तमान मूल्य की लागत	39

#### चित्रों की सूची

---

चित्र 1:	कामला जलविद्युत परियोजना का स्थान मानचित्र	3
चित्र 2:	कमला जलविद्युत परियोजना का विन्यास	9
चित्र 3:	परियोजना के अधोसंरचना कार्यों एवं भूमि आवश्यकता विवरण को दर्शाता मानचित्र	12
चित्र 4:	परियोजना के अधोसंरचना कार्यों एवं भूमि आवश्यकता विवरण को दर्शाता मानचित्र	13
चित्र 5:	परियोजना के अध्ययन क्षेत्र को दर्शाता मानचित्र	15

# कार्यकारी सारांश

## 1.0 परिचय

कमला जलविद्युत परियोजना, 1720 मेगावाट (MW) स्थापित क्षमता के लिये पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (EIA) रिपोर्ट इस उद्देश्य से तैयार की गई है कि परियोजना क्षेत्र के आसपास विभिन्न पर्यावरणीय मानकों की आधारभूत स्थिति प्रस्तुत की जा सके, परियोजना के आसपास के क्षेत्र पर इसके प्रभावों का आकलन किया जा सके तथा ऐसे प्रभावों को न्यूनतम करने के लिए शमन एवं प्रबंधन उपाय सुझाए जा सकें।

भारत सरकार के पर्यावरण, वन एवं जलवायु परिवर्तन मंत्रालय (MoEF&CC) ने ईआईए अधिसूचना 2006 एवं उसके संशोधनों के प्रावधानों के अंतर्गत कमला जलविद्युत परियोजना के लिए संदर्भ की शर्तें (ToR) प्रदान की हैं। ToR पहचान संख्या: TO24A0501AR5622743N दिनांक 07/08/2024। पर्यावरणीय स्वीकृति प्राप्त करने हेतु यह रिपोर्ट MoEF&CC द्वारा अनुमोदित ToR के अनुसार तैयार की गई है।

कमला जलविद्युत परियोजना के विकास हेतु विद्युत मंत्रालय के पत्र दिनांक 22.12.2021 के माध्यम से इसे एनएचपीसी लिमिटेड को आवंटित किया गया। इसके पश्चात अरुणाचल प्रदेश सरकार (GoAP) ने 21.07.2023 को एनएचपीसी लिमिटेड के पक्ष में आवंटन को अनुमोदित किया। तत्पश्चात, 12.08.2023 को अरुणाचल प्रदेश सरकार और एनएचपीसी लिमिटेड के बीच एक समझौता ज्ञापन (MoA) पर हस्ताक्षर किए गए, जिसके अंतर्गत कमला जलविद्युत परियोजना का विकास, कमीशनिंग, क्रियान्वयन, संचालन और रख-रखाव, बिल्ड, ओन, ऑपरेट एंड ट्रांसफर (BOOT) आधार पर वाणिज्यिक संचालन तिथि (COD) से 40 वर्षों की लीज अवधि के लिए किया जाएगा।

## 2.0 परियोजना का स्थान एवं अभिगम

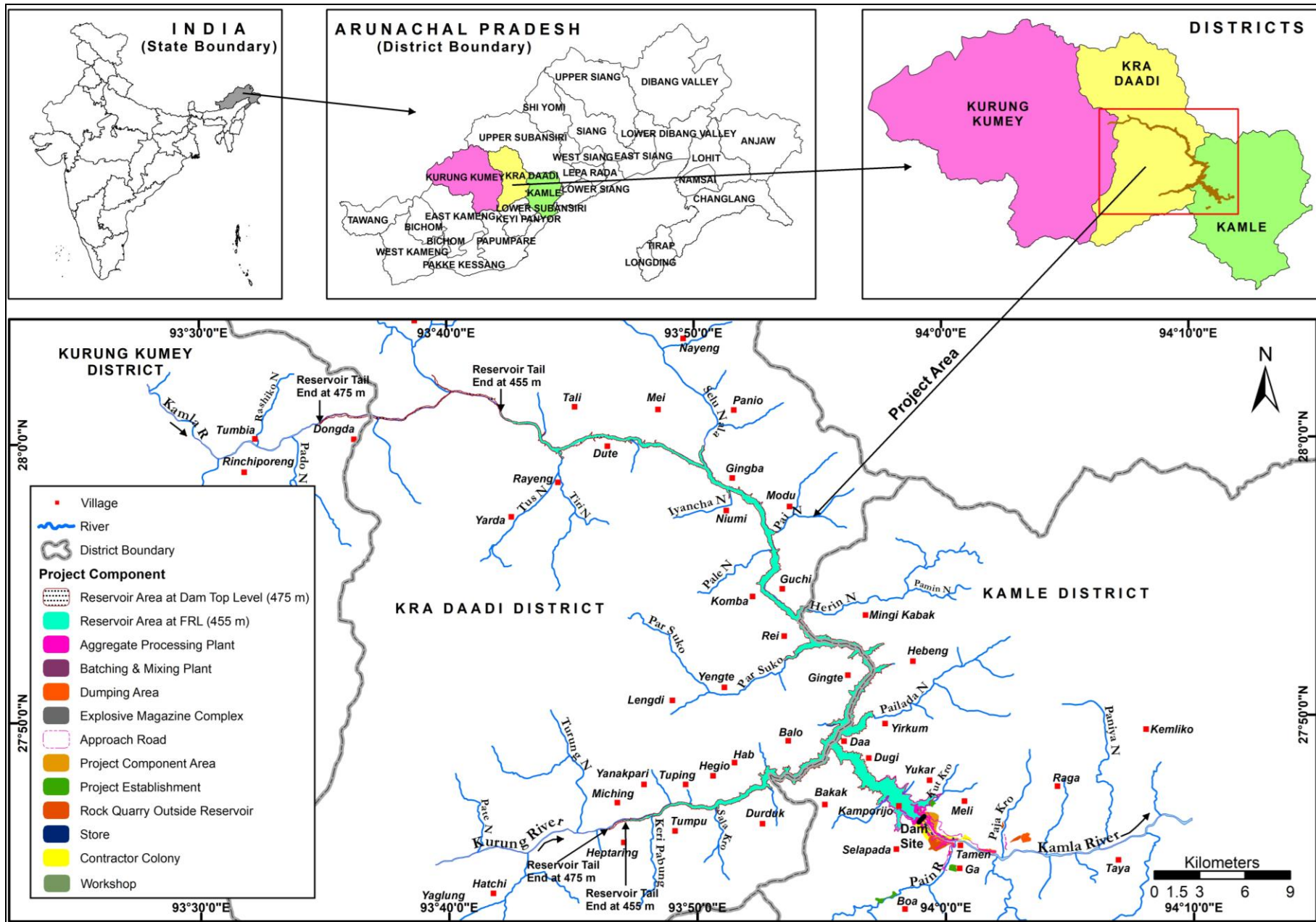
कमला जलविद्युत परियोजना को कमला नदी पर प्रस्तावित किया गया है, जो सुबनसिरी नदी की एक प्रमुख दाहिनी तट की सहायक नदी है, तथा सुबनसिरी आगे चलकर ब्रह्मपुत्र की एक प्रमुख सहायक नदी है। परियोजना के अधिकांश अवयव (components) कामले जिले में स्थित हैं, जबकि प्रमुख जलाशय क्षेत्र कामले एवं क्रा दादी जिले में आता है। बाढ़ नियंत्रण हेतु भूमि का एक छोटा हिस्सा कुरुंग कुमेई जिले में अधिग्रहित किया जाना प्रस्तावित है।

प्रस्तावित बांध स्थल अरुणाचल प्रदेश के कामले जिले के तामेन गाँव में स्थित सस्पेंशन ब्रिज एवं नव-निर्मित 70-आर पुल से लगभग 4 कि.मी. ऊपरी धारा (upstream) में स्थित है। यह स्थान कामले जिले के जिला मुख्यालय रागा से लगभग 20 कि.मी. तथा लोवर सुबनसिरी जिले के जिला मुख्यालय जीरो से लगभग 55 कि.मी. दूर है। जीरो, लखीमपुर जिले के जिला मुख्यालय नॉर्थ लखीमपुर से लगभग 130 कि.मी. तथा अरुणाचल प्रदेश की

राजधानी ईटानगर से लगभग 116 कि.मी. की दूरी पर स्थित है। निकटतम हवाई अड्डा (डोनी पोलो हवाई अड्डा) होलौंगी, ईटानगर में है तथा निकटतम रेलवे स्टेशन नाहरलागुन (ईटानगर) है। परियोजना का पावरहाउस स्थल बांध धुरी (Dam Axis) से लगभग 500 मीटर डाउनस्ट्रीम में स्थित है।

बांध स्थल तक दोनों तटों से पहुँचा जा सकता है, बाएँ तट पर कच्ची सड़क (गैर-डामरयुक्त) तथा दाएँ तट पर ऊँचाई पर बनी डामरयुक्त सड़क द्वारा। बाएँ तट की सड़क, तामेन गाँव स्थित तामेन पुल के पास से तामेन-डापोरिजो सड़क से निकलती है, जबकि दाएँ तट की सड़क तामेन के पास बोआसिमला गाँव से जाती है।

परियोजना का स्थान मानचित्र **चित्र 1** में प्रदर्शित किया गया है।



चित्र 1: कामला जलविद्युत परियोजना का स्थान मानचित्र

### 3.0 परियोजना का विवरण

कमला जलविद्युत परियोजना को एक भंडारण परियोजना (Storage Project) के रूप में प्रस्तावित किया गया है। इसमें गहराई से नींव स्तर (Deepest Foundation Level) से 216 मीटर ऊँचा बाँध निर्माण का प्रस्ताव है, जिसका उद्देश्य विद्युत उत्पादन तथा बाढ़ नियंत्रण है। इसके लिए एफआरएल (FRL) से ऊपर 15 मीटर का विशेष भंडारण (Exclusive Storage) प्रस्तावित है। परियोजना के मुख्य अवयव निम्नलिखित हैं:

- नदी के प्रवाह को मोड़ने के लिए, बाँध धुरी से लगभग 250 मीटर ऊपरी धारा (u/s) और 325 मीटर निचली धारा (d/s) पर अपस्ट्रीम एवं डाउनस्ट्रीम कॉफरडैम प्रस्तावित हैं।
- तीन डायवर्जन टनल, जिनकी लंबाई क्रमशः 915 मीटर, 1100 मीटर और 1315 मीटर है।
- 216 मीटर ऊँचा कंक्रीट ग्रेविटी बाँध, जो अपनी गहरी नींव से मापा गया है और डैम टॉप लेवल EL 475 मीटर पर 628 मीटर लंबा है। जलाशय का स्तर: FRL - EL 455 मीटर, MWL - EL 470 मीटर और MDDL - EL 430 मीटर।
- स्पिलवे में 7 मुख्य बे (6.0 मीटर चौड़ाई × 10.5 मीटर ऊँचाई), एक सहायक स्पिलवे (6.0 मीटर चौड़ाई × 13.0 मीटर ऊँचाई) और 5 अंडर स्लूइस बे (4.0 मीटर चौड़ाई × 4.5 मीटर ऊँचाई) होंगे।
- 4 पावर इनटेक, जिनमें से 3 के उद्घाटन 2 Nos × 5.1 मीटर (चौड़ाई) × 11.5 मीटर (ऊँचाई) और चौथे के उद्घाटन 2 Nos × 5.5 मीटर (चौड़ाई) × 12.5 मीटर (ऊँचाई) EL 405 मीटर इन्वर्ट लेवल पर होंगे।
- 4 HRT (हेड रेस टनल), जिनमें HRT-1, HRT-2 एवं HRT-3 घोड़े की नाल आकार (Horse Shoe Shaped) में 11.5 मीटर व्यास की हैं, जबकि HRT-4 का व्यास 12.5 मीटर है। HRT की लंबाई 515 मीटर से 832 मीटर तक है।
- 8 प्रेशर शाफ्ट (PS), जो गोलाकार और स्टील-लाइन वाले हैं। इनमें से PS-1, PS-2 और PS-5 से PS-8 का आकार 7.1 मीटर तथा PS-3 और PS-4 का आकार 6.5 मीटर है। सहायक इकाई की पेनस्टॉक (2.5 मीटर) PS-1 से निचले हिस्से में विभाजित होती है।
- भूमिगत पावर हाउस गुफा का आकार 380 मीटर (लंबाई) × 24 मीटर (चौड़ाई) × 59.4 मीटर (ऊँचाई) है, जिसमें 210 मेगावाट क्षमता की 8 मुख्य इकाइयाँ और 40 मेगावाट की एक सहायक इकाई होगी।
- ट्रांसफॉर्मर गुफा का आकार 375 मीटर (लंबाई) × 16.5 मीटर (चौड़ाई) × 27 मीटर (ऊँचाई) है, जो पावर हाउस गुफा के डाउनस्ट्रीम में स्थित है।
- ड्राफ्ट ट्यूब गेट संचालन कक्ष का आकार 276 मीटर (लंबाई) × 7 मीटर (चौड़ाई) × 12 मीटर (ऊँचाई) है।
- 8 इकाई TRT (टेल रेस टनल), प्रत्येक का आकार 7.5 मीटर (घोड़े की नाल आकार) और लंबाई 210 मीटर से 240 मीटर तक।
- डाउनस्ट्रीम सर्ज गुफा का आकार 276 मीटर (लंबाई) × 12 मीटर (चौड़ाई) × 42.85

मीटर (ऊँचाई) है, जो ड्राफ्ट ट्यूब गेट संचालन कक्ष से आगे डाउनस्ट्रीम में स्थित है।

- 4 मुख्य TRT, प्रत्येक का आकार 10.0 मीटर (घोड़े की नाल आकार) है, जिनकी लंबाई 300 मीटर से 450 मीटर तक है, तथा सहायक इकाई का TRT 3.5 मीटर (घोड़े की नाल आकार) और 333 मीटर लंबा है।
- परियोजना के अवयवों के निर्माण और संचालन को सुगम बनाने हेतु उपयुक्त एडिट्स और अभिगम टनल (Access Tunnels) प्रस्तावित की गई हैं।

परियोजना की प्रमुख विशेषताएँ तालिका 1 में दी गई हैं। परियोजना का लेआउट प्लान चित्र 2 में प्रदर्शित किया गया है।

**तालिका 1: परियोजना की प्रमुख विशेषताएँ**

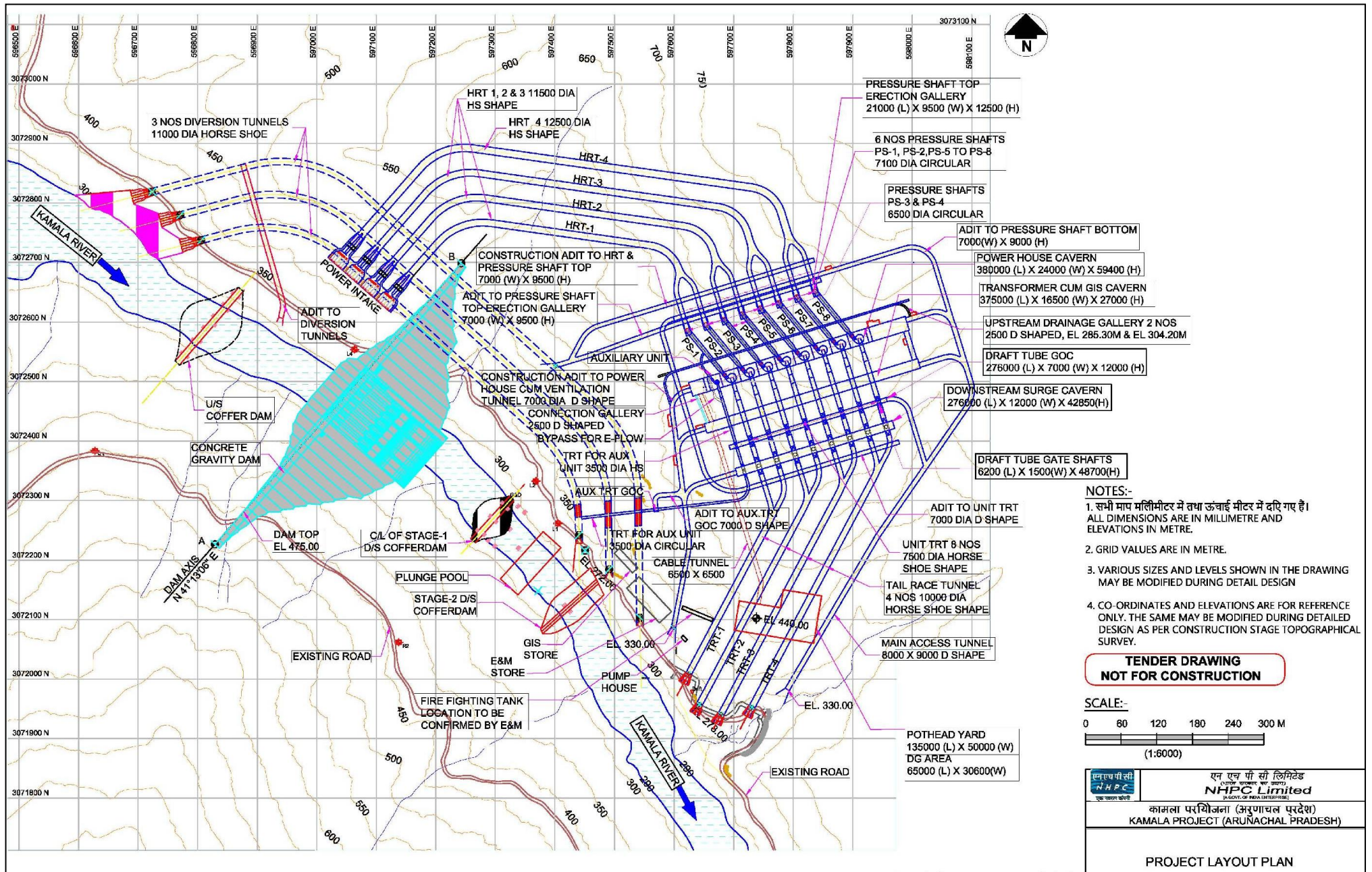
<b>LOCATION</b>	
State	Arunachal Pradesh
District(s)	Project components in Kamle district; Reservoir in Kamle, Kra Daadi and Kurung Kumey districts
River	Kamla
Dam Site	4km upstream of Tamen Village 27° 46'18"N, 93°59'19"E
<b>HYDROLOGY</b>	
Catchment Area	7213 sq km
Probable Maximum Flood (PMF)	17416 cumec
River Diversion Flood (1 in 25 Non-Monsoon)	4054 cumec
Glacier lake outburst flood (GLOF)	1663 cumec
Average Rainfall	1025 mm at Tamen
Water availability	Annual average flow- 706.76 cumec Annual yield - 22288.4 MCM
Ecological Release during Lean period	28.45 cumec
<b>RESERVOIR</b>	
Maximum Water Level (MWL)	El. 470.00m
Full Reservoir Level (FRL)	El. 455.00m
Minimum Draw Down Level (MDDL)	El. 430.00m
Gross Storage at MWL	2365.70 MCM
Gross Storage at FRL	1927.60 MCM
Gross Storage at MDDL	1304.00 MCM
Surcharge Storage	438.10 MCM
Live Storage	623.60 MCM
Surface Area at FRL	2775 Ha
Reservoir Length	65km along Kamla and 17km along Tributary Kurung River
<b>DIVERSION TUNNELS</b>	
Number	3 nos.
Diameter	11.0m, Horse shoe shaped
Length	915m to 1315m
<b>COFFERDAMS</b>	
Height of upstream cofferdam	43m
Height of downstream cofferdam	23m
<b>DAM</b>	
Type	Concrete Gravity
Average river bed level	El. 275.00m

Deepest Foundation level	El. 259.00m
Top of Dam	El. 475.00m
Height above deepest foundation	216m
Length of dam at top	628m
<b>SPILLWAY</b>	
<b>Main Spillway</b>	
Number of bays	7 nos.
Crest Elevation	El. 365.00 m
Opening Size	6.0m (W)x 10.5m (H)
Energy Dissipation	Trajectory Bucket
<b>Auxiliary Spillway</b>	
Number	1 no.
Crest Elevation	El. 446.00m
Opening Size	6.0m (W)x 13.0m (H)
<b>Under Sluice</b>	
Number and Size	5 nos., 4m (W)x4.50m (H)
Crest elevation	310.0m
Arrangement for E-Flow	
During monsoon and Pre & Post monsoon	Through Main Power house units
During Lean period	Through Auxiliary unit of Power house
E-Flow Outlet	Auxiliary unit TRT outlet at plunge pool
<b>POWER INTAKE</b>	
Number	4nos
Invert elevation	El. 405.00m
Size of Gate opening in each Intake	
HRT-1,2 & 3	2 nos. 5.1m (W) x11.5m (H)
HRT-4	2 nos. 5.5m(W)x12.5m(H)
<b>HEADRACE TUNNEL</b>	
Number	4 nos., concrete lined
Diameter & Shape	
HRT-1,2 & 3	11.5m Horse Shoe Shape
HRT-4	12.5m Horse Shoe Shape
Length	515m to 832m
Design discharge/Discharge 10%overload	
HRT 1	350.47 Cumec/ 385.5cumec
HRT 2 ,3 & 4	320 Cume/ 352cumec
<b>PRESSURE SHAFT</b>	
Number	8 nos. Steel Lined
Diameter & Shape	
PS 1, PS 2 & PS 5 to PS 8	7.1m Circular
PS 3 & PS4	6.5m Circular
Design discharge/ Discharge 10%overload	190.47/ 209.5 cumec for PS 1 160/176 cumec each for PS 2 to 8
Vertical Height	127 m each
Horizontal Length	172 m each
Auxiliary unit Penstock	2.5 m Circular
Length	48 m
<b>POWERHOUSE</b>	
Type	Underground
Installed Capacity	Total - 1720 MW
	8 X 210 MW (Main Unit)
	1 x 40 MW (Auxiliary Unit)
Type of Turbine	Vertical Axis Francis
Number of Units	8 x210MW +1x 40 MW
Design discharge per unit for Main Units	160 cumec

Design discharge for Auxiliary Units	30.47cumec
Cavern Size	380m (L) x 24m (W) x 59.4 m (H)
Turbine centre line elevation Main unit & Auxiliary unit	EL 270.0m/ 271.30m
MIV/ Runner Removal Floor level Main unit & Auxiliary unit	EL 262.10m / 266.80m
Turbine Floor level Main unit & Auxiliary unit	EL 274.40m
Generator Floor level Main unit & Auxiliary unit	EL 278.9m
Operating Floor & Service Bay level Main unit & Auxiliary unit	EL 285.30m
Rated Net Head Main unit & Auxiliary unit	144.50 m
Annual Energy in 90% dependable year	6983.64 MU
Annual Energy in 90% dependable year with 95% machine availability	6869.92 MU
<b>TRANSFORMER / GIS CAVERN</b>	
Size	375m (L) x 16.5m (W) x 27m (H)
Transformer floor level	El. 285.30m
GIS floor level	El. 298.00m
<b>DRAFT TUBE GATE OPERATION CHAMBER</b>	
Size	276m (L) x 7m (W) x 12m (H)
Gate operation level	El. 311.00m
Gate Shafts	8 nos. 6.2m(L) X 1.5m(W) X48.7m(H) 1no. 2.9m(L) X 1.5m(W) X48.7m(H)
Gate opening Size and numbers	
Main Unit	8 nos, 6.2m (W) x 7.5m (H)
Auxiliary unit	1 no. 2.9m ((W) 3.50m(H)
<b>DOWNSTREAM SURGE CAVERN</b>	
Size	276m (L) x 12m (W) x 42.85m (H)
Maximum Up Surge Water Surge Level	El. 297.50m
Minimum Down Surge Water Surge Level	El. 270.50 m
<b>Unit TRT</b>	
Unit TRT Size	
Main Unit	8 nos. 7.5 m Horse Shoe Shape
Auxiliary unit	1 no. 3.5 m Horse Shoe Shape
Length	210 to 240 m
Gate Numbers and Size	
Main Unit	8 nos., 6.2m (W) x 7.5m (H)
Auxiliary unit	1 no, 2.9m (W) 3.50m (H)
<b>TAILRACE TUNNELS</b>	
Number	
Main Unit	4
Auxiliary unit	1
Diameter & Shape	
Main Unit	10m, Horse Shoe Shape
Auxiliary unit	3.5m Horse Shoe Shape
Lengths	
Main Unit	300 to 450m
Auxiliary unit	333m
Level corresponding to PMF+GLOF	El. 308.20m
Tail water Level all units running	El. 285.58m
Tail water Level all units running with discharge 10% overload	El. 285.80m
Tail water Level one unit running	El. 278.91m
Gate Numbers and Size	
Main Unit	2nos, 6m(W)x 10.0m(H) in each TRT

Auxiliary unit (Near Plunge Pool)	1 no. 3.5m (W) x 3.50m(H)- Auxiliary unit
Gate operation chamber for TRT	7.0m D-shape , EL310.2m
<b>CONSTRUCTION ADIT/ ACCESS TUNNEL</b>	
Adit to HRT & Pressure shaft top	7m x 9.5m. D-shaped, 457m length
Adit to pressure shaft top Erection gallery	7m x 9.5m. D-shaped, 466m length
Adit to lower horizontal Pressure Shaft	7m (W) x 9m (H) 580.5m length
Main Access Tunnel (MAT) to Powerhouse	8m dia. D-shaped, 800m long
Access Tunnel to Transformer Hall	8m dia. D-shaped, 95m long
Access Tunnel to Draft tube GOC	7m dia. D-shaped, 144m length
Adit to Powerhouse cavern top	7m dia. D -shape, 430m long
Adit to Transformer cavern top	7m dia. D- shape, 70m long
Adit to top of d/s surge cavern	7m dia. D-shaped, 110m long
Adit to TRT	7m dia. D-shaped, 625m
Adit to Gate operation chamber for Auxiliary unit TRT	7m dia. D-shaped, 75m long
<b>POTHEAD YARD</b>	
Type	Outdoor
Elevation	El. 440.00m
Size	Pothead Yard 135m (L) x 50m (W) DG Area 65m (L) x 30.6m (W)

Source: DPR of Kamala HEP



चित्र 2: कमला जलविद्युत परियोजना का विन्यास (स्रोत: डीपीआर कमला जलविद्युत परियोजना)

### 3.1 भूमि आवश्यकता

अनुमानित भूमि आवश्यकता स्कोपिंग क्लियरेंस के दौरान 4001.67 हेक्टेयर थी। विस्तृत सर्वेक्षण और जांच के बाद, कमला जलविद्युत परियोजना के लिए भूमि आवश्यकता को घटाकर 3858.8904 हेक्टेयर कर दिया गया है। इसमें से 3278.0904 हेक्टेयर वन भूमि है और शेष 580.80 हेक्टेयर गैर-वन भूमि है। एफआरएल (FRL) 455 मीटर पर जलभराव (Submergence) क्षेत्र 2665.00 हेक्टेयर को कवर करेगा।

परियोजना के लिए कुल 3858.8904 हेक्टेयर भूमि की आवश्यकता में से, 116.00 हेक्टेयर भूमि अस्थायी रूप से आवश्यक है और 3742.8904 हेक्टेयर भूमि स्थायी अधिग्रहण के लिए आवश्यक है। इसका विवरण चित्र 3 और चित्र 4 में दर्शाया गया है तथा तालिका 2 और तालिका 3 में दिया गया है।

**तालिका 2: परियोजना के लिए स्थायी भूमि आवश्यकता**

S. No.	Description	Zone <sup>#</sup>	Area (ha)
1	Reservoir Submergence Area below FRL EL 455m	Zone-1A	2665.00
2	Reservoir Area between FRL EL 455m & EL 475m (Dam Top Level)	Zone-1B	669.89
3	Project Component Area	Zone-2	140.00
4	Project Establishment	Zone-3A*	20.00
		Zone-3B **	28.00
		Zone-3C	12.00
5	Clay Area inside Reservoir	Zone-4A to 4F***	0.00
6	Quarry Area inside Reservoir Area	Zone-4G to 4J***	0.00
7	Quarry Area outside Reservoir Area	Zone-5A	71.00
		Zone-5B	5.00
		Zone-5C	13.00
8	Dumping Area	Zone-6A1	4.00
		Zone-6A2	4.40
		Zone-6B	22.00
		Zone-6C	32.60
9	Explosive Magazine Complex	Zone-7	1.00
10	Permanent Roads	R-1, R-3, R-8, R-9, R-19	55.00
<b>Total Area</b>			<b>3742.8904</b>

स्रोत: कमला जलविद्युत परियोजना की डीपीआर एवं परियोजना पर किए गए सर्वेक्षण से।  
#ज़ोन का स्थान जानने हेतु चित्र 4 देखें।

\*कमला जलविद्युत परियोजना के लिए एनएचपीसी द्वारा पहले से अधिग्रहित क्षेत्र।  
\*\* कॉलोनी क्षेत्र ज़ोन '3B' (28 हे) को अस्थायी रूप से चिन्हित किया गया है, साथ ही बांध स्थल के अपस्ट्रीम क्षेत्र के ऊपर लगभग 28 हेक्टेयर का एक अन्य क्षेत्र भी चिन्हित है। इस भूमि का अधिग्रहण सरकारी स्वीकृति एवं अन्य तकनीकी व्यवहार्यता के अधीन होगा।

\*\*\* यह ज़ोन किसी अन्य ज़ोन के भीतर स्थित है, जिसके लिए भूमि की आवश्यकता अलग से आंकी गई है।

तालिका 3: परियोजना के लिए अस्थायी भूमि आवश्यकता

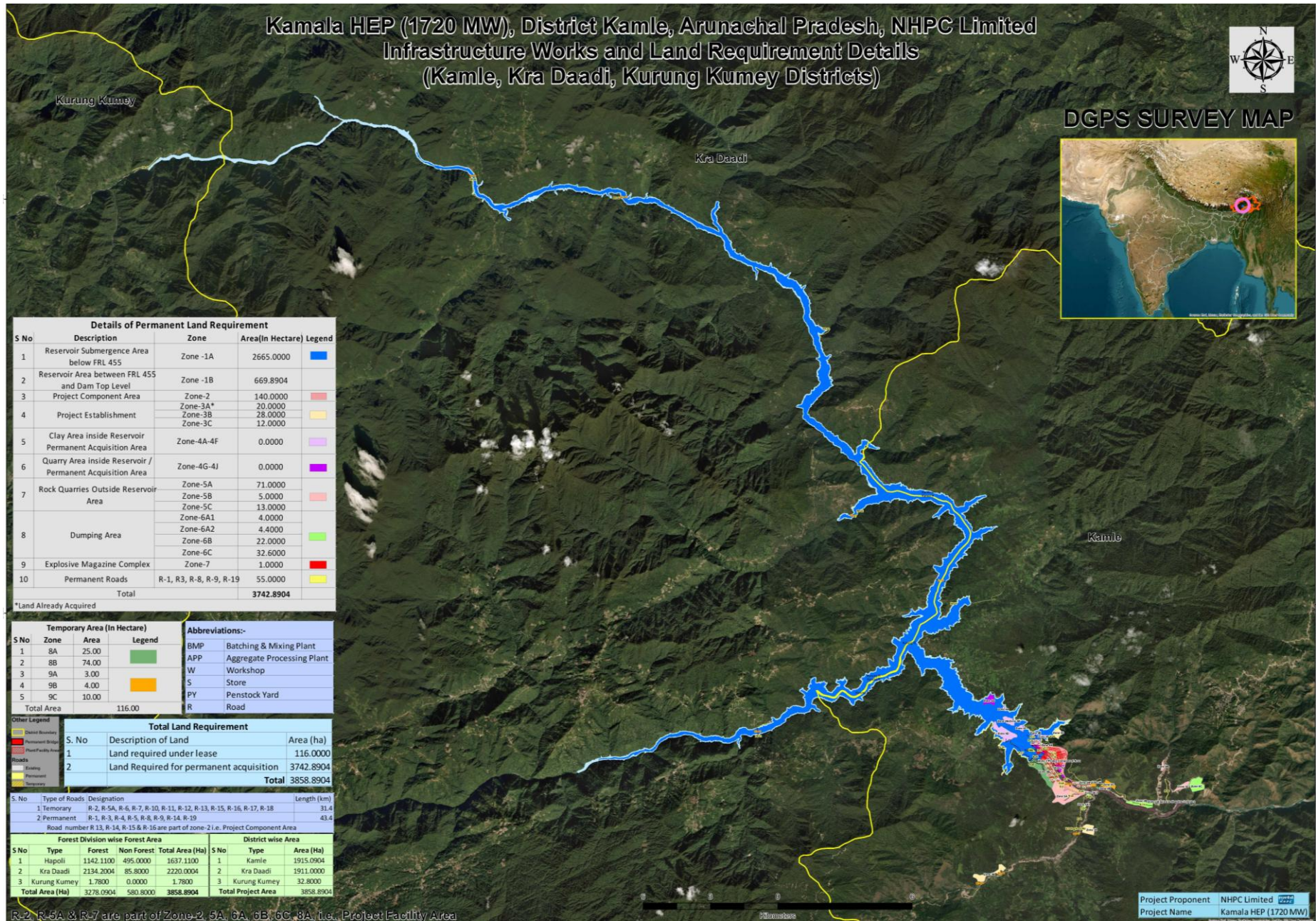
S. No.	Description	Zone <sup>#</sup>	Area (ha)
1	Construction Facility Area		
	i) Left Bank Area	Zone-8A	25.0
	ii) Right Bank Area	Zone-8B	48.0
2	Contractor's Colonies	Zone-9A	3.0
		Zone-9B	4.0
		Zone-9C	10.0
3	Area for Temporary Roads		
	i) R-2	-	6.0
	ii) R-5A	-	2.0
	iii) R-7	-	18.0
4	Batching Mixing Plant	BMP-1	10.2*
		BMP-2	
5	Aggregate Processing Plant	APP-1	3.0*
		APP-2	15.0*
6	Stores	S-1	2.5*
		S-2	2.5*
		S-3	2.5*
7	Workshops	W-1	0.5*
		W-2	0.7*
		W-3	1.0*
8	Penstock Yard	PY	2.5*
	<b>Total Area</b>		<b>116.0</b>

# ज़ोन के स्थान के लिए चित्र 4 देखें

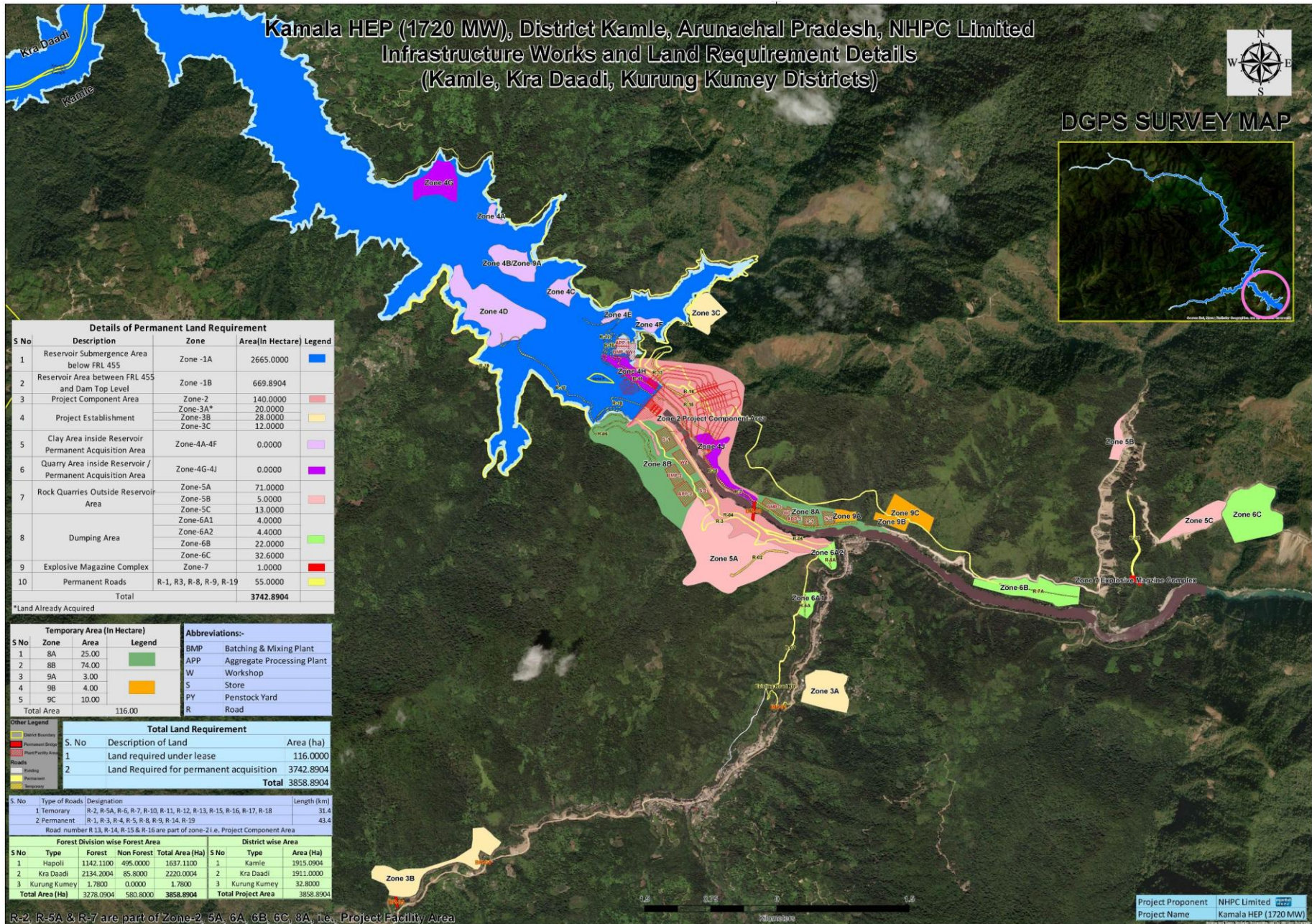
\* यह ज़ोन किसी अन्य ज़ोन के भीतर स्थित है, जिसके लिए भूमि आवश्यकता का आकलन अलग से किया गया है।

### 3.2 संरक्षित क्षेत्र के निकटता

ताले वन्यजीव अभयारण्य (WLS) प्रस्तावित परियोजना के सबसे निकट स्थित संरक्षित क्षेत्र है। परियोजना का सबसे नज़दीकी घटक, अर्थात् ज़ोन 3B में स्थित परियोजना स्थापना क्षेत्र, ताले वन्यजीव अभयारण्य की सीमा से लगभग 7.6 किमी की हवाई दूरी पर स्थित है। उल्लेखनीय है कि परियोजना का कोई भी घटक किसी अधिसूचित संरक्षित क्षेत्र के भीतर नहीं आता। चूँकि परियोजना ताले वन्यजीव अभयारण्य की सीमा से 10 किमी बफर ज़ोन के भीतर आती है और अंतिम ईएसज़ेड (ESZ) अधिसूचना लंबित है, अतः वन्यजीव स्वीकृति (Wildlife Clearance) आवश्यक है।



चित्र 3: परियोजना के अधोसंरचना कार्यो एवं भूमि आवश्यकता विवरण को दर्शाता मानचित्र



चित्र 4: परियोजना के अधोसंरचना कार्यों एवं भूमि आवश्यकता विवरण को दर्शाता मानचित्र

## 4.0 पर्यावरण का विवरण

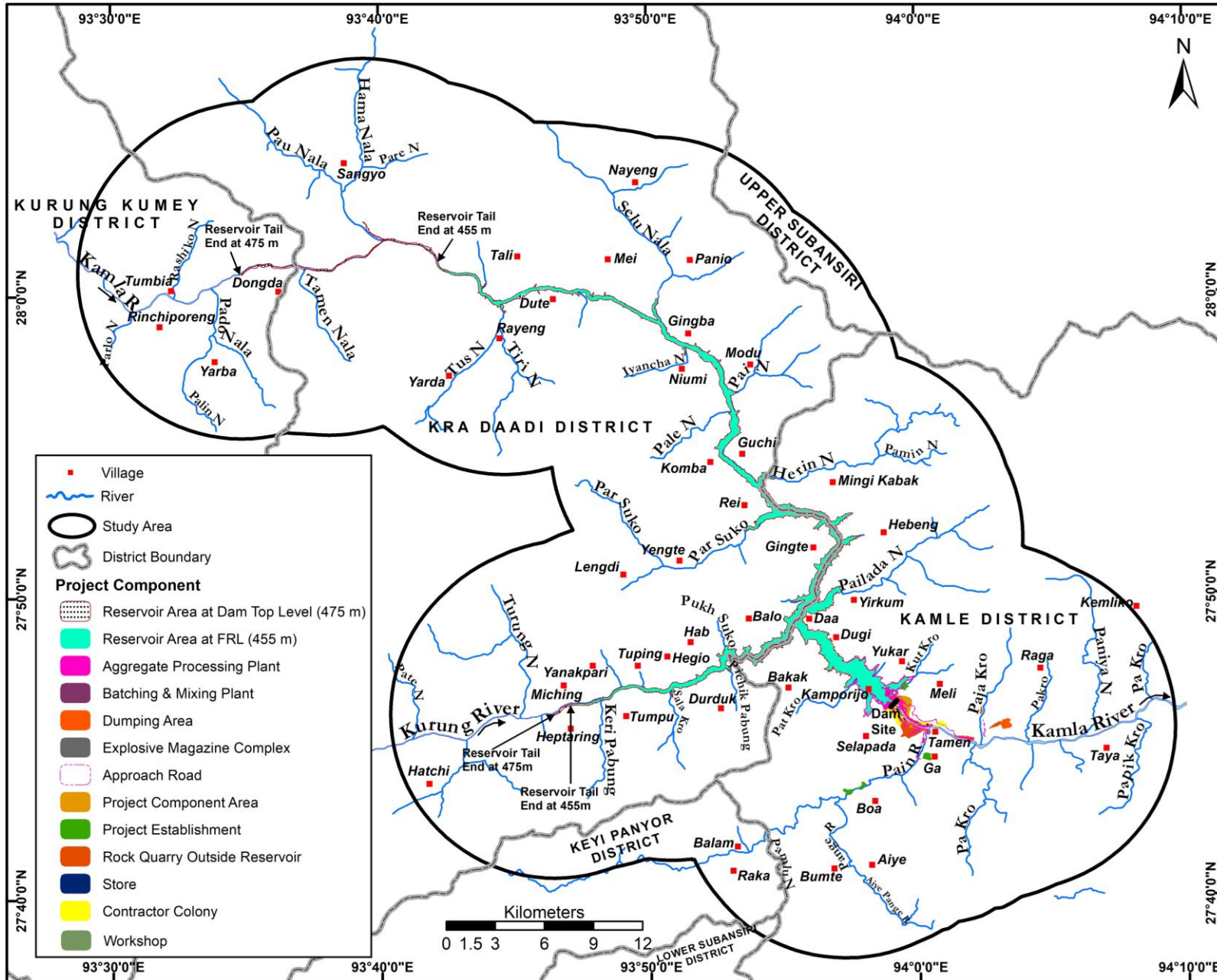
अध्ययन क्षेत्र में वर्तमान पर्यावरणीय मानकों से संबंधित आँकड़े, जिन्हें पर्यावरण प्रभाव आकलन अध्ययन हेतु MoEF&CC द्वारा स्वीकृत ToR के अनुसार निर्धारित किया गया है, एकत्र किए गए ताकि परियोजना स्थल पर वर्तमान पर्यावरणीय स्थिति को समझा जा सके। प्राथमिक आंकड़ों के संग्रह हेतु क्षेत्रीय सर्वेक्षण दिसंबर 2024 से जुलाई 2025 के बीच किया गया, जिसमें शीत ऋतु, प्री-मानसून/गर्मी, तथा मानसून ऋतु को शामिल किया गया। इन सर्वेक्षणों के दौरान विभिन्न पर्यावरणीय एवं सामाजिक मानकों से संबंधित डेटा/सूचना एकत्र की गई। अध्ययन क्षेत्र का मानचित्र, जो स्वीकृत ToR के अनुसार तैयार किया गया है, चित्र 5 में दर्शाया गया है। प्रारंभिक (बेसलाइन) स्थिति का संक्षिप्त विवरण निम्नलिखित अनुभागों में प्रस्तुत किया गया है।

### 4.1 प्राकृतिक भूगोल

अध्ययन क्षेत्र की भौतिक संरचना ऊबड़-खाबड़ है, जहाँ ऊँचाई 259 मीटर से 2944 मीटर तक पाई जाती है। क्षेत्र का एक बड़ा भाग 500 से 1500 मीटर की ऊँचाई पर स्थित है, जो मध्यम ऊँचाई वाले भू-भाग की प्रधानता को दर्शाता है। ढाल (slope) के विश्लेषण से पता चलता है कि भू-भाग अधिकांशतः मध्यम रूप से खड़ी ढाल वाला है। लगभग 45% क्षेत्र 15°-30° की ढाल (खड़ी श्रेणी) में आता है और लगभग 38% क्षेत्र 30°-45° की अधिक खड़ी ढाल में शामिल है।

### 4.2 भूमि उपयोग / भूमि आवरण

भूमि उपयोग/भूमि आवरण वर्गों का निर्धारण राष्ट्रीय रिमोट सेंसिंग केन्द्र (NRSC) के वर्गीकरण के अनुसार किया गया है। अध्ययन क्षेत्र की भूमि उपयोग एवं भूमि आवरण को दस श्रेणियों में विभाजित किया गया है। क्षेत्र में प्रमुख भूमि आवरण वन है, जहाँ अत्यधिक सघन वन, मध्यम सघन वन तथा विरल वन मिलकर कुल क्षेत्रफल का लगभग 90% भाग आच्छादित करते हैं।



चित्र 5: परियोजना के अध्ययन क्षेत्र को दर्शाता मानचित्र

### 4.3 भूविज्ञान

परियोजना क्षेत्र लघु हिमालय (Lesser Himalaya) में स्थित है और यहाँ बॉमडिला समूह (Bomdila Group) की दापोरिजो/ज़ीरो ग्नाइस (Daporijo/Ziro Gneiss) प्रकट होती है। ग्रेनाइट ग्नाइस शैल-द्रव्यमान हापोली-टामेन एवं दापोरिजो के बीच सड़क खंड के साथ-साथ, कमला/सुबनसिरी घाटी में अनावृत होता है। कमला नदी घाटी में ज़ीरो ग्नाइस की चट्टानें मुख्यतः बायोटाइट ग्नाइस, ऑगन ग्नाइस, गार्नेट युक्त सिलिमैनाइट हॉर्नब्लेंड ग्नाइस, माइका शिस्ट, ल्यूकोग्रेनाइट तथा ऐंफिबोलाइट से बनी हुई हैं। इनकी उत्तर-पश्चिम दिशा में सीमा सिप्पी थ्रस्ट (Sippi Thrust) द्वारा परिभाषित है, जिसने न्यून श्रेणी (low grade) के न्यूमी संरचना (Niimi Formation) के रूपांतरित अवसादी शैलों (metasedimentaries) को उच्च श्रेणी के ग्नाइस के साथ समीपस्थ कर दिया है। दक्षिण-पूर्वी सीमा खेटाबाड़ी समूह (Khetabari Group) की निम्न श्रेणी की रूपांतरित अवसादी चट्टानों के साथ असंगत संपर्क (unconformable contact) द्वारा परिभाषित होती है।

### 4.4 भूकंपीयता

परियोजना क्षेत्र भारतीय मानक ब्यूरो (Bureau of Indian Standard) द्वारा तैयार किए गए भूकंपीय जोनिंग मानचित्र के अनुसार भूकंपीय क्षेत्र-V (Seismic Zone-V) में आता है।

### 4.5 जल विज्ञान

परियोजना के अंतर्गत कमला नदी पर नींव स्तर से 216 मीटर ऊँचा बाँध प्रस्तावित है, जिसकी सकल भंडारण क्षमता 1927.6 मिलियन घन मीटर (MCM) होगी तथा पूर्ण जलाशय स्तर (FRL) 455 मीटर पर होगा। पूर्ण जलाशय स्तर पर जलाशय का सतही क्षेत्रफल अनुमानतः 26.65 वर्ग किलोमीटर है, जबकि जलाशय की लंबाई कमला नदी के साथ लगभग 65 किलोमीटर तथा सहायक कुरुंग नदी के साथ लगभग 17 किलोमीटर होगी।

परियोजना स्थल पर 1980-81 से 2009-10 की अवधि के लिए केंद्रीय जल आयोग (CWC) द्वारा अनुमोदित औसत 10-दैनिक जल उपलब्धता श्रृंखला को, तामेन G&D स्थल (कमला नदी पर) तथा गेरुकामुख G&D स्थल (सुबनसिरी नदी पर) के प्रेक्षित प्रवाह आँकड़ों के आधार पर, वर्ष 2022-23 तक विस्तारित किया गया है।

डिज़ाइन बाढ़ मान के रूप में, 2-दिवसीय संभावित अधिकतम वर्षा (Probable Maximum Precipitation, PMP) तथा 24 घंटे की समयीय वितरण के आधार पर 17416 घन मीटर/सेकंड (m<sup>3</sup>/sec) का संभावित अधिकतम बाढ़ (Probable Maximum Flood, PMF) मान केंद्रीय जल आयोग, जल विज्ञान (उत्तर-पूर्व) निदेशालय द्वारा अपने पत्र क्रमांक T-11013/10//2023-HYD(NE) Dte, दिनांक 08-12-2023 के माध्यम से अनुमोदित किया गया है।

गाद जमाव (Sedimentation) के संबंध में, केंद्रीय जल आयोग द्वारा पत्र क्रमांक 4/372/2011-hyd (NE)/69, दिनांक 14/3/12 एवं 4/372/2011-hyd (NE)/182, दिनांक 06/7/12 में दी गई सलाह के अनुसार, उत्तर-पूर्व क्षेत्र की परियोजनाओं के लिए गाद अध्ययन 1 मि.मी./वर्ष (तल गाद सहित) की दर से किए जाते हैं, और कमला जलविद्युत परियोजना के लिए भी यही दर अपनाई गई है।

#### 4.6 मौसम विज्ञान

अध्ययन क्षेत्र अरुणाचल प्रदेश के कामले, क्रा दादी तथा कुरुंग कुमेई जिलों में स्थित है। इस क्षेत्र में तापमान फरवरी माह से बढ़ना शुरू होता है और जून में अपने अधिकतम स्तर पर पहुँचकर पुनः घटने लगता है। सापेक्षिक आर्द्रता (Relative Humidity) सामान्यतः वर्षभर मध्यम से उच्च रहती है। जून, जुलाई, अगस्त तथा सितम्बर महीनों में अध्ययन क्षेत्र की आर्द्रता लगभग 90% के आसपास पाई जाती है। क्षेत्र में सर्वाधिक वर्षा दक्षिण-पश्चिम मानसून के दौरान (जून से सितम्बर) होती है, जब वार्षिक औसत वर्षा का लगभग 68% भाग प्राप्त होता है। वायु की गति वसंत एवं ग्रीष्म ऋतु में मानसून एवं शीत ऋतु की अपेक्षा अधिक होती है। अप्रैल माह में औसत अधिकतम वायु वेग 2.7 मीटर/सेकंड दर्ज किया गया है।

#### 4.7 मृदा

अध्ययन क्षेत्र में विविध प्रकार की मृदा पाई जाती है, जिनमें प्रमुख प्रकार फाइन टाइपिक पेलह्युमल्ट्स (Fine Typic Palehumults) - 35.18% तथा फाइन-लोमी, अम्ब्रिक डिस्ट्रोक्रेप्ट्स (Fine-loamy, Umbric Dystrochrepts) - 17.66% हैं। इन मृदाओं की गहराई एवं जल-निकास क्षमता भिन्न-भिन्न है, जो तीव्र ढालों पर पाई जाने वाली मोटे बनावट वाली, मध्यम रूप से पत्थरीली मृदा से लेकर हल्की ढालों पर पाई जाने वाली महीन बनावट वाली, कैल्केरियस मृदा तक विस्तृत है। भौतिक-रासायनिक गुणों (Physico-chemical properties) से पता चलता है कि यहाँ सैंडी क्ले लोम (Sandy clay loam) तथा लोमी सैंड (Loamy sand) बनावट वाली मृदा पाई जाती है। इनकी बल्क डेंसिटी (Bulk Density) 1.82 से 1.97 g/cc के बीच, रंधता (Porosity) 37.2% से 44.7% के बीच तथा जल-धारण क्षमता (Water Holding Capacity) 36.8% से 42.3% के बीच पाई जाती है।

अधिकांश क्षेत्र की मृदा प्रतिक्रिया (Soil Reaction) तटस्थ से हल्की क्षारीय (Neutral to slightly alkaline) है तथा इसकी विद्युत चालकता (Electrical Conductivity) 168-219  $\mu\text{S/cm}$  के बीच दर्ज की गई है। अध्ययन क्षेत्र की मृदा उर्वरता सामान्यतः NPK पोषक तत्व सूचकांक (Nutrient Index) पर आधारित है। सभी तीन ऋतुओं में नाइट्रोजन एवं फॉस्फोरस की मात्रा मध्यम (Medium) स्तर पर पाई गई है, जबकि पोटेशियम (Potassium) की मात्रा सभी स्थलों पर निम्न (Low) स्तर की है। संपूर्णतः देखा जाए तो

अध्ययन क्षेत्र की मृदा की स्थिति अच्छी है, जिनकी उर्वरता मध्यम स्तर की है, जो वनस्पति को सहारा देती है और भूमि की उत्पादकता को स्थिर बनाए रखती है।

#### 4.8 परिवेशी वायु गुणवत्ता

परियोजना क्षेत्र की वायु गुणवत्ता आधाररेखा (Air Quality Baseline) दर्शाती है कि यह क्षेत्र मुख्यतः ग्रामीण है, जहाँ वाहन यातायात सीमित है तथा कोई औद्योगिक गतिविधि नहीं है। परिणामस्वरूप, यहाँ की परिवेशी वायु सामान्यतः स्वच्छ पाई गई। वायु गुणवत्ता की निगरानी तीन ऋतुओं – शीत ऋतु, प्री-मानसून एवं मानसून – में छह स्थलों पर की गई। निगरानी में मुख्य प्रदूषकों PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> तथा NO<sub>2</sub> का आकलन किया गया।

निगरानी के परिणाम बताते हैं कि सभी स्थलों पर PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> तथा NO<sub>2</sub> का स्तर राष्ट्रीय परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक, 2009 (National Ambient Air Quality Standard 2009), जो केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) द्वारा अधिसूचित है, के अंतर्गत आवासीय एवं ग्रामीण क्षेत्रों के लिए निर्धारित अनुमेय सीमा के भीतर पाया गया। इसके अतिरिक्त, CPCB के AQI कैलकुलेटर में PM<sub>2.5</sub>, PM<sub>10</sub>, SO<sub>2</sub> तथा NO<sub>2</sub> के 24 घंटे के औसत मानों का उपयोग कर वायु गुणवत्ता का मूल्यांकन किया गया। परिणामों से ज्ञात होता है कि अध्ययन क्षेत्र के सभी निगरित स्थलों पर परिवेशी वायु गुणवत्ता 'अच्छी' (Good) श्रेणी में आती है।

#### 4.9 ध्वनि गुणवत्ता

अध्ययन क्षेत्र के 08 स्थलों पर शोर स्तर (Noise Levels) की निगरानी की गई तथा परिणामों की तुलना शोर प्रदूषण (विनियमन एवं नियंत्रण) नियम, 2000 के अंतर्गत केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) द्वारा निर्धारित मानकों से की गई। अधिकांश स्थलों पर दिन के समय शोर स्तर आवासीय क्षेत्रों के लिए अनुमेय सीमा (55 dBA) से अधिक पाया गया, जिसका मुख्य कारण वाहनों की आवाजाही तथा सड़क निर्माण हेतु मशीनों का संचालन है। हालाँकि, रात्रिकालीन समय में शोर स्तर अनुमेय सीमा (45 dBA) से नीचे दर्ज किया गया, जैसा कि शोर प्रदूषण (विनियमन एवं नियंत्रण) नियम, 2000 के अंतर्गत अधिसूचित परिवेशी वायु गुणवत्ता मानक (Ambient Air Quality Standards in Respect of Noise) में निर्दिष्ट है।

#### 4.10 यातायात घनत्व

अध्ययन क्षेत्र में यातायात मात्रा (Traffic Volume) का आकलन विभिन्न ऋतुओं में किए गए मैदानी सर्वेक्षणों के माध्यम से किया गया, जिसमें भारी वाहन, हल्के वाहन तथा दोपहिया वाहनों के आँकड़े संकलित किए गए। परिणामों से ज्ञात होता है कि प्री-मानसून ऋतु में यातायात आवागमन मानसून एवं शीत ऋतु की तुलना में अपेक्षाकृत अधिक है। क्षेत्र में हल्के मोटर वाहन जैसे कार, जीप एवं टैक्सी तथा दोपहिया वाहनों का घनत्व अन्य श्रेणियों

की तुलना में अधिक पाया गया।

#### 4.11 जल गुणवत्ता

अध्ययन क्षेत्र में सतही जल एवं भूजल की गुणवत्ता का आकलन करने हेतु जल गुणवत्ता संबंधी आँकड़े संकलित किए गए। अध्ययन क्षेत्र में जल गुणवत्ता सामान्यतः अच्छी पाई गई। इसका प्रमुख कारण है कि परियोजना क्षेत्र में कोई औद्योगिक प्रतिष्ठान नहीं है तथा जनसंख्या घनत्व भी कम है।

##### A. सतही जल गुणवत्ता

सतही जल गुणवत्ता का आकलन आठ स्थलों पर तीन ऋतुओं – शीत ऋतु, प्री-मानसून तथा मानसून – के दौरान किया गया।

- pH मान: शीत ऋतु में 7.25 से 8.12, प्री-मानसून ऋतु में 7.15 से 8.03, तथा मानसून ऋतु में 7.36 से 8.17 तक पाया गया।
- विघटित ऑक्सीजन (Dissolved Oxygen, DO): शीत ऋतु में 8.1 से 10.3 mg/l, प्री-मानसून ऋतु में 7.8 से 9.9 mg/l, तथा मानसून ऋतु में 9.2 से 10.8 mg/l के बीच दर्ज की गई।
- सभी भारी धातुएँ (Heavy Metals) जाँच में अप्राप्य स्तर (Below Detectable Limits) पर पाई गईं।
- सभी अध्ययन स्थलों एवं सभी ऋतुओं में कुल कोलीफॉर्म (Total Coliform) की मात्रा 2 MPN/100 ml से कम पाई गई।

केंद्रीय प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (CPCB) के मानदंडों के अनुसार, यह जल कक्षा 'A' (Class 'A') में आता है, जिसका अर्थ है कि इसे पारंपरिक शोधन (Conventional Treatment) के बिना पेयजल स्रोत के रूप में उपयोग किया जा सकता है, किंतु कीटाणुशोधन (Disinfection) आवश्यक है। CPCB दिशा-निर्देशों एवं गणना किए गए जल गुणवत्ता सूचकांक (Water Quality Index, WQI) के आधार पर, अध्ययन क्षेत्र का जल गुणवत्ता स्तर 'अच्छा' (Good) से 'मध्यम' (Medium) श्रेणी में पाया गया।

##### B. भूजल गुणवत्ता

भूजल गुणवत्ता का आकलन अध्ययन क्षेत्र के छह स्थलों से एकत्र किए गए नमूनों के आधार पर किया गया। भारतीय मानक ब्यूरो (BIS), 2012 द्वारा निर्धारित पेयजल मानकों के अनुसार, अध्ययन क्षेत्र से प्राप्त सभी भूजल नमूने अनुमेय सीमा के भीतर पाए गए। साथ ही, भूजल के लिए गणना किए गए पेयजल गुणवत्ता सूचकांक (Drinking Water Quality Index - DWQI) के अनुसार, सभी भूजल नमूनों की गुणवत्ता 'उत्कृष्ट' (Excellent) श्रेणी में आती है।

## 4.12 वनस्पति विविधता

### वन प्रकार

चैम्पियन एवं सेठ (Champion and Seth) के वर्गीकरण के अनुसार, अध्ययन क्षेत्र के वन मुख्यतः निम्नलिखित श्रेणियों में आते हैं:

- उष्णकटिबंधीय अर्ध-सदाबहार वन (Tropical Semi-evergreen Forest)
- उष्णकटिबंधीय आर्द्र पर्णपाती वन (Tropical Moist Deciduous Forest)
- हिमालयी शुष्क समशीतोष्ण वन (Himalayan Dry Temperate Forest)

### टैक्सोनोमिक विविधता (Taxonomic Diversity)

अध्ययन क्षेत्र में सर्वेक्षण अवधि के दौरान कुल 155 पादप प्रजातियाँ, जो 69 कुलों (Families) से संबंधित हैं, का अवलोकन एवं अभिलेखन किया गया।

हालाँकि, अध्ययन क्षेत्र से दर्ज पादप प्रजातियों की विस्तृत सूची प्राथमिक सर्वेक्षण के आधार पर तैयार की गई है, जिसे उपलब्ध द्वितीयक आंकड़ों से भी पूरक किया गया। इसके आधार पर कुल 313 आवृतबीजी (Angiosperms), 12 अनावृतबीजी (Gymnosperms), 11 प्टेरिडोफाइट्स (Pteridophytes), 5 ब्रायोफाइट्स (Bryophytes) तथा 5 लाइकेन (Lichens) प्रजातियाँ संकलित की गईं। ये प्रजातियाँ मुख्य रूप से वन क्षेत्रों, झाड़ीदार भूमि, कृषि क्षेत्रों एवं बस्तियों के समीप तथा परित्यक्त भूमि में उगती हैं। इस सूची में कुल, 77 वृक्ष प्रजातियाँ (Trees), 65 झाड़ी प्रजातियाँ (Shrubs), 121 शाकीय प्रजातियाँ (Herbs), 20 आरोही लताएँ (Climbers), 30 घास प्रजातियाँ (Grasses) सम्मिलित हैं।

भारतीय पादपों की रेड डाटा बुक (BSI द्वारा प्रकाशित) के अनुसार, अध्ययन क्षेत्र से कुल चार RET (Rare, Endangered, Threatened) पादप प्रजातियाँ दर्ज की गई हैं। ये प्रजातियाँ हैं, *Coptis teeta* – असुरक्षित (Vulnerable), *Cymbidium eburneum* – असुरक्षित (Vulnerable), *Livistona jenkinsiana* – संकटग्रस्त (Endangered), *Rhynchoglossum lazulinum* – दुर्लभ (Rare)। परियोजना अध्ययन क्षेत्र में कोई भी स्थानिक (Endemic) पादप प्रजाति दर्ज नहीं की गई है।

IUCN रेड लिस्ट मानदंडों (संस्करण 2025-1) के अनुसार, अध्ययन क्षेत्र में पाई गई कुछ प्रजातियाँ निम्नलिखित संरक्षण श्रेणियों में आती हैं, *Adinandra griffithii* – गंभीर संकटग्रस्त (Critically Endangered, CR), *Canarium strictum*, *Coptis teeta* एवं *Taxus wallichiana* – संकटग्रस्त (Endangered, EN), *Mesua ferrea*, *Piper pedicellatum*, *Picea brachytyla* एवं *Pinus merkusii* – असुरक्षित (Vulnerable, VU), *Abies spectabilis* – समीप संकटग्रस्त (Near Threatened, NT)

वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम, 2022 (WPAA) के अनुसार, *Coptis teeta* एवं

*Taxus wallichiana* को अनुसूची-III (Schedule III) प्रजातियों में सूचीबद्ध किया गया है।

अध्ययन क्षेत्र में उगाई जाने वाली प्रमुख कृषि फ़सलें धान, मक्का एवं बाजरा हैं। इसके अतिरिक्त, ग्रामीणजन उद्यानिकी (Horticulture) का भी अभ्यास करते हैं, जिसमें वे सिट्रस (Citrus), अनानास, केला, सेब, अखरोट एवं कीवी जैसी फ़सलों की खेती करते हैं।

#### 4.13 प्राणी विविधता

अध्ययन क्षेत्र का सर्वेक्षण विभिन्न आवास प्रकारों एवं ऊँचाई स्तरों पर किया गया, जिसमें स्तनधारी (Mammals), पक्षी (Birds), तितलियाँ (Butterflies) एवं हर्पेटोफॉना (Herpetofauna) सम्मिलित थे। यद्यपि दुर्गम भू-आकृति के कारण व्यवस्थित ट्रांसेक्ट (Systematic Transects) स्थापित करना सीमित रहा।

**स्तनधारी (Mammals):** प्रत्यक्ष अवलोकन (Direct sighting) दर्ज नहीं किए गए, किन्तु साहित्य के आधार पर क्षेत्र में लगभग 44 स्तनधारी प्रजातियों की उपस्थिति की सूचना मिलती है। प्राणि सर्वेक्षण के दौरान कोई भी स्तनधारी प्रजाति प्रत्यक्ष रूप से नहीं देखी गई। तथापि, स्थानीय लोगों ने पुष्टि की है कि तेंदुआ (Leopard), काला भालू (Black Bear), सांभर (Sambar), जंगली सूअर (Wild Boar), सियार (Golden Jackal), उत्तरी लाल मृग (Northern Red Muntjak) तथा रिसस मकाक (Rhesus macaque) जैसी प्रजातियाँ वन क्षेत्र, कृषि भूमि एवं बस्तियों के समीप पाई जाती हैं।

**पक्षी (Birds):** सर्वेक्षण के दौरान केवल 9 पक्षी प्रजातियाँ प्रत्यक्ष रूप से देखी गईं। तथापि, क्षेत्रीय सर्वेक्षण एवं वन कार्य योजना (Forest Working Plan) के आधार पर कुल 42 पक्षी प्रजातियों की सूची तैयार की गई है।

**तितलियाँ (Butterflies):** क्षेत्रीय सर्वेक्षण के दौरान कुल 12 तितली प्रजातियाँ दर्ज की गईं। जबकि द्वितीयक साहित्य एवं मैदानी अध्ययनों के आधार पर कुल 26 तितली प्रजातियों की सूची तैयार की गई है।

**हर्पेटोफॉना (Herpetofauna):** अध्ययन क्षेत्र से कुल 12 सरीसृप (Reptile) तथा 3 उभयचर (Amphibian) प्रजातियों की सूचना प्राप्त हुई।

#### संरक्षण स्थिति (Conservation Status):

- वन्यजीव (संरक्षण) संशोधन अधिनियम, 2022 (WPAA) के अनुसार, कुल 29 स्तनधारी प्रजातियाँ, 1 पक्षी प्रजाति तथा 2 हर्पेटोफॉना प्रजातियाँ अनुसूची-I में सूचीबद्ध हैं।
- IUCN रेड लिस्ट ऑफ थ्रैटेड स्पीशीज़ (संस्करण 2025-1) के अनुसार:
  - **संकटग्रस्त (Endangered, EN):** Wild Dog (*Cuon alpinus*), Indian Pangolin

(*Manis crassicaudata*), Hoolock Gibbon (*Hoolock hoolock*) तथा Slow Loris (*Nycticebus coucang*)।

- असुरक्षित (Vulnerable, VU): Sambhar (*Rusa unicolor*), Clouded Leopard (*Neofelis nebulosa*), Fishing Cat (*Prionailurus viverrinus*), Hog Badger (*Arctonyx collaris*), Black Bear (*Ursus thibetanus*), Bear Cat (*Arctictis binturong*) तथा Stump Tailed Macaque (*Macaca arctoides*)।
- समीप संकटग्रस्त (Near Threatened, NT): Goral (*Naemorhedus goral*), Asiatic Golden Cat (*Catopuma temminckii*), Common Leopard (*Panthera pardus*), Marbled Cat (*Pardofelis marmorata*), Assamese Macaque (*Macaca assamensis*) तथा Black Giant Squirrel (*Ratufa bicolor*)।

**मत्स्य प्रजातियाँ (Fish Fauna):** मैदानी सर्वेक्षण के दौरान कमला नदी एवं उसकी सहायक नदियों से *Schizothorax richardsonii*, *Tor putitora*, *Opsarius barna*, *Silonia silondia*, *Glyptothorax ater* तथा *Neolissochilus hexagonolepis* प्रजातियाँ संकलित की गईं। इसके अतिरिक्त, क्षेत्र में पाई जाने वाली मत्स्य प्रजातियों की जानकारी स्थानीय मछुआरों से प्राप्त की गई, जिसे विभिन्न द्वितीयक स्रोतों द्वारा पुष्टि की गई। इस आधार पर, अध्ययन क्षेत्र से कुल 11 मत्स्य प्रजातियों की पुष्टि की गई।

नदी में जलधारा की गति अत्यधिक तेज़ है तथा तलछट मुख्यतः बोल्टर (चट्टानी पत्थरों) से बनी है, विशेषकर हिमपात पिघलने एवं वर्षा के समय। यह स्थिति आवास विविधता (Habitat Diversity) तथा जलीय जीव उत्पादन को सीमित करती है। साथ ही, जल की अधिक गंदलापन (Turbidity) एवं सूक्ष्म गाद (Fine silt) की उपस्थिति छोटी मछलियों एवं फ्राई (Fry - नवजात मछलियाँ) पर प्रतिकूल प्रभाव डालती है।

#### 4.14 सामाजिक परिवेश

##### अध्ययन क्षेत्र की सामाजिक-आर्थिक प्रोफाइल

प्रस्तावित परियोजना अरुणाचल प्रदेश के कामले, क्रा दादी एवं कुरुंग कुमेई जिलों में स्थित है। यह क्षेत्र दूरस्थ एवं पहाड़ी भूभाग है, जहाँ मुख्यतः अनुसूचित जनजाति (ST) समुदाय निवास करते हैं। अध्ययन क्षेत्र में न्यीशी जनजाति (Nyishi tribe) की प्रमुख उपस्थिति है, जो अरुणाचल प्रदेश की सबसे बड़ी जनजातियों में से एक है।

कमला जलविद्युत परियोजना से अरुणाचल प्रदेश के तीन जिलों – कामले, क्रा दादी एवं कुरुंग कुमेई – प्रभावित होंगे। कुल 126 गाँव प्रभावित होंगे, जिनमें से 33 गाँव कामले जिले में, 87 क्रा दादी जिले में तथा 6 गाँव कुरुंग कुमेई जिले में आते हैं। सबसे अधिक प्रभावित क्षेत्र कामले जिला है, जहाँ डूब क्षेत्र (Submergence Area) में तीन गाँव शामिल

हैं – पोको (Poku) और बम (Bam) (कमला नदी के बाएँ किनारे पर) तथा कंपोरिजो (Kamporijo) (नदी के दाएँ किनारे पर)। ये गाँव पूर्णतः जलमग्न हो जाने की संभावना है।

2024-25 में किए गए सर्वेक्षण के अनुसार, इन तीनों जिलों के 126 परियोजना प्रभावित गाँवों में कुल 29,932 लोग निवास करते हैं। समग्र लिंग अनुपात 1000 पुरुषों पर 1061 महिलाएँ हैं। साक्षरता दर, कामले जिले में 66.99%, क्रा दादी जिले में 63.88%, कुरुंग कुमेई जिले में 69.34% है।

अधिकांश परिवारों की आजीविका कृषि एवं उससे संबद्ध गतिविधियों पर आधारित है। यहाँ की खेती मुख्यतः वर्षा पर निर्भर (Rain-fed Cropping System) है, क्योंकि मानसून में पर्याप्त वर्षा होती है। बड़े पैमाने पर सिंचाई प्रणाली अथवा नहरें उपलब्ध नहीं हैं। स्थानीय अर्थव्यवस्था में सूअर, गाय, बकरी, मिथुन (Mithun) एवं पोल्ट्री पालन भी महत्वपूर्ण योगदान करते हैं। प्रमुख रूप से लोग झूम खेती करते हैं, जिसमें वे बाजरा, धान, मक्का एवं सब्जियाँ उगाते हैं। इसके अतिरिक्त, शिकार एवं मत्स्य पालन परंपरागत गतिविधियाँ रही हैं, किन्तु इन पर अब संरक्षण कानूनों के अंतर्गत प्रतिबंध लागू हैं।

#### 4.15 पर्यटन, धार्मिक एवं पुरातात्विक महत्व के स्थल

परियोजना क्षेत्र, जहाँ मुख्यतः न्यीशी समुदाय निवास करता है, में अनेक सांस्कृतिक दृष्टि से महत्वपूर्ण स्थल हैं, जो उनकी आध्यात्मिक एवं सामाजिक जीवनशैली का अभिन्न अंग हैं। यद्यपि इस क्षेत्र में कोई आधिकारिक रूप से मान्यता प्राप्त ऐतिहासिक अथवा पुरातात्विक स्थल नहीं है, फिर भी प्रत्येक गाँव में सांस्कृतिक स्थल विद्यमान हैं, जैसे – सामुदायिक उत्सव स्थलों, पारंपरिक मत्स्यन स्थलों, प्रार्थना केंद्रों, चर्चों एवं पूर्वज स्मारक ।

## 5.0 संभावित पर्यावरणीय प्रभाव एवं शमन उपाय

### 5.1 परिवेशी वायु गुणवत्ता

#### निर्माण चरण:

परियोजना के निर्माण चरण में वायु प्रदूषण के संभावित स्रोतों में वाहनों की बढ़ी हुई आवाजाही, कच्ची सड़कों से उड़ने वाली धूल तथा श्रमिकों द्वारा ईंधन लकड़ी का दहन शामिल हैं। वर्तमान में क्षेत्र की परिवेशी वायु गुणवत्ता अच्छी है, क्योंकि यहाँ कोई प्रमुख प्रदूषण स्रोत नहीं है। तथापि, निर्माण कार्यों जैसे उपकरणों का संचालन, क्रशर, कंक्रीट बैचिंग प्लांट्स एवं सामग्री के परिवहन/संचालन से धूल एवं गैसीय उत्सर्जन उत्पन्न होने की संभावना है, जो अस्थायी रूप से वायु गुणवत्ता को प्रभावित कर सकते हैं।

निर्माण मशीनरी में डीज़ल दहन से मुख्यतः SO<sub>2</sub> का उत्सर्जन होता है। यद्यपि डीज़ल में राख की मात्रा कम होने के कारण कणीय उत्सर्जन (Particulate Emissions) नगण्य होते

हैं, तथापि उत्सर्जन को प्रभावी ढंग से वितरित (Disperse) करने हेतु उपयुक्त चिमनी/स्टैक ऊँचाई आवश्यक है। क्रशर एवं अन्य संयंत्रों से विशेष रूप से तेज़ हवा की स्थिति में धूल (Fugitive Dust) का उत्सर्जन हो सकता है, जिससे निकटवर्ती क्षेत्रों पर प्रभाव पड़ने की संभावना रहती है। इसके अतिरिक्त, निर्माण सामग्रियों (जैसे रेत एवं एग्रीगेट्स) के भंडारण एवं संचालन के दौरान, विशेषकर शुष्क मौसम में, धूल का प्रसार होता है। यद्यपि ऐसे उत्सर्जनों को पूर्णतः समाप्त करना कठिन है, फिर भी इनके प्रभावों को उचित शमन उपायों एवं धूल नियंत्रण तकनीकों के माध्यम से न्यूनतम किया जा सकता है।

### संचालन चरण:

जलविद्युत परियोजनाओं में वायु प्रदूषण मुख्यतः निर्माण चरण के दौरान ही होता है। संचालन चरण में वायुमंडलीय वातावरण पर किसी प्रकार के महत्वपूर्ण प्रभाव की संभावना नहीं है।

## 5.2 ध्वनि वातावरण

परियोजना के निर्माण चरण में ध्वनि प्रदूषण मुख्यतः निर्माण उपकरणों, वाहनों, ब्लास्टिंग गतिविधियों तथा स्थिर उपकरणों (जैसे कंक्रीट बैच प्लांट्स) से उत्पन्न होगा। खुदाई मशीनें (Excavators), लोडर एवं ट्रक लगभग 70-90 dB(A) स्तर तक ध्वनि उत्पन्न कर सकते हैं, जिसका प्रभाव दूरी बढ़ने पर घट जाता है। टनल एवं शाफ्ट के कुछ सीमित भागों में की जाने वाली ब्लास्टिंग गतिविधियाँ अल्पकालिक रूप से लगभग 75-85 dB(A) ध्वनि उत्पन्न करेंगी, किन्तु इन्हें ध्वनि क्षीणन (Attenuation) कारकों द्वारा नियंत्रित किया जाएगा। बड़ी हुई वाहन आवाजाही एवं उपकरणों से उत्पन्न शोर का प्रभाव मुख्यतः आसपास कार्यरत श्रमिकों तक सीमित रहेगा, जबकि समीपवर्ती गाँवों पर इसका कोई उल्लेखनीय प्रभाव नहीं होगा, क्योंकि कार्य क्षेत्र के निकट कोई मानव बस्तियाँ स्थित नहीं हैं। ब्लास्टिंग से उत्पन्न भू-आंदोलन (Ground Vibrations) को भी पूर्णतः नियंत्रित नहीं किया जा सकता, किन्तु ब्लास्ट होल डिज़ाइन एवं मफ्लिंग मैट्स (Muffling Mats) का प्रयोग करके इनके प्रभाव को कम किया जाएगा। श्रमिकों पर ध्वनि के प्रभाव को कार्य अवधि सीमित करके तथा व्यक्तिगत सुरक्षा उपकरण (Protective Equipment) उपलब्ध कराकर प्रबंधित किया जाएगा।

परियोजना के संचालन चरण में ध्वनि वातावरण पर कोई प्रमुख प्रभाव अपेक्षित नहीं है।

## 5.3 जल वातावरण

परियोजना के निर्माण चरण में जल प्रदूषण विभिन्न स्रोतों से उत्पन्न हो सकता है, जैसे -

- क्रशर इकाइयों से निकलने वाले उच्च गंदलापन (High Turbidity) युक्त अपशिष्ट,
- श्रमिक शिविरों से निकलने वाला सीवेज,
- तथा मशीनरी से रिसने वाला तेल एवं ग्रीस।

यदि श्रमिक शिविरों से निकलने वाला अपशिष्ट जल उपचारित न किया जाए तो यह निकटवर्ती सतही एवं भूमिगत जल स्रोतों की गुणवत्ता को प्रभावित कर सकता है, जिससे जलजनित रोगों का खतरा बढ़ सकता है। निर्माण संयंत्रों एवं कार्यशालाओं से निकलने वाला अपशिष्ट जल तथा क्रशर इकाइयों से उत्पन्न अपशिष्ट निलंबित ठोस पदार्थ (Suspended Solids) एवं तेल जैसे प्रदूषक शामिल कर सकते हैं, जो उपचार न होने पर जल स्रोतों को प्रभावित करेंगे। इसके अतिरिक्त, मक (Muck) का निपटान यदि जल निकायों के समीप किया जाता है तो यह गंदलापन बढ़ाकर जलजीवों (Aquatic Life) पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकता है। हालांकि, इस प्रभाव को न्यूनतम करने हेतु यथासंभव मक का उपयोग निर्माण कार्यों में किया जाएगा। श्रमिक शिविरों में सीवेज उपचार संयंत्र (Sewage Treatment Facilities) स्थापित किए जाएंगे तथा क्रशर इकाइयों से निकलने वाले अपशिष्ट का उपचारित करने के बाद ही निष्कासन किया जाएगा, ताकि यह पर्यावरणीय मानकों का अनुपालन सुनिश्चित कर सके। समग्र रूप से, परियोजना में जल प्रदूषण को नियंत्रित करने एवं संभावित प्रतिकूल प्रभावों को कम करने के लिए आवश्यक उपाय अपनाए जाएंगे।

#### संचालन चरण:

परियोजना के संचालन चरण में बांधों द्वारा उत्पन्न अवरोध विशेषकर *Schizothorax spp.*, *Tor spp.* तथा अन्य प्रवासी मछली प्रजातियों के आवागमन में बाधा उत्पन्न कर सकते हैं। जलीय जीवन पर प्रभाव को कम करने एवं शमन हेतु पर्यावरणीय प्रवाह की व्यवस्था की गई है। मानसून, पूर्व-मानसून, उत्तर-मानसून तथा शुष्क ऋतु में पर्यावरणीय प्रवाह आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए मुख्य एवं सहायक इकाइयों को पूरे वर्ष 24 घंटे पूर्ण या आंशिक भार (Full/Part Load) पर संचालित किया जाएगा। इससे डाउनस्ट्रीम क्षेत्र में पर्याप्त जल प्रवाह सुनिश्चित होगा।

केंद्रीय जल आयोग (CWC) द्वारा 2015 में की गई सुभानसिरी बेसिन की संचयी प्रभाव एवं वहन क्षमता अध्ययन (Cumulative Impact and Carrying Capacity Study - CI&CC) के अनुसार, डाउनस्ट्रीम प्रभावों को ध्यान में रखते हुए, न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह को मानसून, पूर्व एवं उत्तर-मानसून तथा शुष्क अवधि (90% निर्भर वर्ष) में औसत प्रवाह का 20% माना गया है।

इसी आधार पर, अध्ययन में निम्नलिखित न्यूनतम पर्यावरणीय प्रवाह को अपनाया गया है:

- शुष्क महीनों के लिए: 28.45 क्यूमेक
- मानसून महीनों के लिए: 220.54 क्यूमेक
- अन्य शेष महीनों के लिए: 93.14 क्यूमेक

## 5.4 भूमि वातावरण

#### निर्माण चरण:

कमला जलविद्युत परियोजना हेतु कुल 3858.89 हे. भूमि की आवश्यकता आंकी गई है, जिसमें से 3742.89 हे. स्थायी तथा 116.0 हे. अस्थायी रूप से प्रयुक्त होगी। परियोजना

के विभिन्न अवयवों के निर्माण से भूमि उपयोग में स्थायी परिवर्तन होंगे, जिनमें कृषि भूमि एवं वनस्पति का हास प्रमुख है। इन प्रभावों की भरपाई हेतु भूमि मालिकों को मुआवज़ा दिया जाएगा तथा हरित पट्टी विकास एवं जैव-विविधता संरक्षण जैसे पारिस्थितिक पुनर्स्थापन उपाय अपनाए जाएंगे।

निर्माण गतिविधियों से बड़ी मात्रा में मक (Muck) उत्पन्न होगा, जिसका कुछ हिस्सा पुनः उपयोग में लाया जाएगा, जबकि शेष को निर्धारित स्थलों पर ही निपटाया जाएगा, ताकि जल प्रदूषण एवं मृदा अपरदन जैसी पर्यावरणीय समस्याएँ न उत्पन्न हों।

परियोजना के निर्माण में लगे लगभग 3000 अस्थायी श्रमिकों से विभिन्न प्रकार के अपशिष्ट (जैसे नगरपालिका अपशिष्ट, जैव-चिकित्सा अपशिष्ट, खतरनाक अपशिष्ट एवं ई-वेस्ट) उत्पन्न होंगे। इनका प्रबंधन तथा सीवेज उपचार (Sewage Treatment) नियामक मानकों के अनुरूप सुनिश्चित किया जाएगा। खनन (Quarrying) गतिविधियाँ, विशेषकर पहाड़ी क्षेत्रों में, दीर्घकालिक दृश्य एवं भू-वैज्ञानिक प्रभाव उत्पन्न कर सकती हैं, जिन्हें ढलान स्थिरीकरण (Slope Stabilization) जैसे उपायों से कम किया जाएगा।

#### **संचालन चरण:**

परियोजना के संचालन चरण में भूमि पर किसी प्रकार का प्रतिकूल प्रभाव अपेक्षित नहीं है, क्योंकि इस अवधि में केवल टर्बाइनों, पावरहाउस आदि के संचालन एवं अनुरक्षण (Operation and Maintenance) से संबंधित गतिविधियाँ ही संचालित होंगी।

## **5.5 वनस्पति एवं जीव-जंतु**

### **निर्माण चरण**

#### **स्थलीय वनस्पति पर प्रभाव:**

परियोजना अवयवों के निर्माण हेतु लगभग 3278.09 हे. वन भूमि का विनियोजन (Diversion) किया जाएगा।

निर्माण के चरम चरण में लगभग 3000 व्यक्तियों की जनसंख्या (जिसमें तकनीकी कर्मचारी एवं श्रमिक सम्मिलित होंगे) क्षेत्र में एकत्रित होगी।

क्षेत्र में निवास करने वाले श्रमिक, यदि उन्हें वैकल्पिक ईंधन उपलब्ध न कराया जाए, तो ईंधन हेतु लकड़ी का उपयोग कर सकते हैं। इसके अतिरिक्त, श्रमिक आवास निर्माण अथवा स्थान ताप (Space Heating) की आवश्यकताओं को पूरा करने के लिए वृक्षों की कटाई की प्रवृत्ति अपना सकते हैं। अतः यह आवश्यक है कि श्रमिकों को वैकल्पिक ईंधन उपलब्ध कराया जाए, साथ ही प्रशिक्षण एवं जन-जागरूकता कार्यक्रम आयोजित किए जाएँ तथा पर्याप्त निगरानी सुनिश्चित की जाए, ताकि निर्माण चरण के दौरान स्थलीय वनस्पति पर प्रतिकूल प्रभाव को न्यूनतम किया जा सके।

**स्थलीय जीव-जंतु पर प्रभाव:**

परियोजना क्षेत्र के वन विभिन्न वन्य जीवों, पक्षियों एवं अन्य जीव-जंतु प्रजातियों के लिए आवास प्रदान करते हैं। मैदानी सर्वेक्षण एवं द्वितीयक साहित्य के आधार पर, यह वनक्षेत्र लगभग 44 स्तनधारी प्रजातियों, 42 पक्षी प्रजातियों तथा अन्य कई जीव-जंतु प्रजातियों (वन क्षेत्र एवं आस-पास के क्षेत्रों में) का आवास है।

निर्माण चरण में बढ़ी हुई मानव गतिविधियाँ स्थलीय पारितंत्र (Terrestrial Ecosystem) पर प्रतिकूल प्रभाव डाल सकती हैं। इन प्रभावों को कम करने हेतु नियंत्रित विस्फोट एवं कड़ी निगरानी की व्यवस्था प्रस्तावित है।

निर्माण अवधि के दौरान स्थलीय एवं पक्षी प्रजातियों को न्यूनतम व्यवधान पहुँचाने के लिए आवश्यक उपाय अपनाए जाएँगे, जिससे आसपास के आवास की सुरक्षा सुनिश्चित हो सके।

**संचालन चरण:**

कमला जलविद्युत परियोजना के संचालन चरण में पर्यावरणीय प्रभाव मुख्यतः सकारात्मक होने की अपेक्षा है। निर्माण एवं मक निपटान स्थलों का पुनर्स्थापन, हरित पट्टी विकास तथा जैव-विविधता एवं वन्यजीव संरक्षण योजनाओं का क्रियान्वयन स्थानीय वनस्पति एवं जीव-जंतु को समृद्ध करेगा। जलाशय के कारण बढ़ी हुई हरियाली एवं नमी से विशेषकर पक्षी प्रजातियों को लाभ मिलने की संभावना है।

**5.6 मछली जंतु**

परियोजना से जलीय जीवन पर प्रभाव पड़ सकता है, विशेषकर प्रवासी *Schizothorax* प्रजातियाँ, जो बांध के अपस्ट्रीम एवं डाउनस्ट्रीम क्षेत्रों में पाई जाती हैं। इन प्रभावों को कम करने हेतु मछली प्रबंधन योजना तथा पर्यावरणीय प्रवाह बनाए रखने की व्यवस्था को पर्यावरण प्रबंधन योजना में शामिल किया गया है।

**5.7 सामाजिक-आर्थिक वातावरण****a) सामाजिक-आर्थिक वातावरण पर सकारात्मक प्रभाव**

कमला जलविद्युत परियोजना से निर्माण एवं संचालन दोनों चरणों में स्थानीय समुदायों को अनेक सामाजिक-आर्थिक लाभ प्राप्त होने की संभावना है। इनमें प्रमुख हैं:

- रोज़गार के अवसरों में वृद्धि, विशेषकर छोटे ठेके (Petty Contracts) एवं सीमांत नौकरियों के माध्यम से।
- स्थानीय अवसंरचना (Infrastructure) में सुधार, जैसे शिक्षा, स्वास्थ्य सेवा एवं परिवहन सुविधाओं का सुदृढीकरण।
- प्राकृतिक संसाधनों पर निर्भरता में कमी, क्योंकि परियोजना प्रवर्तक द्वारा वैकल्पिक प्रावधान उपलब्ध कराए जाएँगे।

- बड़े पैमाने पर निवेश (Large-Scale Investment) एवं एनएचपीसी (NHPC) की स्थानीय क्षेत्र विकास पहलों से क्षेत्र का समग्र आर्थिक एवं सामाजिक उत्थान सुनिश्चित होगा।

#### b) सामाजिक-आर्थिक वातावरण पर नकारात्मक प्रभाव

- इस प्रकार की परियोजनाओं के सकारात्मक प्रभावों के साथ-साथ, निर्माण अवधि (लगभग 8 वर्ष) के दौरान बाहरी जनसंख्या के आगमन से सामाजिक एवं सांस्कृतिक संघर्ष (Social and Cultural Conflicts) उत्पन्न हो सकते हैं। इन संघर्षों को न्यूनतम करने हेतु परियोजना प्रवर्तकों को स्थानीय नेताओं, पंचायत एवं स्वयंसेवी संस्थाओं (NGOs) के साथ समन्वय करना आवश्यक होगा।
- कृषि यहाँ की मुख्य आजीविका का साधन है; अतः कृषि भूमि के अधिग्रहण से सामाजिक वातावरण पर प्रतिकूल प्रभाव पड़ेगा तथा स्थानीय लोगों की व्यावसायिक प्रोफाइल (Occupational Profiles) में परिवर्तन आ सकता है।
- भूमि उपयोग (Land Use) में परिवर्तन से चरागाह भूमि (Grazing Land) कम होगी, जिससे पशुपालन एवं मवेशी पालन पर नकारात्मक प्रभाव पड़ेगा।
- वन्यजीव आवास के हास (Loss of Wildlife Habitat) से मानव-वन्यजीव संघर्ष (जैसे फसलों की क्षति एवं मवेशियों का नुकसान) बढ़ने की संभावना है। इन प्रभावों को जैव-विविधता संरक्षण, वन्यजीव प्रबंधन, एवं हरित पट्टी विकास योजनाओं के माध्यम से कम किया जा सकता है।
- निर्माण अवधि में बड़े पैमाने पर श्रमिकों का आगमन, अस्थायी शिविरों की स्थापना, बढ़ी हुई गतिशीलता तथा स्थानीय आबादी के पुनर्वास/पुनर्स्थापन से रोगों की घटनाओं (Disease Incidence) में वृद्धि की आशंका है। हालाँकि, ये स्वास्थ्य संबंधी प्रभाव केवल निर्माण चरण तक सीमित एवं अल्पकालिक होने की संभावना है।

## 6.0 वायु, जल एवं शोर प्रदूषण के शमन उपाय

निर्माण गतिविधियों से उत्पन्न प्रदूषकों के प्रभावों को उपयुक्त शमन उपायों को अपनाकर काफी हद तक कम किया जा सकता है, जिनका विवरण नीचे प्रस्तुत है।

#### वायु प्रदूषण नियंत्रण:

वायु प्रदूषण को नियंत्रित करने हेतु निम्नलिखित उपाय आवश्यक हैं, क्रशरों (Crushers) पर वेट स्क्रबर (Wet Scrubbers) स्थापित करना, डी.जी. सेट्स (DG Sets) का नियमित रख-रखाव करना एवं मानक ऊँचाई की चिमनियों का प्रयोग सुनिश्चित करना, कार्य स्थलों पर जल का छिड़काव (Water Spraying) करना, श्रमिकों को मास्क (Masks) उपलब्ध कराना, सभी कार्य स्थलों पर पर्याप्त वेंटिलेशन (Ventilation) सुनिश्चित करना, वायु गुणवत्ता की नियमित निगरानी (Regular Air Quality Monitoring) करना, नियंत्रित विस्फोट (Controlled Blasting) की तकनीक अपनाना।

**शोर प्रदूषण नियंत्रण:**

शोर स्तर में वृद्धि को नियंत्रित करने हेतु निम्नलिखित रणनीतियाँ अपनाई जाएँगी, डी.जी. सेट्स के लिए ध्वनिक आवरण (Acoustic Enclosures) का उपयोग, श्रमिकों को श्रवण सुरक्षा उपकरण (Hearing Protection Devices) उपलब्ध कराना, यंत्रों एवं उपकरणों का नियमित रख-रखाव करना, शोर अवरोधक का प्रयोग, जहाँ संभव हो, कम शोर उत्पन्न करने वाली मशीनरी का चयन, आवासीय क्षेत्रों के आसपास वृक्षारोपण करना, पर्यावरणीय शोर की नियमित निगरानी करना।

**जल प्रदूषण नियंत्रण:**

निर्माण गतिविधियों के दौरान जल गुणवत्ता पर पड़ने वाले प्रभावों को कम करने हेतु निम्नलिखित उपाय किए जाएँगे, सेप्टिक टैंक, सोखता गड्ढे, सेटलिंग टैंक एवं ग्रीस ट्रेप की स्थापना, ईंधन भराई एवं धुलाई क्षेत्रों में तेल अवरोधक (Oil Interceptors) का उपयोग, अपशिष्ट जल (Wastewater) का उपचार पर्यावरणीय दिशा-निर्देशों के अनुरूप करना, ताकि जल स्रोतों में प्रदूषण न फैले।

परियोजना के निर्माण चरण के दौरान वायु, शोर एवं जल प्रदूषण नियंत्रण हेतु शमन उपायों के कार्यान्वयन के लिए ₹160.00 लाख की एकमुश्त राशि प्रस्तावित की गई है। यह राशि ₹20.00 लाख प्रति वर्ष के हिसाब से 8 वर्षों की अवधि के लिए निर्धारित की गई है।

**7.0 पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम**

पर्यावरणीय निगरानी परियोजना के सभी चरणों (अर्थात् निर्माण एवं संचालन) के दौरान की जाएगी, ताकि यह सुनिश्चित किया जा सके कि वास्तविक प्रभाव अनुमानित प्रभावों से अधिक न हों तथा प्रभाव आकलन का सत्यापन किया जा सके।

परियोजना के निर्माण चरण की अवधि के अनुरूप 8 वर्षों की अवधि के लिए पर्यावरणीय निगरानी प्रस्तावित की गई है। यदि निर्माण अवधि बढ़ाई जाती है तो निगरानी अवधि भी उसी अनुसार बढ़ाई जाएगी तथा इसके लिए अतिरिक्त बजट उपलब्ध कराया जाएगा। प्रस्तावित परियोजना के लिए निगरानी कार्यक्रम निम्नलिखित उद्देश्यों को पूरा करने के लिए संचालित किया जाएगा:

- आसपास के क्षेत्र की पर्यावरणीय परिस्थितियों की निगरानी करना।
- यह सुनिश्चित करना कि शमन एवं प्रबंधन उपायों को अपनाया गया है तथा वे व्यवहार में प्रभावी सिद्ध हो रहे हैं।

पर्यावरणीय निगरानी कार्यक्रम के अंतर्गत प्रस्तावित विभिन्न गतिविधियों के क्रियान्वयन हेतु कुल **₹414.0 लाख** की राशि आवंटित की गई है।

## 8.0 अतिरिक्त अध्ययन

### 8.1 पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन योजना

परियोजना हेतु कुल 3858.8904 हे. भूमि का अधिग्रहण/हस्तांतरण किया जाना प्रस्तावित है, जिसमें से 116.00 हे. भूमि पट्टे (Lease) पर तथा 3742.8904 हे. भूमि स्थायी अधिग्रहण (Permanent Acquisition) हेतु आवश्यक है।

परियोजना के लिए आवश्यक भूमि तीन जिलों, कामले, क्रा दादी और कुरुंग कुमेई में फैली हुई है। कामले जिले में 33 प्रभावित गाँव, क्रा दादी जिले में 87 प्रभावित गाँव, तथा कुरुंग कुमेई जिले में 6 प्रभावित गाँव शामिल हैं। ड्राफ्ट सामाजिक प्रभाव आकलन (Social Impact Assessment - SIA) अध्ययन में कुल 5440 परियोजना प्रभावित परिवारों (PAFs) की पहचान की गई है। इनमें से, 1391 PAFs कामले जिले से, 3954 PAFs क्रा दादी जिले से, तथा 95 PAFs कुरुंग कुमेई जिले से संबंधित हैं।

वर्तमान पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन (R&R) योजना केवल पर्यावरणीय प्रभाव आकलन (EIA) अध्ययन के उद्देश्य से तैयार की गई है। इस योजना में भूमि अधिग्रहण, पुनर्वास तथा मुआवज़ा पैकेज का प्रावधान भूमि अधिग्रहण, पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन में न्यायसंगत मुआवज़ा और पारदर्शिता का अधिकार अधिनियम, 2013 (RFCTLARR, 2013) के प्रावधानों के अनुसार किया गया है।

पुनर्वास एवं पुनर्स्थापन योजना तथा आर्थिक विकास पैकेज के क्रियान्वयन हेतु वित्तीय आवश्यकता लगभग **₹394.00 करोड़** आँकी गई है। यह एक बजटीय अनुमान है; वास्तविक लागत का निर्धारण संबंधित जिला प्रशासन द्वारा किया जाएगा।

### 8.2 कॉर्पोरेट पर्यावरण उत्तरदायित्व

परियोजना प्रभावित क्षेत्र में कॉर्पोरेट पर्यावरण उत्तरदायित्व (Corporate Environment Responsibility - CER) गतिविधियों के लिए **₹30.00 करोड़** का एक प्रावधिक बजट आवंटित किया गया है। इन गतिविधियों को अंतिम रूप जन-सुनवाई (Public Consultations) से प्राप्त सुझावों तथा स्थानीय प्रशासन/प्राधिकरणों के साथ समन्वय स्थापित कर तय किया जाएगा।

### 8.3 जन-सुनवाई

ड्राफ्ट पर्यावरणीय प्रभाव आकलन रिपोर्ट एवं उसकी कार्यकारी सारांश अंग्रेज़ी एवं स्थानीय भाषा में तैयार होने के उपरांत, रिपोर्ट को अरुणाचल प्रदेश राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड को जन-सुनवाई प्रक्रिया प्रारंभ करने हेतु प्रस्तुत किया जाएगा। जन परामर्श प्रक्रिया पूर्ण होने पर, इस प्रक्रिया के दौरान उठाए गए प्रमुख मुद्दों/चिंताओं एवं उन पर दिए गए उत्तरों को

इस खंड में सम्मिलित किया जाएगा।

## 9.0 परियोजना के लाभ

जलविद्युत एक स्वच्छ एवं नवीकरणीय ऊर्जा स्रोत है, जो विश्वसनीय पीकिंग पावर उपलब्ध कराता है तथा ग्रिड की स्थिरता को सुदृढ़ बनाता है। यह देश की बढ़ती ऊर्जा आवश्यकता को सतत् (Sustainable) रूप से पूरा करने में सहायक है और साथ ही पर्यटन एवं मनोरंजन जैसी अतिरिक्त संभावनाएँ भी प्रदान करता है।

प्रस्तावित परियोजना से क्षेत्र में सामाजिक-आर्थिक विकास को गति मिलेगी, जिसमें स्वास्थ्य सेवाओं, शिक्षा, संचार तथा आधारभूत संरचना में सुधार शामिल है, जिससे स्थानीय समुदायों को प्रत्यक्ष लाभ होगा। इसके अतिरिक्त, परियोजना से रोजगार के अवसर उत्पन्न होंगे तथा नए बाजारों को बढ़ावा मिलेगा, जिसके परिणामस्वरूप परियोजना क्षेत्र में जनजीवन की गुणवत्ता में समग्र सुधार होगा।

## 10.0 पर्यावरण प्रबंधन योजना (EMP)

निर्माण चरण के दौरान प्रदूषण का उत्सर्जन मुख्यतः वायु, जल एवं ध्वनि प्रदूषण के रूप में होगा, जिसे विभिन्न शमन उपायों एवं पर्यावरण प्रबंधन योजनाओं के कार्यान्वयन द्वारा नियंत्रित किया जाएगा।

एनएचपीसी लिमिटेड इस संपूर्ण योजना का परियोजना प्रवर्तक/कार्यान्वयन एजेंसी है। पर्यावरण प्रबंधन योजनाओं के उपायों के कार्यान्वयन की संपूर्ण जिम्मेदारी एनएचपीसी लिमिटेड पर होगी, जो इसे अपनी कार्यान्वयन एजेंसी एवं ठेकेदारों के माध्यम से संपन्न करेगी। एनएचपीसी लिमिटेड का पर्यावरण प्रबंधक, जो सीधे परियोजना प्रमुख को रिपोर्ट करेगा, पर्यावरण प्रबंधन योजनाओं के उपायों के समन्वय एवं कार्यान्वयन सुनिश्चित करने का दायित्व निभाएगा।

### 10.1 जलग्रहण क्षेत्र उपचार योजना

जलग्रहण क्षेत्र उपचार (Catchment Area Treatment - CAT) योजना का मुख्य उद्देश्य जल संसाधन परियोजना के जलग्रहण क्षेत्र में मृदा अपरदन को नियंत्रित करना है, जिससे जलाशय की आयु को अधिक समय तक बनाए रखा जा सके। अपरदन जलाशय की आयु को उल्लेखनीय रूप से कम कर सकता है, अतः जलग्रहण क्षेत्र का स्थिरीकरण हेतु निवारक उपाय अत्यंत आवश्यक हैं।

कमला जलविद्युत परियोजना के लिए कुल स्वतंत्र जल निकासी जलग्रहण क्षेत्र (Free Draining Catchment Area) 4462.56 वर्ग किमी (446256.07 हे.) निर्धारित किया गया है। योजना के अंतर्गत भू-आकृति के अपरदन संबंधी लक्षणों का विश्लेषण कर उपयुक्त

उपायों की अनुशंसा की गई है ताकि अपरदन की मात्रा को न्यूनतम किया जा सके।

CAT योजना को राज्य वन विभाग द्वारा अनुमोदित किया जा चुका है। इस योजना के क्रियान्वयन की अनुमानित लागत **₹5726.05 लाख** है, जिसमें से, ₹1252.52 लाख हापोली वन प्रभाग हेतु, ₹3112.33 लाख क्रा दादी वन प्रभाग हेतु, तथा ₹1361.20 लाख कुरुंग कुमेय वन प्रभाग हेतु निर्धारित की गई है।

## 10.2 प्रतिपूरक वनीकरण योजना

कमला जलविद्युत परियोजना के निर्माण हेतु गैर-वानिकी प्रयोजनों के लिए कुल 3278.0904 हे. वन भूमि के विचलन की आवश्यकता है। इस संबंध में वन स्वीकृति हेतु आवेदन (प्रस्ताव संख्या: FP/AR/HYD/IRRIG/469328/2024 दिनांक 04.04.2025) प्रस्तुत किया गया है।

प्रतिपूरक वनीकरण के अंतर्गत प्रभावित वन भूमि के दोगुने क्षेत्रफल (यानी 6556.180 हे.) पर वनीकरण प्रस्तावित है। यह कार्य मध्य प्रदेश राज्य में चिन्हित अवनत (Degraded) वन भूमि पर किया जाएगा। प्रतिपूरक वनीकरण के क्रियान्वयन की अनुमानित लागत ₹458.93 करोड़ है। इस संदर्भ में मध्य प्रदेश शासन द्वारा प्रतिपूरक वनीकरण के क्रियान्वयन हेतु तकनीकी स्वीकृति (Technical Sanction - TS) प्रदान की जा चुकी है।

इसके अतिरिक्त, 3278.0904 हे. वन भूमि के विचलन हेतु नेट प्रेजेंट वैल्यू की कुल लागत ₹470.95 करोड़ निर्धारित की गई है।

अतः, प्रतिपूरक वनीकरण योजना एवं NPV की कुल लागत **₹929.88 करोड़** होगी।

## 10.3 जैव विविधता संरक्षण एवं वन्यजीव प्रबंधन योजना

प्रस्तावित परियोजना से क्षेत्र की जैव विविधता पर संभावित प्रभावों को ध्यान में रखते हुए, जैव विविधता एवं वन्यजीव संरक्षण एवं प्रबंधन योजना के अंतर्गत निम्नलिखित शमन उपाय सुझाए गए हैं:

### आवास संरक्षण उपाय (Habitat Conservation Measures)

- वनीकरण एवं समृद्धि वृक्षारोपण (Afforestation and Enrichment Plantation)
- कृषि वानिकी (Farm Forestry)
- घासभूमि का विकास एवं प्रबंधन (Development and Management of Grasslands)
- जैविक बाड़ (Biological Fence) – (बाँस प्रजाति, *Agave americana* आदि) का उपयोग कर मानव-वन्यजीव संघर्ष को नियंत्रित करने हेतु, बस्तियों एवं कृषि भूमि (जो

- वन क्षेत्र से सटी हो) के चारों ओर बाड़ लगाना
- जागरूकता कार्यक्रम (Awareness Programme)

### प्रबंधन उपाय (Management Measures)

- वनाग्नि की रोकथाम – प्रशिक्षण एवं आधारभूत ढाँचे की सुविधा उपलब्ध कराना
- वन्यजीव आवास में प्राकृतिक जलस्रोतों का पुनर्जीवन एवं रखरखाव
- पशु-चिकित्सा देखभाल, पिंजरे, बचाव केंद्र आदि हेतु सहयोग/सुविधा
- बंदर नसबंदी कार्यक्रम को समर्थन
- प्रशिक्षण एवं क्षमता निर्माण
- वन विभाग की आधारभूत संरचनाओं का सुदृढीकरण
- निगरानी एवं मूल्यांकन

यह योजना राज्य वन विभाग द्वारा अनुमोदित की जा चुकी है। जैव विविधता एवं वन्यजीव संरक्षण एवं प्रबंधन योजना (जिसमें अनुसूची-1 प्रजातियों के संरक्षण एवं प्रबंधन उपाय भी सम्मिलित हैं) के क्रियान्वयन हेतु कुल बजट **₹3286.04 लाख** निर्धारित किया गया है। राज्य वन विभाग प्रस्तावित परियोजना क्षेत्र के आसपास उपरोक्त शमन उपायों के क्रियान्वयन हेतु कार्यान्वयन एजेंसी (Executing Agency) होगा।

## 10.4 मत्स्य विकास योजना

मत्स्य विकास योजना का मुख्य उद्देश्य स्थानीय मत्स्य संसाधनों का संरक्षण एवं संवर्द्धन करना है, साथ ही समुदाय की आजीविका को सुदृढ बनाना है।

मुख्य उद्देश्य हैं – नदीय मत्स्य प्रजातियों का संवर्द्धन, जलाशयों में मत्स्य भंडारण, सरकारी मत्स्य फार्मों का उन्नयन, निजी मत्स्य पालन को सहयोग प्रदान करना, तथा स्थानीय मत्स्य पकड़ने की कौशल में वृद्धि करना। प्रमुख कार्रवाइयाँ निम्नलिखित हैं:

- नदी के विभिन्न हिस्सों में निरंतर मत्स्य भंडारण करना, ताकि जैव विविधता और मत्स्य जनसंख्या में वृद्धि हो।
- जलाशयों का नियमित भंडारण करना।
- गुणवत्तापूर्ण फिंगरलिंग की आपूर्ति तथा निजी फार्मों को सहयोग देने हेतु हैचरी की स्थापना।
- अभिशुद्ध जल मत्स्य पालन (Freshwater Aquaculture) को बढ़ावा देना, जिसमें वित्तीय सहायता, प्रशिक्षण एवं रियायती बीज प्रदान कर रोजगार सृजन तथा प्राकृतिक मत्स्य भंडार पर दबाव कम करना।
- मछुआरों और महिला समूहों के लिए कौशल विकास एवं प्रशिक्षण उपलब्ध कराना।
- जलीय पारिस्थितिक तंत्र को बनाए रखने हेतु डाउनस्ट्रीम में अनिवार्य पर्यावरणीय प्रवाह (11.32 क्यूमेक) सुनिश्चित करना।

अरुणाचल प्रदेश राज्य मत्स्य विभाग इस योजना के कार्यान्वयन, निगरानी, विनियमन प्रवर्तन एवं प्रबंधन का दायित्व संभालेगा। परियोजना क्षेत्र में मत्स्य संसाधनों को बनाए रखने एवं सामाजिक-आर्थिक लाभों को बढ़ाने हेतु विभिन्न हस्तक्षेपों के लिए **कुल ₹405.44 लाख** का बजट निर्धारित किया गया है।

### 10.5 मलबा प्रबंधन योजना

कमला जलविद्युत परियोजना से उत्पन्न होने वाले कुल मलबे की मात्रा लगभग 87,08,800 घन मीटर आंकी गई है, जिसमें से लगभग 26.92 लाख घन मीटर सामग्री का उपयोग निर्माण कार्यों में किया जाएगा। उत्खनित सामग्री के लिए 38% सूजन गुणांक (Swelling Factor) को ध्यान में रखते हुए, निस्तारण हेतु कुल मलबे की मात्रा लगभग 105.95 लाख घन मीटर निर्धारित की गई है। मलबा निस्तारण हेतु कुल 63.00 हेक्टेयर भूमि को चार विभिन्न स्थलों पर आवंटित किया गया है। इन निस्तारण स्थलों की कुल भंडारण क्षमता लगभग 198.93 लाख घन मीटर है।

यह योजना वन विभाग के परामर्श से तैयार की गई है। प्रस्तावित ढलान स्थिरीकरण एवं मलबा निस्तारण उपायों (इंजीनियरिंग तथा जैविक उपायों) के कार्यान्वयन हेतु कुल लागत लगभग **₹5936.74 लाख** आंकी गई है।

### 10.6 परिदृश्य सज्जा एवं निर्माण स्थलों का पुनर्स्थापन (Landscaping and Restoration of Construction Sites)

प्रस्तावित परियोजना के लिए परिदृश्य सज्जा एवं पुनर्स्थापन योजना का उद्देश्य निर्माण कार्यों से उत्पन्न प्रभावों को कम करना है। इनमें व्यापक खुदाई, भूमिगत सुरंग निर्माण, अस्थायी कार्यस्थलों एवं कॉलोनियों की स्थापना शामिल है। पत्थर खदान (Quarrying), अधोसंरचना निर्माण तथा सड़क विकास जैसी प्रमुख गतिविधियाँ प्राकृतिक आवासों में व्यवधान उत्पन्न करेंगी, जिसके कारण निर्माणोपरांत व्यवस्थित पुनर्स्थापन उपाय आवश्यक होंगे।

समग्र पुनर्स्थापन योजना के लिए कुल **₹1997.50 लाख** का प्रावधान किया गया है, जिसका क्रियान्वयन वन विभागों के सहयोग से किया जाएगा।

### 10.7 जलाशय तटरेखा उपचार (Reservoir RIM Treatment)

कमला जलविद्युत परियोजना को एक भंडारण परियोजना के रूप में प्रस्तावित किया गया है, जिसका उद्देश्य विद्युत उत्पादन एवं बाढ़ नियंत्रण है। इसके अंतर्गत एफ.आर.एल. (FRL) से 15 मीटर ऊपर तक विशेष भंडारण का प्रावधान किया गया है। पूर्ण जलाशय स्तर पर कुल डूब क्षेत्र (Submergence Area) 2665.0 हेक्टेयर है। तटरेखा (RIM) के साथ ढालें तीव्र हैं और घने वनों से आच्छादित हैं। जलाशय क्षेत्र की कुछ अवनत ढालों

(Degraded Slopes) पर कटाव की संभावना है।

भू-वैज्ञानिक मानचित्र से पता चलता है कि जलाशय तटरेखा का बड़ा भाग कठोर एवं ठोस ग्नाइसिक शैल (Gneissic Rock) से निर्मित है। समग्र रूप से तटरेखा स्थिर प्रतीत होती है तथा बड़े भूस्खलन या अस्थिर क्षेत्रों की संभावना नहीं है, सिवाय कुछ छोटे भूस्खलनों के जो तटरेखा एवं सड़क कटाव क्षेत्रों के आसपास देखे गए हैं।

ढालों के स्थिरीकरण हेतु विभिन्न इंजीनियरिंग एवं जैव-इंजीनियरिंग उपाय जलाशय तटरेखा उपचार योजना के अंतर्गत प्रस्तावित किए गए हैं। इसके अतिरिक्त, तटरेखा के साथ वनीकरण एवं संवर्द्धन वृक्षारोपण (Afforestation and Enrichment Plantation) का कार्य राज्य वन विभाग द्वारा अनुमोदित जलग्रहण क्षेत्र उपचार (CAT) योजना के अंतर्गत किया जाएगा।

जलाशय तटरेखा उपचार योजना के अंतर्गत विभिन्न गतिविधियों पर कुल व्यय **₹514.50 लाख** निर्धारित किया गया है।

## 10.8 हरित पट्टी विकास

प्रस्तावित परियोजना की हरित पट्टी विकास योजना का उद्देश्य पर्यावरणीय संवर्द्धन है, जिसके अंतर्गत सड़क किनारों, बाँध एवं पावरहाउस स्थलों, केशर क्षेत्रों, कॉलोनियों तथा कार्यालय परिसरों में वृक्षारोपण किया जाएगा। पुनर्स्थापित मलबा निस्तारण स्थलों (लगभग 45 हेक्टेयर) पर प्रस्तावित 20,000 पौधों के अतिरिक्त, लगभग 6.0 हेक्टेयर क्षेत्र में 3,000 वृक्षों का वृक्षारोपण हरित पट्टी विकास योजना के अंतर्गत किया जाएगा।

हरित पट्टी विकास योजना के अंतर्गत पौध सामग्री की आपूर्ति सुनिश्चित करने हेतु क्षेत्र की वन नर्सरियों के सुदृढीकरण एवं उन्नयन के लिए वित्तीय प्रावधान किया गया है। नर्सरी विकास और रखरखाव सहित इस योजना की कुल लागत लगभग **₹182.50 लाख** आंकी गई है।

## 10.9 स्वच्छता एवं ठोस अपशिष्ट प्रबंधन (Sanitation and Solid Waste Management)

निर्माण तथा संचालन चरण में अस्थायी एवं स्थायी कॉलोनियों से उत्पन्न होने वाले ठोस अपशिष्ट के निस्तारण हेतु विशेष प्रबंधन आवश्यक है। परियोजना प्राधिकरण यह सुनिश्चित करेगा कि श्रमिक कॉलोनियों एवं साइट कार्यालय से उत्पन्न सीवेज का उपचार एवं निस्तारण राज्य प्रदूषण नियंत्रण बोर्ड (SPCB) के दिशा-निर्देशों के अनुसार किया जाए। ठोस अपशिष्ट प्रबंधन के विभिन्न पहलू इस प्रकार हैं:

- पुनः उपयोग/पुनर्चक्रण (Reuse/Recycling)

- भंडारण/वर्गीकरण (Storage/Segregation)
- संग्रहण एवं परिवहन (Collection and Transportation)
- निस्तारण (Disposal)

परियोजना क्षेत्र से उत्पन्न अपशिष्ट का संग्रहण, वर्गीकरण एवं निस्तारण *ठोस अपशिष्ट प्रबंधन नियम, 2016* के प्रावधानों के अनुरूप किया जाएगा। इसके अतिरिक्त, लैंडफिल पुनःस्थापन, सीवेज ट्रीटमेंट प्लांट (15 KLD) की स्थापना तथा अपशिष्ट सामग्री के परिवहन हेतु दो कवर मिनी ट्रक एवं उनके संचालन व्यय का भी प्रावधान किया गया है। साथ ही, जागरूकता एवं प्रशिक्षण कार्यक्रमों के आयोजन तथा आवश्यक उपकरण एवं औजारों की व्यवस्था के लिए भी प्रावधान रखा गया है।

ठोस अपशिष्ट प्रबंधन योजना के लिए कुल बजट लगभग **₹395.80 लाख** प्रस्तावित किया गया है।

### 10.10 जनस्वास्थ्य वितरण प्रणाली

माध्यमिक स्तर की चिकित्सा सेवाएँ तृतीयक एवं प्राथमिक स्वास्थ्य देखभाल प्रणालियों को सहयोग एवं पूरक भूमिका प्रदान करती हैं, और मिलकर एक समग्र जिला-आधारित स्वास्थ्य देखभाल प्रणाली का निर्माण करती हैं। प्रस्तावित गतिविधियाँ निम्नलिखित हैं:

- एंबुलेंस (2 संख्या): सभी बुनियादी चिकित्सकीय सुविधाओं एवं छोटे डी.जी. सेट से सुसज्जित, ताकि परियोजना क्षेत्र के गाँवों की आवश्यकताओं को पूरा किया जा सके।
- एंबुलेंस संचालन बजट: चालक, ईंधन एवं रखरखाव हेतु 8 वर्षों की अवधि के लिए।
- प्राथमिक उपचार केंद्र (2 संख्या): शेड, फर्नीचर एवं बुनियादी उपकरणों सहित।
- प्राथमिक उपचार केंद्र संचालन बजट: चिकित्सक, पैरा-चिकित्सक/नर्स एवं परिचारक, उपभोग्य सामग्री आदि हेतु 8 वर्षों की अवधि के लिए।
- मौजूदा चिकित्सा सुविधाओं के सुदृढीकरण हेतु बजट।
- स्वास्थ्य जागरूकता / टीकाकरण शिविरों के आयोजन हेतु बजट (8 वर्षों के लिए)।

जनस्वास्थ्य वितरण प्रणाली के क्रियान्वयन हेतु अनुमानित व्यय लगभग **₹448.00 लाख** आँका गया है।

### 10.11 ऊर्जा संरक्षण उपाय (Energy Conservation Measures)

परियोजना निर्माण के दौरान प्रवासी जनसंख्या के लिए रसोई ईंधन की आपूर्ति हेतु वर्तमान सुविधाएँ अपर्याप्त हो जाएँगी। अतः परियोजना प्राधिकरण द्वारा पर्याप्त व्यवस्थाएँ की जाएँगी, जैसे कि , सामुदायिक रसोई, रसोई ईंधन की आपूर्ति, कुशल/ऊर्जा-दक्ष खाना पकाने की सुविधाएँ तथा सौर लालटेन। इन सुविधाओं की उपलब्धता परियोजना विकासकर्ता या ठेकेदार के माध्यम से सुनिश्चित की जाएगी, ताकि परियोजना क्षेत्र में प्राकृतिक संसाधनों पर

दबाव कम हो और इस दृष्टिकोण से नकारात्मक प्रभाव न्यूनतम रहें। ऊर्जा संरक्षण योजना के अंतर्गत कुल बजट लगभग **₹478.00 लाख** प्रस्तावित किया गया है।

### 10.12 श्रमिक प्रबंधन योजना : स्वास्थ्य एवं सुरक्षा हेतु

निर्माण कार्य में श्रमिकों के लिए अनेक प्रकार के जोखिम और स्वास्थ्य संबंधी प्रभाव जुड़े होते हैं, क्योंकि वे प्रत्यक्ष रूप से ऐसे स्वास्थ्य एवं सुरक्षा जोखिमों के संपर्क में आते हैं। इसलिए, श्रमिकों हेतु एक सम्पूर्ण स्वास्थ्य एवं सुरक्षा दस्तावेज़ तैयार करना आवश्यक है, जिसे परियोजना प्रवर्तक/ठेकेदार द्वारा तैयार किया जाएगा तथा प्रवर्तक द्वारा इसके क्रियान्वयन को सुनिश्चित किया जाएगा। निर्माण कार्य प्रारम्भ होने से पूर्व, उपर्युक्त गतिविधियों को शामिल करते हुए एक विस्तृत योजना तैयार की जाएगी। श्रमिक प्रबंधन हेतु पर्यावरण प्रबंधन योजना के अंतर्गत लगभग **₹147.00 लाख** का अनुमानित बजट प्रस्तावित किया गया है।

### 10.13 आपदा प्रबंधन योजना

कामला जलविद्युत परियोजना के लिए बाँध विफलता विश्लेषण (Dam Break Analysis) निम्नलिखित संभावित परिदृश्यों को ध्यान में रखते हुए हाइड्रोडायनामिक सिमुलेशन के आधार पर किया गया है:

- डिज़ाइन बाढ़ (Design Flood) की स्थिति में बाँध टूटना, जब बाँध का जलाशय स्तर पूर्ण जलाशय स्तर (FRL) पर हो।
- डिज़ाइन बाढ़ की स्थिति में बाँध के बिना (प्राकृतिक अथवा वर्जिन स्थिति)।

बाँध विफलता मॉडलिंग (Dam Break Modeling) के परिणामों से यह स्पष्ट है कि सबसे गंभीर स्थिति (पूर्ण जलाशय स्तर - FRL) में, बाँध से लगभग 39.5 कि.मी. डाउनस्ट्रीम (न्यूनतम जलाशय स्तर - MDDL 181 मीटर, लोअर सुबानसिरी परियोजना) तक बाढ़ लहर (Flood Wave) लगभग 2.25 घंटे में पहुँच जाती है। इस स्थिति में राहत एवं बचाव कार्य हेतु समय अत्यंत सीमित होगा। अतः, आपदा प्रबंधन योजना का मुख्य ध्यान निम्नलिखित पर केंद्रित होना चाहिए:

- निवारक कार्रवाइयाँ एवं आपातकालीन तैयारी (Preventive Actions & Emergency Preparedness)
- बचाव कार्य योजना (Rescue Action Planning)
- योजना का प्रभावी क्रियान्वयन

बाँध विफलता की स्थिति में लगभग 4 गाँव आंशिक रूप से प्रभावित हो सकते हैं।

आपदा प्रबंधन योजना (उपकरणों सहित) के क्रियान्वयन हेतु अनुमानित कुल लागत लगभग **₹800.00 लाख** आँकी गई है।

### 10.14 जलागम विकास योजना (Watershed Development Plan)

जलागम विकास योजना हेतु ToR में उल्लिखित कार्य-क्षेत्र के अनुसार, परियोजना क्षेत्र के चारों ओर 10 कि.मी. त्रिज्या (radius) को चिह्नित किया गया। यह क्षेत्र लगभग 2,070.88 वर्ग कि.मी. है। विश्लेषण से पता चला कि इस क्षेत्र का लगभग 77% भाग कमला जलविद्युत परियोजना के मुक्त प्रवाह जलागम क्षेत्र (Free Draining Catchment Area) में आता है, जबकि शेष 23% भाग सुबानसिरी लोअर जलविद्युत परियोजना के मुक्त प्रवाह जलागम क्षेत्र में स्थित है।

जलागम विकास कार्यों के प्रमुख घटक, विशेषकर जैविक उपाय (Biological Measures) तथा मृदा एवं जल संरक्षण उपाय (Soil & Water Conservation Measures), पहले ही जलग्रहण क्षेत्र उपचार (CAT) योजनाओं के अंतर्गत व्यापक रूप से शामिल किए जा चुके हैं। इसके अतिरिक्त, कमला जलविद्युत परियोजना के लिए तैयार की गई CAT योजना के अंतर्गत लगभग ₹16.05 करोड़ का बजटीय प्रावधान किया गया है, ताकि जलागम विकास योजना के अन्य घटक जैसे, एंट्री प्वाइंट (Entry Point Activities), आजीविका गतिविधियाँ (Livelihood Activities), उत्पादन प्रणाली एवं सूक्ष्म उद्यम (Production System & Micro Enterprise), निगरानी एवं मूल्यांकन (Monitoring & Evaluation) को भी सम्मिलित किया जा सके।

जलागम विकास योजना के लिए प्रस्तावित क्षेत्र और कमला एवं सुबानसिरी लोअर जलविद्युत परियोजनाओं की जलग्रहण क्षेत्र उपचार (CAT) योजनाओं के अंतर्गत पहले से शामिल क्षेत्रों के बीच ओवरलैप (अतिरेक) पाया गया है। साथ ही, पूरे क्षेत्र में जनसंख्या का घनत्व भी अपेक्षाकृत कम है। इन तथ्यों के आधार पर यह स्पष्ट है कि इस क्षेत्र के लिए पर्याप्त जलागम विकास उपाय पहले से ही योजनाबद्ध और/या कार्यान्वित किए जा चुके हैं।

### 11.0 लागत का सारांश

परियोजना के पर्यावरण प्रबंधन योजना के क्रियान्वयन हेतु आवश्यक पूंजीगत (capital) एवं आवर्ती (recurring) लागत कुल **₹63,291.57 लाख** आँकी गई है, जिसका सारांश **तालिका 4** (Table 4) में प्रस्तुत है। इसके अतिरिक्त, वन विचलन (Forest Diversion) के हिस्से के रूप में आँकी गई प्रतिपूरक वनीकरण (Compensatory Afforestation) तथा शुद्ध वर्तमान मूल्य (Net Present Value - NPV) की लागत कुल **₹92,988.00 लाख** है, जिसका सारांश **तालिका 5** (Table 5) में दिया गया है।

तालिका 4: पर्यावरण प्रबंधन योजना (EMP) के क्रियान्वयन हेतु लागत

S. No.	EMP COMPONENTS	Capital Cost (Rs. in lakh)	Recurring Cost (Rs. in lakh)								Total Cost (Rs. in lakh)	
			Year 1	Year 2	Year 3	Year 4	Year 5	Year 6	Year 7	Year 8		
1	Catchment Area Treatment Plan	5726.05	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	5726.05
3	Biodiversity Conservation & Wildlife Conservation Plan	3286.04	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	3286.04
4	Fisheries Development Plan	405.44	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	405.44
5	Muck Dumping and Management Plan	423.00	1855.10	1639.60	927.75	245.83	221.10	222.61	201.60	200.15		5936.74
6	Landscaping, Restoration of Construction Sites	15.00	99.12	99.12	297.38	396.50	594.75	198.25	198.25	99.13		1997.50
7	Reservoir Rim Treatment Plan	514.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		514.50
8	Green Belt Development Plan	0.00	5.00	5.00	18.00	25.50	36.00	55.00	20.00	18.00		182.50
9	Sanitation and Solid Waste Management Plan	158.00	29.75	29.75	29.75	29.75	29.70	29.70	29.70	29.70		395.80
10	Public Health Delivery System	120.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00	41.00		448.00
11	Energy Conservation Measures	81.00	49.63	49.63	49.63	49.63	49.62	49.62	49.62	49.62		478.00
12	Labour Management Plan	35.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00	14.00		147.00
13	Disaster Management Plan	600.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00	25.00		800.00
14	Pollution Control and Mitigation Measures	0.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00	20.00		160.00
15	Environmental Monitoring Program	0.00	51.75	51.75	51.75	51.75	51.75	51.75	51.75	51.75		414.00
16	Rehabilitation and Resettlement Plan	39400.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		39400.00
17	Corporate Environment Responsibility (CER)	3000.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		3000.00
	<b>Total</b>	<b>53764.03</b>	<b>2190.35</b>	<b>1974.85</b>	<b>1474.26</b>	<b>898.96</b>	<b>1082.92</b>	<b>706.93</b>	<b>650.92</b>	<b>548.35</b>		<b>63291.57</b>

तालिका 5: प्रतिपूरक वनीकरण एवं शुद्ध वर्तमान मूल्य की लागत (Cost for Compensatory Afforestation and Net Present Value)

S. No.	Other Components*	Capital Cost (Rs. in lakh)
1	Compensatory Afforestation	45893.00
2	Net Present Value (NPV)	47095.00
	<b>Total</b>	<b>92988.00</b>

\* As per Part-II of forest diversion proposal