

## 第5章 環境緩和対策

## 第5章：影響緩和対策

当計画に対する影響緩和対策案を物理環境、生物環境、社会環境の3つの環境で予測される影響について行った。その結果を以下に示す。

### 5.1 予測される物理環境影響に対する緩和対策

#### 5.1.1 建設段階

##### 5.1.1.1 環境監視

プロジェクト当局は、調査の調整やモニタリング、影響緩和対策の実施のために、組織内に環境管理室を設けることが望まれる。必要と思われる人材は、環境担当1名、水産学系研究者1名、化学系担当1名、調査担当2名、社会学担当1名及びアシスタント6名である。当室の業務は、調査業務の調整、環境モニタリングの実施及び環境緩和対策が妥当に実施されているかの調査等である。また、妥当な政府機関にこれら業務の報告を行うこととする。

##### 5.1.1.2 地盤安定

ダム本体の工事や道路建設に際して発生した大量の土砂は、谷に捨てて川に流したりせずに収集し、川への流出防止対策を講じた決められた処分地に捨てるべきであろう。このような処分地は、景観を損なうものであるので、使用終了後速やかに斜面を安定化し緑化が望まれる。

アクセス道路の建設は、しばしば地滑りの原因となるので、道路両側の切り立った崖の排水を良くするとともに、法面を緑化し安定化させて表面の崩落を防ぐことが必要であろう。

急勾配の斜面は地滑りがおこりやすいが、これは排水により防ぐことが考えられる。表層の土壌侵食については、植栽により未然に防止する対策を講じることが望まれるが、急斜面の植物成長はあまり良いとはいえない。表層における排水や岩盤固定といった工法による地滑りや土壌侵食の防止も考えられる。これらの工事や植物による対策を組み合わせることによって地滑りは防止できるものと考えられる。

工事により発生した残土等は収集し、河川等への流出防止対策が行われている決められた土捨て場に捨てる必要がある。

##### 5.1.1.3 水質

建設にはクラッシャーが投入され、削岩に際しては水が使用されるが、クラッシャーからの排水には高濃度の懸濁粒子が含まれることとなる。従って、排水を処理してから処分するために沈殿槽の使用を検討すべきであろう。ダム建設地点におけるクラッシャーから排出される量は  $9 \text{ m}^3/\text{hr}$  である。また、発電所建設地点に配置されるクラッシャーからの量は約  $3 \text{ m}^3/\text{hr}$  と推定される。これら2地点に沈殿タンクを設け排水を管理することが望まれる。また、トンネル掘削に際して生じる濁水についても、沈殿タンクでの処理が必要である。設置した沈殿タンクから出る沈積物は15日に1回程度回収し、廃棄物として廃棄することが必要である。この沈積物は一般廃棄物処分場のカバーマテリアルとして利用することも可能であろう。

宿舎からの生活排水については、廃水処理装置等を設置し適切に処理した後排水する必要がある。工事の最盛期には 5000 人の作業員が作業することとなるため、これら作業員の排泄物が河川を汚染しないためには、共同便所 250 と浄化槽 10 を設置する必要がある。一般的な浄化槽の概念図を Fig 5.1 に示す。

#### 5.1.1.4 大気

大気汚染の主な原因となるのは、クラッシャーから漏れてくる埃であり、サイクロン・フィルターを取り付ける必要がある。捕獲された埃には散水し、拡散を防ぐ。

#### 5.1.1.5 車両運行

大型車両による資機材の運搬や工事作業によって、騒音や振動、排ガス、埃が発生することが予測される。また、交通事故の発生が危惧される。これらによる地元住民への影響の対策として、低騒音型の建設機械を用いると共に、住宅地近傍を通過する場合の減速や交通ルールの遵守、交通量の規制等が必要である。また、ブータン国の基準に適合した車両を利用し、必要に応じて水の散布を行い埃の多量発生を防ぐ対策を講じる。なお、建設及び輸送の時間帯を管理し、夜間の工事は極力行わないこととする。

#### 5.1.1.6 廃棄物

作業員から発生する大量の家庭ゴミについては、その収集や埋立処分場への運搬方法を策定しなければならない。また、処分場のゴミから染み出した液体が土壤に浸透し水質汚濁につながらないように、非浸透性の物質で処分場の下面を覆う必要がある。

作業員宿舎から排出される一般ゴミは、主に食品系有機物や紙・ガラス類等であると思われる。

工事の最盛期には 5000 人の作業員が集中し、1 日に約 1.8 t のゴミをだすこととなるであろう。そのため、これらの廃棄物を収集し、処分場に適切に処分するシステムが必要である。また、ゴミの収集・運搬にあたり、覆いのあるトラックをこの作業に従事させることも必要である。処分場は作業員宿舎や地域の住民等からのゴミを処分することができるよう計画されることが望まれる。

### 5.1.2 稼働段階

#### 5.1.2.1 地盤安定

工事終了後においては、建設に伴い発生した土砂の処分地における斜面の安定性を監視することが望まれる。また、貯水池の運用による護岸の脆弱部の崩壊については、事前に地盤の弱い箇所の調査と必要に応じた補強対策を講じ対処することが望まれる。これらの監視は、新たに設置される環境管理室が定期的に行うこととする。

#### 5.1.2.2 水質

稼働段階において、河川の水質に大きな影響を与える汚染源はない。従業員宿舎からの排

水については、建設段階で設置した沈殿タンクを引き続き利用する。水質の悪化を監視するために、定期的な水質調査を新たに設置される環境管理室により実施されることが望まれる。

#### 5.1.2.3 車両運行

稼働段階での車両負荷量は少ないが、稼働用員やメンテナンス用員、管理用員の通勤等には引き続き交通ルールの遵守を徹底させる必要がある。

#### 5.1.2.4 廃棄物

稼働段階においては、建設段階で設定した廃棄物処分システムを引き続き利用することが可能である。

### 5.2 予測される生物環境影響に対する緩和対策

#### 5.2.1 建設段階

##### 5.2.1.1 植林

建設に伴う樹木の伐採については最小限の範囲とし、利用が済んだ裸地は周囲と同種の植物により再緑化する必要がある。また、工事労働者による燃料のための樹木伐採を防止するために、作業員宿舎に適切な燃料を補給又は供給することが望まれる。

法令「The Forest and Nature conservation Act of Bhutan, 1995」では、森林保全のための植林に関する規定がないため、インドにおけるガイドライン「The Indian Forest Conservation Act (1980)」を参考とした。この法律によると：

- ・森林以外の土地がない場合は、影響を受ける又は失われる森林地の2倍の面積をもつ荒廃した森林地に樹木を植えること。及び
- ・森林以外の土地がある場合は、影響を受ける又は失われる森林地と同面積の土地に植林すること。

とされている。貯水池により水没する土地及びその他付帯施設や土捨て場等に必要となる土地の総面積は約 83.6 ha である。同様に、送電線ルート用地として 323.4 ha (Alternative-A) が予定されている。これらを合計して 407 ha (83.6+323.4) の土地が当計画に必要となる。このことから、これら合計した土地面積の2倍の面積である 814 ha (407ha×2) を植林することが求められる可能性がある。植林に際しては、Table 5.1 に示す潜在植生から選択した樹種を推薦する。植林用の土地は、ブータン政府が選ぶこととする。

**Table 5.1 Recommended tree species for afforestation**

S. No.	Botanical Name	Local Name
1	<i>Pinus roxburghii</i>	Chirpine/dhub
2	<i>Alnus nepalensis</i>	Utis
3	<i>Dalbergia pinnata</i>	Allashemo
4	<i>Ficus semicordata</i>	Khaniun
5	<i>Albizia procera</i>	Seto siris
6	<i>Bombax ceiba</i>	Simal/Pema Geyser
7	<i>Syzygium cuminii</i>	Nyasse Shing/Jamun
8	<i>Dalbergia sericea</i>	Pchang
9	<i>Banhinia purpuria</i>	Tanki
10	<i>Eurya cerasifolia</i>	Bara Jhingni
11	<i>Toona ciliata</i>	Toona/Rawa shing

#### 5.2.1.2 野生生物保護

既存資料によると、計画地及びその周辺に生息する陸上動物はあまり多くないが、工事期間中は多くの作業員が入るため生息する陸上動物に影響を与える可能性がある。

特に、送電線による陸上生物への影響が最も懸念される。計画している送電線ルートはブータン政府と WWF が国立公園や保護地区等をむずぶ生物回廊として指定した地域を通過する。

主要な工事作業現場 3箇所及び作業員宿舎に計 6つの監視小屋を設置し、不法な狩りを防止することが望まれる。同様に、送電線ルート上に 6ヶ所の監視小屋を工事期間の間設置することが望まれる。各監視小屋に不法な狩りを警戒する警備員 4 名を配置し、それぞれの監視小屋を監督する監督者 4 名が必要であろう。

#### 5.2.1.3 河川維持

減水区間の出現により水生生物への影響が懸念される。これらの影響を極力少なくするための対策としては、計画に盛り込まれた維持流量の確保を適切に実行されることが望まれる。なお、最終的な維持流量については、河川の詳細データが把握された段階で決定することとし、建設工事段階に行われる試験放流時に、設計した維持流量による水深を確認することが必要である。工事により発生する濁水の水生生物への影響を極力低減するために、沈砂池等の設備を設けることが望まれる。建設期間中には、一部の作業員が爆発物による魚類の捕獲や陸上動物の密猟を行なう可能性がある。この対策としては、ダム工事現場及び送電線工事ルートに監視所を設置し、工事に際しての密猟を防止することが望まれる。

### 5.2.2 稼働段階

#### 5.2.2.1 植林

稼働段階においては、植林した樹木の生育状況を新たに設置する環境管理室が定期的に確認することとする。

### 5.2.2.2 野生生物保護

稼動段階においては、水生生物や陸上動物の状況を新たに設置する環境管理室が定期的に監視することとする。

### 5.2.2.3 漁業魚種保護

貯水池の出現及び減水区間の発生により河川に生息する魚類に影響を与える可能性があるため、必要に応じて魚類の種苗を保護する対策を講じることが望まれる。

魚類の種苗を保護するにあたり、計画地点に養魚場を設置することが望まれる。考えられる養魚場の施設は、Table 5.2 のとおりである。

**Table 5.2 Proposed Fish Farm Facility in the Project Area**

Units	Size (m)	Number	Area (m <sup>2</sup> )	Rate of flow (l/m)
Hatchery building	20.0x15	1	300	
Hatching units each with four hatching troughs with 4 trays	2.0x0.5x0.4	30	-	3.0-5.0
Nurseries (concrete)	5.0x1.0x0.5	15	75	20-25
Rearing tank (concrete)	10.0x2.0x1.0	10	200	50-60
Stock raceways (concrete)	25.0x3.0x1.5	8	600	100-150
Water storage cum stock tank (concrete)	100x30x5.0	1	3000	-

## 5.3 予測される社会環境影響に対する緩和対策

### 5.3.1 建設段階

#### 5.3.1.1 住民移転計画

適切な住民移転計画を策定するとともに、必要に応じて土地収用委員会及び移転問題を取り扱う専門チームを結成し、地元住民が納得するよう協議にあたることが望まれる。

#### (1) 生活再生と移転計画

プロジェクトの一環として開発のための住民移転を行なうのは、まず何よりも Punatsangchhu 水力発電プロジェクトの全体目標を達成するためである。つまり Punatsangchhu 水力発電プロジェクトの目標が最優先課題である。ただし開発のための住民移転計画にはそのほかの目的もある。つまり地域資源の開発と生活水準の向上である。

Punatsangchhu 水力発電プロジェクトは、社会的責任という原則に基づいた住民の移転・生活再生計画を作成、実施するという公約を掲げている。移転・生活再生計画の第一の目標は、“プロジェクトによって移転を余儀なくされた住民が完全な威厳と敬意をもって遇され、プロジェクトに起因する生活上の障害をできるかぎり減らすため、十分な補償が与えられる”ことである。

そのほか生活再生・移転計画は以下を目標としている：

- ・移転住民の生活水準を向上させる、あるいは少なくとも現水準を維持する。

- ・住民の意向に沿って移転させ、移転先のコミュニティに完全にとけ込めるように配慮する。またこの計画には、水没する土地を買い上げ、移転住民に補償を行なって、新規の住宅や職を確保させる措置も含まれている。ただし、計画のもととなった世帯調査では、移転を要する世帯は6世帯が該当した。
- ・生活再生・移転計画の見通しでは、4つの村のおよそ39名に移転の必要があり、そうした村の多くは経済発展レベルでは周辺地域に比べて遅れている。移転住民のうち2世帯は特に生活基盤が弱く、何らかの形で経済的な回復を図る必要がある。また同計画は、移転住民に所得創出機会を与えると共に多様な自営方式を提案することになっている。

さらに計画では、移転住民のニーズに細かく、しかも特段に配慮した生活再生・移転プログラムの“モデル”を作成することになっている。生活再生計画はなお立案の初期段階であるが、有効な生活再生・移転プログラムのモデルを作成する出発点として、以下の提案を検討している：

個人財産や耕作地、果樹などを含め、収用された土地および建物に対する、政府ガイドラインに沿った公平で寛大な補償。移転住民の家庭利用分について電力の無料供給。

Punatsangchhu水力発電プロジェクトが代価を支払うか直接供給する。

地元の学校の改修、医療施設や市場地域、公園、公共輸送の発着所、宗教施設などの建設。こうした事業はPunatsangchhu水力発電プロジェクトの大きな特色になるはずである。

補助金交付による移転住民の職業訓練。これによってプロジェクトによって著しく生活様式が変化を遂げた住民も、最小限の期間で社会復帰が可能になる。

移転住民の有資格学生に対し、多数の国内の地域高等専門学校などへの奨学金による就学機会を与える。

プロジェクトの建設期間中に創出される職や、発電所の運転に関連して創出される職について、プロジェクト地域から移転した有資格者ならびにその他男女を優先的に雇用する。これによって最も大きな影響を受けた住民が、プロジェクトから最も大きな利益を得ることになる。

## (2) 補償と移転

取水口やアクセス道路の建設区域やダム上流の水没区域に含まれる土地および住宅や、工事の遂行のために撤去が必要な家屋などが存在する以上、一定の移動・移転の必要が生じることは疑い得ない。そのため補償と移転に関する規定を定め、プロジェクトによって生活基盤を奪われる住民の保護に万全を期することが必要である。

実施した複数の調査によれば、プロジェクトの影響を受け、補償対象となるのはおよそ6世帯と私有地およそ27.1 haと予想される。

プロジェクトによって生活基盤を奪われたり、悪影響をこうむる住民は、プロジェクト区域の中ではごく少数にすぎない。該当する6世帯については移転が必要であるが、移転を受け入れるのに十分な土地を近隣で確保できる見通しである。政府はできるかぎり土地対土地の補償方式を望んでいるが、この方式は平坦な土地が大きな価値を持つ急傾斜の地域では間

題がある。補償に関する規定としては、内務省の1996年土地補償率における規定があり、土地対土地（RGoBが希望しているオプション）、土地対補償金、両者の複合方式といったオプションがある。

補償の実行に関しては、もう一つ、補償に関する規制に問題があり、関係する土地の再調査が必要である。これまでの土地所有権の確定は当初のインドの調査作業に基づくものであり、いくつかのケースで境界線の異同が明らかになっている。

また土地の補償を行なう場合、土地所有者は補償の支払を受ける前に代替地の代金を支払う必要がある。つまりこのプロセスでは、農家が代替地の代金を支払えることが前提となっているが、それがすべてのケースで可能なわけではない。

プロジェクトの影響を受ける実際の区画地は管轄のDzongkhag Administrationが調査を担当し、補償はその区画地調査に基づいて行なう。この調査データが、プロジェクトの影響を受ける世帯数と、移転および補償の規模を予測する基盤となる。

プロジェクトの設計に、影響を受ける世帯の移転・生活再生の枠組みを含める必要がある。そうすることによって、プロジェクトによって生活基盤や住居を失う世帯に保障を提供できるからである。これまでのところ、まだこうした枠組みはできあがっていない。この枠組みでは、大きく分けて3種類の、補償を要する損失を取り上げる必要がある。

- ・土地および住居を含めた資産の損失
- ・生活手段や所得創出機会の損失
- ・住民グループに対する総体的影響。たとえば放牧権や集めたたきぎなどの共通資産の損失など。

土地および住居の損失に対しては、1996年土地補償率における補償規定に基づいて対応する。その場合の補償を受ける受給権単位は世帯、つまり家族である。補償は土地対土地か土地対補償金、あるいは両者の複合方式が普通である。

一般に村落の住民は土地対土地の方式を好む。ただし生産能力をふたたび確立するには時間がかかるため、少なからぬ割合の所有地（所有地の25%以上）を失った住民にとって、代替地は失った土地と同等もしくはそれ以上の生産価値を有していなければならない。さもなくば、土地を失うことでその世帯の経済的生存能力が脅かされてしまう。そしてプロジェクトから影響を受ける世帯に提供される補償が、その世帯にとって受入れ難いものであり、和解に達することができない場合、そうした世帯がDoPおよびDzongkhagに提訴する権利を確保しておく必要がある。

住居の損失がとりわけ大きな痛手となる場合がある。したがってプロジェクトの設計では、移転が実際に必要になる前に代替住居が入手できるよう、あらゆる努力が必要である。また影響を受ける世帯には、救援物資の保有を認めると共に、新住居へのそれらの運搬を無料で支援する必要がある。

一時的にせよ恒久的にせよプロジェクトによって生活基盤を奪われる世帯については、そこに属する成人を対象に支援を提供する必要がある。一般にプロジェクトでは農村地域の住居および土地を収用する必要が生じる。したがって構造物の移転を支援する規定も必要であ



る。

そうした支援の提供に際しては、内務省が1995年に発布した“道路の片側に一時的、半永久的、永久的住宅を建設する場合の規則および規制”に留意する必要がある。この規制に該当する問題が生じるのは通常、都市部と農村地域内の特定地点とに限られている。農村地域内の特定地点で多いのは、橋の近くなど食堂や店舗などの形である程度開発が進んでいる地点である。

土地を所有していない世帯がプロジェクトの結果として生活基盤の全部または一部を失う場合には、1979年土地法の規定に基づき土地を無料で配分することができる。

### 5.3.1.2 補償

土地収用及び移転が必要となる住民の生活レベルを下げない対策を検討することが望まれる。このためには、プロジェクトへの反感を防止・和らげるため、土地所有者と充分協議して補償単価や補償方法を検討することが必要である。

#### (1) 補償に関する規定

##### ① 土地

国家の利益のため土地が必要とされる場合、政府は1979年土地法Ka-6(8)の規定にしたがい、土地を収用することができ、収用した土地については土地法Ka-6(9)の規定に基づき補償を行わなければならない。さらに補償率は、土地補償率（告示No.Ka(10)-19/96、1996年7月11日）によって次のとおり定められている：

1. 田圃 (Chuzhing)	エーカー当たり35,000 Nu
2. 畑 (Kamzhing)	エーカー当たり20,000 Nu
3. 焼畑農地 (Tseri)	エーカー当たり5,000 Nu
4. 牧草地 (Tsamdo)	エーカー当たり200 Nu

ただしKa6.9(B)の規定では、土地収用に際し政府はできるかぎり現金ではなく、代替地を提供するように定められている。さらにKa6.9(E)の規定では、代替地は同一のDzongkhagで提供するものと定められている。

##### ② 住居

RCC、レンガ、石造り、伝統様式など建造物の種別に応じて、公共事業省の有資格技師が住居の見積評価を行ない、補償額をブータン表定率（BSR）に基づき定めることになる。プロジェクトによって影響を受けると予想される住居は、全体でおよそ6軒である。もう一つ注意が必要な点は、調査地域の住居のほとんどが耕作地からほどとおからぬ場所にあること、つまり耕作地の中、あるいは近接して建っていることである。したがって土地を失う世帯は住居も失い、その逆もまたしかりということになる。そこでプロジェクトの影響を受ける世帯には、耕作地の損失に対する補償として土地を提供するのに加え、代替住宅用地も提供することが望ましい。

③ 果樹

果樹に対する補償は、1996年土地補償率の5(a)、5(b)、5(c)に基づき支払われる。土地補償率は次のとおりである。

(A) Compensation Rates (Nu Per Tree) for Main Fruit Trees

Age-wise compensation rates

Crop	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Apple	121	196	346	421	496	821	1021	1221	1221
Orange	130	233	336	439	542	589	639	739	839
Walnut	177	278	379	480	581	682	781	881	981
Arecanut	43	81	109	161	241	281	321	321	321
Peach	124	217	310	373	416	423	523	623	623
Pear	98	178	258	338	418	498	578	618	718
Plum	105	194	283	372	461	550	611	711	761
Apricot	124	213	302	391	480	569	630	780	780
Cardamom	7.40	8.40	9.40	10.40	11.40	15.40	16.40	17.40	18.40

(B) Compensation Rates (Nu Per Tree) for Other Fruit Trees

Age-wise compensation rates

Crop	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Lemon	89	189	289	339	364	364	414	464	464
Jackfruit	102	274	286	498	610	722	834	896	934
Avocada	106	186	266	336	426	456	476	476	526
Lime	73	113	153	193	203	213	233	253	303
Litchi	155	267	379	491	603	665	677	715	765
Guava	93	144	195	246	297	298	321	396	396
Mango	121	256	391	526	661	796	931	946	1596
Banana	57	87	117	187	187	187	187	187	187
Papaya	60	75	90	95	95	95	105	105	115
P/granate	72	134	196	258	290	312	328	352	352
Olive	114	234	354	474	594	714	834	914	1114

(2) 生活再生・移転の方式

社会的調査の一環として、プロジェクトの影響を受ける可能性が高い世帯に対し、プロジェクトによって土地または住居が収用された場合、どのような補償方式を望むかを尋ねた。その回答および方式を以下にまとめた。

### Option for R&R

Dima	HH1 Sharecropper HH2 Sharecropper Land Owner	Cash for Homestead + Employment / land for Landless scheme Whatever Government decides
Lawakha	HH1 Caretaker Landowner HH2 Landowner	No. Compensation: will go back to his village Land for land Land for land
Dingthi	HH1 Landowner	Land for land
Uma	HH1 Landowner	Land for land or Cash for land

### (3) 補償措置

生活再生を支援するという観点では、土地を主体とした補償がおそらく最も望ましい方式であろう。被影響世帯の回答でもその方式が多く挙げられている。その場合、それぞれの世帯に提供する土地には、住宅用地と農業用地が共に含まれることになる。そこで、被影響世帯に提供する土地の大きさは、ブータン政府(RGB)が規定に基づいて決定できるようにすることが望ましい。そして生活再生・移転のために、影響を受ける村の近くや調査地域内を中心に土地を確保する作業も、RGBが全権を担って行なう。そうすることで、何世代にもわたって暮らしてきた土地から移転する痛手を、かなり低減できるものと思われる。こうした生活再生・移転マスタープランで、最低限必要となる諸施設と概算費用とを以下に示す。

#### ① 土地補償のための措置

土地を失う世帯に対し、条項5.8.7(i)のガイドラインにしたがい、以下の優先順位で代替地を提供することが望ましい。

1. 現在居住している村に最も近い村
2. 調査地域内の村
3. 同一のDzongkhag内

前二者の案は最後の案に比べ、環境および社会的相互関係がさほど変化しないため、移転する世帯にとって最もマイナス影響が少ないはずである。同一のDzongkhag内であっても遠く離れた場所に移転する場合には、社会経済的条件や環境がまったく異なり、移転した世帯に本質的な影響が生じる事態が考えられる。

また土地を失う世帯には、代替地に移動する費用を提供することが望ましい。その費用は政府／プロジェクト当局が負担すべきであろう。

プロジェクトのため多様な目的で複数の村から、合計で約27.1 haの土地を収用することになる。プロジェクトで必要とされるこの土地を占有しているのは6世帯であり、“土地対土地”補償方式を希望している。ただしDima村の2世帯は土地を所有しておらず、他人の土地を分益小作している。したがってこの2世帯に対しては、土地法のKa6.9(A)に基づく政府による無料の土地供与を検討することが望ましい。その他すべての世帯は“土地対土地”の補償を受ける資格を有している。

## ② 住居補償のための措置

まず第一に、現在の住居を失う世帯に対しては、条項5.8.7(ii)の補償ガイドラインに基づき、RGBが定める規則にしたがって住宅用地を提供することが望ましい。次にそうした世帯には、現在の住居から建設資材を回収することを認める必要がある。第三にそうして回収した資材や家財道具を、政府／プロジェクト当局が無料で代替用地まで運搬する必要がある。そして最後に住宅建設援助金を交付する必要がある。その額は総額100,000Nuが妥当であろう。

以上の移転支援措置に加え、プロジェクト当局／政府は提供する代替地に、所定の規模および方法で以下の生活設備を提供する必要がある。

- ・各住居につながる飲料水用配管
- ・住居は電化し、少なくとも1ヶ所はコンセントを設ける。
- ・各住居の屋内または屋外にトイレ施設を設ける。
- ・最も近い幹線道路につながる舗装路を整備する。
- ・移転世帯の子供のための学校施設。さらに、補償措置の一環として奨学金などの支援が望ましい。
- ・移転世帯の成員については、移転地域から最も近い医療施設で無料の医療サービスを提供することが必要である。無料の医療サービスが受けられるように、該当住民にはIDカードを発行することが望ましい。

Item	Unit cost	Total Cost/ Requirement (Nu)
Housing Plot	200 sqm for each household @ Nu 40,000/plot	240,000
House construction assistance	Nu. 100,000 per household	600,000
Piped drinking water	@ Nu.20,000 Per house	120,000
Electrification	@ Nu. 30,000 Per house	180,000
Toilet facilities	@ Nu. 20,000Per house	120,000
<b>TOTAL</b>		<b>1,260,000</b>

## ③ 果樹の補償のための措置

全体として約2,477本の果樹と約0.7エーカーの菜園が補償対象に含まれることになる。果樹の補償は“現金補償”で行なう。補償率は条項5.8.7(iii)の表(A)(B)とする。ただし正確な樹齢がわからないため、平均の樹齢で計算を行なっている。これは主に補償費用算出のためである。したがって補償金の支給前に、樹齢調査を行なって正確な費用を算出する必要がある。

Fruit Trees (Types)	Total Trees	Unit Cost	Total Cost (Nu)
Orange	1,065	@ Nu 542 per tree	577,230
Mango	109	@ Nu 661 per tree	72,049
Guava	413	@ Nu 297 per tree	122,661
Banana	890	@ Nu 187 per tree	166,430
<b>Total</b>			<b>938,370</b>

菜園の補償は“土地対土地”で行なう。この場合も、耕作地の場合と同様な方式で補償を行なう予定である。

生活再生・移転の総予算は、2.198 (1.26+0.938)百万Nuとなる。

#### ④ 生活再生のための措置

6世帯のうち、土地を所有しておらず、他人の土地を分益小作して生活している世帯が2世帯ある。プロジェクトが始まり土地が収用されれば、この2世帯は完全に生活基盤を奪われることになる。したがって各世帯の少なくとも1名にはプロジェクトに関連する職を提供することが望ましい。つまりこの2世帯の成員2名のために2つの職を確保するのである。こうした支援があれば、2世帯は容易に現在の経済水準を維持することができるであろう。こうした規模のプロジェクトであれば、間違いなく膨大な人数を雇用する必要が生じるはずであり、その能力がどのようなものであれ、プロジェクトのため移転する住民のうちの数名に職を確保することはできるはずである。実際このことは、移転する世帯にどのような補償を望むかを尋ねた際、数名から希望があった方法である。この方法を採用すれば、移転する住民を大いに支援でき、それは自らは土地を持たない小作農家であるため直接的には何の補償も受けられない、非常に生活基盤が弱い住民にとってとりわけ助けになるはずである。

プロジェクト当局にとっても、住民が移転した地域に学校や医療施設、市場につながる道路など、基本的な社会的インフラを整備することは可能であろう。移転し生活する新しい環境が、特に社会的インフラや設備の点でこれまでより劣ってはならない。

さらに移転する土地が現在の住居（プロジェクト地点）からさほど離れていない場合には、プロジェクト開始後一定期間は無料で水道および電力を提供すべきであろう。それにはさほど費用はかからず、住民からも大いに感謝されるはずである。

こうした支援は、移転住民の生活条件の改善に貢献するにちがいない。

#### 5.3.1.3 公衆衛生

水辺の増大は、様々な病原性昆虫の生息地を提供することとなり、マラリアといった水に関係した病気の発生が増加する恐れがある。マラリア蚊が好むのは、日の当たる流れの遅い淀んだ淡水であり、物理的、生物学的または化学的な方法で生息地を破壊し、生活史を妨害するための対策を講じるべきである。また、建設現場に救護室、建設現場の近傍に診療所を設置することが望まれる。

工事期間中に約 5000 人の工事作業員がダム建設地点、水路トンネル建設地点、発電所建設地点に集中するが、これらの建設現場や作業員宿舎からすぐ近くに医療施設は存在しない。3ヶ所の作業員宿舎より比較的速やかにアクセス可能な地点を選定し、診療所を設置することが望まれる。

診療所では3名の医師をはじめ、Table 5.3 に示す医療従事者の配置が望まれる。

**Table 5.3 Details of Para-Medical Staff for Dispensary**

Para Medical Staff	Nos.
Auxiliary Nurse	9
Male Multipurpose Health worker (MPW)	4
Attendants	4
Driver	3
Total	20

主な工事計画地点3ヶ所にはそれぞれ応急診療所を設置し、作業員の急なケガや事故に備えることが望まれる。応急診療所には健康相談員とその助手を配置し、診療所の医師が定時に毎日巡回することが望ましい。

マラリア等の疾病を防止するには、適切な監視システムを設ける必要がある。組織だった監視システムとして蚊の発生抑制と感染してからの処置について検討することが求められる。よどんだ水たまり等への殺虫剤の定期的な散布がマラリア蚊の幼生駆除に有効である。監視は15日に1回程度の割合で行うことが望まれる。

#### 5.3.1.4 地域開発

建設作業員の雇用にあたっては、できる限り地元住民の雇用機会を増やし、職業訓練を実施することが望まれる。作業員には基準に基づく賃金を支払い、また、その人数を報告するよう施行業者に義務づけることが望ましい。

なお、計画地点周辺の地域発展のために、交通網や通信連絡網、医療施設、教育施設等の整備について検討することが考えられる。以下にその一例を示す。実施内容や経費については、地元政府や関係機関が十分に検討する必要がある。

##### (1) 道路の設置

計画地点周辺のアクセスを向上させることにより、流通や往来に寄与することができる。本開発計画では発電所建設地点に新たに橋を建設するとともに、Wangdue - Tsering 道路から発電所に通じる道路を設置する予定である。

##### (2) 通信

本開発計画に関係する35村に通信手段として公共の電話を設置することが考えられる。

##### (3) 医療施設

より充実した医療施設として、計画地点に病院を建設することが考えられる。病院は50床の規模で十分な医療器具や救急車をそろえたものとする。電話の設置が連絡体制の強化につながり、道路設置が交通をより良くするものである。

##### (4) 教育施設

教育施設として、新たに小学校の建設や子供たちへのスカラシップ、送迎用バスの配備が考えられる。

### **5.3.2 稼働段階**

#### **5.3.2.1 住民移転**

住民移転が計画どおり行われたか、移転前と比べて生活レベルは変化したか等についてモニタリングを行うことが望まれる。

#### **5.3.2.2 公衆衛生**

建設段階に設置した施設を必要に応じて継続的に利用し、マラリア等の疾病や作業に伴う負傷等に対応することが望まれる。

#### **5.3.2.3 地域開発**

建設段階に設置した施設が引き続き利用可能である。

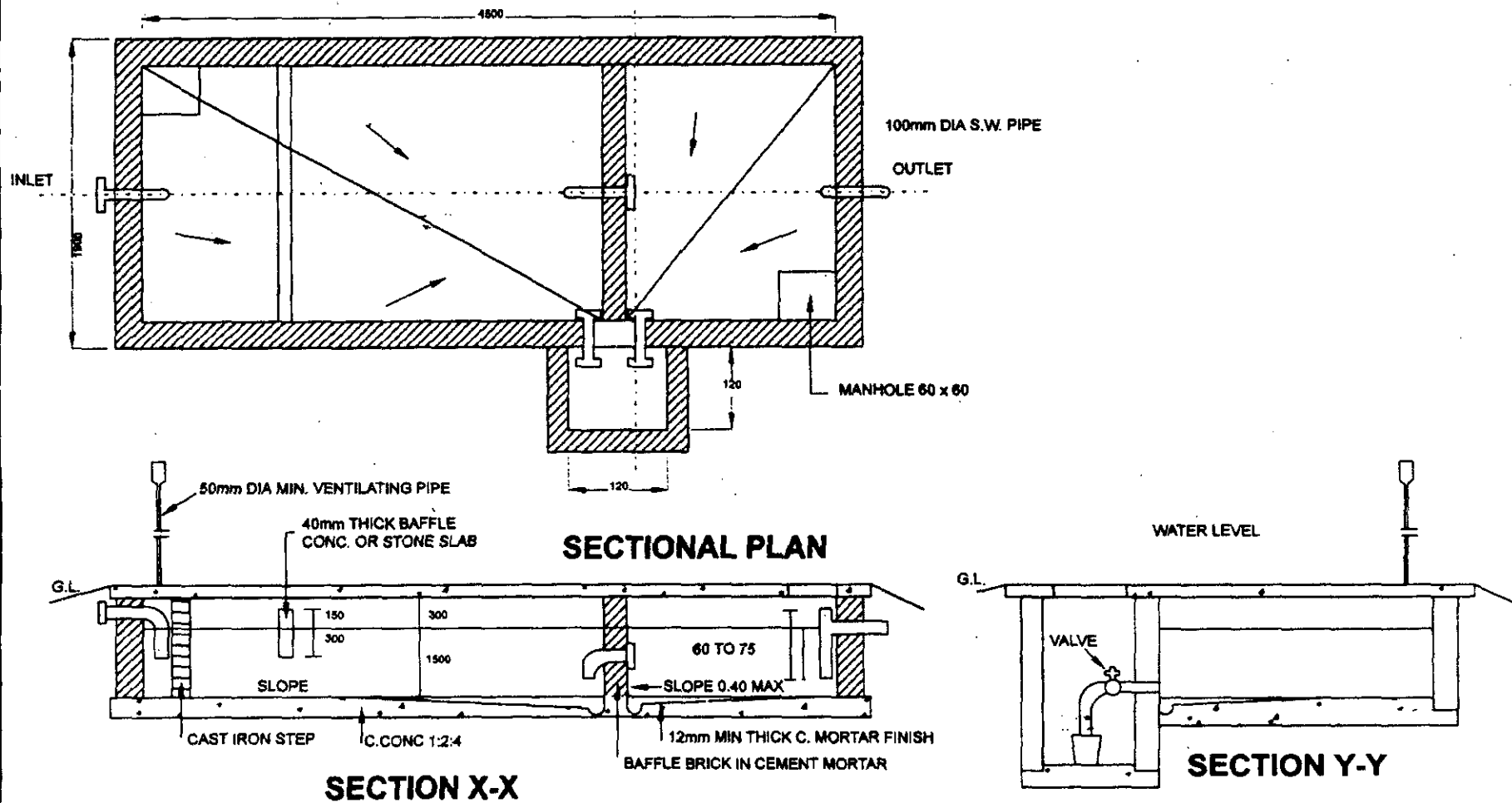


Fig. 5.1 Typical Layout of a Septic Tank



## 第6章 環境モニタリング計画

## **第6章：環境モニタリング計画**

当計画に対する環境モニタリング計画案を建設段階及び稼働段階の2段階に分けて策定した。その結果を以下に示す。

### **6.1 建設段階**

#### **6.1.1 地盤安定**

地滑りの発生が危惧される地域については、対策が有効に機能しているかどうか監視する必要がある。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

#### **6.1.2 水質**

宿舎からの排水や廃棄物の処理として排水処理装置や処理システム等を構築する対策を講じるが、これらがブータン国の法律の許容範囲内で作動しているかどうかを水質調査等により確認することが望まれる。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

#### **6.1.3 騒音・振動、大気**

建設機械からの騒音や振動、埃の発生状況について調査を行い、地元住民の生活を妨害していないか確認する必要がある。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

#### **6.1.4 車両運行**

大型車両の通行が増して、交通事故の危険性や現地輸送交通の妨害が増加する可能性がある。また、建設作業による事故の発生や健康被害が生ずる恐れもある。聞き取り調査により、事故や健康被害の状況を確認する必要がある。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

#### **6.1.5 廃棄物**

作業員宿舎より発生する廃棄物の収集・運搬・処理システムが適切に行われているかを確認することが望まれる。確認作業は、新たに設置される環境管理室により実施されることが望まれる。

#### **6.1.6 雇用**

建設期間中はできる限り地元から労働者を雇用するが、労働者数と賃金水準の監視をする必要があるであろう。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

#### **6.1.7 住民移転**

土地収用及び住民移転に対する補償額が地元住民が期待した額に近づかなかった場合は、本計画に対する否定的な感情が高まる恐れがある。補償金の支払い等に関する土地収用及び住民移転作業の進捗状況を監視するため、土地収用委員会等から情報を収集するとともに、本計画に対する地元住民の受け止め方を聞き取り調査によって監視することが必要であろう。また、移転後の収入及び福祉のレベルを数年にわたり監視することが望まれる。新たに

設置する環境管理室が監視にあたる。

## 6.2 稼働段階

### 6.2.1 水質

減水区間の発生による水質の悪化を監視するために、定期的な水質調査を実施しブータン国の基準を達成しているかどうかを確認することが望まれる。さらに、減水区間における河川水の分布状況や生息動植物の確認調査を行うことが望まれる。また、貯水池及び Punatsangchhu の表層の水質、流域の土壌の変化をモニタリングすべきである。新たに設置する環境管理室が監視にあたる。

水質測定地点は：

- ・ダム地点より上流約1.0 km地点
- ・ダム地点より下流約1, 2, 4, 6, and 8 km地点
- ・放水口より下流約1.0 km地点

測定項目及び測定頻度はTable 6.1に示すものが考えられる。

**Table 6.1 Details of Water Quality Monitoring**

S. No.	Parameters	Frequency
A	pH, EC, TDS, DO, BOD	Once in 3 months
B	TSS, Turbidity	Once in a month

### 6.2.2 土壌

土壌の侵食や斜面の安定性をモニタリングし、土壌の保全対策の効果を確認する必要がある。モニタリングの頻度は年に2回程度とし、調査実施者として管理技術者が考えられる。また、調査項目としては以下のものが考えられる。集水域内の最低10ヶ所から、年に2回程度の頻度で土壌をサンプリングすることが望ましい。

Electrical Conductivity  
Texture  
pH  
Organic matter  
Potassium  
Phosphates

Ammonical Nitrogen  
Manganese  
Boron  
Sulphates  
Chlorides

### 6.2.3 漁業

水生生物に関するモニタリングとしては、動植物プランクトン、底生生物、魚類等の定期的な調査が考えられる。提案する養魚場には、毎月調査を実施することが可能な人材と施設を考慮した。候補として挙げられる調査地点は、以下のとおりである。

- ・ダム地点より上流約1.0 km地点
- ・ダム地点より下流約1, 2, 4, 6 and 8 km地点
- ・放水口より下流約1.0 km地点

#### 6.2.4 エコロジー

植林計画の進捗状況や水生生物及び陸上生物の移動状況等について調査することが望まれる。調査にあたっては、新たに設置する環境管理室が5年に1回程度の頻度で実施することが考えられる。

#### 6.2.5 公衆衛生

水に関連する疾病の種類と発生場所、対策の効果と是正措置、住民の健康状態を調査すべきである。モニタリングの実施頻度は年間4回程度とし、診療所や病院等から得られるデータを参考とする。Wangdue 町の Public Health Department がこの調査を実施することが望ましい。

#### 6.2.6 住民移転

住民移転計画に基づき移転が行われたか、移転先でのトラブルはないか、計画された補償金額が支払われたか、移転前と比べて生活レベルは同等又はそれ以上となったか等について環境管理室が聞き取り調査を行い、移転及び補償が適切に行われているかを確認することが望まれる。

## 第7章 費用対効果分析

## 第7章：費用対効果分析

### 7.1 影響緩和対策実施費

影響緩和対策の実施に要する総費用は、2億1,156万Nuである。詳細をTable 7.1に示す。

#### 7.1.1 環境管理室の維持

調査の調整や環境モニタリングの実施、影響緩和対策の実施状況把握等を業務とする環境管理室の設置が望まれる。初期10年間の維持費用として以下のとおり概算した。

Salaries (including 30% overheads)	Costs per year
Environmental Officer @ Nu 25,000 per month	Nu 300,000
One Scientist (fisheries background) @ Nu 18,000 per month	Nu 216,000
Three Technical Assistants @ Nu 10,500 per month (one of chemistry and 2 of fisheries and aquatic ecology background)	Nu 378,000
One sociologist @ Nu 15,000 per month	Nu 180,000
One field assistant (Fisheries background) @ Nu 8000 per month	Nu 96,000
One Veterinary doctor @ Nu 15,000 per month	Nu 180,000
Office expenses, travel, etc.	Nu 600,000
Total	Nu 1950,000
Costs for 10 years (10% annual price increase)	Nu 31.082 million

Note : Office accommodation and equipment is deemed to be included in the Project's Cost Estimate.

#### 7.1.2 土捨場の安定化

土捨場からの土砂流出防止のためにチェックダムを設置することが望まれる。設置に必要な費用として約Nu 25.0 millionが考えられる。ただし、詳細設計により土捨場の詳細が決定した段階で再検討することが望まれる。

#### 7.1.3 道路建設対策

地滑りは、土木工事や緑化対策といった方法で防止することができると思われる。これらの対策費用として約Nu 10.0 millionが考えられる。

#### 7.1.4 沈殿タンクの設置

沈殿タンクをダム計画地点、発電所計画地点、水路トンネル計画地点のそれぞれに設置することが望まれる。設置費用として約Nu 0.50 millionが考えられる。沈殿タンクの詳細についてはTable 7.2に示すとおりである。

**Table 7.2 Details of Various Settling Tanks**

S. No.	Site	Length (m)	Width (m)	Depth (m)	Cost (Nu million)
1	Dam site	5.0	2.5	1.6	0.20
2	Power house site	2.0	2.0	1.5	0.10
3	Access Tunnel Site	5.0	2.5	1.6	0.20
Total					0.50

### 7.1.5 作業員宿舎の衛生施設

工事の最盛期には約 5000 人の作業員が作業を行う予定である。作業員宿舎から排出される下水が河川を汚染しないために、250 の共同便所と 10 の浄化槽を設置することが望まれる。この費用として約 Nu 5.25 million が概算される (Table 7.3)。

**Table 7.3 Cost Estimate for Sanitary Facilities for Labor Camps**

S. No.	Unit	Rate (Nu/unit)	Number	Total cost (Nu million)
1.	Community latrines	15,000	250	3.75
2.	Septic Tanks	150,000	10	1.50
Total				5.25

### 7.1.6 大気汚染防止

ダム及び発電所建設地点でクラッシャーを用いた作業を行うが、このクラッシャーからの埃拡散を防止するためにサイクロン・フィルターの設置が望まれる。このフィルター設置に約 Nu 2.00 million の費用が見込まれる。

### 7.1.7 廃棄物収集・処理システム

覆いつきトラックが、廃棄物の収集場所から処分場への運搬用に必要となる。この費用として約 Nu 3.0 million が考えられる。

### 7.1.8 植林

総計 814 ha の土地が植林される予定である。この植林に必要な費用は 1 ha あたり約 Nu 25,000 であり、総額 Nu 20.35 million と概算される。詳細を Table 7.4 に示す。

**Table 7.4 Cost of Afforestation per Hectare**

S. No.	Item	Unit Rate	Cost (Nu)
1	Survey and Planning	6 x 50	300.00
2	Site Clearance	40 md x 50	2,000.00
3	Alignment & Staking	10 md x 50	500.00
4	Pit digging	20 md x 50	1,000.00
5	Lifting & transportation of seedlings from nursery to planting site	20 md x 50	1,000.00
6	Planting in holes (pits, Cowbar holes)	20 md x 50	1,000.00
7	Seeding cost (2 m x 5 m)	1600 @ Nu 3.50/Seed	5,600.00
8	Barbed wire (5 strands)	85 kg @ Nu 38/kg	3,230.00
9	Unails	3 kg @ Nu 38/kg	114.00
10	Fencing posts including royalty	45 @ Nu 10/unit	450.00
11	Dressing & coltaring of posts, digging holes, fixing of posls, stretching & fixed barbed wire including carriage	15 @ Nu 50/unit	750.00
12	Maintenance for 3 years	Nu 3000/yr	9,000.00
Total			24,944.00

Source: Forestry Survey Division, Thimpu, Royal Govt. of Bhutan.

Note : md – man days

### 7.1.9 野生生物保護

主要建設現場 3 ヶ所及び作業員宿舎近傍に、不法な狩りを監視する監視小屋を設置することが望まれる。同様に送電線ルート 6 ヶ所に工事期間の間設置することが望まれる。各監視小屋に不法な狩りを警戒する警備員 4 名を配置し、それぞれの監視小屋を監督する監督者 4 名が必要であろう。これらの費用として約 Nu 38.58 million と概算された。詳細は以下のとおりである。

48 guards @ Nu 5000 per month	Nu 2,880,000
Four range officers @ Nu10,000 per month	Nu 480,000
Total cost for one year	Nu 3,360,000
Cost for 7 years (Assuming 10% increase per year)	Nu 3138 million
Cost of construction of check posts (Nu 600,000 x 6) and provision of arm & ammunition, communication system, etc.	Nu 7.20 million
Total Cost	Nu 38.58 million

### 7.1.10 河川魚種の保全

計画地点に保全を目的とした養魚場の設置が望まれる。施設の詳細は、Table 7.5 のとおりである。

**Table 7.5 Estimates of Expenditure Required for Each Component of Fish Farm**

S. No.	Unit	Number	Cost estimate (Nu million)
1.	Hatchery building including hatching troughs/trays	1	1.5
2.	Nursery tanks	15	1.5
3.	Rearing tanks	10	1.0
4.	Stocking raceway	8	3.0
5.	Water storage tank	1	1.0
Total			8.0

### 7.1.11 住民移転・補償

本計画の実施により影響を受ける家庭に対する補償額の詳細を Table 7.6 に示す。また、影響を受ける果樹等に対する補償額を Table 7.7 に示す。従って、影響を受ける住民に対する補償額の総計は、Nu 2.198 million(1.26 + 0.938)と見積もられる。

**Table 7.6 Cost for Compensation of affected Homesteads**

Item	Unit cost	Total cost/ requirement (Nu)
Housing Plot	200 sqm for each household @ Nu 40,000/plot	240,000
House construction assistance	Nu. 100,000 per household	600,000
Piped drinking water	@ Nu.20,000 Per house	120,000
Electrification	@ Nu. 30,000 Per house	180,000
Toilet facilities	@ Nu. 20,000Per house	120,000
TOTAL		1260000 say Nu 1.26 million



**Table 7.7 Cost of compensation for horticulture crops**

Fruit trees (types)	Total Trees	Unit cost	Total cost (Nu)
Orange	1,065	@ Nu 542 per tree	577,230
Mango	109	@ Nu 661 per tree	72,049
Guava	413	@ Nu 297 per tree	122,661
Banana	890	@ Nu 187 per tree	166,430
Total			938,370

#### 7.1.12 疾病の予防

疾病の予防のために、医療施設や組織的なマラリア防止システムの検討が望まれる。この費用は以下のとおり概算される。

#### A 人件費

##### 診療所

Post	Nos.	Monthly Emoluments (Nu)	Annual Expenditure (Nu)
Doctors	3	20,000	720,000
Nurse	9	10,000	1,080,000
Male MPW	4	8,000	384,000
Attendants	4	4,000	192,000
Drivers	3	3,000	108,000
Sub Total			2,484,000

##### 応急診療所

Health Assistants	3	5,000	180,000
Dressers	3	3,000	108,000
Sub Total			288,000

Total Expenditure (A) = Nu 2,772,000

#### B 機具等付帯経費

##### 診療所

##### i) Non Recurring

3 Vehicles (Closed Jeep)	Nu 900,000
1 Van for mosquito control spray	Nu 300,000
Furniture, etc.	Nu 100,000
Total	Nu 1,300,000

##### ii) Recurring

Sprays for control of insecticides	Nu 1,200,000/yr
Drugs and Medicine Nu 100,000/month	
Malaria control-dosage of chloroquine,	Nu 600,000/yr
Spray for mosquito control, blood testing, etc.@ Nu 50,000/month	
Contingencies	Nu 100,000/yr
3 First-Aid Posts at construction sites	Nu 100,000/yr
Total	Nu 2,000,000/yr

### C 施設建設費

診療所：診療所は、部屋数や従業員宿舍等を考慮し約 10000 sq.feet (i.e. 930 sq.meter)の土地とし、このうち建設用地として約 8000 sq.feet (743 sq.meter)が必要と考えられる。建屋の建設費としては、約 Nu 600/sq.feet が見込まれる（土地代は除く）。土地についてはブータン政府が用意するものとした。従って、診療所の建設に必要な費用総額は約 Nu 4.8 million と概算される。

応急診療所 3ヶ所：応急診療所は簡易な構造とし、1ヶ所あたりの建設費は約 Nu 100,000 で、合計 Nu 0.3 million である。

従って、医療施設の建設費総額は、約 Nu 5.1 million(4.8 + 0.3)と見積もられた。

以上に述べたとおり、これら疾病の予防に必要な費用の総額は、約 Nu 61.0 million と見積もられる。以下にその概要を示す。

#### A. 人件費等

Expenditure on salaries	Nu 2,772,000/yr
Expenditure on materials & supplies	Nu 2,000,000/yr
Total	Nu 4,772,000/yr
Total expenditure for 8 years (construction period)	Nu 54.59 million

#### B. その他

Infrastructure (Construction Dispensary & 3 First aid posts)	Nu 5.10 million
Expenditure on materials & supplies	Nu 1.30 million
Total	Nu 60.99 million

### 7.1.13 地域開発 (ADA)

開発計画の付帯助成として、計画地点周辺の地域発展のために、交通網や通信連絡網、医療施設、教育施設等の整備について試算した (Table 7.8)。なお、この試算はあくまでも一例である。実施内容や経費については、地元政府や関係機関が十分に検討する必要がある。

**Table 7.8 Cost estimates for Area Development Activities**

			Nu	Unit Cost (Nu)	Total Cost (Nu)
1	<b>ACCESSIBILITY</b>				
	(a)	Road WBM	30 km	50,000	1,500,000
2	<b>COMMUNICATION</b>				
	-	Telephone Connection	1 in each S.A. village	50,000	1,800,000
3	<b>Medical Facilities</b>				
	-	Hospital with 20 Beds	1 at Project area	10,00,000	1,000,000
	-	Ambulance	2 in the Project Hospital	5,00,000	1,000,000
4	<b>Educational Facilities</b>				
	-	Upgradation of Gaseloo Primary School to a High School with 3 additional rooms	1	3,00,000	300,000
	-	Contract Hostel accomodation at Gaseloo School: 1 building with 2 rooms (dormitories) 1 kichen cum dining room, 1 study room, WC facility.	1	3,00,000	300,000
	-	Construction of a 2 room Primary School at Hebesa.		2,00,000	200,000
	<b>Total</b>				46,00,000

## 7.2 環境モニタリング計画実施費用

環境モニタリング計画の実施に要する費用は、年間 192 万 Nu/年である。詳細を Table 7.9 に示す。

### 7.2.1 土壌

土壌サンプルは集水域内の最低 10 地点から年に 2 回程度採取する。この費用として 1 サンプルあたり約@ Nu 5,000 が見積もられる。

### 7.2.2 水質

水質調査の項目及び測定頻度を、Table 7.10に示す。

**Table 7.10 Details of Water Quality Monitoring**

S. No.	Parameters	Frequency	Unit cost of analysis (Nu/sample)	Total no. of samples	Total cost (Nu million)
A.	pH, EC, TDS, DO, BOD	Once in 3 months	1200	28	0.0336
B.	TSS, Turbidity	Once in a month	500	84	0.0429
<b>Total</b>					<b>0.0756</b>

### 7.2.3 エコロジー

植林計画の進捗状況や水生生物及び陸上生物の移動状況等について調査することが望まれる。この費用として年間約 Nu 0.50 million が見積もられる。

### 7.2.4 河川漁業

魚類の種苗を保護するためにはモニタリングを実施することが望まれる。この費用は、年間約 Nu 0.50 million と見積もられる。

### 7.2.5 公衆衛生

水起源の疾病の識別、発生場所、防止対策、治療対策等に関するモニタリングを政府の診療所や病院のデータを参考に年に 4 回程度実施することが望まれる。この費用は、年間約 Rs.0.50 million と見積もられる。

### 7.2.6 スカラシップ (ADA の一部)

計画地周辺の生徒に対する付帯助成として、スカラシップについて試算した。なお、この試算はあくまでも一例である。実施内容や経費については、地元政府や関係機関が十分に検討する必要がある。

No. of students	Cost for a month/student	Annual cost
100 students	@ Nu 200/month/student	Nu 240,000/year

**Table 7.1 Cost for implementing Environmental Management Plan**

S. No.	Item	Cost (Nu million)
1	Maintenance of Environmental Cell	31.08
2	Stabilization of muck disposal sites	25.00
3	Environmental Management in road construction	10.00
4	Construction of settling tanks	0.50
5	Sanitary facilities in labor camps	5.25
6	Control of air pollution	2.00
7	Solid waste collection & disposal system	3.00
8	Compensatory afforestation	20.35
9	Wildlife conservation	38.58
10	Sustenance of riverine fisheries	8.00
11	Resettlement and Rehabilitation (R&R)	2.20
12	Control of water-related diseases	61.00
	Sub-total	206.96
(13)	*Area development activity (ADA)	4.60
	Total	211.56

\* - Cost for ADA is just a sample and may categorised as a part of additional support item.

**Table 7.9 Cost for implementing Environmental Monitoring Program**

S. No.	Item	Cost (Nu million/year)
1	Soil quality	0.10
2	Water quality	0.08
3	Ecology	0.50
4	Riverine fisheries and aquatic ecology	0.50
5	Public health	0.50
	Sub-total	1.68
(6)	*Scholarship to students (as part of ADA)	0.24
	Total	1.92

\* - Cost for scholarship is just a sample and may categorised as a part of additional support item.

## 第8章 プロジェクト実施と非実施の比較

## 第8章：プロジェクト実施と非実施の比較

プロジェクトを実施する場合には、ブータン国が目指している国内産業の活性化による社会経済及び国民生活の向上に不可欠な、豊富な水力によるエネルギー源の開発を行うことが可能である。また、水力発電プロジェクトは、電力について水力を優先的に開発するという同国の政策にも合致するものである。本計画を実施することにより、年間 4,330Gwh の電力を創出し、約 6,900,000,000 Nu/年（1.5 Nu/kwh 計算）の電力収入がみこまれることとなる。また、雇用の創出や道路整備、工業等の他のセクターの成長を刺激することなど、地元経済に貢献するものである。

一方、本プロジェクトを実施しない場合には、石油依存から脱却できないばかりか、ブータン国にとって重要な施策のひとつである、インドへの電力輸出による外貨獲得ができなくなり、種々の農産物や生活用品を輸入に頼っている同国の社会経済にとって大きな打撃となる。

## 第9章 勸告・結論



## 第9章： 勧告・結論

計画しているプナチャンチュ水力発電所は、水力という再生可能なエネルギーによりこの国の社会経済及び国民生活の向上に貢献するものである。

プナチャンチュ水力発電所の建設及び稼働に際して、以下の利益が考えられる。

- ・年間約 4,330 GWh の電力が供給されることになる。
- ・国内の経済成長に貢献する。
- ・環境面に対する重大な影響がない。

計画される発電設備は、経済成長を持続させ国民の生活向上に不可欠である。

計画実施により以下の環境及び経済の状況が予測される。

### 環境の状況

- ・ 工事に伴う大気、水質、騒音の汚染は、適切な対策を講ずることにより最小限に低減される。
- ・ 計画される貯水池の水質は、水交換が比較的早いいため悪化の可能性は低い。
- ・ 減水区間内は、維持流量を流すことにより生物への影響を低減する。
- ・ 移転が必要となる住民は 6 世帯と少ないが、計画に沿った移転及び補償が望まれる。
- ・ 水質、生物、斜面の安定、住民移転の実施状況等に関するモニタリングを実施し、関係機関にその報告を行う。
- ・ 送電線のルートは、詳細設計（D/D）の段階でより詳細な調査・検討を行い最終的に決定することが望まれる。

### 経済の状況

- ・ 地元雇用への貢献
- ・ 電力の供給は、予測される電力需要の伸びに対応すると共に、電力の輸出による外貨獲得に貢献する。

本プロジェクトは、貯水池の水交換率が比較的早く、また、減水区間に適切な維持流量を流すため、周辺環境に与える影響は少ないものと考えられることから、計画の実施が望まれる。

## 第10章 参 考 文 献

## 第 10 章 参考文献

1. AMBIENT/DISCHARGE STANDARDS AND ENVIRONMENTAL SAMPLING MANUAL (1999) : NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
2. CORDINGTON, R.D.B. (1939) : NOTES ON INDIAN MAHSEERS JBNHS, 46: 336-344.
3. CONSERVATION IN BHUTAN (1994) : NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
4. DUBEY, G.P. (1979): SURVEY OF THE WATERS OF BHUTAN – PHYSIOGRAPHY AND FISHERIES POTENTIAL FAO, ROME 1978.
5. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PROCESS MANUAL (1999): NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
6. FOREST CONSERVATION ACT 1980 RULE AND GUIDELINE MINISTRY OF ENVIRONMENT AND FOREST GOVERNMENT OF INDIA, NEW DELHI.
7. FOREST AND NATURE CONSERVATION ACT OF BHUTAN, 1995.
8. FORESTRY (1999): BHUTANESE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SECTORIAL GUIDELINE, NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
9. GANSSER, A. (1983): GEOLOGY OF BHUTAN HIMALAYA BERKHUSER VERLAG, BASEL, SWITZERLAND.
10. HIGHWAY AND ROAD (1999): BHUTANESE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SECTORIAL GUIDELINE, NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
11. HORA S.L. (1930): ECOLOGY, BIONOMICS AND EVOLUTION OF TORRENTIAL FAUNA WITH SPECIAL REFERENCE TO THE ORGANS OF ATTACHMENT PHIL. SOE LONDON (B) : 218:171-282.
12. INSTITUTIONALIZING AND STRENGTHENING OF THE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT PROCESS IN BHUTAN (1999) NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
13. JHINGRAN, V.G. (1991): FISH AND FISHERIES OF INDIA III rd EDITION HINDUSTAN PUBLISHING CORPORATION INDIA DELHI.
14. JHINGRAN V.G. AND K.L. SEHGAL (1978): COLD WATER FISHERIES OF INDIA IFSI PUBLISHER 239 PP.

15. KHAN H (1940): FISH LADDERS IN THE PUNJAB JBNHS 41 : 551-62.
16. LAND ACT VOLUME 'KA' 2<sup>nd</sup> EDITION (1991): SURVEY OF BHUTAN ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN, THIMPU, BHUTAN.
17. LAND COMPENSATION RATE OF BHUTAN (1996): MINISTRY OF AGRICULTURE, RGB, THIMPU, BHUTAN.
18. MOTWANI M.P.R. JAYARAM AND K.L. SEHGAL (1962): FISH AND FISHERIES OF BRAHMAPUTA RIVER SYSTEM-1, FISH FAUNA WITH OBSERVATIONS ON THEIR ZOOGEOGRAPHICAL SIGNIFICANCE TROP. ECOL. 3:17-43.
19. NATRAJAN, A.V., K.L. SEHGAL (1981): STATE OF THE ART REPORT ON BIOLOGICAL BEHAVIOUR OF MIGRATORY FISHES IN CONTEXT OF RIVER VALLEY PROJECTS. CIFRI BILL NO. 37:41 PP.
20. NEGI, S.S. (1996) : HIMALAYAN FOREST AND FORESTRY, INDUS PUBLISHING COMPANY, NEW DELHI.
21. POWER TRANSMISSION LINE (1999): BHUTAN ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SECTORIAL GUIDELINE NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
22. RAI U.S. (1947): EFFECTS OF WEIRS AT THE CANAL HEAD WORKS ON THE DISTRIBUTION OF CATLA CATLA IN THE PUNJAB, JBNHS 47:449-54.
23. SCHIOTZ, ARNE (1993): NATURE CONSERVATION IN BHUTAN NEC THIMPU, BHUTAN.
24. SEHGAL, K.L. (1971) : FISHERIES SURVEY OF HIMACHAL PRADESH AND SOME ADJACENT AREAS WITH SPECIAL REFERENCE TO TROUT, MAHSEER AND ALLIED SPECIES. JBNHS 70: 458-74.
25. SEHGAL, K.L. (1989) : IMPACT OF CONSTRUCTION AND COMPLETION OF BEAS PROJECT (STAGE-I) BEAS-SUTLEJ LINK AND STAGE-II (PONG DAM) ON LIMNOLOGY AND FISHERIES OF R.BEAS. CICFRI/NRCCWF PUBL. : 45 PP.
26. STATISTICAL YEAR BOOK OF BHUTAN (1997): CENTRAL STATISTICAL ORGANISATION MINISTRY OF PLANNING, ROYAL GOVERNMENT OF BHUTAN, THIMPU, BHUTAN.
27. STRATEGIC ENVIRONMENTAL ASSESSMENT (1999) : BHUTANESE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SECTORIAL GUIDELINE, NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
28. TAMANG, B. (1993): HUYDROPOWER DEVELOPMENT IN BHUTAN NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.

29. TAMANG, P. (1993): A PRELIMINARY ANOTATED LIST OF FISH EXPECTED TO OCCUR IN BHUTANESE RIVER SYSTEMS NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
30. THREATENED BIRD IN BUTAN BY REBECCA BRADHAN & TENDERI WANGDI ROYAL SOCIETY FOR PROTECTION OF NATURE THIMPU, BHUTAN.
31. ZANGLEY DUKPA (1992): BHUTAN AND ITS NATURAL RESOURCES, VIKAS PUBLISHING HOUSE PVT. LTD., NEW DELHI.
32. HYDROPOWER (1999): BHUTANESE ENVIRONMENTAL ASSESSMENT SECTORIAL GUIDELINES, NATIONAL ENVIRONMENTAL COMMISSION, THIMPU, BHUTAN.
33. ENVIRONMENTAL IMPACT ASSESSMENT STUDY FOR PUNATSANG CHHU HYDROPOWER PROJECT, BHUTAN (2000): WATER AND POWER CONSULTANCY SERVICES LTD, INDIA
34. ENVIRONMENTAL GUIDELINE ON JICA DEVELOPMENT STUDY FOR DAM CONSTRUCTION PROJECTS (1994): JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY
35. JBIC ENVIRONMENTAL GUIDELINES FOR ODA LOANS (1999): JAPAN BANK FOR INTERNATIONAL COOPERATION
36. ENVIRONMENTAL ASSESSMENT REQUIREMENTS OF THE ASIAN DEVELOPMENT BANK (1998): ENVIRONMENT DIVISION OFFICE OF ENVIRONMENT AND SOCIAL DEVELOPMENT

## 添付資料

添付資料：

ANNEX 1 維持流量の設定について

ANNEX 2 Public Consultation Proceedings on the Development of  
Punakha Tsangchhu Hydropower Project

## ANNEX 1

### 維持流量の設定について

本河川は流量が多く満々と水をたたえており、年間の最低流量も  $60 \text{ m}^3/\text{s}$  程度を維持している。河川勾配は比較的急であり、河床は大小の石が多いため複雑な流れを示している。流量は過去 10 年間のものが観測されているが、流速や河川断面については判明していない。維持流量を検討するに当たって、水深や川幅がどの程度維持できるかが重要な検討要素となるが、これを算定するために必要となる流速や河川断面の形状についてのデータが揃っていない状況にある。

河川の流れは一様でなく、同じ流量でも急な勾配では流れが速く、逆に勾配が緩いところでは遅くなる。また、川幅が広いところでは水深が浅くなり、狭いところでは深くなる。さらに、淵の部分では水が溜まり水深が深くなるが、上流から流れてきた新たな水で押し出されることにより次の淵までの間にある瀬の部分に水が流れる。常に上流より十分な量の水が供給されるとこの作用は連続的に起こり、下流まで水が途切れることはない。

このように、ある一定の流量を流すことにより減水区間内でも水は流れ続けるが、流れる川幅や流速、勾配、河川形状という場所によって違う条件により様々な様相を呈することとなる。

そこで、限られた情報の中で維持流量を検討するに当たって、流量と流速の変化に伴う川幅と水深の関係についてケーススタディーを行った。

#### ケーススタディーの条件

流 速： $0.5 \sim 1.0 \text{ m/s}$ （マンニングの公式により、河川勾配と幾つかの仮想断面積より算定）

河 川 幅： $5 \sim 50 \text{ m}$ （ $5 \text{ m}$  ピッチ；現況の平均河川幅を  $50 \text{ m}$  とした。）

維持流量：年間最低流量の約 5%（ $3 \text{ m}^3/\text{s}$ ）、10%（ $6 \text{ m}^3/\text{s}$ ）、15%（ $12 \text{ m}^3/\text{s}$ ）

#### 結 果

検討の結果を Table A1.1 に示す。

流速  $0.5 \sim 1.0 \text{ m/s}$  の場合、この流速で現況の平均河川幅の約 1/2 にあたる  $25 \text{ m}$  幅及び約 1/3 にあたる  $15 \text{ m}$  幅それぞれの仮想河川幅に水が流れた場合の水深は、以下のとおりである。

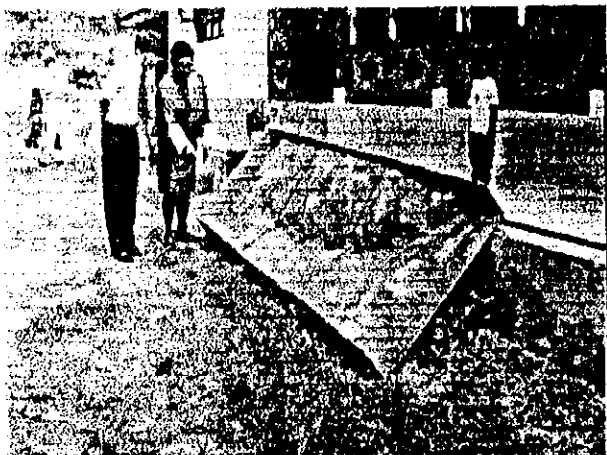
仮 想 水 深			
仮想維持流量 仮想河川幅	$3 \text{ m}^3/\text{s}$	$6 \text{ m}^3/\text{s}$	$12 \text{ m}^3/\text{s}$
15m	20～40cm	40～80cm	60～120cm
25m	12～24cm	24～48cm	36～72cm



河川幅と水深は流量や流速、地形によりその場その場で変化するため一律ではないが、生物の生息環境の維持と景観の保全を考慮する必要がある。近隣国のインドにおいては、減水区間で漁業が営まれている場合の維持流量の設定では、水深を 1.0 m 確保することが望まれている。当計画の減水区間内では漁業が営まれていないため区間全体で水深 1m を確保する必要はないと考えられるが、生物保護の観点からその半分に当たる 50 cm 程度を目安に設定することが妥当であると考えた。

この考えに基づくと、 $6 \text{ m}^3/\text{sec}$  前後が維持流量として妥当であると考えられる。ただし、実際には河川がより狭い場所を流れる地域や瀬及び淵があり、支流からの流れ込みも考慮すると上記した数字以上の水深を有する部分も出現する。

ANNEX 2



JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY (JICA)  
DIVISION OF POWER  
MINISTRY OF TRADE AND INDUSTRY  
THE KINGDOM OF BHUTAN



**PUBLIC CONSULTATION  
PROCEEDINGS  
ON  
THE DEVELOPMENT  
OF  
PUNAKHA TSANGCHHU HYDROPOWER  
PROJECT**

**20<sup>TH</sup> – 21<sup>ST</sup> JULY 2000**



Recorded by Karma Jimba  
*Bhutan Consultants & Research*  
Thimphu  
P.O. Box: 955  
Email: [kjimba@druknet.net.bt](mailto:kjimba@druknet.net.bt)  
Tel./fax: +975 2 325344

## TABLE OF CONTENTS

1.	INTRODUCTION.....	1
2.	OBJECTIVES.....	1
3.	PROGRAM AREA .....	1
4.	PROGRAM FOR CONSULTATION .....	1
5.	METHODOLOGY .....	2
6.	TEAM MEMBERS PRESENT DURING CONSULTATION .....	2
7.	PROCEEDINGS.....	3
7.1.	<i>Consultation on 20<sup>th</sup> July 2000: Morning Session.....</i>	<i>3</i>
7.2.	<i>Consultation on 20<sup>th</sup> July 2000: Afternoon Session.....</i>	<i>7</i>
7.3.	<i>Consultation on 21<sup>th</sup> July 2000.....</i>	<i>8</i>
8.	CONCLUSION .....	10

### ANNEXES

1. Photographs of the consultation
2. List of people consulted at Gasetsho Gom & Gasetsho Om Geogs
3. List of People consulted, those living upstream of the Dam, under Ruepisa Geog
4. List of People Consulted, those living between Dam and the Tailrace

## **1. INTRODUCTION**

The decentralization of decision-making in Bhutan goes back to 1981 through the establishment of Dzongkhag Yargye Tshogchung (District Development Committee) followed by further decentralization at the Geog level in 1991 with the introduction of Geog Yargye Tshogchung (Block Development Committee). This devolution of power from the Central Government have led to people's active participation and decision-making at the Dzongkhag and Geog level.

The Environmental Guidelines - 1999 issued by the National Environment Commission (NEC) strongly requires public consultation (PC) at all stages of the project implementation particularly for a complex project such as the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project. The PC forms an important part of the environmental assessment (EA) process.

The PC for the proposed project was based on the findings of technical feasibility study and environmental impact assessment.

## **2. OBJECTIVES**

The main objectives of having PC are to:

- inform the local people about the project details and present environmental and social findings; and
- invite views and suggestions on the project in order to minimize the negative impacts and enhance the positive impacts.

## **3. PROGRAM AREA**

While the project area falls mainly in Ruepisa Geog, it also includes parts of Gasetsho Gom, and Gasetsho Om geogs. As the villages within this area are rather scattered on the slopes it has become necessary to undertake the program in a suitable location rather than in a geog as a whole.

## **4. PROGRAM FOR CONSULTATION**

- 19<sup>th</sup> July 2000: briefing the local government authority (or Dzongkhag officials) by the official of DoP about the project findings and discuss on the modality of involving local people in the PC;
- 20<sup>th</sup> July 2000 (morning session): consultation with Gasetsho Gom and Gasetsho Om Geog people at Gaselo - these geogs are located upstream of the dam site.
- 20<sup>th</sup> July 2000 (afternoon session): consultation at Hesothangkha with people living upstream of the dam and near the quarry site (villages fall under Ruepisa Geog);

- 21<sup>st</sup> July 2000: consultation with the people of Jala, Aula, and Ruishakha of Ruepisa Geog. The villages are located in the vicinity of the dam, adit, switchyard, powerhouse and the tailrace of the project.

## **5. METHODOLOGY**

Paper mash model of size 2.5 feet x 6 feet covering the whole project area was used as an appropriate tool to illustrate the project to the locals as it was difficult to make them understand clearly through verbal explanation. Photo No. 1. depicts the paper mash model used for the consultation. The model delineates the project area with related features of the project such as the land occupation that will be required for permanent as well as temporary use. Photographs and maps of the area have been used to support the model.

Dzongkha has been used as a medium of communication as it is the mother tongue of the locals. The equal representation of males and females were emphasized for the consultation. The domination of discussions by some vocal people were avoided and every one was given a chance to express their views and suggestions in the light of the need for optimizing project benefits. Dzongkhag representative and their Gup were requested to facilitate the consultation.

In order to avoid hesitation and fear on the consequences of what they said, the locals who expressed views were not asked to mention their names. The proceedings were noted carefully to enable proper documentation.

## **6. TEAM MEMBERS PRESENT DURING CONSULTATION**

### Representative from Wangdue Phodrang Dzongkhag

- Mr. Bishnu Prasad Rai, Senior Planning Officer

### Representative from Study Team (JICA)

- Mr. Susumu Tsunoda, Project Manager
- Mr. Minaichi Takeoka, Senior Civil Engineer
- Mr. Katsuma Hasegawa, Project Coordinator
- Mr. Ryozo Ohno, Technical Advisor, Environment
- Mr. Nobuo Hashimoto, Advisor, Civil Engineer

### Representative from Department of Power

- Mr. Dorji Namgay, National Project Manager
- Mr. Karma Drupchu, Counterpart to EIA
- Mr. Dhendup, Assistant Engineer

#### Public Consultation

---

- Mr. Pashu Pati Sharma, Junior Engineer
- Mr. J.B.Basnet, Surveyor, Hydrology
- Mr. J.N.Sharma, Asst. Hydrology

#### Local Consultant

- Mr. Karma Jimba, Consultation facilitator cum Rapporteur.

### **7. PROCEEDINGS**

#### **7.1. Consultation on 20<sup>th</sup> July 2000: Morning Session.**

Venue:	Gaselo, Junior High School
Attendance:	168 Household (83 Women : 85 Men)
No. of villages represented:	15
No. of Geogs (Blocks):	2

#### **Note:**

- List No. 1: people consulted under Gasetsho Gom & Gasetsho Om Geogs (as originally submitted by Gups)
- Photo No. 2: consultation with the people of Gasetsho Gom & Gasetsho Om Geogs.

#### **Introduction by Mr. Bishnu Prasad Rai, Senior Planning Officer, Wangdue Dzongkhag**

Mr. Rai introduced the team members representing JICA study team and DoP officials to the people. He emphasized on the importance of the day's discussion especially because it will give them the opportunity to know about the details of the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project. He urged the people to pay good attention to the presentation on the project study findings and put queries where clarifications are required. Mr. Rai also made clear that the people have the opportunity to share their views and opinions with the officials here for the mutual benefit of the project and the local people. He then gave the floor to Mr. Susumu Tsunoda.

#### **Address by Mr. Susumu Tsunoda, Project Manager, JICA Study team**

Mr. Tsunoda introduced himself and said that JICA study team members along with DoP officials are here to discuss about the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project's feasibility study findings with the people of the locality. As this exercise is very important to make the study complete, he requested them to actively participate in the discussion by bringing out their views and comments on the findings' presentation, which will be very helpful in the preparation of project design. He then passed the floor on to Mr. Dorji Namgay.

**Address by Mr. Dorji Namgay, National Project Manager, Punakha Tsangchhu Hydropower Project Feasibility Study, Department of Power**

After introducing about himself briefly, Mr. Dorji Namgay said that they are here today with guests from outside to discuss with the people about the study findings of the Punakha Tsangchhu Hydropower Project. He informed them that to have consultation with the relevant stakeholders on such project is the policy required both by the Royal Government of Bhutan and international organizations. Mr. Dorji then briefly gave an overview of Bhutan's hydropower potentials. He stated that Bhutan has some 30,000 MW of hydropower potentials, of which so far an installation of only 360 MW has been achieved, a mere 2% of the total potential. "As Bhutan has plenty of rivers running freely without much use at the moment, hydropower construction is the country's core policy of economic development. By the end of 2007, with the completion of Tala, Kurichhu and Basochhu, Bhutan will have some installed hydropower capacity of 1500MW", said Mr. Namgay.

Talking about the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project, Mr. Namgay said that the study of the project consists of two important components:

- Technical and economic feasibility; and
- Environmental impact assessment.

"The whole study is scheduled to complete within 2 ½ years, of which 2 years have already been spent and only another 6 months remain. As per the study the hydropower potential of Punakha Tsangchhu is estimated at 874MW, which will cost approx. US\$ 789.00 million. The power generated from this project will be mainly exported to India as our country's internal requirement is only about 70MW. Among 25 potential hydropower sites across the kingdom, the Punakha Tsangchhu Project has the maximum potential. The study also concludes that Punakha Tsangchhu has the potential to generate 200 or approx. 5 US Dollars per second, the value of which so far has not been realized in any terms", said Mr. Namgay.

Mr. Namgay also informed the people that the economic benefits that the present project will bring to the country in terms of annual income would equal present yearly national budget.

He cautioned the gathering that due to the involvement of huge costs for the project it is important that the feasibility study is done very carefully and in great detail, as mistakes done at this stage would have a multiplying cost effect in the later project stages. Mr. Namgay also reiterated that the project is only at the feasibility study stage and that people should not expect its construction activities to commence immediately.

Mr. Namgay also urged people to raise their views and comments on the presentation of the study findings so that the project can be designed to optimize the positive impacts and reduce the negative impacts.

Having briefed the people about the project background the floor was then given to Mr. Karma Drupchu to explain about the project features and related anticipated impacts.

**Presentation by Mr. Karma Drupchu, Counterpart to EIA on the Detailed Features of the Project**

Using the paper mash model of Punakha Tsangchhu Hydropower Project, Mr. Drupchu firstly oriented the people to the project site by delineating the existing infrastructures such as roads, Wangdue Phodrang Dzong, the Punakha Tsangchhu river, their villages and the project area. He then switched over to the project features beginning from the Dam.

**Presentation of the Dam location and anticipated impacts:**

The location of the dam will be further downstream of Lawakha village towards Tsirang Dzongkhag and the type of the dam will be a run-of-the-river scheme with a water storage capacity of approx. 800,000 m<sup>3</sup>. The total height of the dam from foundation would be 141 m while the height of the dam from the river bed will be 81m and the crest length 265 m. With such a high dam there would be a water backlog of approx. 3 km.

For the dam and the intake construction the quarry site has been located just below Department of Roads Mechanical Workshop at Hesothangkha and the labor camp at the right bank of Lawakha.

The anticipated negative impacts to the locality due to Dam location are the submergence of 53 ha of land due to water backlog that includes 2 households at Lawakha and their surrounding farm lands, 7 ha of land for temporary occupation for labor camp, approx. 6 ha for access road construction and quarry sites, the land required for muck disposal, and batching & aggregate plant. There will also be an increase in air and noise pollution and the land use of the area may get changed. As the project will need some 1000 people for construction activities there will also be cultural and other related impacts such as firewood pressure, garbage disposal and water pollution problems. Also explained are the mitigation measures set forth in the EIA document for each type of impacts. Having given adequate information about the activities and related impacts due to dam location, the locals were then asked to give their views, comments and suggestions.

A farmer said that the government has hired experts from foreign countries to conduct feasibility studies for the Punakha Tsangchhu Hydropower Project with the aim of uplifting the socio-economic well being of the people. The people are very grateful to such provisions and they definitely have no reason to go against the proposed project. The little negative impacts that might be associated with the project are a peanut compared to the huge benefits the project will ultimately bring, which is within anybody's comprehension. The view was unanimously endorsed by the other local people present.

Another farmer raised the concern of submerging three more houses due to water backlog that the team might have overlooked. To this query Mr. Hashimoto clarified the doubt.

**Presentation of 600 m diversion road through tunnel at the dam site:**

Mr. Drupchu explained the need for diverting the existing road and the mode of muck disposal.

A farmer out of curiosity said that it would be the first tunneled road ever built in Bhutan and wished for the early start up of the project.



#### Presentation of Adit & related impacts

Adit is proposed here to facilitate the tunneling work that will take place in two directions to achieve better work progress. The adit location will involve construction of bridge over Punakha Tsangchhu and construction of access road. The modality of muck disposal and the sites identified for disposal were also explained.

The negative impacts due to adit location, Mr. Drupchu said, will be a relocation of two houses at Dima village and temporary occupation of agricultural land around the same village. Before the floor was opened for discussion the property compensation proposed by the EIA has been made clear to the people.

A farmer representing the affected household said that it is only the few households that will be affected by the project for which the government has the provision of compensating the affected people satisfactorily. Even if more households are to be relocated they are ever willing to compromise in the light of the project's long term benefits to the government and its people. There was a general agreement on this.

#### Presentation on Powerhouse & related impacts

Mr. Drupchu said that the location of the powerhouse would be inside the mountain, which will house 6 units, each producing approx. 145MW. The length of the powerhouse will be 114 m. The surge tank, which would control the flow, will be outside for which an access road and a permanent bridge is proposed. This bridge and the access road would benefit villages such as Jala and Aula, which are presently been constrained by the lack of motor roads.

The land area that will be required for labors camp, steel yard, muck disposal, surge tank, batching plant, and road construction has been explained to the people. The people were asked for their views.

One farmer said that since the locations of these structures are in the empty government land that is at the moment of little use to the people except for grazing they foresee no problem at all. Other participants accepted the opinion.

#### Presentation of Switchyard & related impacts:

Mr. Drupchhu explained that the switchyard which will have the facility to control power will be adjacent to the powerhouse but outside the mountain unlike the powerhouse. The switchyard area that will partially be obtained by dumping the spoil of the powerhouse tunneling was also explained. Due to this location the negative socio-economic impacts will be the relocation of two houses, one on the opposite bank of the switchyard, in Uma Village. The agricultural land in the Uma village will need expropriation, as the permanent operators' camp will be established here. Farmers were then invited for their views.

A farmer said that as expressed earlier, they are in line with the government's policy because if the government is rich, its people will automatically become rich. They fully rely on the Government to decide on their behalf.

#### Presentation of tailrace & related impacts

Mr. Drupchu explained that the tapped water will finally be discharged through two outlet tunnels with a length of 357m and another of 317 m with the tunnel diameter of 7.4 m. Also explained are the spoil disposal methods. As there will be abrupt change in river volume beyond this tailrace outlet, there may be some impacts on the people and animals living around the place. In order to reduce the risks, mitigation measures have been arranged to warn the people before the water of this volume is released suddenly.

To this, a farmer said that all mitigation measures are proposed as negative impacts are predicted. If we have any views it would be like teaching alphabets to Lord Buddha, reiterated the farmer.

#### Presentation of river stretch between dam and the tailrace

Mr. Drupchu said that during the low water level i.e. winter, water will be tapped to maintain the reasonable power production, but a certain amount of water flow will be maintained for the survival of fishes and other animals both wild and domestic that depend on this river.

To this a farmer said that given enough habitat the wildlife wouldn't be harmed much by this activity. He said the benefits far outweigh costs entailed.

Another farmer thanked the team for coming all the way from Japan to their village to explain about the project details. So far the farmers have never been consulted in great detail about the development projects happening around them. They are now fully aware about the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project and they hope the project works start soon.

#### Vote of Thanks by Mr. Dorji Namgay, National Project Manager

Mr. Namgay on behalf of the team, expressed his gratitude to the people for attending the gathering to discuss about the proposed Punakha Tsangchhu Hydropower Project despite their busy schedule with the cultivation works. He stressed on how important it was for the team to have the views of the local people and similarly said that it has equal importance to the people.

The gathering adjourned with disbursement of Nu. 50/head as a daily subsistence allowance for the locals represented in the consultation.

#### **7.2. Consultation on 20<sup>th</sup> July 2000: Afternoon Session**

Venue:	Hesothangha
Attendance:	20 Household (9 Women : 11 Men)
No. of villages represented:	5
No. of Geogs (Blocks):	1

**Note:**

- List No. 2: people consulted, those living upstream of the dam location, under Ruepisa Geog (as originally submitted by Gup).
- Photo No. 3: consultation with the people living upstream of the dam, under Ruepisa Geog.

**The procedures and the contents of presentation was kept same as the previous:**

1. Introduction by Mr. Bishnu Prasad Rai, Senior Planning Officer, Wangdue Dzongkhag
2. Address by Mr. Susumu Tshonoda, Project Manager, JICA Study Team
3. Address by Mr. Dorji Namgay, National Project Manager, Punakha Tsangchhu Hydropower Project
4. Presentation by Mr. Karma Drupchhu (Counterpart to EIA), on the detailed features of the project

In response to Mr. Karma Drupchu's presentation, the Gup of Ruepisa Geog said that from the presentation it is evident that the livelihoods of some households will be affected. While the benefits of the project will be shared across the country, impacts caused on few households have to be compensated fairly adequately.

To this enquiry Mr. Drupchu replied that compensation for the property/livelihood loss through any kind of project activity have been proposed as per the government's existing rules and regulation for compensation. He also said that special compensations might be given in some very special cases.

A lady said that until now they have only heard rumors on the Punakha Tsangchhu Hydropower Project, about water backlog that will submerge all their villages, etc. This presentation has made clear that negative impacts are going to be peanuts compared to what has previously been rumoured. She thanked the team for clarifying the doubts of the village folks.

Another lady said that though their village Japhu is close to Wangdue Dzong they are not yet connected with electricity. With the construction of Punakha Tsangchhu Hydropower Project they hope their villages to get connected with electricity.

Another villager confirmed the consultation that they see the project as a boon rather than a problematic yoke around their neck. With the beginning of the project employment opportunities and markets for farm products will rise due respectively to huge construction works and big labour force.

The consultation ended with a remark of thanks from Mr. Droji Namgay as in the previous gathering and disbursement of Nu. 50 per head to the locals as a daily subsistence allowance for the consultation presentation.

**7.3. Consultation on 21<sup>th</sup> July 2000**

Venue: Rurichhu

## Public Consultation

---

Attendance: 44 Household (15 Women : 29 Men)

No. of villages represented: 3

No. of Geogs (Blocks): 1

### **Note:**

- List No. 3: people consulted, those living between dam and the tailrace, under Ruepisa Geog (as originally submitted by Gup).
- Photo No. 4: consultation with the people living between dam and the tailrace, under Ruepisa Geog.

### **The procedures and the contents of presentation was kept same as the previous:**

1. Introduction by Mr. Bishnu Prasad Rai, Senior Planning Officer, Wangdue Dzongkhag
2. Address by Mr. Susumu Tshonoda, Project Manager, JICA Study Team
3. Address by Mr. Dorji Namgay, National Project Manager, Punakha Tsangchhu Hydropower Project
4. Presentation by Mr. Karma Drupchhu (Counterpart to EIA), on the detailed features of the project

After completion of Mr. Drupchu's presentation a farmer said that all the project features are located on the land that has little value to them. Though there will be some impacts on 6 households, most of the affected households are fairly rich people, who should be able to deal with the problem.

On the enquiry if there are any important historical or cultural sites that may be affected by the project proposal, a villager confirmed that there are no sites of that nature.

Another villager expressed his appreciation for the project and said that he did not see any impact on their livelihoods other than the benefits from such a project. He said that this river Punakha Tsangchhu has practically no use to the local people and if government could earn millions out of power sale, it is only sensible that the proposed project go ahead, if possible immediately. He also reiterated the fact that as long as the government is rich the people of Bhutan will become rich automatically.

Like in the previous sessions, here too the farmers thanked the Royal Government of Bhutan and the Consultation Team for making the rural folks know about the project details, which has made their doubts about the project and related impacts very clear.

The consultation ended with vote of thanks from Mr. Droji Namgay as in the former sessions and with the disbursement of Nu. 50 each as a daily subsistence allowance to the locals represented in the consultation.

## **8. CONCLUSION**

The public consultation could be rated highly successful, as people are very receptive for the project. People said Punakha Tsangchhu has no practical usage for the locals either for irrigating their agricultural land or transporting goods and services. Given the immense benefits the project would bring for the general benefit of the government and the people using this river, the people are wholly supportive of the project and even expressed their readiness to help the project in any forms that may be required. This is a clear positive indication of acceptance of the project by the people.



PHOTO NO. 1: PAPER MASH MODEL USED FOR THE CONSULTATION



PHOTO NO. 2: CONSULTATION WITH THE GASETSO GOM & GASETSO OM PEOPLE



PHOTO NO. 3: CONSULTATION WITH THE PEOPLE LIVING UPSTREAM OF THE DAM



PHOTO NO. 4: CONSULTATION WITH THE PEOPLE LIVING BETWEEN DAM & TAILRACE





~ 2 -

29	નાજીવાના	મહાપાલિકા	જી	✓
32	"	પુલિયા	જી	✓
33	"	પુલિયા	—	
34	"	મહાપાલિકા	જી	✓
35	"	પુલિયા	"	✓
36	"	પુલિયા	"	✓
37	"	પુલિયા	જી	✓
38	"	પુલિયા	જી	✓
39	"	પુલિયા	"	✓
40	"	પુલિયા	જી	✓
41	"	પુલિયા	"	✓
42	"	પુલિયા	જી	✓
43	"	પુલિયા	"	✓
44	પુલિયા	પુલિયા	જી	✓
45	"	પુલિયા	"	✓
46	"	પુલિયા	જી	✓
47	"	પુલિયા	જી	✓
48	"	પુલિયા	જી	✓
49	"	પુલિયા	જી	✓
50	"	પુલિયા	"	✓

( ૧૩ )			
૯૦ -	મિત્રી	મિત્રી	✓
૯૧ -	"	મિત્રી	✓
૯૨ -	"	મિત્રી	✓
૯૩ -	"	મિત્રી	✓
૯૪ -	"	મિત્રી	✓
૯૫ -	"	મિત્રી	✓
૯૬ -	"	મિત્રી	✓
૯૭ -	"	મિત્રી	✓
૯૮ -	"	મિત્રી	✓
૯૯ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૦ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૧ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૨ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૩ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૪ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૫ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૬ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૭ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૮ -	"	મિત્રી	✓
૧૦૯ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૦ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૧ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૨ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૩ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૪ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૫ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૬ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૭ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૮ -	"	મિત્રી	✓
૧૧૯ -	"	મિત્રી	✓
૧૨૦ -	"	મિત્રી	✓

(၁)

၆၅ -	၇၅၅	အုတ်၊ ပုံ၊ လှေ	မိ	✓
၆၆ -	"	အုတ်၊ ပုံ၊ လှေ	"	✓
၆၇ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၆၈ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၆၉ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၀ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၁ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၂ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၃ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၄ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၅ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၆ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၇ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၈ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၇၉ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၀ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၁ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၂ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၃ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၄ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၅ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၆ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၇ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၈ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၈၉ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓
၉၀ -	"	အုတ်၊ ပုံ	မိ	✓

Sl. No.	Particulars	Amount	Debit	Credit
17-	1000/-	1000/-		
18-	1000/-	1000/-		
19-	1000/-	1000/-		
20-	1000/-	1000/-		
21-	1000/-	1000/-		
22-	1000/-	1000/-		
23-	1000/-	1000/-		
24-	1000/-	1000/-		
25-	1000/-	1000/-		
26-	1000/-	1000/-		
27-	1000/-	1000/-		
28-	1000/-	1000/-		
29-	1000/-	1000/-		
30-	1000/-	1000/-		
31-	1000/-	1000/-		
32-	1000/-	1000/-		
33-	1000/-	1000/-		
34-	1000/-	1000/-		
35-	1000/-	1000/-		
36-	1000/-	1000/-		
37-	1000/-	1000/-		
38-	1000/-	1000/-		
39-	1000/-	1000/-		
40-	1000/-	1000/-		
41-	1000/-	1000/-		
42-	1000/-	1000/-		
43-	1000/-	1000/-		
44-	1000/-	1000/-		
45-	1000/-	1000/-		
46-	1000/-	1000/-		
47-	1000/-	1000/-		
48-	1000/-	1000/-		
49-	1000/-	1000/-		
50-	1000/-	1000/-		
51-	1000/-	1000/-		
52-	1000/-	1000/-		
53-	1000/-	1000/-		
54-	1000/-	1000/-		
55-	1000/-	1000/-		
56-	1000/-	1000/-		
57-	1000/-	1000/-		
58-	1000/-	1000/-		
59-	1000/-	1000/-		
60-	1000/-	1000/-		
61-	1000/-	1000/-		
62-	1000/-	1000/-		
63-	1000/-	1000/-		
64-	1000/-	1000/-		
65-	1000/-	1000/-		
66-	1000/-	1000/-		
67-	1000/-	1000/-		
68-	1000/-	1000/-		
69-	1000/-	1000/-		
70-	1000/-	1000/-		
71-	1000/-	1000/-		
72-	1000/-	1000/-		
73-	1000/-	1000/-		
74-	1000/-	1000/-		
75-	1000/-	1000/-		
76-	1000/-	1000/-		
77-	1000/-	1000/-		
78-	1000/-	1000/-		
79-	1000/-	1000/-		
80-	1000/-	1000/-		
81-	1000/-	1000/-		
82-	1000/-	1000/-		
83-	1000/-	1000/-		
84-	1000/-	1000/-		
85-	1000/-	1000/-		
86-	1000/-	1000/-		
87-	1000/-	1000/-		
88-	1000/-	1000/-		
89-	1000/-	1000/-		
90-	1000/-	1000/-		
91-	1000/-	1000/-		
92-	1000/-	1000/-		
93-	1000/-	1000/-		
94-	1000/-	1000/-		
95-	1000/-	1000/-		
96-	1000/-	1000/-		
97-	1000/-	1000/-		
98-	1000/-	1000/-		
99-	1000/-	1000/-		
100-	1000/-	1000/-		

(6)

- ၂၀၁ - အားလုံး ဝန်ထုပ် ၆၇ ✓  
 ၂၀၂ - " အစီအစဉ် ၆၇ ✓  
 ၂၀၃ - " အစီအစဉ် ၆၇ ✓  
 ၂၀၄ - " အစီအစဉ် ၆၇ ✓

အစီအစဉ် ၆၇ အစီအစဉ် ၆၇  
 ၂၀၁၀

LIST NO 1: PEOPLE CONSULTED UNDER GASETSO OM GEOG

क्र.सं.	विवरण	मूल्य	कुल
१	माला	१००	१००
२	"	१००	१००
३	"	१००	१००
४	"	१००	१००
५	"	१००	१००
६	"	१००	१००
७	"	१००	१००
८	"	१००	१००
९	"	१००	१००
१०	"	१००	१००
११	"	१००	१००
१२	"	१००	१००
१३	"	१००	१००
१४	"	१००	१००
१५	"	१००	१००
१६	"	१००	१००
१७	"	१००	१००
१८	"	१००	१००
१९	"	१००	१००
२०	"	१००	१००
२१	"	१००	१००
२२	"	१००	१००
२३	"	१००	१००
२४	"	१००	१००
२५	"	१००	१००
२६	"	१००	१००
२७	"	१००	१००
२८	"	१००	१००
२९	"	१००	१००
३०	"	१००	१००
३१	"	१००	१००
३२	"	१००	१००
३३	"	१००	१००
३४	"	१००	१००
३५	"	१००	१००
३६	"	१००	१००
३७	"	१००	१००
३८	"	१००	१००
३९	"	१००	१००
४०	"	१००	१००
४१	"	१००	१००
४२	"	१००	१००
४३	"	१००	१००
४४	"	१००	१००
४५	"	१००	१००
४६	"	१००	१००
४७	"	१००	१००
४८	"	१००	१००
४९	"	१००	१००
५०	"	१००	१००

क्र.सं.	विवरण	प्रमाण	मिति
१	...	...	...
२	...	...	...
३	...	...	...
४	...	...	...
५	...	...	...
६	...	...	...
७	...	...	...
८	...	...	...
९	...	...	...
१०	...	...	...
११	...	...	...
१२	...	...	...
१३	...	...	...
१४	...	...	...
१५	...	...	...
१६	...	...	...
१७	...	...	...
१८	...	...	...
१९	...	...	...
२०	...	...	...
२१	...	...	...
२२	...	...	...
२३	...	...	...
२४	...	...	...
२५	...	...	...
२६	...	...	...
२७	...	...	...
२८	...	...	...
२९	...	...	...
३०	...	...	...
३१	...	...	...
३२	...	...	...
३३	...	...	...
३४	...	...	...
३५	...	...	...
३६	...	...	...
३७	...	...	...
३८	...	...	...
३९	...	...	...
४०	...	...	...
४१	...	...	...
४२	...	...	...
४३	...	...	...
४४	...	...	...
४५	...	...	...
४६	...	...	...
४७	...	...	...
४८	...	...	...
४९	...	...	...
५०	...	...	...
५१	...	...	...
५२	...	...	...
५३	...	...	...
५४	...	...	...
५५	...	...	...
५६	...	...	...
५७	...	...	...
५८	...	...	...
५९	...	...	...
६०	...	...	...
६१	...	...	...
६२	...	...	...
६३	...	...	...
६४	...	...	...
६५	...	...	...
६६	...	...	...
६७	...	...	...
६८	...	...	...
६९	...	...	...
७०	...	...	...
७१	...	...	...
७२	...	...	...
७३	...	...	...
७४	...	...	...
७५	...	...	...
७६	...	...	...
७७	...	...	...
७८	...	...	...
७९	...	...	...
८०	...	...	...
८१	...	...	...
८२	...	...	...
८३	...	...	...
८४	...	...	...
८५	...	...	...
८६	...	...	...
८७	...	...	...
८८	...	...	...
८९	...	...	...
९०	...	...	...
९१	...	...	...
९२	...	...	...
९३	...	...	...
९४	...	...	...
९५	...	...	...
९६	...	...	...
९७	...	...	...
९८	...	...	...
९९	...	...	...
१००	...	...	...





[illegible]

## LIST NO 3: PEOPLE CONSULTED, THOSE LIVING BETWEEN DAM &amp; TAILRACE

အထူး ရှိကြောင်း သိရှိရန် အားလုံး၏ အကြံအစည်ကို ရယူရန် ၂၀၀၈ ခုနှစ် ဇူလိုင်လ ၂၀ ရက်နေ့တွင် အစည်းအဝေး ပြုလုပ်ခဲ့ပြီး အစည်းအဝေးတွင် အောက်ပါအတိုင်း ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

၀၅၇။ အောက်ပါအတိုင်း အစည်းအဝေး ပြုလုပ်ခဲ့ပြီး အောက်ပါအတိုင်း ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

၀၅၈။ အောက်ပါအတိုင်း အစည်းအဝေး ပြုလုပ်ခဲ့ပြီး အောက်ပါအတိုင်း ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

၀၅၉။ အောက်ပါအတိုင်း အစည်းအဝေး ပြုလုပ်ခဲ့ပြီး အောက်ပါအတိုင်း ဆွေးနွေးခဲ့သည်။

၁။	အထူး	အစည်းအဝေး	မိမိ
၂။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၃။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၄။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၅။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၆။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၇။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၈။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၉။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၀။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၁။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၂။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၃။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၄။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၅။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၆။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၇။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၈။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၁၉။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ
၂၀။	"	အစည်းအဝေး	မိမိ

[illegible]

१.	अथर्ववेद	अथर्ववेद
२.	"	अथर्ववेद
३.	"	अथर्ववेद (सं)
४.	"	अथर्ववेद
५.	"	अथर्ववेद
६.	"	अथर्ववेद
७.	"	अथर्ववेद
८.	"	अथर्ववेद (सं)
९.	"	अथर्ववेद (सं)
१०.	"	अथर्ववेद (सं)

१		
२	सुखी	मलिन
३	"	अक्षि
४	"	
५	"	<del>सुखी</del>
६	"	(सुखी)
७	"	अक्षि
८	"	

JICA