

### 第3章: 環境の現況

#### 3.1 物理及び化学的環境の現況

##### 3.1.1 地形と水路

発電所建設予定地はWestern Province (県) のGampaha District (郡) に属し、海岸に隣接するMuthurajawela湿地帯の南部に位置した工業及び住居地域用に埋め立てられた広さ約160haの造成地の一部である。この地域は東部の30km以遠に山岳地をかかえ、北部、南部はいずれも平地で構成されており、西部はインド洋に面している。

Muthurajawela湿地帯は、住居地域、淡水池、運河や水路、ココナッツ畑、樹木や灌木、草やスゲといった植物に覆われた土地が混在している地域である。この地域はColombo市から近いため、植民地時代から継続的に水路や水田の開発が行われてきており、現在でも1935年から60年代に利用されていた水田の跡がみうけられる地域がある。近年、開発によりこの湿地帯に生息する豊富な野生生物やその環境への影響が懸念されるに至り、地域の保護と開発に関するマスタープラン (1991) [1]が作成されている。

これによると、Figure 3.1に示すとおり、現在、北部のNegombo Lagoon及びこれに隣接する湿地の一部は環境保全地域とされており、南端部のKerawalapitiya地区は工業及び住居地域に開発する地域となっている。このマスタープランに沿ってKerawalapitiya地区の埋め立て作業が完了し、既に発電所用地として約30haが確保されている。

Muthurajawela湿地帯は、海拔が平均約30cmの平坦な地形であるが、海砂を用いて埋め立てたKerawalapitiya地区は平均水面 (M.S.L.) より約1.50~1.80m程度高くなっている。

発電所計画地の西側には、海岸に沿って南北にKelani川とNegombo Lagoonを結ぶHamilton Canalが、また東側にはOld Dutch Canalがあり、小さな水路が両運河を結んでいる。

計画地点の西側、約1kmは海岸であり、海底勾配は約1/120で遠浅であるが、海岸から約20mと約800mの位置に細い岩礁帯がそれぞれ南北に走っている。この海岸から約3km南部には、Kelani川の河口が、またその約2km南にColombo港が位置している。

##### 3.1.2 気候及び気象

###### 3.1.2.1 降水量

Fernando(1990)[8]によればスリランカの気候は、南アジアモンスーンによって定義づけられる。計画地点は、スリ・ランカのWet zoneに位置し、年間降雨量は2,000~2,500mmとなっており、4月及び5月と10月及び11月に多く降っている (Figure 3.2)。日最大降雨量は290mm (1936年5月) である。Katunayaka空港における1996

～1997年の降雨量観測記録をTable 3.1に示す。4～6月と10～11月に降雨量が多い地域となっている。

### 3.1.2.2 相対湿度と気温

#### ・湿度

高温多雨により湿度は昼間70～84%の間、夜間が87～93%となっている。(Table 3.2)

#### ・気温

過去30年間の記録(1994)[8]によると、年平均気温は約27℃で年間を通してほぼ一定であるが、4月、5月及び6月にやや高い値となっている。

Colombo市の過去65年間における最高気温は36.2℃(1915年2月)であり、最低気温は15.2℃(1950年1月)であった。1945～1975年間にKatunayaka空港で観測された記録によると、最高気温は1974年2月20日に記録された37.2℃及び1973年3月6日に記録された37.1℃である。Katunayaka空港における本年の最高気温は1998年3月4日の38.3℃、1998年2月9及び10日の37.3℃、1998年1月31日の37.4℃である。

Katunayaka空港の1996～1997年の記録をTable 3.3に示す。1996年及び1997年の平均気温はそれぞれ27.3℃及び27.4℃であり、最高気温は1996年2月の35.2℃及び1997年3月の35.8℃である。

### 3.1.2.3 風向、風速

Katunayaka空港にある観測所の最新記(1996～1997)によると、風向及び風速は、Table 3.4の通りである。また、風配図をFigure 3.3に示す。年間の風配及び風速は1996年では西南西方向で5～8 m/secの風の占める割合が多く1996年で14.4%、1997年では10.2%である。風速1.5m/sec以下の静穏(Calm)の占める割合は全日が18.5%、夜間が27.5%である。1997年では全日が27.1%、夜間が39.7%で1996年比べて静穏の占める割合が多くなっている。

季節的変動もPre-monsoon期とconventional cyclonic期の間でみられ、また、1997年における静穏の占める割合は1996年の約2倍であった。

1974年～1990年(1994年)[8]の記録によると、静穏の占める割合は3月に31.7%、4月に27.5%、8月に6.3%、10月に27.9%、12月に24.0%である。この傾向は1996年及び1997年と同様である。

### 3.1.2.4 大気安定度

Katunayake空港における1996～1997年のデータによると、計画地点周辺における大気安定度の出現頻度は以下の通りである。最大大気安定度出現頻度は、中立(Category D)で60%となっている(Table 3.5)。

また、過去のデータ（1994）[8]によると、1974年～1990年の間における大気安定度は同様に中立（Category D）が最も多く出現している。

バスキル安定度カテゴリー	出現頻度 (%)		
	1974-1990	1996	1997
A	0.38	0.05	0.10
A/B	1.55	-	-
B	5.46	0.57	1.39
B/C	5.45	-	-
C	18.05	8.74	13.86
C/D	5.86	-	-
D	31.98	53.51	60.07
D/E	0.00	-	-
E	8.12	5.51	12.05
E/F	0.00	-	-
F	0.00	6.76	12.52
F/G	23.15	-	-
G	0.00	-	-

### 3.1.3 地質・土壌

#### 3.1.3.1 地域の地質概要

計画地点は、Muthurajawela湿地の南端に位置する。この地域は、北部にあるNegombo Lagoonを含め、Holocene時代に形成されたものである。当プロジェクトの地点は、Kerawalapitiya埋め立て計画により、この西にある海の砂で埋め立てられており、現在は工業・住居用の造成地となっている。この海砂の厚さは、地層の上部2～3mである。

従来の湿地帯の上層部は、赤色のスゲピート（Read and sedge-type peat）、灌木質ピート（Shrub and tree-type peat）、フミン質ピート（Humus-type peat）の3種類の泥炭（Peat）を含んでいる。

Old Dutch Canal沿いに建設予定の送電線ルートにおける地質であるが、ほとんどの地点で3m以上あると思われる不安定な層が広がっている。一方、地方道A3からKotugoda変電所までの区間は比較的安定した土地である。

#### 3.1.3.2 土壌の質と分布、土地利用度、鉛直土壌分布

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」（1991）[2]によると、Muthurajawela湿地の土壌は、基本的に3つのタイプに分けられると報告している。最も多く見られる土壌は、貧排水性有機質土壌（Poorly drained organic soil, bog soils）、褐色湿性鉱質土（Dark brown waterlogged mineral subsoils）である。次いで、高有機質鉱物土（Mineral soils with large amount of organic matter, bog soils）、フミン質土（Humus soil）であり、これらの土壌には硫黄分及び塩分が多く含まれている。この地域の埋め立て前の土壌鉛直分布状況をFigure 3.4に示す。ボーリング調査の結果（1998）[3]

によれば、埋め立てに用いた海砂は地表より2.7～4.9mまであり、ピート層が3～9mの位置にみられる。また、その下には有機物を多く含んだ地層と砂層が形成されている。若干風化しているものの岩盤は地下10～15m地点にみられる。

### 3.1.3.3 浸食状況

湿地帯の陸水の動きについては、「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によれば、計画地点は雨期に湿地からHamilton Canal方向に陸水が動き、さらにその水はKelani川に流出している。一方、乾期では雨期の状況に似ているものの、Hamilton CanalとOld Dutch Canalの両方向に流出する状況が見いだせる。計画地域は一般に湿地であり比重が比較的小さい土壌が堆積した地域であるので、流水による浸食の影響を受けやすい土地である。よって、大雨による洪水時にはそれらの土壌が洗い流されることがある。

一方、計画地点の敷地は既に海砂で表面の2～3mが埋め立てられており、その比重は1.74である。敷地の北部の表層の中央粒径は約0.35mmである。

### 3.1.4 水文

#### 3.1.4.1 水路

計画地点周辺の主な水路は、Hamilton canal、Old Dutch canal及び両運河を結ぶいくつもの小水路である (Figure 2.1)。Hamilton及びOld Dutch canalの流速は一定でなく、陸上への雨量や外海の潮汐運動によるKelani川河口及びNegombo Lagoonからの影響を大きくうけている。

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によれば、Muthurajawela湿地中央付近を境に南北方向に流れが分かれており、発電所予定地付近では両運河ともKelani川方向に向かう流れとなっている (Figure 3.5)。Hamilton canalは、総延長14.2km、幅16-18m、深さ1.5-1.75mの運河である。

#### 3.1.4.2 陸水及びその水質

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によると、計画地点周辺のFigure 3.6に示す地点における水質はTable 3.6のとおりである。この調査結果によると、Hamilton Canalにおける水質は、pHが7.0～8.3、大腸菌群が23,000、BODが8～30mg/l、全リンが0.04～1.02mg/lである。大腸菌群やBODの値が比較的高いことは、この地域の水質が汚染物の流入により悪化していることを示している。また、pHの値が酸性側に低い場合があり、これについてはピート質の土壌に起因している。また、一部の地域で比較的高い水銀 (Hg) も検出されている。

Hamilton Canalにおける水質の調査 (ANNEX6及びTable 3.7)によれば、乾期での流下方向はKelani川河口方向で、溶存酸素量は2.8～4.0mg/lと低く、CODは18～44mg/l、BOD<sub>3</sub>は<15～20mg/l、Oil and greaseは最大3 mg/lであり、が比較的汚染されている。

6月の雨期における水質は、溶存酸素量が2~4.8mg/l、CODが6~9.4mg/l、BOD<sub>5</sub>が<1 mg/lである。この季節の水質は比較的汚染されていない状況にある。しかしながら、運河の表層水で比較的高いOil and greaseが認められた。

運河の水は付近の住民により、水浴や洗濯と言った生活用水に一部利用されているのみで、工業用水、飲料水としての利用はない。また、漁業生産のための水ともなっていない。

### 3.1.4.3 地下水及びその汲み上げ限界

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によると、地下水は比較的浅い場所で得られることができるが、その水源は少ないと言われている。雨水により供給される地下水の源は計画地点から約15kmにあるBopitiya周辺の砂地にあると考えられている。水質については、あまり知られていないが、海水の侵入が大きく影響していると考えられている。

ボーリング調査結果(1998) [3]によれば、地下水面は予定地の地下1.34~2.78mの所にある。

## 3.1.5 大気質

### 3.1.5.1 排出源

発電所周辺の10km圏内は、主に湿地、農地及び住居地域である。CEAに登録されている製造業の事業所におけるエネルギー原料の種類や放出される大気汚染物質と環境対策の内容に関する資料によれば、既設のケラニティッサ発電所以外は、ディーゼルオイル等を燃料に使用した約50件の極く小規模な工場のみとなっている。

発電所周辺地域内の主な道路(Figure 3.7)は、Hamilton Canal沿いを走る地方道やいくつもの小さな道路が通っている。その道路の幅は一般に狭く、通常、一車線幅で交通量は極めて少ない。計画地点の西側を通るこの道路は舗装されているが片側一車線である。計画地点の東2.2kmにある国道A3の交通量の調査結果(Table 3.8)によれば、トラックやバスの割合は約7%で一日の全交通量は40,000台程度である。一方、計画地点の南方10km圏内にはColombo市とColombo港があり、後者の大型船舶係留隻数は年間3,000隻程度となっている。

NBROによる大気質モニタリングデータ(1998)によると、Colombo市において以下の測定結果が得られている。

位置	期間	最大値 (mg/m <sup>3</sup> )		
		SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	SPM
Fort Railway Station	1998年2月15日~3月14日	0.129	0.089	-
(Peak Station)	1998年6月1日~6月30日	0.311	0.144	0.070 - 0.117
気象庁	1998年2月15日~3月14日	0.095	0.107	-
(Background Station)	1998年6月13日~6月21日	-	-	0.039 - 0.067

### 3.1.5.2 大気質測定

CEAからのTORに沿い、当計画地点を中心とした10km圏内の4地点における、北東モンスーン期と南西モンスーン期の2期間のそれぞれ15日間のモニタリング調査によって得られた窒素酸化物( $\text{NO}_2$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_x$ )、二酸化硫黄( $\text{SO}_2$ )、一酸化炭素( $\text{CO}$ )、オゾン( $\text{O}_3$ ) (以上、1時間値)及び浮遊粒子状物質(SPM/24時間値)の現況は以下のとおりである。測定場所をANNEX 7に、また測定結果の詳細をTable 3.9に示す。

北東モンスーン期における2月～3月の $\text{SO}_2$ の1時間平均値は、 $<0.002\sim 0.051\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x$ は $<0.001\sim 0.051\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_2$ は $0.001\sim 0.043\text{mg}/\text{m}^3$ であった。また、SPMの24時間値は休日で $0.080\sim 0.136\text{mg}/\text{m}^3$ 、平日で $0.074\sim 0.121\text{mg}/\text{m}^3$ であった。24時間平均値は、 $\text{SO}_2$ が $0.004\sim 0.015\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x$ が $0.012\sim 0.019\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_2$ が $0.009\sim 0.016\text{mg}/\text{m}^3$ である。ただし、平均値の計算では、 $\text{SO}_2$ のND(定量限界以下)が $0.002\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $\text{NO}_x$ と $\text{NO}_2$ のNDは $0.001\text{mg}/\text{m}^3$ として取り扱われている。

南西モンスーン期における6月の調査によると、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 及び $\text{NO}_2$ の1時間平均値はそれぞれ $<0.002\sim 0.046\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<0.001\sim 0.059\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $<0.001\sim 0.031\text{mg}/\text{m}^3$ であった。8時間値はそれぞれ $0.002\sim 0.034\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.003\sim 0.048\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.001\sim 0.025\text{mg}/\text{m}^3$ であった。SPMの8時間平均は、平日で $0.052\sim 0.103\text{mg}/\text{m}^3$ 、休日で $0.062\sim 0.110\text{mg}/\text{m}^3$ であった。 $\text{SO}_2$ 、 $\text{NO}_x$ 及び $\text{NO}_2$ の24時間平均値はそれぞれ $0.003\sim 0.018\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.004\sim 0.030\text{mg}/\text{m}^3$ 、 $0.002\sim 0.017\text{mg}/\text{m}^3$ であった。SPMの24時間平均は、平日で $0.227\sim 0.266\text{mg}/\text{m}^3$ 、休日で $0.232\sim 0.287\text{mg}/\text{m}^3$ であった。

### 3.1.6 騒音

#### 3.1.6.1 騒音源

発電所周辺2km圏内は主に湿地、農地及び住居地域であるため、大規模な騒音を発生する工場等は存在しない。ごく小規模な製材工場が5件確認されているのみである。発電所周辺地域内に、大きな騒音源となる道路は存在しない。

#### 3.1.6.2 騒音レベル

発電所建設予定地における敷地境界上の4地点で騒音レベル調査を行った(Table 3.10及びANNEX 8)。計画地点は突発的な航空機等からの騒音を除いて、通常44dB(A)程度の低い騒音レベルである。週末における騒音レベルが、平日よりも上回ることが確認された。

### 3.1.7 海洋

#### 3.1.7.1 水質

当該海域南部の水質の状況は、国際協力事業団が作成した「新コロambo港開発計画調査」(Study on the Development of New Port of Colombo, 1996) [4]によれば以

下のとおり報告されている。調査はColombo港付近の海域で、9月の南西及び1～2月の北東モンスーン期に調査が行われた。

水温は両季節の間に変化は少なくほぼ一定で、港内域の表層で28.4～28.8℃の範囲にあり、平均28.6℃である。また、上下層の水温差はほとんどみられていない。

CODは港内の表層で2.71～12.26mg/lの範囲で、平均7.23mg/l、港外域の表層で3.43～7.93mg/lの範囲で、平均6.10mg/lであった。この調査の中で、Colombo港の建設計画に伴う海域の水質変化予測が実施されている。その結果によれば、当計画地点の沿岸の南部水域におけるCOD値は、港の完成後でも大きな変化は生じないと報告されている。

なお、1995年の南西モンスーン期の調査によれば、T-Pは0.05～0.44mg/l、T-Nは0.01～0.09mg/lであり、また北東モンスーン期ではそれぞれ0.07～0.14mg/l、0.03～0.05mg/lであると報告されている。

一方、沿岸水の水質に関するガイドライン (SLS 1987) によれば、pHは6.5～9.0、BODは5 mg/l以下、Oil and greaseは10mg/l以下、DOは3mg/l以上、Coliformsは2,500 MPN/100ml以下となっている。その他の項目については示されていない。

当調査内で実施した海域の水温と塩分の調査によれば、以下の結果が得られている。

過去の月平均気温のデータでみられる4月から5月の最も気温の高くなる時期の調査によれば、水温の鉛直的な差は極めて小さく、気温の最大値とほぼ一致している。この気温と水温の関係は単日測定においてもみられている。水温の変動には日周期変動がみられるが、太陽からの熱輻射の影響と潮汐作用の影響が現れている。

塩分の測定は不十分の結果となったが、周辺海域の最大値は34であり、6月の測定にみられるように、ケラニ川の影響を受ける場合には塩分値が低くなる。

当計画調査では発電所予定地西側の沿岸における水質のデータ取得を目的に、水温、塩分、DO、BOD、COD、透明度、pH、油分及びTSSについて調査した (Annex 6)。

2月及び3月の調査結果によれば (Table 3.7)、水深約9 mの地点における水温は29.4～30.2℃で上下層に差はない (Table 3.11)。水温調査結果によると、最高水温は1998年4月に記録された32.7℃である。一方、表層の日最高水温は1998年3月4日に測定された31.6℃であり、この日の最高気温は、Katunayaka空港における観測によると、38.3℃となっている。Katunayaka空港における1998年の最高気温は：

38.3℃	1998年3月4日
37.3℃	1998年2月9, 10日
37.4℃	1998年1月31日

油分は6 mg/lが1回検出されたが大部分2 mg/l以下であり、pHや溶存酸素量は通常の値である。透明度は水深10mの地点で7.3～9 m、水深5 mの地点で4.4～4.5mであり、濁りの程度は低い。CODは測定できなかったが、DO濃度や透明度から推定すると汚染程度は極めて低い。

6月の調査によれば、油分は0.5mg/l以下、TSSは4～10mg/lと測定された。

### 3.1.7.2 潮位変動

Colombo港における潮位は、Sri Lanka Port Authorityの観測記録によれば以下のとおりであり、この地域の潮位差は小さい。

MHWS (Mean High Water Spring Tide)	+ 0.72 m
MHWN (Mean High Water Neap Tide)	+ 0.48 m
MSL (Mean Sea Level)	+ 0.38 m
MLWN (Mean Low Water Neap Tide)	+ 0.30 m
MLWS (Mean Low Water Spring Tide)	+ 0.06 m
MLLWS (Mean Lowest Low Water Spring Tide)	+ 0.02 m

### 3.1.7.3 波向と波高

当該海域の波高・波向の状況は、国際協力事業団が作成した「新コロombo港開発計画調査」(Study on the Development of New Port of Colombo, 1996) [4]によれば以下のとおり報告されている。

Colombo港北側海域の沖合水深15mの地点で、超音波式波高計・電磁流速計一体型の波浪計により、1995年10月～1996年2月の期間に測定が行われた。この調査によると、波高及び波向は以下の通りである。

波高は、1.0m以上が45.8%と高い出現率を占め、月別にみると波高1.0m以上の出現日数が6月～9月の間に24日以上である。

波向は、SW方向が最も卓越しており、次いでSSW方向となっている。出現率は、両方向を合わせると90%以上である。北よりの波の出現率は5%程度と少ないが、なかでもN方向の出現率が2%程度で、これは北東季節風によるものと考えられている。

### 3.1.7.4 潮流及び海流

当該海域の流況特性は、国際協力事業団が作成した「新コロombo港開発計画調査」(Study on the Development of New Port of Colombo, 1996) [4]によれば以下のとおり報告されている。

流況観測は、波浪観測と同一地点、同一時期における電磁流速計による観測と、Colombo港北側海域の9地点で、直読式流速計による一昼夜流況観測(スポット観測)が行われた。また、9～10月の南西及び1～2月の北東季節風期にColombo港北側海岸沿岸3kmの区間において、フロート追跡による沿岸流調査も行われた。これらの調査によると、流況は以下のとおりである。

流向はN方向が最も卓越しており、流速は0.1m/sec以下の出現率が95%程度と比較的小さい流速が多くなっている。また、フロート追跡調査においても、Kelani川河口北側の沿岸はN方向に向かう流れが確認されている。



発電所予定地周辺の海象のデータの取得を目的に、潮流調査を同計画調査内で行った[5]。

1998年2月から3月の潮流調査によれば、海象の状況は以下のとおりである。カレントローズをFigure 3.8に示す。

調査結果によれば、南方向、南西方向及び北東方向の潮汐流が卓越しているが、0～5 cm/secの小さな流れは全方向で認められ、24cm/secの速い流れは南からのものであった。

カレントダイアグラム[5]に示されるとおり、南北方向の12時間周期の潮汐流の存在が確認されている。

2月及び3月の期間において最大流速は南からのもので20.2cm/secであり、平均5cm/secであった (Table 3.12)。

#### 3.1.7.5 海岸域の水深

海図によれば、海底勾配は1/120で遠浅である。深浅測量した海域の沖合4 kmは水深14mから16mであるが、南側の沖合3.8km域には水深約9 mの浅瀬がある。また、海域の南側では沖合1,100mから北側の沖合800m地点にかけて水深約4 mの浅瀬がある。さらに、海域の南側の岸より約200mから北側海域の約50mにかけてベルト状に暗礁がある。これらの暗礁帯を除くと平坦な海底地形となっている。[5]

#### 3.1.7.6 海岸浸食

国際協力事業団が作成した「新コロンボ港開発計画調査」(Study on the Development of New Port of Colombo, 1996) [4]によれば、10月の南西及び2月の北東モンスーン期に、Kelani川河口部において流出土砂調査が行われ、それによれば流出土砂の状況は以下のとおりである。Kelani川河口部における流出土砂量は、0.3～1.4kg/secの範囲であり、調査時のKelani川河口部の流量は南西モンスーン期に約130m<sup>3</sup>/sec、北東モンスーン期に約30m<sup>3</sup>/secと報告されている。土砂の流出量は河川の流量に比例している。

Kelani川河口を中心に南北の海岸の浸食について、高空写真に基づき解析を行ったM. M. Bandara(1989)によれば、河口砂州の消失と南北両海岸の浸食の状況が明らかにされている。1990年からの海岸線の変遷によれば (Figure 3.9)、当計画地点の西側にあたる海岸の南部における浸食の度合いは相対的に小さく、河口域より安定している。

Coastal Conservation Department (CCD) への聞き取り調査によると、Kelani川河口から北へ約30kmまでの範囲は、その約70%の海岸が浸食の影響を受けている地域となっている。Kelani川河口から北約3 kmの海岸は、従来浸食の影響を大きく受けてきたが、現在は人口構造物により保護されており、発電所予定地の前面海域は比較的安定した状態ということである。

## 3.2 生物資源

### 3.2.1 陸上生物

#### 3.2.1.1 陸上植物

Muthurajawela湿地には、種々の水生植物が生息しており、富栄養化の状況や塩分及び水深等の状況によりその分布は異なっている。カヤツリグサ科の雑草やイネ科草本が占める地域の割合が大きく、灌木様のイケリンゴ (*Annona Glabra*) がゆるい斜面に生育している。サルビア (*Salvinia*) やアオウキクサ (*Duckweed*) に覆われた浅い池や運河もみられる。運河を流れる水には、生態系に重要な役割を果たしている植物プランクトンや藻類が多く含まれている。

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によると、Muthurajawela湿地及び発電所周辺の陸生植物の出現状況は以下のとおりである。

#### 1) 水生植物

Muthurajawela湿地で観察された水生植物のリストをANNEX 9のTable A9.1に示す。Old Dutch Canal南部でみられる主な植物は、イケリンゴ (*Annona Glabra*)、*Carex Indica*、*Ischaemum Rugosum Salisb*、*Osbeckia Aspera Blume*、キビ (*Panicum Repens*) である。Hamilton Canalは、比較的植物の出現種が少ないが、スイレン (*waterlily*) やホテイソウ (*water hyacinth*; *Eichhornia crassipes*) といった植物がみられる。また、水がよどんでいる富栄養化した浅い池や運河ではサルビア (*Salvinia*) やアオウキクサ (*duckweed*; *Lemna* spp.)、深く栄養分が少ない場所ではスイレン (*water lilies*) や *Nymphoides* spp. が分布している。

Muthurajawela湿地でみられる植物プランクトンは、Table A9.2に示すとおりである。Aquatic macrophytesはTable A9.3に示すとおりである。

#### 2) 湿地帯植物

Muthurajawela湿地で観察された湿地帯植物のリストをANNEX 9のTable A9.4に示す。湿地帯南部でみられる主な植物はイケリンゴ (*Annona glabra*)、*Lygodium micophyllum*、キビ (*Panicum repens*)、*Ischaemum rugosum*、*Isachne globosa*、トウツルモドキ (*Flagellaria indica*)、*Carex indica*、*Polygonum barbatum*、*Fimbristylis* sp.、*Cyclosorus* sp. である。また、マングローブはNegombo Lagoonの汽水域に分布しているのみで、湿地南部に位置する発電所周辺にはみられない。

発電所予定地は、新たに埋め立てられた造成地であるため、植物は分布していない。

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によると、固有種としてヤシ科 (*wild date palm*) の *Phoenix zeylanica*、カヤツリグサ科雑草 (*sedges*) の *Eleocharis lankana* 及び *Fimbristylis zeylanica* が湿地に分布するが、どこでもみられる種であるため、絶滅危惧種ではないと報告している。

### 3) 送電線ルート付近の植生

現地コンサルタントにより送電線ルート付近における樹木、草類等の調査を行った[ANNEX 13]。本調査により認められた植物種をANNEX 9のTable A9.5に示す。本調査により認められた植物は合計81種であり、その内5種の固有種と3種の外来種が含まれている。これらの固有種は*Ardisia willisii*、*Eleocharis lankana*、*Fimbristylis zeylanica*、*Lucas zeylanica*及び*Walidda antidysent*であるが絶滅危惧種ではない。

#### 3.2.1.2 陸上動物

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]及び「Proposed LPG Import Terminal - Sri Lanka at Kerawalapitiya EIA Report」(1996) [6]によると、Muthurajawela湿地及び発電所周辺の陸生動物の出現状況は以下のとおりである。

##### 1) 哺乳類

Muthurajawela-Negombo Lagoonにおける哺乳類は、14科34種が確認されている(Table A9.6)。これら34種のうち、オオコウモリ科 (fruit bat) の*Rousettes seminudes*及びオナガザル科 (toque macaque) の*Macaca sinica*の2種が固有種 (Endemic) である。また、翼手類 (painted bat) の*Kerivoula picta*、ロリス科 (slender loris) の*Loris tardigradus*、カワウソ (otter) の*Lutra lutra*、ネコ科 (wild cat) の*Felis viverrina*及び*F. rubiginosa*、マメジカ科 (mouse-deer) の*Tragulus meminna*の6種が希少種 (threatened) であり、ロリス及びネコ科の2種がSchedule III of Sri Lanka's Wildlife Ordinance of 1979により保護されている。ネコ科の*Felis rubiginosa*は、IUCN Red List of Threatened Animals, 1998にも含まれている種である。

##### 2) 鳥類

###### (1) Resident Birds

Muthurajawela-Negombo Lagoonでは、126種のresident birdsが確認されている。これらのうち、自生種 (indigenous species) のリストをTable A9.7に示す。確認されたResident birdsには固有種はいないが、サギ科 (reef heron) の*Egretta gularis schistacea*、ワシタカ類 (grey-headed fishing eagle) の*Ichthyophaga ichthyactus plumbeiceps*、クイナ科 (blue-breasted banded quail) の*Rallus striatus*及びカワセミ科 (black-capped kingfisher) の*Halcyon pileata*の4種が希少種 (threatened) としてthe National Status Report of 1989.に登録されている。「Proposed LPG Import Terminal - Sri Lanka at Kerawalapitiya EIA Report」(1996) [6]は、これら4種の希少種 (threatened) は主に食餌の関係で湿地の北側地域に生息していると報告している。多くのResident birdsが生息していることより、湿地は鳥類にとって重要な役割を果たしていることがうかがえる。

## (2) Migrant birds

Muthurajawela-Negombo Lagoonでは、40種のMigrant birdsが確認されている。Table A9.8にリストを、Figure A9.1に分布状況を示す。ほとんどのmigrant speciesは、8月末頃スリランカに飛来し、翌年の4～5月頃に飛翔する。このうち、ウ科 (Indian cormorant) の *Phalacrocorax carbo sinensis* 及びカモメ科 (Common Tern) の *Sterna hirundo tibetana* が希少種 (threatened) として登録されている。

鳥類の数、食餌及び繁殖を観察した結果、特にNegombo Lagoonの北部、lagoonと湿地の境、湿地中央部 (Bopitiya及びUswetkeiyawa地区) が鳥類にとって非常に重要な役割をしている地域であると報告している。

## 3) は虫類

Muthurajawela湿地には、15種の四肢動物 (tetrapods) 及び22種のserpentoidsの合計37種のは虫類が確認されている。Table A9.9にこれらは虫類のリストを示す。

15種の四肢動物のうち、固有種であるトカゲ科の *Mabuya macularia*、*Sphenomorphus fallax* の2種及び淡水に生息するカメ科 (terrapins) の *Melanochelys trijuga*、スッポン科の *Lissemys punctata*、ワニ科 (estuarine crocodile) の *Crocodylus porosus*、アガマ科 (green garden lizard) の *Calotes calotes*、トカゲ類 (lizard) の *Typhlina bramina* の計7種がスリランカにおいて希少種 (threatened) に指定されている。また、ワニ科の *Crocodylus porosus* は、IUCN Red Data Bookにより絶滅危惧種 (endangered species) にも指定されている。

蛇類の22種のうち3種がendemicであり、6種がNational Status Report of 1989によりthreatened種に指定されている。Guenther's roughside (*Aspidura guentheri*: genus and species endemic) 及び *Gerada prevositana* は、湿地においてvery rare種である。スリランカにおいて最も大型の蛇類で希少種 (threatened) に指定されているニシキヘビ亜科の *Python molurus* もMuthurajawela湿地で確認されている。アニリウス科 (Sri Lankan pipe snake) の *Cylindrophis maculatus* が固有種 (endemic) である。

## 4) 両生類

Muthurajawela湿地において確認される両生類は、アカガエル科 (*Ranidae*) (6種)、ヒキガエル科 (*Bufo*) (3種)、アオガエル科 (*Rhacophoridae*) (3種) 及びヒメアマガエル科 (*Microhylidae*) (3種) の5科である。Table A9.10にリストを示す。ヒキガエル科 (Atukorale's dwarf toad) の *Bufo atukoralei* 及びアオガエル科 (Greater hourglass tree frog) の *Rhacophorus (Polypedates) cruciger* が固有種 (endemic) であると同時に希少種 (threatened) である。しかし、これら2種は当湿地で一般的にみられる種である。

## 5) 魚類

Muthrajawela湿地内の水域において、Table A9.11に示す21種の魚類が確認された。また、確認はされなかったが、希少な固有種 (rare endemic species) であるタイワンドジョウ科 (Smoothbreasted snake-head) の *Channa orientalis*、Leaf lates の *Belontia signata*、Cuming's two-banded barb の *Barbus cumingii* 及び De Kretser's fish の *Malpulutta Kretseri* が生息する可能性がある。

Hamilton Canalで確認される主な魚種は、アカメ科の *Ambassis dayi*、*Oligolepis acutipennis*、*Panchax melastigma*、*Gerres abbreviaus*、*Etroplus suratensis* 及び *Scatophagus argus* である。

## 6) 昆虫類

Muthurajawela湿地で観察される主な昆虫類は、多くのトンボ類 (dragonfly) やカゲロウ類 (mayfly larvae)、ゲンゴロウ科 (Diving beetle) の *Cybister confusus* やその幼虫、Creeping water bug の *Holeocaris bengalensis* である。

Muthrajawela湿地で観察される蝶類及びとんぼ類のリストをTable A9.12及びA9.13に示す。

Muthurajawela湿地で観察される軟体類 (molluscan) は、腹足類 (gastropods) の *Pila globosa*、ヒラマキガイ科 (open-bill stork) の *Indoplanorbis sp.*、*Faunus ater*、トゲカワニナ科の *Melanoides sp.* である。これら軟体類の中に固有種 (endemic) はいない。

## 7) 動物プランクトン

Muthrajawela湿地でみられる動物プランクトンは、Table A9.14に示すとおりである。

### 3.2.2 水生生物

「Proposed LPG Import Terminal - Sri Lanka at Kerawalapitiya EIA Report」 (1996) [6]によると、発電所前面海域における水生植物及び動物の出現状況は以下のとおりである。

#### 3.2.2.1 水生植物

ModaraからDickovita地域前面の海底に海藻草類の分布はみられない。

計画地点の西側周辺の高浜はタコノキ科の *Pandanus sp.* やヒルガオ科の *Ipomoea spp.* により覆われている。また、オキナワキョウチクトウ (Kaduru) の *Cerebera manghas* やタコノキ科 (Wetakeiya) の *Pandanus cooratisimus* も数は少ないながら確認された。

海浜とPamunugama道路の間の地域は、人家が多く既に居住域として開発されており、その間をぬうように草 (grasses) とまばらなココナツプランテーションがある。

### 3.2.2.2 水生動物

発電所計画地点近傍の海域には、海岸より約20mと800mの地点に海岸線に沿って南北に走る岩礁帯があり、その他は砂地となっている。

岩礁帯外側の海域に生息する主な海生生物をTable A9.15に示す。この他に5種のカメと2種の希少種を含む数種のイルカが生息する可能性がある。また、当海域に生息する植物プランクトンは、Table A9.16に示すとおりである。

沖の岩礁帯 (Off shore reef) には、ヒトデ (Star fish)、ロブスター (Lobster)、はた (Grouper) 等の生物が生息する。固有種や希少種の生息は認められない。

砂浜 (Sandy beach) で収集された貝殻から推測すると、当地域のSea bedには多くの軟体動物が生息する模様である。これらの軟体動物 (Mollusc) のリストをTable A9.17に示す。またイセエビ科の*Panulirus homarus*が生息する。これらは一般にみられる種であり、固有種や希少種の生息は認められないと報告されている。

ModaraからDickovita地域前面の海域に関する生物調査及び漁民からの聞き取り調査によると、サンゴの存在は認められないと報告されている。

Dickovita地域の岩礁帯 (Near shore reef) に生息する海生生物は、Table A9.18に示すとおりである。また、「Natural Resources of Sri Lanka, Conditions and Trends」(1991)[7]による沿岸漁業 (coastal fishery) の記録によると、サバ科 (Spanish Mackerel、Indian Mackerel)、マグロ科 (Tuna)、カマス科 (Barracuda)、イワシ科 (Sardines)、ニシン科 (Herrings)、底生性のエビ類 (prawns)、silver bellies、アカマンボウ (moonfish)、ribbonfish、タイ類 (breams、snappers) 及び ハタ (groupers) が認められる。

これら、岩礁帯 (Near shore reef) に生息する生物は一般種であり、個有種や希少種の生息は認められないと報告されている。

Dickovita地域の海浜には、一般的な数種のカニ類 (marine crabs) がみられる。

漁民および居住者に対する聞き取り調査によると、当砂浜は、ウミガメの産卵地域となっている。

## 3.3 住民の住居と土地利用

発電所予定地は、Colombo市の北約12kmにあるWattala地区の南部に位置している。

Wattala地区には46の地方行政区 (Local Government District) があり、その総人口は、約150,000人となっている。民族的には、シンハラ系の住民が人口の約83%を占めており、宗教的にはカトリック教徒の割合が多い地区である。

社会・経済環境の調査範囲は、Figure 3.10に示す発電所予定地より半径約2kmの地域である。調査範囲（以下「発電所予定地周辺」という）にかかる地方行政区は17地区あり、各地区の社会・経済状況はTable 3.13に示すとおりである。以下に発電所予定地周辺における社会・経済環境の概要を示す。

### 3.3.1 土地利用状況

発電所予定地は、Kerawalapitiya埋め立て計画(Kerawalapitiya land reclamation project)により湿地帯を工業及び住宅用の土地に、前面海域の海砂を用いて埋め立てた造成地である。CEBは、造成された土地約160haのうち、当発電所建設用地として約30haをすでに確保しているため、この他に新たな造成は行われぬ。

発電所予定地周辺は、粗な林が散在しているが、比較的多くの住民が生活している地域となっている。予定地の約1km西側に広がる海岸は、海水浴等に利用されるレクリエーション地域となっている。また、送電線ルートの建設予定地はその大部分が湿地帯となっているが、一部の地域特に地方道のA3からKotugoda変電所までの区間は住居地域及びココナツ畑が広がっている。

### 3.3.2 人口動態

発電所予定地周辺の人口は、Wattala地区の総人口の約44%にあたる約66,000人で、これはこの地域に比較的人口が集中していることを示している。世帯数は、およそ13,000で、1家族が約5人の構成となっている。民族的には、Wattala地区全体の構成と同様に、シンハラ系が最も多く住民の約80%、続いてタミール系が約12%となっている。宗教的には、カトリック教徒と仏教徒がそれぞれ約54%と31%の構成になっている。住民の約85%が中学校以上の教育を受けており、初等教育しか受けていない住民は全体の10%となっている。職業従事者のうち、約25%が漁業、約15%が農業、約15%が養豚、養鶏業、約30%が商業、その他が労働者という構成となっている。漁民の平均月収は、1997年に行った聞き取り調査によるとRs 5,000 (10,000円)以下ということである。また、取放水路建設予定地域に生活する住民の月収はRs 3,000～17,000の間で平均Rs 5,500であり、Gunasekara Mawathaと呼ばれているアクセス道路周辺の住民は、月収がRs.1,000～15,000程度であると報告されている。

「Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [2]によると、Muthurajawela湿地に居住する人々の人口増加率は、1981年から1990年の間で、年間約2.3%である。これは、国全体の人口増加率1.6%よりも高く、その主な理由は移住であると報告している。また、これらの人々の性別年齢構成をみると、Figure 3.11に示すとおり、5～14歳の学校にかよう年齢の人口は全体の人口の約23%を占めており、労働力となる15～59の占める割合は62%にのぼる。さらに、湿地に居住する世帯の2/3は、1960～1989年の間に近隣地域から移住してきた人々である。Muthurajawela湿地があるGampaha郡以外から移住してきた世帯の割合は全世帯の8%にすぎないと報告されている。

### 3.3.3 収入源

就業人口は、約26,000人であり、その約38%が役所関係、約41%が民間の企業で働いている。予定地周辺の約4,800世帯は、食料スタンプやその他政府からの財政援助を受けている。これは、全世帯の約37%が援助を必要としている貧しい部類に入ること示している。特に取放水路建設地域における主な収入源は漁業であるが、この地域に生活する住民の約60%が財政援助を受けている。一方、アクセス道路付近の住民で財政援助を受けている者は少なく、また、農業や畜産業に従事している者はいない。

### 3.3.4 インフラストラクチャー

発電所予定地周辺には、6の郵便局、2の銀行がある。

「Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [1]によると、Gampaha郡における主なインフラストラクチャーの整備状況はFigure 3.12に示すとおりである。

### 3.3.5 交通

発電所予定地へのアクセス道路としては、予定地の西側の運河沿いを走る道からと東側を走るColombo-Negombo道路(Route A3)からの地方道がある。両地方道とも幅が6~8m程度と大型の運搬車両の走行には支障がある。Colombo-Negombo道路は、Colombo市からWattalaの町を経由しBopitiyaへ向かうバスも運行している比較的大きな道路であり、両サイドには民家や商店が建ち並んでいる。この道路のWelisara地点において1997年に行われた交通量調査の結果をTable 3.6に示す。この調査結果によると、1日の交通量は上下線を含め約40,000台である。

「Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [1]によると、Colombo市とKatunayake空港を結ぶ高速道路の建設とそのバイパス道路としてWattala地区とSeeduwa地区を結ぶOld Dutch Canal沿いに建設される道路の計画が予定されている。しかし、現時点でこれらの建設費用の用途は立っていないようである。

また、発電所計画地点の北方約20kmにKatunayaka国際空港が、南方約10kmにColombo港がある。

### 3.3.6 通信

発電所予定地周辺の約13,000世帯のうち、電話を所有している世帯は全体の約2~3%である。

### 3.3.7 電力

発電所予定地周辺の約13,000世帯のうち、60~70%の家庭で電気が普及している。しかしながら、取放水路建設予定地域に生活している世帯については、そのほとんど



が電力を有していない。逆に、アクセス道路周辺の住民は、そのほとんどが電力を有している。

「Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [1]によると、Gampaha郡内にある11kv～220kv送電線の配置状況はFigure 3.12に示すとおりである。

### 3.3.8 住宅と衛生

発電所予定地周辺の家屋は、Permanent型の家屋が約74%と大部分を占め、次いでSemi-permanent型が約11%となっている。木造の家が多く見られる地域である。取放水路建設予定地域に生活している世帯については、その40%以上がSemi-permanent型の家屋でどの家も下水設備を有していない。また、アクセス道路周辺の家屋は、そのほとんどがPermanent型の家屋であるが、取放水路地域と同様に下水設備を有している世帯はない。

調理用燃料としては、主に購入または収集したバイオマス燃料を用いており、一部ではプロパンガスを利用している家庭もある。

一般家庭ゴミが野積みになっている場所が点在しており、廃棄物処理施設は普及していない。また、下水処理施設も行き渡っておらず、排水は直接運河や湿地に流れ込んでいる。

### 3.3.9 厚生施設

発電所予定地周辺には、病院が4つある。

### 3.3.10 教育施設

発電所予定地周辺には、10の公立校と1の私立校、計11の学校がある。これらは生徒が徒歩で通える範囲内に普及している。また、教会により日曜学校といった教育活動も行われている。最も近い学校は、予定地から約1kmの地点にある。

### 3.3.11 水供給

発電所予定地周辺の約13,000世帯のうち、約60%の家庭が井戸を主な生活用水の水源としており、約40%が上水施設を飲料水及び生活用水として利用している。上水施設は、各家庭まで引かれている場合もあるが、多くは野外に設置された共同の水場で数軒の家庭が利用する形態となっている。取放水路建設予定地域に生活している世帯については、そのほとんどが野外の共同水場を利用している。一方、アクセス道路周辺では井戸水を水源としている住民が多く占めている。また、水浴や洗濯といった生活用水として運河を利用している場合もある。

「Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon」(1991) [1]によると、Colombo - Negombo道路に沿った地域に新たな上水道設備が引かれる計画が予定されている。Gampaha郡内で現在上水道設備が普及している地域はFigure 3.12に示すとおりである。

### 3.3.12 主要経済活動

発電所予定地周辺の主な産業は、漁業、ココナツ農園を主体とする農業、養豚や養鶏業及び小規模な工業が行われている。

Wattala地区内には3つの漁業協同組合（Fishery cooperate society）が存在し、そのうち発電所予定地周辺にある組合は、WattalaとUswetakeiyawaである。Wattala組合のFishery Inspectorによると、地域の漁民は組合に登録することとなっているが、実際には登録していない漁民の数の方が多く、正確な漁民の人数は把握できていないようである。この2地域の漁民の数は、登録していない漁民の数も含めて約1,200名であり、この内登録している人数は約500名ということであった。漁法は延縄、釣り、動力船による底引き網等が用いられており、海岸から5～15km沖合が主な漁場である。月々およそRs 5,000～10,000（10,000～20,000円）の収入のある漁民は約10%で、残りの90%はRs 5,000（10,000円）以下ということである。漁船の多くは、ハミルトン運河を停泊地とし、ケラニ川河口を海への出入り口としている。

Muthurajaela湿地における農業は、塩分、酸性土、栄養分の不足などの影響で、あまり活発には行われていない。主な農業はココナツ農園であり、湿地の周りにある土地や湿地を埋め立てた地域で栽培が行われている。一部の地域ではバナナや野菜の栽培もみられるが、あまり活発には行われていない。

小規模ではあるが、養鶏、養豚業を行っている世帯もある。

### 3.3.13 遺跡及び文化的要素

Wattala地区内に重要な文化財は存在しない。

### 3.3.14 宗教関連施設

発電所予定地周辺には、お寺、モスク、教会等17の宗教関連施設があり、その内訳は仏教が8、イスラムが1、カトリックが8である。送電線ルート予定地付近に寺院と協会が存在するが、ルートはこれらを避けて通る。

## 3.4 環境配慮・問題・地域の状況

### 3.4.1 物理的（水圏、気圏）

計画地点は、Muthurajawera湿地帯の南部に位置し、西側には海岸に沿ってKelani川とNegombo Lagoonを結ぶHamilton Canalが、東側にはOld Dutch Canalが流れる地域である。周辺に大きな汚染発生源は存在しないが、運河の水は若干汚染されており、これは一般家庭からの排水がその要因となっているものと考えられている。他方、計画地点の西約1.5 kmに広がる海域の水質汚染レベルは比較的低い。また、計画地点から約1.5 kmにある海岸を含むKelani川河口から北へ約30 kmの範囲のうち、その約70%の海岸で浸食の影響をうけていることが報告されており、現在関係する団体によって人口構造物による対策が進められている状況である。

一方、大気汚染状況は、計画地域周辺が主に湿地及び住居地域であるため、大気汚染をもたらす大きな発生源が存在しないことから、大気汚染レベルは低い状況にある。

#### 3.4.2 生物的

計画地域は、豊かな自然を残すMuthurajawera湿地帯の南部に位置するが、Colombo市から近いため、オランダ統治時代から開発が進んできた土地である。発電所は、この豊かな自然を残しつつ、有効な土地利用を行うために作成されたマスタープランを基に工業及び住居地域用に造成された土地に建設が予定されているものである。発電所の北方に位置するこの湿地帯には多くの植物や野生生物が生息し、また西方に位置するインド洋沿岸はウミガメが産卵に訪れる貴重な自然を有しているため、これら動植物の保全を考慮しつつ地域の開発を進めていくことが重要である。

#### 3.4.3 社会文化的

計画地点周辺の社会環境は、比較的人口が集中しており、カトリック教徒の占める割合が多い地域となっている。地域の人口増加率が国全体のそれを上回っており、その理由として移住があげられている。この地域の住民は、漁業、農業及び商業により生計を立てているが、政府からの財政援助を受けている者も多い。一般家庭における下水及び廃水処理設備の普及率が低く、また、家庭ゴミが野積みになっている場所も点在する。

#### 3.4.4 経済的

計画地点周辺のKerawalapitiya地区は、Colombo市から約10 kmと近く、商工業及び住居地域として開発されつつある土地である。特にColombo-Negombo道路(A3 Road)沿いには多くの商店が軒を連ね、人口密度も比較的高くなっている。一方、今回の発電所建設予定地は、工業及び住居地域用に造成された土地であり、Colombo港からも近く発電所建設にとって有利な条件がそろっている。

**Table 3.1 Rainfall Data at Katunayaka**

Station Name : Katunayaka

Lat.: 7.17N, Lon.: 79.88E, Elev.: 8.5M

Flag : T for trace rainfall etc.

	(mm)						
	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997
Jan.	83.2	5.0	8.2	59.9	51.6	105.0	2.0
Feb.	10.9	0.3	12.1	66.9	12.0	64.6	99.0
Mar.	213.8	T	87.6	57.3	52.7	2.7	30.7
Apr.	97.1	98.9	200.3	86.4	226.6	232.9	126.2
May	92.1	495.0	379.8	264.5	464.2	94.2	254.2
Jun.	279.5	140.9	76.2	90.1	207.9	61.2	117.2
Jul.	98.1	95.6	56.7	97.0	79.9	111.8	184.1
Aug.	28.8	59.4	26.5	29.5	49.8	287.5	25.5
Sep.	20.2	308.8	145.6	202.9	67.7	209.8	307.9
Oct.	190.5	309.5	759.1	411.6	115.7	240.5	311.7
Nov.	143.2	259.1	283.2	311.9	422.7	124.2	426.5
Dec.	79.4	58.6	182.8	9.6	34.7	164.6	121.9
Total	1336.8	1831.1	2218.1	1687.6	1785.5	1699.0	2006.9

Source : Record from the Department of Meteorology, Sri Lanka

**Table 3.2 Relative Humidity Data at Colombo**

	Hour Recorded (Local Standard Time)	
	08:30 (percent)	17:30 (percent)
Jan.	81	70
Feb.	82	72
Mar.	83	72
Apr.	84	74
May	83	78
Jun.	82	78
Jul.	82	78
Aug.	81	77
Sep.	81	77
Oct.	83	78
Nov.	83	77
Dec.	81	74
Annual	82	75
Total	25	25

Source : "Combined Cycle Power Plant Project at Kelanitissa, Environmental Impact Assessment Report" [8]

**Table 3.3 Atmospheric Temperature Data at Katunayaka**

	1996			1997		
	Max.	Min.	Av.	Max.	Min.	Av.
Jan.	34.0	20.0	26.2	34.6	19.4	26.4
Feb.	35.2	20.0	26.7	35.6	17.6	26.4
Mar.	34.9	20.2	28.1	35.8	20.0	27.8
Apr.	33.8	20.2	28.0	34.8	21.2	28.1
May	33.0	20.0	29.0	32.6	20.0	28.3
Jun.	31.7	22.0	27.8	32.0	20.4	28.2
Jul.	31.2	20.0	27.4	31.2	20.0	27.9
Aug.	30.6	20.0	27.5	32.0	22.0	28.3
Sep.	30.6	20.2	27.5	33.4	23.0	27.3
Oct.	31.6	20.0	27.1	32.0	21.0	26.8
Nov.	33.2	20.4	26.7	33.0	20.0	26.8
Dec.	32.2	18.8	26.0	33.0	20.0	26.9
Total	35.2	18.8	27.3	35.8	23.0	27.4

Source : Record from the Department of Meteorology, Sri Lanka

Table 3.4 (1) Frequency of Wind Direction and Speed (Yearly, 1996)

1996	(m/s)	N	NINE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	calm	
Night	1.54-	0.37%	2.76%	2.29%	1.32%	2.09%	2.73%	2.46%	2.31%	1.29%	0.82%	1.64%	1.88%	1.12%	0.20%	0.02%	0.10%		23.37%
	3.09-	0.25%	2.76%	1.84%	0.55%	0.22%	0.35%	0.10%	0.30%	0.30%	0.79%	2.51%	3.48%	1.17%	0.17%	0.00%	0.05%		14.83%
	5.14-	0.40%	4.84%	2.78%	0.37%	0.10%	0.00%	0.05%	0.10%	0.15%	1.09%	4.55%	11.43%	5.24%	0.17%	0.10%	0.02%		31.40%
	8.23-	0.00%	0.55%	0.15%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.15%	0.99%	0.62%	0.02%	0.05%	0.00%		2.56%
	10.8-	0.02%	0.07%	0.02%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.07%	0.00%	0.00%		0.30%
	calm																	27.47%	
	sum	1.04%	10.98%	7.08%	2.24%	2.43%	3.08%	2.61%	2.71%	1.74%	2.73%	8.84%	17.76%	8.22%	0.65%	0.17%	0.17%	27.47%	0.9993
Day Time	1.54-	0.86%	1.47%	0.55%	0.90%	0.84%	0.97%	1.03%	1.11%	1.14%	1.72%	2.10%	2.40%	1.81%	0.63%	0.40%	0.59%		18.52%
	3.09-	0.69%	0.71%	0.48%	0.19%	0.19%	0.11%	0.11%	0.04%	0.38%	1.32%	3.55%	3.89%	2.10%	0.44%	0.32%	0.55%		15.07%
	5.14-	1.18%	4.75%	2.06%	0.36%	0.11%	0.13%	0.13%	0.04%	0.08%	1.91%	8.66%	16.94%	9.96%	1.41%	0.99%	1.39%		50.09%
	8.23-	0.19%	1.18%	0.57%	0.08%	0.08%	0.00%	0.00%	0.00%	0.04%	0.04%	0.29%	0.95%	0.76%	0.17%	0.17%	0.55%		5.07%
	10.8-	0.00%	0.04%	0.04%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.06%	0.08%	0.00%	0.02%	0.02%		0.34%
	calm																	10.91%	
	sum	2.92%	8.16%	3.70%	1.56%	1.24%	1.20%	1.26%	1.20%	1.66%	5.00%	14.61%	24.24%	14.72%	2.65%	1.89%	3.09%	10.91%	1
All Day	1.54-	0.64%	2.06%	1.34%	1.09%	1.41%	1.78%	1.69%	1.66%	1.21%	1.31%	1.89%	2.15%	1.49%	0.43%	0.23%	0.36%		20.74%
	3.09-	0.49%	1.65%	1.10%	0.35%	0.20%	0.22%	0.10%	0.16%	0.34%	1.08%	3.07%	3.70%	1.67%	0.32%	0.17%	0.32%		14.96%
	5.14-	0.82%	4.79%	2.39%	0.36%	0.10%	0.07%	0.09%	0.07%	0.11%	1.54%	6.77%	14.41%	7.80%	0.84%	0.58%	0.76%		41.52%
	8.23-	0.10%	0.89%	0.38%	0.05%	0.05%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.03%	0.23%	0.97%	0.69%	0.10%	0.11%	0.30%		3.92%
	10.8-	0.01%	0.06%	0.03%	0.01%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.00%	0.03%	0.08%	0.03%	0.01%	0.01%		0.32%
	calm																	18.50%	
	sum	2.06%	9.45%	5.25%	1.87%	1.79%	2.06%	1.88%	1.89%	1.70%	3.96%	11.97%	21.27%	11.74%	1.73%	1.10%	1.75%	18.50%	0.9997

Table 3.4 (2) Frequency of Wind Direction and Speed (Yearly, 1997)

1997	(m/s)	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	calm	
Night	1.54-	0.32%	3.59%	3.35%	2.81%	3.89%	5.08%	1.94%	3.19%	1.92%	1.27%	1.25%	1.62%	1.15%	0.27%	0.05%	0.17%		31.91%
	3.09-	0.02%	1.54%	1.22%	0.42%	0.35%	0.20%	0.10%	0.22%	0.27%	0.72%	1.12%	2.49%	1.10%	0.07%	0.02%	0.05%		9.94%
	5.14-	0.02%	1.57%	0.92%	0.32%	0.07%	0.02%	0.00%	0.07%	0.20%	0.82%	2.91%	6.90%	3.06%	0.22%	0.02%	0.00%		17.16%
	8.23-	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.42%	0.50%	0.07%	0.00%	0.00%		1.10%
	10.8-	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%		0.15%
	calm																	39.70%	
	sum	0.37%	6.72%	5.55%	3.59%	4.31%	5.31%	2.07%	3.51%	2.39%	2.84%	5.33%	11.46%	5.83%	0.65%	0.10%	0.22%	39.70%	0.9995
Day Time	1.54-	0.44%	1.58%	0.74%	0.74%	2.19%	2.34%	0.91%	1.22%	1.79%	2.09%	1.85%	1.79%	1.88%	0.70%	0.32%	0.27%		20.85%
	3.09-	0.53%	1.10%	0.67%	0.32%	0.34%	0.27%	0.06%	0.23%	0.42%	1.75%	2.47%	4.11%	3.46%	0.59%	0.19%	0.27%		16.78%
	5.14-	0.76%	2.53%	0.78%	0.40%	0.48%	0.11%	0.13%	0.06%	0.19%	1.75%	6.56%	13.03%	11.45%	2.34%	1.33%	1.24%		43.13%
	8.23-	0.08%	0.15%	0.04%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.13%	0.80%	0.72%	0.17%	0.21%	0.25%		2.59%
	10.8-	0.00%	0.02%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.02%	0.02%	0.00%		0.15%
	calm																	16.48%	
	sum	1.81%	5.38%	2.26%	1.45%	3.04%	2.72%	1.12%	1.52%	2.40%	5.63%	11.00%	19.73%	17.52%	3.82%	2.07%	2.04%	16.48%	0.9998
All Day	1.54-	0.39%	2.50%	1.95%	1.69%	2.97%	3.60%	1.36%	2.12%	1.85%	1.71%	1.56%	1.71%	1.54%	0.50%	0.19%	0.23%		25.92%
	3.09-	0.30%	1.30%	0.92%	0.37%	0.34%	0.24%	0.08%	0.23%	0.35%	1.28%	1.85%	3.37%	2.37%	0.35%	0.11%	0.17%		13.64%
	5.14-	0.42%	2.09%	0.84%	0.37%	0.30%	0.07%	0.07%	0.07%	0.19%	1.32%	4.89%	10.22%	7.60%	1.37%	0.73%	0.67%		31.23%
	8.23-	0.05%	0.08%	0.03%	0.01%	0.01%	0.00%	0.00%	0.01%	0.00%	0.01%	0.06%	0.63%	0.62%	0.13%	0.11%	0.14%		1.91%
	10.8-	0.00%	0.02%	0.01%	0.00%	0.00%	0.00%	0.00%	0.02%	0.00%	0.00%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.01%	0.00%		0.15%
	calm																	27.13%	
	sum	1.15%	5.99%	3.77%	2.43%	3.62%	3.90%	1.55%	2.43%	2.40%	4.35%	8.40%	15.94%	12.16%	2.36%	1.16%	1.21%	27.13%	0.9997

**Table 3.5 Frequency of Ambient Stability at Katunayaka**

Ambient Stability Class	1996							1997						
	A	B	C	D	E	F	Total	A	B	C	D	E	F	Total
Jan.	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.22	1.21	6.43	0.38	0.26	8.49
Feb.	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.07	1.13	5.27	0.75	0.45	7.67
Mar.	*	*	*	*	*	*	*	0.00	0.06	1.42	4.91	1.27	0.84	8.49
Apr.	0.02	0.07	0.97	4.92	1.14	1.08	8.20	0.00	0.09	1.39	4.13	1.86	0.74	8.22
May.	0.00	0.02	1.17	6.08	0.46	0.74	8.47	0.05	0.07	0.96	5.06	1.42	0.95	8.49
Jun.	0.00	0.03	0.77	6.23	0.48	0.68	8.20	0.00	0.06	1.34	4.67	1.08	1.07	8.22
Jul.	0.00	0.05	0.71	6.90	0.32	0.50	8.47	0.00	0.07	1.05	6.12	0.47	0.79	8.49
Aug.	0.01	0.00	0.92	7.00	0.25	0.28	8.47	0.01	0.01	1.13	6.32	0.39	0.63	8.49
Sep.	0.00	0.00	0.87	6.52	0.30	0.51	8.20	0.00	0.07	1.00	4.90	0.88	1.37	8.22
Oct.	0.00	0.15	1.04	5.33	0.77	1.18	8.47	0.01	0.24	1.13	3.81	1.61	1.69	8.49
Nov.	0.01	0.05	1.20	4.92	1.06	0.97	8.20	0.01	0.19	1.08	3.92	0.48	2.53	8.22
Dec.	0.00	0.20	1.10	5.61	0.74	0.81	8.47	0.02	0.25	1.02	4.53	1.47	1.20	8.49
Total	0.05	0.57	8.74	53.51	5.51	6.76	75.14	0.10	1.39	13.86	60.07	12.05	12.52	100.00

Source : Record from the Department of Meteorology, Sri Lanka

**Table 3.6 Minimum and Maximum Values Recorded for Selected Water Quality Indicators**

Sampling Site	15	17	18	19	20	21	22
pH at 25°C	7.0	7.1	8.8	8.5	8.5	7.2	8.2
	8.3	8.1	8.1	8.1	5.8	5.8	5.6
Turbidity (NTU)	8.0	20.0	33.0	41.0	30.0	7.0	97.0
	2.0	3.0	3.0	10.0	6.0	3.0	9.0
Conductivity (ms/cm)	4.0	1.58	1.38	0.39	0.2	0.2	0.5
Salinity (g/l)	14.2	<5.85	<5.85	<5.85	<5.85	<5.85	<5.85
Total Coliforms per ml	23000	25000	6000	24000	15000	20000	15000
Fecal Coliforms per 100ml	3000	4700	4000	30	500	3840	300
	450	5000	850	1500	170	500	3000
	70	200		20		50	40
BOD 3 days at 30°C	30	40	50	80	32	40	50
	8	10	10	20	10	12	35
Total Phosphate (mg/l)	1.02	2.15	1.78	1.29	3.44	1.23	0.96
	0.04	0.11	0.02	0.09	0.11	0.05	0.02
Zinc (mg/l)	0.01	0.15	0.01	0.11	0.1	0.01	0.02
		0.02					
Chromium (mg/l)	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Copper (mg/l)	0.01	0.02	0.01	<0.01	<0.01	0.01	0.01
Ammonia (mg/L)	<1.0	<1.0	<1.0	<0.1	<1.0	<1.0	<1.0
Nitrate (mg/l)	0.11	0.12	0.03	0.12	0.10	0.10	0.01
Nitrite (mg/l)	0.001	0.002	0.003	0.002	0.001	0.001	0.002
Cadmium (mg/l)	0.02	0.01	0.01	0.01	<0.01	<0.01	<0.01
Mercury (mg/l)	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02

Source ; "Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [2]



**Table 3.7 Water Quality at the Hamilton Canal and the Sea**

Location		C1		C2		S <sub>A</sub>		S <sub>B</sub>	S <sub>C</sub>	
		Surf.	Mid.	Surf.	Mid.	Surf.	Mid.	Surf.	Surf.	Mid.
Distance from the beach		-		-		1 km		250 m	1 km	
Depth (m)		0.75		0.75		10		8	10	
Atmospheric Temperature (°C)	Jan.	29.2		29.7		27.7		30.2	30.1	
	Feb.	29.7		29.7		28.7		30.2	30.1	
	Jun.	32		30		-		31	-	
Water Temperature (°C)	Jan.	30.1	30.1	30.2	29.2	29.5	29.4	30.2	30.2	29.2
	Feb.	30.3	30.3	30.1	30.1	29.8	29.2	29.9	29.8	29.2
	Jun.	30.8	31.1	27.0	27.8	-	-	30.0	-	-
Salinity* (‰)	Apr.	3.1	3.2	0.6	0.6	34.7	34.8	34.6	34.5	34.7
	Jun.	0.5	0.5	<0.1	<0.1	31.5	34.1	31.3	31.4	34.1
pH	Jan.	6.8	6.9	6.9	7.3	7.8	8.0	8.0	8.0	8.0
	Feb.	7.0	7.1	7.0	7.2	8.0	7.9	8.0	8.0	8.0
	Jun.	6.7	6.6	7.7	7.3	8.2	8.2	8.4	8.3	8.3
DO (mg/l)	Jan.	4.0	4.0	3.4	3.5	7.2	6.1	6.9	6.8	7.1
	Feb.	2.8	3.2	3.1	3.6	7.3	6.5	6.9	7.3	6.3
	Jun.	2.0	2.0	4.8	4.7	5.2	5.1	5.1	5.1	4.4
Transparency (m)	Jan.	-	-	-	-	7.5	-	4.4	9.0	-
	Feb.	-	-	-	-	7.3	-	4.5	8.5	-
	Jun.	-	-	-	-	-	-	-	-	-
COD (mg/l)	Jan.	23	18	32	23	-	-	-	-	-
	Feb.	25	22	44	40	-	-	-	-	-
	Jun.	6	9.4	7.2	8.3	-	-	-	-	-
BOD <sub>5</sub> (mg/l)	Jan.	20	<15	20	20	-	-	-	-	-
	Feb.	<15	<15	<15	<15	-	-	-	-	-
	Jun.	<1	<1	<1	1	-	-	-	-	-
Oil and Grease (mg/l)	Jan.	<2	<2	<2	<2	6	<2	<2	<2	<2
	Feb.	<2	<2	3	<2	<2	<2	<2	<2	<2
	Jun.	1.3	<0.5	0.8	<0.5	-	-	<0.5	-	-
TSS (mg/l)	Jan.	11	14	<5	12	<25	<2.5	<5	<2.5	<2.5
	Feb.	<10	<10	21	20	<10	<10	<10	<10	<10
	Jun.	15	39	2	3	9	8	4	5	10

C1, C2 : Measurement points in the Hamilton Canal.

S<sub>A</sub>, S<sub>B</sub>, S<sub>C</sub> : Measurement points in the sea.

\* : Salinity measurement was re-implemented on April 1998 due to damage of equipment.

**Table 3.8 Current Traffic Volume at Welisara on the Colombo-Negombo Road**

	Car	Goods Vehicle			Bus	Mid. Bus	Motor Cycle	Total or Large Vehicle	Total of Other	Grand Total
		Light	Medium	Heavy						
to Colombo	5,223	5,885	2,957	408	1,131	1,875	3,523	21,002	1,539	19,463
to Puttalam	5,327	5,300	3,060	382	1,066	2,414	2,892	20,441	1,448	18,993
Total	10,550	11,185	6,017	790	2,197	4,289	6,415	41,443	2,987	38,456

Data is based on RDA records.

Table 3.9 (1) Ambient Air Quality

Location Measurement Date	Indiviya, Mahara (Location B) Mar.1.1998 - Mar.5.1998 Jun.25.1998 - Jun.27.1998 <sup>^</sup>	Ragama, North (Location C) Feb.22.1998 - Feb.28.1998 Jun.15.1998 - Jun.20.1998	Polwatta, Mahara (Location D) Feb.18.1998 - Feb.21.1998 Jun.11.1998 - Jun.13.1998	Ilunupitiya, South (Location E) Mar.6.1998 - Mar.9.1998 Jun.22.1998 - Jun.24.1998
Averaging Time : 1 hour				
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.031 Min. 0.003	0.039 <0.002	0.036 0.003	0.036 0.003
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.048 Min. 0.002	0.055 <0.001	0.040 0.003	0.059 0.003
NO (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.023 Min. <0.001	0.031 <0.001	0.022 <0.001	0.031 0.001
NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.043 Min. 0.002	0.024 0.002	0.030 <0.001	0.031 0.002
CO (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 2.11 Min. 0.124	0.592 <0.001	1.42 <0.001	0.881 0.002
O <sub>3</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.064 Min. 0.017	0.124 <0.001	0.220 0.002	0.154 <0.001
Averaging Time : 8 hours				
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.013 Min. 0.005	0.007 0.004	0.015 0.003	0.034 0.003
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.031 Min. 0.005	0.021 0.003	0.022 0.009	0.048 0.010
NO (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.031 Min. 0.004	0.008 0.002	0.006 0.001	0.023 0.001
NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max. 0.013 Min. 0.001	0.015 0.002	0.018 0.006	0.025 0.004
SPM (mg/m <sup>3</sup> )	W.D** Max. 0.078 (8.1) Min. 0.072 (8.1) W.E** Max. 0.084 (8.0) Min. 0.068 (8.0)	0.096 (8.6) 0.052 (7.5) 0.110 (8.1) 0.062 (7.5)	0.093 (8.1) 0.081 (8.0) 0.098 (8.0) 0.094 (8.0)	0.103 (8.0) 0.066 (8.0) 0.109 (8.0) 0.073 (8.3)

\* : 0.123 mg/m<sup>3</sup> for SO<sub>2</sub> was found one as a 1 hour average. Second Maximum data is 0.046 mg/m<sup>3</sup>. 8 hour average and 24 hour average value are calculated considering these situations

\*\* : W.D refers to Week day and W.E refers to Week end.

Table 3.9 (2) Ambient Air Quality

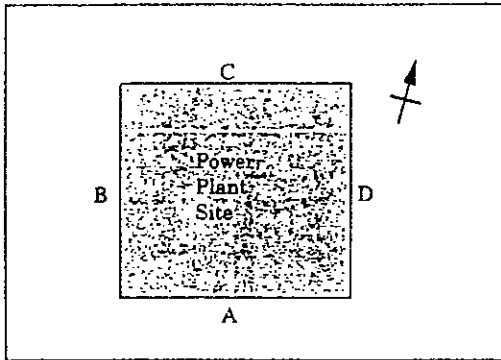
Location Measurement Date	Indivitiya, Mahara (Location B)		Ragama, North (Location C)		Poliwala, Mahara (Location D)		Hirupitiya, South (Location E)	
	Mar.1.1998 - Mar.5.1998	Jun.25.1998 - Jun.27.1998	Feb.22.1998 - Feb.28.1998	Jun.15.1998 - Jun.20.1998	Feb.18.1998 - Feb.21.1998	Jun.1.1.1998 - Jun.13.1998	Mar.6.1998 - Mar.9.1998	Jun.22.1998 - Jun.24.1998
Averaging Time : 24 hours								
SO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max.	0.008	0.007	0.011	0.018	0.009	0.004	0.015
	Min.	0.006	0.003	0.004	0.007	0.006	0.003	0.007
NO <sub>x</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max.	0.017	0.013	0.018	0.030	0.017	0.006	0.019
	Min.	0.015	0.004	0.013	0.013	0.015	0.006	0.012
NO (mg/m <sup>3</sup> )	Max.	0.005	0.005	0.004	0.012	0.004	0.004	0.003
	Min.	0.003	0.002	0.003	0.003	0.003	0.003	0.001
NO <sub>2</sub> (mg/m <sup>3</sup> )	Max.	0.014	0.008	0.014	0.017	0.013	0.004	0.016
	Min.	0.011	0.002	0.009	0.009	0.012	0.003	0.011
SPM (mg/m <sup>3</sup> )	W.D**	0.120 (22)	0.227 (24)	0.080 (16) - 0.088 (23)	0.238 (24.1)	0.098 (19)	0.266 (24.1)	0.136 (24)
	W.E**	0.115 (28) - 0.121 (22)	0.232 (24.3)	0.074 (24) - 0.088 (23)	0.254 (23.3)	0.095 (20) - 0.102 (22)	0.287 (24.3)	0.112 (25) 0.279 (24.3)

\*\* : W.D refers to Week day and W.E refers to Week end.

**Table 3.10 Ambient Noise Level at Boundary of the Site**

Location		A	B	C	D
Sampling Time : From 9:00 a.m on Jan.7.1998 to 10:00 a.m on Jan.8.1998 (A Week Day)					
Noise	Max.	44.2	51.7	46.1	67.1*
Leq. dB(A)	Min.	33.6	34.6	34.6	34.1
Sampling Time : From 9:00 a.m on Jun.6.1998 to 10:00 a.m on Jun.7.1998 (A Week End)					
Noise	Max.	70.6*	57.2	67.1*	56.9*
Leq. dB(A)	Min.	38.7	35.7	37.0	36.6

\* : Higher noise due to airplane.



Location of Survey Points

**Table 3.11 Sea Water Temperature and Sallnity**

	Temperature (°C)			Salinity (‰)	
	Max.	Min.	Av.	Max.	Min.
Measurement Period : Jan.21.1998 (One day measurement)					
Atmospheric Temp.	30.2	27.7	29.3	-	-
Surface Water Temp.	30.2	29.5	30.0	-	-
Mid. Layer Water Temp.	29.4		29.4	-	-
Measurement Period : Feb.17.1998 (One day measurement)					
Atmospheric Temp.	30.2	-	28.7	-	-
Surface Water Temp.	29.9	-	29.8	-	-
Mid. Layer Water Temp.	29.2	-	29.2	-	-
Measurement Period : From Feb.19. to Mar. 17.1998 (Continuous measurement)					
Atmospheric Temp.	-	-	-	-	-
Surface Water Temp. (1 - 2 m from surface)	32.1	29.9	31.9	32.5	31.5
Mid. and Bottom Layer Water Temp.	-	-	-	-	-
Measurement Period : From Apr.20. to May. 7.1998 (Continuous measurement)					
Atmospheric Temp.	-	-	-	-	-
Surface Water Temp.	32.7	-	-	-	-
Mid. Layer Water Temp. (5 m from the bottom)	32.4	31.5	31.8	33.5	32.1
Bottom Layer Water Temp. (Bottom)	32.0	31.5	31.7	-	-
Measurement Period : From Jun. 18 to Jun.26 1998 (Continuous measurement)					
Atmospheric Temp.	-	-	-	-	-
Surface Water Temp.	31.9	28.7	30.0	33.0	23.1
Mid. Layer Water Temp.	30.9	28.9	29.2	32.6	29.4
Bottom Layer Water Temperature (Bottom)	31.4	28.9	29.3	33.5	31.3

**Table 3.12 Current Characteristics of the Sea in front of the Site**

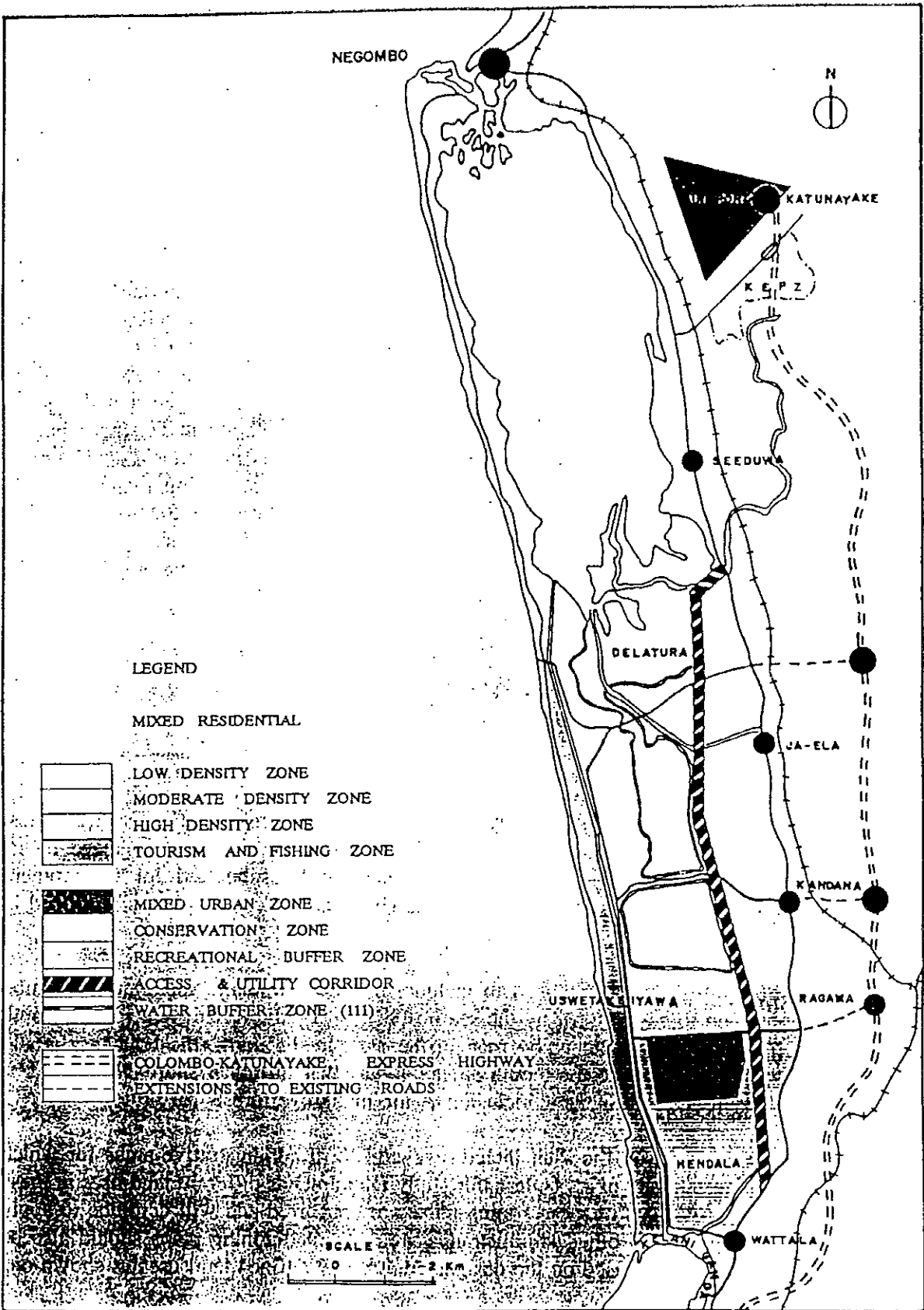
		Total Current			Residual Component		
		Max.	Min.	Av.	Max.	Min.	Av.
28 Feb - 17 Mar. 1998	Speed (cm/sec)	25.6	0	6.3	20.2	0.3	5.1
	Direction ( ° )	191			200		

Table 3.13 Social and Economic Situations of Wattala Division

G.D No.	NAME	Total Population	Age Group												Ethnic Group				Religious Group				
			1 - 18			19 - 35			36 - 60			Over 60			Sinhala	Tamil	Muslim	Others	Buddhist	Muslim	Catholic	Hindu	Others
			Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total	Female	Male	Total									
Wattala A.G.A Division Total		150,175	19,839	18,769	38,608	22,028	22,560	44,588	21,028	21,293	42,321	6,155	5,725	11,880	125,226	14,798	6,813	3,260	43,484	6,901	89,014	8,558	1,921
167	Uswatakeiyawa	3,940	694	710	1,404	631	705	1,336	514	523	1,037	82	75	157	3,839	79	12	10	120	12	3,738	5	65
167B	Pattiyawala	2,318	437	546	983	220	251	471	205	264	469	198	197	395	2,277	41	-	-	136	-	2,150	32	-
168A	Palliyawatta North	3,425	635	760	1,395	560	565	1,125	355	440	795	50	60	110	3,075	258	10	82	120	10	3,137	158	-
168B	Dikowita	1,634	321	236	557	186	231	417	231	241	472	81	107	188	1,582	41	1	10	60	1	1,543	28	1
170	Tibirigas Yaya	5,125	925	996	1,921	605	680	1,285	676	620	1,296	293	230	523	3,588	1,127	103	307	1,743	103	2,870	307	102
170A	Alakanda	2,290	342	325	667	308	296	604	231	227	458	296	265	561	1,687	580	8	15	854	8	1,026	402	-
171	Kerawalapitiya	5,590	930	955	1,885	865	832	1,697	928	916	1,844	75	69	144	4,737	695	96	62	2,849	86	1,965	690	-
171A	Matagoda	6,219	458	432	890	1,001	1,231	2,232	907	955	1,862	58	69	127	4,582	1,201	142	294	2,034	142	3,764	174	105
171B	Balagala	6,097	791	683	1,474	805	784	1,589	767	677	1,444	825	765	1,590	5,828	171	22	76	1,919	31	4,087	12	48
172	Handala South	3,520	867	845	1,712	504	481	985	274	243	517	164	142	306	2,872	612	34	2	1,936	34	1,146	402	2
172A	Handala North	4,390	480	445	925	772	733	1,505	873	842	1,715	136	109	245	3,581	665	80	4	1,781	80	1,800	665	64
172B	Nayakakanda North	2,980	509	489	998	173	148	321	240	236	476	602	583	1,185	2,772	194	14	-	1,321	14	1,451	194	-
172C	Nayakakanda South	3,651	390	415	805	551	502	1,053	498	537	1,035	403	355	758	1,987	1,427	84	153	826	77	1,760	792	196
176A	Mabola	4,389	973	914	1,887	495	656	1,151	629	674	1,303	30	18	48	1,743	235	2,249	162	1,190	2,249	595	195	160
177	Mattumagala	4,165	761	542	1,303	496	518	1,014	851	781	1,632	96	120	216	3,688	239	176	62	2,156	176	1,542	229	62
177A	Keragapokuna	2,238	323	381	704	334	286	620	209	267	476	232	206	438	1,606	221	394	17	921	394	710	196	17
178	Mahabage	3,831	612	693	1,305	459	506	965	739	762	1,501	22	75	97	3,171	243	282	135	639	282	2,532	243	135
17 G.D Total		65,802	10,448	10,367	20,815	8,965	9,405	18,370	9,127	9,205	18,332	3,643	3,445	7,088	52,615	8,029	3,707	1,391	20,605	3,699	35,816	4,724	957

G.D No.	NAME	Schools		Pre-school		Employment										Houses					Post Office	Hospital	Bank	Religious Places			
		Govem.	Private	Govem.	Private	Gov. Sector		Gov. Cooperation		Private		Other		Total		Permanent	Semi-permanent	Temporary	Small Huts	Unauthorised				Buddist	Msim	RC	Hindu
		Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male	Female	Male												
Wattala A.G.A Division Total		27	4	3	54	4,645	6,453	3,072	4,541	12,857	12,084	5,467	8,085	26,041	31,163	21,056	4,879	965	1,532	1,290	17	8	11	16	1	26	0
167	Uswatakeiyawa	1	0	0	0	70	80	50	63	177	195	185	230	482	568	750	40	10	5	-	1	1	1	0	0	1	0
167B	Pattiyawala	0	0	0	2	18	49	49	127	189	226	108	296	364	698	95	32	69	58	289	0	0	0	0	0	1	0
168A	Palliyawatta North	1	0	0	0	30	60	75	125	100	200	25	75	230	460	288	50	12	150	88	0	0	0	0	0	1	0
168B	Dikowita	1	0	0	1	1	1	-	-	146	98	2	215	149	314	153	71	2	112	10	0	0	0	0	0	1	0
170	Tibirigas Yaya	0	0	0	0	725	100	103	130	350	120	122	120	1,300	470	956	72	20	56	52	0	0	0	0	0	0	0
170A	Alakanda	1	0	0	0	321	305	208	212	360	354	-	-	889	871	440	20	-	-	-	1	0	0	1	0	0	0
171	Kerawalapitiya	2	0	0	1	81	115	95	119	285	210	55	300	516	744	730	135	80	140	-	0	0	0	1	0	1	0
171A	Matagoda	0	0	0	0	825	1,925	505	595	1,375	580	555	280	3,260	3,380	1,392	51	-	15	-	0	0	0	0	0	0	0
171B	Balagala	0	0	0	2	122	138	190	152	562	440	742	642	1,616	1,372	895	130	12	2	98	0	0	0	0	0	1	0
172	Handala South	1	0	0	0	56	84	23	47	148	118	42	66	269	315	378	114	94	-	-	0	1	0	1	0	0	0
172A	Handala North	0	0	0	0	78	124	18	154	169	370	185	105	450	753	381	95	52	65	43	0	0	0	0	0	0	0
172B	Nayakakanda North	1	0	0	2	62	96	21	42	126	114	14	9	223	261	328	143	-	13	-	1	0	0	0	0	1	0
172C	Nayakakanda South	0	0	0	0	76	21	41	53	158	196	52	89	327	359	341	105	17	5	9	0	0	0	0	0	0	0
176A	Mabola	1	0	1	2	38	48	65	95	122	160	189	120	414	423	630	98	-	52	33	2	0	0	0	1	0	0
177	Mattumagala	1	0	1	3	77	121	20	36	975	595	260	360	1,332	1,112	581	56	72	28	16	1	1	0	3	0	0	0
177A	Keragapokuna	0	0	0	2	21	51	19	42	426	374	45	116	511	583	260	102	-	-	12	0	0	0	1	0	0	0
178	Mahabage	0	1	0	0	54	48	102	130	202	274	17	30	375	482	770	70	40	10	58	0	1	1	1	0	1	0
17 G.D Total		10	1	2	15	2,655	3,366	1,584	2,122	5,870	4,624	2,598	3,053	12,707	13,165	9,368	1,384	480	711	708	6	4	2	8	1	8	0

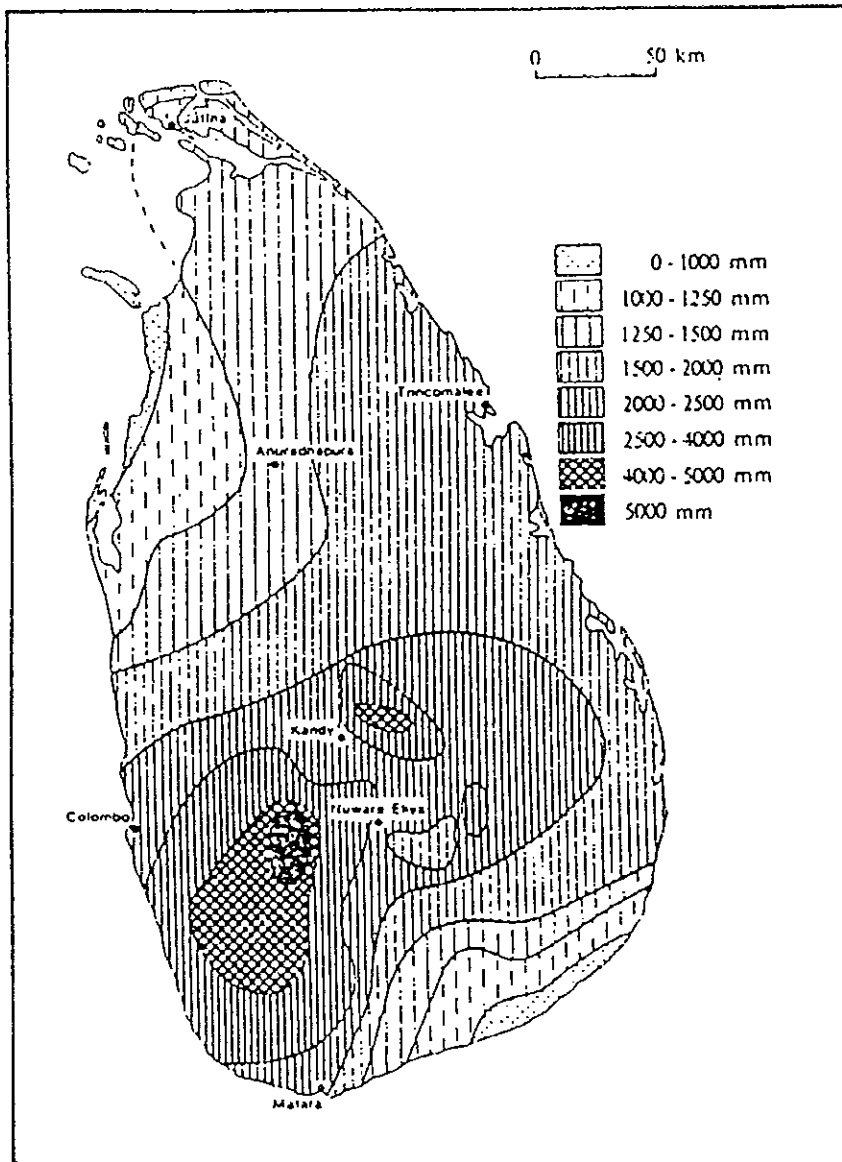




Source : "Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon"[1]

Figure 3.1 Muthurajawela Structure Plan Concept





Source : "Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon"[2]

Figure 3.2 Average Annual Rainfall in Sri Lanka

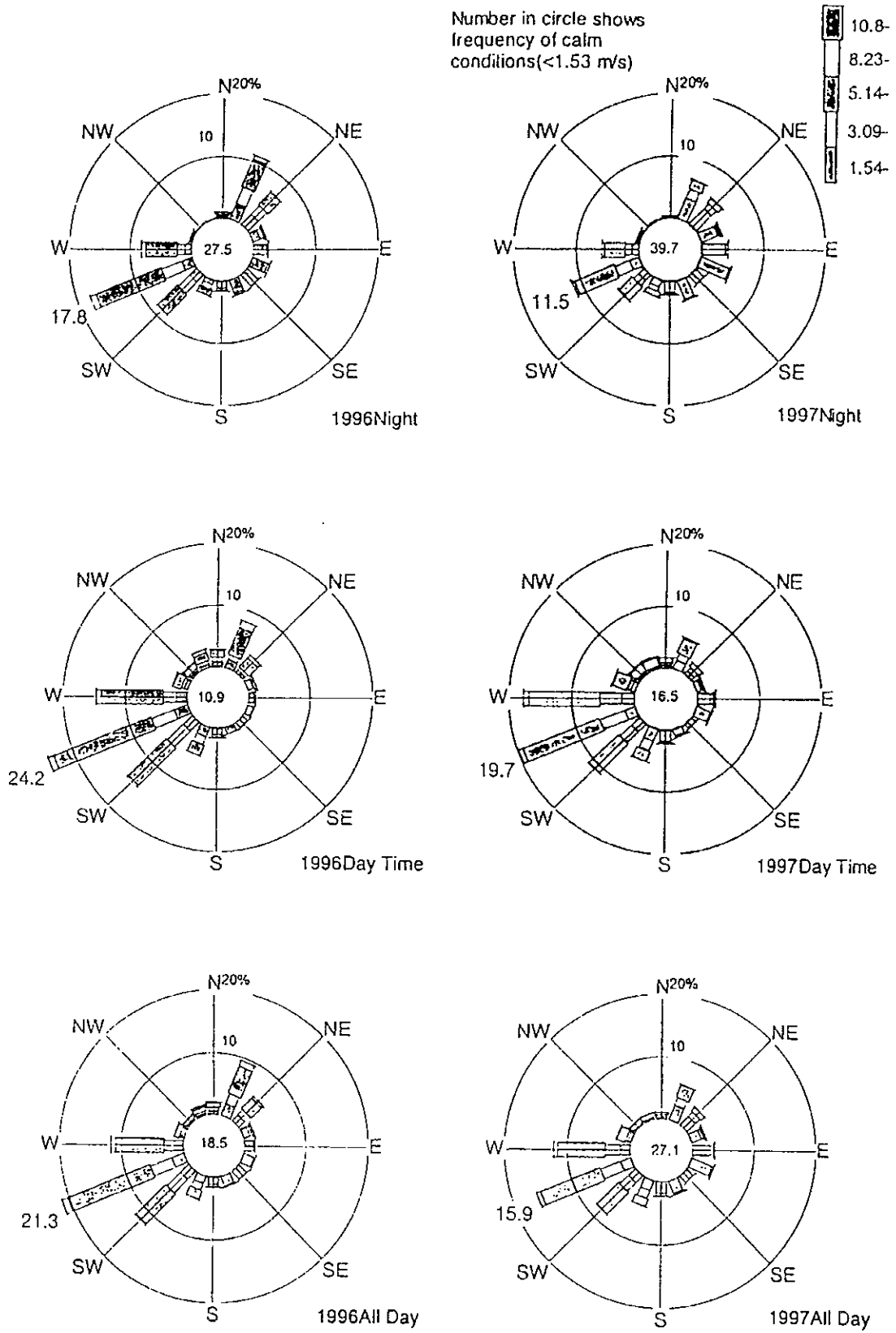
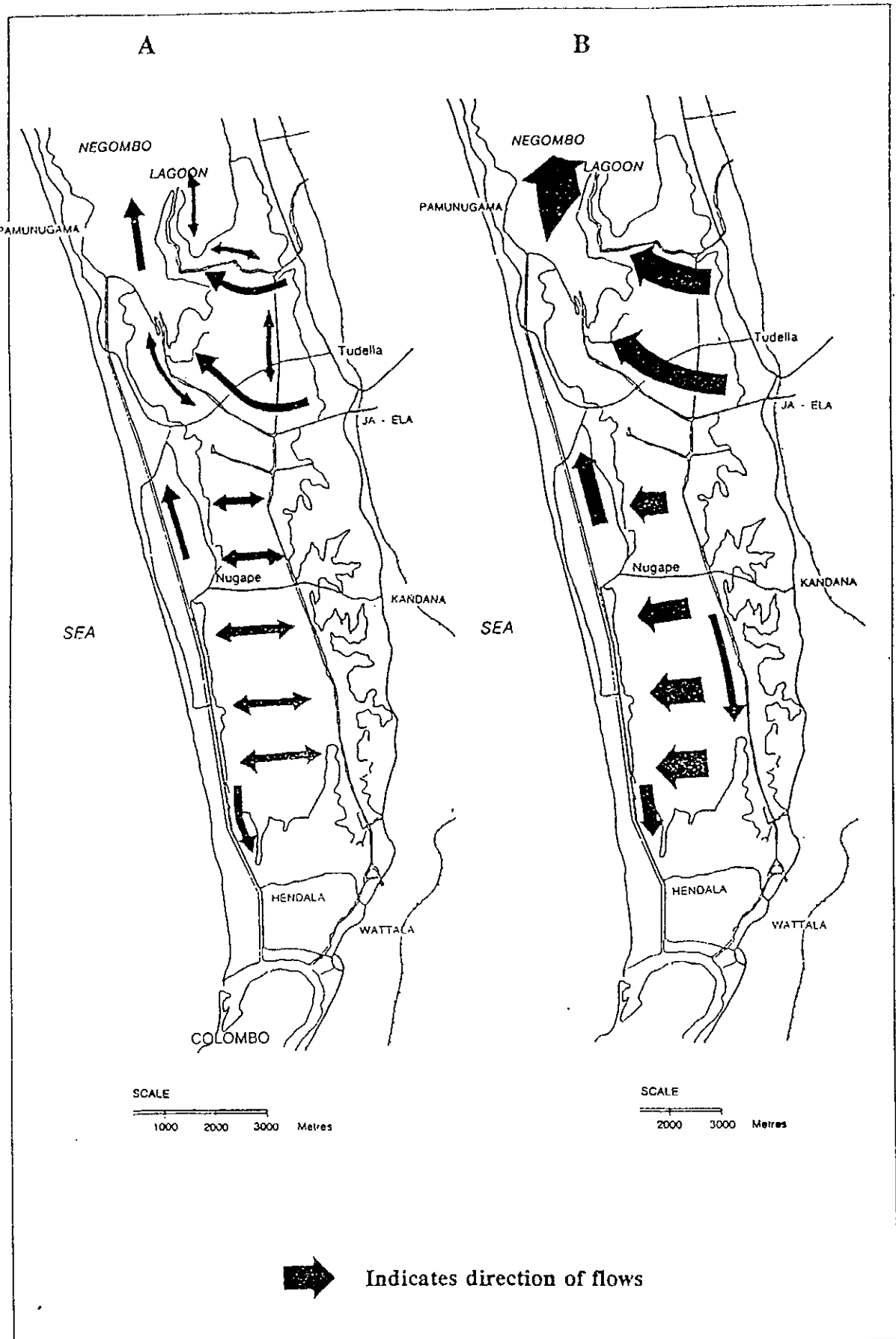


Figure 3.3 Wind Roses (Yearly, 1996 and 1997)

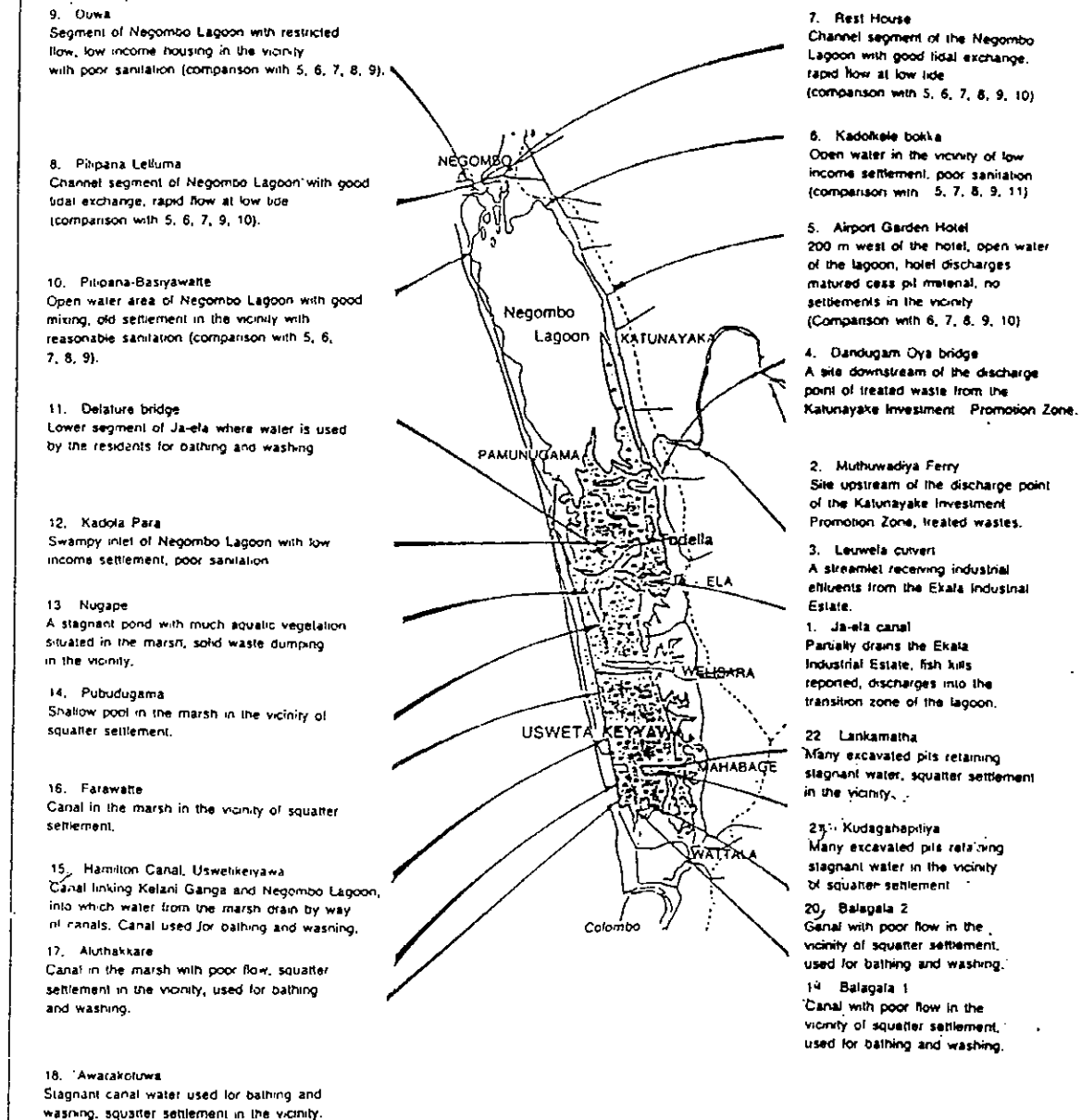




Source : "Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [2]

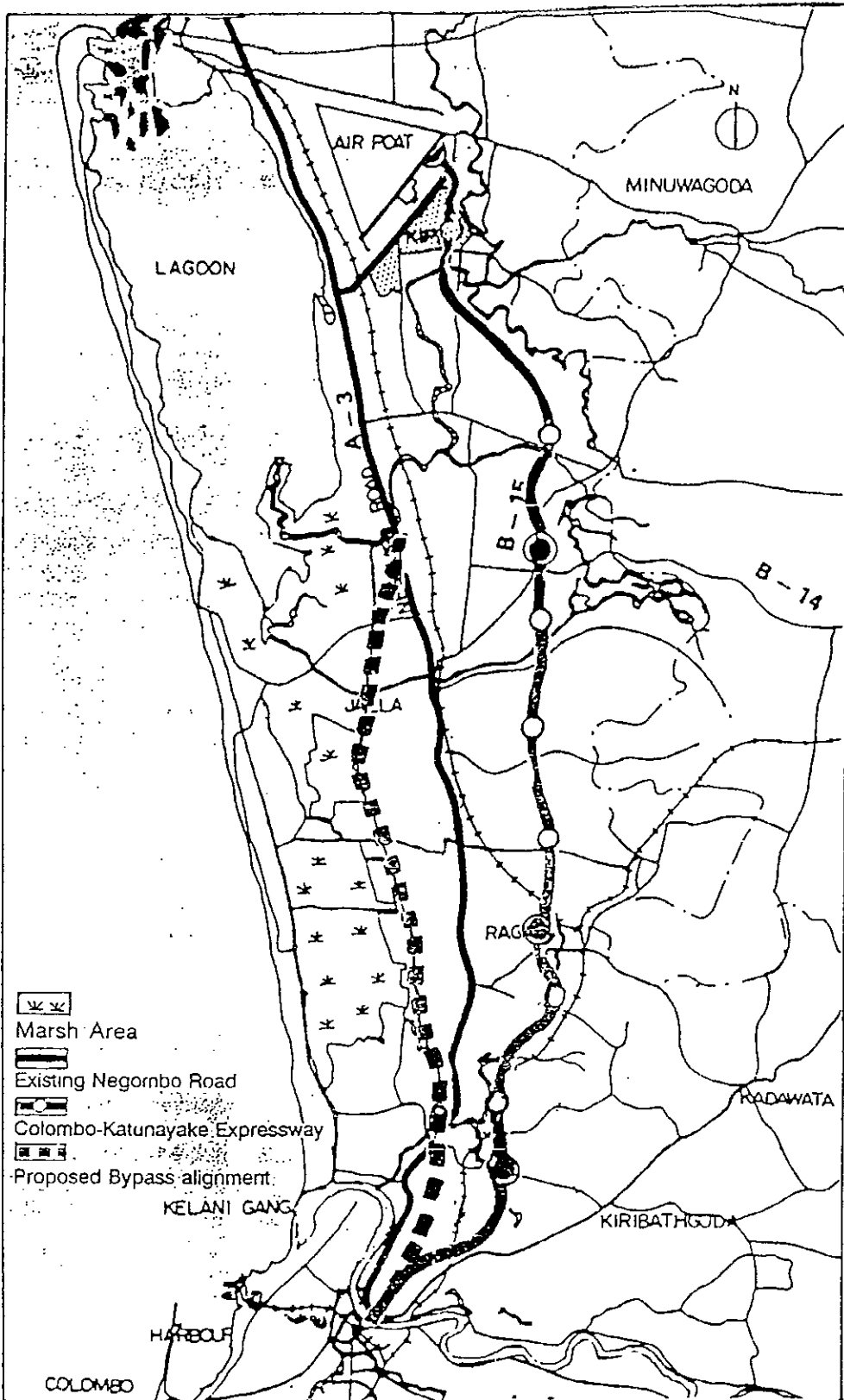
Figure 3.5 Water Flow Pattern In Muthurajawela During the Dry and Wet Seasons

Fig. Sampling Stations in the study area for water quality and reason for their selection.



Source : "Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [2]

Figure 3.6 Sampling Stations for Water Quality



Source : "Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [1]

Figure 3.7 Road Distribution around the Project Site

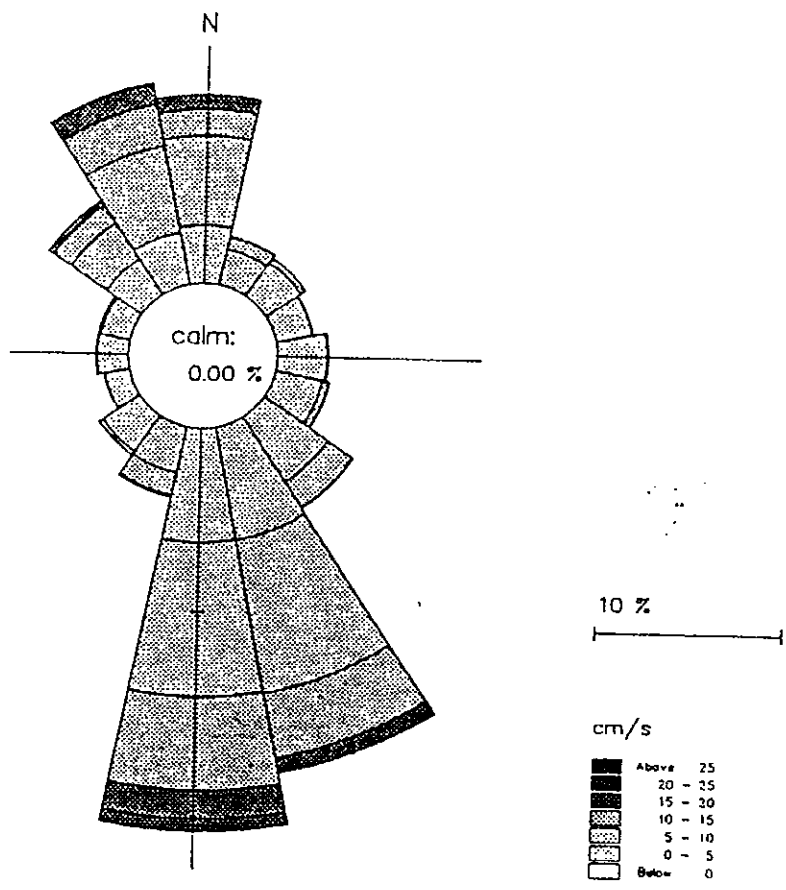
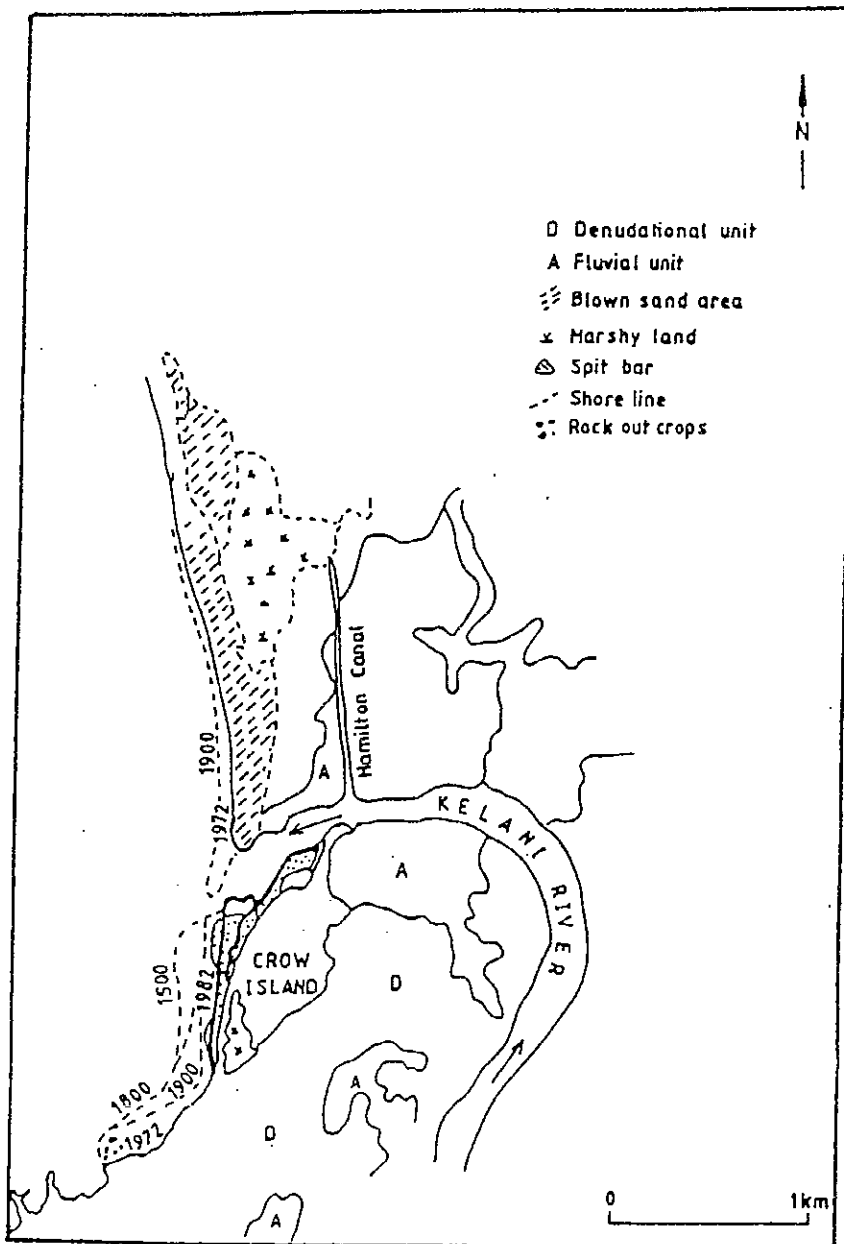


Figure 3.8 Current Rose (May 13, 1998)



Source : "Study on The Development of New Port of Colombo" [4]

Figure 3.9 Shore Line Changes at Crow Island Reconstructed From Historical Maps Aerial Photographs



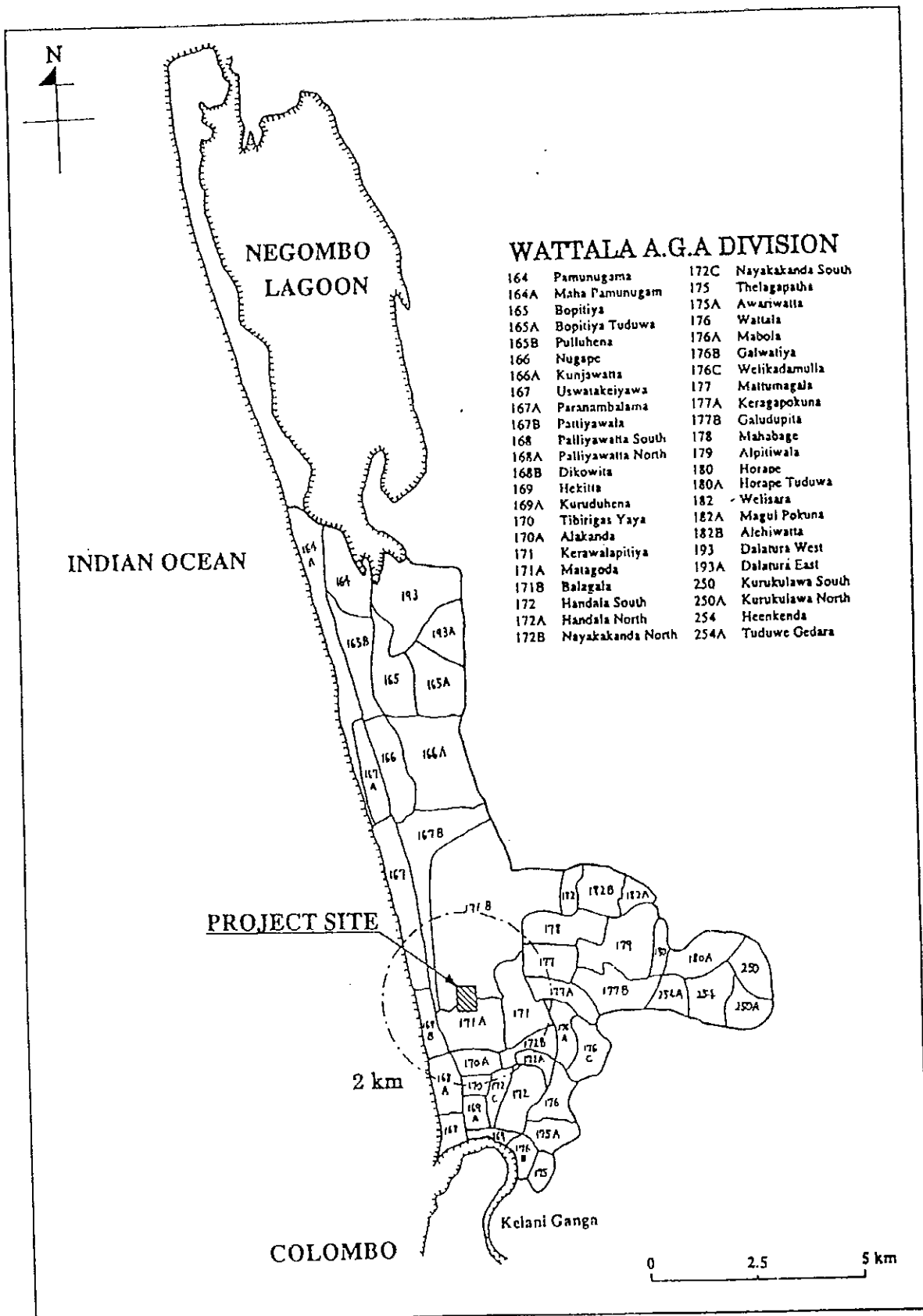
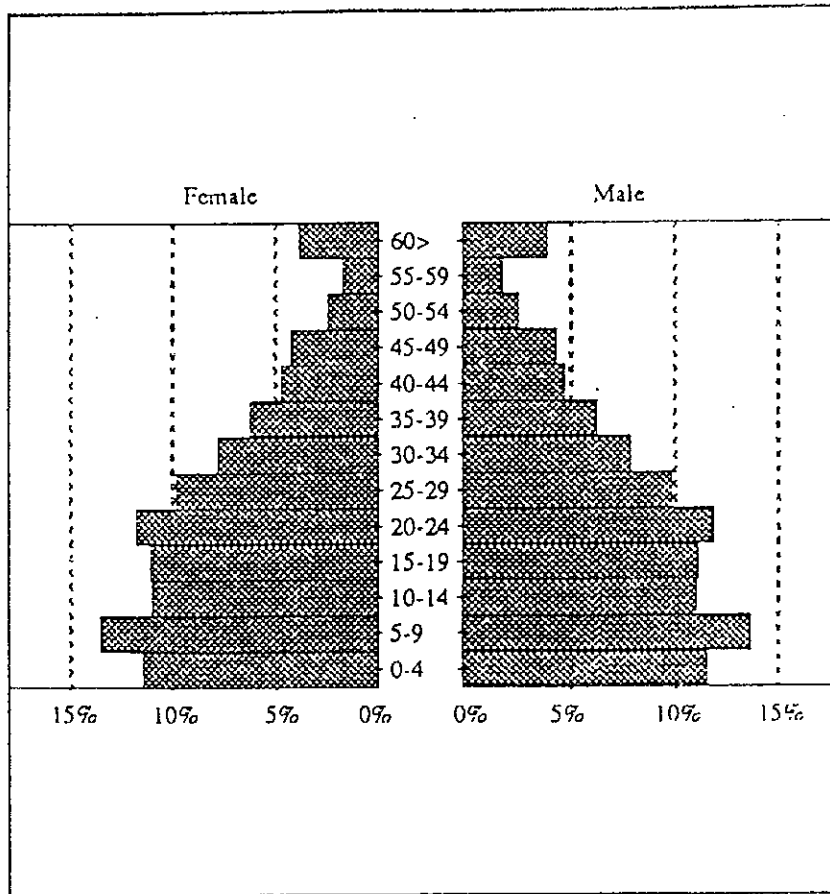
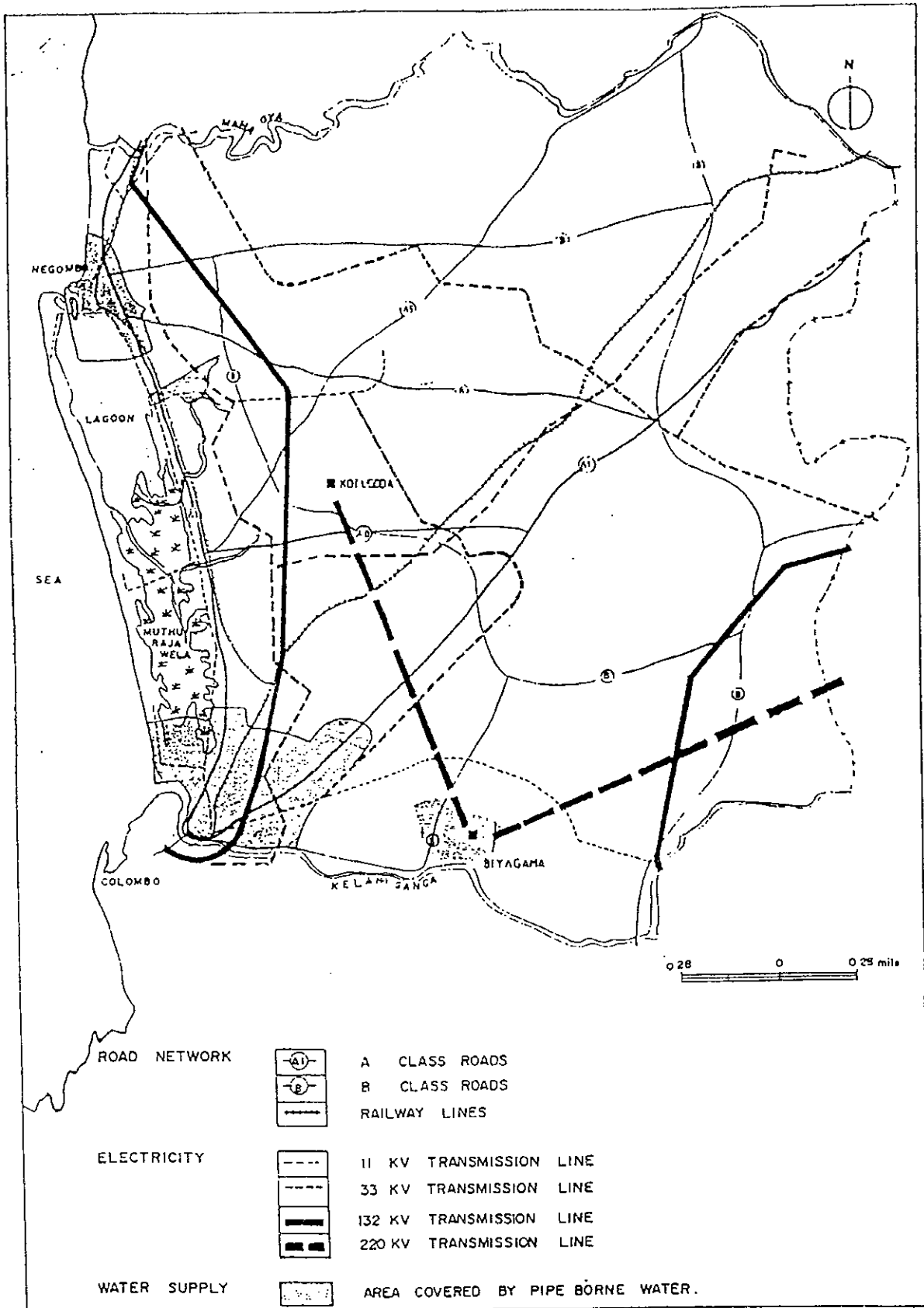


Figure 3.10 Local Government District in Wattala Division



Source : "Environmental Profile of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [2]

Figure 3.11 The Age Structure of the Squatter Population in the Muthurajawela Marsh



Source : "Master Plan of Muthurajawela and Negombo Lagoon" [1]

Figure 3.12 Main Infrastructure Facilities in Gampaha District

## 第4章 予想される環境影響の評価



## 第4章: 予想される環境影響の評価

### 4.1 建設段階の影響

#### 4.1.1 固体廃棄物

##### 4.1.1.1 発生源

工事期間中の廃棄物には主に2つの発生源があり、ひとつは包装材等の廃棄物であり、もうひとつは基礎工事時の掘削により発生する物である。これらの廃棄物に関する概要をTable 4.1に示す。

##### 4.1.1.2 環境への影響

工事期間中に発生する廃棄物の内、工所用機材等を包装していた木材や、ダンボール等は販売することとする。また、基礎工事時の掘削により発生した廃棄物は燃料タンク周辺の防油堤の建設に使用する。従って、環境への影響は少ないと考えられる。

#### 4.1.2 輸送

##### 4.1.2.1 材料及び機材の輸送

発電所建設時において、設備、機器及び機材の運搬が発生する。機器及び機材の大部分は海外から輸入され、港から計画地点までコンテナ等により輸送されることとなるが、物によっては重量物または長尺物である。運搬する最大重量物は約130t程度である。港から計画地点までの全長は、アクセス道路及び構内道路を含めて約18kmである。

重量運搬車を含めた工事関係車両は、日最大で90台程度と予測され、現状の交通量に対する寄与率は0.5%未満である。現状の交通量に対する寄与率が充分小さいため、材料及び機材の輸送による影響はほとんどないと予測される。さらに、工事車両が一時に集中しないよう輸送計画を作成し、運転手に対しては交通規則の遵守を徹底させるよう指導監督することとする。

##### 4.1.2.2 大気質への影響

工事期間中において、掘削作業、整地作業、建設作業等の工事作業に伴い発生する埃による大気質への影響が懸念される。また、建設資材の輸送に伴うトラクター等車両からの埃の発生も考えられる。埃の発生量はその日の作業内容や天候により大きく変化する。しかしながら、工事期間を通して頻繁に散水を行い極力埃の発生を防ぐことにより、周辺環境への影響は軽減されるものと考えられる。

### 4.1.3 騒音

#### 4.1.3.1 交通による騒音

工事中における関係車両がColombo-Negombo道路の交通量に占める割合の予測を行った。その結果によると、工事関係車両が占める割合は、0.5%未満と予測される（Table 4.2参照）。この理由から、工事関係車両が周辺的环境へ与える影響はほとんどないと思われる。

#### 4.1.3.2 建設活動による騒音

建設作業に伴う工事用車両からの騒音は比較的大きく、また、ボーリング作業等からも騒音が発生する。

建設機械の稼働による騒音の予測を行った。工事最盛期の騒音源をTable 4.3に示す。騒音伝搬予測結果は、Figure 4.1のとおりであり、敷地境界上の4点における予測騒音レベルはTable 4.4に示すとおりである。これら4点における騒音レベルは、工事中の規制基準である、昼間70dB(A)を達成できると予測された。なお、高い騒音を発生する建設機械による作業は昼間に限ることとし、夜間の作業が必要な場合は低騒音の作業のみとする。したがって、建設作業に伴う騒音の影響は少ないものと考えられる。

### 4.1.4 排水及びその他廃液

#### 4.1.4.1 下水、廃油、油漏れ、表層排水の影響

建設期間中をとおして、大きな量の水及びその他廃液が発生することはない。

##### (1)下水

建設期間中の主な発生源は建設事務所である。下水は構内で適切に処理された後、運河に排水される。

##### (2)廃油

廃油は機器点検時及び衣服の廃棄時に発生する。家庭用ボイラー等の燃料として使用されるか、又は水分を多く含む衣料は構内で消却される。

##### (3)油漏れ

油漏れは水環境に影響を与える主な要因である。全てのオイルタンクは防油堤により完全に囲まれているが、オイルパイプラインや変圧器からの漏れ及びドラム缶の搬出に伴う危険がある。油防設備を設置することによりこれらのリスクは低減される。

##### (4)表層排水

工事期間中に設置される排水処理装置により、表層を流れる雨水等は沈砂池をとおしてから境界に流される。

## (5)排水廃棄

工事期間において、計画地点で発生する排水は以下のとおりである。

－建屋、オイルタンク等の建設に伴い発生する排水

－機器洗浄水

－HRSG Hydrostatic test使用水

これらの排水は沈砂池で処理され、付近の運河に排水される。

### 4.1.5 自然に影響を与えるその他の活動

#### 4.1.5.1 水文、水路、海岸活動

海域における工事作業範囲は限られているため、水文環境に与える影響はない。また、工事期間中において発生する排水の量は限られている。さらに、海岸地域における工事作業もまた限られた狭い範囲であるため、海岸活動に与える影響はほとんどないと考えられる。

### 4.1.6 社会経済的環境への影響

#### 4.1.6.1 人口と生活共同体

発電所建設作業に必要とされる労働者の数は約650人である（Table 4.5）。これら労働者は外部からではなく、できる限り地元から雇用することとする。したがって、発電所の建設は地元の人口や共同体のサイズや形態に影響を与えるものではない。

#### 4.1.6.2 雇用と収入

建設期間において、650人の労働者が雇用される予定である。収入の増加により地元商店や交通機関にその一部が使用され繁栄の助けとなる。また、建設資材の需要が増えることは、地元への利益に貢献する。

#### 4.1.6.3 土地利用とその計画

計画地点は既に工業用に造成された土地であるため、発電所建設により現状の土地利用に影響を与えるものではない。

燃料パイプライン及びメンテナンス道路を含めた取放水路予定地は、本計画のために新たに土地の取得が必要となる。この予定地は発電所計画地点よりDickowitaと呼ばれる海岸までの幅約50mの地域である。この幅50m地域に現在生活している25世帯の人々は、適切な補償と移住計画の下で移転することとなる。補償及び土地取得に関する概要はTable 4.6に示すとおりである。

送電線については、発電所計画地点よりKotugoda変電所までの間に建設される予定である。ルート的大部分は湿地帯となっている。建設が必要となる鉄塔の数は、ルー



ト全体で60本である。鉄塔の建設場所は充分考慮した上、土地収用計画の下で適切に取得する。土地取得に関する概要をTable 4.6に示す。

#### 4.1.6.4 農業

本プロジェクトは大量の労働者を必要とするものではないため、地元農業労働力の低下につながることはない。

#### 4.1.6.5 工業開発

本プロジェクトは大量な労働者を必要とするものではないため、地元工場労働力の低下につながることはない。工事期間中は、工事資機材の需要が増すことが考えられる。

#### 4.1.6.6 道路開発

工事資機材を輸送するため、Gunasekera Mawathaと呼ばれているアクセス道路の幅を拡張する必要がある。この道路の両側に生活している世帯への影響をできる限り小さくするため、取得する土地は小さい範囲にとどめ、影響を受けた世帯の塀は立て直すこととする。補償及び土地取得に関する概要はTable 4.6に示すとおりである。

取放水路建設に伴いHamilton Canal上に新たに橋が架けられる。この橋は、幅7.5m、長さ20mである。橋を架ける作業によりこの運河に停泊している漁船の往来に多少の影響がでるものと考えられる。しかしながら、その期間は数日であり、陸上交通には影響を与えることはないため、その影響は小さいものと考えられる。また、一旦工事が終了すれば、橋の一部は地域住民も使用可能なものとなる。

#### 4.1.6.7 歴史的価値のある地点

本プロジェクトに関係する地域には歴史的価値を有する建造物等は存在しない。

#### 4.1.6.8 健康

工事期間中は建設作業に伴うけがや事故等の発生する可能性がある。これらの発生を未然に防ぐため、労働者には交通規則等の遵守を徹底させる。また、工事期間中は地元の病院やその他厚生施設の需要が増す可能性がある。

#### 4.1.6.9 海岸の利権、海上ターミナルやパイプライン周辺の漁業活動禁止区域

浚渫等を伴う海上ターミナルやパイプライン建設作業は入念に計画された工事計画や管理の下で行われる。この工事に必要とされる作業範囲をFigure 4.2及び4.3に示す。

海岸付近で行われる工事により漁民や海岸利用者に一時的ではあるが影響があるものと考えられる。パイプラインの設置に伴い浚渫船やその他工事関係の船が作業を

行うため、これらの船舶が地元漁船の航行に影響を与える可能性がある。しかしながら、これらの地域は工事作業の進展に伴い常に移動していくものであり、一旦工事が終了すればその後は大きな制約はないので、地元漁業やその他の活動に大きな影響を与えるものではない。なお、パイプラインやメンテナンス道路の建設はHamilton Canalを封鎖するものではないため、この運河を利用している漁船等に大きな影響を与えるものではない。

## 4.2 稼働による影響

### 4.2.1 固体廃棄物

発電所稼働に伴い発生すると考えられる廃棄物は以下のとおりである。

- ・ 廃水処理に伴う汚泥
- ・ 廃油及び衣料
- ・ ガスタービン吸気フィルター等

これらの廃棄物は発電所構内で以下のとおり適切に処理される。

種 類	処 理 方 法
廃水処理に伴う汚泥	構内埋設
廃油及び衣料	無煙燃焼
ガスタービン吸気フィルター	構内埋設

発電所稼働に伴い発生する廃棄物は発電所構内で適切に処理するため、周辺環境に与える影響は小さいものと考えられる。

燃料油からの廃油の処理方法は、以下の3案が考えられる。

- ・ 売却
- ・ 焼却
- ・ 保管

この点に関しては、詳細設計時に最適な方法を選択する必要がある。

### 4.2.2 排水及びその他廃液

発電所稼働中に発電所から発生する排水には、施設からの排水がある。これらの排水は中和凝集沈殿装置や油分離装置などにより構成した排水処理装置により適切に処理される (Figure 4.4)。排水処理装置を通過した排水はスリランカの排水基準以下に処理された後、冷却水と混合され海へ排水される。したがって、水質への影響はほとんどないと考えられる。

海生生物に影響を与える漏油のリスクが考えられるが、発電所稼働による副産物や廃液は全て発電所構内で収集され適正に処理した後排出されるので、周辺の水環境に大きな影響を与えるものではない。事故によるタンクやパイプラインからの漏洩に対しては、緩衝地帯を設けている。

### 4.2.3 温排水影響

#### 4.2.3.1 拡散影響

温排水の拡散影響予測については、USEPAが認定しているCORMIXモデル (Comell Mixing Zone Expert System) を使用した。このモデルには3種類あるが、本予測には放水口近傍の表層における拡散予測が行えるCORMIX 3モデルを用いた。本モデルは海域の均一流域について用いられ、また、均一状態のプリュームタイプの密度差拡散の理論を基にしている。

Table 4.7にインプットデータを示す。温度差 $\Delta T$ を $10^{\circ}\text{C}$ 、平均流速を1.5, 5, 10 cm/secと仮定し季節的流況の特徴を反映した予測を行った。1998年3月4日に発電所計画地点付近の海域で測定した最高水温は $32.7^{\circ}\text{C}$ であった。また、同日にColombo市において観測された最高気温は $34.3^{\circ}\text{C}$ であった。さらに、Colombo市で観測された過去65年間の記録によると、過去最高気温は $36.2^{\circ}\text{C}$  (Feb. 1915)である。したがって、取水口と放水口での温度差は、 $10^{\circ}\text{C}$ 以下と設定することが望ましい。ペルシヤ湾で測定された全世界における最高海水温は $36^{\circ}\text{C}$ である。

拡散予測結果 (Figure 4.5) によると、 $1^{\circ}\text{C}$ 上昇域は北東モンスーン期における流速1.5cm/secの時には海岸線より約200 m沖合まで拡散し、南西モンスーン期における流速10 cm/secの時には約800 mに到達すると予測された。その面積は流速1.5cm/secで約 $0.01\text{ km}^2$ 、流速10 cm/secで約 $0.06\text{ km}^2$ である。

発電所からの温排水は、放水口を出た直後に環境水と急速に混合し、その温度は環境水温付近まで減少する。また、温排水はその密度差のために表層を拡散すること、スリランカの西海岸には比較的類似の生物が生息することから、温排水の拡散に伴う水温の上昇により周辺海域に生息する海生生物に与える影響は少ないものと考えられる。

#### 4.2.3.2 取放水影響

冷却水の取水口は、Dickowita海岸の沖合約460 m地点の水深約5.3 mに設置され、その取水速度は0.2 m/sと小さく、取水量は $3.6\text{ m}^3/\text{sec}$ となっている。安全を考慮して、取水塔周辺には $2,500\text{ m}^2$ の侵入制限区域を設け、2又は4つのフローティングブイを設置する。

放水口は海岸域に設置され、表層放流方式を採用した。放水流速は0.5 m/secと小さく、その流速は急速に減少するものと予測される。

取水及び放水速度は十分に小さく、また、安全を考慮した制限区域を設けるため、冷却水は取放水が漁業の操業や船舶の航行に与える影響は小さいと考えられる。

### 4.2.4 大気汚染

#### 4.2.4.1 煙突からの排出物質

燃料の燃焼に伴う大気汚染物質の排出は、燃料の種類、質及び量による。

本計画ではオートディーゼル油を燃料として使用する計画である。この燃料はディーゼルとは違い比較的クリーンな燃料であり、窒素含有量は微小であることよりNO<sub>x</sub>はほとんど排出されない。さらに、浮遊粒子状物質（SPM）、一酸化炭素（CO）及び炭化水素といった物質の排出量も非常に小さい値となっている。したがって、主な大気汚染物質は、この燃料に0.5%含有している硫黄分より発生するSO<sub>2</sub>となる。

#### 4.2.4.2 拡散予測モデルとインプットデータ

将来における大気質への影響を予測するにあたり、USEPAにより認定されているISCST 3モデル（Industrial Source Complex Short Term Model）及びSCREEN 3モデル（Screening Short Term Model）を用いた。これらのモデルは最悪ケースを想定して拡散予測を行うことができるものである。両モデルはScientific Software Group社よりそれぞれISC View及びScreen Viewとして製品化されている。

まず初めにSCREEN 3モデルにより想定し得る最悪の気象条件を用いて最悪ケースを予測し、次いでISCST 3モデルにより実際の気象データを適用して拡散のコンタ図を作成した。

予測範囲	: 計画地点を中心に半径10kmの範囲
地形条件	: 平坦地形
グリッド数	: 900
気象データ	: Katsunayaka空港における1996年及び1997年の風向、風速、日射量又は雲量のデータを用いた。大気安定度はパスキル安定度階級により求めた。ISCST 3モデルの場合、風速1.54 m/sec未满是「静穏」とした。

予測にあたっては、以下の排出緒言を用いた。

2 排出源 (50 m間隔)	
排出ガス量 (湿り, m <sup>3</sup> N/sec)	各148
濃度	
SO <sub>2</sub> (ppm)	98
NO <sub>x</sub> (ppm)	61
SPM (mg/m <sup>3</sup> N)	13
地上からの煙突高 (m)	80
排出ガス温度 (°C)	170
煙突の内径 (m)	3.2

#### 4.2.4.3 拡散予測結果

SCREEN 3モデルによる結果は、Table 4.8及びFigure 4.6～4.8に示すとおりである。また、ISCST 3モデルによる結果は、Table 4.9及びFigure 4.9～4.14に示すとおりである。

#### 4.2.4.4 大気影響解析

SCREEN 3モデルにより想定した気象データを用いて最悪の拡散ケースを予測した。地上における大気質のレベルをTable 4.8に示す。Figure 4.6～4.8及びTable 4.8をみると、最大着地濃度は風下の発電所予定地点より約1,000 m離れた地点と予測された。予測の結果より、発電所から排出されるSO<sub>2</sub>、NO<sub>x</sub>及びSPMは、スリランカの大気環境基準を下回るレベルである。

実際の気象データを用いた予測は、ISCST 3モデルを用いて行った。1時間値、8時間値及び24時間値における最大値の拡散状況の概要をTable 4.9に示す。この拡散予測結果によると、どの場合もスリランカの大気環境基準を下回るレベルである。一方、予測範囲である半径10 km圏内における最大濃度が現れる地点は、風向、風速及び大気安定度といった状況により異なる。年間で「静穏」の割合が多い気象条件では、表に示すとおり比較的高い地上濃度となっている。水平方向の拡散状況の詳細と本計画により発生する大気汚染物質の濃度をFigure 4.9～4.14に示す。この予測で得られた結果は、SCREEN 3により得られた最悪の拡散ケースでの値を上回るものではなかった。したがって、最大値の差異は気象条件により決定される。

バイパス排気塔からの排出ガスについては、下記の表に示すとおりその有効煙突高さが煙突からの有効煙突高さと比較して十分高い。有効煙突高さが高ければ高いほど煤煙の着地濃度は小さくなるため、周辺環境に与える影響は少ないものと考えられる。

	Unit	Normal Stack	Bypass Stack
Gas flow rate	Wet, m <sup>3</sup> /s	240	447
Gas exit temperature	°C	170	551
Discharge velocity	m/s	30	30
Diameter of stack inside	m	3.2	4.4
Stack height above ground	m	80	80
Effective height	m	179	346

#### 4.2.5 騒音

##### 4.2.5.1 騒音発生源

発電所稼働後の主な騒音発生源は、関係車両による道路交通騒音及びガスタービン、主変圧器、排熱回収ボイラ等の設備からの騒音が考えられる。

#### 4.2.5.2 予測される騒音レベル

車両に関する予測は、供用後の関係車両が最も多くなる定期点検時について行った。予測結果によると、関係車両の予想台数が近傍の道路交通量に占める割合は0.2%未満と予測される（Table 4.10）。

また、供用後における主要な騒音発生設備からの騒音伝搬予測については、世界的に用いられている騒音伝搬式により行った。主な騒音発生源をTable 4.11に示す。予測結果は、Figure 4.15のとおりである。敷地境界上の4点における騒音予測レベルをTable 4.12に示す。

#### 4.2.5.3 騒音の影響

関係車両の予想台数が近傍の道路交通量に占める割合は0.2%未満と低いため、定期点検時の関係車両が周辺的环境へ与える影響はほとんどないと思われる。

また、主要な騒音発生設備からの騒音は、昼間70dB(A)、夜間60dB(A)である「高騒音域」及び「工業用地域」の基準を十分下まわるものである。したがって、発電所の稼働による騒音の影響はほとんどないと考えられる。

#### 4.2.6 社会経済環境への影響

##### 4.2.6.1 人口と生活共同体

発電所の稼働は地元の人口や共同体のサイズや形態に影響を与えるものではない。

##### 4.2.6.2 雇用と収入

火力発電所の場合、運転時における地元住民の雇用の場は少ないが、稼働要員やメンテナンス要員、管理要員等の雇用が考えられる。発電所稼働時において求められる労働者の総数はTable 4.13に示すとおり約80名と予測される。

##### 4.2.6.3 土地利用とその計画

発電所予定地は、発電所用に確保された造成地であるため、周辺の土地利用に影響を与えるものではない。また、送電線、アクセス道路及び取放水設備といった発電所関連施設の建設のための用地は、規模も比較的小さく、周辺の土地利用に大きな影響を与えるものではないと予想される。

##### 4.2.6.4 農業

本プロジェクトに必要な要員は比較的少ないため、地元農業労働力の低下につながることはない。

#### 4.2.6.5 工業開発

継続的な電力の供給は経済発展のためには必要不可欠である。電力供給量の増加は収入の増加を促し、貧困の解消につながる可能性がある。

#### 4.2.6.6 道路開発

工事終了後は既存の道路利用に一切支障がないため、影響はないと予測される。また、Hamilton Canalには新たに橋が建設され、地域住民にもその利用が可能となる。地方道A3より発電所予定地までのアクセス道路の交通量は、発電所作業員の通勤のため多少増えるものと予測される。

#### 4.2.6.7 歴史的に価値のある地点

本プロジェクトに関係する地域には歴史的価値を有する建造物等は存在しない。

#### 4.2.6.8 健康

発電所の稼働により特別な影響は予測されない。

#### 4.2.6.9 海岸の利権、海上ターミナルやパイプライン周辺の漁業活動禁止区域

工事終了後は既存の道路利用に制限を与えるものではないため、発電所稼働が地元住民へ与える影響はないものと考えられる。

また、海域では工事終了後に一点係留ブイ (SPMB) 及び取水塔周辺に制限区域を設ける。これら制限区域の詳細については以下のとおりである。また、位置についてはFigure 4.16及び4.17に示す。

##### (1) 一点係留ブイ (SPMB)

係留域は進入禁止となる。

半径：1,120 m、面積：984,704 m<sup>2</sup>

ブイ上に警告灯を設置する。

##### (2) 取水塔

取水塔設置位置は進入禁止となる。

50m×50m=2,500 m<sup>2</sup>

2又は4つのブイを設置する。

一点係留ブイ及び取水塔周辺に設定される制限区域は、他の制限区域には設定されていない。本制限区域は航路にかかっていないため、船舶航行を妨害するものではない。また、この地域はShell Gas Lankaが計画している係留ブイからも十分離れた位置にある。

さらに、地元漁民の主な漁場は沖合5～15 kmの位置であり、制限区域はその活動に影響を与えるものではない。

## 4.3 建設及び稼働段階におけるその他の影響

### 4.3.1 排水水路

発電所稼働時において、発電所からの排水は直接周辺の運河に排水することを避け、排水処理装置により適切に処理した後排水される。排水処理装置を通過した排水は、スリランカの基準を下回る水質となる。

### 4.3.2 パイプライン

燃料輸送及び冷却水の取放水のためのパイプラインは発電所計画地点と Dickowita と呼ばれる海岸の沖合の間に設置される予定である。パイプラインは地中及び海底の約 1～3 m に埋設される。

パイプライン工事区域は侵入制限区域となる。この工事作業は主に海域で、一部 CEB が取得あるいは借用した土地で行われる。工事作業区域は以下のとおりである。また、その地域については Figure 4.2 及び 4.3 に示す。

- ・海域における一点係留ブイ (SPMB) 及びパイプラインの設置作業域  
幅：300 m、長さ：5,100 m、面積：1,530,000 m<sup>2</sup>
- ・海域及び陸域における取放水パイプライン  
幅：500 m、長さ：750 m、面積：375,000 m<sup>2</sup>
- ・総工事区域：1,905,000 m<sup>2</sup>

陸域における工事において、パイプライン設置作業に伴い車両から発生する埃により大気への影響が考えられる。周辺環境への影響を軽減するために、頻繁な散水を行うこととする。

海域における浚渫作業により、作業区域における一時的な濁度の上昇がおり、海岸域の生物環境に影響を与える可能性がある。しなしながら、浚渫する範囲が比較的小さいく、自然の状態で発生する濁度を考えると、浚渫工事が地元漁業に与える影響は小さいと考えられる。

発電所稼働時において、陸域に建設されるメンテナンス道路を含んだパイプラインの範囲は地元住民が侵入できない地域となる。しかしながら、既存の道路は全て利用可能であり、よって住民の生活に支障となるものではない。

海域におけるパイプラインは海底に埋設されるため、環境への影響はほとんどないと考えられる。

海岸域に新たに設置する施設の建設によって、海浜の浸食への影響が考えられる。温排水の排水及び波による浸食を防止するため、放水口先端はカットオフとして鋼矢板を打設する。さらに、放水口前面には被覆石を敷設するとともに、放水口の両脇についても波による洗掘防止のため被覆石で補強を行うこととする。したがって、海岸域の施設建設により海浜の浸食を助長することはないと考えられる。



### 4.3.3 送電線

220 kV架空送電線2回線を発電所計画地点からKotugoda変電所までの間に建設する予定である。送電線ルートは全長約18 mで、その間に約60の鉄塔が建設される予定である。ルートの一部でMuthurajawera湿地帯を通過する予定であるが、ほとんどの地域は開発された土地である。建設には22ヶ月が費やされる予定である。この送電線ルートは高密度の住居地域を避けて計画されているため、住民の移住はない予定である。

送電線の建設作業には、整地作業、鉄塔建設作業及びワイヤー設置作業が含まれる。各建設作業の概要は以下のとおりである。

<u>作業の種類</u>	<u>作業方法</u>
整地作業	整地は手作業で行われる。
鉄塔建設作業	ジンポール法により行われる。
ワイヤー設置作業	架線装置及び水圧ポンプを用いる。

工事期間中において、工事作業より発生する騒音が周辺に生息する生物に影響を与える可能性が考えられる。もしも発生する騒音レベルが非常に高い場合は、動物の巣作りや産卵、育児等の活動に支障を与えることがある。上記の工法はいずれも発生する騒音を可能な限り小さくしたものである。また、工事区域は工事の進行に伴い順次移動していくものである。工事作業からの騒音は十分小さくまた限られた時期ではあるが、生物の活動に支障とならないよう十分配慮して建設時期を計画されることが望まれる。

鉄塔が建設される地域は非常に小さい範囲であるため、整地作業等による植物への影響は小さいと考えられる。しかしながら、鉄塔建設地域の選定については十分検討し、植物学的に重要な地域を避けることが望まれる。また、生物分布や微小生物の保護のために既存の地質構成や排水経路に変化を与えない建設方法についても十分検討することが望まれる。

送電線建設後については、送電線の存在が周辺環境に与える影響はほとんどないと考えられる。

**Table 4.1 Solid Waste Produced During Construction Period**

Type of Waste	Approximate Quantity (Ton)	Method of Disposal
Wood and timber for package of equipment and tools	40	To be sold.
Cardboard package	20	To be sold.
Excavated soil	21,600	To be used for embankment of the anti-spillage dike of fuel oil tanks and land reclamation.

**Table 4.2 Increase Ratio by Construction Vehicles During Construction Phase**

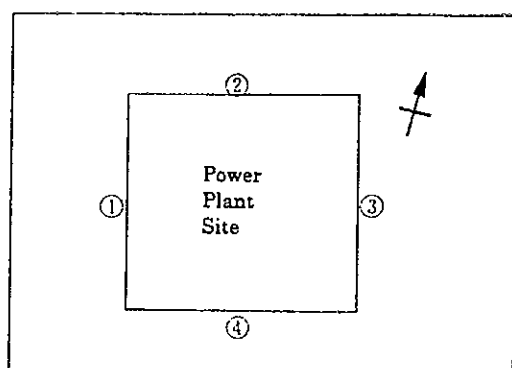
	Current Traffic*			Construction Vehicles			Increase Ratio (%)		
	Large	Other	Total	Large	Other	Total	Large	Other	Total
to Colombo	1,539	19,463	21,002	70	20	90	4.5	0.1	0.43
to Puttalam	1,448	18,993	20,441	70	20	90	4.8	0.1	0.44
Total	2,987	38,456	41,443	140	40	180	4.7	0.1	0.43

\* Current traffic is based on RDA records.

**Table 4.3 Input Data for Noise Level Estimation During Construction Phase**

No.	Name	No. of vehicle
①	Earth Auger Machine	2
②	Back Hoe	2
③	Dump Truck	3
④	Concrete Truck	2
⑤	Pile Driver	2
⑥	Crawler Crane	2
⑦	Generator	3
⑧	Vibro Hammer	2
⑨	Air Compressor	2

**Table 4.4 Estimated Noise Level at 4 points on the Boundary**



Location of 4 Points

Location No.	Noise Level [dB(A)]
①	64
②	62
③	58
④	59

**Table 4.5 The Estimated Employment Opportunities During Construction**

PROJECT COMPONENT	Number of employment					
	Management level		Technical		Labor	
	Expert	Local	Expert	Local	Expert	Local
Off-loading point	1	2	—	5	5	60
Pipe laying	2	5	2	5	5	100
Storage	2	5	2	5	5	100
Civil/Electrical/ Mechanical work	3	8	5	10	10	300
Other(Supervisory)	1	2	—	—	—	—

(Total 650)

**Table 4.6 Summary of Compensation and Land Acquisition**

Area	Required Area	No. of Houses Required to Resettle	Compensation and Land Acquisition Costs
Intake and Discharge Area	*12,700 m <sup>2</sup>	Permanent Houses	Land Acquisition Cost Rs. 16,540,000
		Semi-permanent Houses	Resettlement Cost Rs. 20,070,000
		Temporary Houses	
		Total	Total Rs. 36,610,000
Access Road Area	9,200 m <sup>2</sup>		Land (narrow) Rs. 3,450,000
			Walls and other structure Rs. 500,000
			Total Rs. 3,950,000
Transmission Line Route Area	**12,000 m <sup>2</sup>		Land for Tower Rs. 3,736,000
			Valuable Trees Rs. 1,344,000
			Total Rs. 5,080,000

\* : Total required residential area in the corridor of intake and discharge pipeline.

\*\* : Total required area for constructing transmission towers.

**Table 4.7 Parameter and Dimension Used in the Prediction**

Category	Parameter	Dimension
Discharge Geometry	Discharge Opening Width (m)	5.9
	Discharge Opening Height (m)	1.2
	Depth from the Surface	1.3
Discharge water	Discharge Velocity (m/sec)	0.5
	Water Flow (m <sup>3</sup> /sec)	3.6
	Discharge Density (kg/m <sup>3</sup> )	1,016.12
	ΔT (°C)	10
Environmental Parameter	Cross Section	Near shore depth : 6 m Near shore slope : Av. 1.2' Constant depth : 8 m
	Ambient Velocity (cm/sec)	1.5 and 10
	Density (kg/m <sup>3</sup> )	1,019.86
	Water Temperature (°C)	30
	Salinity	32.5

**Table 4.8 Maximum Ground Level of One Hour Average Value and the Distance (150 MW)**

Items	SO <sub>2</sub>	NO <sub>x</sub>	SPM
Distance from the Site (m)	1,013	1,013	1,013
Maximum Ground Level (mg/m <sup>3</sup> )	0.135	0.060	0.006
Maximum Background Level (mg/m <sup>3</sup> )	0.051	0.059	24hour average value Weekday : 0.266 Day of weekend : 0.287
Sum (mg/m <sup>3</sup> )	0.186	0.119	-
Maximum Permissible Level (mg/m <sup>3</sup> )	0.200	0.250	0.500

\* : For SPM measurement, 24 hour average value were measured by following the CEA's guidance. Maximum 8 hour average value was 0.103 mg/m<sup>3</sup> for weekday and 0.110 mg/m<sup>3</sup> for the day of weekend.

**Table 4.9 · Maximum Ground Level**  
(S = 0.50%, NO<sub>x</sub> = 61 ppm, SPM = 13 mg/m<sup>3</sup>N)

150MW

Based on the Meteorological data of 1996

Items	SO <sub>2</sub>		NO <sub>x</sub>		SPM	
	Feb. - Mar.	Jun.	Feb. - Mar.	Jun.	Feb. - Mar.	Jun.
1 hour average						
Max. Ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.051	0.046	0.043	0.059	-	-
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.053		0.024		0.002	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.104	0.099	0.067	0.083	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.200		0.250		0.500	
8 hours average						
Max. Ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.025	0.034	0.024	0.048	-	WD : 0.103 WE : 0.110
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.017		0.008		<0.001	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.042	0.051	0.032	0.056	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.120		0.150		0.350	
24 hours average						
Max. Ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.015	0.018	0.016	0.030	W.D : 0.121 W.E : 0.136	W.D : 0.266 W.E : 0.287
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.007		0.003		<0.001	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.022	0.025	0.019	0.033	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.080		0.100		0.300	

150MW

Based on the Meteorological data of 1997

Items	SO <sub>2</sub>		NO <sub>2</sub>		SPM	
	Feb. - Mar.	Jun.	Feb. - Mar.	Jun.	Feb. - Mar.	Jun.
1 hour average						
Max. ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.051	0.046	0.043	0.059	-	-
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.121		0.054		0.006	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.171	0.167	0.097	0.113	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.200		0.250		0.500	
8 hours average						
Max. Ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.025	0.034	0.024	0.048	-	WD : 0.103 WE : 0.110
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.037		0.017		0.002	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.062	0.071	0.041	0.065	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.120		0.150		0.350	
24 hours average						
Max. Ambient Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.015	0.018	0.016	0.030	W.D : 0.121 W.E : 0.136	W.D : 0.266 W.E : 0.287
Predicted Max. Concentration (mg/m <sup>3</sup> )	0.023		0.010		0.001	
Max. Total (mg/m <sup>3</sup> )	0.038	0.041	0.026	0.040	-	-
Criteria (mg/m <sup>3</sup> )	0.080		0.100		0.300	

**Table 4.10 Increase Ratio by Vehicles at Regular Inspection Period During Operational Phase**

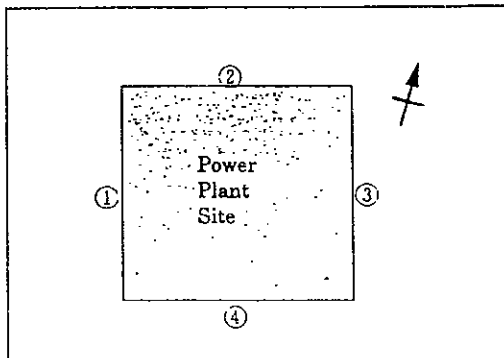
	Current Traffic*			Vehicles at Regular Inspection Period			Increase Ratio (%)		
	Large	Other	Total	Large	Other	Total	Large	Other	Total
to Colombo	1,539	19,463	21,002	3	32	35	0.2	0.2	0.17
to Puttalam	1,448	18,993	20,441	3	32	35	0.2	0.2	0.17
Total	2,987	38,456	41,443	6	64	70	0.2	0.2	0.17

\* Current traffic is based on RDA records.

**Table 4.11 Input Data for Noise Level Estimation During Operational Phase**

No.	Name	No. of Source
①	GT. Air Intake	2
②	GT. Exhaust	2
③	Main Transformer	3
④	HRSG	2
⑤	GT. Building	1
⑥	ST. Building	1

**Table 4.12 Estimated Noise Level at 4 points on the Boundary**



Location of 4 Points

Location No.	Noise Level [dB(A)]
①	50
②	52
③	48
④	46

**Table 4.13 Employment Opportunities During Operation and Maintenance**

Kind of Staff	Number of employed staff				Security
	Management	Technical	Labor		
			Skilled	Unskilled	
Operation	5	10	4	20	5
Maintenance	5	5	5	15	
Administration	1	1	2	2	0

(Total 80)



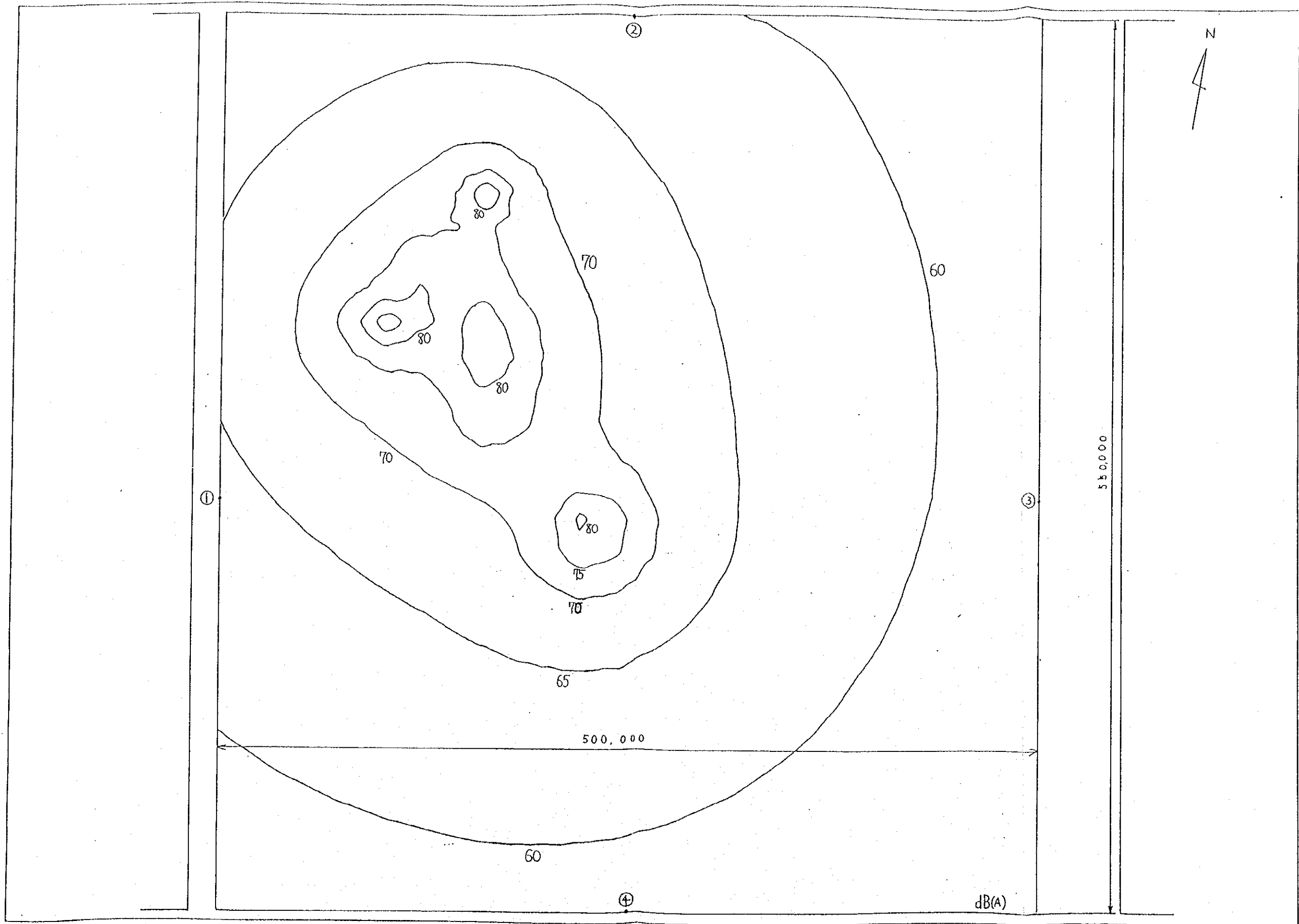


Figure 4.1 Estimation of Noise Level from Construction Activity

Fig 4.2

# LOCATION MAP FOR WORKING AREA OF SPM BUOY AND SUBMARINE FUEL PIPELINE

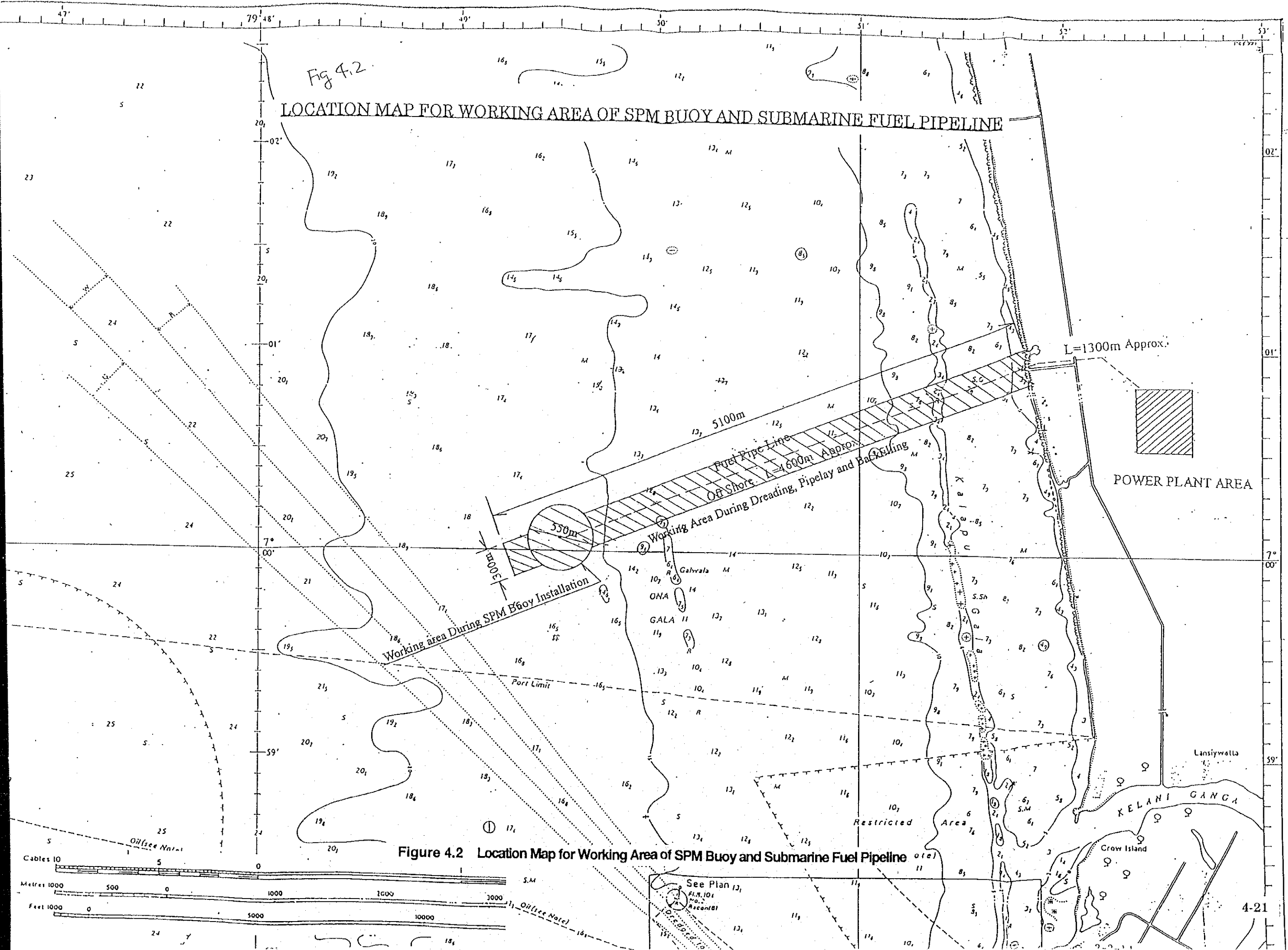


Figure 4.2 Location Map for Working Area of SPM Buoy and Submarine Fuel Pipeline

Fig 4.3

# LOCATION MAP FOR WORKING AREA OF INTAKE TOWER AND PIPELINE

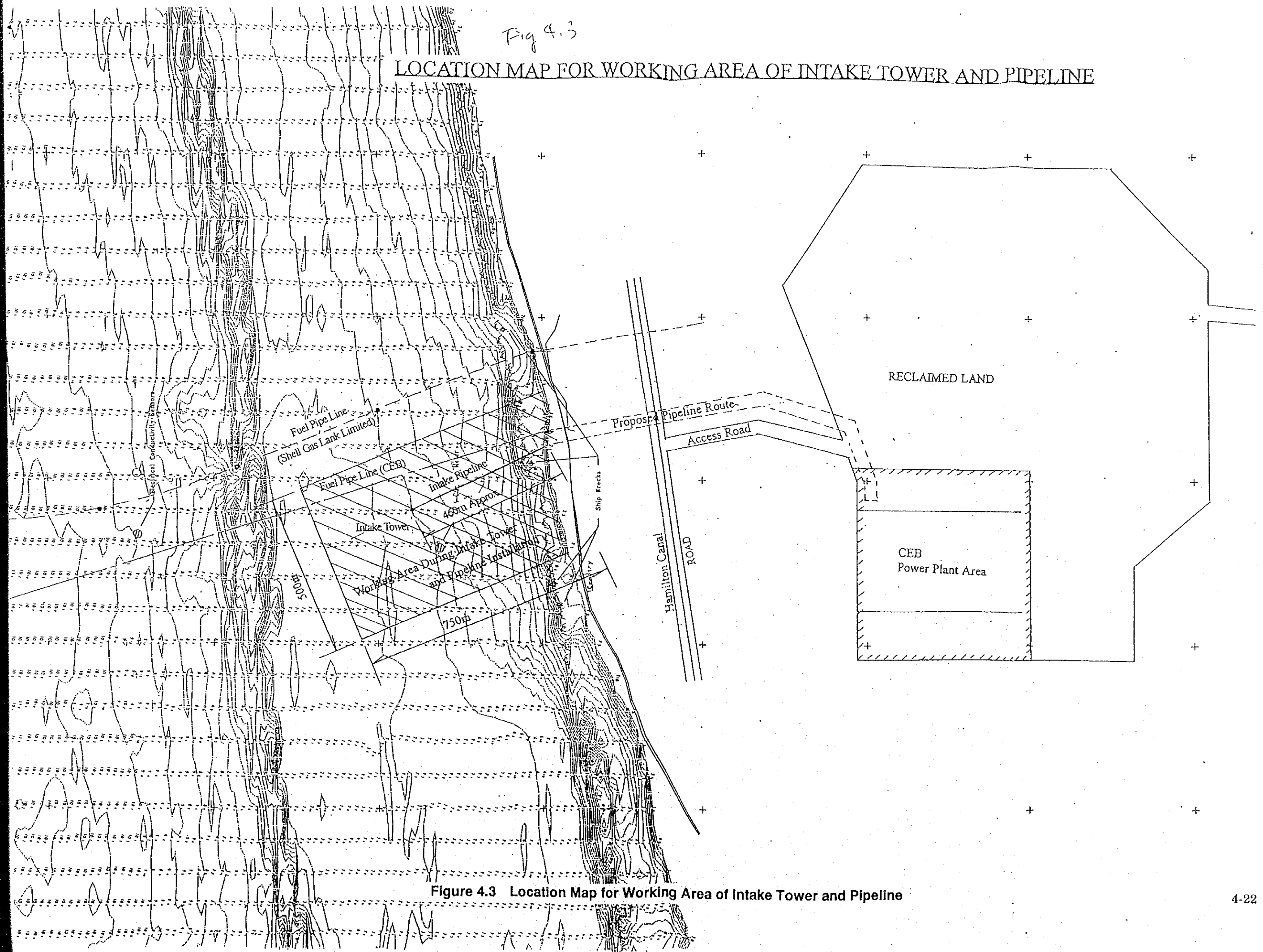
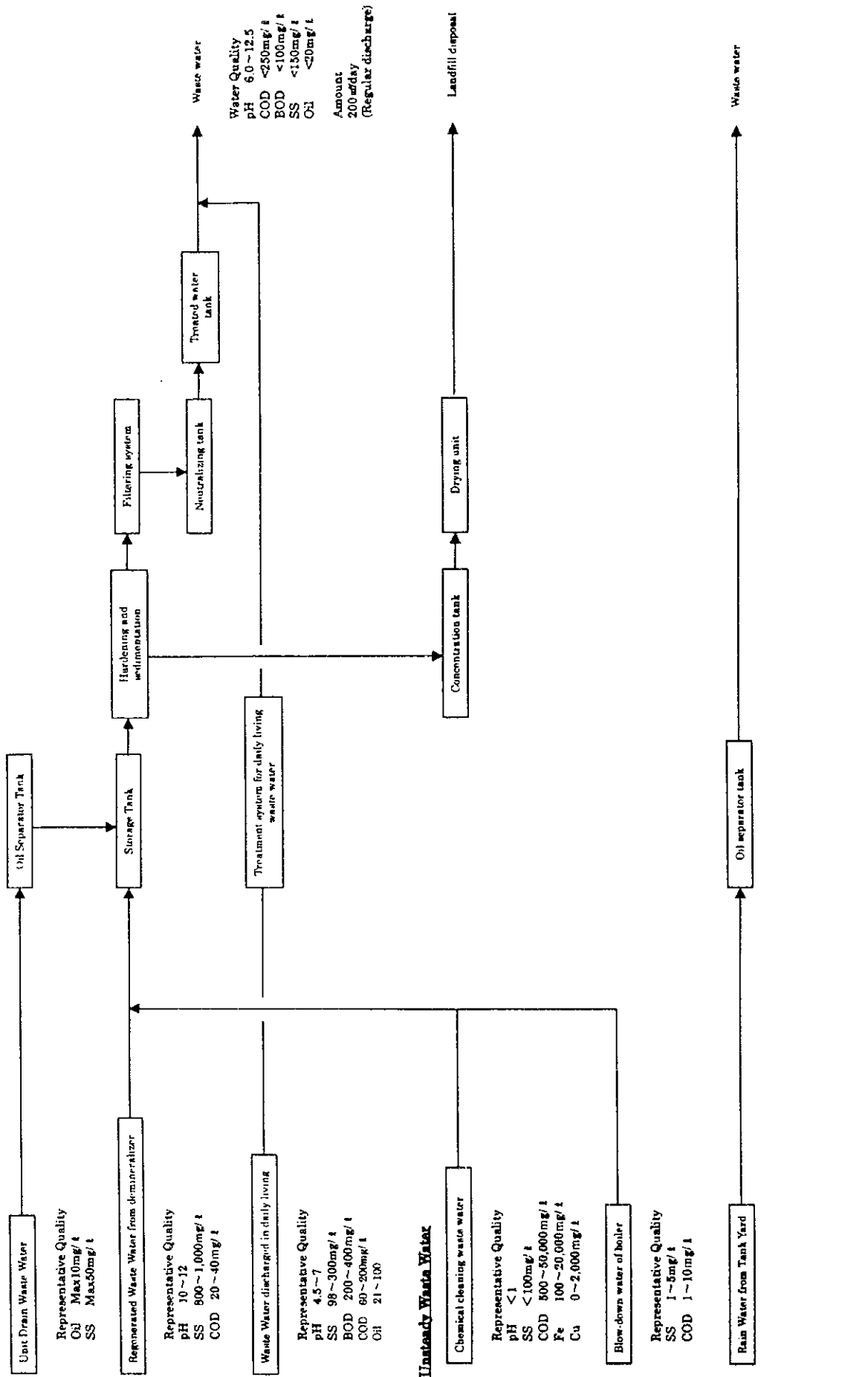


Figure 4.3 Location Map for Working Area of Intake Tower and Pipeline

**Steady Waste Water**

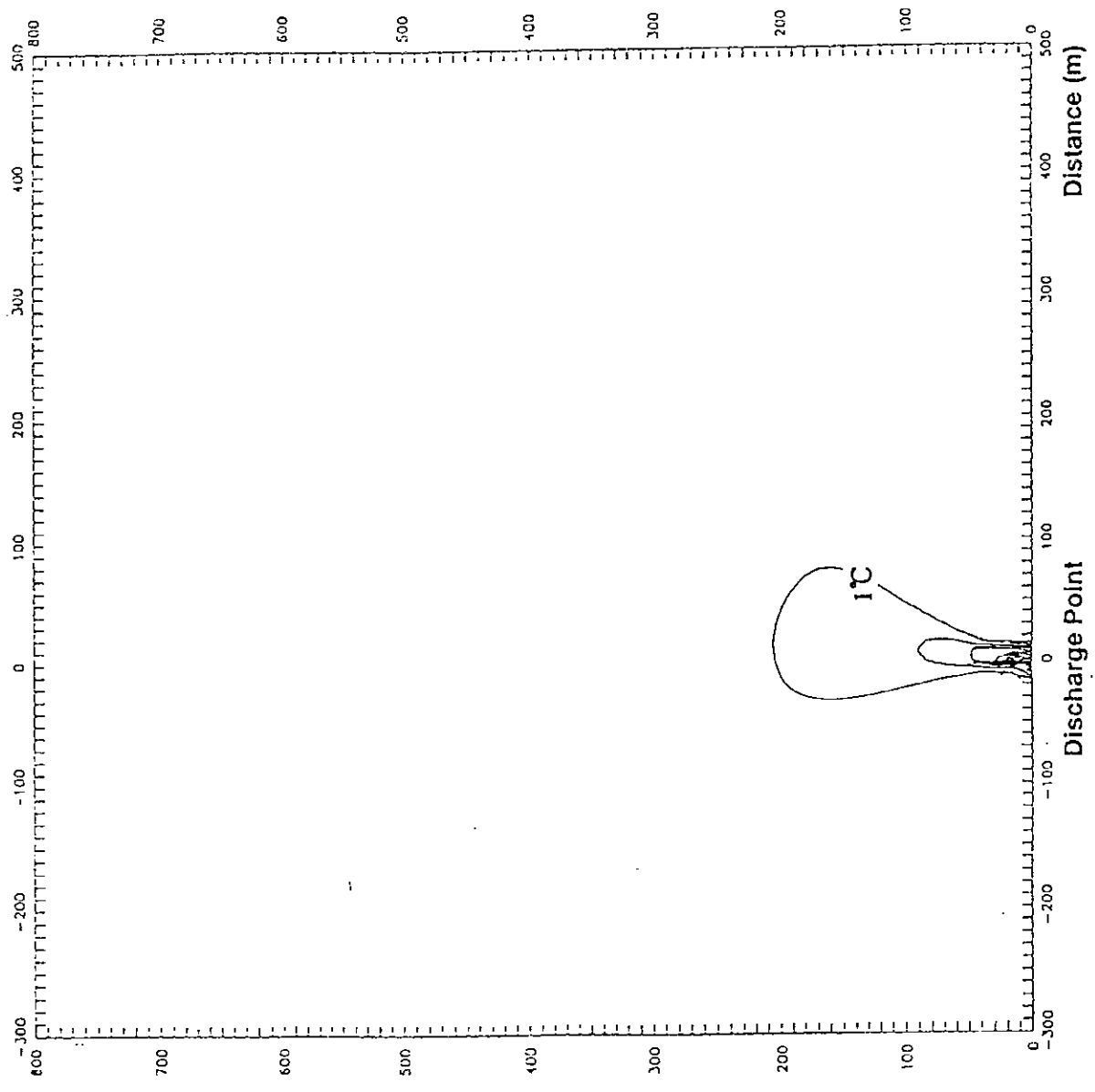


**Figure 4-4 Waste Water Flow**



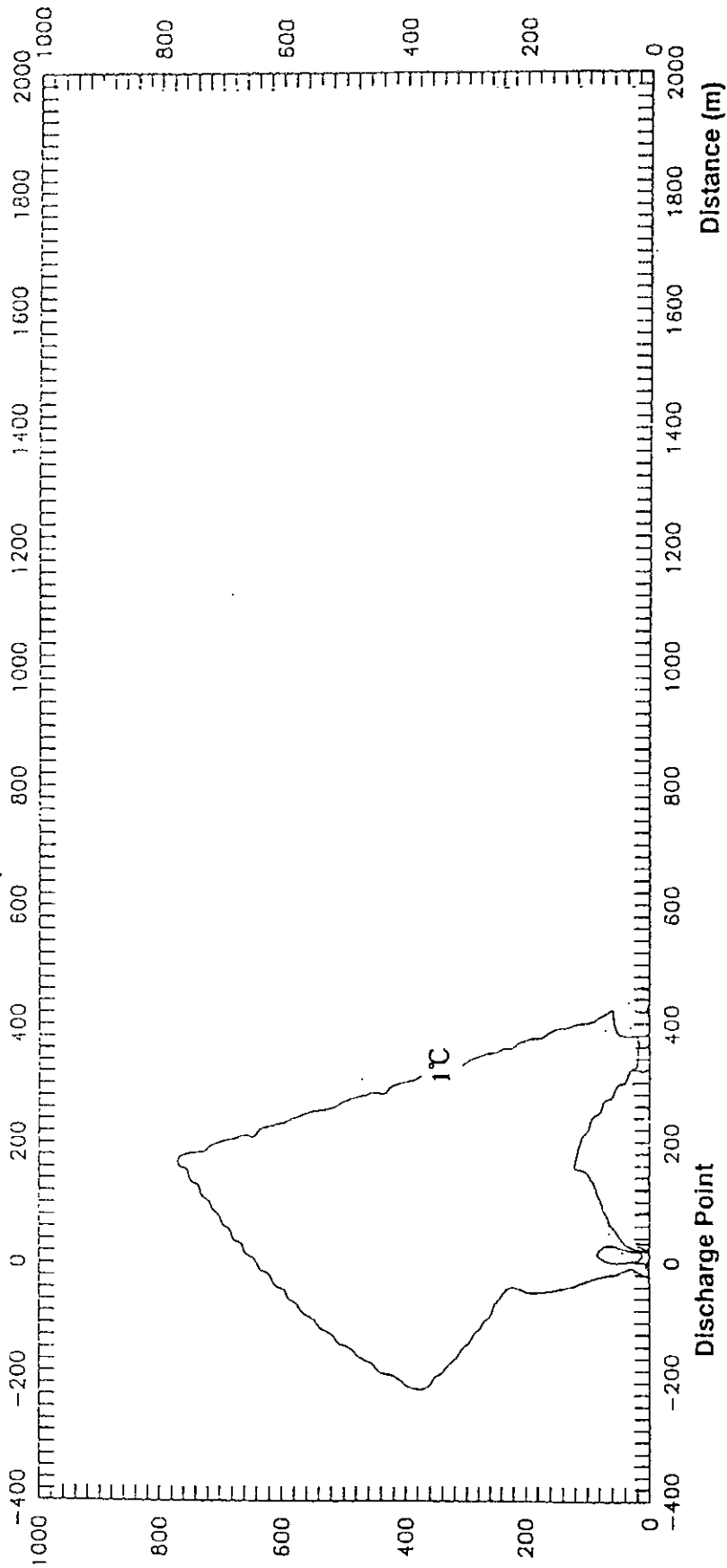
Figure 4.5 (1) Predicted Dispersion area of Cooling Water (1°C up area)





Ambient Velocity = 1.5 cm/sec,  $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ ,  $Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{sec}$ , Northeast Monsoon Season

**Figure 4.5 (2) Predicted Dispersion area of Cooling Water  
(Ambient Velocity = 1.5 cm/sec)**

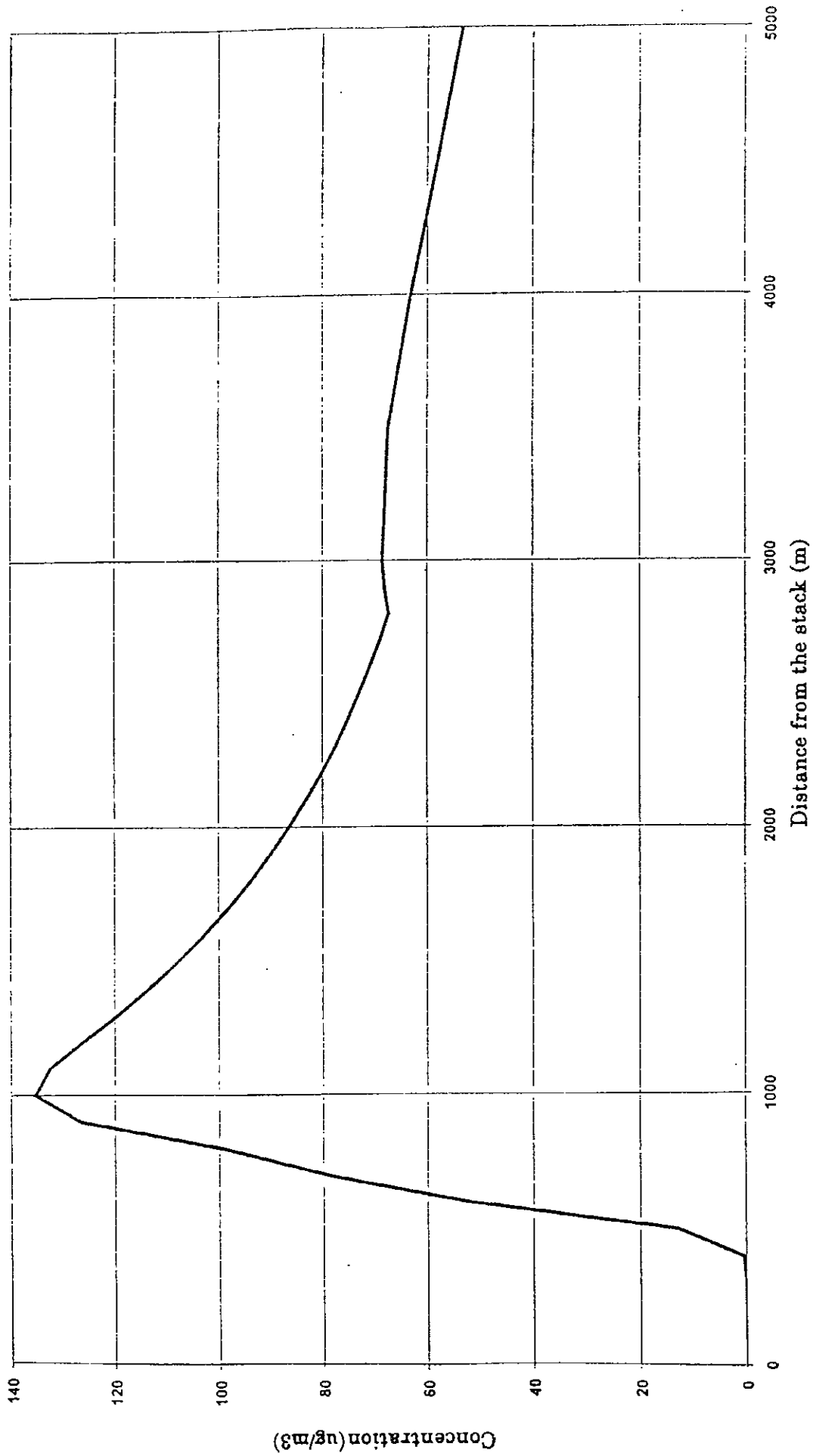


Ambient Velocity = 10 cm/sec,  $\Delta T = 10^\circ\text{C}$ ,  $Q = 3.6 \text{ m}^3/\text{sec}$ , Southwest Monsoon Season

**Figure 4.5 (3) Predicted Dispersion area of Cooling Water**  
 (Ambient Velocity = 10 cm/sec)



Concentration  
Terrain Height = 0. m



Project: SO2 150 MW(S=0.5%)

Figure 4.6 Predicted Concentrations of SO<sub>2</sub> (150MW, SO<sub>2</sub> = 0.5 %)

Concentration  
Terrain Height = 0. m

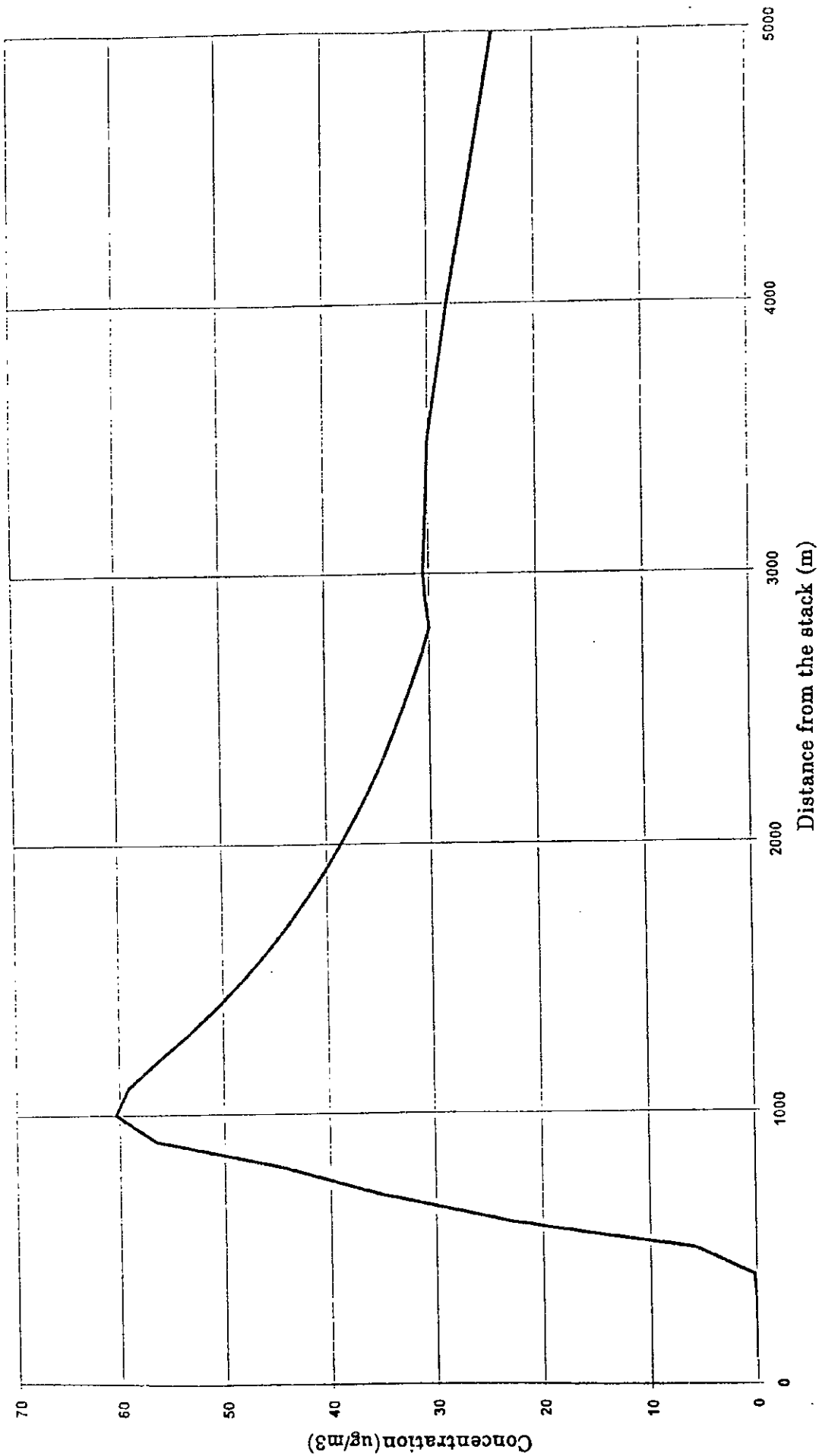


Figure 4.7 Predicted Concentrations of NO<sub>x</sub> (150MW, NO<sub>x</sub> = 61 ppm)

Project: NO2 150 MW

Concentration  
Terrain Height = 0. m

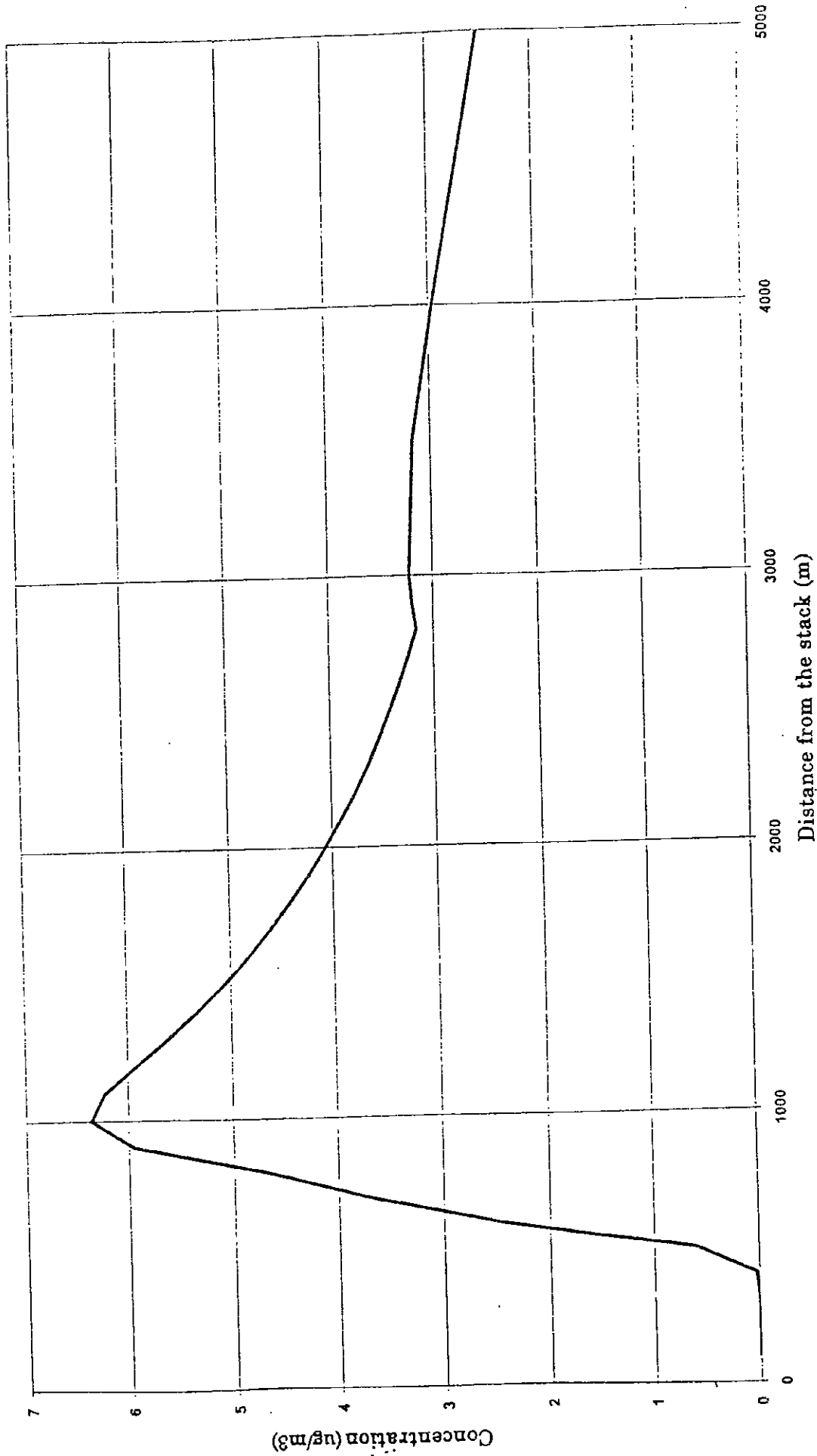


Figure 4.8 Predicted Concentrations of SPM (150MW, SPM = 13  $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$ )

