

3-2-2 基本計画

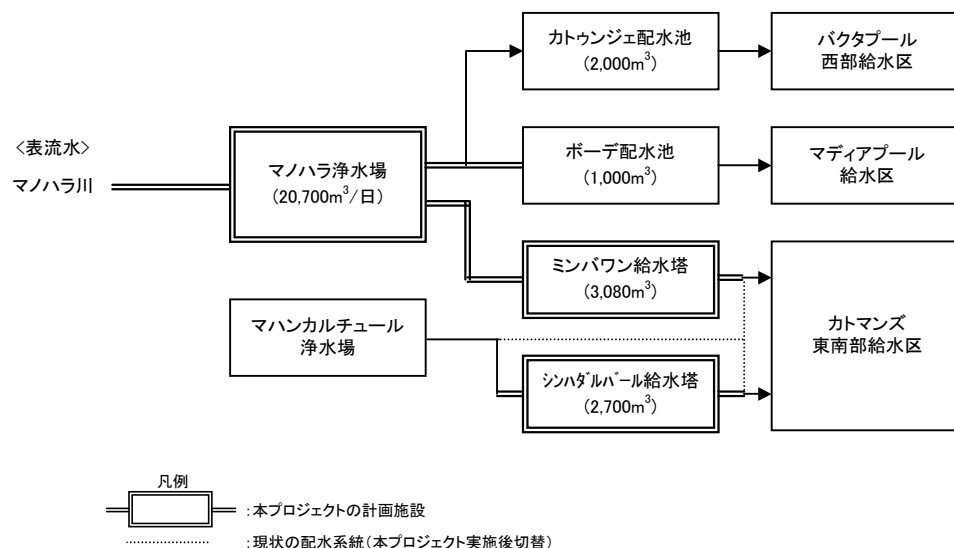
(1) マノハラ計画

1) 概説

新規に開発するマノハラ川の河川水によって、最大給水能力 $20,700\text{m}^3/\text{日}$ （処理能力： $21,700\text{m}^3/\text{日}$ ）の浄水施設（マノハラ川からの取水・導水施設を含む）を既存ボーテ配水池の丘下に建設する。同浄水場から、バクタプール西部、マディアプール及びカトマンズ東南部の各給水区域に給水する。

本計画の各給水区域への給水方法は以下のとおりである。

図-3.2.4 マノハラ計画実施後の給水システム



2) 取水施設

取水施設

マノハラ計画の水源として、マノハラ川から計画取水量 $21.7\text{km}^3/\text{日}$ を取水する。また、乾期の河川流量が減少する時期には、かんがい用水等の既存水利を保証するかたちで、JICAマスタープラン調査で検討された取水可能水量（最小取水量 $13.8\text{km}^3/\text{日}$ ）に加え、既存井戸からの計画取水量と同量を取水し、この代替として既存井戸の地下水をかんがい用等に使用する。取水方法は伏流水の形で浅井戸により取水する。

- ・ 計画取水量 計画給水量 × 1.05
 = 20,700m³/日 × 1.05 = 21,700m³/日
- ・ 浅井戸 8 井 (井径 4 m、深さ6.4m)
- ・ 取水ポンプ 2.70m³/分 × 23.5m × 15KW × 2 台
 2.20m³/分 × 23.5m × 15KW × 2 台
 2.13m³/分 × 21.0m × 15KW × 2 台
 1.67m³/分 × 21.0m × 11KW × 2 台
- ・ 導水管 PVC(VP/VM) φ 125 ~ 400mm × 1,475m

電気設備

a) 受変電設備

- ・ 高圧 3 相 3 線 11KVを受電して、 3 相 4 線 400V/230Vに変電し、動力負荷、照明負荷に電力を供給する。
- ・ 受変電設備は鋼板製屋外キュービクルとする。
 - 一次電圧 : 3 相 3 線 11KV 50HZ
 - 二次電圧 : 3 相 4 線 400V-230V 50HZ
 - 変圧器 (油入) : 200KVA × 1 台
- ・ 結線図及びキュービクル姿図は基本設計図参照。

b) 幹線動力設備

- ・ 屋外キュービクル低圧配電盤二次側より、各取水ポンプ動力盤に至る電源供給のための配線を行う。
- ・ 幹線ケーブルは、河川流域配線のため架空配電線路とする。また、支持間隔は 40mを基準とし、支持柱を設置する。
- ・ 電気方式
 - 動力負荷 (ポンプ) : 3 相 3 線 400V 50HZ
 - 照明負荷 (外灯) : 単相 2 線 230V 50HZ
- ・ ポンプ動力盤 屋外形 4 面、柱上設置
- ・ 幹線系統図は、基本設計図参照。

c) 動力設備

- ・ 取水ポンプ盤より、ポンプに至るまでの電源供給の配線を行う。
- ・ 取水ポンプは水位レベルによる自動運転とする。

d) 照明設備

- ・ 各ポンプ場の夜間における保安用として、外灯を設置する。ランプは水銀灯 200Wを採用する。

- ・ 管理用として取水ポンプごとに保安コンセントを設置する。容量は 2 P-10A × 1 個とする。

e) その他

- ・ 雷撃による火災、施設の破損を防止するため、ポンプ動力盤ごとに避雷針を設置する。

3) 浄水施設

a) 施設能力

- ・ 計画浄水量 $20,700\text{m}^3/\text{日} \times 1.05 = 21,700\text{m}^3/\text{日}$
- ・ 計画給水量 $20,700\text{m}^3/\text{日}$

b) 着水井・混和池

- ・ 池数 1 池
- ・ 1 池容量 $\text{約}50\text{m}^3$ 及び 33.5m^3
(幅3.0m × 深さ3.85m × 長さ4.3m)
(幅2.5m × 深さ3.35m × 長さ4.0m)
- ・ 滞留時間 $\text{約}5.5\text{分}$ (最大水量時)
- ・ 混和方法 重力攪拌

c) フロック形成池

- ・ 1 池容量 454m^3 (幅1.0m × 深さ3.2m × 長さ8.0m × 18条)
- ・ 同池数 18池
- ・ 滞留時間 30分
- ・ フロキュレーション方式
上下迂流式
下部屈曲部 5 ヲ所、上部越流部 5 ヲ所
G 値 $15 \sim 66\text{sec}^{-1}$

d) 沈澱池

- ・ 1 池容量 920m^3 (幅7.0m × 深さ2.8m × 長さ46.1m)
- ・ 同池数 3 池
- ・ 滞留時間 3 時間
- ・ 池内流速 $25.2\text{cm}/\text{分}$
- ・ 排泥装置 排水ホッパー 容量 3.3m^3 、ホッパー数45
排泥弁15個 (3 ホッパーを 1 排水弁 φ 250mm で排泥する。)

e) 急速ろ過池

・ 1 池ろ過面積	22.68m ² (3.15m × 7.2m)
・ 池数	8 池
・ ろ過速度	120 ~ 137m / 日
・ ろ過層	ろ過砂 (有効径0.6mm、均等係数1.7以下) ろ過層厚 (0.6m)
・ 支持層	砂利 (2 ~ 20mm) 層厚 (0.2m)
・ 下郡集水装置	自己洗浄型レオボルドブロック
・ 原水分配装置	幅0.9m四角堰、φ300mmソフトシール弁
・ 排水装置	排水トラフ 400mm × 400mm × 3, 400mm × 5 本 / 池 排水扉 □600mm
・ 逆洗	逆洗速度 0.6m ³ / m ² / 分 × 6 分 逆洗水量 22.68m ² / 池 × 0.6m ³ / m ² / 分 = 13.61m ³ / 分 13.61m ³ / 分 × 6 分 = 81.66m ³ 補給水量 最大4.54m ³ / 分 補給水ポンプ 4.54m ³ / 分 × 5 m × 11.0 KW × 1 台 補給水管 φ250mm
・ 表洗	固定式表洗装置 表洗速度 0.2m ³ / m ² / 分 × 5 分 表洗弁 φ250mmソフトシール弁 表洗ポンプ 4.54m ³ / 分 × 20.0m × 30KW × 2 台 表洗管 φ250mm
・ 浄水装置	浄水扉 □500mm
・ ろ過調整堰	幅1.5m四角堰 × 10個

f) 浄水池 (送水ポンプ井兼用)

・ 池数	2 池
・ 1 池容量	561m ³
・ 滞留時間	約 1 時間
・ 流入扉	□500mm × 2 基
・ 流出扉	□500mm × 2 基

g) 凝集剤溶解注入設備

・ 凝集剤	インド製ポリ塩化アルミニウム (PAC) 有効Al ₂ O ₃ 30% 有効Al ₂ O ₃ 30%のPACをAl ₂ O ₃ 5 %溶液に溶解・希釈して
-------	--

注入する。有効 Al_2O_3 30%としての注入率は次のとおり。

注入率 $P = 0.2T + 0.36\sqrt{T}$ (T: 原水濁度)

- ・ 溶解槽 $1\text{m}^3 \times 2$ 槽 (攪拌機付)
- ・ 平均注入率 豊水期 6.8mg/l (PAC : 有効 Al_2O_3 30%として)
渇水期 5.2mg/l (PAC : 有効 Al_2O_3 30%として)
- ・ 貯槽 $2\text{m}^3 \times 2$ 槽
- ・ 移送ポンプ 30 l/分 $\times 2$ 台
- ・ 定量注入ポンプ 5 台

h) アルカリ剤溶解注入設備

- ・ アルカリ剤 苛性ソーダ (苛性ソーダを10%溶液に溶解して注入する)
- ・ 平均注入率 10mg/l
- ・ 溶解槽 $1\text{m}^3 \times 2$ 槽 (攪拌機付)
- ・ 移送ポンプ 30 l/分 $\times 2$ 台
- ・ 貯槽 $2\text{m}^3 \times 2$ 槽
- ・ 定量注入ポンプ 4 台

i) 滅菌設備 (さらし粉溶解注入設備)

有効塩素量15%のさらし粉を0.5%溶液に溶解して注入する。

[前塩素]

- ・ 注入点 着水井
- ・ 平均注入率 0.3mg/l
- ・ 溶解槽 $1\text{m}^3 \times 2$ 槽 (攪拌機付)
- ・ 移送攪拌ポンプ 30 l/分 $\times 2$ 台
- ・ 貯槽 $2\text{m}^3 \times 2$ 槽
- ・ 定量注入装置 4 台

[後塩素]

- ・ 注入点 急速ろ過池調整堰前
- ・ 平均注入率 1.5mg/l
- ・ 溶解槽 $1\text{m}^3 \times 4$ 槽 (攪拌機付)
- ・ 移送攪拌ポンプ 30 l/分 $\times 2$ 台
- ・ 貯槽 $2\text{m}^3 \times 4$ 槽
- ・ 定量注入装置 6 台

j) 排水排泥池

- ・ 池数 2 池
- ・ 1 池有効容量 202m^3

k) 上澄水返送設備

- ・ 返送ポンプ $2.3\text{m}^3/\text{分} \times 10\text{m} \times 11\text{KW} \times 2$ 台
- ・ 返送管 DCIP $\phi 200\text{mm} \times 99\text{m}$

l) 送泥設備

- ・ 送泥ポンプ $0.67\text{m}^3/\text{分} \times 9\text{m} \times 3.7\text{KW} \times 2$ 台
- ・ 送泥管 PVC(VP) $\phi 100\text{mm} \times 97\text{m}$

m) 天日乾燥床

- ・ 床数 4 床
- ・ 1 床容量 280m^3

n) サンプルング設備

- ・ サンプルングポンプ $35 \text{ l}/\text{分} \times 15\text{m} \times 0.75\text{KW} \times 2$ 台 (内、1 台予備)
- ・ サンプルング管 PVC(VP) $\phi 40\text{mm} \times 77\text{m}$
- ・ 残留塩素計 1 台

o) 場内給水設備

- ・ 給水ポンプ $0.5\text{m}^3/\text{分} \times 30\text{m} \times 3.7\text{KW} \times 2$ 台
- ・ 給水管 PVC(VP) $\phi 40 \sim 80\text{mm} \times 140\text{m}$

p) 水質計器

- ・ 濁度計 1 台
- ・ pH計 1 台

q) 電気設備

[受変電設備]

- ・ 高圧 3 相 3 線 11KV を受電して、3 相 4 線 400V/230V に変電し、動力負荷、照明負荷に電力を供給する。
- ・ 受変電設備は鋼板製屋内キュービクルとする。

一次電圧	3 相 3 線 11KV 50HZ
二次電圧	3 相 4 線 400V/230V 50HZ
変圧器 (油入)	750KVA × 1 台
- ・ 結線図及びキュービクル姿図は基本設計図参照。

[幹線動力・照明設備]

- ・ 屋内キュービクル低圧配電盤二次側より、動力盤及び分電盤に至る電源供給のための配線を行う。
- ・ 幹線ケーブルは、鋼帯外装ケーブル (MAZV) を使用し、地中直埋設とする。
- ・ 建屋内配線はケーブルラック及び配管の併用とし、架橋ポリエチレンケーブル (CV) を使用する。
- ・ 電気方式

動力負荷 (ポンプ)	3 相 3 線 400V 50HZ
照明負荷 (外灯)	単相 2 線 230V 50HZ

[動力設備]

- ・ 動力盤は主要負荷、施設ごとにグループ化し設置する。盤は鋼板製自立型を基本とし、耐食を必要とする所はステンレス製を考慮する。なお、盤内の部品等についても同様とする。

動力盤 (屋内)	7 面
----------	-----

[照明設備]

- ・ 室内の照明器具は蛍光灯を主体とし、グロースタートとする。また、場内に夜間の保安用として、外灯を設置する。ランプは水銀灯を使用し、手動による点滅を行う。
- ・ 室内の照度は、事務所 300ルクス、試験室 200ルクス、機械室 100ルクスの平均照度を確保する。

分電盤 (屋内)	7 面
----------	-----

[その他]

- ・ 雷撃による火災、施設の破損を防止するため、主要施設に避雷設備を設置する。

4) 送水施設

マノハラ浄水場～ボーデ配水池～カトウンジェ配水池

- ・送水ポンプ $2.63\text{m}^3/\text{分} \times 52\text{m} \times 45\text{KW} \times 3\text{台}$ (内、1台予備)
- ・送水管 DCIP $\phi 250\text{mm} \times 382\text{m}$

マノハラ浄水場～ミンバワン給水塔

- ・送水ポンプ $2.70\text{m}^3/\text{分} \times 68\text{m} \times 55\text{KW} \times 5\text{台}$ (内、1台予備)
- ・送水管 PVC(VM) $\phi 350\text{mm} \times 8,251\text{m}$
DCIP $\phi 350\text{mm} \times 172\text{m}$

5) 給水塔

ミンバワン給水塔

- ・塔数 1 塔
- ・容量 $3,080\text{m}^3$ (計画給水量の5時間分)
 $14,800\text{m}^3/\text{日} \times \frac{5}{24} = 3,080\text{m}^3$

シンハダルバール給水塔

- ・塔数 1 塔
- ・容量 $2,700\text{m}^3$ (計画給水量の5時間分)
 $13,000\text{m}^3/\text{日} \times \frac{5}{24} = 2,700\text{m}^3$

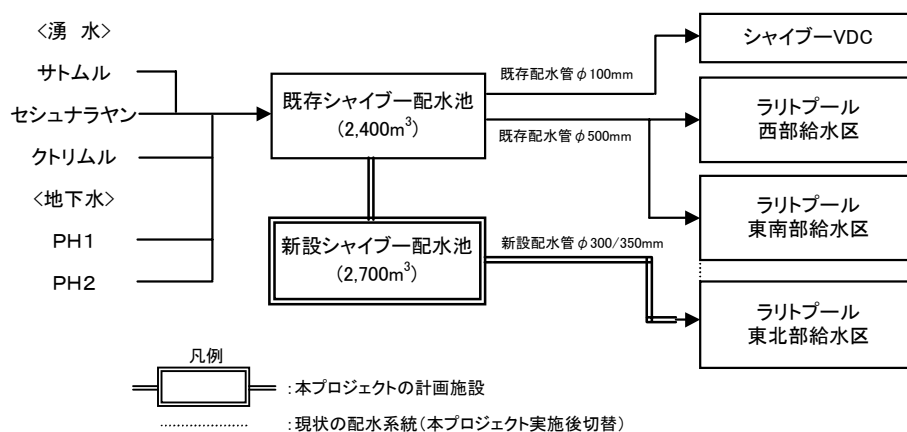
(2) シャイプー計画

1) 概説

既存のシャイプー配水場の敷地内に配水池を増設し、計画給水能力 $24.5\text{km}^3/\text{日}$ の配水施設（簡易ろ過設備、滅菌処理設備を含む）として同配水場を整備する。また、現在、ラリトプールの給水区域を2分割して給水している既存配水管（口径 500mm ）に加えて、新たに配水管（口径 $300/350\text{mm}$ ）を布設し、自然流下で給水する。

本計画の各給水区域への給水方法は以下のとおりである。

図3.2.5 シャイプー計画実施後の給水システム



2) 配水場

配水池

計画給水量の5時間の容量にするため、既存配水池で不足する容量の配水場を増設する。

- ・池数 1池
- ・配水池容量 $2,700\text{m}^3$
 $24,500\text{m}^3/\text{日} \times \frac{5}{24} = 5,100\text{m}^3$
 $5,100\text{m}^3 - 2,400\text{m}^3 (\text{既存}) = 2,700\text{m}^3$

滅菌設備

さらし粉溶解注入設備

有効塩素量15%のさらし粉を0.5%溶液に溶解して注入する。

・ 注入点	流入井
・ 平均注入率	1.5mg/ l
・ 溶解槽	1 m ³ × 3 槽 (攪拌機付)
・ 移送ポンプ	30 l/分 × 2 台
・ 貯槽	2 m ³ × 3 槽
・ 定量注入装置	2 台

電気設備

a) 受変電設備 (既存)

・ 一次電圧	3 相 3 線 11KV 50HZ
・ 二次電圧	3 相 4 線 400V/230V 50HZ
・ 変圧器 (油入)	50KVA × 1 台

b) 幹線動力設備

- ・ 既存の変圧器二次側より分岐して、開閉器盤 (柱上) を新設し、注入室 (既存) 動力盤に電源を供給するための配線を行う。
- ・ ケーブルは、架橋ポリエチレンシースケーブル (CV) を使用し、配管内に配線する。
- ・ 電気方式

動力負荷 (注入ポンプ類)	3 相 3 線 400V 50HZ
照明負荷 (蛍光灯)	単相 2 線 230V 50HZ
- ・ 動力盤 (屋内形) 1 面
- ・ 幹線系統図は基本設計図参照。

c) 動力設備

- ・ 動力盤より注入ポンプ等に至るまでの電源供給の配管配線を行う。

d) 照明設備

- ・ 動力盤より照明器具に至るまでの電源供給の配管配線、スイッチ、コンセント等の取り付けを行う。
- ・ 照明は蛍光灯を採用し、照度は200ルクスの平均照度を確保する。

水質計器

・ 残留塩素計	1 台
・ 濁度計	1 台
・ pH計	1 台

3) 配水管

シャイブー配水池よりラリトプール北東部給水地区へ新設する。

- ・ 配水管 PVC(VP) $\phi 300\text{mm} \times 3,454\text{m}$
 DCIP $\phi 300\text{mm} \times 46\text{m}$
 PVC(VM) $\phi 350\text{mm} \times 1,263\text{m}$

3-2-3 基本設計図

本プロジェクトの基本設計図面は、以下の図面で構成されている。

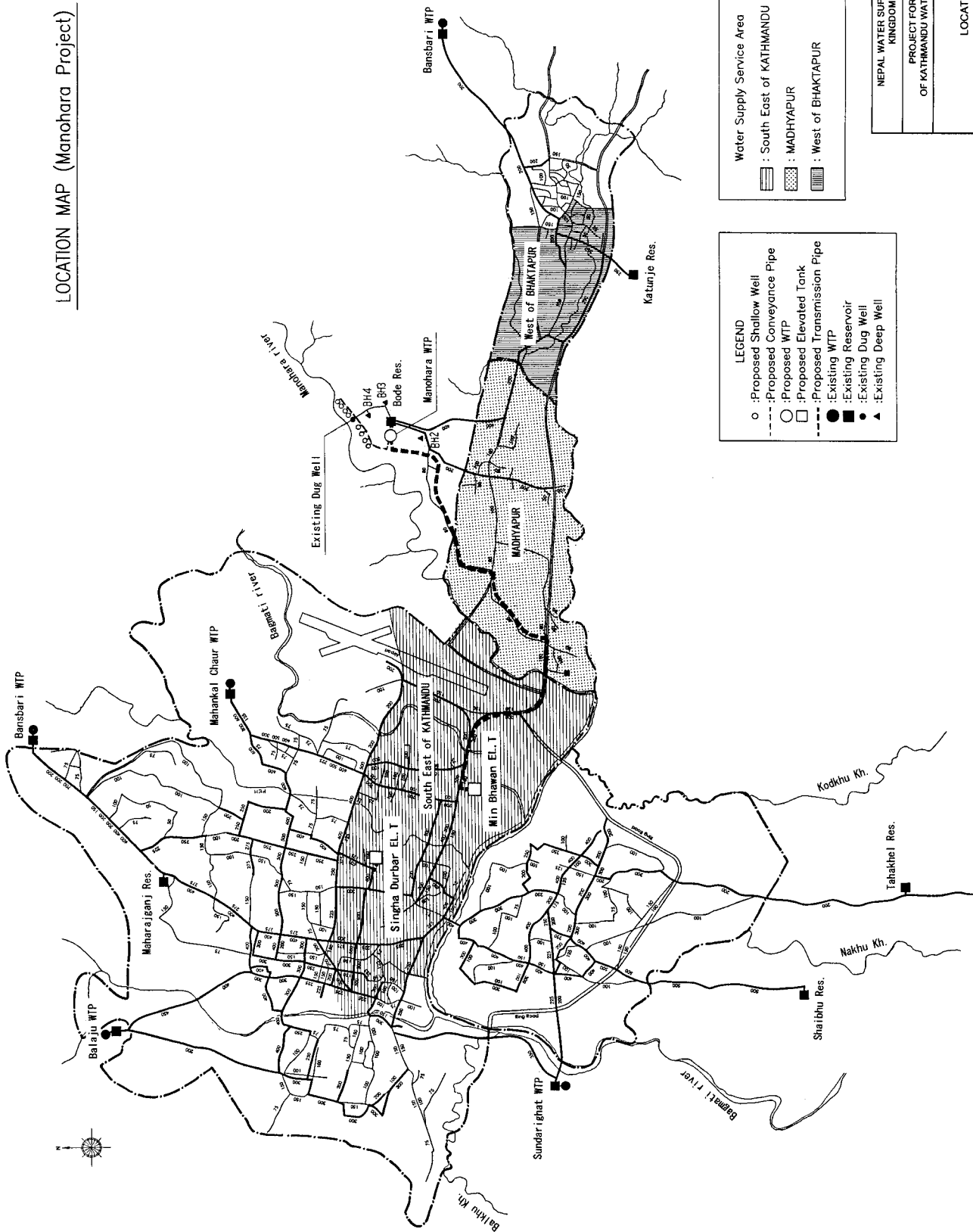
1) マノハラ計画基本設計図

図面番号	図面名
M-1	計画位置図
M-2	取水施設一般平面図
M-3	取水施設構造図
M-4～5	導水管平面図・縦断図（取水施設～浄水場）
M-6	浄水場一般平面図
M-7	浄水場水位高低図
M-8	浄水場フロー図
M-9～12	凝集沈殿池構造・設備図
M-13～14	急速ろ過池構造・設備図
M-15～16	浄水池構造・設備図
M-17	排水・排泥池構造・設備図
M-18	天日乾燥床構造図
M-19	さらし粉溶解注入室建築図
M-20	事務所・分析室、倉庫建築図
M-21	電気室建築図
M-22	凝集剤溶解注入システムフロー図
M-23	さらし粉溶解注入システムフロー図
M-24	苛性ソーダ溶解注入システムフロー図
M-25	電気配置図（浄水場）
M-26	電気配置図（取水施設）
M-27	電気系統図
M-28	受変電単線結線図
M-29	幹線動力・分電盤系統図
M-30	送水管平面図・縦断図（浄水場～ボーデ配水池）
M-31～38	送水管平面図・縦断図（浄水場～ミンバワン給水塔）
M-39	ミンバワン給水塔一般平面図
M-40～41	ミンバワン給水塔構造図
M-42	シンハダルパール給水塔一般平面図
M-43～44	シンハダルパール給水塔構造図

2) シャイプー計画基本設計図

図面番号	図面名
S-1	計画位置図
S-2	新設配水池一般平面図
S-3～4	新設配水池構造図
S-5	さらし粉溶解注入システムフロー図
S-6～9	配水管平面図・縦断図（配水池～ラリトプール市内）
S-10	電気系統図

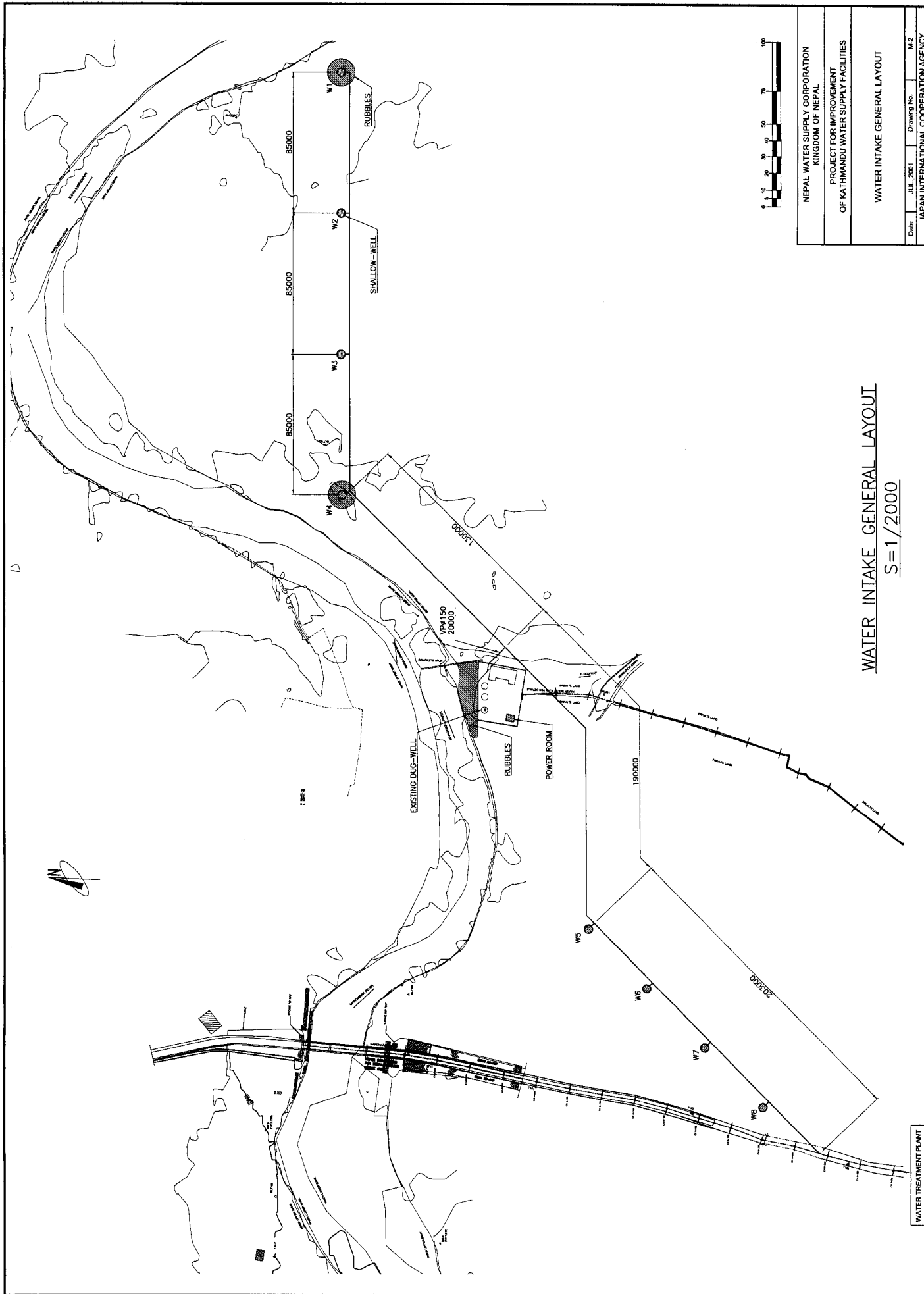
LOCATION MAP (Manohara Project)

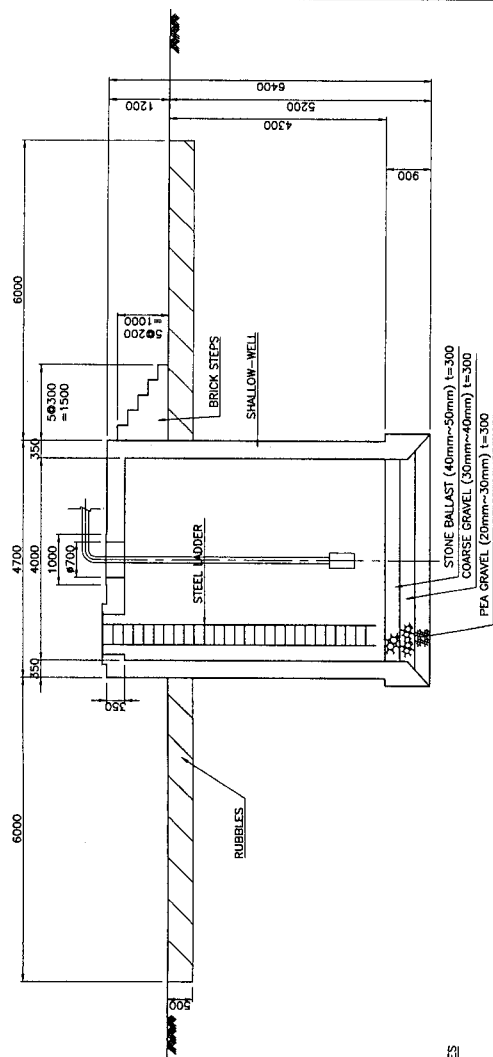


Water Supply Service Area
 : South East of KATHMANDU
 : MADHYAPUR
 : West of BHAKTAPUR

LEGEND
 o : Proposed Shallow Well
 --- : Proposed Conveyance Pipe
 o : Proposed WTP
 □ : Proposed Elevated Tank
 --- : Proposed Transmission Pipe
 ● : Existing WTP
 ■ : Existing Reservoir
 ● : Existing Dug Well
 ▲ : Existing Deep Well

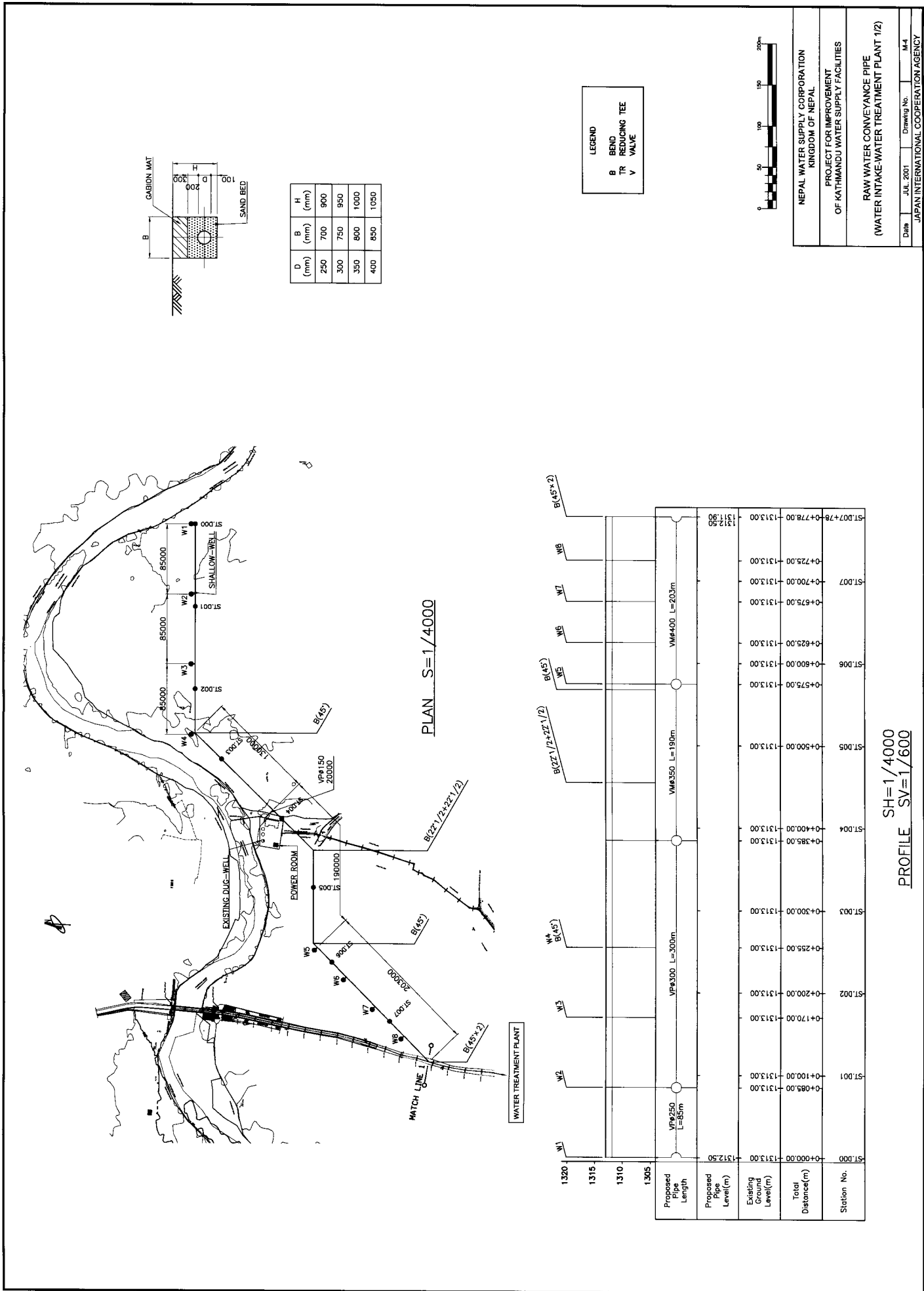
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
LOCATION MAP			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

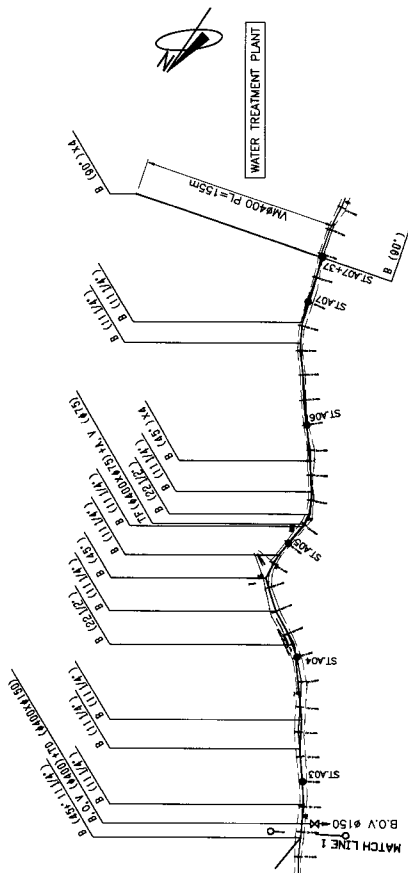




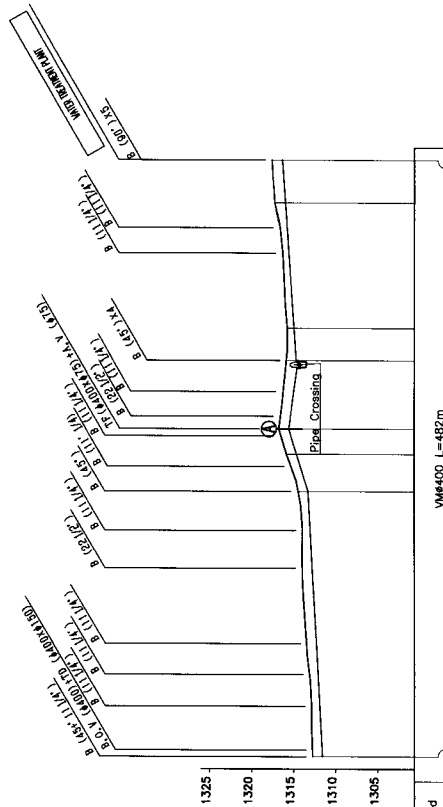
PROFILE
S=1/100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER INTAKE STRUCTURE			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	Ms-3
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			





PLAN S=1/4000



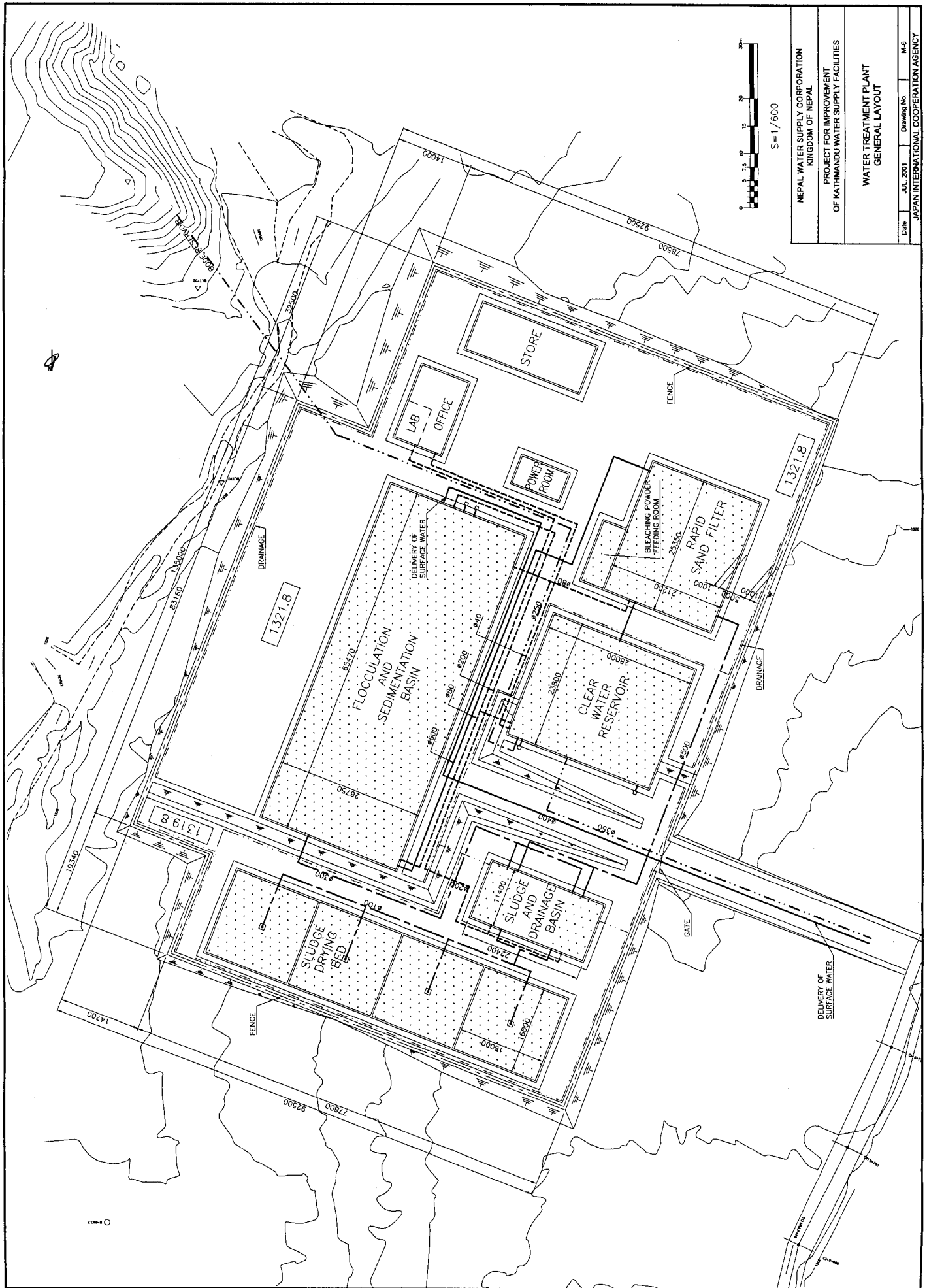
Station No.	Total Distance (m)	Existing Ground Level (m)	Proposed Pipe Level (m)	Proposed Pipe Length
ST.A02+55	0+778.00	1313.00	1311.90	
ST.A03	0+823.00	1312.90		
ST.A04	0+923.00	1313.79		
ST.A05	0+993.00	1314.71		
	1+043.00	1315.77		
	1+097.35	1316.11		
ST.A06	1+123.00	1315.71		
	1+223.00	1317.15		
ST.A07	1+260.00	1317.53		
ST.A07+37	1+260.00	1317.53		

LEGEND	
B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
TR	REDUCING TEE
TF	TEE W/FLANGE
TD	TEE for DRAIN
B.O.V	BLOW OFF VALVE
A.V	AIR VALVE
V	VALVE

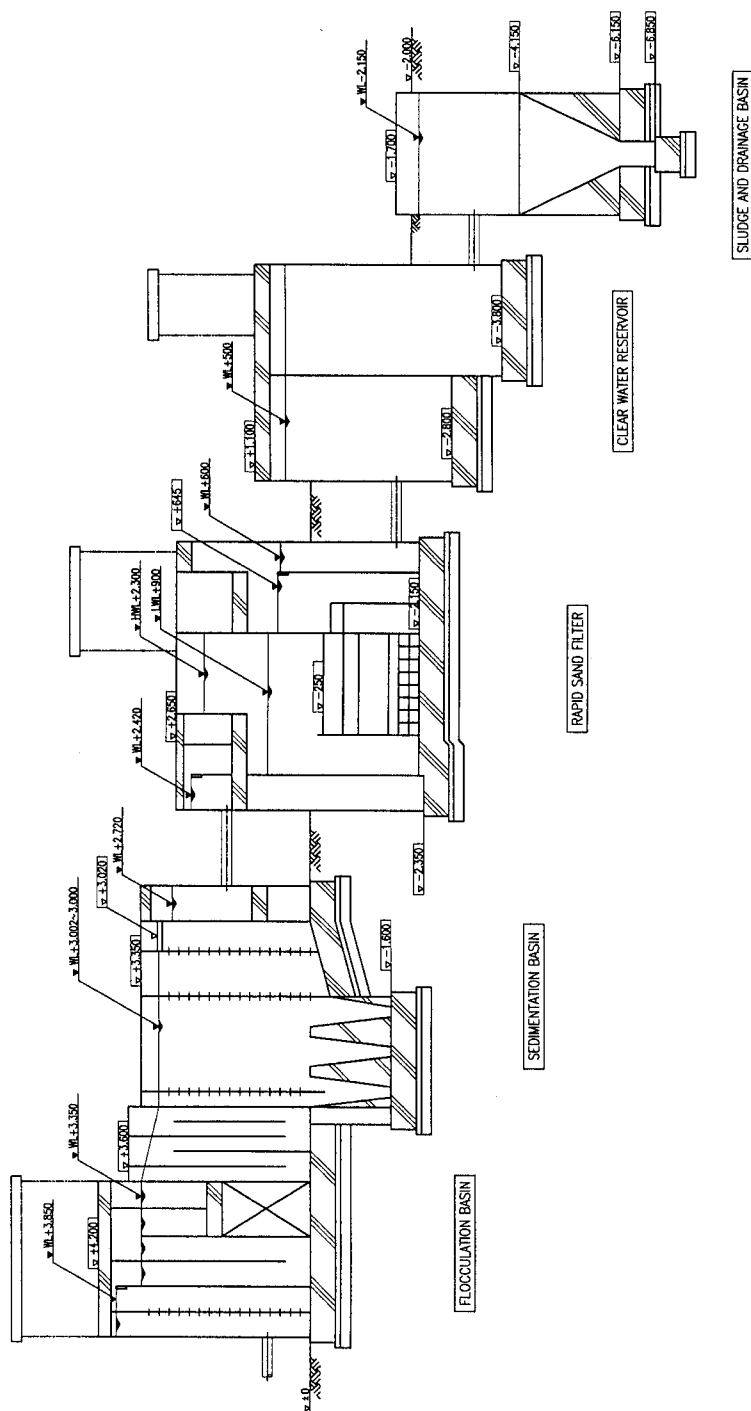


SH=1/4000
PROFILE SV=1/600

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	
RAW WATER CONVEYANCE PIPE (WATER INTAKE-WATER TREATMENT PLANT 2/2)	
Date	Jul. 2001
Drawing No.	M-5
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

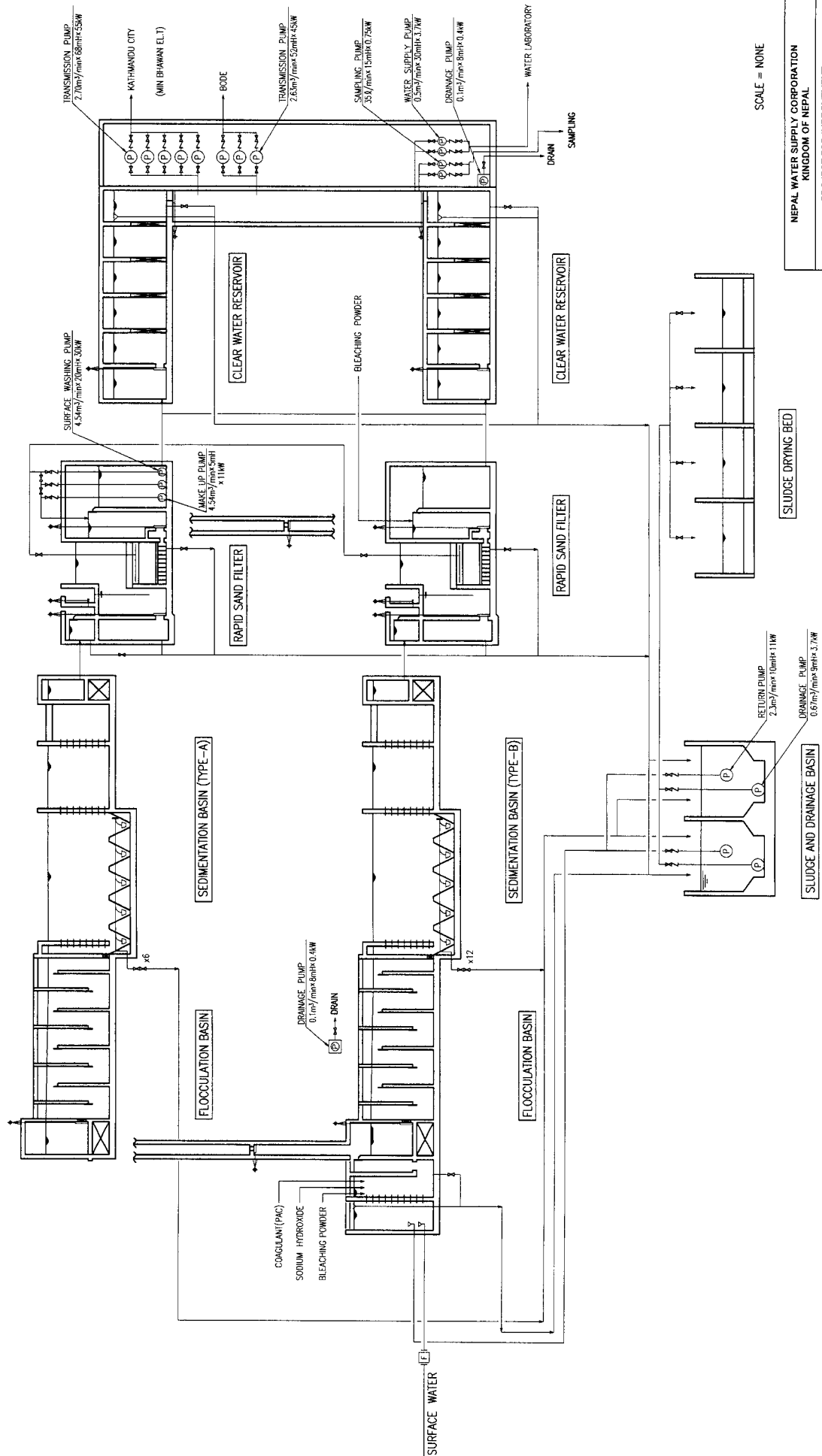


NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER TREATMENT PLANT GENERAL LAYOUT			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



± 0 = 1.321.8
SCALE = NONE

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER TREATMENT PLANT DIFFERENCE IN WATER LEVEL			
Date	Jul. 2001	Drawing No.	M-7
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



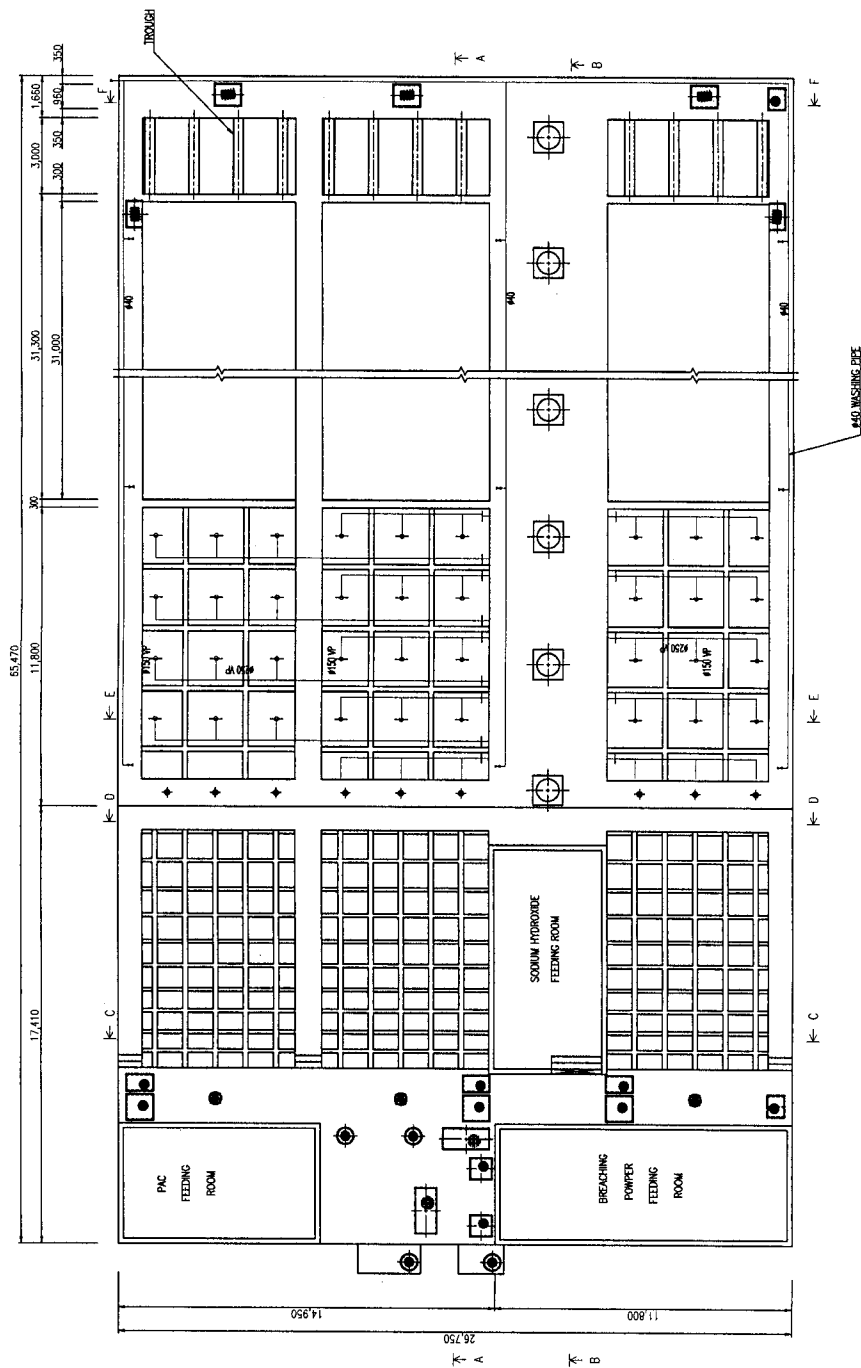
SCALE = NONE

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TREATMENT PLANT
FLOW SHEET

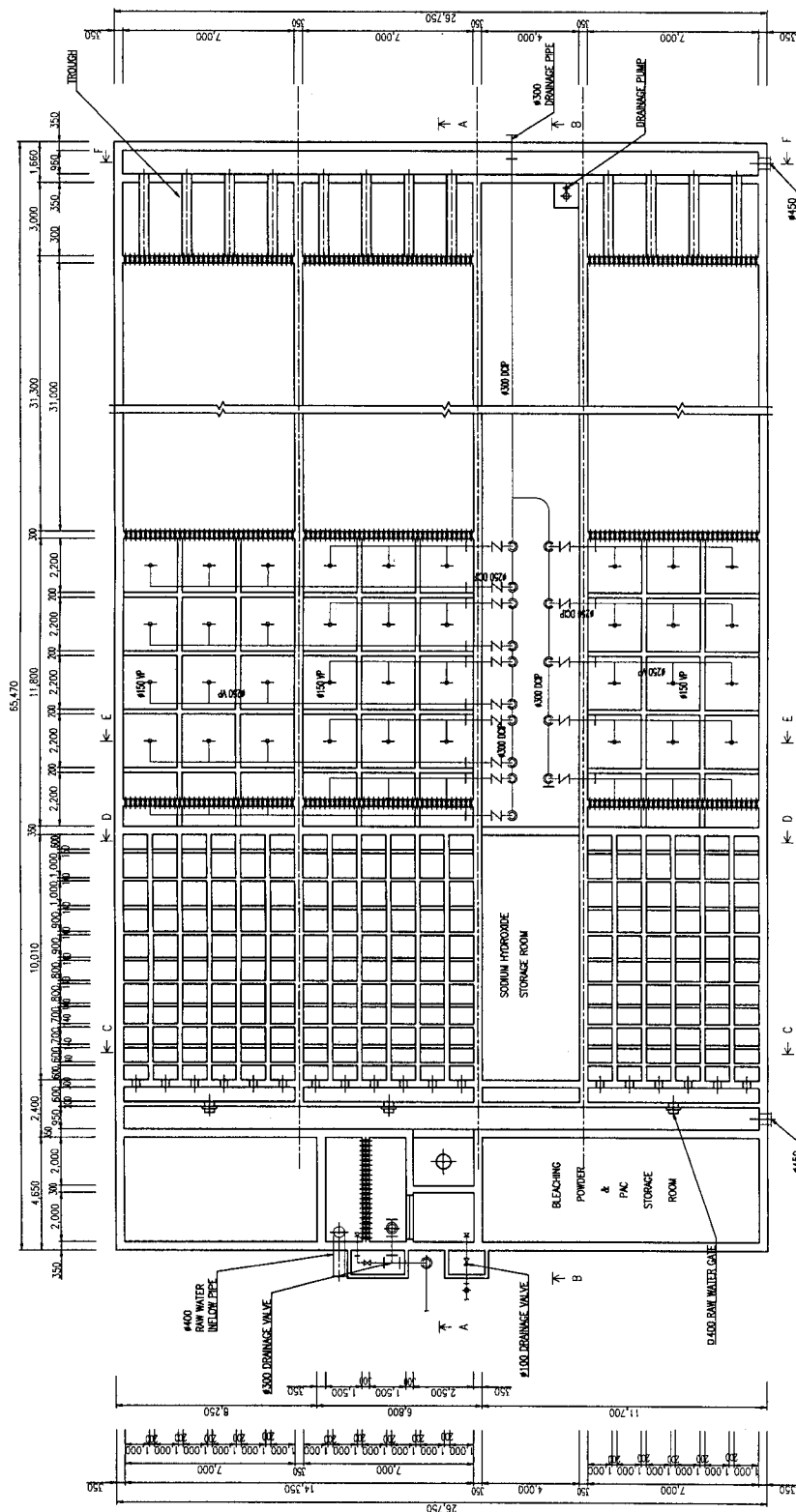
Date JUL. 2001 Drawing No. M-8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



PLAN

SCALE = 1 : 100

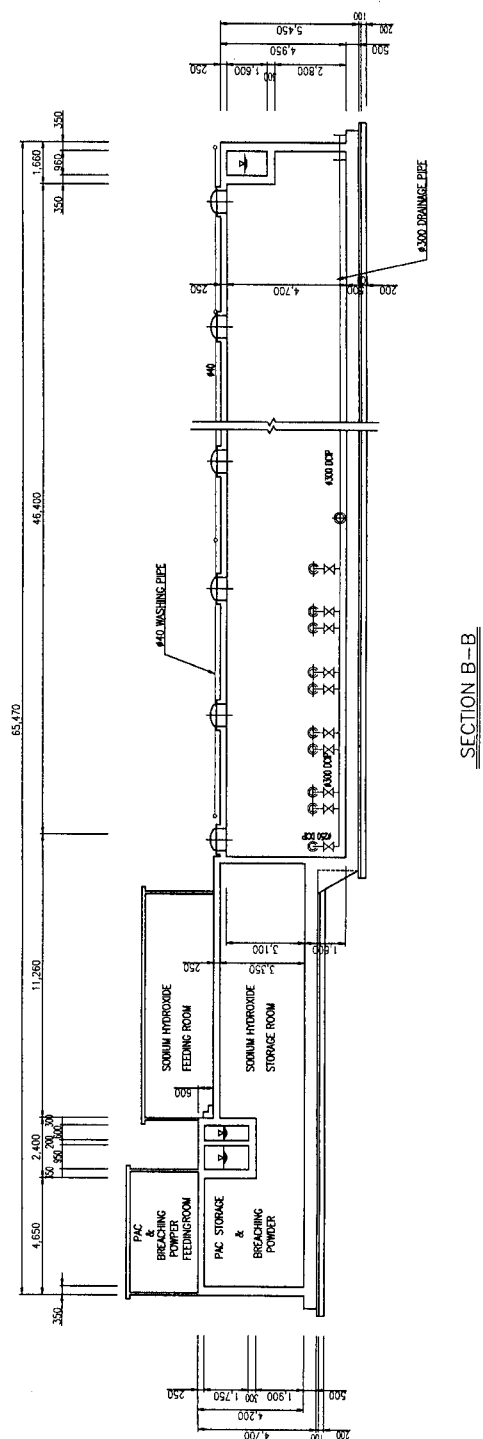
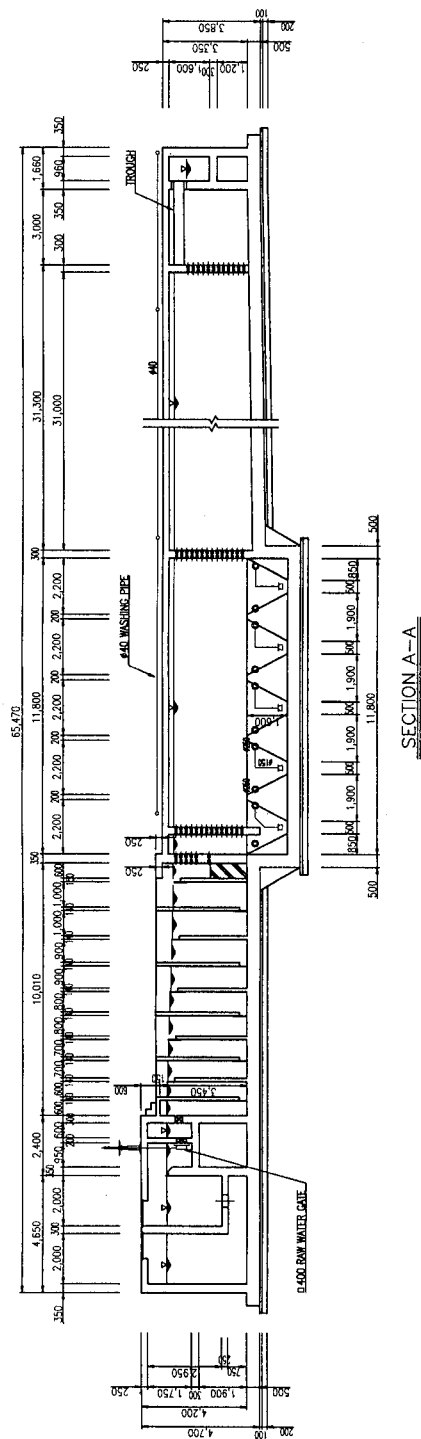
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN STRUCTURE AND FACILITIES (1/4)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-9
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



PLAN

SCALE = 1 : 100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN STRUCTURE AND FACILITIES (2/4)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-10
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



SCALE = 1 : 100

**NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL**

**PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES**

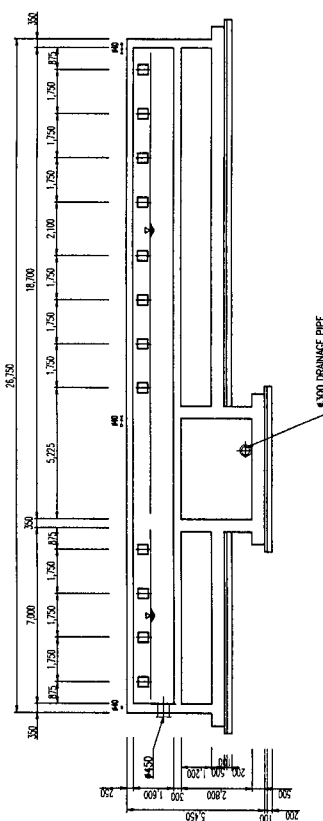
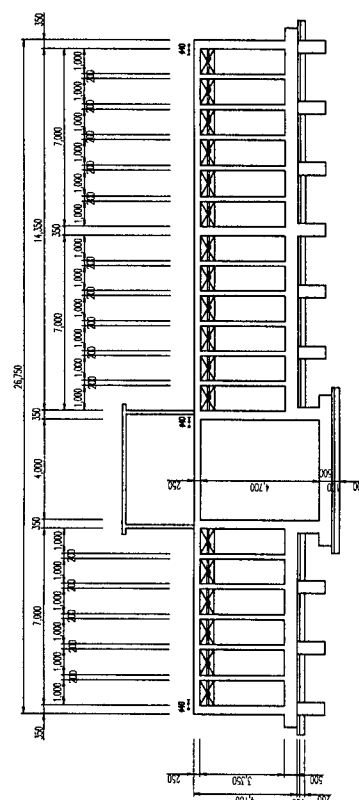
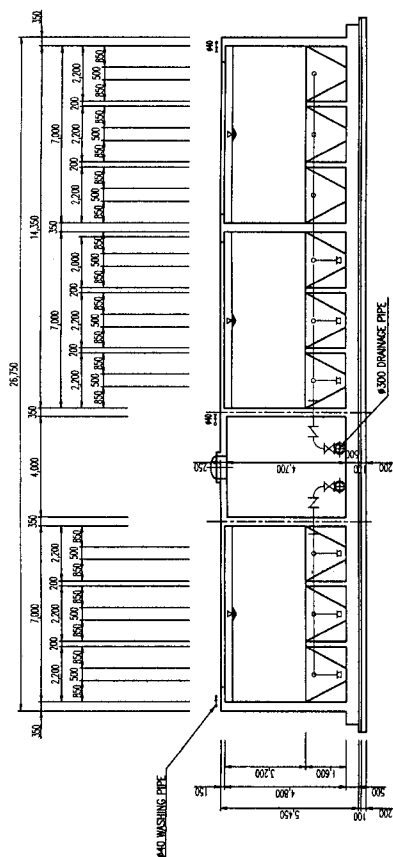
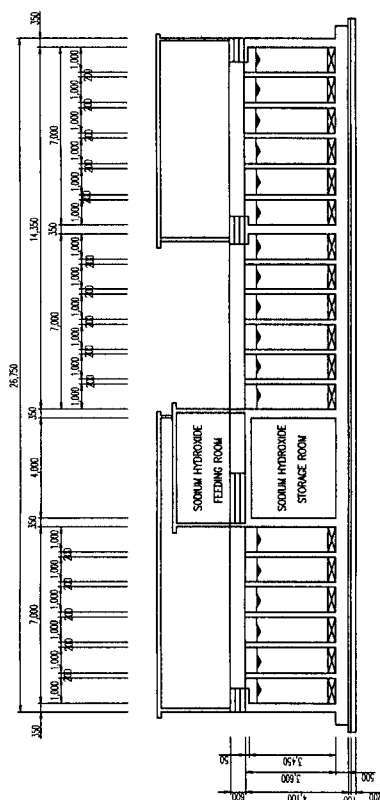
FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN STRUCTURE AND FACILITIES (3/4)

Drawing No.	M-11
-------------	------

Drawing No.

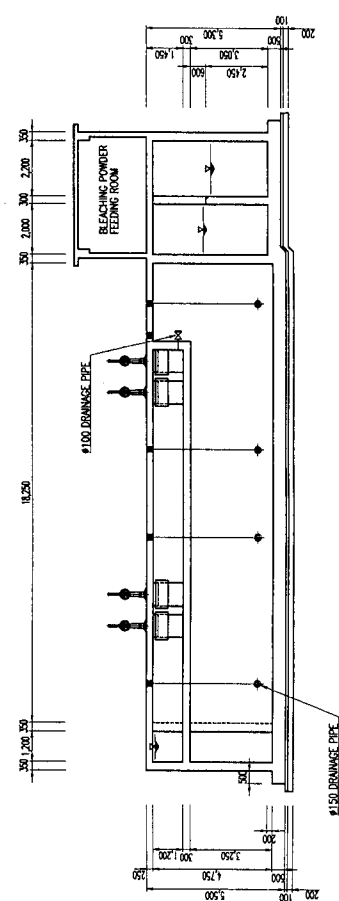
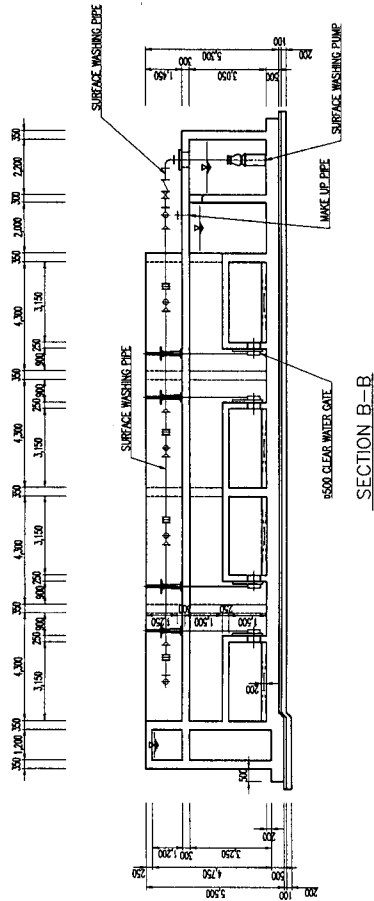
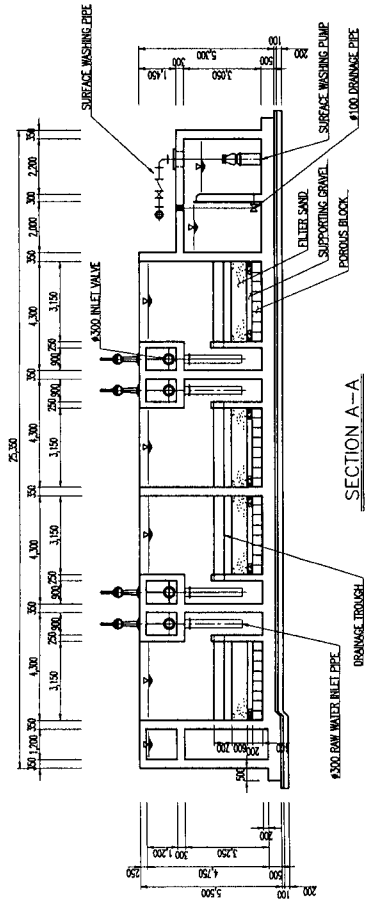
M-11

JUL. 2001	DRAWING NO.	W-11
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		

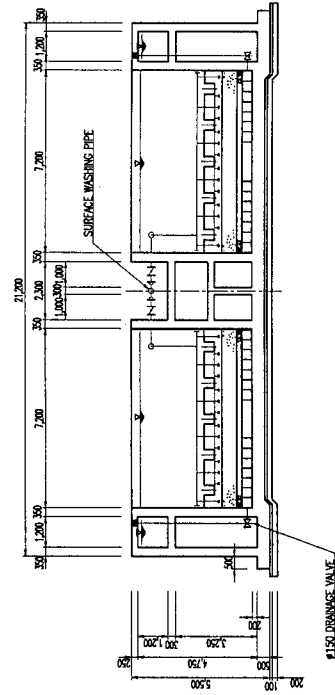
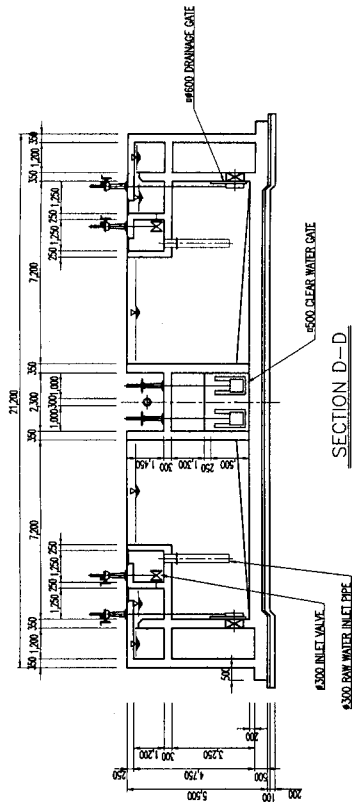


SCALE = 1 : 100

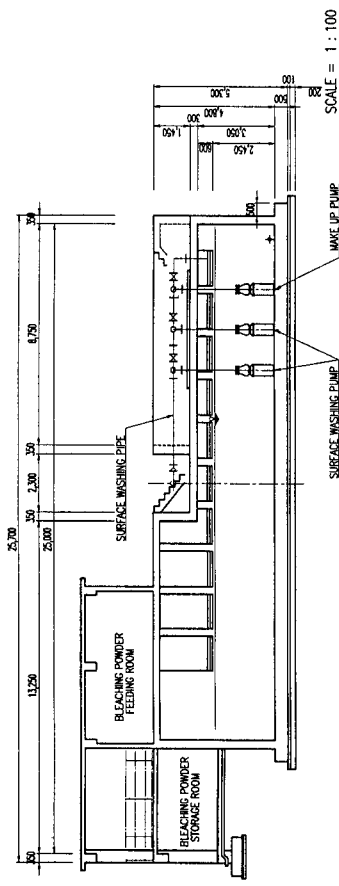
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN STRUCTURE AND FACILITIES (44)	Date	July, 1981	Drawing No.	44-12
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY						



SECTION C-C

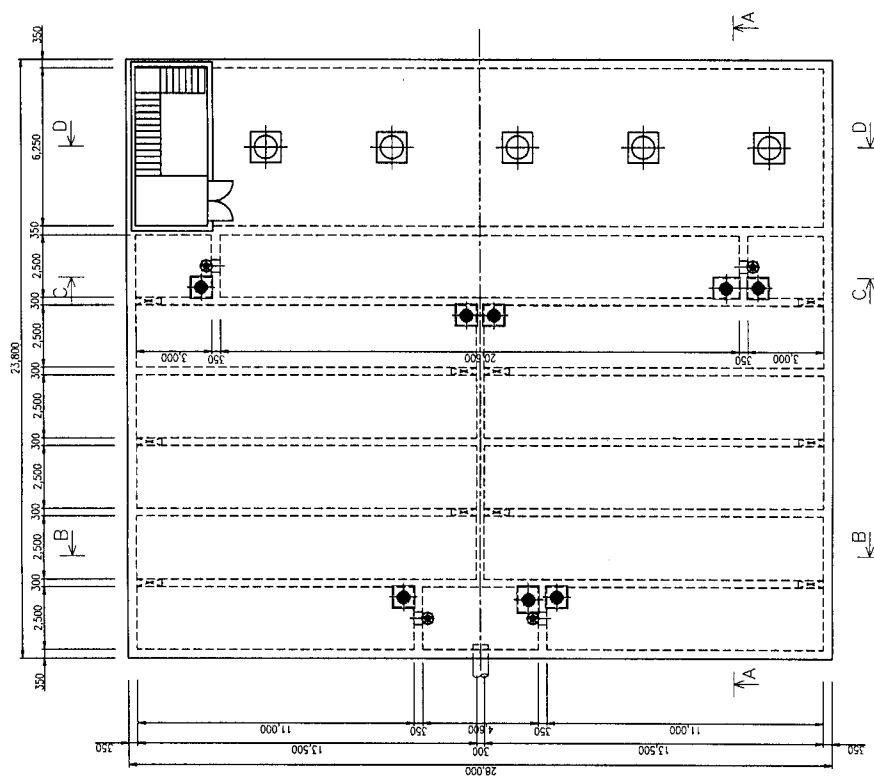


SECTION E-E

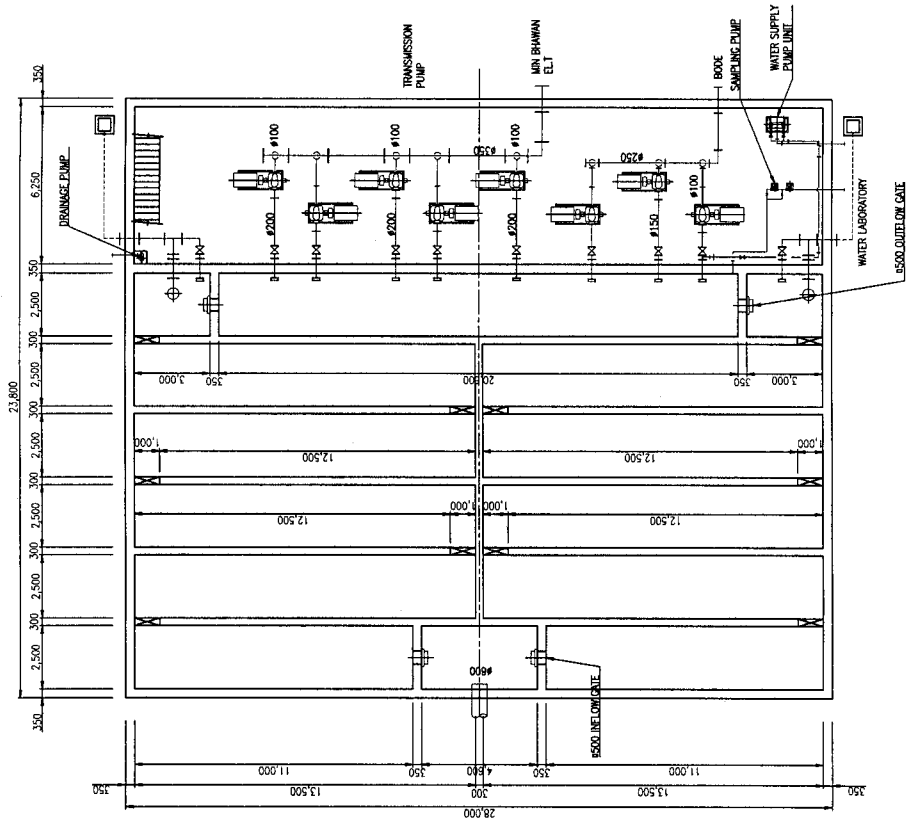


SECTION F-F

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
RAPID SAND FILTER STRUCTURE AND FACILITIES (2/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	44-14
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



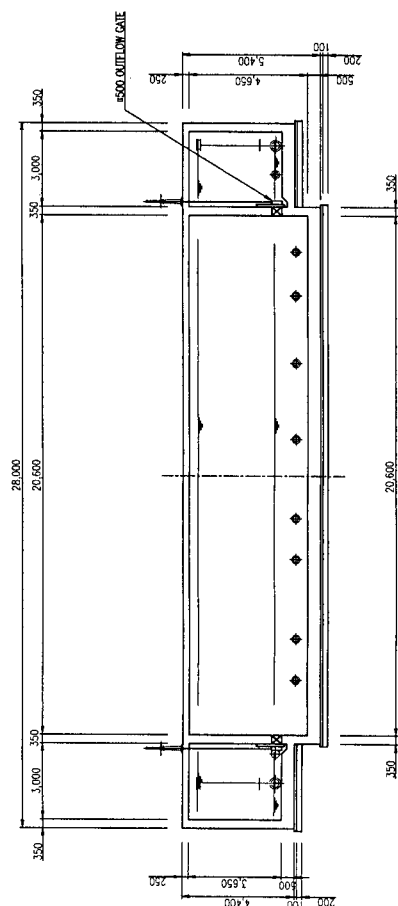
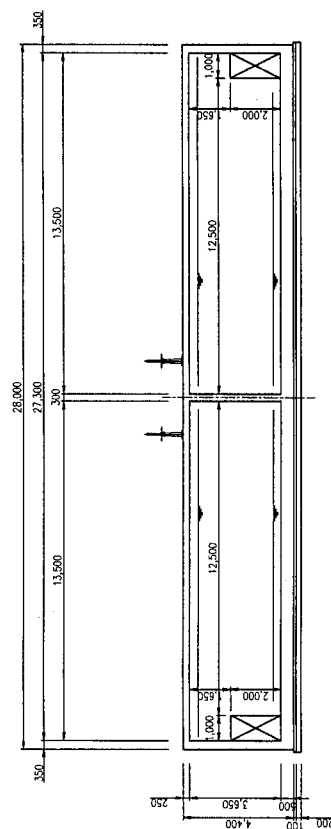
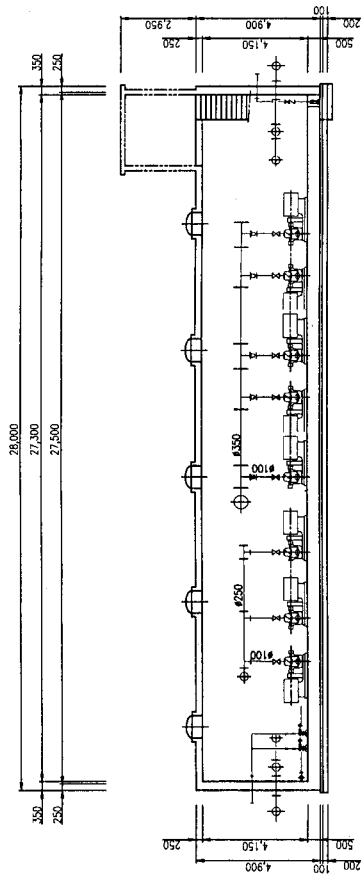
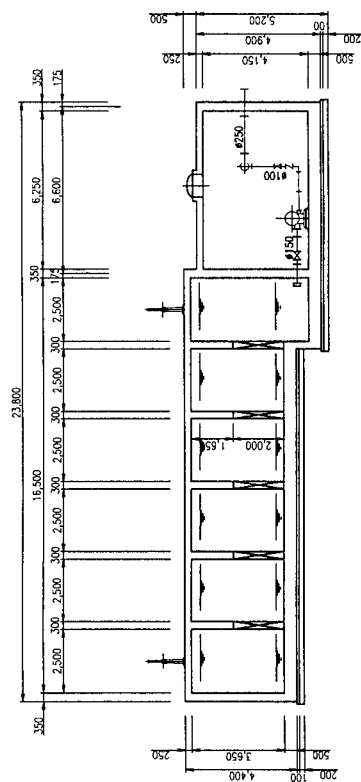
PLAN (1)



PLAN (2)

SCALE = 1 : 100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
CLEAR WATER RESERVOIR STRUCTURE AND FACILITIES (1/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-15
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



SCALE = 1 : 100

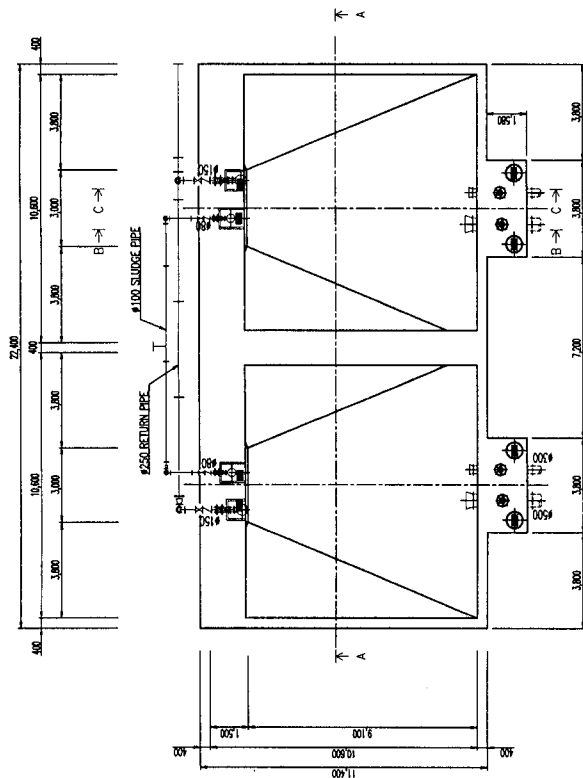
**NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL**

**PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES**

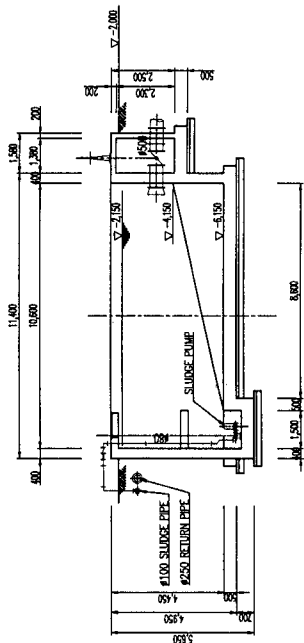
CLEAR WATER RESERVOIR
STRUCTURE AND FACILITIES (2/2)

DATE	JUL. 2001	DRAWING NO.	M-16
------	-----------	-------------	------

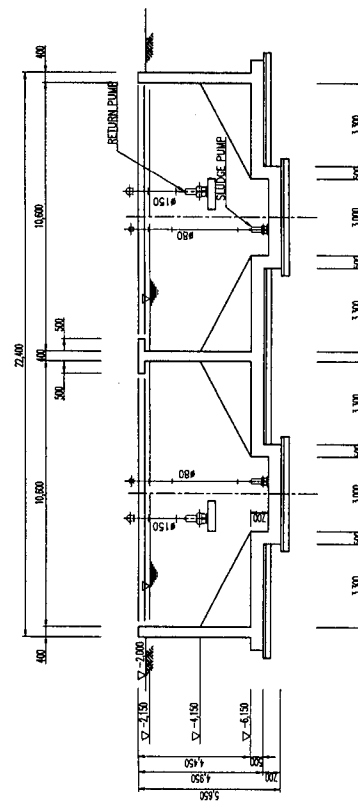
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



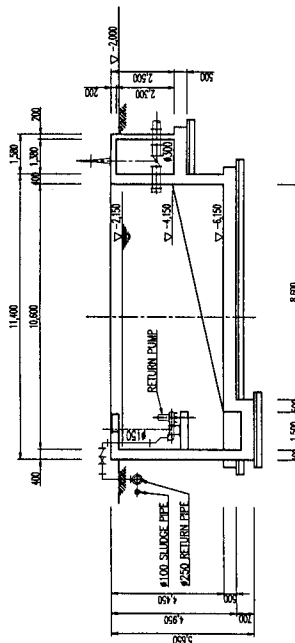
PLAN



SECTION B-B



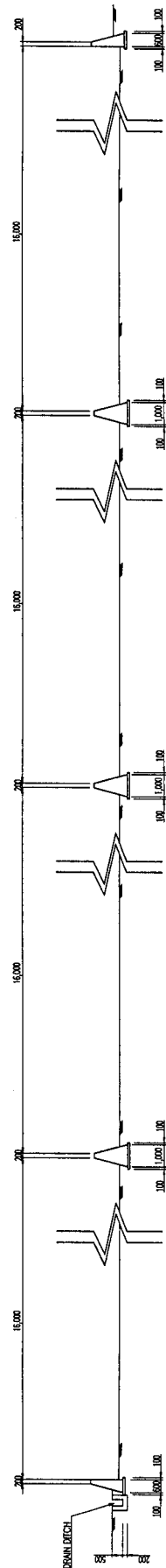
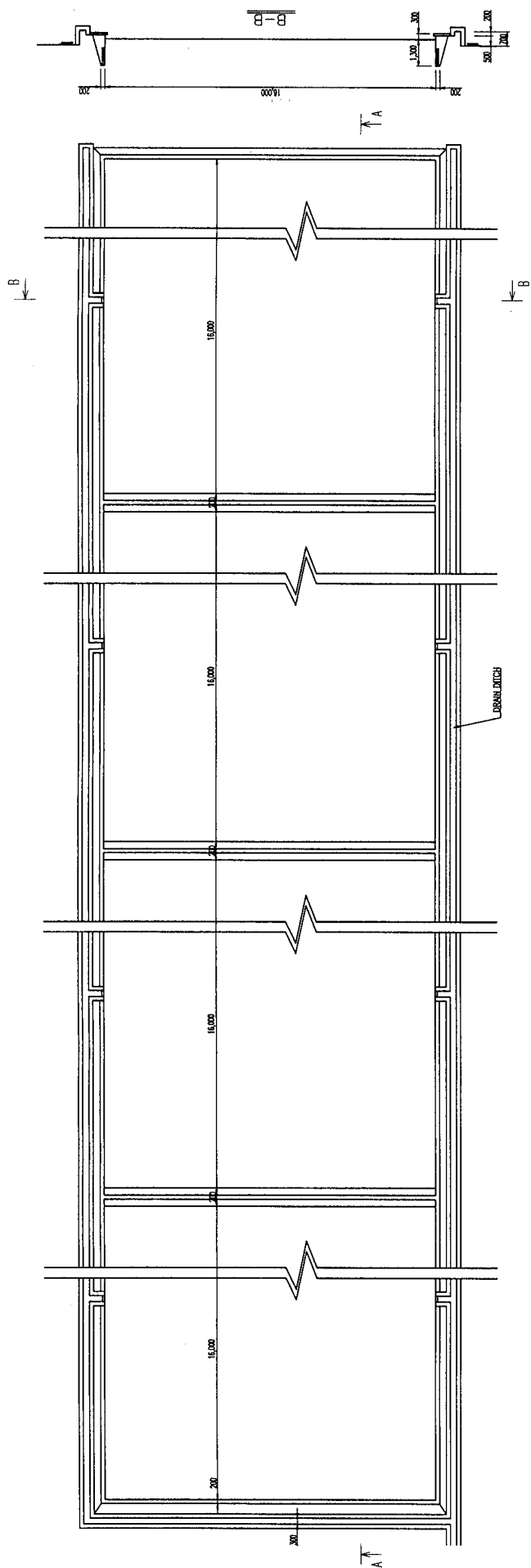
SECTION A-A



SECTION C-C

SCALE = 1 : 100

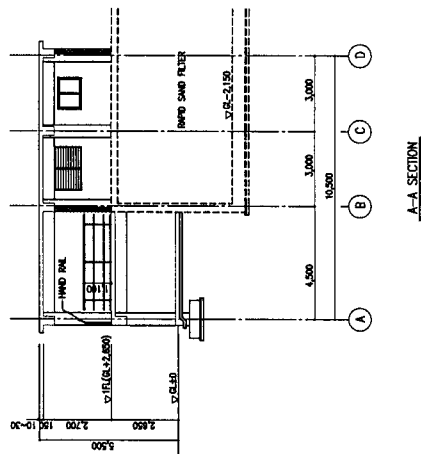
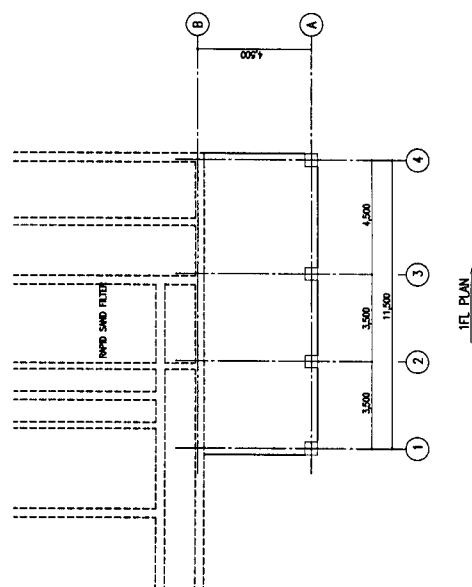
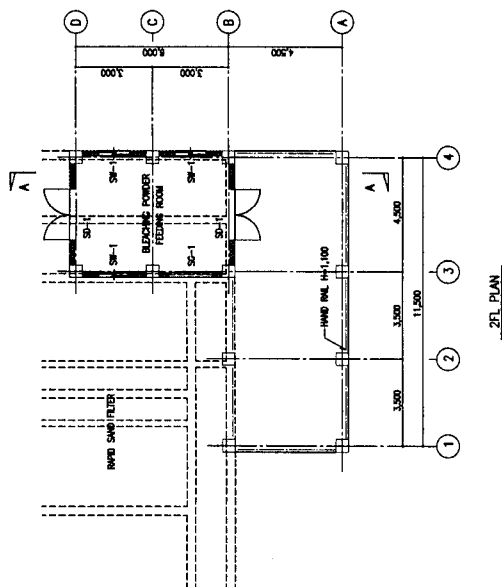
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
SLUDGE AND DRAINAGE BASIN STRUCTURE AND FACILITIES			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-17
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



SCALE = 1 : 100

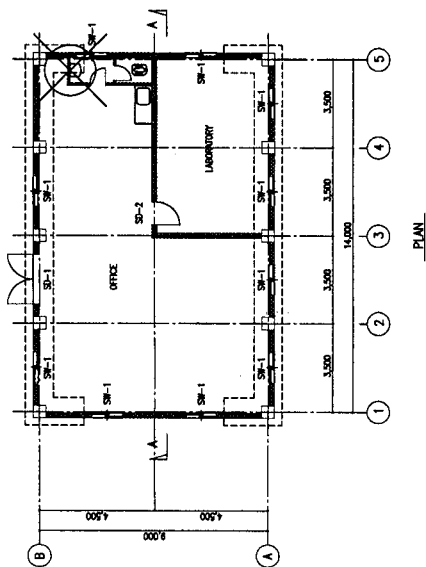
A-A

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
SLUDGE DRYING BED STRUCTURE			
Date	JUL, 2001	Drawing No.	44-18
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

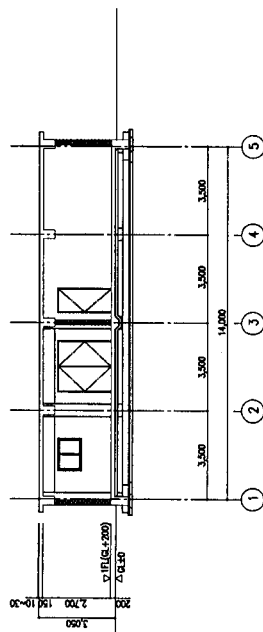


DOOR & WINDOW SCHEDULE			
		W	H
SD-1	STEEL DOUBLE DOOR	2,000	2,100
SW-1	STEEL SLIDING WINDOW	1,200	900
SG-1	STEEL FIXED LOWER	1,700	1,000

BLEACHING POWDER FEEDING ROOM



PLAN

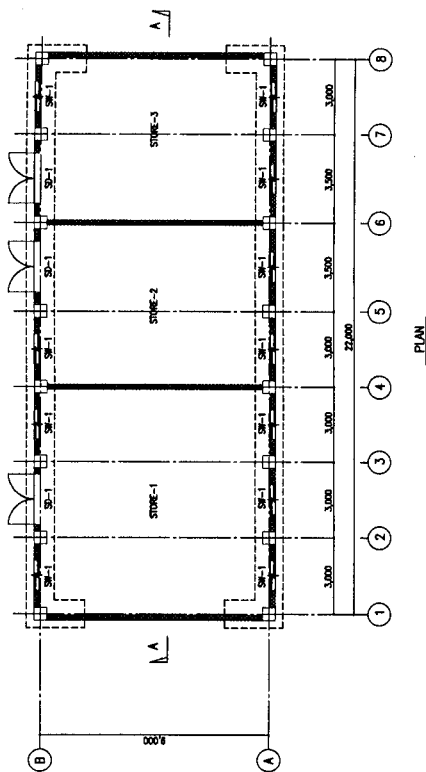


A-A SECTION

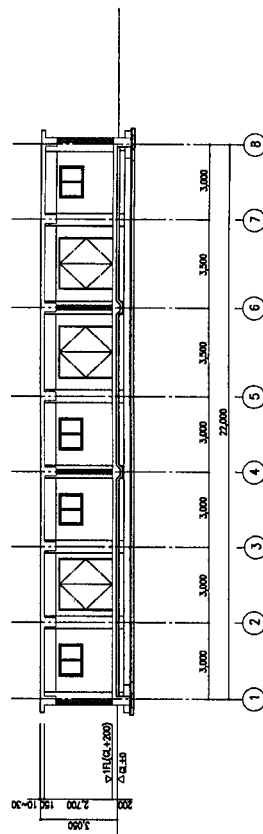
OFFICE & LABORATORY

DOOR & WINDOW SCHEDULE

	W	H
SD-1 STEEL DOUBLE DOOR	2,000 x 2,100	3
SD-2 STEEL SINGLE DOOR	900 x 2,100	1
SW-1 STEEL SLIDING WINDOW	1,200 x 800	10



PLAN



A-A SECTION

STORE

DOOR & WINDOW SCHEDULE

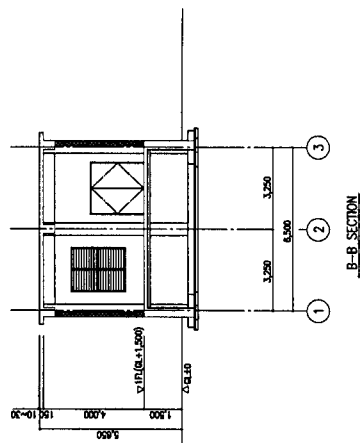
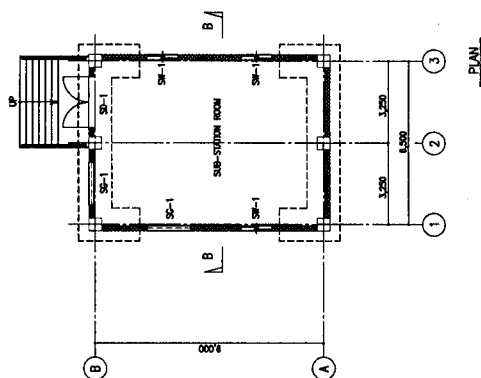
	W	H
SD-1 STEEL DOUBLE DOOR	2,000 x 2,100	3
SW-1 STEEL SLIDING WINDOW	1,200 x 800	11

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

OFFICE & LABORATORY, STORE

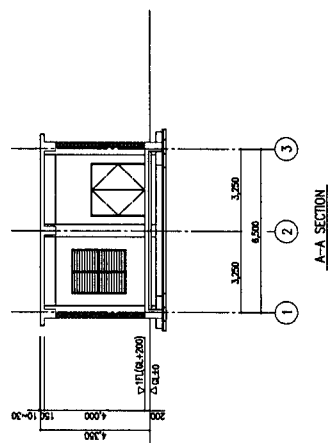
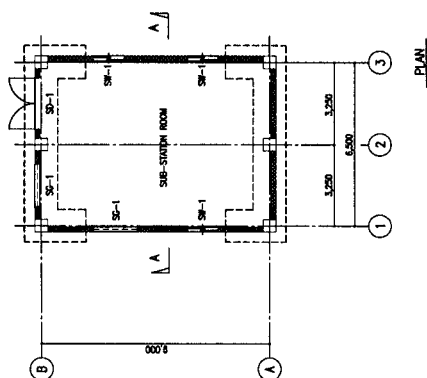
Date JUL. 2001 Drawing No. M-20
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



DOOR & WINDOW SCHEDULE

	w	h
SD-1 STEEL DOUBLE DOOR	2,000 x 2,100	1
SF-1 STEEL FIXED WINDOW	1,700 x 2,100	2
SF-1 STEEL SLIDING WINDOW	1,200 x 900	3

POWER ROOM -2
(WATER INTAKE)



DOOR & WINDOW SCHEDULE

	w	h
SD-1 STEEL DOUBLE DOOR	2,000 x 2,100	1
SF-1 STEEL FIXED WINDOW	1,700 x 2,100	2
SF-1 STEEL SLIDING WINDOW	1,200 x 900	3

POWER ROOM -1
(WATER TREATMENT PLANT)

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

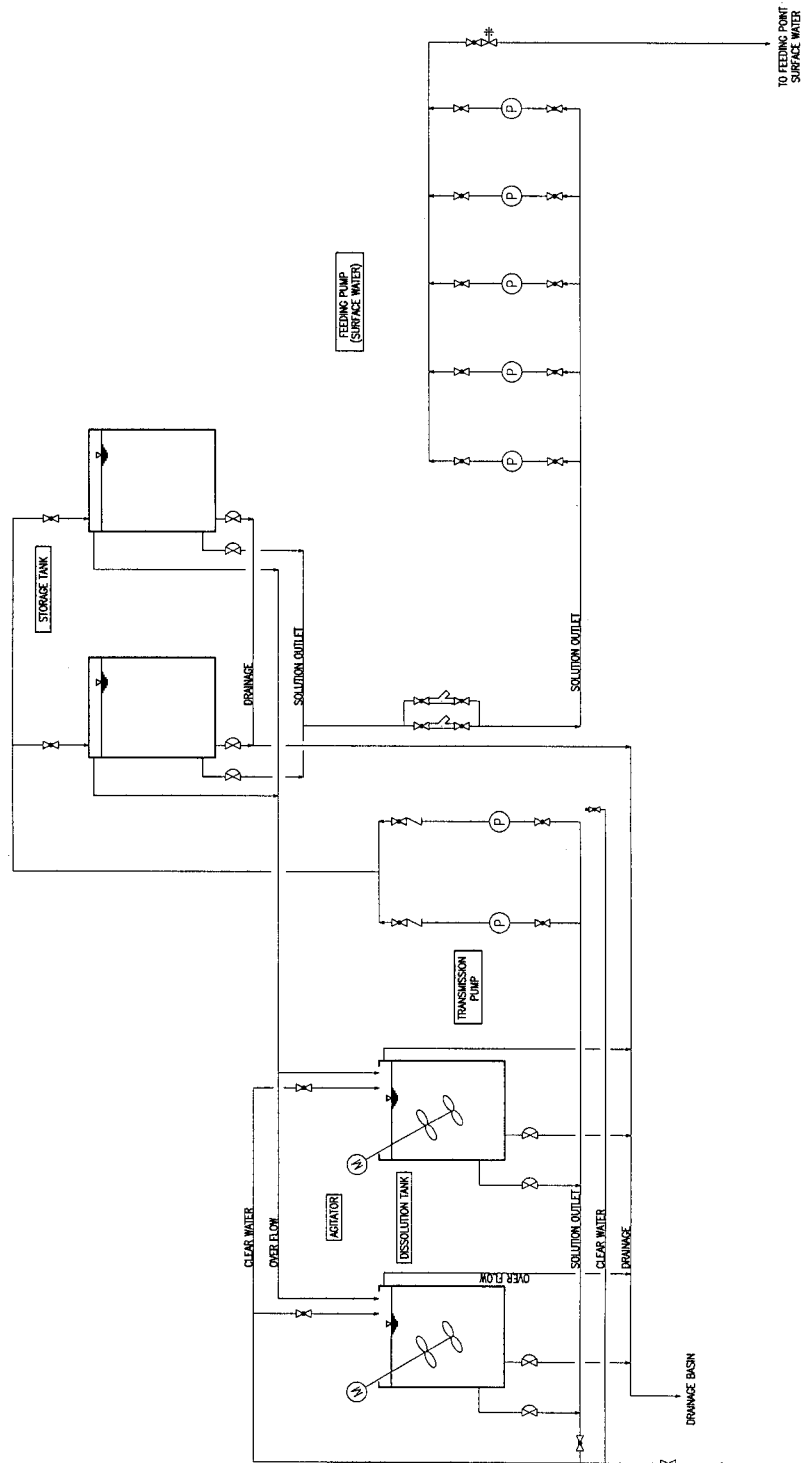
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

POWER ROOM -1, -2

Date JUL 2001 Drawing No. M-21
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

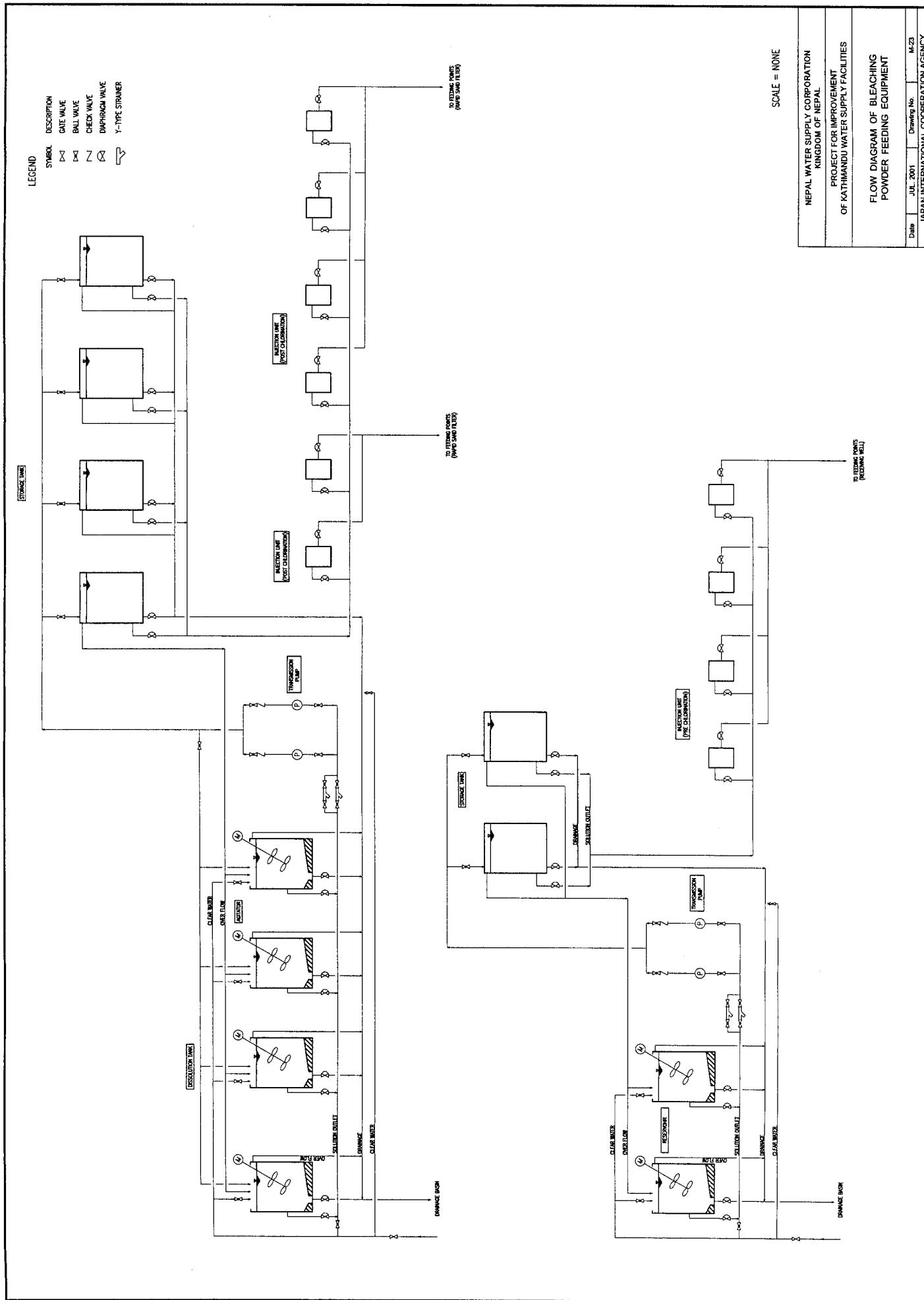
LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	BALL VALVE
	CHECK VALVE
	DIAPHRAGM VALVE
	BACK PRESSURE REGULATION VALVE
	GATE VALVE
EQUIPMENT	
	AERATOR
	MOTOR
	PUMP
OTHERS	
	Y-TYPE STRAINER



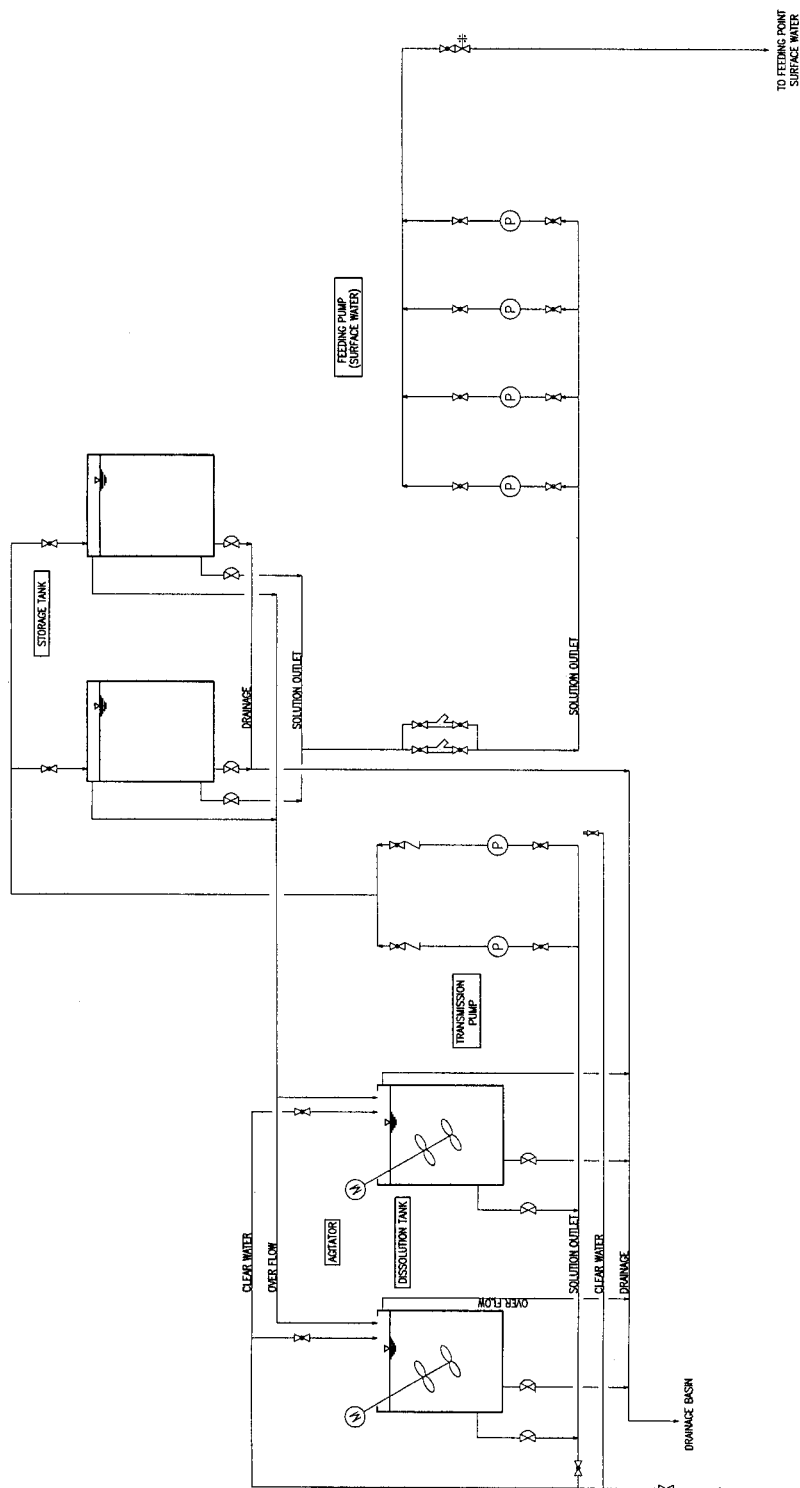
SCALE = NONE

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL		
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES		
FLOW DIAGRAM OF COAGULANT (PAC) FEEDING EQUIPMENT		
Date	JUL. 2001	Drawing No.
		M-22
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY		



LEGEND

SYMBOL	DESCRIPTION
	BALL VALVE
	CHECK VALVE
	DAMPHAGEN VALVE
	BACK PRESSURE REGULATION VALVE
	GATE VALVE
EQUIPMENT	
	AGITATOR
	MOTOR
	PUMP
OTHERS	
	PRESSURE GAUGE
	Y-TYPE STRAINER



SCALE = NONE

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

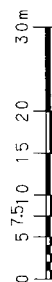
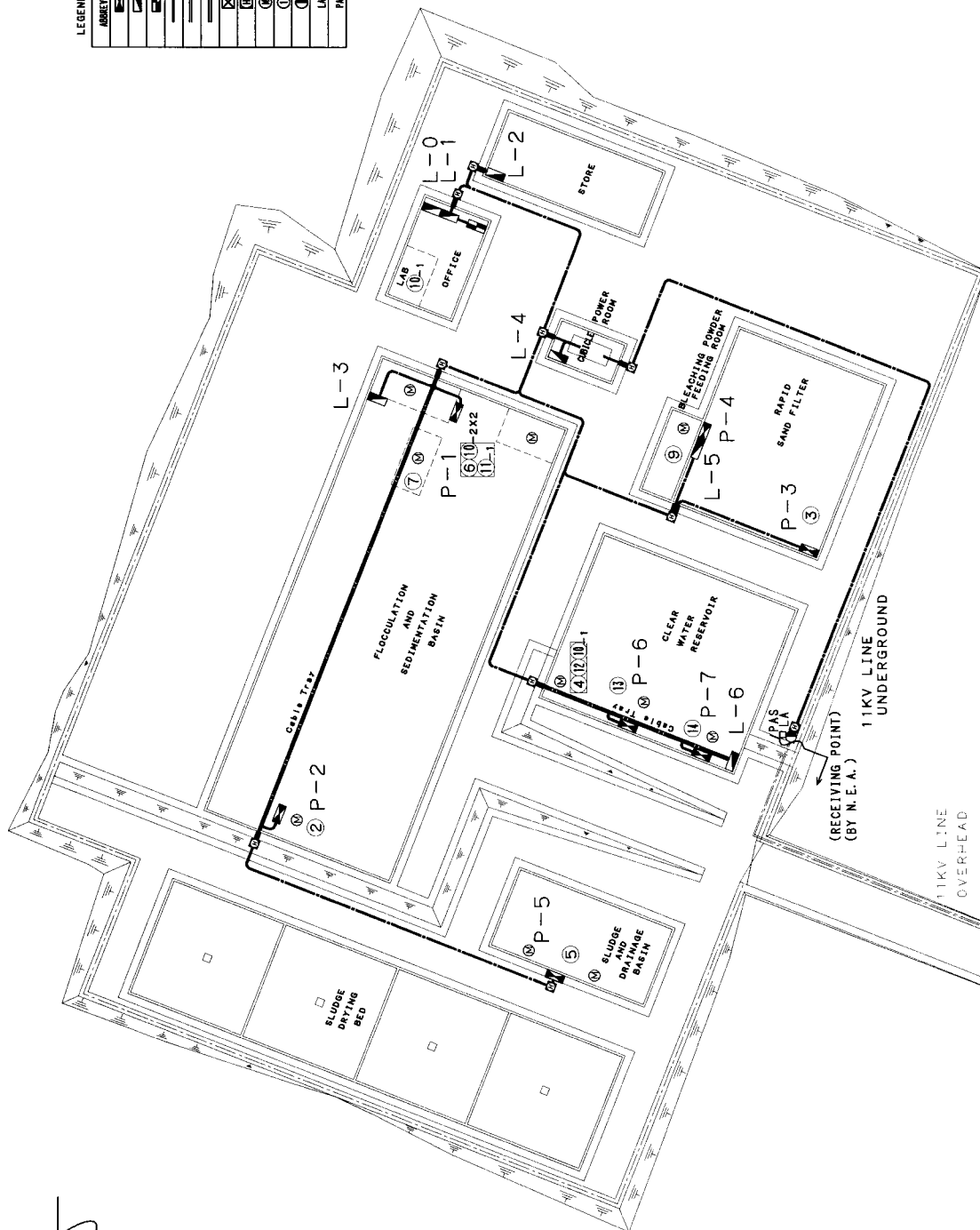
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

FLOW DIAGRAM OF SODIUM HYDROXIDE
FEEDING EQUIPMENT

Date JUL. 2001 Drawing No. M-24
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

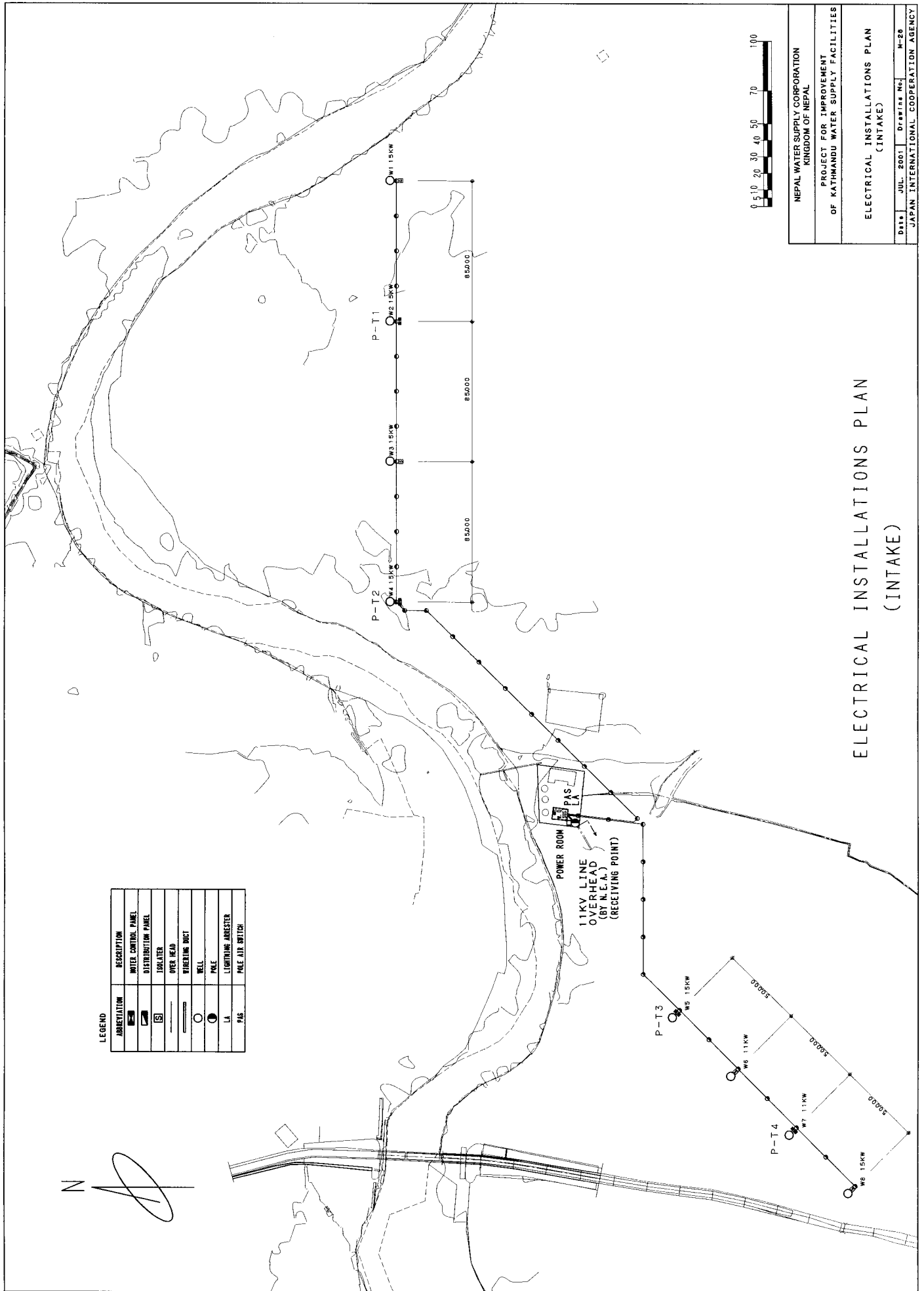
N

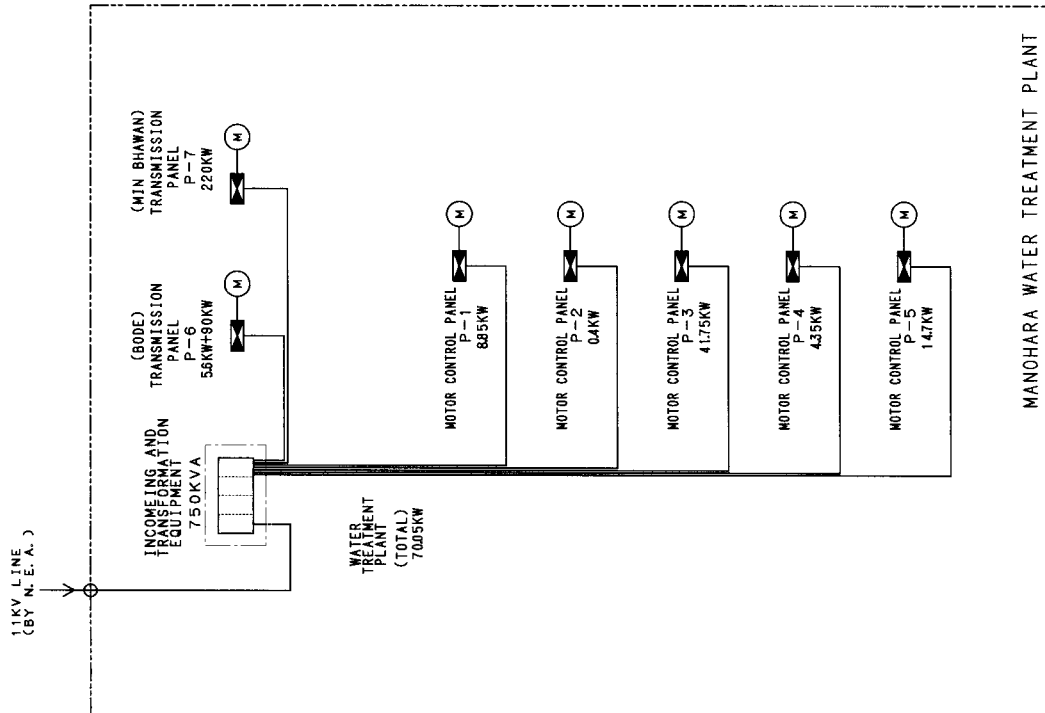
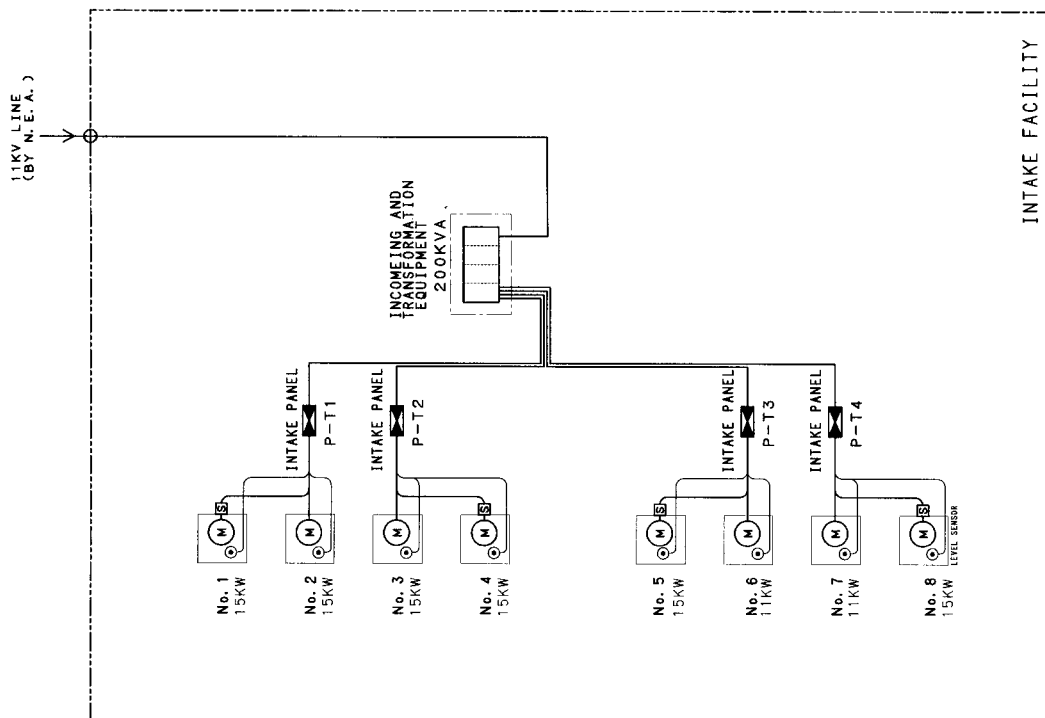
LEGEND	ABBREVIATION	DESCRIPTION
	WCP	WATER CONTROL PANEL
	DP	DISTRIBUTION PANEL
	AP	ALARM PANEL
	UG	UNDERGROUND
	ORH	OVER HEAD
	CT	Cable Tray
	MB	MILL BOX
	PH	PUMP HEAD
	M	MOTOR
	GN	GROUP NUMBER
	P	POLE
	LA	LIGHTING ARRESTER
	PAS	POLE AIR SWITCH



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	
ELECTRICAL INSTALLATIONS PLAN (PURIFICATION)	
Date	JUL. 2001
Drawing No.	M-25
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

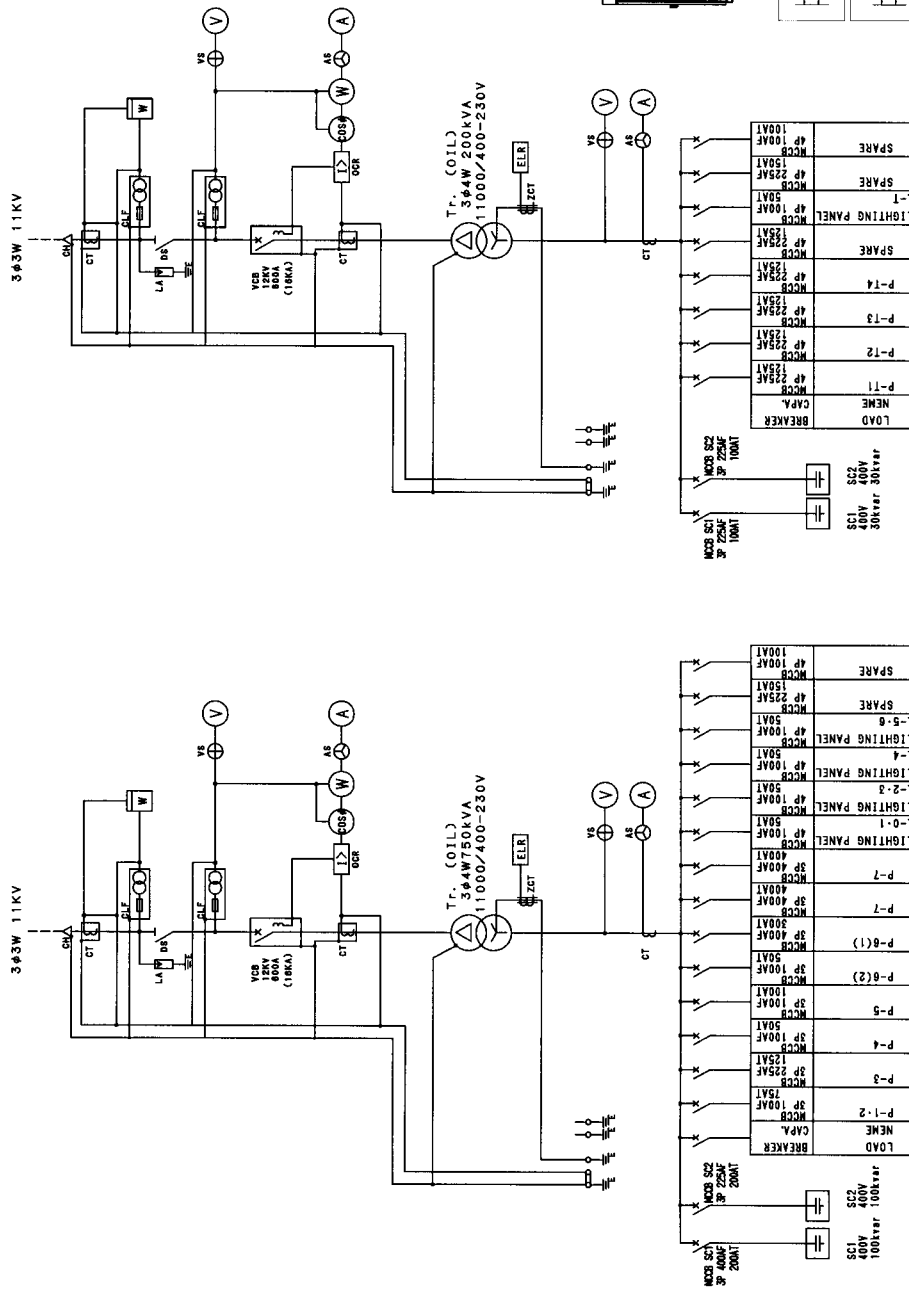
ELECTRICAL INSTALLATIONS PLAN (PURIFICATION)





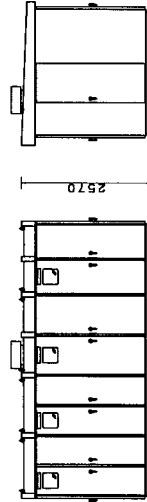
ELECTRICAL SYSTEM

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
ELECTRICAL SYSTEM			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-27
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



LEGEND

ABBREVIATION	DESCRIPTION
YCB	VACUUM SWITCH
DS	Disconnecting Switch
OCR	OVER CURRENT RELAY
ELR	EARTH LEAKAGE RELAY
CLF	FUSE
LA	LIGHTNING ARRESTER
Tr	TRANSFORMER
W	WATT HOUR METER
V	VOLT METER
VS	VOLUNTARY CHANGE-OVER SWITCH
A	AMPERE METER
AS	AMMETER CHANGE-OVER SWITCH
CT	CURRENT TRANSFORMER
MCB	MOLDED CASE CIRCUIT BREAKER
SC	STATIC CONDENSER
CH	CABLE HEAD
E	EMTH



1250	1200	1800	5500	1450	2600
at 750KVA					
1250	1200	1400	1250	2500	
at 200KVA					

FRONT VIEW SIDE VIEW

CUBICLE

PURIFICATION SINGLE LINE DIAGRAM INTAKE SINGLE LINE DIAGRAM

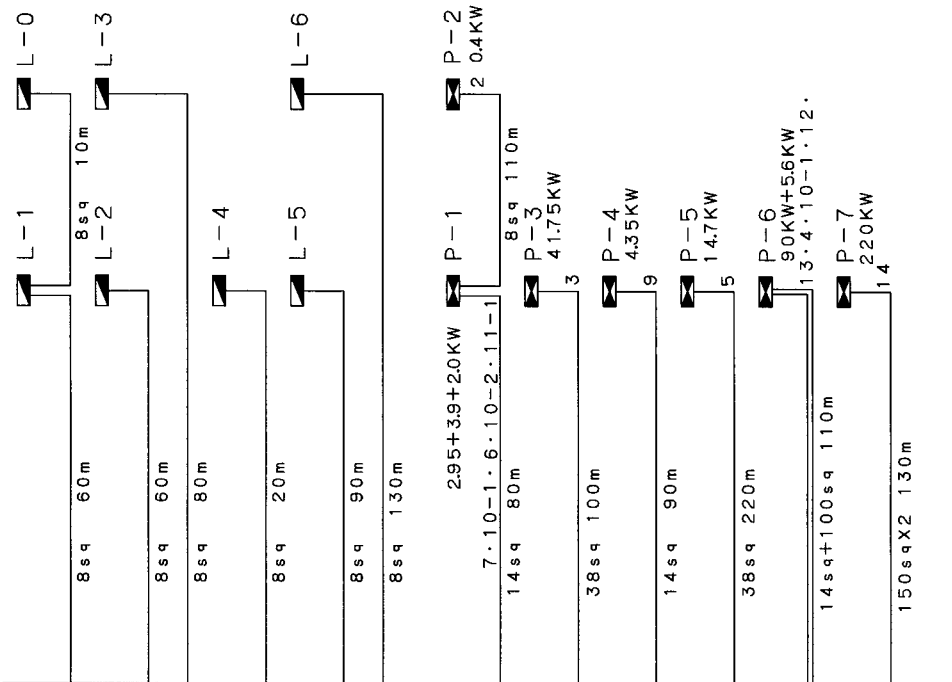
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	
SINGLE LINE DIAGRAM	
Date: JUL. 2001	Drawing No. N-28
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

LIST OF LOADS

MANOHARA WATER TREATMENT PLANT									
PANEL No.	EQUIP. No.	EQUIPMENT NAME	MOTOR QTY		LOAD CAP. (KW)		TOTAL CAP. (KW)		
			FIX	SPARE	TOTAL				
7		SODIUM HYDROXIDE FEEDING EQUIPMENT-1	1	1	2	0.4	2.95		
		TRANSMISSION PUMP	1	1	2	0.4	0.4		
		AGITATOR	2	0	2	0.4	0.8		
		FEEDING PUMP	3	0	3	0.2	0.6		
		FEEDING PUMP	1	0	1	0.4	0.4		
10-1		EXHAUST FAN	1	0	1	0.75	0.75		
P-1		COAGULANT FEEDING EQUIPMENT					3.9		
		TRANSMISSION PUMP	1	1	2	0.4	0.4		
		AGITATOR	2	0	2	0.4	0.8		
		FEEDING PUMP	4	0	4	0.2	0.8		
		FEEDING PUMP	1	0	1	0.4	0.4		
10-2		EXHAUST FAN	2	0	2	0.75	1.5		
11-1		BLEACHING POWDER FEEDING EQUIPMENT					2.0		
		AGITATOR	2	0	2	0.4	0.8		
		TRANSMISSION PUMP	1	1	2	0.4	0.4		
		INJECTION UNIT	2	2	4	0.4	0.8		
		FLOCCULATION AND SEDIMENTATION BASIN EQUIPMENT					0.4		
P-2		DRAINAGE PUMP	1	0	1	0.4	0.4		
P-3		RAPID SAND FILTER EQUIPMENT					41.75		
		SURFACE WASHING PUMP	1	1	2	3.0	3.0		
		MAKE UP PUMP	1	0	1	1.1	1.1		
		EXHAUST FAN	1	0	1	0.75	0.75		
		BLEACHING POWDER FEEDING EQUIPMENT					4.35		
P-4		TRANSMISSION PUMP	1	1	2	0.4	0.4		
		AGITATOR	4	0	4	0.4	1.6		
		EXHAUST FAN	1	0	1	0.75	0.75		
		INJECTION UNIT	4	2	6	0.4	1.6		
		SLUDGE AND DRAINAGE BASIN EQUIPMENT					14.7		
P-5		SLUDGE PUMP	1	1	2	3.7	3.7		
P-6		RETURN PUMP	1	1	2	1.1	1.1		
		CLEAR WATER RESERVOIR EQUIPMENT					5.6		
		DRAINAGE PUMP	1	0	1	0.4	0.4		
		WATER SUPPLY PUMP	1	1	2	3.7	3.7		
		EXHAUST FAN	1	0	1	0.75	0.75		
10-1		SAMPLING PUMP	1	1	2	0.75	0.75		
12		TRANSMISSION EQUIPMENT (BODE)					90		
13		TRANSMISSION PUMP	2	1	3	4.5	9.0		
P-7		TRANSMISSION EQUIPMENT (MIN BHAWAN)					220		
		TRANSMISSION PUMP	4	1	5	55	220		
		TREATMENT+TRANSMISSION TOTAL					385.65		
		INTAKE EQUIPMENT					112		
		INTAKE PUMP	6	0	6	15	90		
P-T		INTAKE PUMP	2	0	2	1.1	2.2		

Note : These loads are worked by hand.

LOW VOLTAGE DISTRIBUTION BOARD



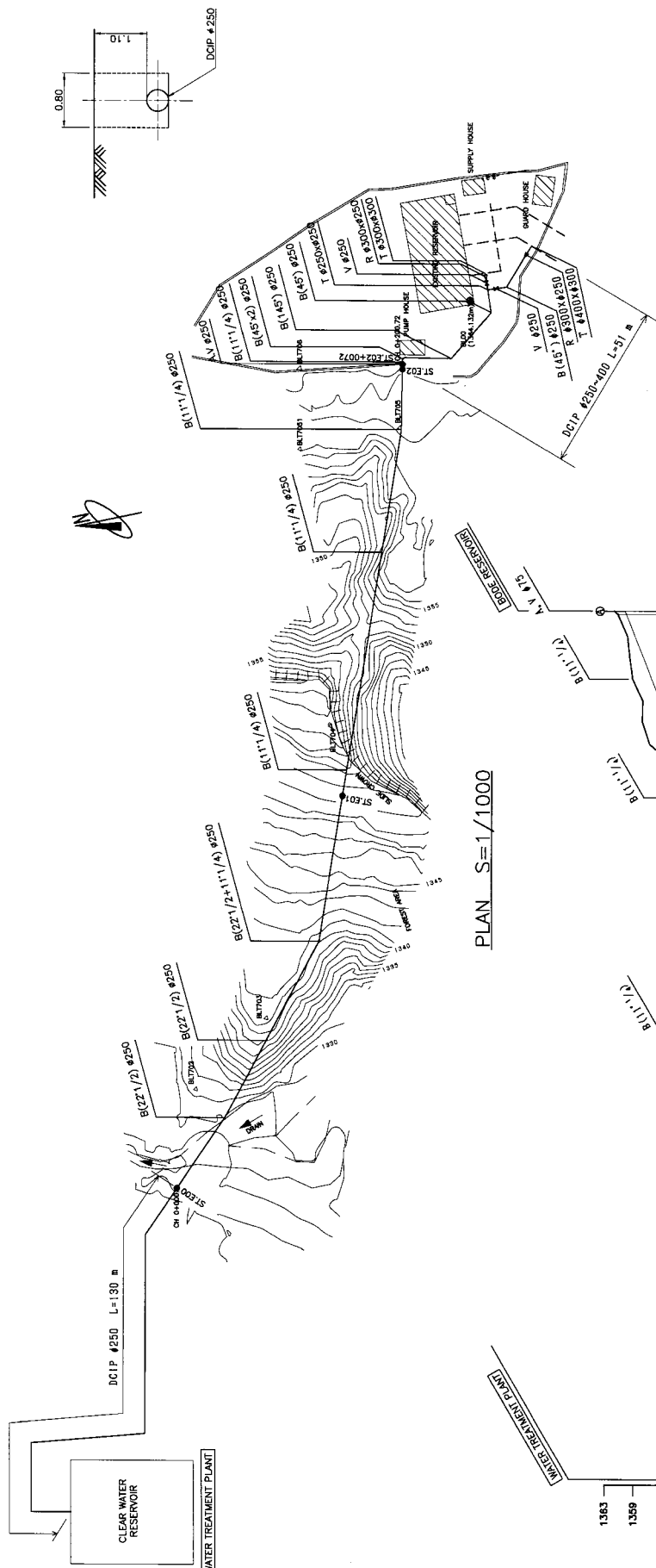
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

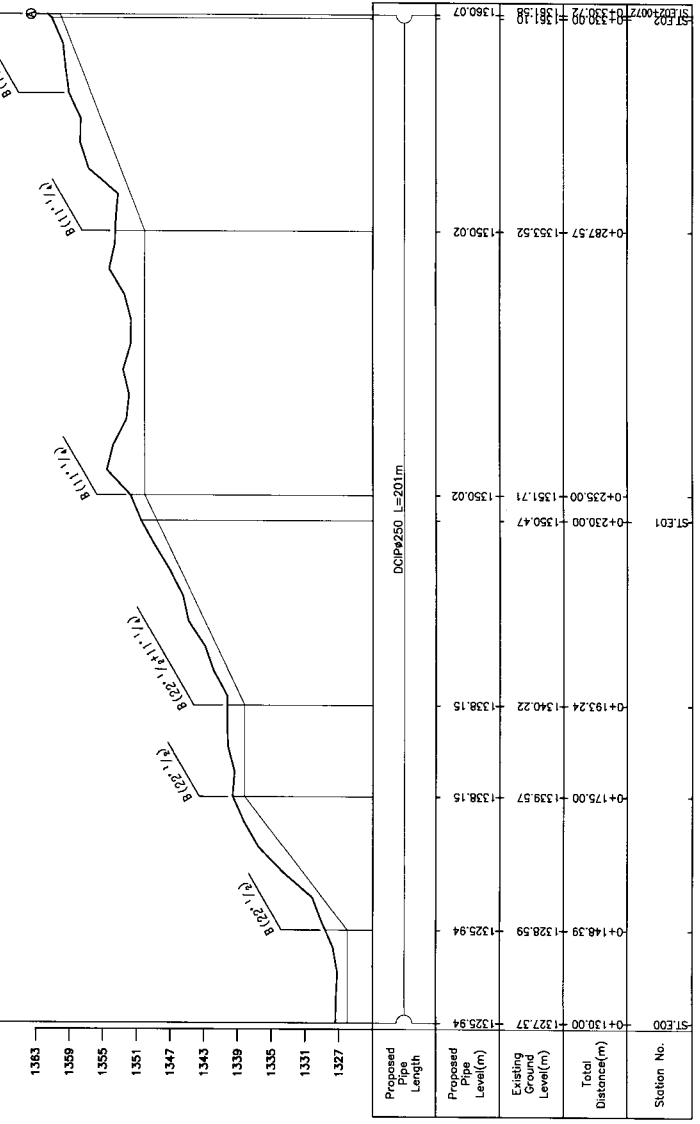
POWER AND LIGHTING DIAGRAM

Date: JUL. 2001 Drawing No: M-28
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

POWER AND LIGHTING DIAGRAM



PLAN S=1/1000



PROFILE SH=1/1000 SV=1/600

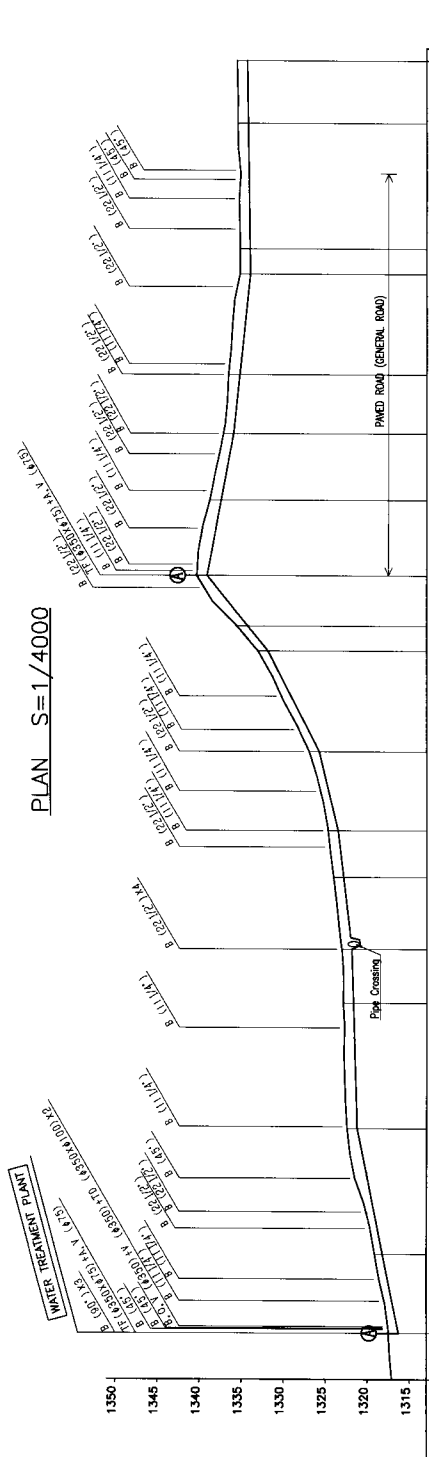
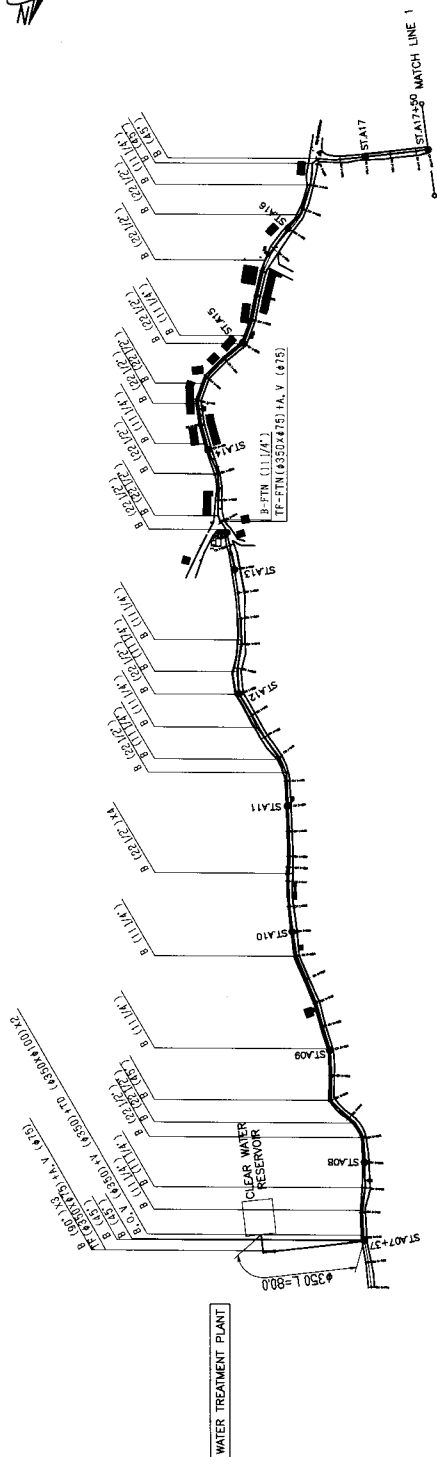
LEGEND

B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
A/V	AIR VALVE
V	VALVE

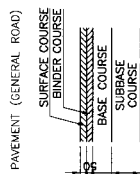


NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER TRANSMISSION PIPE (WATER TREATMENT PLANT-BODE RESERVOIR)			
Date	July 2001	Drawing No.	M-30
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

Handwritten mark



PLAN S=1/4000

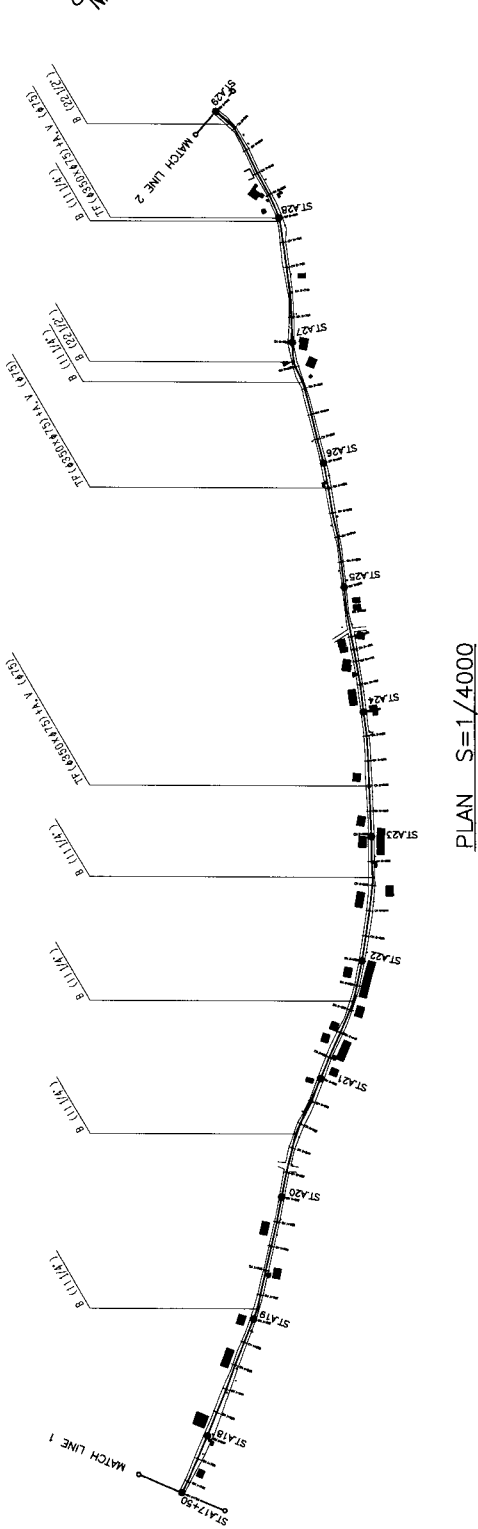


- LEGEND
- B BEND
 - R REDUCER
 - T TEE
 - TR REDUCING TEE
 - TF TEE W/ FLANGE
 - TD TEE for DRAIN
 - B.O.V BLOW OFF VALVE
 - A.V AIR VALVE
 - V VALVE

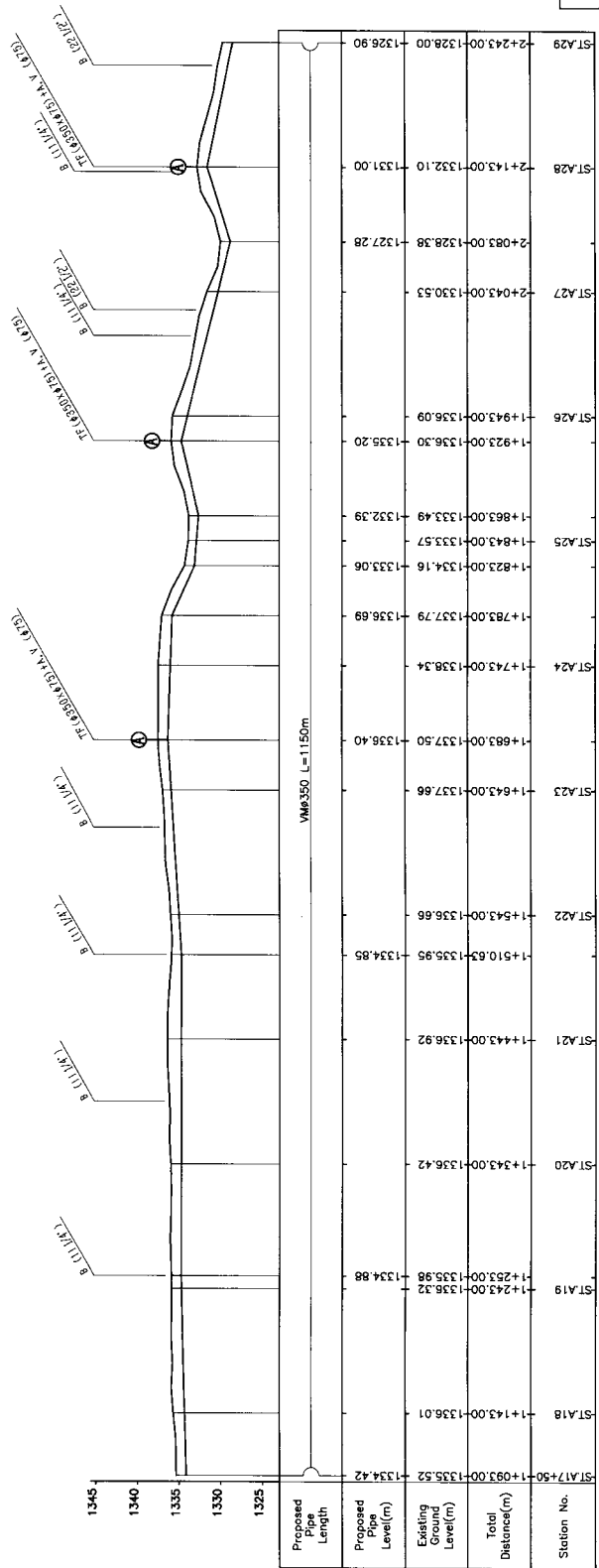
SH=1/4000
SV=1/600



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	
WATER TRANSMISSION PIPE (WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN E.L.T. 1/8)	
Date	July, 2001
Drawing No.	M-31
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	



PLAN S=1/4000



- LEGEND
- B BEND
 - R REDUCER
 - T TEE
 - TR REDUCING TEE
 - TF TEE W/FLANGE
 - TD TEE TOP DRAIN
 - B.O.V BLOW OFF VALVE
 - A.V AIR VALVE
 - V VALVE

SH=1/4000
SV=1/600

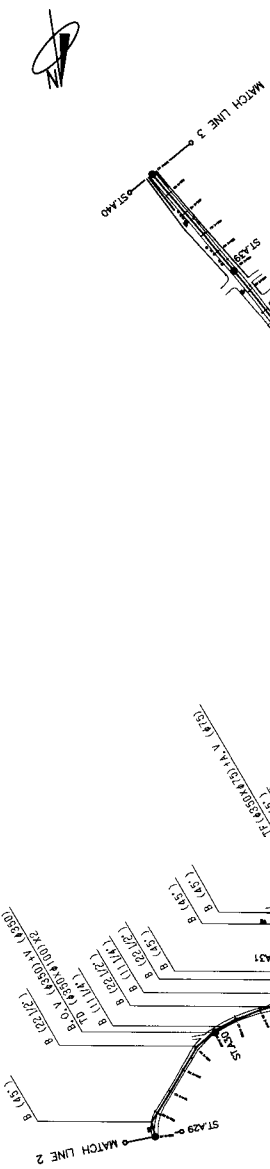


NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

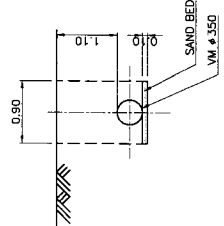
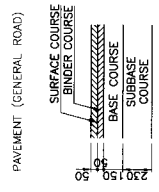
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TRANSMISSION PIPE
(WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN EL.T 218)

Date: JUL 2001 Drawing No: M-32
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



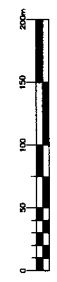
PLAN S=1/4000



LEGEND

B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
TR	REDUCING TEE
TF	TEE W/FLANGE
TD	TEE for DRAIN
B.O.V	BLOW OFF VALVE
A.V	AIR VALVE
V	VALVE

SH=1/4000
PROFILE SV=1/600



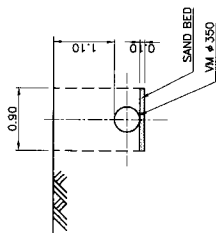
Station No.	Total Distance(m)	Existing Ground Level(m)	Proposed Pipe Level(m)	Proposed Pipe Length
ST.A29	2+243.00	1328.00	1328.90	
ST.A30	2+303.00	1323.18	1322.08	
ST.A31	2+403.00	1324.43	1323.33	
ST.A32	2+543.00	1324.41	1324.26	
ST.A33	2+643.00	1325.01	1324.91	
ST.A34	2+743.00	1324.61	1324.61	
ST.A35	2+843.00	1323.96	1323.96	
ST.A36	2+943.00	1323.98	1323.98	
ST.A37	3+043.00	1323.27	1322.17	
ST.A38	3+143.00	1322.02	1322.02	
ST.A39	3+243.00	1321.32	1321.32	
ST.A40	3+343.00	1327.08	1327.08	

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

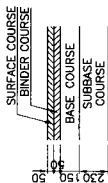
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TRANSMISSION PIPE
(WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN EL.T 3/8)

Date: Jul. 2001 Drawing No. 14-53
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

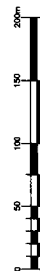


PAVEMENT (GENERAL ROAD)



- LEGEND
- B BEND
 - R REDUCER
 - T TEE
 - TR REDUCING TEE
 - TF TEE W/FLANGE
 - TD TEE for DRAIN
 - B.O.V BLOW OFF VALVE
 - A.V AIR VALVE
 - V VALVE

SH=1/4000
SV=1/600

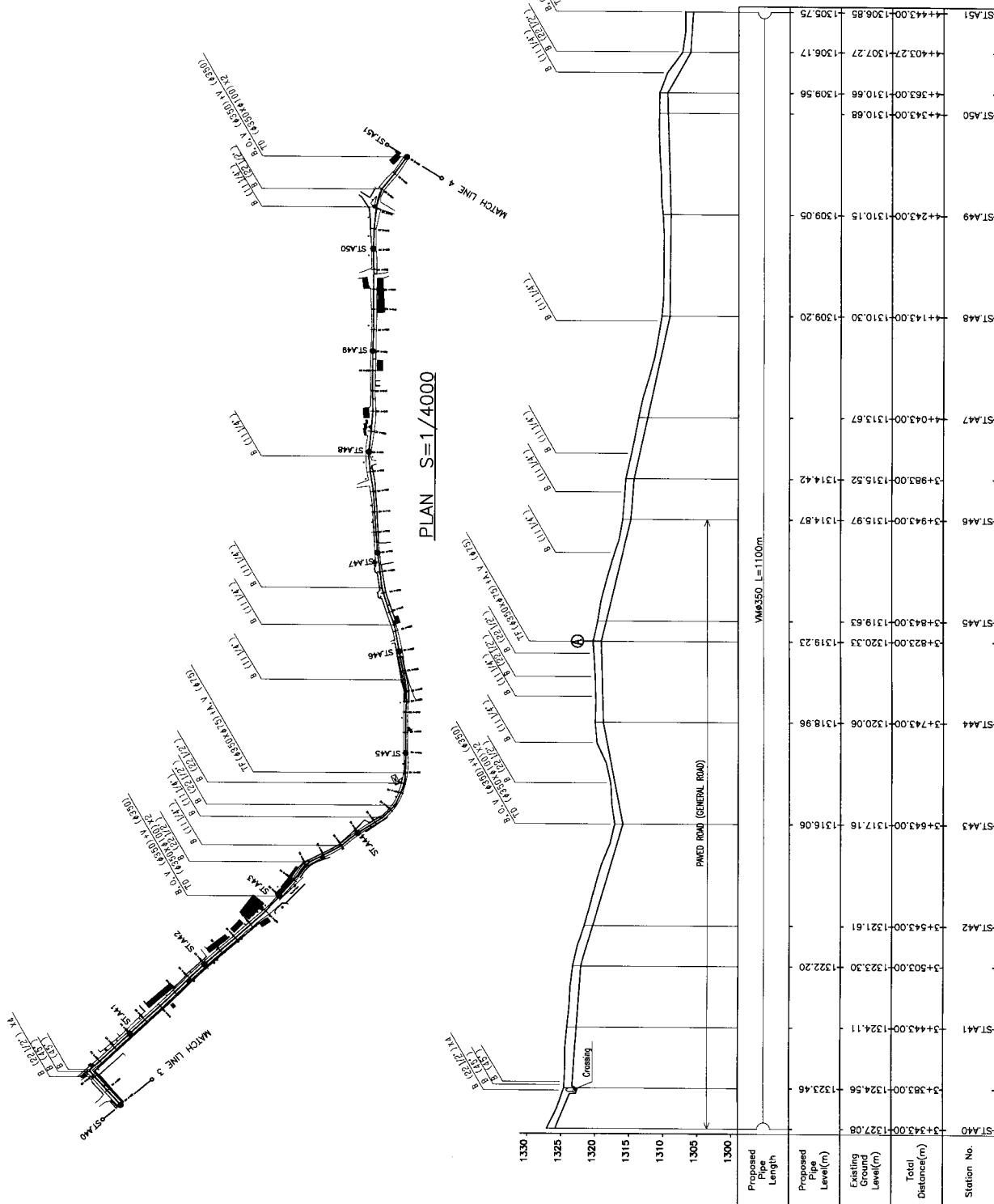


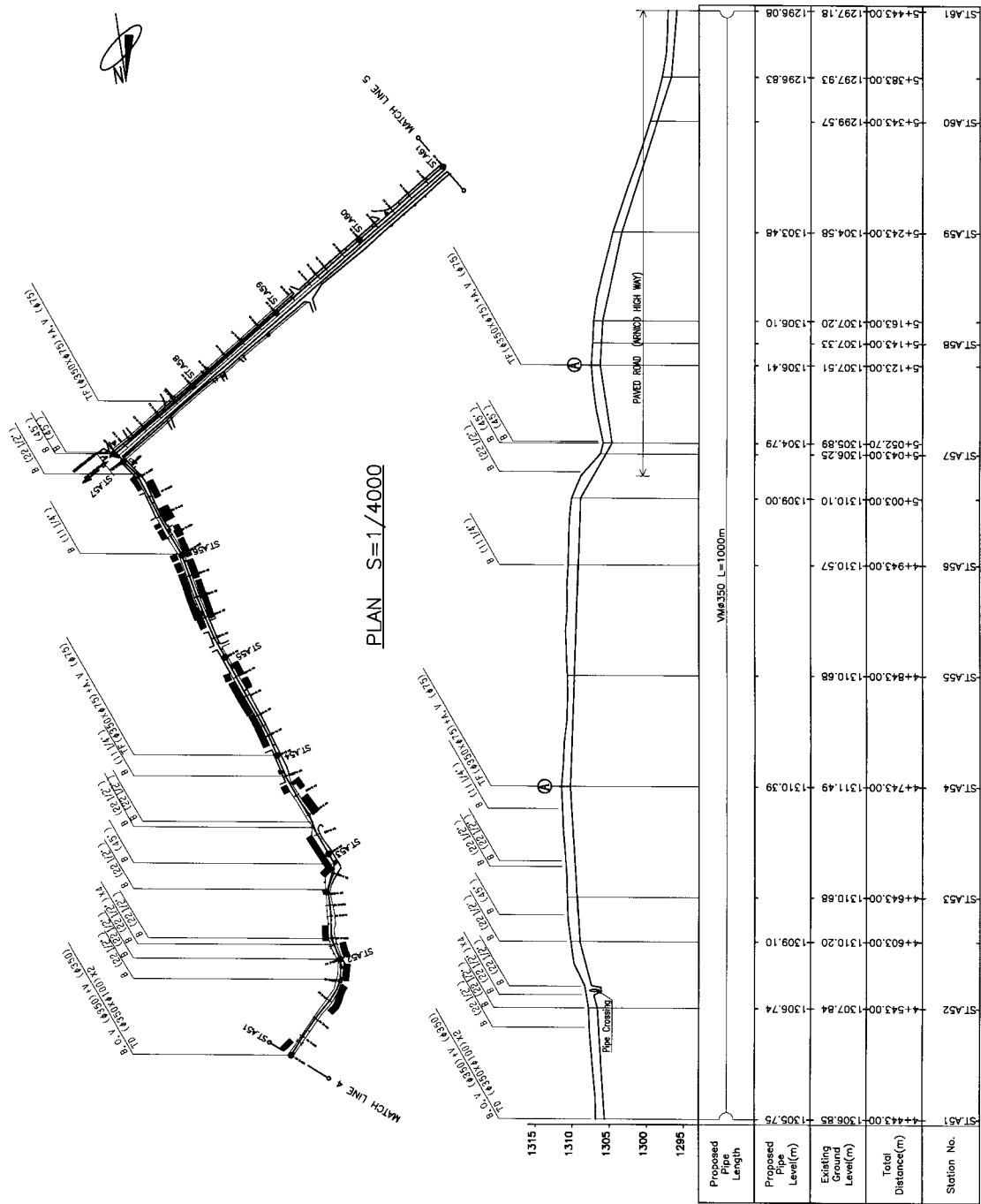
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TRANSMISSION PIPE
(WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN LT. 4/8)

Date: JULY 2001 Drawing No: M-34
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY





NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

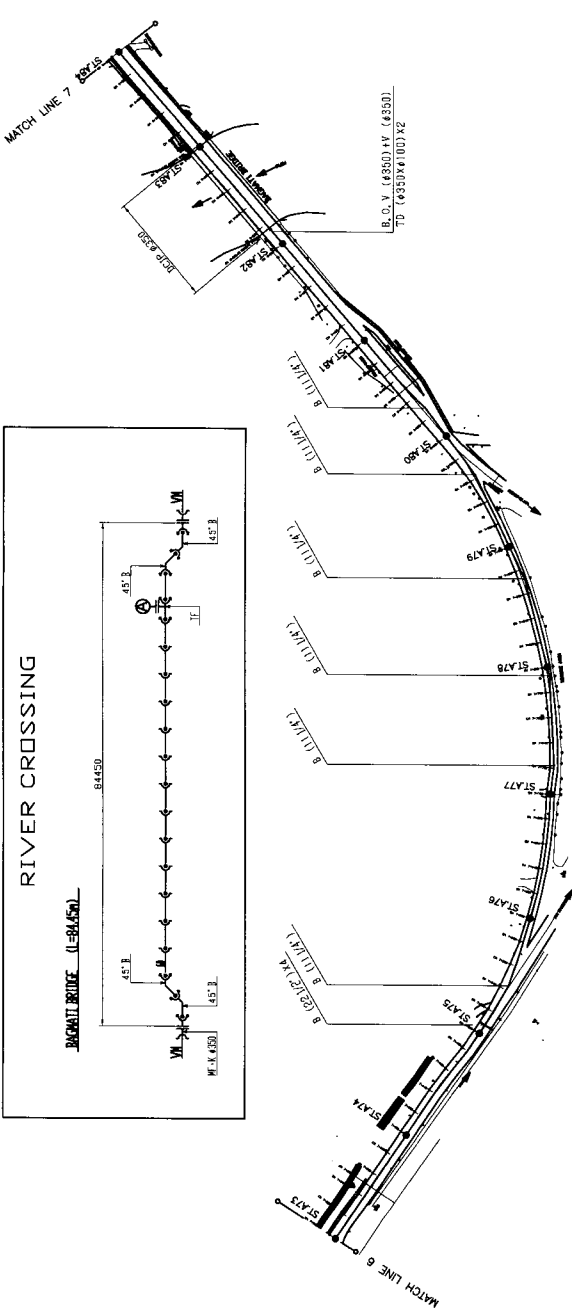
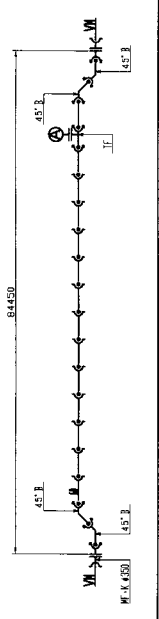
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TRANSMISSION PIPE
(WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAYAN E.L.T 5/8)

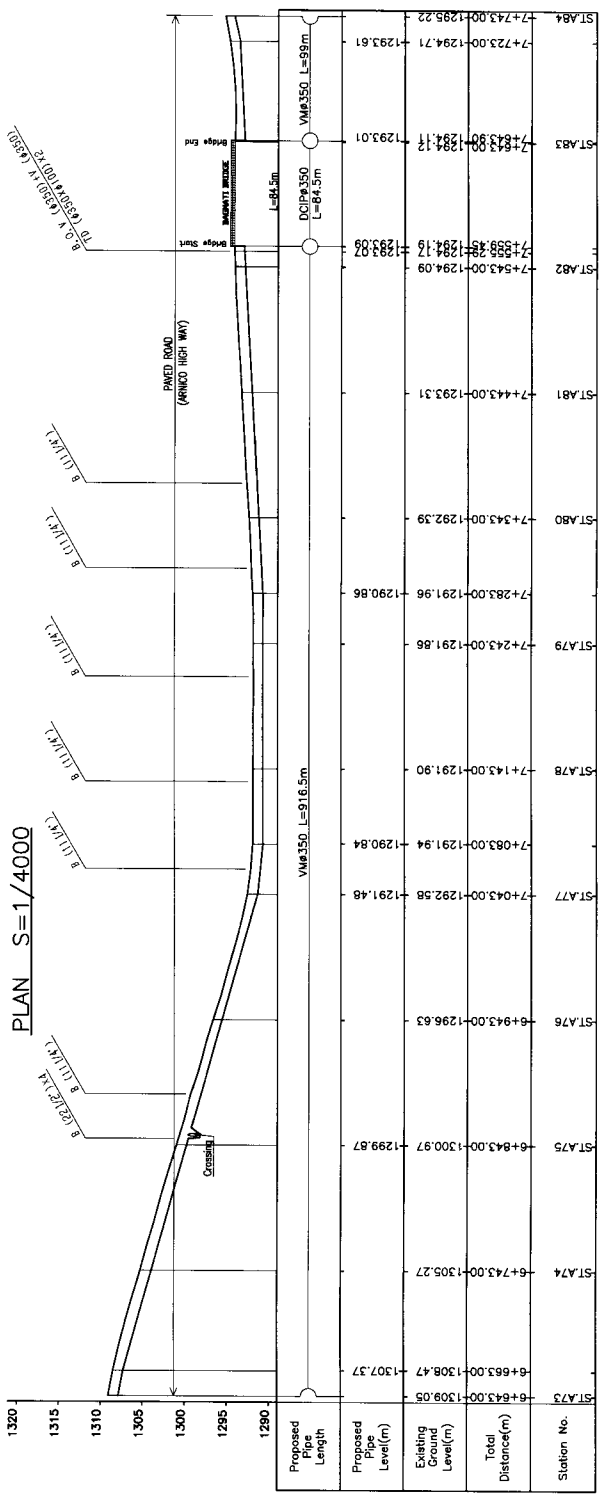
Date JUL. 2001 Drawing No. M-35
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

RIVER CROSSING

BRIDGE (L=94.50)

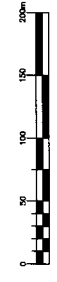


PLAN S=1/4000

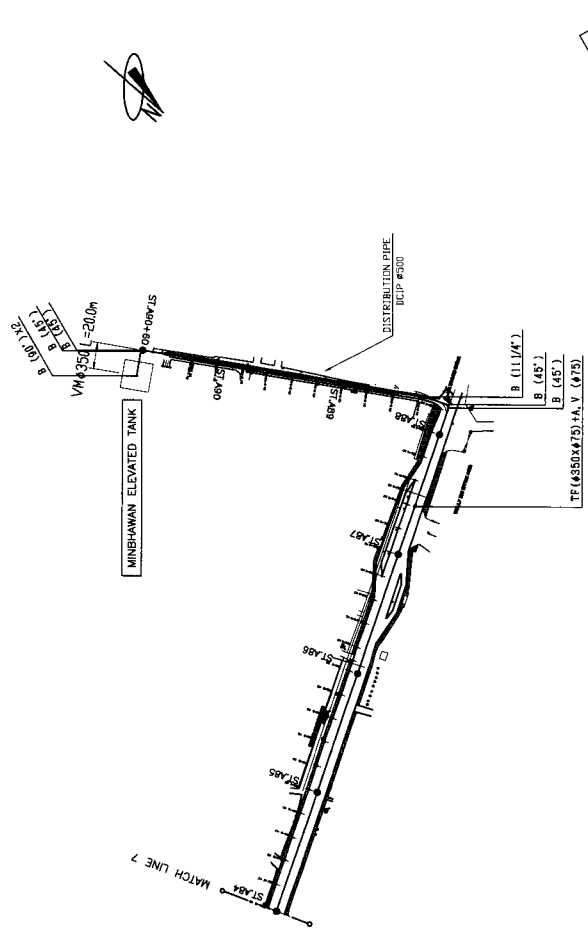


LEGEND
B BEND
R REDUCER
T TEE
TR REDUCING TEE
TF TEE W/FLANGE
TD TEE for DRAIN
B.O.V BLOW OFF VALVE
A.V AIR VALVE
V VALVE

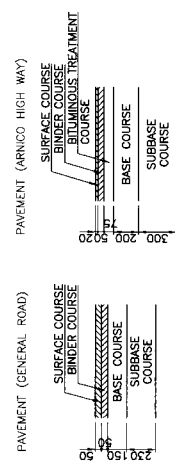
SH=1/4000
SV=1/600



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER TRANSMISSION PIPE (WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN ELT 718)			
Date	Jul. 2001	Drawing No.	M-37
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

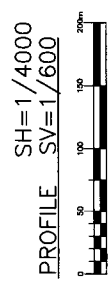


PLAN S=1/4000



LEGEND

B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
TR	REDUCING TEE
TF	TEE W/FLANGE
TD	TEE for DRAIN
B.O.V	BLOW OFF VALVE
A.V	AIR VALVE
V	VALVE



Station No.	Total Distance(m)	Existing Ground Level(m)	Proposed Pipe Level(m)	Proposed Pipe Length
ST.A84	7+743.00-1295.22			
ST.A85	7+843.00-1296.80			
ST.A86	7+943.00-1301.90			
ST.A87	7+943.00-1308.09			
ST.A88	8+043.00-1304.96			
ST.A89	8+143.00-1304.96			
ST.A90	8+177.43-1305.25			
ST.A90+60	8+243.00-1305.14			
ST.A90	8+343.00-1304.94			
ST.A90+60	8+403.00-1304.75			

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

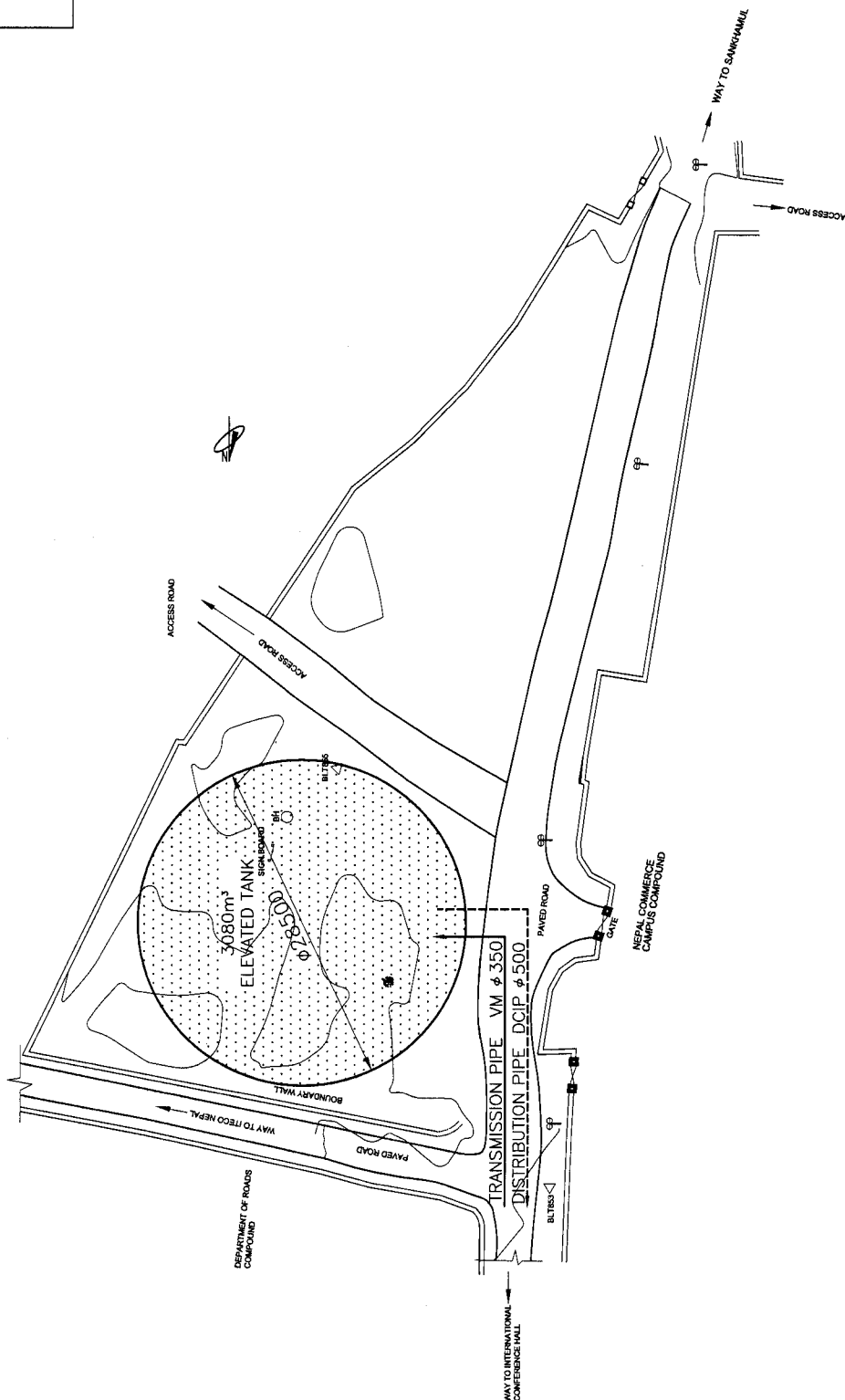
PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER TRANSMISSION PIPE
(WATER TREATMENT PLANT-MIN BHAWAN EL.T 8/8)

Date: JUL 2001 Drawing No: M-38
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

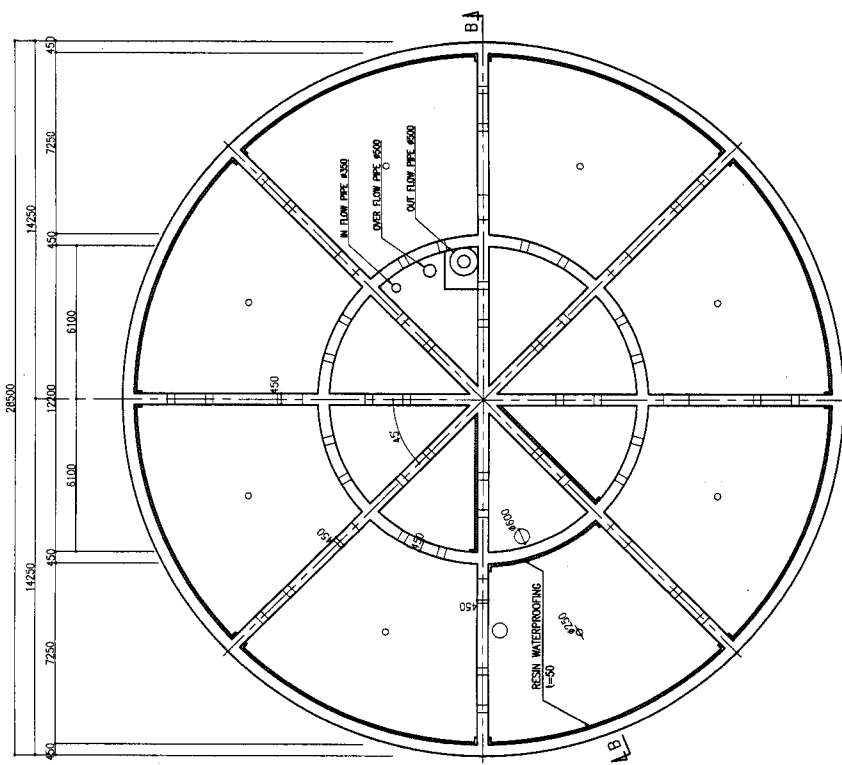
LEGENDS:

SYMBOL	DESCRIPTION
	CONTOUR
	ELECTRIC POLE
	COMPOUND WALL
	SURVEY BASE POINT
	BENCH MARK
	BORE HOLE
	TREE
	GRAVELLED ROAD
	PAVED ROAD

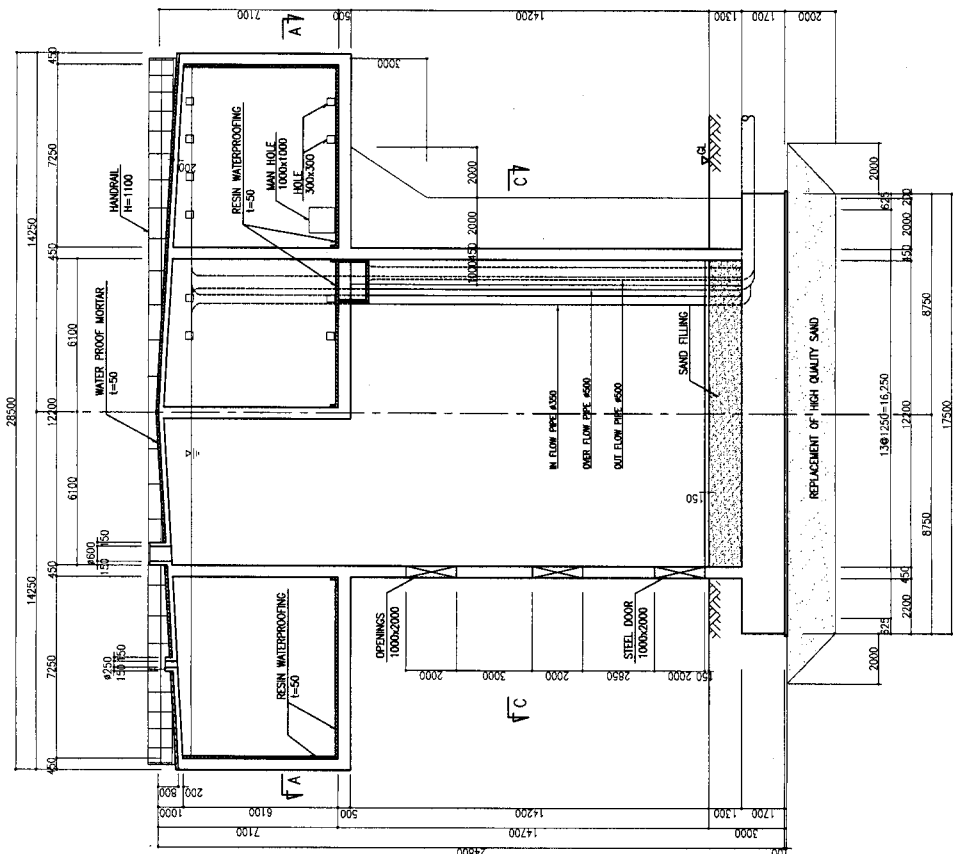


S=1/400

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL	
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES	
MIN BHAWAN ELEVATED TANK GENERAL LAYOUT	
Date	JUL. 2001
Drawing No.	M-39
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY	

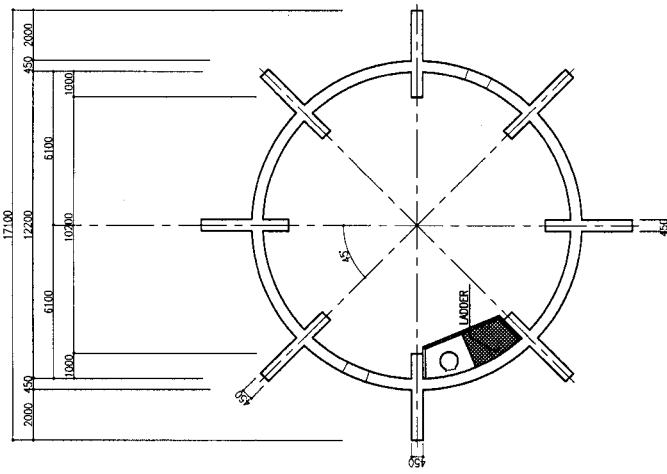


A-A SECTION
SCALE 1:100

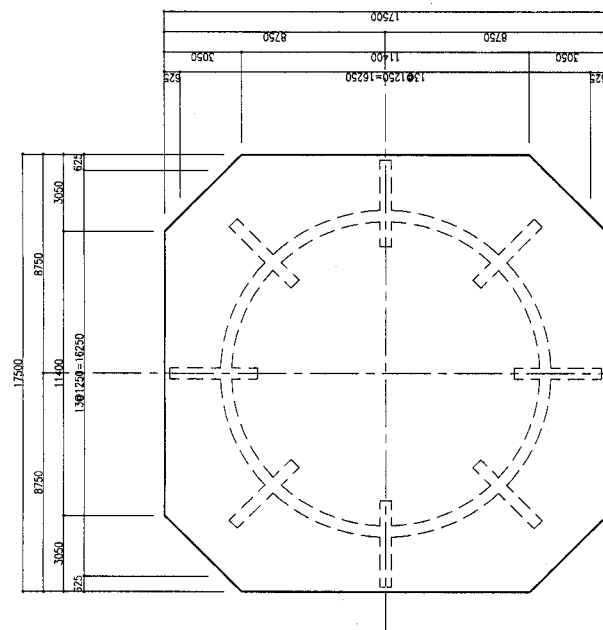


B-B SECTION
SCALE 1:100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
MIN BHAWAN ELEVATED TANK STRUCTURE (1/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-40
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



C-C SECTION
SCALE 1:100

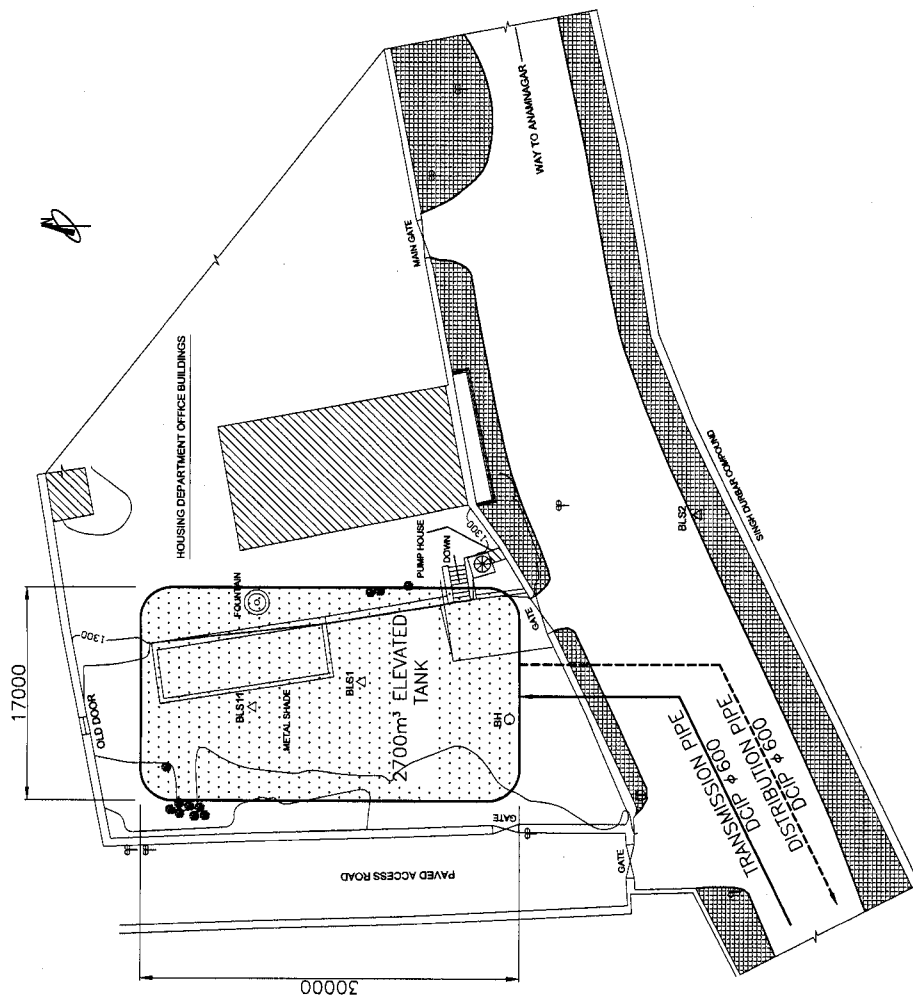


FOUNDATION PLAN
SCALE 1:100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
MIN BHAWAN ELEVATED TANK STRUCTURE (2/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-41
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

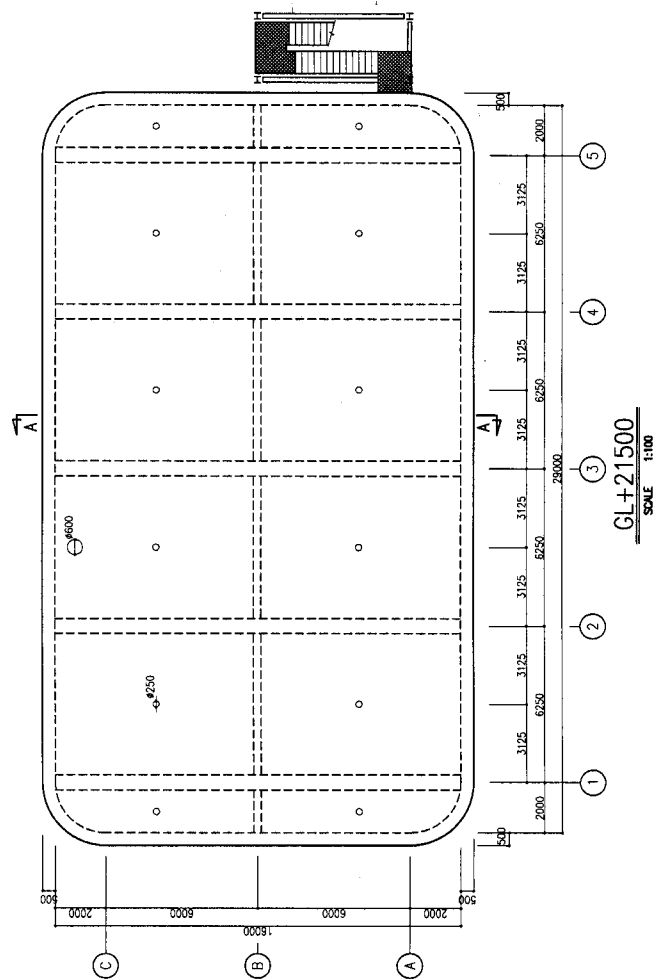
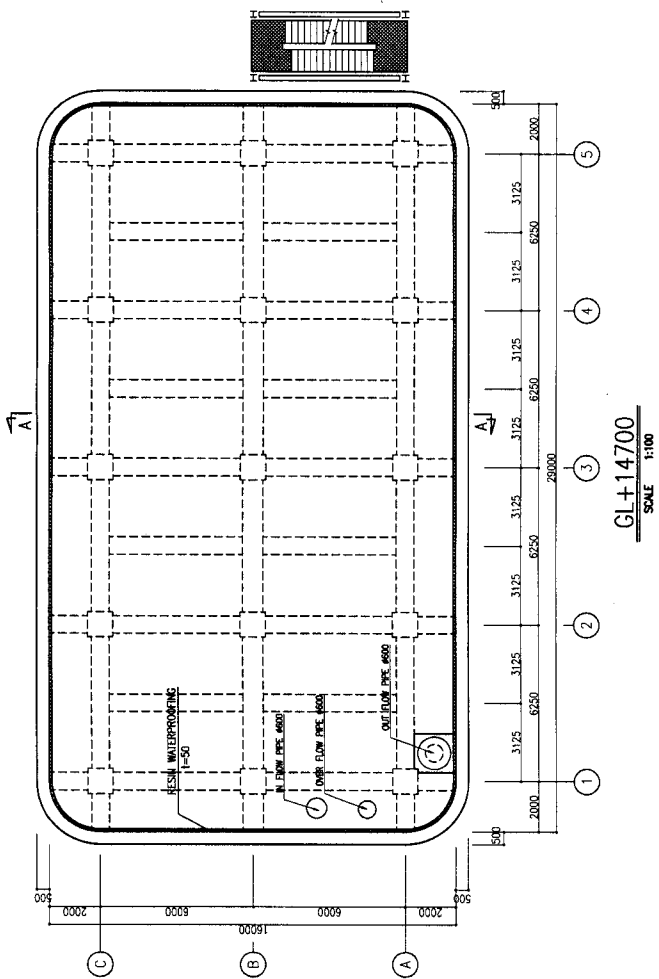
LEGEND :

SYMBOL	DESCRIPTION
	HOUSE
	FOOTPATH PAVEMENT
	BRICK PITCHING
	SURVEY BASE POINT
	TREE
	ELECTRIC POLE
	TELEPHONE POLE
	BOXE HOLE
	PAVED ROAD
	WALL
	CONTOUR
	INDEX CONTOUR

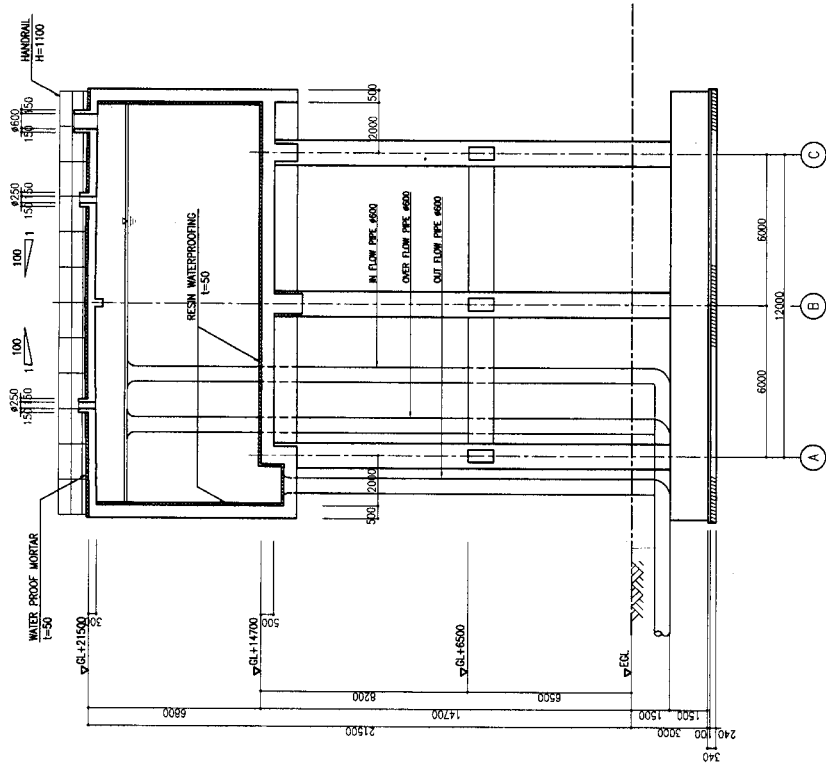


S=1/400

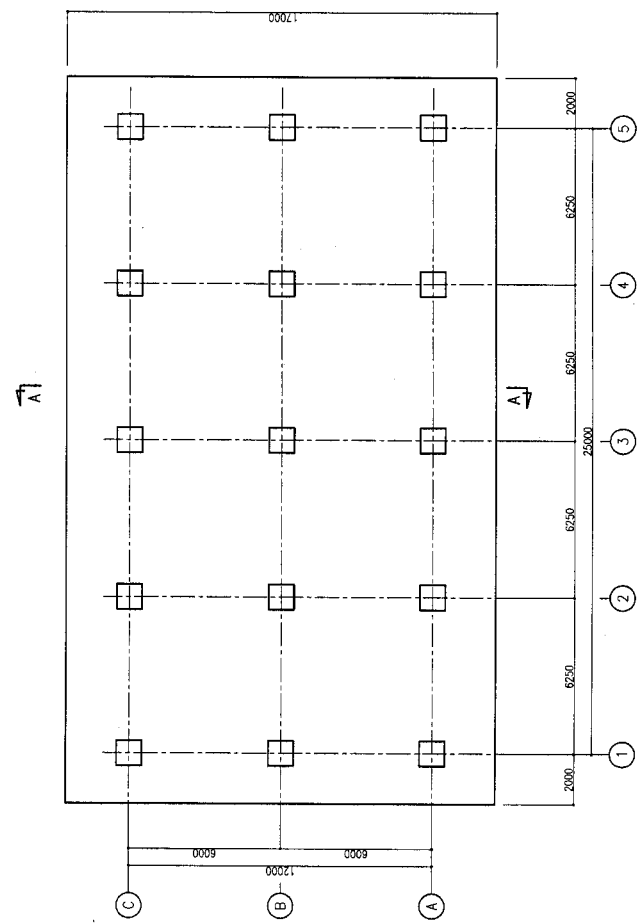
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
SINGHA DURBAR ELEVATED TANK GENERAL LAYOUT			
Date	JUL 2001	Drawing No.	M-42
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
SINGHA DURBAR ELEVATED TANK STRUCTURE (1/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-43
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



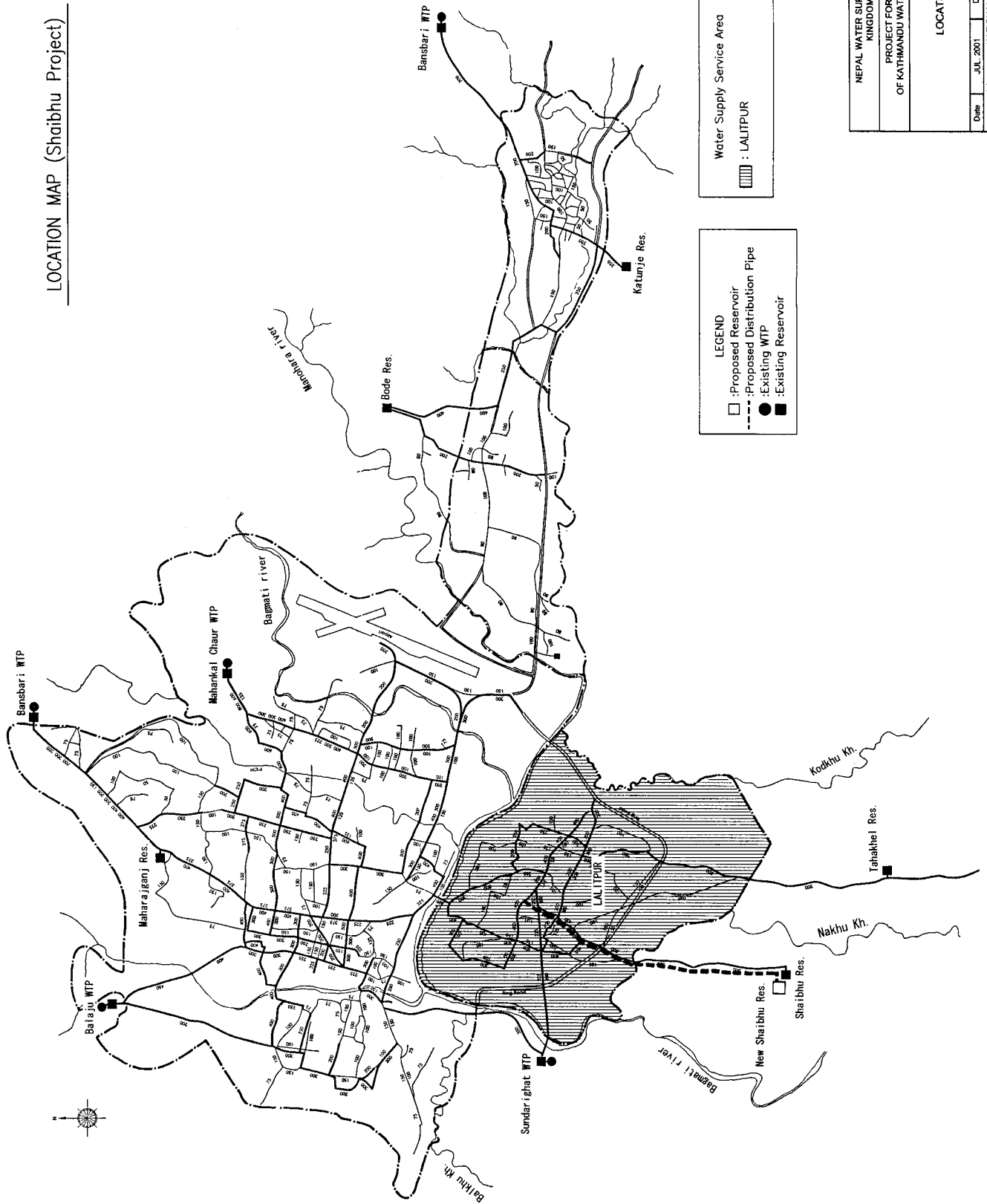
A-A SECTION
SCALE 1:100



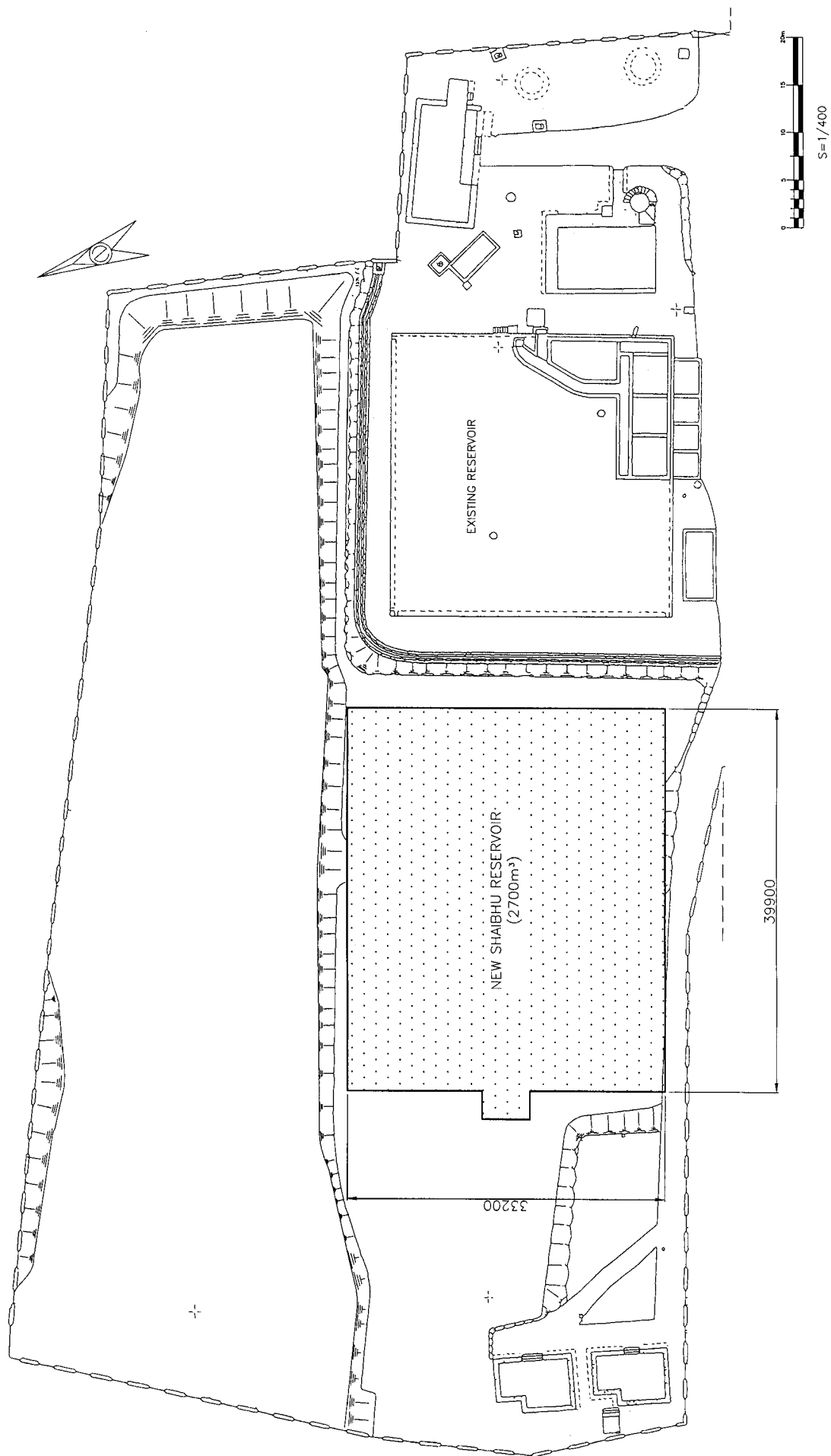
FOUNDATION PLAN
SCALE 1:100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
SINGHA DURBAR ELEVATED TANK STRUCTURE (2/2)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	M-44
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

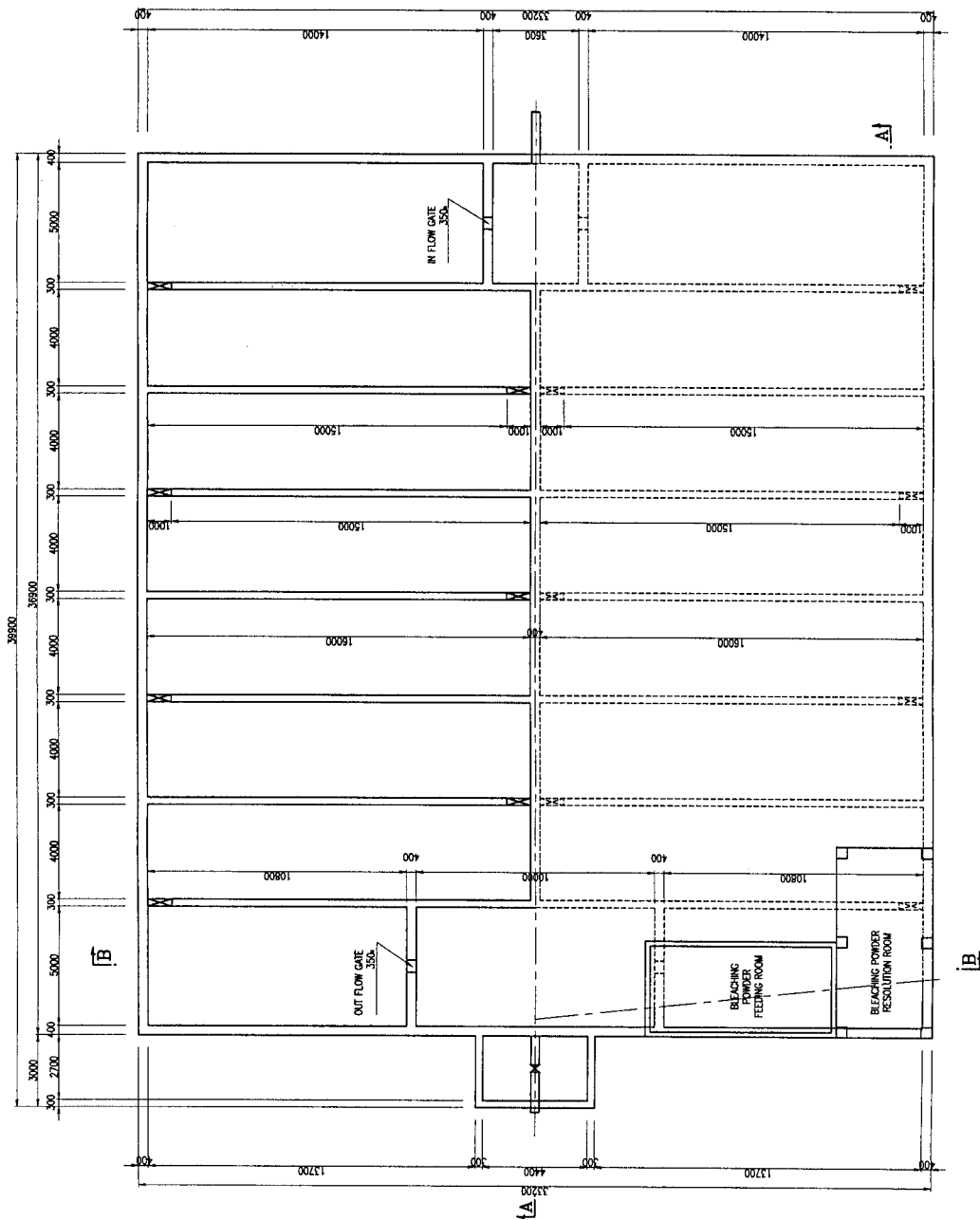
LOCATION MAP (Shaibhu Project)



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
LOCATION MAP			
Date	JUL 2001	Drawing No.	S-1
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
NEW SHAIBHU RESERVOIR GENERAL LAYOUT			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	S-2
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



SCALE = 1 : 100

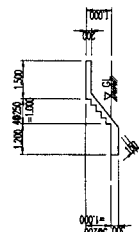
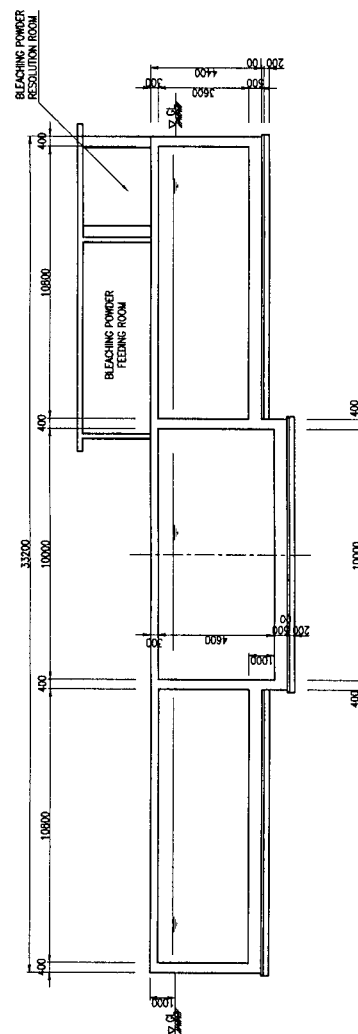
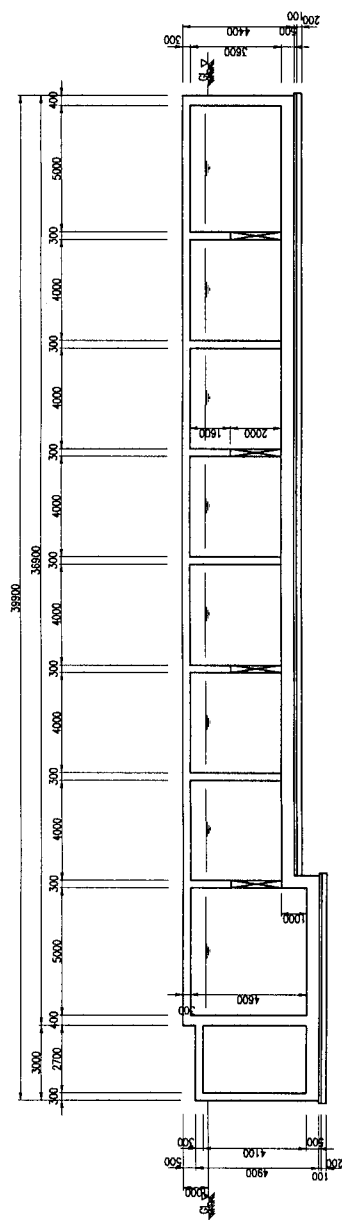
PLAN

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

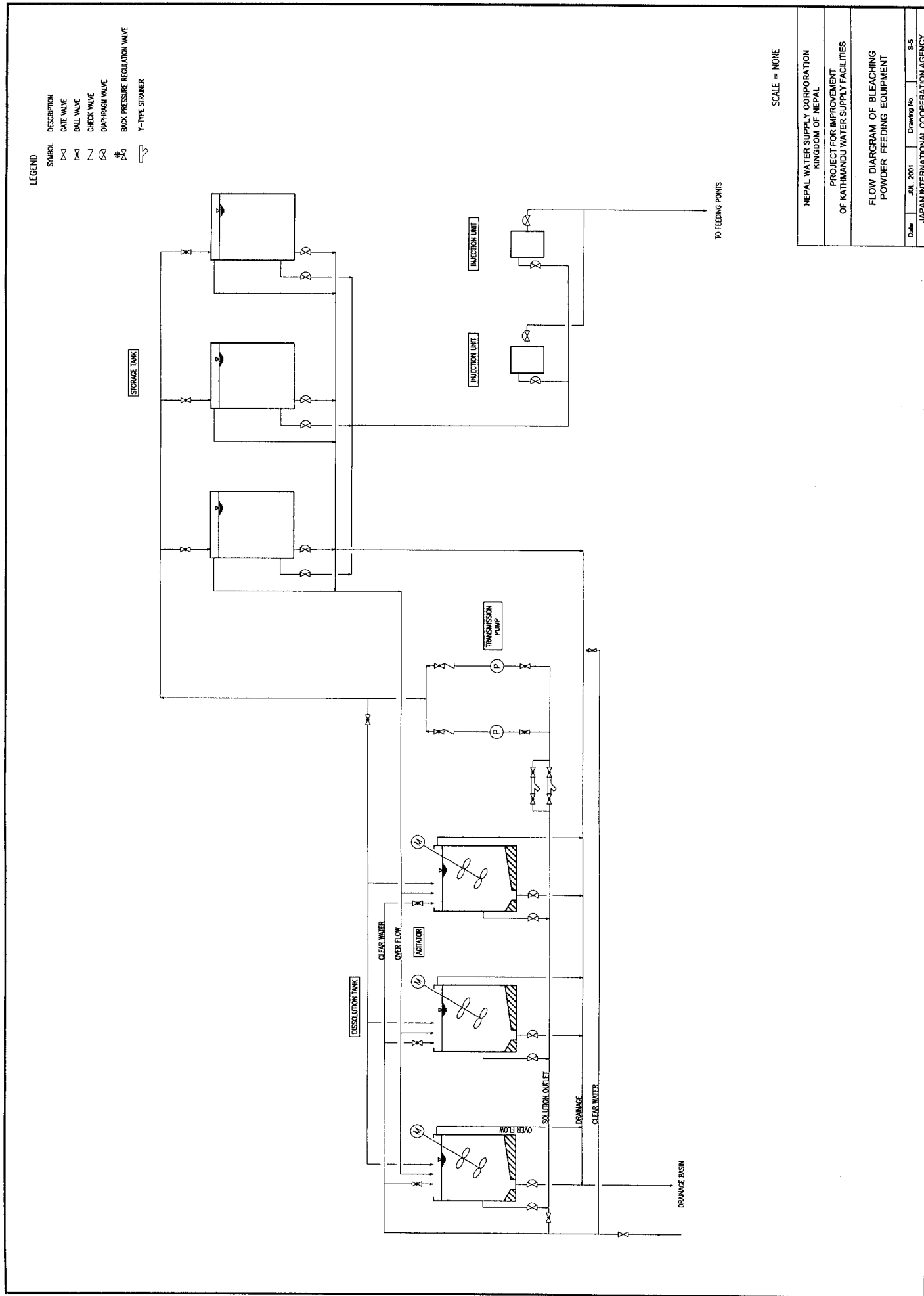
NEW SHAIBHU RESERVOIR STRUCTURE (1/2)

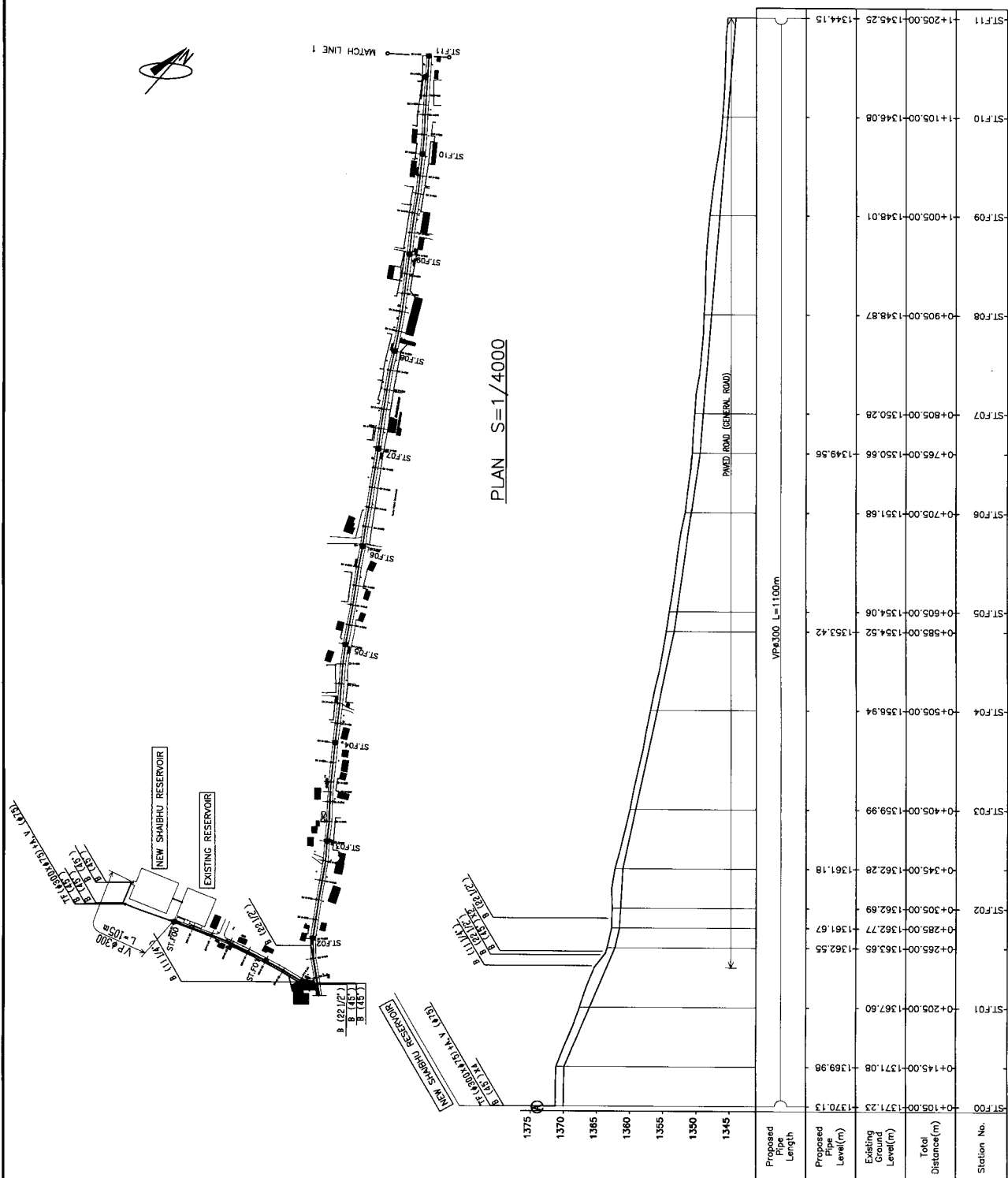
Date JUL. 2001 Drawing No. S-3
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY



SCALE = 1 : 100

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
NEW SHAIKHU RESERVOIR STRUCTURE (2/2)			
Date	Jul. 2001	Drawing No.	S-4
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			





PLAN S=1/4000

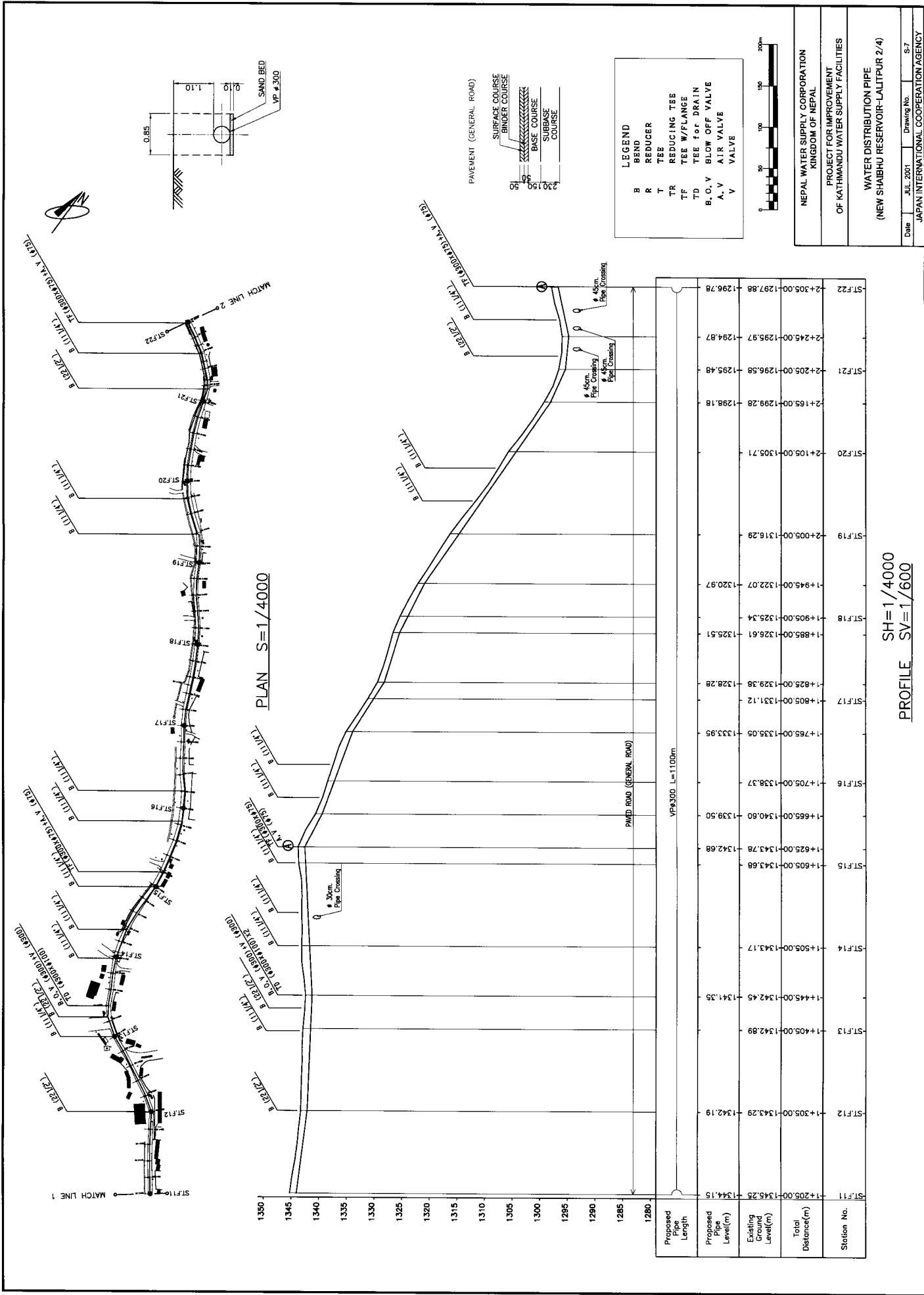
LEGEND

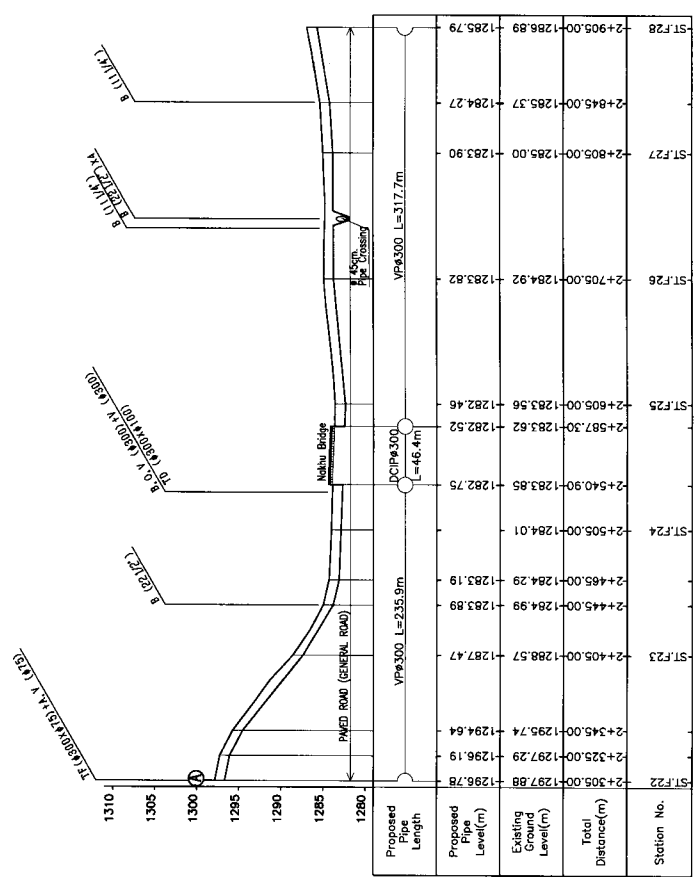
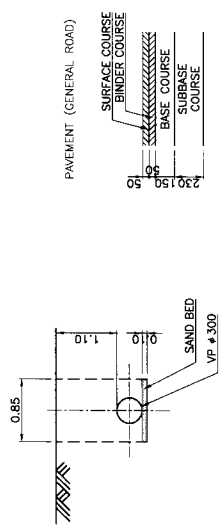
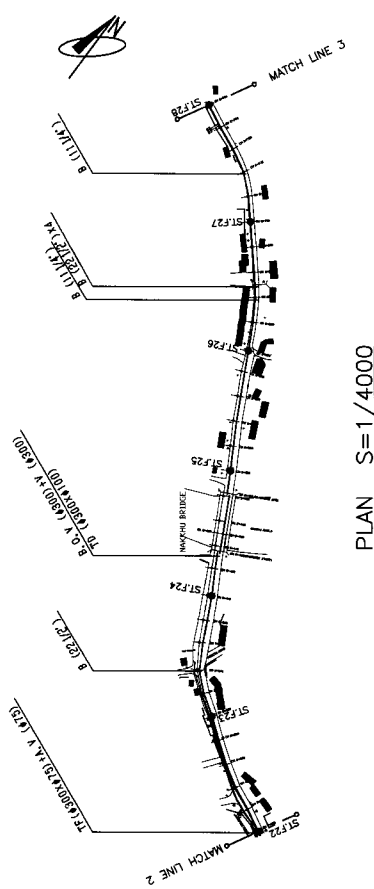
B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
TR	REDUCING TEE
TF	TEE W/FLANGE
TD	TEE for DRAIN
B.O.V	BLOW OFF VALVE
A.V	AIR VALVE
V	VALVE



NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER DISTRIBUTION PIPE (NEW SHABHU RESERVOIR-LALITPUR 1/4)			
Date	JUL 2001	Drawing No.	S-6
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

SH=1/4000
PROFILE SV=1/600



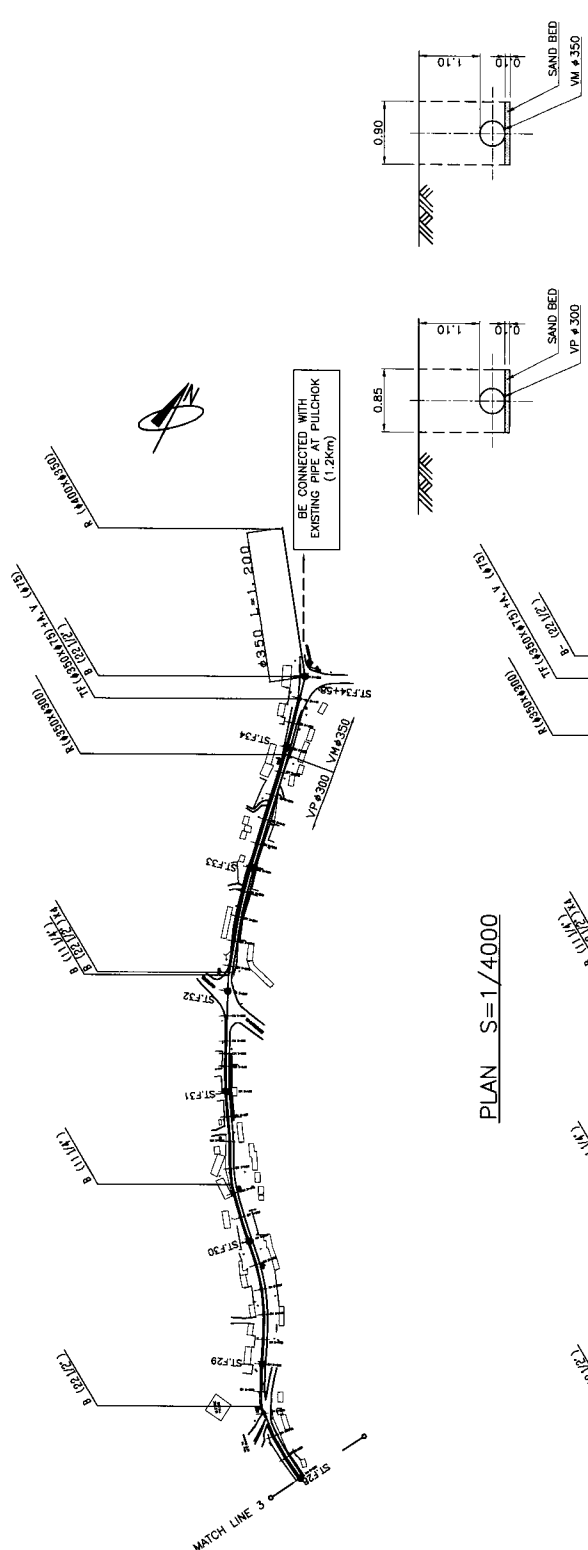


LEGEND

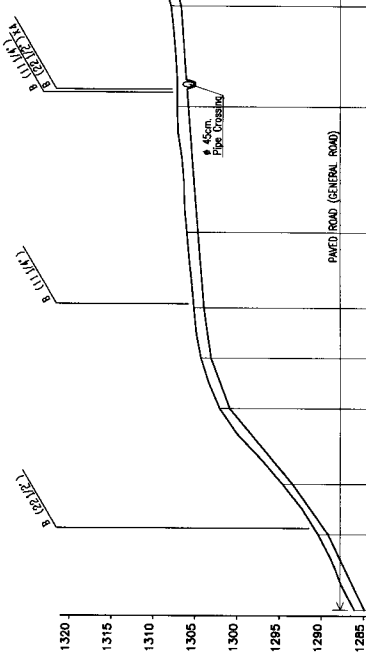
B	BEND
R	REDUCER
T	TEE
TR	REDUCING TEE
TF	TEE W/FLANGE
TD	TEE for DRAIN
B.O.V	BLOW OFF VALVE
A.V	AIR VALVE
V	VALVE



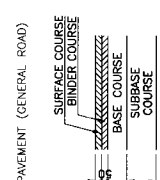
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
WATER DISTRIBUTION PIPE (NEW SHABHU RESERVOIR-LALITPUR 3/4)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	S-8
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			



PLAN S=1/4000



Station No.	Total Distance(m)	Existing Ground Level(m)	Proposed Pipe Level(m)	Proposed Pipe Length
ST.F28	2+905.00	1286.89	1285.79	
ST.F29	3+005.00	1294.63	1293.53	
ST.F30	3+105.00	1304.32	1303.22	
ST.F31	3+205.00	1305.94	1304.05	
ST.F32	3+305.00	1307.13	1305.00	
ST.F33	3+405.00	1308.81	1307.71	
ST.F34	3+505.00	1310.59	1309.49	
ST.F35	3+605.00	1312.37	1311.27	
ST.F36	3+705.00	1314.15	1313.05	
ST.F37	3+805.00	1315.93	1314.83	
ST.F38	3+905.00	1317.71	1316.61	
ST.F39	4+005.00	1319.49	1318.39	
ST.F40	4+105.00	1321.27	1320.17	
ST.F41	4+205.00	1323.05	1321.95	
ST.F42	4+305.00	1324.83	1323.73	
ST.F43	4+405.00	1326.61	1325.51	
ST.F44	4+505.00	1328.39	1327.29	
ST.F45	4+605.00	1330.17	1329.07	
ST.F46	4+705.00	1331.95	1330.85	
ST.F47	4+805.00	1333.73	1332.63	
ST.F48	4+905.00	1335.51	1334.41	



- LEGEND**
- B BEND
 - R REDUCER
 - T TEE
 - TR REDUCING TEE
 - TF TEE W/FLANGE
 - TD TEE for DRAIN
 - B.O.V BLOW OFF VALVE
 - A.V AIR VALVE
 - V VALVE



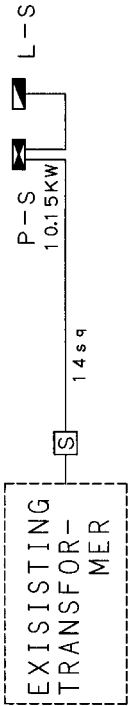
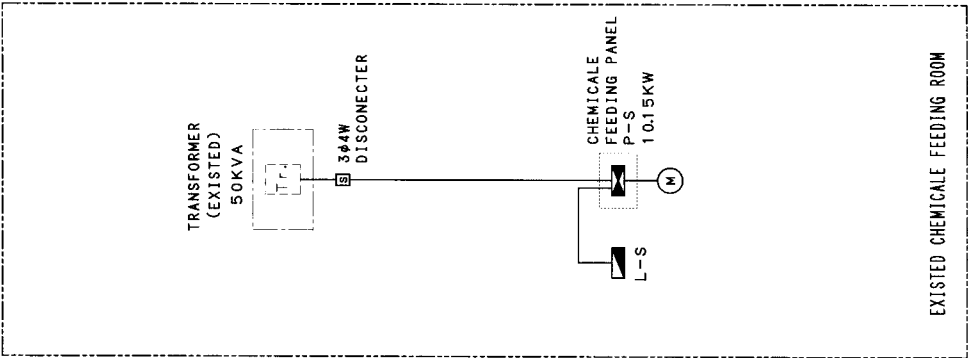
NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION
KINGDOM OF NEPAL

PROJECT FOR IMPROVEMENT
OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES

WATER DISTRIBUTION PIPE
(NEW SHABHU RESERVOIR-LALITPUR 4/4)

Date: JUL. 2001 Drawing No.: S-9
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY

SH=1/4000
PROFILE SV=1/600



POWER DIAGRAM

LIST OF LOADS						
PANEL No.	EQUIPMENT NAME	MOTOR QTY		LOAD CAP. (KW)		TOTAL CAP. (KW)
		FIX	SPARE	TOTAL		
P-S	BLEACHING POWDER FEEDING EQUIPMENT					
	WATER SUPPLY PUMP	2	0	2	3.7	7.4
	AGITATOR	3	0	3	0.4	1.2
	TRANSMISSION PUMP	1	1	2	0.4	0.4
	DRAINAGE PUMP	1	0	1	0.4	0.4
	EXHAUST FAN	1	0	1	0.75	0.75
TOTAL						10.15

RESERVOIR TANK TREATMENT PLANT

ELECTRICAL SYSTEM (SHAIBHU)

NEPAL WATER SUPPLY CORPORATION KINGDOM OF NEPAL			
PROJECT FOR IMPROVEMENT OF KATHMANDU WATER SUPPLY FACILITIES			
ELECTRICAL SYSTEM (SHAIBHU)			
Date	JUL. 2001	Drawing No.	S-10
JAPAN INTERNATIONAL COOPERATION AGENCY			

3-2-4 施工計画

3-2-4-1 施工方針

(1) 基本事項

本プロジェクトの「ネ」国側実施機関は、都市計画・公共事業省（MPPW）の監督の下、ネパール水道公社（NWSC）が担当する。本プロジェクトの実施に係るコンサルタント及び工事請負業者との契約もNWSCが行う。

実施設計（設計図書作成、入札業務の補助）及び工事期間中の施工監理は、日本国籍のコンサルタントが担当する。無償資金協力に係る交換公文が署名された後に、NWSCは上記コンサルタント・サービスに対するコンサルタント契約を締結する。

建設工事は、日本国法人の請負業者によって行われる。NWSCはコンサルタントの立会いのもとで入札を実施し、請負業者を選定する。

(2) 施工方法

本プロジェクトで採用する施工方法は、現地の建設事情や技術レベルを勘案して、現地の労務者や資機材を最大限に活用できる方法とし、雇用機会の創出や技術移転の促進を図るものとする。

(3) 派遣技術者

本プロジェクトで建設する水道施設は、土木、建築、電気及び機械設備で構成される複合施設である。これらの施設を設計で要求する仕様を満足して施工するためには、施工指導や品質管理のため、各工種の日本人技術者を派遣して、現地技術者への指導を実施する必要がある。

(4) 現地サブコンの活用

無償資金協力案件では日本の建設業者が請負契約者となる。しかし、法制度、生活習慣、価値観の異なる外国で工事を円滑に進めるには、現地業者（サブコントラクター）の参加が重要である。「ネ」国内には、日本企業の監督・指導のもとに、十分な施工が行えると判断できるAクラスの登録業者が約150社あり、技術移転の観点からも積極的に現地サブコンを活用する。

3-2-4-2 施工上の留意事項

本プロジェクトの建設工事は、現場条件、資機材の調達事情、労働条件、社会環境等、以下の点に留意して実施する。

(1) 主要工種に対する留意事項

1) 仮設工事

本プロジェクトで建設する施設の高さは、給水塔を除けば5 m以下である。また、基礎掘削の深さは2 ~ 3 m程度である。このような構造条件を考慮すると、大規模な仮設工事を必要とする施設はない。

取水施設である伏流水取水井は、オープンケーソン工法で建設する。この工法は地上で鉄筋コンクリートの躯体を建設し、その内部を掘削しながらケーソンをその自重・載荷重により沈下させる工法であり、山留仮設は必要ない。

2) 土工

施設建設及び配管工事に伴う、掘削、埋戻、転圧などの作業は、原則として機械力によるものとする。

3) 基礎工

地質調査の結果、本プロジェクトのほとんどの施設は良好な地盤に建設されること、施設の荷重が概ね50KN/m²と小さいことから、直接基礎とすることができるものと判断される。ミンバワン給水塔の建設地点には、一部に圧密層があるが、良質土（砂）の置換による地盤改良を行い、直接基礎を採用する。

4) コンクリート工

カトマンズにはレディーミックスコンクリートのプラントはなく、コンクリートは現場練りとなる。コンクリートの品質を適切に維持するためには、重量配合が不可欠であり、そのためには、少なくとも簡易バッチャープラントが必要である。

本プロジェクトの主要建設サイトは、マノハラ取水場、マノハラ浄水場、シャイブー配水池、ミンバワン及びシンハダルパール給水塔の5ヵ所に分かれるが、バッチャープラントの設置数を最小とするため、練り立てたコンクリートのミキサー車による運搬も計画する。

5) 型枠工

水道施設は水路、仕切り壁等が複雑に入り組んだ構造物であり、部材の平均的な厚さも50 cm以下である。このような構造物の型枠には、コンクリート用型枠合板（コンパネ）を用いるのが一般的である。本プロジェクトでも、作業性、コンク

リート面の仕上がり等を考慮してコンパネを使用する。

6) 支保工

本プロジェクトで建設する浄水施設のスラブ（コンクリート床版）厚は、20～30cm程度である。また、支持する高さは、最大でも5m以下であり、パイプサポートが適用できる範囲内である。一方、給水塔のスラブは地上約20mにあり、パイプサポートでは支持できない。このため、給水塔の施工には枠組み支保を足場と兼用で使用する。

7) 足場工

足場は、鉄筋、型枠、コンクリート打設工事のために設ける。これらの目的で設ける足場は、枠組み足場を採用する。ただし、コンクリート打設に利用する必要がない場合には、単管足場とする。

8) 配管工

配管工事については、前項で述べたように、夜間工事と機械施工を原則とする。しかし、交通事情の許す限り、昼間工事、人力施工を採用する。配管用のトレンチ掘削は、地質性状から、管路のほとんどの区間で土留なしの素掘りで施工できるものと判断される。

9) 電気・機械設備工事

電気・機械設備工事は、土木、建築工事が終わりに近づき、機器の搬入・据付けが可能になった時点で開始する。ただし、機器用の電線管等は、コンクリート打設前に配線位置を十分に確認の上、事前に設置する。

(2) 安全対策

工事の安全対策は、品質管理と同様に重要である。作業員の靴やヘルメットの着用は安全対策の基本である。給水塔の建設作業は、高さが25m程度になることから、安全ベルトの着用を徹底する。また、風による資材の飛散防止のため、安全ネットを設置する。

(3) 工期の設定

「ネ」国の季節は、雨期（6月～9月）と乾期（10月～5月）に分けられる。マノハラ川の取水施設の建設は、この乾期内に工事を完了する必要がある。その他の工事については、若干作業効率は落ちるが、雨期でも作業可能である。

(4) 労働基準の遵守

請負業者は、「ネ」国の労働法及び関連の法規を遵守して労務者の雇用を行う。

「ネ」国の労働法には下記の規定がある。

- ・ 基礎労働時間： 1 日 8 時間又は 1 週 48 時間
- ・ 超過勤務手当： 残業 時間給 × 1.5 倍
休祝日 時間給 × 1.5 倍
- ・ 交通費、住宅手当： なし
- ・ 有給休暇： 年休 年間 13 日
帰省休暇 年間 18 日
傷病休暇 年間 15 日
忌引休暇 年間 13 日
- ・ 退職金： 勤続年数 5 年以上 10 年未満 毎年 0.5 ヶ月
勤続年数 10 年以上 15 年未満 毎年 1.0 ヶ月
勤続年数 15 年以上 20 年未満 毎年 1.5 ヶ月
勤続年数 20 年以上は下記の生涯年金が付与される
生涯年金月額 = 退職前月給 × 勤続年数 ÷ 50
- ・ 産休制度： 52 日 / 回 (勤続期間中 2 回まで)
- ・ 納税義務： 被雇用者全員

(5) 現地習慣の尊重

作業日数の算定に当たっては、以下に示す「ネ」国の宗教や慣習に基づく休日・祝日を考慮する。

月日	祝日名
1 月 1 日	元旦
1 月 11 日	国家統一の日
1 月 29 日	愛国者の日
2 月 18 日	民主主義の日
2 月 21 日	シヴァ ラートリー
3 月 9 日	ホーリー満月
3 月 24 日	馬祭り
4 月 1 日	白マッチェンドラナート山車巡行
4 月 2 日	ラーマ誕生日
4 月 14 日	「ネ」国新年
5 月 1 日	メーデー
5 月 16 日	スワヤンブーの満月祭
8 月 3 日	ジャニ プルニマ
8 月 4 日	牛祭り

8月12日	クリシュナ誕生日
9月3日	インドラ旗柱建立
10月17日	ガスタス タパナ
10月23日～31日	ダサイン祭
11月8日	憲法記念日
11月13日～16日	ティハール祭
12月29日	国王誕生日
12月31日	大晦日

3-2-4-3 施工区分

本プロジェクトを実施するに当たっての日本国政府と「ネ」国政府の分担事項の概要は以下のとおりである。

(1) 日本国側の施工負担範囲

- 1) 「2.2 基本計画」に示したマノハラ計画及びシャイブー計画に係る給水施設の建設
- 2) 日本から調達される資機材の「ネ」国までの海上輸送
- 3) 資機材の陸揚げ港からプロジェクトサイトまでの内陸輸送
- 4) コンサルタント業務（実施設計、入札図書の作成、入札業務の補助、施工監理）

(2) 「ネ」国側の分担

- 1) 本プロジェクトの実施によって影響が懸念される下記の環境項目に係るEIA調査及び必要な手続きの実施。また、必要な場合、環境影響を回避軽減するための対策の実施。

社会経済環境

- ・住民移転： 土地収用・配管に伴う住民の移転
- ・経済活動： 農地等の収用による生産機会の喪失
- ・地域分断： 配管工事時の交通の阻害による地域分断
- ・水利権： 河川からの取水による水利権の阻害
- ・廃棄物： 浄水場の運転による汚泥の発生

自然環境

- ・河川流況： 河川からの取水による流量変化

公害

- ・水質汚濁： 浄水場からの排水、汚泥等の流入による汚染

- 2) 本プロジェクトの施設建設に必要な土地の収用及び必要な補償の実施

- 3) 本プロジェクトの施設への電力供給
- 4) 着工前の建設サイトの敷地整備（必要な場合）
- 5) 施設内及び周囲へのフェンス及び門扉の建設
- 6) バクタプール及びマディアプール給水区内の既存配水管整備

3-2-4-4 施工監理計画

(1) コンサルタント業務

コンサルタントは、E/N署名後のコンサルタント契約を経て、実施設計、入札図書の作成、入札業務の補助及び業者契約締結後の施工監理を行う。

コンサルタント業務に含まれる主な内容は以下のとおり。

1) 実施設計及び入札図書の作成

基本設計時の測量図、ボーリング調査結果及び実施設計のためのより詳細な現地調査に基づいて、実施設計図書を作成するとともに入札業務に必要な書類を作成し、その内容について「ネ」国政府と協議して承認を得る。

2) 入札業務の補助

コンサルタントは入札公示、事前資格審査、入札図書の配布、応札書の受理及びその分析・評価を「ネ」国政府を補助して実施し、「ネ」国政府と落札者間の契約交渉での助言等を行う。また、両者による工事契約締結に立ち会う。

3) 施工監理

工事契約締結後は施工監理の段階に移る。

日本国内にあっては、請負業者より提出される承認図書類の承認業務を行う。現地においては、「ネ」国政府を補助して着工前打合せ、資機材の輸送についての請負業者への指導・監督を行うとともに、施設建設に係る工程管理、品質管理（業者により実施される品質検査を含む）及び材料管理を行う。また、工事の進捗状況等を「ネ」国政府、JICA、在「ネ」国日本大使館等へ報告するとともに必要な調整・協議を行う。

(2) 実施体制

実施設計及びその後の施工監理業務を円滑に実施するため、基本設計調査に参加した要員を中心に、日本国の無償資金協力の制度を熟知している要員による体制を確立する。

1) 実施設計及び入札図書作成、入札業務補助の実施体制

実施設計及び入札図書の作成、入札業務の補助に係わる要員とその役割分担は以下のとおり。

業務主任： 実施設計、入札業務に係る総括業務
電気技師： 受変電設備及び浄水場内電気設備に係る実施設計業務
機械技師： 浄水機械設備の実実施設計業務
配管技師： 導水管、送配水管及び管路付帯設備の実実施設計業務。
土木技師： 構造物基礎設計、取水施設・土木構造物の実実施設計業務
積 算： 工事発注に係る予定価格の積算業務
業 務： 事前審査、工事契約書等の作成及び入札補助業務

2) 施工監理の実施体制

本プロジェクトの常駐監理者は、無償資金協力の経験を有する水道技術者を派遣する。また、業務主任及び各工種の技術者を工事段階の筋目に派遣し、業務調整・工事監理を行う。各工事段階で必要と考えられる技術者とその役割は以下のとおり。

業務主任： 業務を円滑に遂行するための調整業務及び技術的管理業務
常駐監理： 日常管理業務及び工程管理業務。
土木技師： 盛土材料、コンクリート用骨材の材料試験、コンクリートの品質・配合・強度等、構造物の施工に係る検査、管理、指導
電気技師： 受変電設備及び浄水場内電気設備据付に係る検査、管理、指導
配管技師： 導水管、送配水管及び管路付帯設備の施工に係る検査、管理、指導

3-2-4-5 品質管理計画

コンサルタントは、施設建設に関連して請負業者に対して下記の項目の分析・試験等の実施を指示し、その結果を品質管理に反映させる。

表 3.2.13 品質管理に係る分析・試験方法

工種	試験項目	試験頻度	備考
1. コンクリート工			
(1) 試験練	細骨材粒度分析	配合毎に 1 回	
	粗骨材粒度分析	同上	
	塩化物イオン濃度試験	同上	カンタブ
	圧縮強度試験	同上	7 日及び28日強度
(2) 現場打設	スランプ試験	50m ³ 毎に 1 回	
	塩化物イオン濃度試験	2 週間に 1 回	カンタブ
	圧縮強度試験	50m ³ 毎に 1 回	7 日及び28日強度
2. 鉄筋工	引張試験	50 t 毎に 1 回	
3. 土工			
(1) 基準試験	突き固め試験	5,000m ³ 毎に 1 回	盛土材に対して
	粒度試験	同上	〃
	土粒子比重試験	同上	〃
(2) 日常試験	含水量試験	転圧作業毎に 1 回	〃
	現場密度試験	同上	砂置換法
(3) その他	平板載荷試験	主要施設毎に 1 回	
4. 配管工	水圧試験	管布設完了後、仕切り弁の区間毎に 1 回	

また、日本から調達する資機材の内、ポンプや操作盤等の主要機材、特注品となる大口径塩ビ管（VU管）については、立会い検査を実施し、品質・機能等を事前に確認する。その他の汎用資機材についても、必要に応じてメーカー等が実施した試験成績表やミルシート等を提出させてその品質を確認する。

3-2-4-6 資機材調達計画

本プロジェクトの主要な建設用資材は、セメント、鉄筋、ダクトイル鉄管、硬質塩ビ管、アスファルト等である。これら建設資材の調達計画は、品質、調達の難易等を勘案して以下のとおりとする。

1) ポルトランドセメント

「ネ」国内には2ヵ所のセメント工場(ヘタウダ及びウダイプール)があり、品質的にはさほど問題はないが、近年、ストライキが多発し、安定供給を望めない状況にある。従って、「ネ」国内の市場で容易に調達でき、品質に問題のないインド製セメントを使用する。

2) 鉄筋

「ネ」国内に圧延工場が10ヵ所以上あり、サイズ、品質、数量ともに問題はないため、現地調達とする。

3) コンクリート2次製品

ヒューム管、有孔コンクリートブロック等のコンクリート2次製品は、現地で製作しているが、品質・数量及び納期の確実性等で問題があるため、請負業者による現場製造とする。

4) アスファルト材料

現地では生産していないため、「ネ」国内の市場で調達でき、品質に問題のないインド製アスファルトを使用する。

5) ダクトイル鉄管、硬質塩ビ管

「ネ」国内では製造していないが、インド製のものが「ネ」国の市場で調達可能である。しかし、ダクトイル鉄管はソケットタイプ(T型)のみ、硬質塩ビ管は小口径管のみが製造されているに過ぎず、さらに、品質・数量及び納期の確実性等で問題があるため、配管材料は日本調達を予定する。

6) 建設機械

「ネ」国内における建設機械のリース市場は未成熟であるが、汎用の建設機械であれば調達可能であるため、建設機械は極力現地での調達とする。

表3.2.14 資機材の調達先

建設資機材	「ネ」国調達	日本調達	第三国調達
セメント	○		
鉄筋	○		
コンクリート2次製品	○		
アスファルト材料	○		
ダクトイル鋳鉄管		○	
硬質塩ビ管		○	
建設機械	○	○	

3-2-4-7 実施工程

(1) 実施工程

本プロジェクトの実施に係る日本国政府と「ネ」国政府によるE/Nの締結後の実施工程は次のごとく設定するのが望ましい。

E/Nの締結後、「ネ」国側（NWS C）は直ちにコンサルタント契約を行い、コンサルタントによる実施設計が開始される。コンサルタントは現地調査を含む調査を実施し、詳細設計図書を作成する。また、「ネ」国政府が行う入札業務を補助し、建設業者の資格審査、入札、業者選定等の入札に係る一連の業務を行う。

落札者決定後、落札者とNWS Cとの契約交渉を経て業者契約が結ばれる。請負業者は、コンサルタントより発給される着工命令を受けて施工に着手する。

本プロジェクトの実施工程は、計画施設の内容・規模、建設費、雨期・乾期等の施工上の条件、並びに日本国政府の無償資金協力の制度を勘案して検討した結果、本事業全体を下記に示すように2期に分けて実施するものとする。

1) 第1期

- ・業務範囲 : マノハラ計画の取水・浄水施設の実施設計及び施設建設
- ・実施設計期間 : 6.0ヵ月
- ・工事期間 : 9.5ヵ月

2) 第2期

- ・業務範囲 : マノハラ計画の送配水施設及びシャイブー計画の実施設計、施設建設
- ・実施設計期間 : 6.0ヵ月
- ・工事期間 : 12.0ヵ月

(2) 実施工程表

前項の条件等を考慮した本プロジェクトの実施工程は、表3.2.15に示すとおりである。

表3.2.15 事業実施工程表

		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
第1期	実施設計		(現地調査)										
			(国内作業)										
					(入札図書承認)								
						(P/Q、入札)							
	施工		(準備仮設工事)										
			(取水施設工事)										
						(配管工事)							
						(土木工事)							
			(浄水設備工事)										
			(電気設備工事)										
第2期	実施設計		(現地調査)										
			(国内作業)										
					(入札図書承認)								
						(P/Q、入札)							
	施工		(準備仮設工事)										
			(土木工事)										
			(配管工事)										
											(浄水設備工事)		
											(電気設備工事)		

3-3 相手国側分担事業の概要

本プロジェクトを実施するに際しての「ネ」国側の負担事項は以下に示すとおりである。

- 1) 本プロジェクトの実施に係る E I A 調査及び必要な手続きの実施
- 2) プロジェクト・サイトの土地収用

本プロジェクトの計画施設を建設するにあたっては、以下の土地収用が必要となる。

施設名	土地収用面積	備 考
取水施設		
・ 取水井	2,000m ²	250m ² / 井戸 × 8 井
・ 管理用道路	1,600m ²	0.80 k m × 幅2.0m
浄水施設	13,100m ²	
給水塔		
・ ミンバワン給水塔	1,000m ²	
・ シンハダルバール給水塔	1,000m ²	

- 3) 計画施設への電力供給

本プロジェクトの計画施設の内、マノハラ計画の取水施設及び浄水施設への高圧電源（11KVA）の供給。

- 4) 工事着工に先立ってのプロジェクト・サイトの整地
- 5) サイト内部及び周囲へのフェンス、門扉の設置
- 6) バクタプール及びマディアプール給水区内の既存配水管整備
- 7) 日本の銀行に支払う支払授權証（A / P）の通知手数料及び支払い手数料の負担
- 8) 事業実施に必要な資機材の荷揚げ港における速やかな通関手続き及び免税措置
- 9) 契約に基づいて業務に従事する日本人に対する入国許可及び滞在許可の便宜供与
- 10) 契約に基づいて日本人が持ち込む資機材及び彼らのサービスに対する関税・内税及びその他の賦課免除
- 11) 無償資金協力により供与された施設及び機材の維持管理及び効果的な使用
- 12) その他無償資金協力に含まれないすべての経費の負担

3-4 プロジェクトの運営・維持管理計画

(1) 維持管理の内容

本プロジェクトに係る給水システムが効果的に運営されるために必要な操作管理と維持管理の内容は、以下のとおりである。

1) マノハラ計画

操作管理項目

(a) 表流水取水管理

(b) 浄水管理

[凝集管理]

- ・凝集剤注入：水質変化に応じて少なくとも1日1回以上のジャーテストを行い、最適注入率を決定する。それに基づいて注入ポンプの注入量を増減させ、適正な量の凝集剤を注入する。
- ・アルカリ剤注入：原水のpHを7.2程度に調整するようアルカリ剤の注入制御を行う。

[凝集沈澱池]

- ・フロック形成：フロックの形成状況を確認し、良くない場合は随時ジャーテストを行い薬注量の調整をする。
- ・排泥：原則的に1日1池の割合で排泥を行う。排泥弁操作は、排水排泥池への汚泥濃度と送泥水量を考慮し、全開時間10秒を原則とし、1台ずつ順次開閉操作を行い、沈澱汚泥の排泥を行う。

[急速ろ過池]

- ・洗浄：ろ過池水位上昇を確認する。ろ過池水位が所定の水位に到達した場合又は2日間のろ過時間が経過した場合、原水弁、排水扉、表洗弁を操作しろ過池の洗浄をする。洗浄は表面洗浄、逆流洗浄併用とする。
- ・洗浄頻度：2日に一度のろ過洗浄にあたっては、排水排泥池の水位に注意し、一定間隔をおいて順次行う。複数のろ過池の洗浄時刻が接近しないように管理を行う。
- ・滅菌剤注入：急速ろ過処理水に対して、残留塩素が1.0mg/l程度になるように塩素剤の注入制御を行う。

[浄水池・送水ポンプ]

- ・浄水池水位管理：浄水池は急速ろ過池の洗浄水を確保する目的があり、一定水位以下にならないよう調整する。
- ・送水ポンプ運転：手動による台数運転を行う。

[凝集剤・アルカリ剤・さらし粉]

- ・溶解：水を張った溶解槽に薬剤を投入し、所定の濃度になるよう攪拌、溶解させる。さらし粉溶液は攪拌・溶解後に一定時間静置し、抽出された溶液の上部50%の上澄液を使用する。溶解作業は昼の6時間で行う。
- ・溶解残渣処分：さらし粉を攪拌溶解後に一定時間静置し、上澄液を貯槽に移送する。溶解残渣は沈殿汚泥等とともに乾燥処分する。
- ・貯留：薬剤の注入量に応じて溶解貯留する。原則として、最大注入量の1日分を溶解貯留する。

[排水排泥池]

沈澱池およびろ過池からの排水中の固形物を濃縮するとともに、上澄水を返送するための施設である。

- ・排水排泥受量：浄水施設からの排水作業を行う前には、排水排泥池の水位に注意し、受水量を確認する。
- ・上澄水返送：ろ過池洗浄排水受入れ後、40分の静置時間をおいて上澄水を1時間で返送する。
- ・汚泥排出：流入する排水は1池当り4日間貯留して固形物の濃縮を行う。4日目に天日乾燥床への送泥作業を行う。

[天日乾燥床]

- ・乾燥床の中心に排出された汚泥は流動性が高く、重力で全面に広がりながら水と固形物が分離する。水を乾燥床の4隅に設けた水抜き口（角落し部）から上澄水を排出し汚泥の乾燥を促進させる。乾燥状態にもよるが、原則的には4ヶ月を経過した乾燥汚泥を人力で排出する。

(c) 配水施設

- ・水位管理
- ・配水管理

維持管理項目

各設備の日常点検項目として次の項目があげられる。

(a) 取水施設

[取水井戸]

- ・水位測定
- ・井戸ポンプ：電流値、電圧値
- ・流量計
- ・水圧計

(b) 浄水施設

[凝集]

- ・凝集剤注入装置：電流値、吐出圧、貯蔵槽液位、配管からの液漏れ
- ・アルカリ剤注入装置：電流値、吐出圧、貯蔵槽液位、配管からの液漏れ

[凝集沈澱池]

- ・フロック形成：フロック形成状態、フロックの推積状況
- ・排泥弁類：定期的な排泥、弁、配管からの液漏れ
- ・床排水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値

[急速ろ過池]

- ・酸化剤注入装置：電流値、吐出圧、貯蔵槽液位、配管からの液漏れ
- ・洗浄用バルブ類：液漏れ
- ・滅菌剤注入装置：電流値、吐出圧、貯蔵槽液位、配管からの液漏れ
- ・補給水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値
- ・表洗ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値

[浄水池・送水ポンプ]

- ・送水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値
- ・床排水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値
- ・給水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値
- ・水位計：指針の作動状態

[凝集剤・アルカリ剤・さらし粉溶解貯留]

- ・溶解攪拌機：異常音、振動、注油状態、電流値、タンク配管液漏れ
- ・移送ポンプ：異常音、振動、注油状態、吐出圧、電流値

[排水排泥池]

- ・排水返送水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値
- ・送泥ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値

[天日乾燥床]

- ・排泥の流入管理
- ・水抜き用角落しの調整
- ・乾燥汚泥の排出管理

(c) 電気設備

[受変電設備]

- ・運転状態（音響、振動、発熱、異臭、計器、表示灯及び故障）の確認
- ・電圧、電流計、電力量の測定及び記録

[幹線動力・分電盤設備]

- ・ 運転状態（音響、振動、発熱、異臭、計器、表示灯及び故障）の確認
- ・ 電流計の測定、盤内点検

[照明設備]

- ・ 外観点検、点灯状態、換球

[水質計器]

- ・ 残塩計：0点調整（随時）、定期的スパン調整（約3カ月毎）

[流量計]

- ・ 指針の作動状態、接合部からの液漏れ

(d) 配水施設

- ・ 水位計：指針の作動状態
- ・ 給水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値、電圧値
- ・ 弁類：接合部からの液漏れ

2) シャイブー計画

操作管理項目

(a) 薬品管理

[滅菌剤注入]

- ・ 配水に対して、残留塩素が1.0mg/l程度になるように塩素剤の注入制御を行う。

[さらし粉]

- ・ 溶解：水を張った溶解槽に薬剤を投入し、所定の濃度になるよう攪拌、溶解させる。さらし粉溶液は攪拌・溶解後に一定時間静置し、抽出された溶液の上部50%の上澄液を使用する。溶解作業は昼の6時間で行う。
- ・ 溶解残渣処分：さらし粉を攪拌溶解後に一定時間静置し、上澄液を貯槽に移送する。溶解残渣は乾燥処分する。
- ・ 貯留：薬剤の注入量に応じて溶解貯留する。原則として、最大注入量の1日分を溶解貯留する。

(b) 配水施設

- ・ 水位管理
- ・ 配水管理

維持管理項目

各設備の日常点検項目として次の項目があげられる。

(a) 滅菌設備

[さらし粉溶解貯留]

- ・溶解攪拌機：異常音、振動、注油状態、電流値、電圧値、タンク配管液漏れ
- ・移送ポンプ：異常音、振動、注油状態、吐出圧、電流値、電圧値

(b) 電気設備管理

[受変電設備（既存）]

[幹線動力設備]

- ・運転状態（音響、振動、発熱、異臭、計器、表示灯及び故障）の確認
- ・電流計の測定、盤内点検

[照明設備]

- ・外観点検、点灯状態、換球

[流量計]

- ・指針の作動状態、接合部からの液漏れ

(c) 配水施設

- ・水位計：指針の作動状態
- ・給水ポンプ：異常音、振動、注油状態、電流値、電圧値
- ・弁類：接合部からの液漏れ

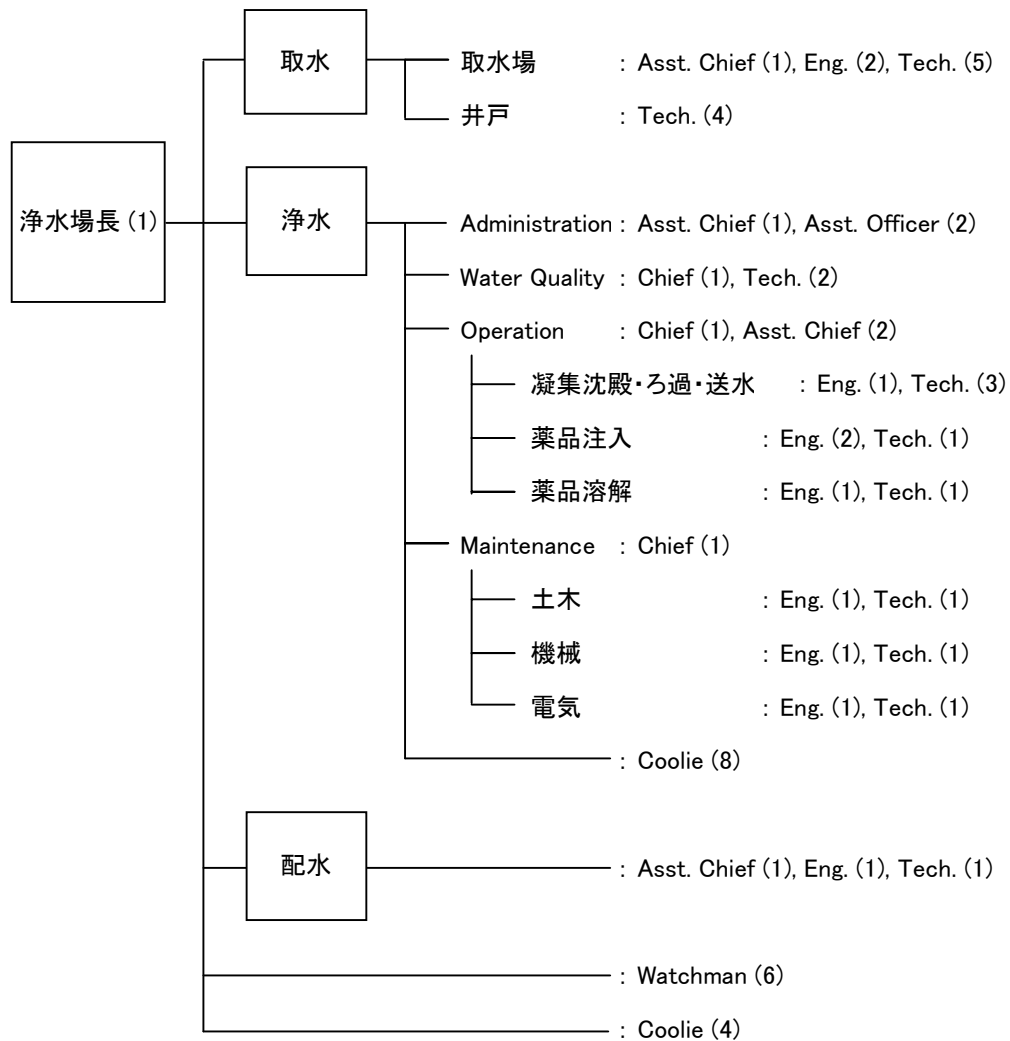
(2) 維持管理組織

上記の維持管理の内容を適正に行うために、図-3.4.1及び図-3.4.2に示す維持管理組織とその管理要員計画を提案する。

給水施設が効果的に運営されるためには、この組織が整備されることは勿論のこと、それを構成する要員の適正配置も重要である。維持管理に従事する要員は、それぞれの分野で経験のある技術者を配置することが望ましいが、現状では、経験ある技術者は限られており、技術者の不足のために、維持管理に支障を生じる恐れがある。このため、NWSCは適正な維持管理要員の確保と技術者の養成を行う必要がある。

本プロジェクトの維持管理要員は、マノハラ計画59人、シャイブー計画20人の計79人である。本プロジェクトの直接裨益人口は42.7万人であり、給水人口1,000人当りの要員数は0.19人となる。浄水場の維持管理に必要なマノハラ計画の要員配置は、給水人口1,000人当り0.22人となるが、この要員配置は近隣のバングラデシュ国における同規模の浄水場での要員配置の実績等と比較（給水人口1,000人当り0.38人）しても適正な割合であると判断される。

図-3.4.1 マノハラ計画の維持管理組織



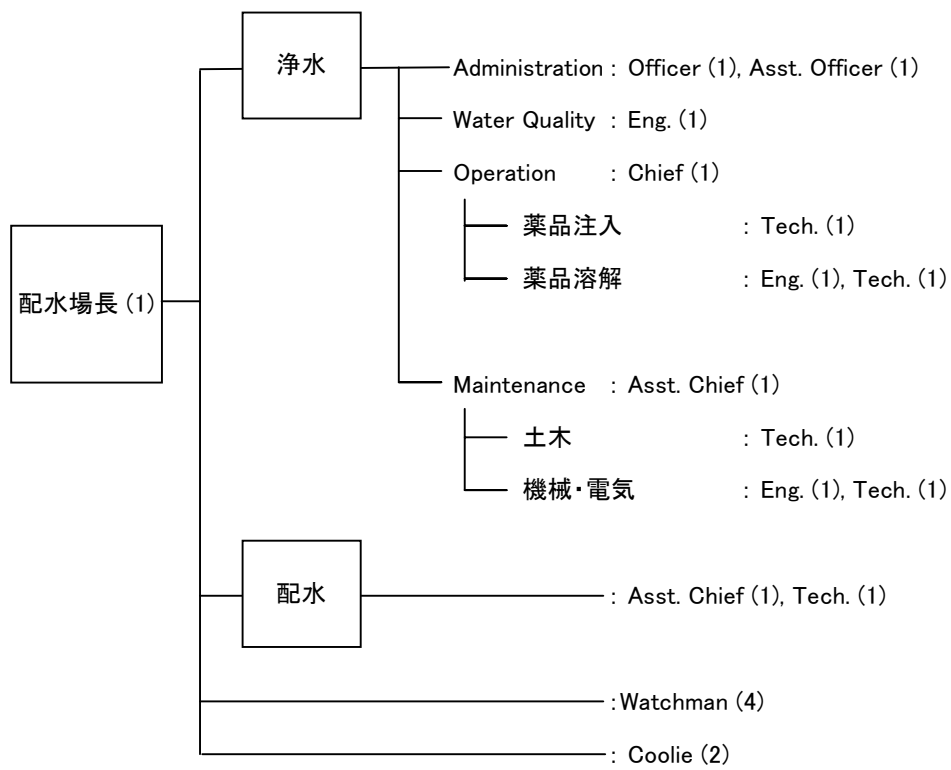
注: () : 必要要員数

Asst. : Assistant

Eng. : Engineer

Tech. : Technician

図-3.4.2 シャイプー計画の維持管理組織



注: () : 必要要員数
Asst. : Assistant
Eng. : Engineer
Tech. : Technician

3-5 プロジェクトの概算事業費

3-5-1 協力対象事業の概算事業費

本プロジェクトを日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は、約20.54億円となり、左記に述べた日本と「ネ」国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記に示す積算基準によれば、次のとおりと見積られる。

(1) 日本側負担経費

(単位：億円)

事業費区分	第1期	第2期	合計
1) 建設・機材調達費	9.16	8.18	17.34
建設費	9.12	8.18	17.30
a) 直接工事費	6.91	5.07	11.98
b) 輸送費	0.86	1.69	2.55
c) 共通仮設費	0.18	0.18	0.36
d) 現場経費	0.76	0.85	1.61
e) 一般管理費	0.41	0.39	0.80
機材調達費	0.04	-	0.04
2) 設計・監理費	0.93	0.92	1.85
合 計	10.09	9.10	19.19

(2) 「ネ」国側負担経費

(単位：千ルピー)

1) 土地取得費	49,940	(約76.41百万円)
2) 高圧電源供給工事費	6,480	(約 9.91百万円)
3) フェンス・門扉設置工事費	1,500	(約 2.30百万円)
4) 既存配水管整備費	30,000	(約45.90百万円)
計	87,920	(約134.52百万円)

(3) 積算条件

積算時点	平成12年12月
為替交換レート	1 US \$ = 109.76円 1 ルピー = 1.53円
施工期間	2期分けによる工事とし、各期に要する詳細設計、入札 手続、工事の期間は実施工程表に示したとおり。
その他	本プロジェクトは、日本国政府の無償資金協力の制度に 従い、実施されるものとする。

3-5-2 運営・維持管理費

上記の維持管理計画に基づいて年間維持管理費用を積算すると、次のようになる。

1) マノハラ計画	千円°-/年
- 人件費	4,337
- 事務費	217
- 燃料費	300
- 機器点検整備費	16,917
- 浄水薬品費	5,629
- 電力費	11,444
- 施設維持費	1,010
- 配水費	775
- 料金徴収費	1,559
小 計	42,188
2) シャイブー計画	
- 人件費	1,602
- 事務費	80
- 燃料費	180
- 機器点検整備費	728
- 浄水薬品費	2,415
- 電力費	102
- 施設維持費	399
- 配水費	917
- 料金徴収費	1,845
小 計	8,268
合 計	50,456

3-6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

本プロジェクトが円滑に実施されるためには、本プロジェクトの実施に先立って、下記の事項に関して関係者と協議を行うとともに必要な準備や手続き等を完了する必要がある。

(1) 環境影響評価(EIA)の実施

「ネ」国では、環境保護法（1997年）により開発行為を行う省庁及び関係機関に対して、環境影響評価（E I A）の実施を義務づけている。N W S Cは、上記の法律に基づく手続きを完了して、工事の着工許可の取得が遅滞なく行われることが必要である。

(2) 建設用地の確保

本プロジェクトで必要となる土地収用の面積とその位置は前述のとおりであるが、N W S Cは、同国の土地収用法（1977年）に基づいて必要な手続きを実施し、土地収用をプロジェクト開始前に完了する必要がある。また、工事期間中の仮設用地についても、「ネ」国側がプロジェクト・サイトの近傍に適地を選定し、請負業者へ無償貸与する必要がある。

(3) 電力の供給

マノハラ計画で建設される取水施設及び浄水場への電力供給は「ネ」国側の負担となる。現在、N W S Cの既存井戸へ給電している11KVの配電線路では容量が不足するため、関係者（ネパール電力庁：N E A）等との協議を実施して、必要な回線容量の増強と配電線路の延長が必要となる。また、工事中の仮設電力の供給についてもN E Aと協議し、受電許可を得ておく必要がある。

第4章 プロジェクトの妥当性の検証

4-1 プロジェクトの効果

本プロジェクトの2計画、マノハラ計画とシャイブー計画により直接裨益する地域及びその裨益人口は下表のとおりである。

表 4.1.1 対象地域と裨益人口

計画名	直接裨益地域	裨益人口 (千人)	備 考
マノハラ計画	カトマンズ東南部	222.4	裨益人口は2006年の予測給水人口
	マディアプール	19.7	
	バクタプール西部	24.4	
	小 計	266.5	
シャイブー計画	ラリトプール	160.1	
合 計		426.6	都市部全給水人口の約42%に相当

また、本プロジェクトの給水施設で上記の地域が給水されることによって、それまで既存給水施設により同地域に給水されていた水量を他の地域に振向けることが可能となる。この結果、カトマンズ盆地の都市部全体の給水状況が等しく改善されることになり、本プロジェクトの裨益効果は、都市部全域の住民約100.7万人に及ぶことになる。

本プロジェクトの実施により、直接的には次のような効果が期待される。

(1) 対象地域における給水能力の増強

本プロジェクトの給水施設の建設により、給水能力が現状の113.1千 m^3 /日から133.7千 m^3 /日に増強(20.6千 m^3 /日)される。

表 4.1.2 給水能力

(単位：千 m^3 /日)

給水区	実施前 (2000年)	実施後 (2006年)	備考
カトマンズ	74.0	90.8	
バクタプール	11.1	12.8	
ラリトプール	28.0	30.1	
合計(全域)	113.1	133.7	

：現状の給水能力の内、4.2千 m^3 /日は水質の悪い地下水による。

(2) 対象地域における漏水率の改善

給水塔の建設や配水本管の布設等により給水区域が細分化され、給水圧の均等化と平均給水圧の低減が図られる。これにより、漏水率が現状の43.5%から32.8%に改善（10.7%改善）する。

表 4.1.3 漏水率

給水区	実施前 (2000年)	実施後 (2006年)	備考
カトマンズ	39.7%	28.9%	
バクタプール	43.2%	36.7%	
ラリトプール	53.6%	42.9%	
合計（全域）	43.5%	32.8%	

(3) 対象地域における給水原単位の増加

上記の給水能力の増強及び漏水率の改善により、有効給水量（使用水量）が25.9千 m^3 /日増加し、家庭用原単位（一人一日使用水量）は現状の46.6リットル/人/日から65.5リットル/人/日に増加（18.9リットル/人/日増加）する。

表 4.1.4 有効給水量と家庭用原単位

給水区	実施前（2000年）		実施後（2006年）		備考
	有効 給水量 (千 m^3 /日)	家庭用 原単位 (リットル/人/日)	有効 給水量 (千 m^3 /日)	家庭用 原単位 (リットル/人/日)	
カトマンズ	44.6	45.4	64.5	65.7	
バクタプール	6.3	50.7	8.1	65.2	
ラリトプール	13.0	49.1	17.2	64.9	
合計（全域）	63.9	46.6	89.8	65.5	

(4) 対象地域における水質障害の解消

現在、マノハラ計画の直接裨益地域の内、マディアプールとバクタプール西部は高濃度の鉄やアンモニア性窒素を含有する地下水が無処理で給水されているため、住民は水質障害による被害を受けている。

本プロジェクトの実施後、同地域は河川水を水源とする浄水場から安全で衛生的な水が給水されることになり、同地域の住民約4.5万人（裨益人口は表 4.1.1参照）に対する水質障害が解消される。

本プロジェクトの間接的な効果としては、水量及び水質面での給水サービスの改善と給水の公平性の確保により、NWS Cの水道事業に対する住民の満足度を高め、今後の

水道施設整備の推進や水道事業の円滑な運営（水道料金の値上げ等）に対する住民の協力と理解を得ることに貢献することになる。

4-2 課題・提言

本プロジェクトの効果が発現し、持続するためには、本プロジェクトで予定されている活動・投入の外に、「ネ」国側によって以下の事項が実施される必要がある。

(1) 運転・維持管理要員の確保

本プロジェクトの目的を達成するためには、建設された給水施設が正常に運転管理され、その機能が計画どおり発揮される必要がある。このためには、NWS Cがその組織を整備するのは勿論のこと、運転管理の内容に即した要員を配置する必要がある。

表 4.2.1 運転・維持管理要員

計画名	望ましい 要員数	主な運転管理内容	備考
マノハラ計画	59人	・取水管理（取水井、ポンプ） ・浄水管理（凝集沈殿、急速ろ過、薬品溶解注入管理） ・送水・配水管理 ・施設保守（土木、機械、電気）	新設
シャイブー計画	20人	・薬品溶解注入管理（滅菌剤） ・配水管理 ・施設保守（土木、機械、電気）	既設拡張
合 計	79人		

また、現在、カトマンズ盆地内の水道事業は、その運営管理を民間オペレーターに委託する方向で準備が進められているが、この民間委託が実施された後においても、適正な運転管理体制が維持される必要がある。

(2) スペアパーツ等の調達

本プロジェクトでは簡便性と耐久性の観点から日本製の浄水設備が導入される。これら外国製機器の維持管理について、次のような対応が望まれる。

NWS Cは、スペアパーツ等の調達に関して規則を定め、その手続きも確立しているが、実際の運用面においても確実に実行されること。

修理や更新を迅速且つ適正に実施するため、スペアパーツの調達や取替えを伴う維持管理については、その能力と経験のある民間業者を指定業者として登録しておき、予め定めた単価契約によって民間へ委託する方式が望まれる。

(3) 既存給水施設による給水の継続

本プロジェクト実施後の給水能力は、既存の給水施設が運転を継続することを前提としている。このため、既存給水施設についても適正な運転・維持管理が実施され、運転が継続されることが必要である。

4-3 プロジェクトの妥当性

本プロジェクトは、現在、劣悪な衛生環境と不自由な生活を強いられているカトマンズ盆地の都市部の住民を対象に、給水状況を緊急に改善する計画である。本プロジェクトが実施されると、貧困層を含む住民約100万人が裨益し、公衆衛生の改善と生活の安定に寄与することになる。

本プロジェクトで建設される水道施設は、1992年～1995年に我が国の無償資金協力で建設された浄水場等と類似の施設である。これら施設の運転管理状況から、本プロジェクトの計画施設は、NWS Cの人材・技術力及び資金で運営・維持管理可能であると判断される。

本プロジェクトは最小限の施設建設で有効給水量を効率良く増加させることを計画策定の基本コンセプトとしている。本プロジェクトの実施で増加する有効給水量当りの投資額は、メラムチ計画のそれに比べて約1/3であり、水道事業の健全な運営や投資効率の面からも、効果的且つ効率的な計画であると判断される。また、本プロジェクトの計画施設は、メラムチ計画が実現した後もカトマンズの長期的な水需要を満たすために重要な役割を分担する給水施設として、有効且つ持続的に活用されることになる。

以上から、我が国の無償資金協力による本プロジェクトの実施は妥当であると判断される。

4-4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の公衆衛生の改善と生活の安定に寄与するものであることから、本プロジェクトに対して、我が国の無償資金協力を実施することの妥当性が確認される。また、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員・資金ともに問題ないと考えられる。

本プロジェクトは、2006年を目標年次として給水状況の改善を行うものであるが、本プロジェクトに並行して世銀等の協力による既存配水管網の整備が実施されれば、本プロジェクトの効果がさらに高まることになる。また、2007年以降はメラムチ計画が実現して、カトマンズの給水状況が継続的に改善されることが望まれる。