

ミャンマー国
ヤンゴン市上下水道改善プログラム
協力準備調査

ファイナル・レポート

第4巻
上水道フィジビリティスタディ

資料編

目次

A.	水質試験結果（原水の沈降試験結果）	A-1
A. 1	採水地点	A-1
A. 2	試験結果	A-2
A. 3	まとめ	A-9
B.	Lagunbyin 浄水場容量計算書	B-1
C.	キャパシティアセスメントシート	C-1
D.	積算	D-1
D. 1	事業費積算	D-1
D. 2	維持管理費	D-91
E.	経済財務評価	E-1
E. 1	代替水源別の割合と取得単価	E-2
E. 2	医療支出の削減	E-3
E. 3	支払意思額の算定	E-5
E. 4	標準変換係数 (Standard Conversion Factor)	E-6
E. 5	経済分析 (Lagunbyin Project)	E-7
E. 6	経済分析 (Zone 1 Non-Revenue Reduction Project)	E-8
E. 7	経済分析 (Disinfection Project)	E-9
E. 8	財務分析 (Simulation A)	E-10
E. 9	財務分析 (Simulation B)	E-11
E. 10	財務分析 (Simulation C)	E-12
E. 11	財務分析 (Simulation D)	E-13
F.	環境社会影響評価	F-1
F. 1	環境社会配慮にかかるフレームワーク	F-1
F. 1. 1	「ミ」国環境社会配慮にかかる法制度	F-1
F. 1. 2	環境社会配慮にかかる行政制度	F-2
F. 1. 3	環境社会配慮手続き	F-5
F. 1. 4	用地取得・住民移転	F-9
F. 2	環境・社会ベースラインデータ	F-9
F. 2. 1	人口、面積	F-9
F. 2. 2	既存の社会インフラや社会サービス	F-10
F. 2. 3	社会経済状況	F-11
F. 2. 4	保健衛生	F-12
F. 2. 5	土地利用	F-14
F. 2. 6	大気質	F-14

F. 2. 7	騒音	F-15
F. 2. 8	廃棄物	F-16
F. 2. 9	文化遺産	F-18
F. 2. 10	植物相、動物相、種の多様性	F-18
F. 3	環境チェックリスト	F-19
F. 3. 1	Lagunbyin 貯水池系統.....	F-19
F. 3. 2	配水区 1 ゾーンの構築	F-23
F. 3. 3	消毒設備の新設・更新	F-26
F. 4	モニタリングフォーム	F-29
F. 4. 1	Lagunbyin 貯水池系統.....	F-29
F. 4. 2	配水区 1 ゾーンの構築	F-31
F. 4. 3	消毒設備の新設・更新	F-33
F. 5	Public Consultation Seminar 議事録.....	F-36
G.	図面集	G-1
H.	土質調査結果	H-1
I.	Lagunbyin 浄水場の設計レビュー.....	I-1

A. 水質試験結果（原水の沈降試験結果）

A.1 採水地点

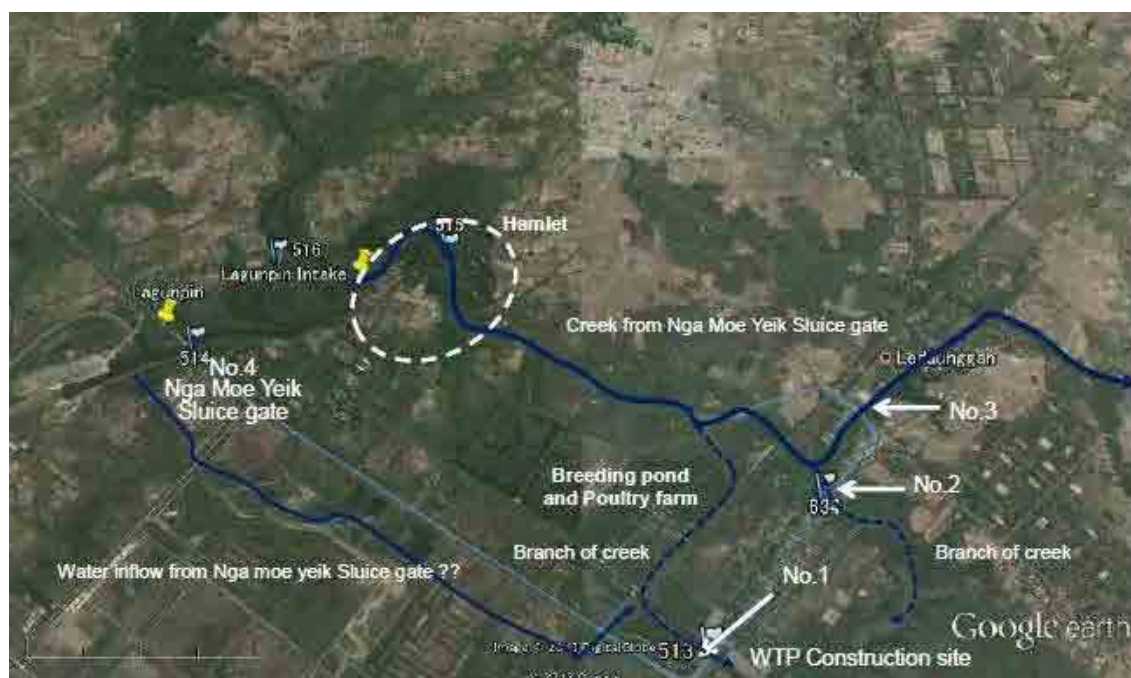
No.1 Lagunbyin WTP サイト近傍の小河川

No.2 Ledaunggan 近くの小河川その1：Ngamoeyeik 運河からのクリークの支流

No.3 Ledaunggan 近くの小河川その2：Ngamoeyeik 運河からのクリークの本流

No.4 Ngamoeyeik Sluice gate

サンプリング地点は、以下のとおり。Lagunbyin WTP への導水路ルートと考えられるクリークは、No.3 の方向に流れている。No.1 は、Ngamoeyeik sluice gate からの農業用水が多く流れている。



A.2 試験結果

1回目：6月25日採水 採水時の天候：晴れ

備考：BOD および SS サンプルも採水、測定データは未着

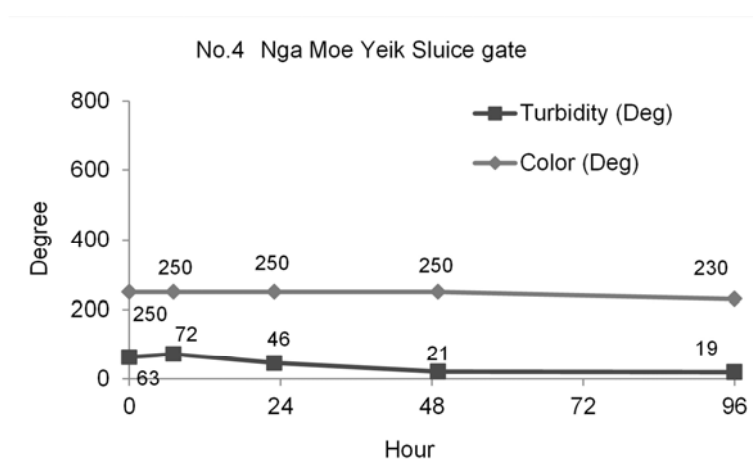
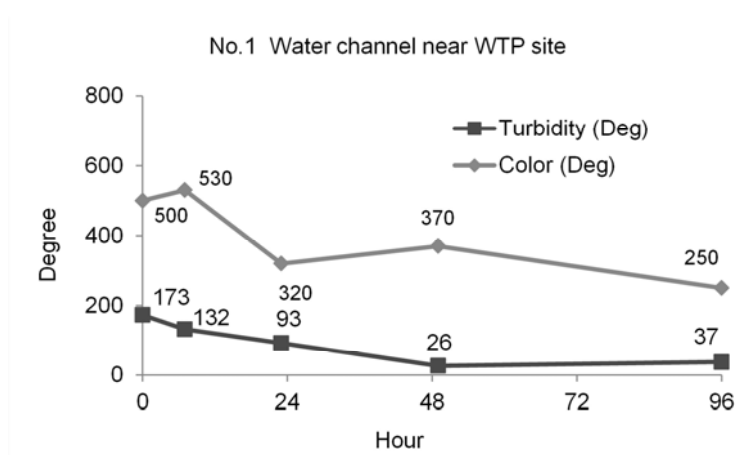
採水地点

No.1 Lagunbyin WTP サイト近傍の小河川

No.4 Ngamoeyeik Sluice gate

水質データ

地点	pH	EC (μ S/cm)	TDS (mg/L)
No.1	6.57	100	40
No.4	6.69	140	60



- 濁度沈降は、48時間で安定した。
- No.4の色度に変化はなかった。これは、No.4の色度成分が非常に微小な粒子あるいはフミン質に由来するためと考えられる。

2回目：6月28日採水 採水時の天候：晴れ

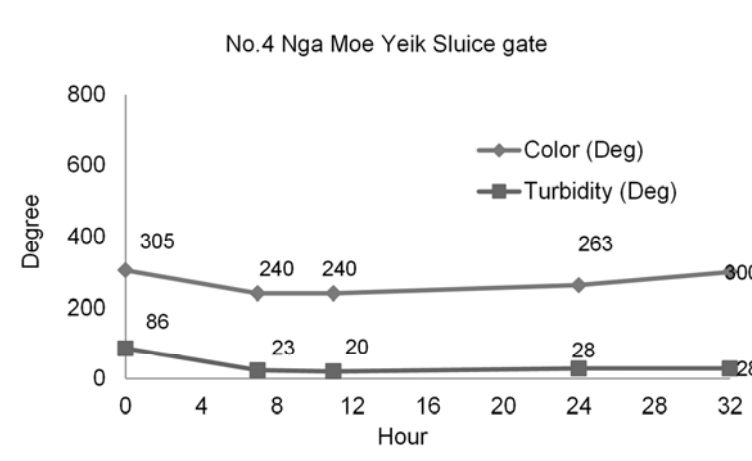
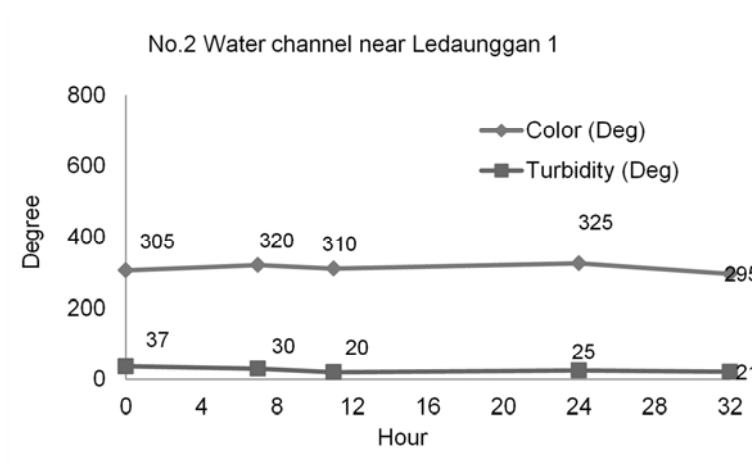
採水地点

No.2 Ledaunggan 近くの小河川その1

No.4 Ngamoeyeik Sluice gate

水質データ

地点	pH	EC (μ S/cm)	TDS (mg/L)
No.2	6.44	120	60
No.4	6.43	30	20

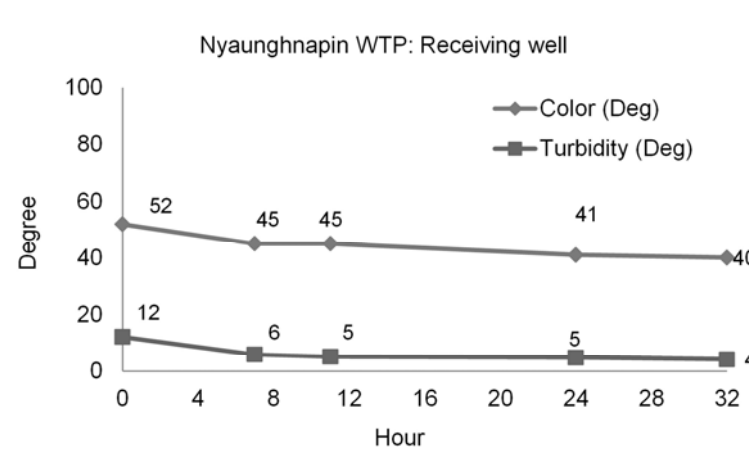
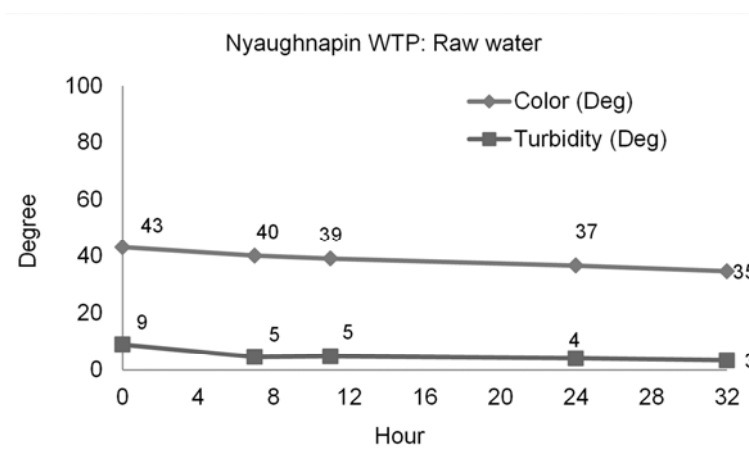


- 濁度の沈降は、おおむね12時間で安定した
- No.1、No.4ともに、色度に変化はなかった。

参考1 : Nyaughnapin WTP 原水 (沈砂池手前) および着水井

水質データ

地点	pH	EC (μ S/cm)	TDS (mg/L)
No. 1	7.23	70	30
No. 4	7.27	60	30

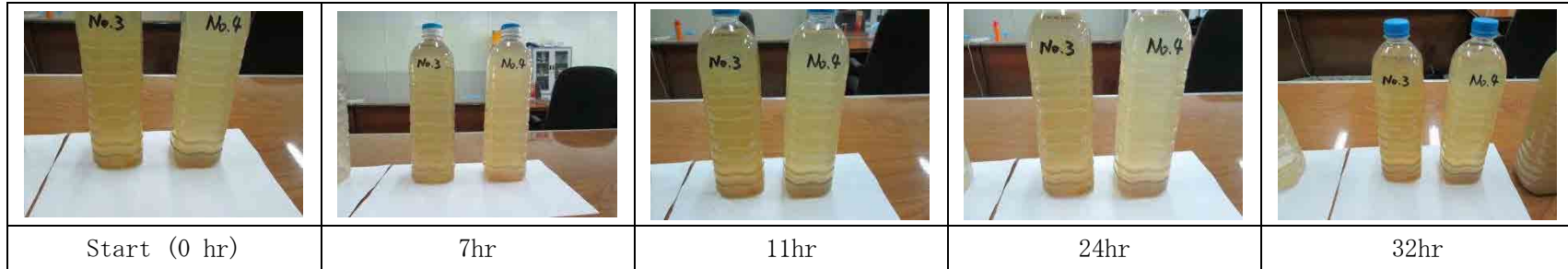


- 初期濁度および色度とも、着水井>原水であった。これは、沈砂池の堆積物が巻き上げられたためと考えられ、また沈砂池の管理（浚渫）が不完全であることを示している。
- 濁度、色度、TDS ともに、Lagunbyin WTP の水源より良好である。

参考2：濁度沈降の様子

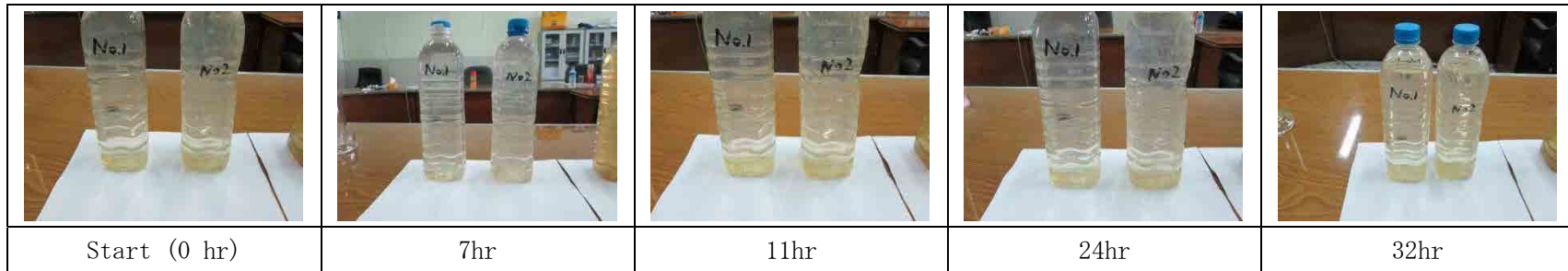
Lagunbyin WTP 原水

左：Ledaunggan 近くの小河川その1、右：Ngamoeyeik Sluice gate



Nyaunghnapin WTP

左：沈砂池手前、右：着水井



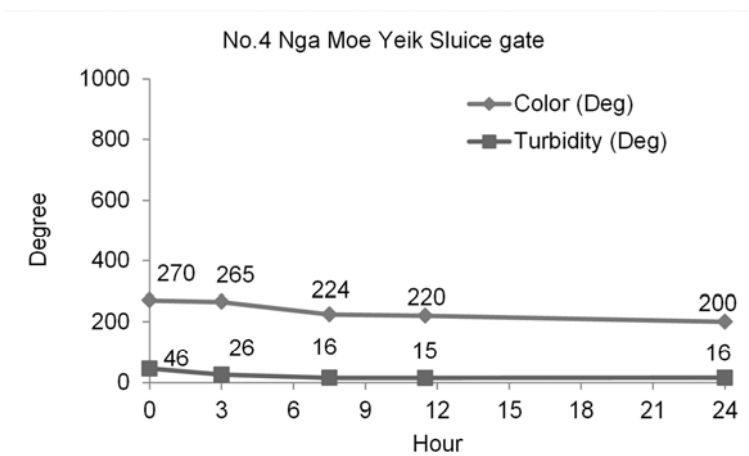
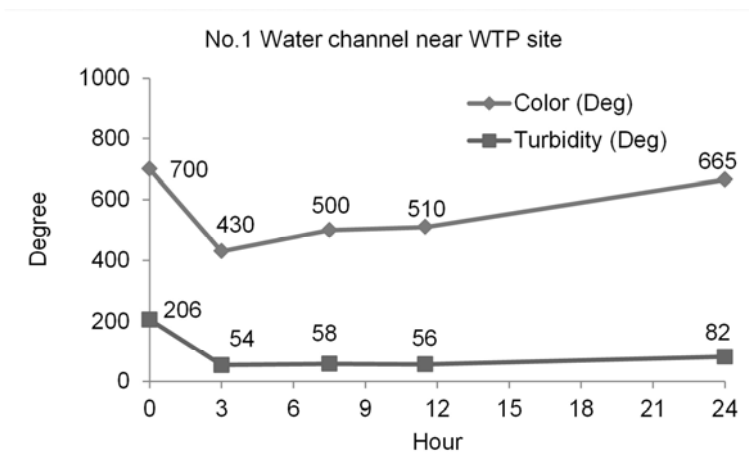
3回目：7月3日採水 採水時の天候：雨

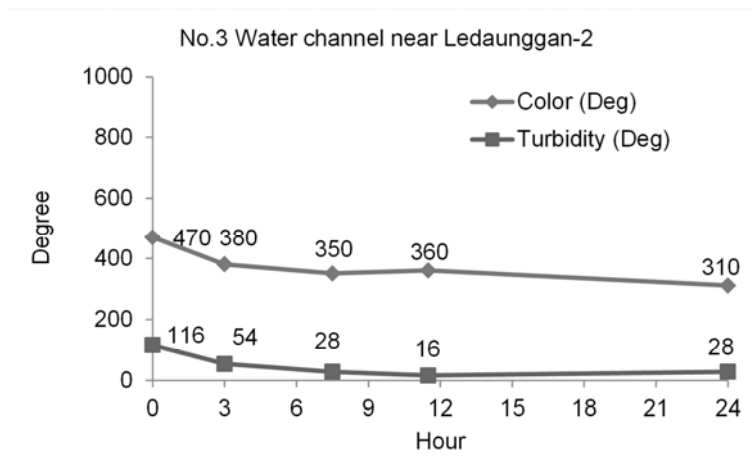
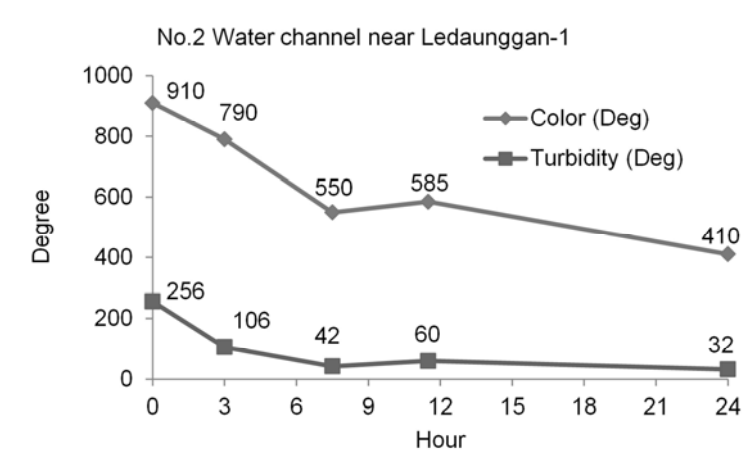
採水地点

- No.1 LagunbyinWTP サイト近傍の小河川
- No.2 Ledaunggan 近くの小河川その1
- No.3 Ledaunggan 近くの小河川その2
- No.4 Ngamoeyeik Sluice gate

水質データ

地点	pH	EC (μ S/cm)	TDS (mg/L)
No.1	6.72	110	50
No.2	6.49	160	80
No.3	6.43	80	40
No.4	6.52	50	20

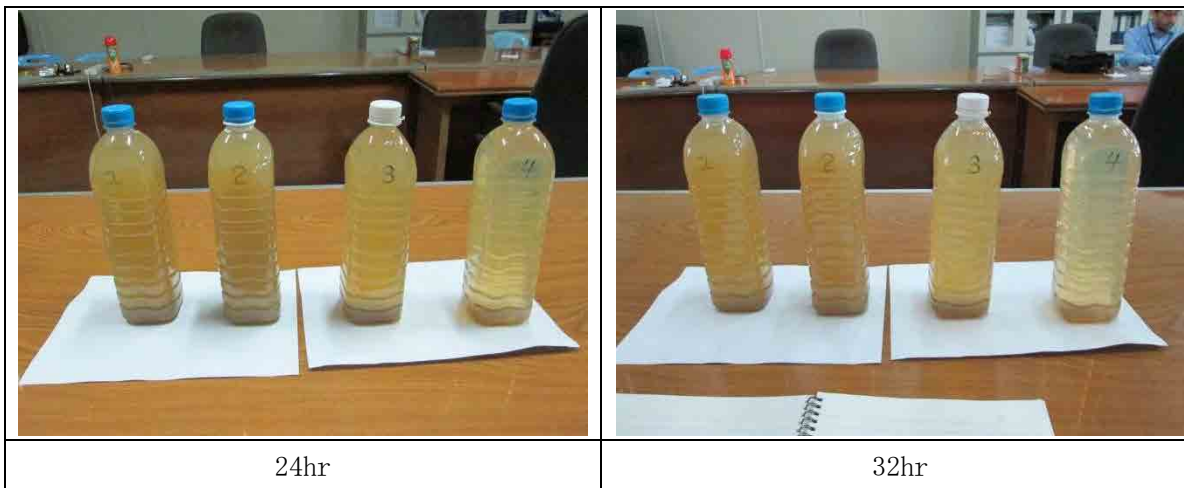
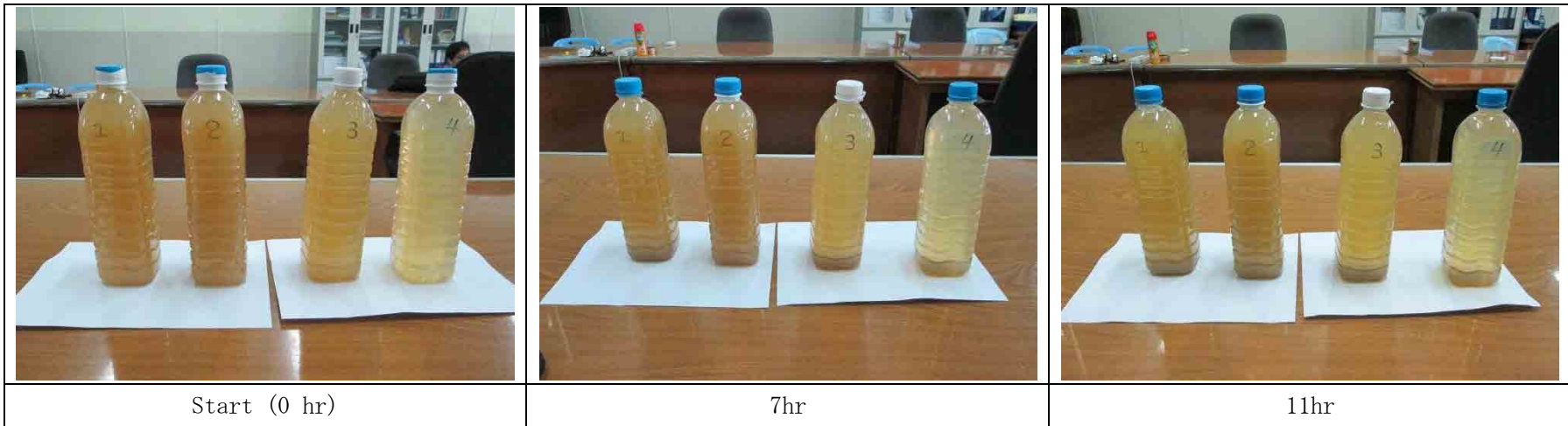




- 調査時は降雨であったが、Ngamoeyeik Sluice gate の水質は晴天時と大きな違いはなかった。
- 一方、No.2 は濁度、色度とも大きく上昇している。これは降雨により、この Creek が通過する集落や水田からの濁度、色度成分が流出したためと考えられる。
- 降雨時であっても、Ngamoeyeik Sluice gate の濁度は12時間以内で安定している。

参考4：濁度沈降の様子

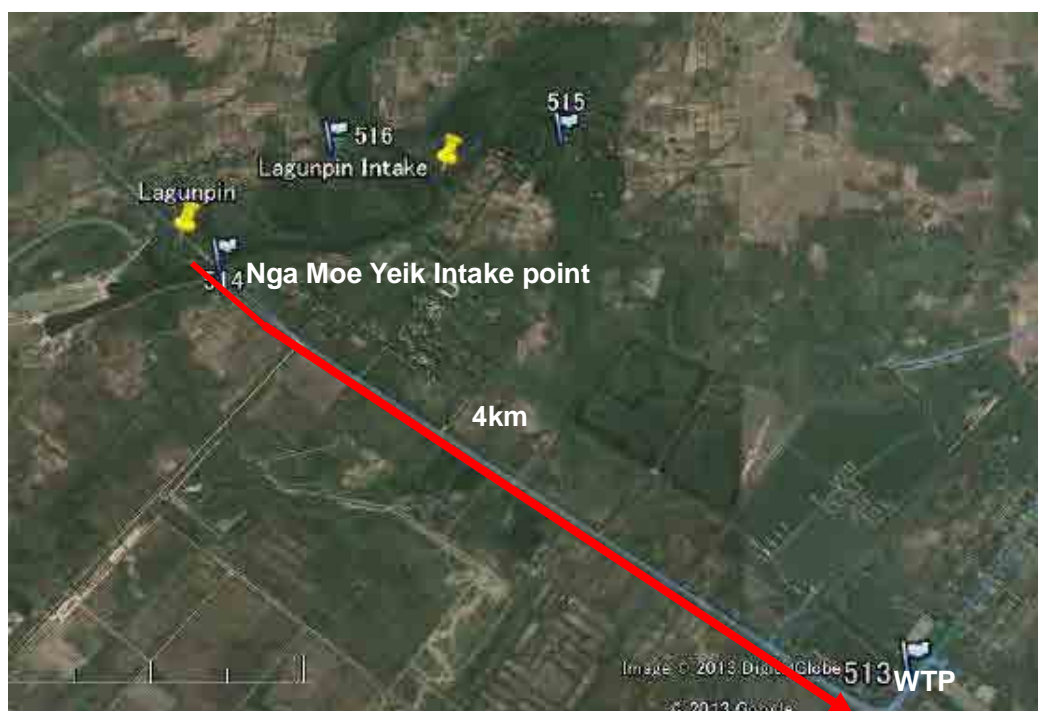
左から：No. 1、No. 2、No. 3、No. 4



A.3 まとめ

- 1回目の測定を除き、上澄水中の濁度は24時間以内（おおむね12時間）で減少し、その後は安定している。
- しかし、色度の減少は、濁度と比較すると緩慢であるか、ほとんど変化していない。
- サンプルNo.1、No.2およびNo.3は、No.4と比較して濁度、色度共に高い。これはNgamoeyeik Sluice gate から採水地点に達するまでに存在する集落、水田等の影響を受けているためと考えられる。特にNo.2の結果より、降雨時には、濁度、色度の流出が多くなることが予想される。
- 晴天時と降雨時を比較すると、No.4の水質は安定しており、また濁度の変化も晴天時と降雨時に違いはない。
- 水源水質としてみた場合、No.4 Ngamoeyeik Sluice gate の水質は、他の3点より良好といえる。

以上より、LagunbyinWTP の水源については、既存の運河を利用するルート（No.1、No.2 および No.3 がそれに相当する）より、直接No.4 Ngamoeyeik Sluice gate から水路（Open ditch あるいはパイプライン、カルバート）を設置し、原水を得ることを提案したい。



上記赤線のルートを提案する。距離は約4kmである。ルート上に人家はないため、住民移転の発生はない。

B. Lagunbyin 浄水場容量計算書

Lagunpyin Water Treatment Plant 40MGD=181,800m³/d

Design Basis

1 Design Condition

1.1 Influent water flow rate

5% Loss	QTin=	210,000 m ³ /d=	8,750 m ³ /hr
	=	145.83 m ³ /min=	2.431 m ³ /sec

1.2 Effluent water flow rate

	QTout=	181,800 m ³ /d=	7,575 m ³ /hr
	=	126.25 m ³ /min=	2.104 m ³ /sec

1.3 Water quality

Turbidity (Raw W.)	20-200	NTU	Turbidity Data from Ngamoeyeik Creek, Nyaungnapin WTP
	Ave. 200	NTU	
Turbidity (Treated W.)	<5	NTU	

2 Specification

2.1 Pre-Sedimentation Pond

Quantity	1	basin				
Type	Gravity flow					
Dimension	Width	40.5 m	Length	879 m	Height	3m
Total Volume	118,719	m ³				
Retention time	0.6	days (=		13.6	hours)	
Accessories	Baffle walls, Small excavator, Sand pumps					

2.2 Intake well

Quantity	2	basin				
Dimension	Width	2 m	Length	7 m	Height	4m
Dimension	Width	4 m	Length	6 m	Height	4m
Total Volume	304	m ³				
Retention time	2.1	min				
Accessories	Gravity flow					

2.3 Intake pump station

1) Intake pump	46.4m ³ /min x H29.0m x 350kw				
Q'ty	4	sets (duty 3sets, stand by 1set)			
Type	Horizontal Doble Suction Volute				
Accessories					

2) Electrical panel	1	lot			
---------------------	---	-----	--	--	--

2.4 Dividing well

Quantity	1	basin			
Type	Rectangular				
Dimension	Dia.	9 m	Height	4 m	
Total Volume	254	m ³			
Retention time	1.9	min			
Accessories	Gravity flow				

2.5 Receiving well

Quantity	8	basins				
Dimension	Width	3 m	Length	5 m	Height	5.0m (Ave.)
Total Volume	600	m ³				
Retention time	4.1	min				

2.6 Mixing Tank

Quantity	8	basins				
Type	Horizontal baffle channel					
Dimension	Width	3 m	Length	6.8 m	Height	4.25m
Total Volume	694	m ³				
Retention time	4.7	min				

2.7 Flocculation basin

Quantity	8	basins		
Type	Up-down flow baffle Wall type			
Dimension	Width	1.5 m x Length	63.3 m x Height	5m m (Ave.)
Total Volume	3,798	m3		
Retention time	26	min		

2.8 Sedimentation basin

Quantity	8	basins		
Type	Horizontal flow + Tube settler			
Total Dimension	Width	12.5 m x Length	38.6 m x Height	4.2m (Effective)
	(Tube settler: Width	15 m x Length	22.5 m x Height	4.2m
Total Volume	16,212	m3		
Retention time	2.4	hr		
Flow speed	0.3	m/min		
Upward flow speed	65	mm/min		
Surface loading	15.2	mm/min		
Accessories				

2.9 Rpid sand filter

Quantity	4	basins		
Type	Gravity flow rapid sand filter			
Dimension	Width	5.5 m x Length	12.0 m x Height	5m
Filter layer	Multi-media filter layer	Anthracite	Dep.	0.2 m
		Silica sand	Dep.	0.5 m
		Gravel	Dep.	0.2 m
Filtration rate	150	m/d		
Washing method	Backwashing: 0.7m/min Self-washing by filtered water Air washing: 0.8m/min Pressurized filter			
Accessories	Underdrain Equipment Washing Equipment Air-compressor Control Unit			

2.10 Alum Dosing Facility

Liquid PAC		Packing Style	---	kg/bag
Dissolving Concentration	C=	15 %		
Feed Rate	Ave.	40 ppm as Solid Alum		
Consumption	Ave.	7,272 kg/day as Solid Alum 48.5 m3/day as Liquid PAC		
Feed Rate	Max.	100 ppm as Solid Alum		
Consumption	Max.	18,180 kg/day as Solid Alum 121.2 m3/day as Liquid PAC		

1) Dissolving/Storage Tank

Quantity	5	tanks		
Type	Rectangular tank FRP			
Dimension/basin	Diameter	3.6 m x Height	3.8 m (Effect.	2.5m)
Volume/total	127	m3		
Retention time as average	2.6	days as average/Tanks		
Accessories	Feeding device, Mixer			

2) Alum feed pump

Quantity	3	sets	(2 duty, 1 stand-by)	
Type	Diaphragm pump			
Capacity	Ave.	33.7 L/min x 20m	1 Unit Operation 16-50L/min as 20-60ppm	
	Max	84.2 L/min x 20m	2 Unit Operation 32-100L/min as 40-100ppm	

2.11 Disinfection Dosing Facility

Liquid Sodium hypochlorite		Packing Style	---	kg/bag
Dissolving Concentration	C=	10 % as Sodium hypochlorite		
Feed Rate of Pre&Interm.	Ave.	1 ppm as CL2		
Feed Rate of Post.	Ave.	3 ppm as CL2		
Consumption	Ave.	727 kg/day as CL2		
Consumption	Ave.	7.3 m3/day as Liquid CL2		

1) Dissolving/Storage Tank

Quantity	3	tanks		
Type	Rectangular tank	FRP		
Dimension/basin	Diameter	3.6 m x Height	3.8 m(Effect.	2.5m)
Volume/total	76	m3		
Retention time as average	10.5	days as average/Tanks		
Accessories	Feeding device, Mixer			

2) Hypochlorite feed pump

Pre&Intermediate chlorination				
Quantity	8	sets	(2 duty, 1 stand-by)	
Type	Diaphragm pump			
Capacity	Ave.	1.3 L/min x 20m		
		2 Unit Operation 0.6-1.8L/min as 0.5-3ppm		

3) Hypochlorite feed pump

Post-chlorination				
Quantity	2	sets	(2 duty, 1 stand-by)	
Type	Diaphragm pump			
Capacity	Ave.	3.8 L/min x 20m		
		2 Unit Operation 1.9-5.7L/min as 1.5-9ppm		

2.12 Clear Water Reservoir

Quantity	2	basins		
Dimension	Width	18.8 m x Length	56.4 m x Height	4m (Effective)
Total Volume	8,000	m3		
Retention time	1.1	hr		

2.13 Transmission pump station

1) Transmission pump

42.2m3/min x H35.0m x 570kw				
Q'ty	4	sets	(duty 3sets, stand by 1set)	
Type	Horizontal Doble Suction Volute			
Accessories				

2) Electrical panel

1 lot

2.14 Electrical Facility

1 lot

Transformer
Incoming Panel
Water Treatment Panel
Local Control Panel
Instrument

3 Wastewater treatment facility

3.1 Water quality

Ave. Turbidity (Intake W.)	200	NTU		
Planned Turbidity	100	NTU	Average turbidity in rainy season is applied.	

3.2 Alum Dosing Facility

Liquid PAC	40	Packing Style	---	kg/bag
Dissolving Concentration	C=	15 %		
Feed Rate	Ave.	40 ppm as Solid Alum		
Dry Sludge Amount		20,258 Dry-kg/day		

3.3 Sludge concentration

Wash water drainage basin	0.5	C: %	5 kg/m ³
Sedimentation Basin	2.0	C: %	20 kg/m ³
Sludge basin	2.0	C: %	20 kg/m ³
Sludge thickener (in)	3.0	C: %	30 kg/m ³
Lagoon (in)	5.0	C: %	50 kg/m ³

3.4 Wash water drainage basin

Quantity	2	basins		
Dimension	Width	16 m x Length	16 m x Height	3m (Effective)
Total Volume	1,449	m ³		
Wash water Amount	3,780	m ³ /day		
Retention time	0.2	day (2duty)		
Accessories	Wastewater Trans. Pump (2duty,1Stand-by) 10hours operation Slurry Pump; Capa. 6.6m ³ /min x 10m x 22KW			

3.5 Sludge basin

Quantity	4	basins		
Dimension	Width	9.5 m x Length	9.5 m x Height	3m (Effective)
Total Volume	1,013	m ³		
Drainage Amount	271	m ³ /day	> 3465m ³ ; 1-basin of Sedimentation	
Retention time	1.1	day (4duty)		
Accessories	Wastewater Trans. Pump (2duty,1Stand-by) 10hours operation Slurry Pump; Capa. 1.13m ³ /min x 20m x 5.5KW			

3.6 Sludge thickener

Quantity	4	basins		
Dimension	Dia.	12 m x Height	3 m (Effective)	
Total Volume	1,350	m ³		
Sludge Amount	675	m ³ /day		
Retention time	2	day (4duty)		
Accessories	Wastewater Trans. Pump (2duty,1Stand-by) 8hours operation Slurry Pump; Capa. 1.4m ³ /min x 20m x 11KW			

C. キャパシティアセスメントシート

Category		Question	Answer
Large	Small		
Facility Investment [FI] - Expansion (1st: Q3-Q5/ UBC)	Individual house connections	Q21: Does your utility provide direct subsidies to reduce water charges for individual house connections in poor urban areas (excluding cross-subsidies through tariffs)? [1. Yes, 2. No]	2
		Q22-1: Does your utility conduct any poverty mapping or/and poverty assessment, to target areas or households for subsidies? [1. Yes, 2. No]	2
		Q22-2: If 1.Yes, please describe the outline of the poverty mapping or/and household poverty assessment.	
		Q23: Does your utility provide direct subsidies to reduce connection fees for individual house connections and/or installation costs (material and construction, etc.) for poor urban areas (excluding cross-subsidies through tariffs)? [1. Yes, 2. No]	2
		Q24: Does your utility provide any easy-payment system (eg spreading payments over multiple periods) for the initial connection fee and/or ongoing fees for individual house connections in poor urban areas (excluding cross-subsidies through tariffs)? [1. Yes, 2. No]	2
Capacity Development [CD] -Technical aspects (1st: Q10-Q18/ UBC)	Water meters (1st: Q15-Q16/ UBC)	Q37: Does your utility have its own facility/equipment for testing the accuracy of customer and bulk water meters? [1. No, we do not test water meters, 2. No, but we outsource meter testing, 3. Yes, but not enough, 4. Yes, we have enough]	1
		Q38: How often does your utility exchange customer meters? [1. Only change obviously broken meters, 2. Change meters which are obviously broken or have suspected failure based on monitoring of household water consumption, 3. Exchange them less than every 10 years, 4. Exchange them every 5-10 years but not in the all served areas, 5. Exchange them every 5-10 years in all served areas]	1
		Q39: What is the approximate average error in customer water meters used by your utility? [1. Don't know, 2. More than 10%, 3. Between 6% to 10%, 4. Between 3% to 5%, 5. Less than 3%]	1
		Q40: In which country are the customer meters used by your utility manufactured?	Thailand, China
	Information technology	Q59: How well is office equipment such as computers, printers, photo copiers, etc. maintained? [1. Very inadequately, 2. Inadequately, 3. Could be improved, 4. Well, 5. Very well]	2
		Q60: Are there enough IT specialists or computer-skilled staff at the utility, for example to set local area networks (LAN) with proper security systems? [1. Not nearly enough, 2. Some but not enough, 3. Enough]	1
	Capacity Development [CD] -	Financial stability(1st: Q19/ UBC)	Q63: Does your water utility have financial objectives to guide its tariff setting, such as full cost recovery of O&M costs? [Yes or No]

Category		Question		Answer			
Large	Small						
Non-technical aspects (1st : Q19-Q24/ UBC)		Q64: How much improvement does your utility need to become financially sustainable (ie procurement of funds for facility development and O&M; balancing revenue and expenditure; achieving operational efficiency)? [1. Huge improvement required, 2. Much improvement required, 3. Some improvement required, 4. A little improvement required, 5. Already sustainable]		Public accounting system, financially not independent			
	Procurement of funds		Q65: Have the following sources of finance been used by your utility for capital investment in the last 10 years? [Yes or No]	1) Grants from international agencies (multi or bilateral)	No		
				2) Government transfers to the utility including subsidies (from central or local government)	Yes		
				3) Borrowing from international financial agencies (multi or bilateral)	No		
				4) Government owned banks	No		
				5) Commercial banks or bond holders	No		
			Q67: Does your utility have any local initiatives to attract funding from the private sector, such as from pipe suppliers or international water utility management companies? [Yes or No]		No		
	Accounting (1st: Q19/ UBC)		Q68-1: Is the accounting of your utility part of the general accounting of central or local government? [1. Yes, 2. Yes, but it is also done as independent accounting for analysis, etc., 3. No, the accounting is independent, 4. Other]		1		
				Q68-2: If 4. Other, please describe.			
			Q69-1: Is the accounting system of your utility consistent with internationally accepted double-entry bookkeeping, or is it single-entry bookkeeping? [1. International double-entry bookkeeping, 2. Single-entry bookkeeping, 3. Other]		2		
				Q69-2: If Other, please describe.			
			Q71: Does your utility include the depreciation of all the water supply facilities in its profit-and-loss (P/L) statement? [1. No although those fixed assets belong to the utility, 2. No, because those fixed assets do not belong to the utility, 3. Yes, but the depreciation is partial or underestimated, 4. Yes, the depreciation is fully estimated]		1		
Q73-1: Approximately how many staff can explain the three most important financial statements (balance sheet, profit and loss statement, and cash flow statement) of your utility are prepared according to appropriate accounting principles? Q73-2: Is this enough capacity to ensure appropriate financial management? [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]			Some, head of financial division etc.	2			
Tariffs		Q74: Does the unit cost of water increase as the consumption increases, in your utility's tariffs for		No			

Category		Question	Answer	
Large	Small			
		cross-subsidies? [Yes or No]		
		Q75-1: Approximately how many staff can explain the basis/reasoning behind water tariffs and processes for revising them? Q75-2: Is this enough capacity to ensure that customers understand the basis/reasoning behind water tariffs? [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	Some	1
	Budgeting	Q76: Is the budgeting process of your utility top-down or bottom-up? [1. Top-down, 2. Neither top-down nor bottom-up, 3. Bottom-up]	2	
		Q77-1: Approximately how many staff can explain the basis/reasoning behind the costs of any outsourced O&M services (e.g. installation of service connections, water quality testing, billing)? Q77-2: Is this enough capacity to avoid over-paying for outsourced O&M services? [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	Some	2
		Q78-1: Approximately how many staff can explain the basis/reasoning behind the costs for any consulting services (e.g. facility planning, design, construction supervision) ? Q78-2: Is this enough capacity to avoid over-paying for consulting services? [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	Some	2
	Meter reading, billing and collection (1st: Q20/ UBC)	Q80: Are the bill collection and accounting departments or sections separated in your utility, to allow cross-checking and make their responsibilities clear? [1. Yes, they are separated and have a cross-checking function, 2. Yes, they are separated but do not cross-check, 3. No, they are not separated]	2	
		Q81: How well is corruption by meter readers controlled in your utility (for example by separating meter-reading staff from bill collection staff; encouraging customers to report corrupt meter readers, etc.) [1. Not controlled, 2. Not very well controlled, 3. Some improvement required, 4. Well controlled, 5. Very well controlled]	2	
	Control over necessary expenses	Q84: How well distributed is the authority to approve procurement of equipment, construction materials, consumables such as ink cartridges for printers, allowances, etc (ie different procurement price caps for different positions)? [1. Not well distributed, 2. Distributed to some extent, 3. Fairly well distributed, 4. Very well distributed]	2	
		Q85: Is enough transportation (car, motorbike, etc.) provided to meter readers, bill collectors, technical staff working in the field, etc.? [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2	
	Organizational function and performance (1st: Q21/ UBC)	Q86: Is your utility's organization structure/chart clearly defined and updated, with each department and section shown? [1. It is not clearly defined or is significantly outdated, 2. It is clearly defined and updated but there are some departments or sections	2	

Category		Question	Answer	
Large	Small			
		currently not in operation, 3. It is clearly defined and update and all departments shown are currently in operation]		
		Q87: How well are group's performance based incentives working in your utility, at organization, department, section, and team/unit level? (e.g. pay rises and bonuses based on group's performance)? [1. Do not exist, 2. Exist but are not working, 3. Working to some extent, 4. Working fairly well, 5. Working very well]	1	
		Q88: Can the salary level of your utility's staff be raised if the cost recovery of your utility improves? [Yes or No]	No	
		Q89: Does your utility understand its current situation/performance based on performance indicators? [1. No, 2. To some extent, 3. Yes]	1	
	Employment/ transfer/ turnover	Q92: Does your utility have any staff dedicated to human resources/personnel affairs? [Yes or No]	No	
		Q95: How often (at approximately what average interval) are the following categories of staff transferred?	1) Engineers	Few
			2) Technicians	Few
			3) Managers	Few
	4) Administration staff		Few	
	Personnel management and incentives(1st: Q22/ UBC)	Q96: How well are duties divided and job descriptions clearly defined for each staff position? (including managers, engineers, technicians, unskilled workers, administration staff of different kinds, etc.)? [1. Not clearly at all, 2. Duties are divided only to some extent and/or job descriptions are not clear, 3. Duties are divided only to some extent, but there are updated job descriptions which are clearly defined, 4. Duties are clearly divided according to updated job descriptions which are clearly defined]	2	
		Q97: How well are individual performance based incentives working in your utility (e.g. pay rises, promotions and bonuses based on individual performance)? [1. Do not exist, 2. Exist but not working, 3. Working to some extent, 4. Working fairly well, 5. Working very well]	1	
		Q98: Does your utility have a fair evaluation system for individual or unit/team performance? [1. No evaluation system exists, 2. There is an evaluation system but it is not fair, 3. There is a fair evaluation system]	1	
		Q99: How clear is the linkage between capacity development of individual staff and improvement of his/her salary or benefits? [1. No linkage, 2. Minimal linkage, 3. Some linkage, 4. Adequate linkage, 5. Strong linkage]	1	
		Q100: Is the attendance/working hours of your utility's staff recorded daily, for providing incentives (e.g. overtime payment) or monitoring staff? [1. Not recorded at all, 2. Only recorded	1	

Category		Question		Answer
Large	Small			
		partly and it does not provide any control or incentive, 3. Recorded but it does not provide enough control or incentives, 4. Recorded and it provides control but is not used for incentives, 5. Recorded and it provides both control and is used for incentives]		
		Q101-1: Are there any active criteria for promotion to a management position, such as promotion tests, professional qualification requirements, achievement of target performance level, etc.? [Yes or No]		No
			Q101-2: If Yes, what are the criteria for promotion to a management position?	
		Q102: Does your utility provide a uniform to the staff operating and maintaining facilities? [1. No, 2. Yes, but not fully utilized, 3. Yes, and fully utilized]		3
	Targets and appraisals	Q103: Does your utility have an annual appraisal and target setting system for managers? [Yes or No]		No
		Q104: Does your utility have an annual appraisal and target setting system for all staff? [Yes or No]		No
		Q105: Does your utility have a reward and recognition programme for all staff? [Yes or No]		No
	Communication	Q106: Are the following types of communication sufficient (in terms of number of meetings and daily communication) for staff to maximize the effectiveness and efficiency of their work? [Yes or No]	1) Communication among General Managers and department heads	Yes
		Q107: How accessible/open is the management of your utility to non-management staff, including field staff to discuss issues or make complaints? [1. Not open at all, 2. Open to a limited extent, 3. Open to some extent, 4. Open, 5. Very open]		2
	Planning (1st: Q22/ UBC)	Q108: How well does your utility's human resources development plan meet the current needs of the utility? [1. No plan exists, 2. It exists but does not meet demand at all, 3. It exists and meets demand to some extent, 4. It exists and meets demand fairly well, 5. It exists and meets demand very well]		1
		Q109: Is your utility's budget for human resource development adequate? [1. Not nearly adequate, 2. Less than adequate, 3. Adequate]		1
		Q110: Does your utility have a skills and training strategy for all staff ? [Yes or No]		No
	Training programs (1st: Q22/ UBC)	Q111-1: Does your utility have a training centre for staff ? [Yes or No]		Yes
			Q111-2: If Yes, please name the training centre and provide the name, scale and contents of each training course provided.	- Pipeline installation 3 times/year

Category		Question	Answer
Large	Small		
		Q112-1: Does the personnel affairs/human resources department of your utility provide any training courses other than those provided by its training centre(s)? [Yes or No]	No
		Q112-2: If Yes, please describe the name, scale and contents of each training course provided.	
	Q113: How much improvement is required in your utility for each of the following aspects of training? [1. Huge improvement required, 2. Much improvement required, 3. Some improvement required, 4. A little improvement required, 5. No improvement required]	1-1) Suitability of training venue or building	2
		1-2) Training facilities, equipment and instruments	2
		2-1) Management capacity for organizing and delivering training programs	1
		2-2) Technical and/or communications skills of trainers	2
		3-1) Recognition by the central government, local government and regulatory bodies of the need for training of water utilities' staff, and support from them	2
		3-2) Recognition of the need for training among the water utilities	3
		4-1) Incentives for the staff working for the training centre (centre managers, trainers, etc.)	2
		4-2) Incentives for participants from water utilities	3
		4-3) Ease of undertaking training for participants (transportation, fee, timing, etc.)	4
		5-2) Ensuring that programs and materials meet the needs of technical staff (e.g. engineers, technicians) in water utilities	2
		5-3) Ensuring that programs and materials meet the needs of administration and management staff (e.g. accountants, bill collectors, managers) in water utilities	No training
		5-3) Ensuring programs and materials meeting the needs of managers in your utility	No training
		6-1) Incorporation of external training for management, accounting, languages, IT, etc. including those provided by private companies.	No training
		6-2) Incorporation of international training programs provided by international donors and high-performing international water utilities	3, international donors
			Q114: Do your utility's staff have to take tests after receiving training? [1. Yes - usually, 2. Yes -

Category		Question	Answer
Large	Small		
		occasionally, 3. No]	
		Q115-1: Are there any training programs on construction quality control for small contractors to install service pipes, water meters and/or branch distribution pipes, etc. for reducing leakage from pipes? [Yes or No]	Yes
	On-the-job training	Q116: How well is OJT (on-the-job training) carried out in your utility, in terms of the number of experienced staff who can provide OJT, recognition of the importance of OJT in your utility, an organized approach for OJT, etc? [1. OJT is not carried out, 2. Some OJT is carried out, but in an unorganized way, 3. Some OJT is carried out in a organized way, 4. OJT is a significant part of the organizational culture and it is carried out systematically]	2
		Q117: Does your utility have a culture of knowledge-sharing (senior or experienced staff teach junior or new staff and share all information?) [1. No, 2. Yes - but not active, 3. Yes - it is actively done]	2
	Self-learning	Q118 Does your utility provide a supportive environment for the staff to undertake self-learning (eg access to learning materials, equipment, information, communication with other utilities, etc.)? [1. Not supportive at all, 2. Minimal support, 3. Supportive to some extent, 4. Supportive, 5. Very supportive]	2
	Staff retention and motivation	Q119: How serious is the risk of outflow of trained staff from your utility to the private sector, after new training programs are provided without any countermeasure? [1. Very serious, 2. Serious, 3. Not very serious, 4. Not serious at all]	3
		Q122: Please select the answer that most closely describe how your utility pays staff who undergo training: [1. Salary is not paid during training, and training does not increase promotion prospects, 2. Salary is not paid during training, but well-trained staff have good promotion prospects, 3. Salary is paid during training, but training does not increase promotion prospects, 4. Salary is paid during training, and well-trained staff have good promotion prospects]	3
	Accountability	Q123: At what level does your utility publicly disclose information from its annual report? [1. No annual report is prepared, 2. Annual report is prepared but no public information disclosure, 3. Some information is selected from the annual report for disclosure through the internet, etc., 4. Complete annual report is disclosed to customers on request, 5. Complete annual report is disclosed proactively through distribution of the report or publication on the internet.]	3

Category		Question	Answer
Large	Small		
		Q124: How often does your utility publish a public relations newsletter/leaflet? [1. Never, 2. Less than once a year, 3. Once a year, 4. Seasonally, 5. Monthly or more, 6. Project oriented]	4
	Understanding existing and potential customers (1st: Q23/ UBC)	Q126-1: Are there any socio-economic reports or surveys related to the water supply services of your utility? [Yes or No]	No
		Q126-2: If Yes, please provide information on the report(s) such as title of report, year of survey and implementation organization.	
		Q127: Are your utility's decision-making process on strategies for the future open to the public, including existing customers, through public hearings, stakeholder meetings, etc? [1. Not open at all, 2. Open to a limited extent, 3. Open to some extent, 4. Open, 5. Very open]	2
		Q128: How well-developed is your utility's customer information system? [1. Not at all developed, 2. Paper-based system without computerization, 3. Computerized system, but it is not regularly updated and not linked to mapping system, 4. Computerized system, but it is not regularly updated or not linked to mapping system, 5. Regularly updated computerized database linked to mapping system]	2
		Q129: How serious is illegal use of water for your utility? [1. Very serious, 2. Serious, 3. Not very serious, 4. Not serious, 5. Not serious at all]	2
		Q130: Is there a procedure for dealing with unhappy customers and unserved customers? [1. No, 2. Yes, to some extent, 3. Yes, it is well established]	1
	Existing customer satisfaction and willingness to pay for improvements	Q131: What proportion of the served population are satisfied with the water supply services provided? (if statistical data is not available, please answer this question based on the general perception of your utility) [1. Almost none, 2. Only residents in some areas, 3. About half, 4. The majority, 5. All or almost all]	
		Q132-1: How well does your utility understand your existing and potential customers' willingness-to-pay (WtP) for good water supply services? [1. Has no understanding, 2. Has some understanding but little confidence in data, 3. Has some understanding with some confidence in data, 4. Has some understanding based on results of past socio-economic/WtP surveys, 5. Has some understanding based on results of recent surveys, 6. Good understanding based on results of recent surveys]	2
		Q132-2. If other than "1. Has no understanding", how high is the average willingness-to-pay of middle-income-level households for continuous water supply with good water quality? [1. They think water should be free, 2. Less than 1 % of	

Category		Question		Answer
Large	Small			
			income, 3. Less than 3% of income, 4. Less than 5% of income, 5. More than 5 % of income]	
	Unserviced population	Q133: How severely restricted is water consumption for the unserved households in your utility's area of responsibility? [1. Very severe, 2. Severe, 3. Not very severe, 4. Not severe at all, 5. There are no unserved households]		5
		Q134-1: What are the major alternative water sources for the unserved population? [1. Water tanker, 2. Human-powered water carrier (vendor), 3. Neighborhood natural water , 4. Other]		2, 3, 4
		Q134-2: If Other, please describe.		bottled water
	Public awareness (1st: Q24/ UBC)	Q136: Does your utility conduct enough public awareness campaigns on the following topics?	1) Encouraging water saving at home, school, etc. [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2
			2) Reducing illegal connections, including intentional damage to water meters [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2
			3) Recognizing the importance of a good quality piped water supply [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	1
			4) Reporting visible water leakages [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2
			5) In the case of intermittent water supply, reducing the use of suction pumps to abstract water from the network (which cause uneven water distribution, pressure drop, and contamination) [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2
			6) In the case of continuous water supply, direct connection to the network without using a household receiving tank (to avoid degradation of drinking water quality) [1. Not nearly enough, 2. Not quite enough, 3. Enough]	2
			7) Other, please specify.	
	Water demand management	Q137-1: Is your utility controlling the water demand or water consumption of its customers, other than by raising people's awareness of the limitations and importance of water? [1. Yes, 2. No]		2
		Q137-2: If Yes, how?		
Countermeasures against external influence, and	Governance and political influences	Q138: Is your utility autonomous? [1. Yes, 2. No, 3. In between]		2
		Q139-1: Does your utility have a board of directors or a trust? [Yes or No]		No
		Q139-2: If Yes, do external directors have a strong influence? [Yes or No]		

Category		Question	Answer	
Large	Small			
utilization of existing regulations and guidelines (1st: Q25/UBC)		Q140: How well is the status of the General Manager defined regarding his/her term, conditions of conduct, and authority? [1. not at all, 2. not very well, 3. fairly well, 4. well, 5. very well]	3	
		Q141-1: Who has general oversight/control of your utility's minimum service levels and water charge levels? [1. Local, regional or national government department, 2. Independent board of stakeholders, 3. Independent service and price regulator, 4. Your utility, 5. Other]	1	
		Q141-2: If "Other", please describe.		
		Q143: If your utility belongs to the central or local government, does the General Manager of your utility have independent authority for O&M of facilities (excluding tariff setting, long-term planning and budgeting)? [1. Not at all, 2. Not very much, 3. Fairly good authority, 4. Good authority and 5. Total authority]	3	
		Q144: How strongly do politicians influence your utility's decisions on the amount of water distributed to different areas? [1. Very strongly, 2. Strongly, 3. Interfere but not strongly, 4. Interfere only a little, 5. No or almost no interference]		
		Q145: How much are the following aspects in your utility subject to influence from central or local government, including influence through external members of its board of directors? [1. Strong influence, 2. Some influence, 3 No or almost no influence]	1) Number of staff	2
			2) Staff salaries	1
			3) Tariffs	1
			4) Appointment of staff	1
			5) Appointment of top management	1
			6) Budget for O&M	1
			7) Budget for development	1
			8) Daily operation and management of facilities	3
			9) Disconnection for non-payment	2
Regulatory bodies	Q146: How well does your utility comply with agreements with regulatory bodies, in terms of service levels (water quality, pressure, etc.), cost recovery, expansion and improvement of facilities, etc ? [1. Not at all, 2. Not well, 3. To some extent, 4. Well, 5. Very Well]	No regulatory body		
	Q147: Does your utility submit timely and accurate data to regulatory organizations? [1. No, 2. To a little extent, 3. To some extent, 4. Accurate but not timely, 5. Yes, timely and accurate]	No regulatory body		
Procurement	Q148: How well established are your utility's procurement rules and procedures? [1. Not at all, 2. Not well established, 3. To some extent, 4. Well established, 5. Very well established]	1		
	Q150-1: Does your utility follow any regulations for registering qualified construction contractors, consulting companies and manufactures/suppliers? [1. Yes, 2. No]	2		

Category		Question		Answer	
Large	Small				
			Q150-2: If Yes, please describe your utility's practice.		
			Q151-1: Does your utility have any specific functions for reducing corruption (such as an ethics committee, or customer information regarding corruption of utility staff)? [1. Yes, 2. No]	2	
			Q151-2: If 1. Yes, please describe these anti-corruption functions.		
	Cooperation with donors, other water utilities, etc.		Q152: Which international donors are significantly contributing to your utility, and what is the role of each of the contributing donors?	JICA	
			Q153-1: Are there any cooperative training programs with other water utilities? [Yes or No]	Yes	
			Q153-2: If Yes, please name the other cooperating utilities, and the contents, scale, target trainees and frequency of the training programs.	Tokyo, Fukuoka	
			Q154-1: Are there any organizations other than water utilities (e.g. water industry associations, universities) that dispatch lecturers/trainers to your water utility? [Yes or No]	No	
			Q154-2: If Yes, please describe the name of the organizations, the expertise of dispatched lectures/trainers, the scale and target trainees for the training programs.		
			Q155-1: Are there any formal or informal agreements of assistance with other utilities in case of water shortages, accidents, etc.? [Yes or No]	No	
			Q155-2: If Yes, please describe these agreements.		
	Regulations(1st : Q25/ UBC)	Q157-1: Are there any laws or regulations on each of following items? [Yes or No] Q157-2: If Yes, does your utility effectively comply with these laws or regulations? [Yes or No]	1) National: Water supply act or its equivalent	No	
			2) Regulations to encourage private sector involvement (Public Private Partnerships (PPP), Public Sector Privatization (PSP), Private Finance Initiatives (PFI), etc.)	No	
			3) Licensing systems for contractors (including small contractors installing service connections), to ensure construction quality control in order to reduce leakage	Yes	
			4) Local: Water supply by-law or ordinance	Yes	Yes
			5) Regulations regarding water intake, including conventional rights to the use of natural water and restrictions on groundwater withdrawal to prevent land subsidence	No	
			6) Vocational qualifications / certification for utility staff (e.g. for construction supervision,	Yes	Yes

Category		Question	Answer			
Large	Small					
			operation of purification plant, water quality testing, accounting, computer programs)			
	Guidelines	Q158-1: Are there any guidelines on each of following items? [Yes or No] Q158-2: If Yes, does your utility effectively comply with these guidelines? [Yes or No]	1) Water tariff setting	No		
			2) Water quality standards	Yes	Yes	
			3) Authorized standards for materials and equipment for water utilities	No		
			4) Design of water supply facilities			
			5) Operation and maintenance of water supply facilities	No		
			6) NRW reduction	No		
			7) Bulk water supply	No		
			8) Governance/management of water utility	No		
			9) Merger/clustering of utilities to improve efficiency (facility integration and/or office administration integration)	No		
			10) Environmental impact assessment	Yes	Yes	
	Referencing of Water Supply Services Act	Q159: Does your utility keep copies of updated water industry laws/acts/ordinances well organized for quick referencing? [1. They are scattered over different places, 2. One section keeps the majority of them, but in an unorganized way, 3. One section keeps them all but they are not organized/filed well, 4. They are well-organized in a file or as a book, but recent updates are not included, or the file is not well-utilized, 5. They are well-organized. including all recent updates, and are well-utilized]	1			
Integration with Projects in other sectors (1st: Q26/ UBC)	Water resource allocation	Q162: Does your utility have the potential to threaten rural water supplies by extracting excessively from water sources? [Yes or No]	No			
	Irrigation	Q163: Does your utility have the potential to increase access to water sources, through discussion with the irrigation sector? [Yes or No]	Yes			
	Sanitation	Q164: Does your utility reduce water-borne diseases effectively by optimizing the balance of investment between water supply, sanitation, hygiene education, etc. especially in poor urban areas? [Yes or No]	No			
	Sewerage (1st: Q26/ UBC)	Q165: If your utility's water supply operations have a serious impact on the natural environment due to discharge of untreated wastewater, is it possible to develop sewerage or other types of wastewater treatment facilities along with the development of water supply system especially in cities, slums and areas with tourist value? [Yes or No]	Yes			
		Q166: Do your utility's water sources need to be protected by installing sewerage in the catchment areas? [Yes or No]	Yes			
Hygiene education	Q167: Is it possible for your utility to conduct hygiene education along with your utility's other public awareness campaigns (eg for utilization of piped water supply, importance of water quality, water saving, etc)? [Yes or No]	No, presently no section				

Category		Question	Answer
Large	Small		
	Roads	Q168: Can your utility coordinate with road management authorities to synchronize the timing of road construction and pipe installations, to avoid extra costs such as re-paving, etc? [Yes or No]	Yes, but not easy

D. 積算

D.1 事業費積算

APPROXIMATE COST ESTIMATION FOR THE PRIORITY PROJECTS

(DIRECT CONSTRUCTION COST)

FOR

THE PROJECT FOR THE IMPROVEMENT OF WATER SUPPLY, SEWERAGE AND DRAINAGE SYSTEM

1. Development of Lagunpyin Water Supply System
2. Modernization of Water Supply Zone 1
3. Construction of Chlorination Facilities

1. Development of Lagunpyin Water Supply System

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

2. Modernization of Water Supply Zone 1

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

3. Provision of Disinfection Facilities

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

非公開情報

D.2 維持管理費

(1) F/S 対象施設の維持管理費の要約

Items	Lagunbyin WTP	Distribution PS for Zone 7&8	Distribution PS for Zone 1	Nyaunghnapin WTP I&II	Hlawga PS	Yegu PS	Total
Salary	69,960	0	0	0	0	0	69,960
Electricity	346,589	405,851	249,616	0	0	0	1,002,056
Maintenance	721,808	147,488	52,912	11,664	5,456	4,784	944,112
Chemical	6,546,293	0	0	1,269,543	666,727	551,314	9,033,878
Other cost	153,693	11,067	6,051	25,624	13,444	11,122	221,000
Total	7,838,344	564,406	308,579	1,306,831	685,627	567,220	11,271,006

(2) 各施設の維持管理費の計算

1) Lagunbyin 浄水場

O&M Cost of Lagunpyin WTP Ave Max
165,300 181,800 m3/day

(USD)	
Item	Cost
Salary	69,960
Electricity	346,589
Maintenance(Spare parts)	721,808
Sludge cake	0
Chemical	6,546,293
Sewer	0
Other cost	153,693
Total	7,838,344 /year

(USD)	
Item	Unit Price
Salary (engineer: month)	209
(technitian:month)	109
(common :month)	95
Electricity (/kWh)	0.041
Sludge Cake (/m3)	5
Choline (/kg)	0.51
Polymer (/kg)	5.1
Coagulant (/kg)	0.5
% of Maitenance	1.60

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)	8	2,508	= 20,064
No. of worker (technitian)	12	1,308	= 15,696
No. of worker (common)	30	1,140	= 34,200
sum	50		<u><u>69,960</u></u>

(2) Electeicity

	kWh	kWh/year		(USD)
Amount of kWh	23,160	8,453,400	0.041	= 346,589
sum				<u><u>346,589</u></u>

(3) Maintenance(Spare parts)

非公開情報

(4) Sludge cake

	m3/day	m3/year		(USD)
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u><u>0</u></u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		(USD)
Amount of Chlorine	2,755	1,005,575	0.51	= 512,843
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant	33,060	12,066,900	0.5	= 6,033,450
sum				<u><u>6,546,293</u></u>

2) Lagunbyin 水道システムの配水ポンプ場 (配水区 7&8)

	Ave	Max
O&M Cost of Zone 7 & 8 PS	165,300	181,800

(USD)	
Item	Cost
Salary	0
Electricity	405,851
Maintenance(Spare parts)	147,488
Sludge cake	0
Chemical	0
Sewer	0
Other cost	11,067
Total	564,406

(USD)	
Item	Unit Price
Salary (engineer: month)	209
(technitian:month)	109
(common :month)	95
Electricity (/kWh)	0.041
Sludge Cake (/m3)	5
Choline (/kg)	1.7
Polymer (/kg)	5.1
Coagulant (/kg)	0.5
% of Maitenance	1.60

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)		2,508	= 0
No. of worker (technitian)		1,308	= 0
No. of worker (common)		1,140	= 0
sum	0		<u>0</u>

(2) Electeicity

	kWh	kWh/year		(USD)
Amount of kWh	27,120	9,898,800	0.041	= 405,851
sum				<u>405,851</u>

(3) Maintenance(Spare parts)



(4) Sludge cake

	m3/day	m3/year		(USD)
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u>0</u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		(USD)
Amount of Chlorine		0	1.7	= 0
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant		0	0.5	= 0
sum				<u>0</u>

3) 配水区1の配水ポンプ場

		Ave	Max
O&M Cost of Distribution P/S			
		(USD)	(USD)
Item	Cost		Unit Price
Salary	0		Salary (engineer: month)
Electricity	249,616		(technitian:month)
Maintenance(Spare parts)	52,912		(common :month)
Sludge cake	0		Electricity (/kWh)
Chemical	0		Sludge Cake (/m3)
Sewer	0		Choline (/kg)
Other cost	6,051		Polymer (/kg)
Total	308,579		Coagulant (/kg)
			% of Maitenance

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)		2,508	= 0
No. of worker (technitian)		1,308	= 0
No. of worker (common)		1,140	= 0
sum	0		<u>0</u>

(2) Electecicity

	kWh	kWh/year		(USD)
Amount of kWh	16,680	6,088,200	0.041	= 249,616
sum				<u>249,616</u>

(3) Maintenance(Spare parts)



(4) Sludge cake

	m3/day	m3/year		(USD)
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u>0</u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		(USD)
Amount of Chlorine		0	0.51	= 0
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant		0	0.5	= 0
sum				<u>0</u>

4) Nyaunghnapin 浄水場の塩素消毒施設

O&M Cost of NyaunghnapinWTP I & II Ave Max
372,000 409,200 m3/day

(USD)	
Item	Cost
Salary	
Electricity	
Maintenance(Spare parts)	11,664
Sludge cake	
Chemical	1,269,543
Sewer	
Other cost	25,624
Total	1,306,831

(USD)	
Item	Unit Price
Salary (engineer: month)	209
(technitian:month)	109
(common :month)	95
Electricity (/kWh)	0.041
Sludge Cake (/m3)	5
Choline (/kg)	0.51
Polymer (/kg)	5.1
Coagulant (/kg)	0.5
% of Maitenance	1.60

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)		2,508	= 0
No. of worker (technitian)		1,308	= 0
No. of worker (common)		1,140	= 0
sum	0		<u>0</u>

(2) Electecicity

	kWh	kWh/year		(USD)
Amount of kWh	103,944	37,939,560	0.041	= 1,555,522
sum				<u>1,555,522</u>

(3) Maintenance(Spare parts)



(4) Sludge cake

	m3/day	m3/year		(USD)
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u>0</u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		(USD)
Amount of Chlorine	6,820	2,489,300	0.51	= 1,269,543
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant		0	0.5	= 0
sum				<u>1,269,543</u>

5) Hlawga ポンプ場の塩素消毒施設

O&M Cost of Hlawga PS Ave Max
214,900 236,400 m³/d

(USD)	
Item	Cost
Salary	0
Electricity	0
Maintenance(Spare parts)	5,456
Sludge cake	0
Chemical	666,727
Sewer	0
Other cost	13,444
Total	685,627

(USD)	
Item	Unit Price
Salary (engineer: month)	209
(technitian:month)	109
(common :month)	95
Electricity (/kWh)	0.041
Sludge Cake (/m ³)	5
Choline (/kg)	1.7
Polymer (/kg)	5.1
Coagulant (/kg)	0.5
% of Maitenance	1.60

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)		2,508	= 0
No. of worker (technitian)		1,308	= 0
No. of worker (common)		1,140	= 0
sum	0		<u>0</u>

(2) Electecicity

	kWh	kWh/year		
Amount of kWh		0	0.041	= 0
sum				<u>0</u>

(3) Maintenance(Spare parts)



(4) Sludge cake

	m ³ /day	m ³ /year		
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u>0</u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		
Amount of Chlorine	3,582	1,307,308	0.51	= 666,727
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant		0	0.5	= 0
sum				<u>666,727</u>

6) Yegu ポンプ場の塩素消毒施設

O&M Cost of Yegu PS Ave Max
177,700 195,500 m3/d

(USD)	
Item	Cost
Salary	0
Electricity	0
Maintenance(Spare parts)	4,784
Sludge cake	0
Chemical	551,314
Sewer	0
Other cost	11,122
Total	567,220

(USD)	
Item	Unit Price
Salary (engineer: month)	209
(technitian:month)	109
(common :month)	95
Electricity (/kWh)	0.041
Sludge Cake (/m3)	5
Choline (/kg)	0.51
Polymer (/kg)	5.1
Coagulant (/kg)	0.5
% of Maitenance	1.60

(1) Salary

	person	unit cost	(USD)
No. of worker (engineer)		2,508	= 0
No. of worker (technitian)		1,308	= 0
No. of worker (common)		1,140	= 0
sum	0		<u>0</u>

(2) Electecicity

	kWh	kWh/year		(USD)
Amount of kWh		0	0.041	= 0
sum				<u>0</u>

(3) Maintenance(Spare parts)



(4) Sludge cake

	m3/day	m3/year		(USD)
Amount of Sludge Cake		0	5.0	= 0
sum				<u>0</u>

(5) Chemical

	kg/day	kg/year		(USD)
Amount of Chlorine	2,962	1,081,008	0.51	= 551,314
Amount of Polymer		0	5.1	= 0
Amount of Coagulant		0	0.5	= 0
sum				<u>551,314</u>

E. 経済財務評価

目次

- E.1 代替水源別の割合と取得単価
- E.2 医療支出費の削減
- E.3 支払意思額の算定
- E.4 標準変換係数
- E.5 経済分析シミュレーション結果 (Lagunbyin Project)
- E.6 経済分析シミュレーション結果 (Zone 1 Non-Revenue Reduction Project)
- E.7 経済分析シミュレーション結果 (Disinfection Project)
- E.8 財務分析シミュレーション結果 (試算 A)
- E.9 財務分析シミュレーション結果 (試算 B)
- E.10 財務分析シミュレーション結果 (試算 C)
- E.11 財務分析シミュレーション結果 (試算 D)

E.1 代替水源別の割合と取得単価

Type of Water Supply	Alternative water acquisition methods (%)	Unit cost for water acquisition (Kyat/m ³)
Public Well/Tap	2.2%	406
Neighbors' Well/Tap (Free of Charge)	7.3%	
Rain/ Creek/ Canal/ Pond	18.2%	
Bottled Water	39.2%	3,000
Water Vender	9.7%	
Private Tube Well	23.1%	1,083
None	0.3%	

出典: JICA-HIS

E.2 医療支出の削減

A. Estimation of Saving Amount for Medical Treatment (2013)

1. Principle Epidemic Diseases Occurrences in Yangon Region

Disease name	2008	2009	2010	2011	2012	Average occurrence	% in total population
Diarrhea	17,462	13,166	11,851	10,969	15,713	13,832	0.199%
Dysentery	9,489	6,135	6,361	4,436	4,099	6,104	0.088%
Typhoid & Para Typhoid	71	55	98	47	27	60	0.001%
Viral Hepatitis	251	14	271	205	212	191	0.003%
Malaria	5,741	4,605	4,374	2,226	1,539	3,697	0.053%
Population (1,000)	6,944						

出典: 中央統計局, 統計年鑑 2010、ヤンゴン管区衛生局

2. Estimation of Total Number of Patient by Patient Type

Disease name	In-patient Treatment	Out-patient Treatment
Diarrhea	1,383	12,449
Dysentery	427	12,864
Typhoid & Para Typhoid	30	3,052
Viral Hepatitis	126	63
Malaria	1,405	3,784

3. Medical Treatment Cost

	Diarrhea	Dysentery	Typhoid & Para Typhoid*1	Viral Hepatitis	Malaria
Average Treatment Day					
In-patient	3	3	5	5	5
Out-patient	1	1	1	1	1
Treatment Cost					
In-patient	6,000	4,000	10,000	7,000	4,000
Out-patient	2,800	1,500	2,000	2,500	1,000
Average Cost of Treatment					
In-patient	18,000	12,000	50,000	35,000	20,000
Out-patient	2,800	1,500	2,000	2,500	1,000

*1 当情報は入手できなかったため、医療費は推定。

出典: ヤンゴン管区衛生局

4. Population of the Project beneficiaries in Domestic Users

No. of incremental beneficiaries 30% decrease percentage in total population

5. Saving of Decrease of Medical Cost

Disease name	Unit	In-patient Treatment	Out-patient Treatment	Total (kyat/year)
Diarrhea	Kyat/ year	18,670,500	26,142,900	87,740,025
Dysentery	Kyat/ year	3,843,000	14,472,000	
Typhoid & Para Typhoid	Kyat/ year	1,125,000	4,578,000	
Viral Hepatitis	Kyat/ year	3,307,500	118,125	
Malaria	Kyat/ year	12,645,000	2,838,000	
Average frequency of infection	Times/ year	2.5		

E.3 支払意思額の算定

A. Lagunbyin Water Supply Project

	Items	Value	Remarks
(1)	Water Consumption (Median)	75 gallon/HH/day	JICA-HIS
(2)	Willingness-to-pay amount (Drinkable treated water, 24h supply)	1,500 Kyat/HH/month	JICA-HIS
(3)	Willingness-to-pay amount for the Project	76 Kyat/ m ³	(2) / (1)
(4)	Willingness-to-pay amount for the Project	61 Kyat/ m ³	Assumed 80% of (3) will contribute to the Project

B. Non-Revenue Water Reduction Project in Zone 1

	Items	Value	Remarks
(1)	Water Consumption (Median)	75 gallon/HH/day	JICA-HIS
(2)	Willingness-to-pay amount (Drinkable treated water, 24h supply)	1,500 Kyat/HH/month	JICA-HIS
(3)	Willingness-to-pay amount for the Project	1,200 Kyat/HH/month	Assumed 80% of (2) will contribute to the Project

* 非一般家庭の支払意思額は、一般家庭の意思額の125% (35 kyat/m³相当) と推定。

C. Project for Installation of Disinfection Facilities

	Items	Value	Remarks
(1)	Water Consumption (Median)	75 gallon/HH/day	
(2)	Willingness-to-pay amount (Drinkable treated water, 24h supply)	1,500 Kyat/HH/month	
(3)	Willingness-to-pay amount (Untreated water, 24h supply)	750 Kyat/HH/month	
(4)	Difference (2) – (3)	750 Kyat/HH/month	(2) – (3)
(5)	Modified willingness-to-pay *the Project contribute to improve water quality, but not to ensure 24h	375 Kyat/HH/month	Assumed 50% of (4) will contribute to the Project
(6)	Willingness-to-pay for the Project per m ³	37 kyat/m ³	(5) x 12 / (1)

E.4 標準変換係数 (Standard Conversion Factor)

	2000-01-	2003-04	2004-05	2005-06	2006-07	2007-08	2008-09	2009-10
Import amount	15,073	13,398	11,339	18,419	16,835	18,419	24,874	22,837
Export amount	12,736	14,119	16,697	20,647	30,026	35,297	37,028	41,289
Custom duty including import customs revenue & export customs revenue	5,157	4,031	21,131	17,894	29,468	35,568	82,434	45,283

* - FY2001-02 年のデータは未入手

The calculation method is as follows:

$$SCF = 2000 - 2010 \text{ import/export total} / (2000 - 2010 \text{ import/export total} + \text{Total customs revenue}) = 0.59$$

E.5 経済分析(Lagunbyin Project)

非公開情報

E.6 経済分析 (Zone 1 Non-Revenue Reduction Project)

非公開情報

E.7 経済分析 (Disinfection Project)

非公開情報

E.8 財務分析 (Simulation A)

非公開情報

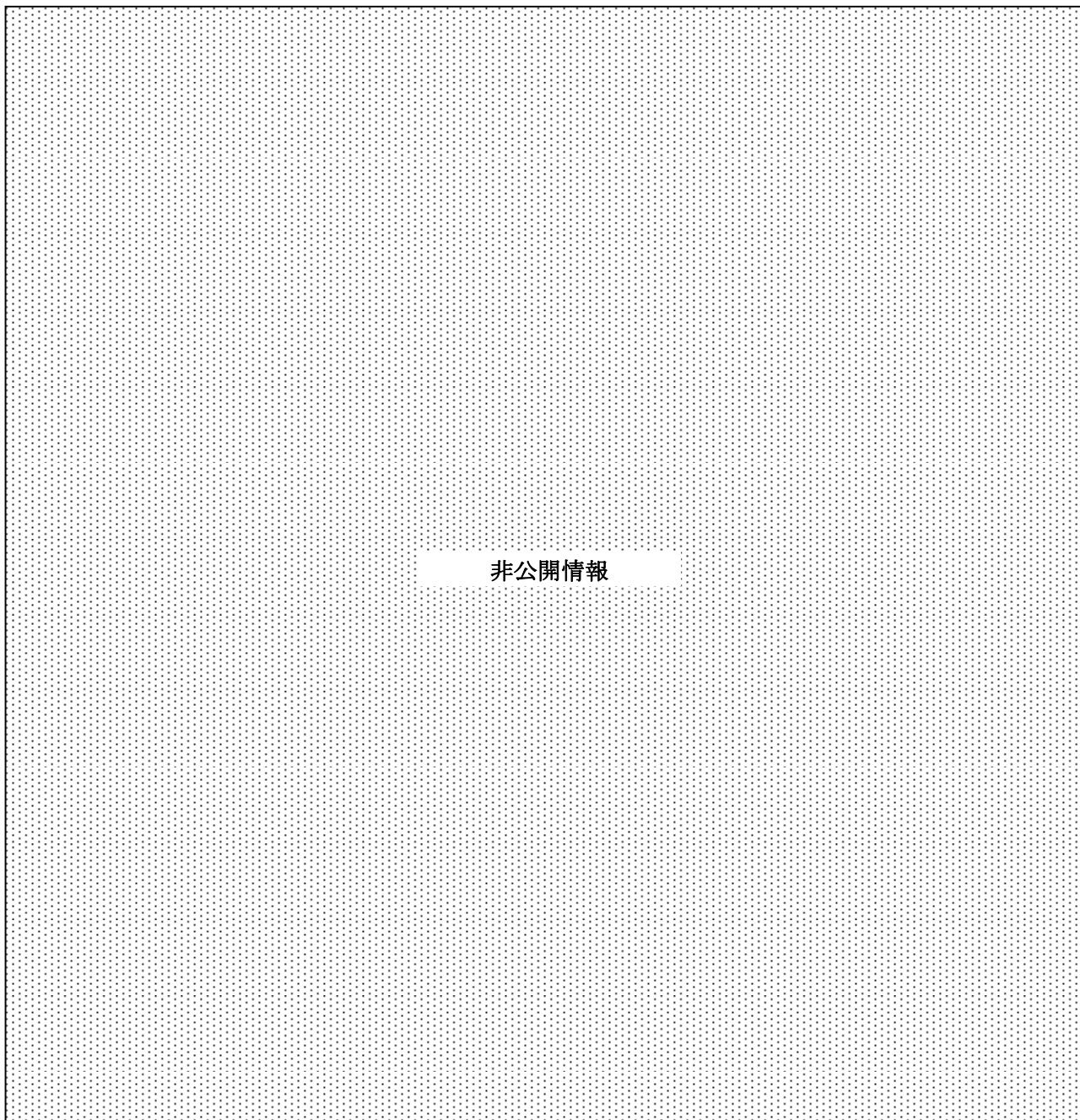
E.9 財務分析 (Simulation B)

非公開情報

E.10 財務分析 (Simulation C)

非公開情報

E.11 財務分析 (Simulation D)



F. 環境社会影響評価

F.1 環境社会配慮にかかるフレームワーク

「ミ」国の環境社会配慮にかかるフレームワークについては、第1巻水道マスタープランの2.8章に記載している。ここではF/S調査時に判明した詳細について記載する。

F.1.1 「ミ」国環境社会配慮にかかる法制度

(1) 環境影響評価手続き法（ドラフト）（Environmental Impact Assessment Procedure）

MOECAF は ADB の支援を受けて環境影響評価手続き（Environmental Impact Assessment Procedures）の制定を進めているところで、JICA よりドラフト16版（2013年3月6日付）を入手した。8章の構成で、定義、EIAプロセスの構築、スクリーニング、IEE、EIA、プロジェクト実施許可にかかる環境配慮、モニタリング、罰則の条項が含まれている。本法の中で記載されているIEE及びEIAの手続き及び報告書記載項目については、5.1.3 環境社会配慮手続きの章で述べる。

本法では、「省庁、政府機関、委員会、地方政府、企業、個人の実施する重大な負の影響がある全てのプロジェクトは環境コンプライアンス証明書（Environmental Compliance Certificate）取得のために環境影響評価を実施する必要がある」と記述されている。環境影響評価のレベル（IEE、EIA、実施の必要なし）についてはスクリーニングにより決定されるが、本法のAnnexとして活動のタイプ別にレベルが定められている（JICAより受領、2013年2月15日付、第5ドラフト）。水道及び下水道にかかる環境社会配慮レベルは以下の通りである。

表 F.1 水道・下水道にかかる環境社会配慮レベル

レベル	セクター	規模
IEE	水道	2万人から5万人を対象とする施設
	下水道	1万人以上を対象とする施設
EIA	水道	5万人以上を対象とする施設
	下水道	下水処理場：125エーカー（50ha）以上 下水システム：サービスエリア6,250エーカー（2,500ha）以上

(2) Conservation of Water Resources and Rivers Law 2006

本法は、公共の有用な活用のために水資源及び水系の保全と保護、河川・小川のスムーズで安全な水路の確保、水資源及び水系の改善を通じて国家経済の発展に寄与すること、環境影響を保護することを目的としている。本法により、Ministry of Transport (MOT)、Directorate of Water Resources and Improvement of River System の職務と権限、禁止事項、罰則について規定されている。Chapter VII の30項に、「全ての政府機関・組織・個人はMOTの許可なしに、河川水の

取水、河川を横断する橋、河川下の管の敷設等は実施できないと記載がある。

(3) Forest Law 1992

本法は、森林の保護、環境保全、多様性保護、森林保護区の設定、保護区システムの立ち上げについて定めている。民間セクターの森林再生、材木取引への参加促進についても言及している。

(4) Protection of wildlife and Wild Plants and Conservation of Natural Areas Law, 1994

本法は、野生動物保護の国家政策の実施、自然保護の国家政策の実施、野生動物、生態系、渡り鳥保護等に関わる国際・地域協定の実施、絶滅危惧種及び生息地の保護、自然科学の研究発展へ貢献、動物園・植物園を設立し野生動物の保護を目的として、制定された。野生動植物保護のための委員会の設立、その職務及び権限も定めている。

(5) Protection and the Preservation of Cultural Heritage Region Law, 1998

本法は、文化遺産の保護・維持政策の実施、自然災害・人為的破壊による破壊を防ぐための文化遺産地域及び文化遺産の保護・保全、文化遺産保護による愛国精神の向上、文化遺産保護に関する住民意識の向上、破壊からの文化遺産地域の保護、国際条約に従った文化遺産地域の保護と保全の実施を目的に、制定された。文化遺産のある地域において、遺跡の破壊、遺跡の構造の故意の改造、骨董品の創作のための掘削、石油・天然ガス・希少鉱物探査等を禁止している。

(6) Prevention and Control of Communicable Diseases Law, 1995 (revised in 2011)

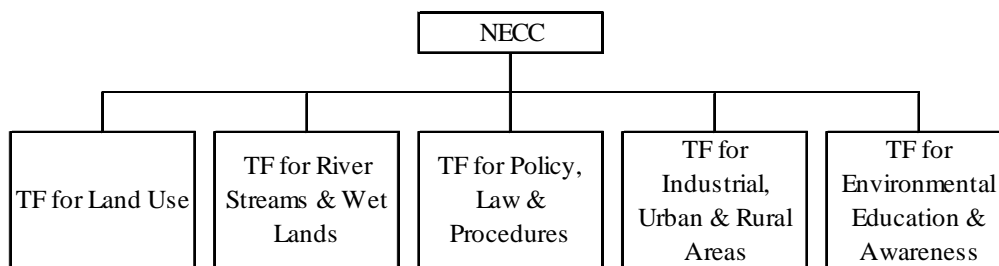
本法は、の伝染病の防止・管理に関する保健局、保健衛生官等の職務と責任を定めている。環境衛生対策、伝染病発生の報告・コントロール、法を順守しなかった場合の罰則についても規定している。法律では、政府承認の元、保健省 (Ministry of Health) に規則や手続きを定めることができる権限を与えている。

F.1.2 環境社会配慮にかかる行政制度

(1) 環境保護委員会 (Environment Conservation Committee, ECC)

2012年環境保護法には、ECCを設立及びその債務について記載がある。

- 環境教育の実施
- 国内外からの寄付、機材及び技術の受入れ、利用、管理
- 政府及び関連機関等への環境保護に関する助言及び環境保護実施の勧告
- 政府及び関連機関からの環境保護推進に関する提案及び助言を要求
- 環境への悪影響を生じさせる、もしくは生じさせることが予見されるような活動に対する政府及び関連機関への禁止措置、必要が認められた場合の当該活動に対する改善要求を目的とした政府への報告
- 政府承認の元、環境保護推進のため国家環境政策及びその他関連政策の採択



TF: Task Force

出典: Myanmar Cooperation Seminar for the Environment Management Master Plan of Myanmar プレゼン資料

図 F.1 NECC 組織図

(2) 環境保全林業省 (Ministry of Environment Conservation and Forestry, MOECAF)

2012年環境保護法には、MOECAFの責務について記載があり、下記のような幅広い責任を有する。

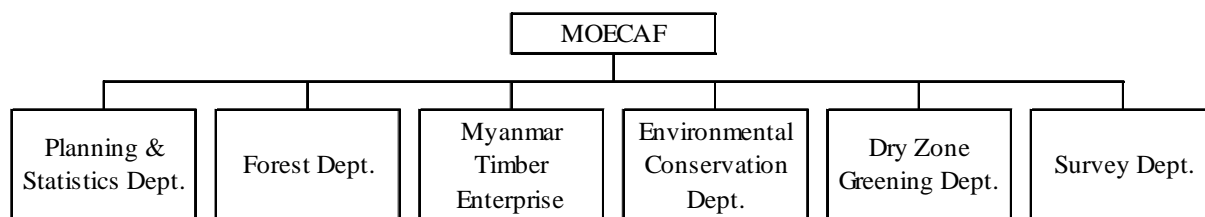
- 環境保護に関する政策の実施
- 全国・地域レベルの環境管理の計画策定
- 環境保護・及び推進のための計画・実施・監督、環境汚染の防止・規制・削減
- 持続可能な開発のための道筋作り

上記の目的のために、MOECAFはオゾン層・生物多様性・海域の保護、温暖化と気候変動防止のための努力、砂漠化防止、廃棄物管理を含む様々なセクターにおける環境管理・保護・促進のためのガイドラインの策定を実施する。特に、

- 排水・排ガス等の汚染物質の許容量・タイプに関する規則、汚染削減のための活動ルールの策定
- 政府・民間セクターのプロジェクトの環境社会影響評価のシステムの構築
- 農業・工業・鉱業セクターからの汚染監督システムの構築
- 操業許可を要するプロジェクトタイプの決定
- 個別プロジェクトの許可/不許可の決定
- 環境破壊を引き起こした会社に対し環境保護プロジェクトに係る支払を要求
- 環境破壊に対する罰則システムの監督
- 国際協定・地域協定に関する協議

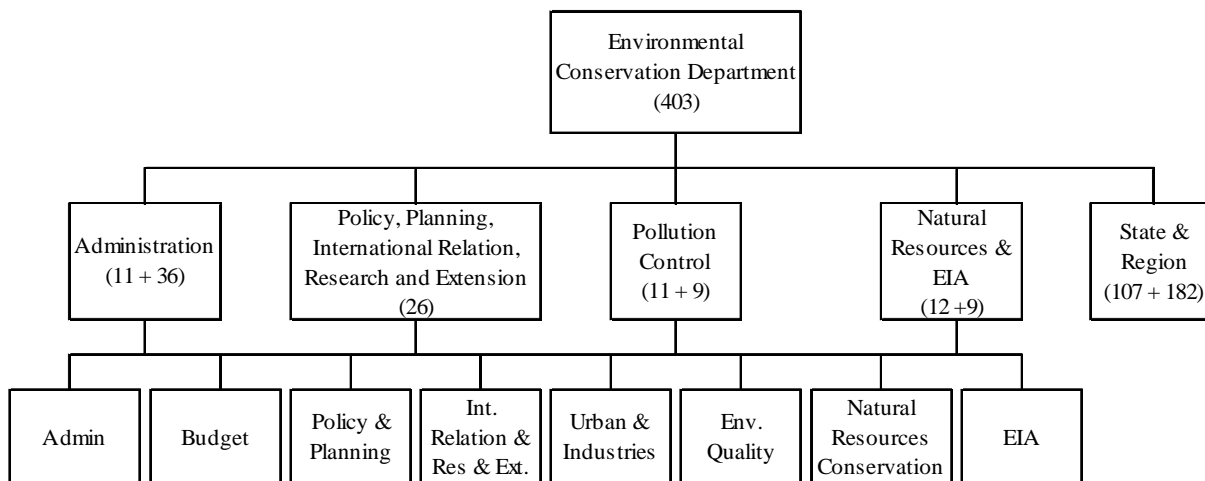
を実施し、自然災害が発生した際には人々への警告を含め、MOECAFとECCは政府と協力して行動を取る。

MOECAFには下図に示す通り6部局あり、Environmental Conservation Departmentが環境管理、天然資源管理、EIA等を所轄する。Environmental Conservation Departmentの組織図及び主要業務については以下に述べる。



出典：Myanmar Cooperation Seminar for the Environment Management Master Plan of Myanmar プレゼン資料

図 F.2 MOECAF 組織図



出典：Myanmar Cooperation Seminar for the Environment Management Master Plan of Myanmar プレゼン資料

図 F.3 Environmental Conservation Department 組織図

Policy, Planning, International Relation, Research and Extension

- 計画策定、実施、評価及び報告
- それぞれのセクターの規則、規定、ガイドライン及び手続きに関する法の構築
- 緑化及び低炭素技術の戦略推進
- 気候変動の緩和及び砂漠化対策、オゾン層保護計画の策定
- 国際条約に係る報告
- 研究、開発及び進展
- 国際協力の推進

Pollution Control

- クリーン開発技術の促進
- 廃棄物及び化学物質の適切な管理体制の構築
- 廃棄物及び化学物質管理の適切な技術の促進
- 他組織と協働して環境基準及びガイドラインの制定
- 環境質のデータに基づく評価及び管理システムの構築
- 汚染防止のモニタリングシステムの構築

Natural Resources Conservation and EIA

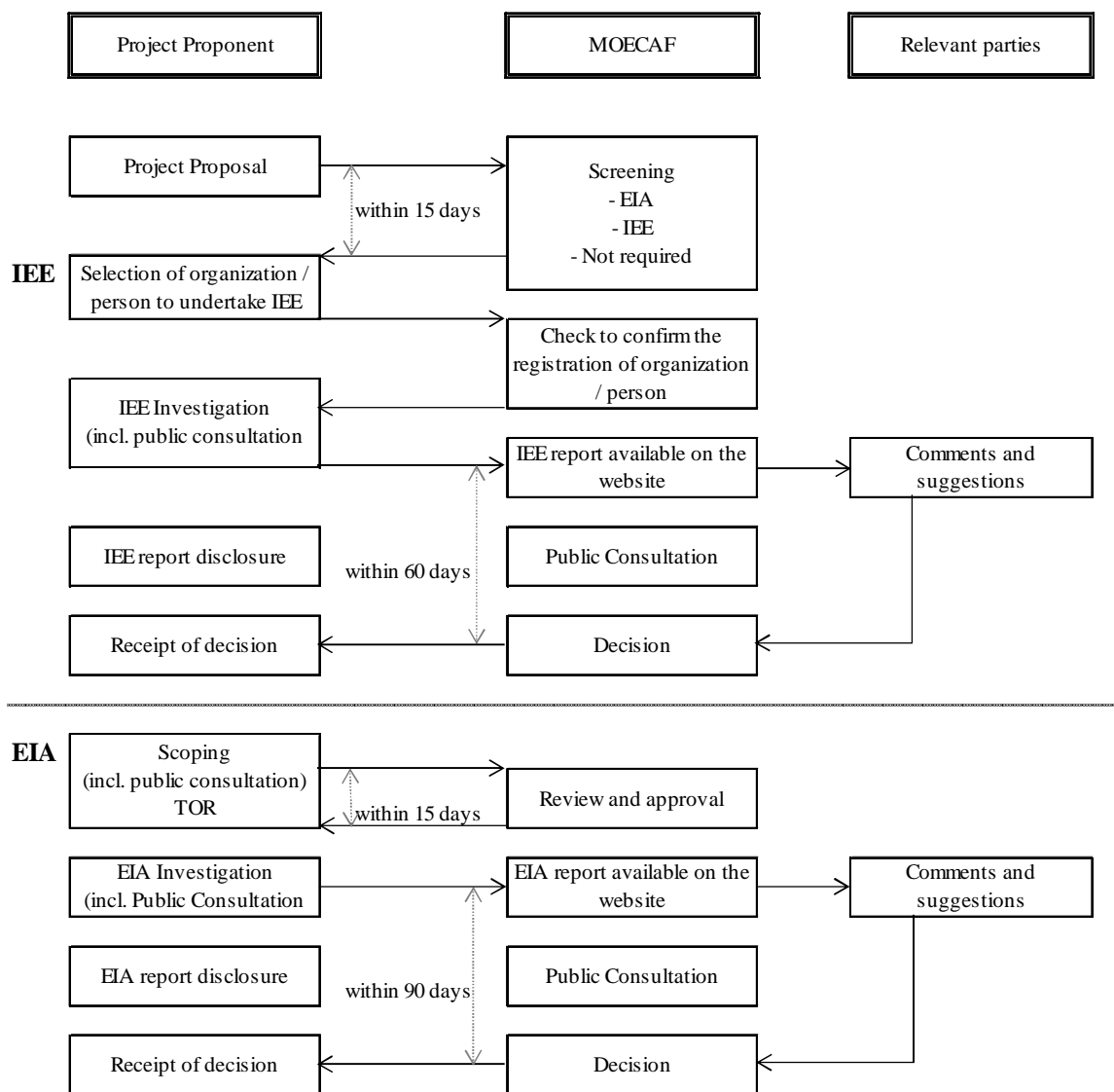
- 天然資源のデータに基づく評価及び管理システムの構築
- 生態系、自然保護、多様性の観点からの天然資源の持続可能な管理調整
- 再生可能エネルギー及びエネルギー効率の良い技術、メカニズムの促進
- 開発プロジェクトのEIA 審査、モニタリングガイドラインの構築
- 環境保全実施の促進

環境影響評価手続き（ドラフト）によると、MOECAF はEIA に関して下記の権限を有する。

- スクリーニングクライテリアの制定
- IEE 及びEIA の技術的ガイドラインの承認
- IEE 報告書の審査及び承認
- EIA のガイドラインの提供、EIA のTOR の承認
- EIA 報告書の審査及び承認
- EMP（建設時、維持管理時）の審査及び承認
- IEE、EIA、EMP 承認における条件の決定、付与
- EMP の監督及び実施の強制
- EMP の更新及び提出の要請
- 政府により規定される IEE/EIA に関連する義務・職務の遂行

F.1.3 環境社会配慮手続き

MOECAF が作成しているドラフトの環境影響評価手続きによると、環境社会配慮審査を担当するのはMOECAF とのことである。環境影響評価手続きに記載されている環境社会配慮手続きを下図に示す。



出典：JICA 調査団

図 F.4 環境社会配慮手続き

(1) IEE/EIA 実施者

IEE/EIA を実施したい組織/個人は MOECAF に登録をしなければならず、登録にあたっては審査を受け、登録料を支払う。登録していない組織/個人は IEE/EIA 報告書の作成、提出を許されず、プロジェクト提案者は登録していない組織/個人が作成した IEE/EIA 報告書を MOECAF に提出できない。

(2) スクリーニング

プロジェクト提案者は MOECAF が作成するガイドラインに従ったプロジェクト提案書を提出し、MOECAF の ECD (Environmental Conservation Department) が環境影響評価のレベル (IEE、EIA、環境影響評価必要なし) を決定する。レベルを決定するにあたり、以下の項目が考慮される。

- 文化・宗教規範、歴史・文化遺産の保護

- 生物多様性の保全と保護
- 外来種の輸入
- 新技術の導入
- 国家安全保障
- 気候変動、及び
- MOECAF が定めるその他要素

プロジェクト提案書の提出から 15 日以内に MOECAF よりレベルに関する決定が通達される。

(3) IEE

プロジェクト提案者は IEE 実施前に、IEE 実施者を MOECAF に通達し、MOECAF は実施者が登録されているかの確認を行う。IEE 報告書に記載されるべき事項は以下の通りである。

- プロジェクト情報
- プロジェクト提案者情報
- IEE 実施者情報
- プロジェクトサイトの情報（自然、生物、社会、文化的特徴）
- 負の影響の特性及び評価（地図を含む）
- 公聴会、住民参加プロセス、プロジェクト提案者のコメントへの対応結果
- 環境保護対策
- IEE の結論
- EMP
- EMP 実施に必要な予算

IEE 実施中にプロジェクト提案者は、プロジェクトの情報をメディア、プロジェクトサイトでの看板等により情報を公開し、市民、PAP（Project Affected Persons、プロジェクト影響を受ける人々）、地方政府、CBO（Community Based Organization）等を招待し公聴会（Public Consultation）を開催する。

(4) IEE の審査及び承認

プロジェクト提案者は IEE 報告書を MOECAF に提出し、提出より 10 日以内に IEE 報告書を図書館や集会所等の公開スペース及びプロジェクト提案者のオフィスで一般に公開する。MOECAF は IEE 報告書を受領した後、MOECAF のウェブサイトに掲載し、コメント・提言を市民、PAP、地方政府、CBO に求め、公聴会を開催する。IEE 報告書が要求に満たないと判断した際には、MOECAF はプロジェクト提案者に必要な是正と追加情報の提出を要請する。IEE 報告書の審査終了後、MOECAF はプロジェクト提案者に (i) IEE 報告書を承認（条件の記載がある場合もある）し環境コンプライアンス証明書を発行する、もしくは (ii) EIA が必要である（理由を記述）との通達を行う。この決定は IEE 報告書提出より 60 日以内に出される。IEE 報告書の公開、審査、公聴会等により発生する費用は全てプロジェクト提案者が負担する。

(5) EIA

EIA にカテゴリーされるプロジェクトは全てスコーピングの実施が必要である。プロジェクト提案者は MOECAF が定める手続き・ガイドラインに則って、スコーピングの実施及び TOR の作成を行う必要がある。プロジェクト提案者はスコーピングの 1 部として公聴会を行う必要がある。スコーピング報告書の中には、

- 要約
- プロジェクト内容
- 環境に係る政策、法制度、行政組織の概要
- プロジェクト詳細及び代替案
- プロジェクトに関連した環境の詳細情報（地図を含む）
- 主要な環境影響と緩和策
- 公聴会及び公開
- 結論及び提言

プロジェクト提案者はスコーピング結果を基に TOR を作成し MOECAF に提出する。MOECAF はスコーピング報告書を受領してから 15 日以内に回答（承認、もしくはコメントに基づく修正）を行う。

EIA 報告書に記載されるべき項目について詳細に規定されており、大項目は以下の 8 項目である。

- 要約
- 序文（プロジェクト提案者、EIA 実施専門家の提示）
- 政策、法制度及び制度枠組み
- プロジェクト詳細及び代替案比較
- 周辺環境の記載
- 影響・リスク評価及び緩和策
- 累積影響評価
- EMP
- 公聴会及び公開

(6) EIA の審査及び承認

EIA 審査から公聴会までの流れは IEE と同様である。EIA 報告書への決定は提出から 90 日以内になされる。決定は、(i)EIA 報告書を承認（条件の記載がある場合もある）し環境コンプライアンス証明書を発行する、もしくは(ii)理由と共に EIA 報告書の却下のどちらかである。プロジェクト提案者は MOECAF の結論に対し、決定から 30 日以内に訴えることができる。訴えに対する決定は 30 日以内に出される。

(7) 環境コンプライアンス証明書

IEE、EIA が要求されるプロジェクトについて、MIC (Myanmar Investment Commission)、その他関連組織は環境コンプライアンス証明書を取得していない場合には、実施許可を出すことはで

きない。証明書を発行されているプロジェクトに対し MIC・その他関連組織が実施許可を出す場合には、その旨を MOECAF に通達する。証明書の有効期限は 2 年であり、プロジェクト提案者は 2 年以内に実施を開始し、開始した旨を開始より 30 日以内に MOECAF に報告する。

(8) モニタリング

プロジェクト実施者は全ての段階（工事前、工事中、運転中、操業停止、操業停止後）において継続的にモニタリングを実施する義務を負う。プロジェクト実施者は定期的にモニタリング報告書を MOECAF に提出する。モニタリング報告書に含まれる項目は下記の通りである。

- 全ての条件を明記したコンプライアンス書類
- EMP 実施の進捗
- MEP 実施中に出てきた問題、問題に対する改善措置の提案及び今後に出てくるかもしれない同様の問題の防止・回避にかかる提案
- EMP に準拠できなかった内容と数、それに対する改善措置の提案
- 衛生と安全、環境にかかる事故、出来事
- 環境項目にかかるモニタリングデータ

このモニタリング報告書はウェブサイト上で 10 日以内に公開され、デジタルコピーを要請された場合、プロジェクト実施者はその要請に応じる必要がある。

F.1.4 用地取得・住民移転

用地取得及び住民移転に関しても、2013 年 1 月現在「ミ」国における明確な制度/ガイドラインは存在せず、上記 EIA 制度に含まれる予定である。土地にかかる法制度については、第 2 巻上水道マスタープラン 2.6.1 に記載している。

YCDC 管轄内では YCDC が、管轄外では内務省の総務部が管轄してきたが、今後 EIA 制度の整備と同時に環境保全林業省が管轄する制度へ変更するとの事である。しかし、内務省や地方政府等による手続きとの整合性や環境保全林業省内のレビュー能力等の問題があり、制定される時期も未定である。

農地に関しては近年 Farmland Law (No. 11/2012) が新たに制定され、農地、農民、農地使用の権利についての定義が定められた。この法により農民への土地使用权が明確にされ、農民の権利、契約条件、権利の取り消し等が定められ、また権利の移転・移譲・相続が認められた。また国あるいは公共の目的のための農地取得に対しては適切な補償を支払うと規定されているが、補償方針、方法については明確な記述がない。

F.2 環境・社会ベースラインデータ

F.2.1 人口、面積

配水区 1、配水区 7 及び配水区 8 の 18 タウンシップの人口、面積等の情報は以下の通りである。

配水区 7 及び 8 は今後開発が進んで行く配水区であり、人口の増加が予想される。配水区 1、特に CBD は人口飽和状態であり、1998 年～2011 年の人口増加率は 1%以下であり、また減少しているタウンシップもあることから、今後の人口増加はないと見込んでいる。

表 F.2 人口・面積

タウンシップ	面積 (km ²)	人口			世帯数	人口密度 (pop/ha)
		2011	2025	2040		
Latha	0.6	34,125	34,125	34,125	5,368	564
Lanmadaw	1.3	43,137	43,137	43,137	7,334	329
Pabedan	0.6	37,551	37,551	37,551	5,366	607
Kyauktada	0.7	34,797	34,797	34,797	6,078	496
Bothtaung	2.6	49,134	49,134	49,134	8,148	189
Pazundaung	1.1	53,648	54,822	56,647	8,258	503
Ahlon	3.4	65,510	66,684	68,509	9,021	194
Kyeemyindaing	4.6	115,841	128,751	148,835	20,215	253
Sanchaung	2.4	105,208	106,382	108,207	17,242	238
Dagon	4.9	24,492	33,881	48,488	3,682	50
Bahan	8.5	100,695	104,216	109,693	16,339	119
Tarmwe	5.0	191,114	193,461	197,113	32,505	383
Mingalar Taung Nyunt	4.9	155,767	159,288	164,765	22,732	315
Seikkan	1.2	2,241	2,241	2,241	433	19
North Dagon	24.2	221,200	247,019	287,188	36,919	91
South Dagon	37.5	370,403	440,819	550,371	58,779	99
East Dagon	170.9	145,505	551,573	1,183,320	22,734	9
Dagon Seikkan	42.0	120,161	229,306	399,111	21,741	29
Total		1,870,529	2,517,187	3,523,232	302,894	-

F.2.2 既存の社会インフラや社会サービス

各 18 タウンシップの既存の社会インフラの概要を下表に示す。電気についてはタウンシップによる差は小さいが、給水、下水、電話においては格差が明確に表れている。

表 F.3 社会インフラサービス

Township	Electricity		Piped Water Supply		Sewage		Sludge Removal from Septic Tank		Telephone (Fixed)		Solid Waste Collection	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Latha	100%	0%	87%	13%	93%	7%	69%	31%	76%	24%	99%	1%
Lanmadaw	99%	1%	91%	9%	86%	14%	59%	41%	72%	28%	97%	3%
Pabedan	100%	0%	86%	14%	91%	9%	70%	30%	71%	29%	95%	5%
Kyauktada	100%	0%	82%	18%	82%	18%	65%	35%	74%	26%	92%	8%
Bothtaung	100%	0%	84%	16%	74%	26%	71%	29%	63%	37%	91%	9%
Pazundaung	100%	0%	89%	11%	82%	18%	79%	21%	73%	27%	94%	6%
Ahlon	100%	0%	67%	33%	74%	26%	92%	8%	62%	38%	93%	7%
Kye Myin Daing	86%	14%	38%	62%	40%	60%	55%	45%	33%	67%	54%	46%
Sanchaung	100%	0%	65%	35%	78%	22%	89%	11%	50%	50%	94%	6%
Dagon	97%	3%	85%	15%	69%	31%	62%	38%	54%	46%	82%	18%
Bahan	99%	1%	86%	14%	84%	16%	85%	15%	50%	50%	90%	10%

Township	Electricity		Piped Water Supply		Sewage		Sludge Removal from Septic Tank		Telephone (Fixed)		Solid Waste Collection	
	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No	Yes	No
Tarmwe	100%	0%	85%	15%	79%	21%	85%	15%	61%	39%	95%	5%
Mingalar Taung Nyunt	100%	0%	91%	9%	78%	22%	84%	16%	59%	41%	95%	5%
Seikkan	100%	0%	80%	20%	100%	0%	80%	20%	0%	100%	100%	0%
North Dagon	98%	2%	40%	60%	51%	49%	51%	49%	19%	81%	92%	8%
South Dagon	94%	6%	42%	58%	47%	53%	47%	53%	19%	81%	61%	39%
East Dagon	79%	21%	26%	74%	31%	69%	36%	64%	10%	90%	74%	26%
Dagon Seikkan	79%	21%	24%	76%	36%	64%	42%	58%	15%	85%	74%	26%
Average	88%	12%	40%	60%	44%	56%	49%	51%	26%	74%	72%	28%

各タウンシップの飲料水以外の用途の給水源の内訳を下表に示す。配水区 1 は YCDC 給水が主要水源となっているが、配水区 7 と 8 は私有井戸が主要水源であることが分かる。

表 F.4 飲料水以外の用途の給水源

タウンシップ	YCDC 給水	公共井戸・水栓	私有井戸	近隣の井戸・水道 (使用料なし)	ボトルウォーター	水売り	雨水/小河川/池	なし
Latha	93%	3%	3%	0%	0%	1%	0%	0%
Lanmadaw	86%	3%	6%	2%	1%	1%	0%	0%
Pabedan	94%	0%	6%	0%	0%	0%	0%	0%
Kyauktada	96%	0%	4%	0%	0%	0%	0%	0%
Bothtaung	92%	2%	2%	0%	0%	3%	1%	0%
Pazundaung	99%	0%	0%	0%	0%	1%	0%	0%
Ahlonge	47%	2%	48%	2%	0%	0%	0%	0%
Kyee Myin Daing	17%	2%	46%	9%	0%	8%	17%	0%
Sanchaung	43%	1%	52%	4%	0%	0%	0%	0%
Dagon	59%	15%	23%	3%	0%	0%	0%	0%
Bahan	82%	1%	12%	2%	1%	2%	0%	0%
Tarmwe	88%	0%	11%	0%	0%	1%	0%	0%
Mingalar Taung Nyunt	96%	2%	1%	1%	0%	0%	0%	0%
Seikkan	60%	20%	20%	0%	0%	0%	0%	0%
North Dagon	26%	1%	45%	5%	0%	21%	3%	0%
South Dagon	29%	2%	38%	5%	0%	20%	5%	1%
East Dagon	20%	1%	45%	5%	0%	21%	8%	0%
Dagon Seikkan	11%	4%	42%	5%	0%	25%	14%	0%
Yangon	34%	2%	37%	9%	0%	9%	9%	0%

F.2.3 社会経済状況

各タウンシップの所得分布を下図に示す。ヤンゴン市全体の平均が赤の破線で示しているが、平均よりも高い所得で山ができていなのが CBD と IUR 地区であり、低い所得で山を作っているのが配水区 7、8 のタウンシップである。市の中心として発展してきた CBD・IUR とこれから開発が進むであろう New SZ の所得の違いが明確に表れている。また所得が高いタウンシップほど学歴も高いことが分かる。

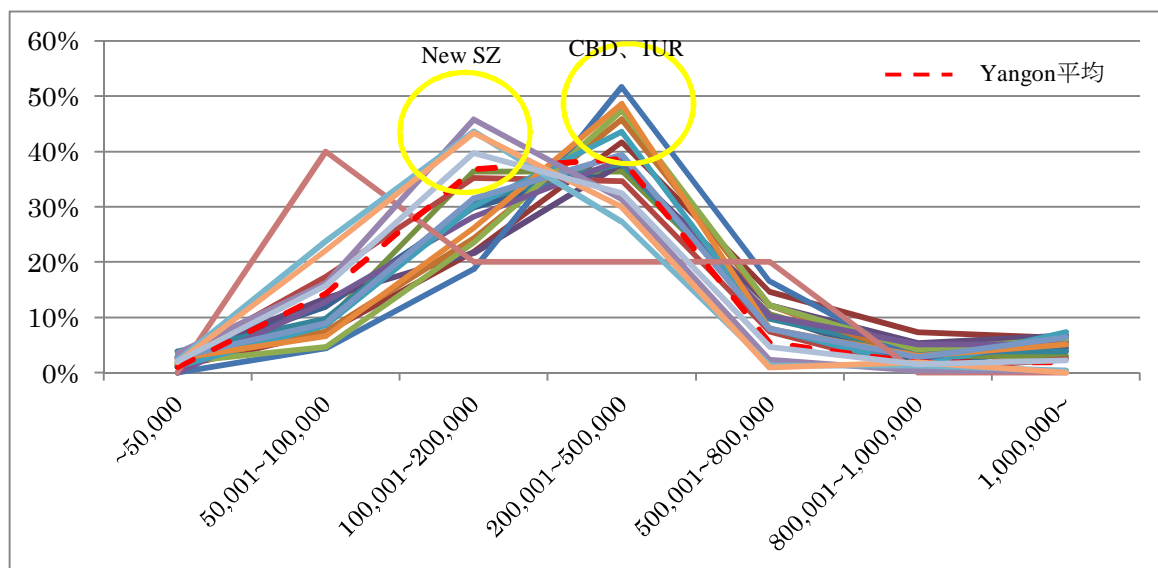


図 F.5 タウンシップ別所得分布

表 F.5 タウンシップ別学歴

	Master Degree/ Doctoral Degree	University	Diploma	High School	Middle School	Primary School	Lower Primary
Latha	9%	39%	2%	18%	17%	5%	11%
Lanmadaw	7%	47%	3%	9%	23%	7%	3%
Pabedan	3%	36%	3%	23%	9%	18%	8%
Kyauktada	0%	32%	4%	24%	27%	5%	7%
Botahatung	3%	32%	1%	17%	27%	14%	6%
Pazundaung	1%	49%	3%	21%	20%	2%	5%
Ahlon	5%	36%	0%	19%	27%	9%	3%
Kyee Myin Daing	1%	25%	0%	8%	28%	22%	16%
Sanchaung	2%	40%	1%	21%	23%	12%	0%
Dagon	0%	46%	0%	18%	15%	10%	10%
Bahan	2%	35%	1%	11%	34%	13%	4%
Tarmwe	2%	33%	1%	19%	31%	9%	5%
Mingalar Taung Nyunt	4%	33%	1%	15%	27%	15%	6%
Seikkan	0%	20%	0%	20%	40%	20%	0%
North Dagon	1%	28%	1%	16%	34%	19%	1%
South Dagon	0%	11%	0%	12%	30%	30%	16%
East Dagon	0%	13%	0%	10%	36%	25%	16%
Dagon Seikkan	0%	12%	0%	8%	30%	31%	18%
Yangon	1%	19%	0%	12%	29%	24%	15%

F.2.4 保健衛生

下表はタウンシップ毎の月別のひどい下痢の疾患数と死亡数を示したものである。Latha、Lanmadaw、Kyauktada、Dagon の4タウンシップについては病院での診察を受けるほどひどい下痢の発生はなく、報告されていない。報告例を見ると雨季、特に雨季の始まりである3月から6月にかけて発症数が多くなっていることが分かる。

表 F.6 ひどい下痢の疾患数及び死亡数 (2012年)

Township	Jan		Feb		Mar		Apr		May		Jun		July		Aug		Sep		Oct		Nov		Dec		Total			
	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D	C	D		
Latha																										0	0	
Lanmadaw																											0	0
Pabedan					1																						1	0
Kyauktada																											0	0
Bothtaung	1		3		16		10		9		4		3				1		2		1		2			52	0	
Pazundaung	2				3		8		5		3															21	0	
Ahlone					2		1		2		5				3		1		3				1			18	0	
Kyee Myin Daing	6		1		9		8		17		12		6		6		3									68	0	
Sanchaung	1				2		2		7		3				1				1				2			19	0	
Dagon																											0	0
Bahan			1		1	1	1		1						1				1							6	1	
Tarmwe			2		4		2		4		4				5		1				1					23	0	
Mingalar Taung Nyunt	1				3		4		8		4		2		2		3		3		1		2			33	0	
Seikkan											1															1	0	
North Dagon	5		6		9		14		17		10		11		5		1		2		3		4			87	0	
South Dagon	8	1	5		32	1	35		102		60		36		12		8		7		13		9			327	2	
East Dagon	1		3		3		10		26		7		6		1		2				2		3			64	0	
Dagon Seikkan	4	1			11		60		51		25		5		1		5				2		3			167	1	

出典：Yangon Regional Health Department, Ministry of Health

Note：C-疾患数、D-死亡数

下表には2012年の赤痢による病院での受け入れ患者数を調査したものである。サーベイランスの対象となっている病院からのデータである。赤痢については月ごとの変動についてはあまりみられない。

表 F.7 赤痢の病院での受け入れ患者数 (2012年)

Township	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	July	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Total
Latha	2				1	1							4
Lanmadaw													0
Pabedan													0
Kyauktada													0
Bothtaung	1												1
Pazundaung	1		1	1	4			1			2		10
Ahlone	1	2	1	1	5	4	3	4	7	4	4		36
Kyee Myin Daing		1	1	1		1		1	1	1		1	8
Sanchaung													0
Dagon													0
Bahan						4							41
Tarmwe	2	3	2			4		1			3		15
Mingalar Taung Nyunt	4									1			6
Seikkan													0
North Dagon	2	1	5	4		2				2			16
South Dagon	5	10	6	8	7	10	3	7	3	5	9		73
East Dagon	3	11		4	17	11	4	11	8	6	2	5	82
Dagon Seikkan	4	4	3		3	9	6	3	5	2	4	11	54

出典：Yangon Regional Health Department, Ministry of Health

F.2.5 土地利用

下表にタウンシップ毎の土地利用状況を示す。CBD 地区及び一部を除く IUR 地区は 90%以上が開発されており、今後の開発の余地があまりないことを示している。一方配水区 7 及び 8 の 4 タウンシップは開発がまだ進んでおらず、特に配水区 8 については 20%以下であり、将来開発される可能性を持っている。

表 F.8 タウンシップ毎土地利用状況

Township	Area (km2)	Built-up Area						Built-up Area Total	Urban Development Area	Playground Area	Agricultural Area	Open Spaces	Green Area	Water Surface
		Residential Area	Business Area	Commercial Area	Industrial Area	Public Facilities Area								
Latha	0.60	55 %	0 %	0 %	0 %	45 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Lanmadaw	1.31	65 %	10 %	0 %	0 %	25 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Pabedan	0.62	76 %	4 %	19 %	0 %	1 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Kyauktada	0.70	88 %	11 %	0 %	0 %	0 %	100 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	0 %	
Bothtaung	2.60	64 %	15 %	0 %	8 %	2 %	88 %	9 %	0 %	1 %	0 %	0 %	0 %	
Pazundaung	1.07	78 %	3 %	0 %	8 %	0 %	89 %	10 %	0 %	0 %	0 %	0 %	1 %	
Ahlone	3.38	62 %	5 %	0 %	20 %	3 %	90 %	0 %	0 %	0 %	9 %	0 %	1 %	
Kyee Myin Daing	4.57	44 %	0 %	0 %	4 %	3 %	51 %	0 %	0 %	45 %	2 %	0 %	1 %	
Sanchaung	2.40	92 %	0 %	0 %	0 %	7 %	99 %	0 %	0 %	0 %	1 %	0 %	0 %	
Dagon	4.89	48 %	4 %	0 %	0 %	3 %	54 %	0 %	2%	0 %	41 %	3 %	0 %	
Bahan	8.47	79 %	1 %	0 %	1 %	1 %	82 %	1 %	0 %	0 %	6 %	5 %	6 %	
Tarmwe	4.99	71 %	0 %	0 %	0 %	17 %	88 %	0 %	4 %	1 %	3 %	2 %	1 %	
Mingalar Taung Nyunt	4.94	53 %	2 %	1 %	3 %	14 %	83 %	15	3 %	0 %	2 %	8 %	3 %	
Seikkan	1.17	3 %	9 %	0 %	50 %	0 %	61 %	9 %	0 %	0 %	0 %	0 %	30 %	
North Dagon	24.18	56 %	3 %	1 %	0 %	3 %	63 %	17 %	0 %	5 %	10 %	0 %	4 %	
South Dagon	37.51	41 %	0 %	0 %	8 %	1 %	51 %	34 %	0 %	7 %	5 %	0 %	2 %	
East Dagon	170.87	9 %	0 %	0 %	2 %	1 %	12 %	17 %	0 %	59 %	5 %	2 %	4 %	
Dagon Seikkan	42.04	9 %	0 %	0 %	11 %	0 %	20 %	59 %	0 %	11 %	5 %	2 %	1 %	

出典：JICA ヤンゴン都市圏調査

F.2.6 大気質

大気汚染に関して、YCDC は定期的に監視しているわけではなく、国家環境対策委員会（NCEA）が 2007 年 4 月と 2008 年 1 月に観測した程度である。なお、現在「ミ」国には大気環境基準は制定されていない。WHO 基準と比較すると、PM10 及び TSP が基準をかなり上回っていることが分かる。



出典：JICA 調査団

図 F.6 大気質観測地点

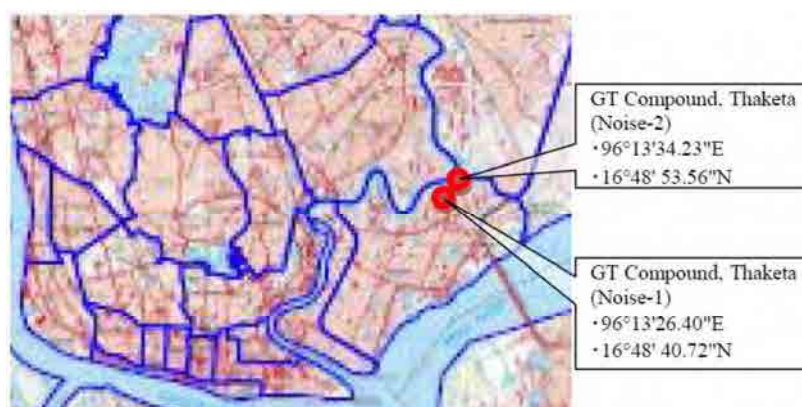
表 F.9 大気質観測結果

サイト	観測月	TSP ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	SO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	NO2 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
1. Commercial site (Traders Hotel)	April, 2007	342.58	177.69	-	-
	Jan, 2008	143.21	71.75	-	-
2. Residential site (IBC)	April, 2007	168.61	68.59	1.14	23.22
	Jan, 2008	118.70	65.30	1.24	22.28
3. Surrounding site near to industrial zone (Forest Department Head Quarter)	April, 2007	127.37	66.95	0.37	28.36
	Jan, 2008	188.66	136.92	0.25	25.42
WHO (2005 updated)		100	50.00	20.00	40.00

出典：Department of Pollution Control and Cleansing, YCDC

F.2.7 騒音

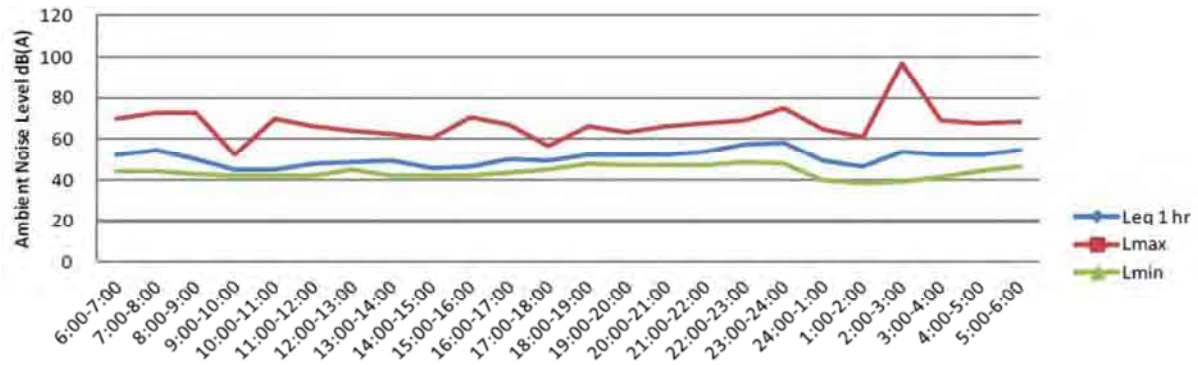
「ミ」国では騒音・振動にかかる基準が未制定であり、測定もしておらずデータを入手することはできなかった。JICA 都市圏調査において、ヤンゴン市内の2か所で24時間にわたって最大・最小、1時間等価騒音の実測調査を行った。測定場所は下図の通りである。



出典：JICA 都市圏調査

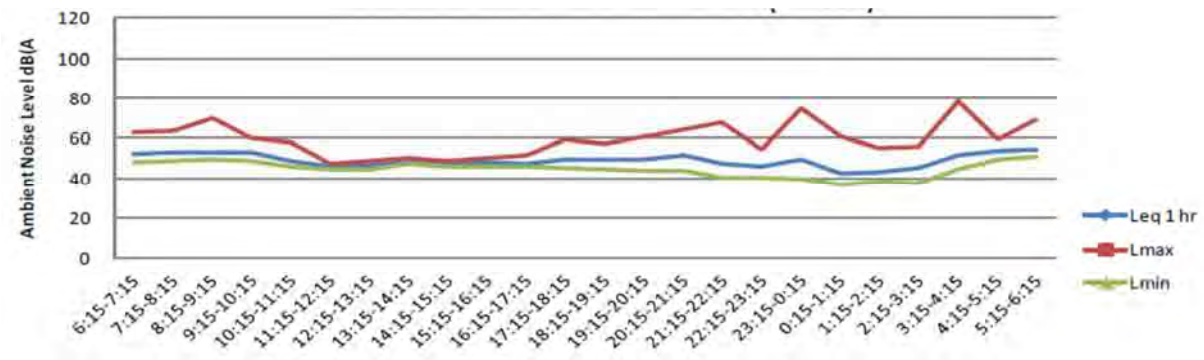
図 F.7 騒音観測地点

2か所での一時間の等価騒音レベルは49.25 dB(A)から50.81 dB(A)となった。観測地点1での最大騒音は52.4 dB(A)から96.8 dB(A)、観測地点2では47.7 dB(A)から78.3 dB(A)との結果となった。IFCが定める騒音レベルは住居・教育施設エリアで日中55 dB(A)、工業・商業エリアで70 dB(A)となっており、観測された2地点ではその基準以下に収まっていると言える。



出典：JICA 都市圏調査

図 F.8 Noise Level Observation at Thaketa (Noise1)



出典：JICA 都市圏調査

図 F.9 Noise Level Observation at Thaketa (Noise2)

F.2.8 廃棄物

ヤンゴン市の廃棄物管理は、ヤンゴン市汚染管理清掃規則 (Pollution Control and Cleansing Rules:2001) の下に行われている。監督部署はヤンゴン市汚染管理/清掃局 (Department of Pollution Control and Cleansing, DPCC) で、規則に基づき廃棄物の収集/運搬、処理/処分、料金体系、罰則規定等の具体的な活動内容が定められている。DPCCは2011年～2012年にかけて廃棄物発生量の調査を行い、ヤンゴンでは一日一人当たり0.396 kgの廃棄物が発生していることが明らか

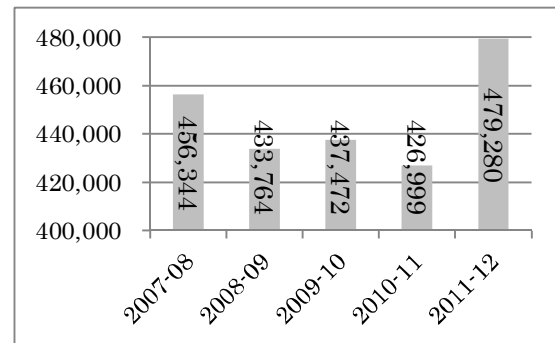


図 F.10 廃棄物処分量 (トン/日)

出典：DPCC、YCDC

になった。有機性が 76%、プラスチックが 10%、紙・繊維が 4%という構成である。一日発生廃棄物の内 92%にあたる 1,550 トンが収集されている。収集廃棄物の内、62%が家庭ごみ、商業・市場からのゴミが 35%、病院からが 0.1%である。

最終処分場での廃棄物量は過去 5 年で一日 1,250~1,400 トンであり、2007 年から 2010 年にかけては減少傾向にあったものの、2011 年から 2012 年には増加した。減少した理由としては、不法投棄の問題、リサイクル活動の実施、首都ネピドーへの移転が主たる理由と考えられる。近年の増加傾向については、経済活動の増加、不法投棄の取締りによる減少が背景にあると考えられる。2012 年~2013 年の一日当たり廃棄物発生量は 1,690 トン/日である。

ヤンゴン市内には最終処分場が 2 つ、一時的に使用している処分場が 5 つある。2 つの最終処分場である Htein Bin と Htawe Chaung は 24 時間廃棄物を受け入れており、YCDC の DPCC によって運営されている。一時的な処分場についても DPCC が監督している。これら処分場は全て開放埋立方式である。2 つの処分場とも柵や塀等の境界はなく、道路でのみ区切られているとのことである。



図 F.11 廃棄物処分場位置図

Htein Bin はヤンゴン市中心より北西に約 30 kmのところ
に位置している。敷地は 150 エーカー (60ha) で、一日処分
量は 847 トンであり、トラック運搬は一日 160 回ほどである。
処理場内は 16 ブロックに分かれており、1 ブロックは一辺
150m で深さ 3m である。ブロックの下に浸透を防ぐ対策につ
いては一切取られていない。16 ブロックの内、既に 10 ブロ
ックは廃棄物で満杯になっているとのことである。産業廃棄
物についても受け入れており、一日約 3 台分の産業廃棄物・
建設廃棄物が処理されている。処分料金は最初の 1 トンが

表 F.10 リサイクル状況

リサイクル	重量 (トン/日)
プラスチック	5.1
紙	8.94
段ボール	11
革	0.1
鉄	0.5
金属	0.3
銅	0.3
鉛	0.1
ガラス	40.5
カン	5.1

出典：DPCC、YCDC

5,000 チャット、それ以降は1トン毎に2,000チャットである。医療廃棄物については、Htein Binの近くにある火葬場で焼却されているとのことである。

Htawe Chaung はヤンゴン市中心より北に約26 kmに位置している。敷地は約150 エーカーで、一日の処分量は612 トンである。こちらも開放埋立方式であり、土壌・地下水汚染を防ぐための対策は取られていない。

現在、Htein Bin 処分場でゴミから発生するメタンガスを使用し電力と92%バイオガスを生産するためのプロジェクトの実施が進められている。BOT方式の入札で、10~11社が2013年8月7日に最終プロポーザルをYCDCに提出する予定であり、建設は早ければ2013年11月から開始される。Htawe Chaung には焼却炉を建設し発電する計画がある。

リサイクルについてはYCDC及び民間業者により実施されている。またDPCはリサイクル促進のために一般住民及び生徒への3Rに関する啓発活動を実施している。現在リサイクルされているのは約86トン/日であり、その内訳を表に示す。

F.2.9 文化遺産






ヤンゴン市内には1950年以前に建設された189の歴史的建造物が、1996年にYCDCにより歩との対象としてリストアップされた。189の歴史的建造物は21タウンシップに存在しており、内48が古いヤンゴン市の中心であるKyauktadaとBotahtaungタウンシップに集中している。これら歴史的建造物は、49%がパゴダ、お寺、モスク等の宗教施設、28%がオフィスビルとして使用されている。

F.2.10 植物相、動物相、種の多様性

EUが支援した調査報告書「Myanmar Protected Areas, Context, Current Status and Challenges」によると「ミ」国は250種の哺乳類、1,000種以上の鳥、370種の爬虫類、7,000種の植物が記録されており、内39種の哺乳類、45種の鳥、21の爬虫類と38の植物が世界的に絶滅が危惧されている種である。「ミ」国では43の保護区がリストアップされており、35が既に保護区として指定されており、8カ所について保護区指定が提案されている。ヤンゴン都市圏内にはHlawga野生動物公園が存在している。1982年にForest Departmentによりヤンゴン近郊での環境教育、Hlawga湖の森林・植生保護のために設立された。ここでは3タイプの生息環境、常緑樹林、落葉樹林と沼沢林が保護されている。108種の樹木、12種の哺乳類、191種の鳥類等が観察されている。ヤンゴン市から35 km離れた場所に位置しており、本事業の対象であるタウンシップ内には含まれていない。

ヤンゴン都市圏内で観察されている絶滅危惧のある動植物は絶滅危惧IB類に属するのが4種（下表No. 1~4）、絶滅危惧II類に属するのが1種（下表No. 5）である。

表 F.11 絶滅危惧のある動植物

No.	Scientific name	Common name	Family	IUCN, 2011
1	Lissemys punctata 	Indian flap shell turtle	Trionychidae	Endangered (EN) 絶滅危惧IB類
2	Indotestudo elongate 	Yellow tortoise	Testudinidae	Endangered (EN) 絶滅危惧IB類
3	Python molurus divittatus 	Burmese Python	Boidae	Endangered (EN) 絶滅危惧IB類
4	Dipterocarpus alatus 	Kany in-phyu	Dipterocarpaceae	Endangered (EN) 絶滅危惧IB類
5	Hopea Odorata 	Thin-Gan	Dipterocarpaceae	Vulnerable (VU) 絶滅危惧II類

出典：2012年 JICA 都市圏調査

F.3 環境チェックリスト

F.3.1 Lagunbyin 貯水池系統

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) - (b) - (c) - (d) -	(a) 「ミ」国では EIA にかかる法制度が整備途上であり、本調査に EIA レポートが必要か不明であるが JICA ガイドラインに従い環境社会配慮調査を実施した。 (b) - (c) - (d) -
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) -	(a) M/P と F/S 優先プロジェクトに対するステークホルダー協議は 2013 年 4 月に実施済みである。F/S 結果にかかるステークホルダー協議も 2013 年 7 月 17 日に実施された。 (b) 1 回目のステークホルダー協議でのコメントについては調査内で実施している内

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				容であり反映に必要ななかった。2回目のコメントについても特に内容に反映させる必要があるものはなかった。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a) Y	(a) Without Project シナリオ、浄水場及び配水池の用地選定に関する代替案分析を行った。環境社会配慮の面からは用地取得及び住民移転の有無、土地利用から分析を行い、用地を選定した。
2 汚染対策	(1) 大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) Y (b) -	(a) 消毒用塩素の貯蔵・注入設備が含まれるが、事故等による大気汚染が発生しないよう、緩和策(ガスより安定している水溶液を使用、酸と接触しないようにする、注入設備には日光が当たらないようにする、保管容器の材質等)を提案している。 (b) 「ミ」国には労働安全基準に係る規定がまだ未制定である。ILOの化学物質使用に関する安全条項に従い、安全対策(保護具の着用、十分な換気等)を取ることとする。
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) -	(a) 「ミ」国の排水基準は未制定である。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) -	(a) 「ミ」国では廃棄物に関する規定・基準が未制定である。汚泥は一般廃棄物処分場にて処分をする。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) -	(a) 「ミ」国では騒音・振動にかかる基準が未制定であるため、IFC基準等の国際基準を使用する。工事による一時的な騒音は、重機・機器の適切な維持管理及び運転(アイドリングストップ、マフラー装着等)により制御される工事の際には周辺の住居・商業地区へ工事計画、期間、想定される影響等を公開し、工事期間中の協力を依頼する。IFCの騒音の基準は70デシベルである。
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) -	(a) コンポーネントに含まれていない。
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) プロジェクトサイト内に保護区はない
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地(珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等)を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水(地表水、地下水)が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) - (d) -	(a) プロジェクトサイト内に含まれない (b) プロジェクトサイト内に含まれない (c) 生態系への重大な影響の懸念はない。 (d) Lagunbyin ダムから流れてくるLagunbyin Creekから取水を行う。これは農業用の水路であり、水生生物や植生に影響することはない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水(地下水、地表水)が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) Lagunbyin水路の周辺には地下水は存在しておらず影響は及ぼさない。水路は灌漑目的で建設されたもので、使用されない水はNgamoeyik川に放流されている。水量は

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				豊富であり、取水による地表水への影響は小さい。
4 社 会 環 境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いは移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民族等の社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a)N (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)-	(a) 配水池2つの用地取得が必要であるが、政府が使用权と持つ土地であり、近隣にある住居を避けて建設できることから、非自発的住民移転は発生しない。土地では数頭の牛が放されている程度であり、近隣住民への生計への影響もない。 (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)-
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a)N (b)N	(a) 本プロジェクトによる住民の移転はなく、住民の生活・生計への影響は発生しない。工事は政府所有地内、及び公共用地（道路）で行われる。ゾーン7と8の給水されていない地域にも給水されるようになり、生活には正の影響が出る。交通渋滞による生活への影響が懸念される（緩和策は「5. その他 (1) 工事中の影響」に記載）。 (b) 灌漑用であるLagunbyin水路からの取水であるが、灌漑に使用されている水量に対して、水源であるLagunbyinダムの容量は大きく、さらに管轄するMOAIより取水許可が与えられており、既存の水利用、水域利用に影響は及ぼさない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)-	(a) ゾーン7と8に位置するタウンシップ内には文化遺産は存在していない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a) 特に配慮すべき景観は存在しないが、Lagunbyin浄水場及びゾーン7の配水池はすぐ近くの居住エリアがあり、近隣住民へ圧迫感を与えることになる。詳細設計時には植林による圧迫感の軽減、最高高さを低くする等の緩和策を取る。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に	(a)- (b)-	(a) 本プロジェクト対象地域内に、少数民族、先住民族の居住区はなく、に少数民族・先住民族への影響はない。 (b)-

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
		関する諸権利は尊重されるか。		
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)- (b)Y (c)Y (d)Y	(a) 「ミ」国に労働環境に係る法律は未制定である。 (b) 建設時のプロジェクト関係者への安全配慮は、建設工事管理会社が策定し、実施する。その際、ILOの労働条約を満たすよう建設工事管理会社との契約書に明記し、労働環境の安全を確保する。 (c) プロジェクト関係者への安全教育（作業服・作業靴の着用徹底、仮設トイレ使用徹底、道交法遵守の徹底等）は、建設工事管理会社が策定し、実施する。 (d) 建設工事管理会社が警備員へ教育（住民への対応の仕方、態度・言葉づかいの指導、苦情処理の仕方）策定し、を実施する。
5 そ の 他	(1) 工事 中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。 (d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)- (c)- (d)Y	(a) 工事中の騒音、振動、粉じん、排ガスに対しては、工事時間帯の考慮、建設機器・車両の適切な管理、アイドリングオフ、マフラー装着等の措置を取る。掘削残土の処分は、廃棄物処分場で処理を行う。既設配管は撤去しないため廃棄物としての処理は行わない。(b) 悪影響を及ぼさない(c) 悪影響を及ぼさない(d) 配管の更新工事による交通渋滞が発生する。交通量の少ない時間帯の工事、交通当局と協力して事前の告知、迂回ルートの提示等の緩和策を講じる。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b)- (c)Y (d)-	(a) 現在「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であるが、JICAガイドラインに従い提案されたモニタリングが実施される。 (b) 「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であり、規定がない。要望と苦情の受付窓口を設置（工事現場、及びタウンシップオフィス内）し要望・苦情に対応、騒音のモニタリングを工事期間中の任意回数実施する。 (c) モニタリングは工事期間、供用後共に必要である。工事期間中は建設業者が実施、YCDCが監督する体制で行われる。供用後の必要となる組織・人数について提案しており、また必要機材についても積算に含んでいる。 (d) 「ミ」国ではモニタリング体制が未確立であるため、報告はYCDC内となる。
6 留 意 点	他の環境 チェック リストの 参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)-	(a)-
	環境チェ ックリス ト使用上 の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)-	(a)-
	注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。			
	当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切			

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				な基準との比較により検討を行う。
				注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。

F.3.2 配水区1ゾーンの構築

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・説明	(1)EIA および環境許認可	(a) 環境アセスメント報告書 (EIA レポート)等は作成済みか。 (b) EIA レポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIA レポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) - (b) - (c) - (d) -	(a) 「ミ」国では EIA にかかる法制度が整備途上であり、本調査に EIA レポートが必要か不明であるが JICA ガイドラインに従い環境社会配慮調査を実施した。 (b) - (c) - (d) -
	(2) 現地ステークホルダーへの説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) -	(a) M/P と F/S 優先プロジェクトに対するステークホルダー協議は 2013 年 4 月に実施済みである。F/S 結果にかかるステークホルダー協議も 2013 年 7 月 17 日に実施された。 (b) 1 回目のステークホルダー協議でのコメントについては調査内で実施している内容であり反映に必要なはなかった。2 回目のコメントについても特に内容に反映させる必要があるものはなかった。
	(3) 代替案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は (検討の際、環境・社会に係る項目も含めて) 検討されているか。	(a) Y	(a) With/Without プロジェクトの分析を行った。本コンポーネントは、既存の配水池を改修し、配水管網を更新することで漏水を含む無収水の削減と出水不良地区を解消し 24 時間安定給水を図ることである。既存施設の改修がメインであり代替案はない。
2 汚染対策	(1) 大気質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) N (b) -	(a) コンポーネントには含まれていない。 (b) -
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水の SS、BOD、COD、pH 等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) -	(a) 本コンポーネントにより排水は発生しない。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) -	(a) 本コンポーネントの稼働による廃棄物は発生しない。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) -	(a) 「ミ」国では騒音・振動にかかる基準が未制定であるため、IFC 基準等の国際基準を使用する。工事による一時的な騒音は、重機・機器の適切な維持管理及び運転 (アイドリングストップ、マフラー装着等) により制御される。また幹線敷設の際には周辺の住居・商業地区へ工事計画、期間、協定される影響等を公開し、工事期間中の協力を依頼する。IFC の騒音の基準は 70 デシベルである。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) -	(a) コンポーネントに含まれていない。
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a)N	(a) プロジェクトサイト内に保護区はない
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a)N (b)N (c)- (d)-	(a) プロジェクトサイト内に含まれない (b) プロジェクトサイト内に含まれない (c) 生態系への重大な影響の懸念はない。 (d) プロジェクトによる取水はない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水（地下水、地表水）が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a)N	(a) プロジェクトによる取水はない。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等への社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a)N (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)-	(a) 既存施設の改修及び既存配水管の更新であり用地取得は発生せず、非自発的住民移転は生じない。 (b)- (c)- (d)- (e)- (f)- (g)- (h)- (i)- (j)-
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a)N (b)N	(a) 本プロジェクトによる住民の移転はなく、住民の生活・生計への影響は発生しない。工事は既存配水池内、及び公共用地（道路）で行われる。交通渋滞による生活への影響が懸念される（緩和策は「5. その他(1) 工事中の影響」に記載）。 (b) プロジェクトによる取水はない。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a)プロジェクトサイト内には YCDC が歴史的建造物と指定された建物が複数存在する。管理責任を持つ YCDC の Building Department 及び Yangon Heritage Trust (NGO) と配慮について協議を行ったが、必要ないとの結論に達した。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a) 工事中には掘り起しによる景観の悪化が発生するが、一時的な影響である。供用後は景観に影響を与えることはない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)- (b)-	(a) 本プロジェクト対象地域内に、少数民族、先住民族の居住区はなく、に少数民族・先住民族への影響はない。 (b)-
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)- (b)Y (c)Y (d)Y	(a) 「ミ」国に労働環境に係る法律は未制定である。 (b) 建設時のプロジェクト関係者への安全配慮は、建設工事管理会社が策定し、実施する。その際、ILO の労働条約を満たすよう建設工事管理会社との契約書に明記し、労働環境の安全を確保する。 (c) プロジェクト関係者への安全教育（作業服・作業靴の着用徹底、仮設トイレ使用徹底、道交法遵守の徹底等）は、建設工事管理会社が策定し、実施する。 (d) 建設工事管理会社が警備員へ教育（住民への対応の仕方、態度・言葉づかいの指導、苦情処理の仕方）策定し、を実施する。
5 そ の 他	(1) 工事 中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)N (c)N (d)Y	(a) 工事中の騒音、振動、粉じん、排ガスに対しては、工事時間帯の考慮、建設機器・車両の適切な管理、アイドリングオフ、マフラー装着等の措置を取る。掘削残土の処分は、廃棄物処分場で処理を行う。既設配管は撤去しないため廃棄物としての処理は行わない。(b) 悪影響を及ぼさない(c) 悪影響を及ぼさない(d) 配管の更新工事による交通渋滞が発生する。交通量の少ない時間帯の工事、交通当局と協力して事前の告知、迂回ルートの提示等の緩和策を講じる。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b)- (c)Y (d)-	(a) 現在「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であるが、JICA ガイドラインに従い提案されたモニタリングが実施される。 (b) 「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であり、規定がない。要望と苦情の受付窓口を設置（工事現場、及びタウンシップオフィス内）し要望・苦情に対応、騒音・大気質のモニタリングを工事期間中の任意回数実施する。 (c) モニタリングは工事期間、供用後共に必要である。工事期間中は建設業者が実施、YCDC が監督する体制で行われる。供用後の必要となる組織・人数について提案しており、また必要機材についても積算に含んでいる。 (d) 「ミ」国ではモニタリング体制が未確立

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				であるため、報告はYCDC内となる。
6 留意点	他の環境 チェック リストの 参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)-	(a)-
	環境チェ ックリス ト使用上 の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する(廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等)。	(a)-	(a)-
	注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。			
	当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外(日本における経験も含めて)の適切な基準との比較により検討を行う。			
	注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。			

F.3.3 消毒設備の新設・更新

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
1 許認可・ 説明	(1)EIA お よび環境 許認可	(a) 環境アセスメント報告書(EIAレポート)等は作成済みか。 (b) EIAレポート等は当該国政府により承認されているか。 (c) EIAレポート等の承認は付帯条件を伴うか。付帯条件がある場合は、その条件は満たされるか。 (d) 上記以外に、必要な場合には現地の所管官庁からの環境に関する許認可は取得済みか。	(a) - (b) - (c) - (d) -	(a) 「ミ」国ではEIAにかかる法制度が整備途上であり、本調査にEIAレポートが必要か不明であるが、JICAガイドラインに従い環境社会配慮調査を実施した。 (b) - (c) - (d) -
	(2) 現地 ステーク ホルダー への説明	(a) プロジェクトの内容および影響について、情報公開を含めて現地ステークホルダーに適切な説明を行い、理解を得ているか。 (b) 住民等からのコメントを、プロジェクト内容に反映させたか。	(a) Y (b) -	(a) M/PとF/S優先プロジェクトに対するステークホルダー協議は2013年4月に実施済みである。F/S結果にかかるステークホルダー協議も2013年7月17日に実施された。 (b) 1回目のステークホルダー協議でのコメントについては調査内で実施している内容であり反映に必要はなかった。2回目のコメントについても特に内容に反映させる必要があるものはなかった。
	(3) 代替 案の検討	(a) プロジェクト計画の複数の代替案は(検討の際、環境・社会に係る項目も含めて)検討されているか。	(a) Y	(a) With/Withoutプロジェクトの分析を行った。
2 汚染対策	(1) 大気 質	(a) 消毒用塩素の貯蔵設備、注入設備からの塩素による大気汚染はあるか。 (b) 作業環境における塩素は当該国の労働安全基準等と整合するか。	(a) Y (b) -	(a) 消毒用塩素の貯蔵はしない。事故等による大気汚染が発生しないよう、緩和策(ガスより安定している水溶液を使用、酸と接触しないようにする、注入設備には日光が当たらないようにする、保管容器の材質等)を提案している。 (b) 「ミ」国には労働安全基準に係る規定がまだ未制定である。ILOの化学物質使用に関する安全条項に従い、安全対策(保護具の着用、十分な換気等)を取ることにする。

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(2) 水質	(a) 施設稼働に伴って発生する排水のSS、BOD、COD、pH等の項目は当該国の排水基準等と整合するか。	(a) -	(a) 本コンポーネントにより排水は発生しない。
	(3) 廃棄物	(a) 施設稼働に伴って発生する汚泥等の廃棄物は当該国の規定に従って適切に処理・処分されるか。	(a) -	(a) 本コンポーネントにより廃棄物は発生しない。
	(4) 騒音・振動	(a) ポンプ施設等からの騒音・振動は当該国の基準等と整合するか。	(a) -	(a) 本コンポーネントの運営による騒音・振動は発生しない。
	(5) 地盤沈下	(a) 大量の地下水汲み上げを行う場合、地盤沈下が生じる恐れがあるか。	(a) N	(a) コンポーネントに含まれていない。
3 自然環境	(1) 保護区	(a) サイトは当該国の法律・国際条約等に定められた保護区内に立地するか。プロジェクトが保護区に影響を与えるか。	(a) N	(a) プロジェクトサイト内に保護区はない
	(2) 生態系	(a) サイトは原生林、熱帯の自然林、生態学的に重要な生息地（珊瑚礁、マングローブ湿地、干潟等）を含むか。 (b) サイトは当該国の法律・国際条約等で保護が必要とされる貴重種の生息地を含むか。 (c) 生態系への重大な影響が懸念される場合、生態系への影響を減らす対策はなされるか。 (d) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、河川等の水域環境に影響を及ぼすか。水生生物等への影響を減らす対策はなされるか。	(a) N (b) N (c) - (d) -	(a) プロジェクトサイト内に含まれない (b) プロジェクトサイト内に含まれない (c) 生態系への重大な影響の懸念はない。 (d) プロジェクトによる取水はない。
	(3) 水象	(a) プロジェクトによる取水（地下水、地表水）が地表水、地下水の流れに悪影響を及ぼすか。	(a) N	(a) プロジェクトによる取水はない。
4 社会環境	(1) 住民移転	(a) プロジェクトの実施に伴い非自発的住民移転は生じるか。生じる場合は、移転による影響を最小限とする努力がなされるか。 (b) 移転する住民に対し、移転前に補償・生活再建対策に関する適切な説明が行われるか。 (c) 住民移転のための調査がなされ、再取得価格による補償、移転後の生活基盤の回復を含む移転計画が立てられるか。 (d) 補償金の支払いが移転前に行われるか。 (e) 補償方針は文書で策定されているか。 (f) 移転住民のうち特に女性、子供、老人、貧困層、少数民族・先住民等への社会的弱者に適切な配慮がなされた計画か。 (g) 移転住民について移転前の合意は得られるか。 (h) 住民移転を適切に実施するための体制は整えられるか。十分な実施能力と予算措置が講じられるか。 (i) 移転による影響のモニタリングが計画されるか。 (j) 苦情処理の仕組みが構築されているか。	(a) N (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -	(a) 消毒施設は既存施設内に建設されるため、用地取得及び非自発的住民移転は発生しない。 (b) - (c) - (d) - (e) - (f) - (g) - (h) - (i) - (j) -

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
	(2) 生活・生計	(a) プロジェクトにより住民の生活に対し悪影響が生じるか。必要な場合は影響を緩和する配慮が行われるか。 (b) プロジェクトによる取水（地表水、地下水）が、既存の水利用、水域利用に影響を及ぼすか。	(a)N (b)N	(a) 住民の生活への悪影響は発生しない。 (b) プロジェクトによる取水はない。
	(3) 文化遺産	(a) プロジェクトにより、考古学的、歴史的、文化的、宗教的に貴重な遺産、史跡等を損なう恐れはあるか。また、当該国の国内法上定められた措置が考慮されるか。	(a)N	(a) 対象施設付近には存在しない。
	(4) 景観	(a) 特に配慮すべき景観が存在する場合、それに対し悪影響を及ぼすか。影響がある場合には必要な対策は取られるか。	(a)N	(a) 工事は既存施設内で行われるため景観への影響は及ぼさない。
	(5) 少数民族、先住民族	(a) 当該国の少数民族、先住民族の文化、生活様式への影響を軽減する配慮がなされているか。 (b) 少数民族、先住民族の土地及び資源に関する諸権利は尊重されるか。	(a)- (b)-	(a) 本コンポーネントによる少数民族、先住民族への影響は発生しない。 (b)-
	(6) 労働環境	(a) プロジェクトにおいて遵守すべき当該国の労働環境に関する法律が守られるか。 (b) 労働災害防止に係る安全設備の設置、有害物質の管理等、プロジェクト関係者へのハード面での安全配慮が措置されているか。 (c) 安全衛生計画の策定や作業員等に対する安全教育（交通安全や公衆衛生を含む）の実施等、プロジェクト関係者へのソフト面での対応が計画・実施されるか。 (d) プロジェクトに係る警備要員が、プロジェクト関係者・地域住民の安全を侵害することのないよう、適切な措置が講じられるか。	(a)- (b)Y (c)Y (d)Y	(a) 「ミ」国に労働環境に係る法律は未制定である。 (b) 建設時のプロジェクト関係者への安全配慮は、建設工事管理会社が策定し、実施する。その際、ILOの労働条約を満たすよう建設工事管理会社との契約書に明記し、労働環境の安全を確保する。 (c) プロジェクト関係者への安全教育（作業服・作業靴の着用徹底、仮設トイレ使用徹底、道交法遵守の徹底等）は、建設工事管理会社が策定し、実施する。 (d) 建設工事管理会社が警備員へ教育（住民への対応の仕方、態度・言葉づかいの指導、苦情処理の仕方）策定し、を実施する。
5 そ の 他	(1) 工事 中の影響	(a) 工事中の汚染（騒音、振動、濁水、粉じん、排ガス、廃棄物等）に対して緩和策が用意されるか。(b) 工事により自然環境（生態系）に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(c) 工事により社会環境に悪影響を及ぼすか。また、影響に対する緩和策が用意されるか。(d) 工事による道路渋滞は発生するか、また影響に対する緩和策が用意されるか。	(a)Y (b)- (c)- (d)-	(a) 既存施設内での工事であり、影響は軽微である。一般的な対策として、工事時間帯の考慮、建設機器・車両の適切な管理、アイドリングオフ、マフラー装着等の措置を取る。(b) 悪影響を及ぼさない(c) 悪影響を及ぼさない(d) 工事は既存施設内で実施されるため、渋滞は発生しない。
	(2) モニタリング	(a) 上記の環境項目のうち、影響が考えられる項目に対して、事業者のモニタリングが計画・実施されるか。 (b) 当該計画の項目、方法、頻度等はどのように定められているか。 (c) 事業者のモニタリング体制（組織、人員、機材、予算等とそれらの継続性）は確立されるか。 (d) 事業者から所管官庁等への報告の方法、頻度等は規定されているか。	(a)Y (b)- (c)Y (d)-	(a) 現在「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であるが、JICAガイドラインに従い提案されたモニタリングが実施される。 (b) 「ミ」国ではモニタリング制度が未確立であり、規定がない。要望と苦情の受付窓口を設置（工事現場、及びタウンシップオフィス内）し要望・苦情に対応、運営時には処理水の残留塩素濃度のモニタリング及び日々の消毒施設の点検が必要である。 (c) モニタリングは工事期間、供用後共に必要である。工事期間中は建設業者が実施、YCDCが監督する体制で行われる。供用後の必要となる組織・人数について提案しており、また必要機材についても積算に含ん

分類	環境項目	主なチェック事項	Yes: Y No: N	具体的な環境社会配慮 (Yes/Noの理由、根拠、緩和策等)
				でいる。 (d)「ミ」国ではモニタリング体制が未確立であるため、報告はYCDC内となる。
6 留意点	他の環境チェックリストの参照	(a) 必要な場合は、ダム、河川に係るチェックリストの該当チェック事項も追加して評価すること。	(a)-	(a)-
	環境チェックリスト使用上の注意	(a) 必要な場合には、越境または地球規模の環境問題への影響も確認する（廃棄物の越境処理、酸性雨、オゾン層破壊、地球温暖化の問題に係る要素が考えられる場合等）。	(a)-	(a)-
注1) 表中『当該国の基準』については、国際的に認められた基準と比較して著しい乖離がある場合には、必要に応じ対応策を検討する。				
当該国において現在規制が確立されていない項目については、当該国以外（日本における経験も含めて）の適切な基準との比較により検討を行う。				
注2) 環境チェックリストはあくまでも標準的な環境チェック項目を示したものであり、事業および地域の特性によっては、項目の削除または追加を行う必要がある。				

F.4 モニタリングフォーム

F.4.1 Lagunbyin 貯水池系統

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

<Construction Phase>

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from YCDC	

2. Pollution

- Noise

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level	dB				70	
Noise level at route of distribution main	dB				70	

* IFC General Health, and Safety (EHS) Guidelines, April 2007

- Air Pollution

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
At WTP construction site						
NO ₂	μg/m ³			-	40 μg/m ³ : Annual mean 200 μg/m ³ 1-hour mean	
SO ₂	μg/m ³			-	20 μg/m ³ : 24 hour mean	
PM ₁₀	μg/m ³			-	50 μg/m ³ 24-hour mean	
At distribution main construction site						
NO ₂	μg/m ³			-	40 μg/m ³ : Annual mean 200 μg/m ³ 1-hour mean	
SO ₂	μg/m ³			-	20 μg/m ³ : 24 hour mean	
PM10	μg/m ³			-	50 μg/m ³ 24-hour mean	

* Air Quality Guidelines Global Update 2005, WHO

<Operation Phase>

- Water Quality of Raw Water at Water Intake Point

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Turbidity	NTU			-	Dry season: 20 - 70 Rainy season: 20 - 250	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Quality of Treated Water at WTP

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
pH				-	6.5 - 8.5	
Turbidity	NTU			-	5	
Colour	TCU			-	15	
Taste				-	Acceptable	
Odor				-	Acceptable	
Residual chlorine	mg/l			-	>0.5mg/L	
Total Coliforms	No/100mL			-	0	
Fecal coliforms	No/100mL			-	0	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Quality at The End of Distribution

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				>0.2 mg/L	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Flow

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country's Standards	Referred Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Water flow at reservoir of zone 7	m ³ /min			-	< 81.3m ³ /min	
Water flow at reservoir of zone 8	m ³ /min			-	< 97.2m ³ /min	

* Planned maximum water amount on Feasibility Study

F.4.2 配水区1ゾーンの構築

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

<Construction Phase>

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from YCDC	

2. Pollution

- Noise / Vibration

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Noise level at construction site of distribution main	dB				70	

* IFC General Health, and Safety (EHS) Guidelines, April 2007

- Air Pollution

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
At route of distribution main						
NO ₂	μ g/m ³				40 μ g/m ³ : Annual mean 200 μ g/m ³ 1-hour mean	
SO ₂	μ g/m ³				20 μ g/m ³ : 24 hour mean	
PM ₁₀	μ g/m ³				50 μ g/m ³ 24-hour mean	

* Air Quality Guidelines Global Update 2005, WHO

<Operation Phase>

- Water Flow

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Water flow at Kokin reservoir	m ³ /min			-	< 100. 1m ³ /min	
Water flow at Central reservoir	m ³ /min			-	< 199. 2m ³ /min	

* Planned maximum water amount on Feasibility Study

- Water Quality at The End of Distribution

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				0. 2 mg/L	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

F. 4. 3 消毒設備の新設・更新

-If environmental reviews indicate the need of monitoring by JICA, JICA undertakes monitoring for necessary items that are decided by environmental reviews. JICA undertakes monitoring based on regular reports including measured data submitted by the project proponent. When necessary, the project proponent should refer to the following monitoring form for submitting reports.

-When monitoring plans including monitoring items, frequencies and methods are decided, project phase or project life cycle (such as construction phase and operation phase) should be considered.

<Construction Phase>

1. Responses/Actions to Comments and Guidance from Government Authorities and the Public

Monitoring Item	Monitoring Results during Report Period
Number and contents of formal comments made by the public	
Number and contents of responses from YCDC	

<Operation Phase>

- Water Quality at the End of Distribution

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				0.2 mg/L	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Quality at Exit of Nyaunhnapin WTP

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				0.5 mg/L	

* Planned Value on Feasibility Study

- Water Quality at Exit of Hlawga No.1 PS

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				0.5 mg/L	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Quality at exit of Yegu PS

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred International Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Residual chlorine	mg/l				0.5 mg/L	

* WHO Guidelines for Drinking-water Quality, 4th edition

- Water Flow

Item	Unit	Measured Value (Mean)	Measured Value (Max.)	Country' s Standards	Referred Standards*	Remarks (Measurement Point, Frequency, Method, etc.)
Water flow at Nyaunghnapin WTP	m ³ /day			-	< 409,200m ³ /day	
Water flow at Hlawga No.1 PS	m ³ /day			-	< 239,000m ³ /day	
Water flow at Yegu PS	m ³ /day			-	< 187,000m ³ /day	

* Planned maximum water amount on Feasibility Study

F.5 Public Consultation Seminar 議事録

Minutes of Public Consultation Seminar on The Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City

Venue: Kandawgyi Palace Hotel (Yangon)

Date: 17 July 2013 (Wednesday)

Time: 14:00 am - 16:30 pm

Attendance:

As attached.

Agenda:

- 1) Opening Session
- 2) Presentation on the Priority Projects for Water Supply, Sewerage and Drainage System
- 3) Questions and Answers
- 4) Closing Session

Minutes:

1. Master announced the opening of the Public Consultation Seminar on the Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City at 14:00 am.
2. Master called for Opening Speech of H. E. U Kyaw Soe, Secretary of Yangon City. U Kyaw Soe gave an opening speech.
3. Master called for Opening Remark of Mr. Akihito Sanjo, Senior Representative of JICA Myanmar Office. Mr. Sanjo gave an opening remark.
4. Master called for the explanation. Mr. Sato of JICA Study Team made a presentation for “Outline of the JICA Project and Components of priority projects for water supply” , with the introduction of seminar agendas and the explanation of study schedule at the beginning.
5. Master called for the explanation and Mr. Miyamoto of JICA Study Team made a presentation for Priority Project for Sewerage System and Improvement of Kandawgyi Lake.
6. Master called for the explanation and Mr. Ohno of JICA Study Team made a presentation for Tariff Setting for Water Supply System.
7. Master called for the explanation and Mr. Nishimaki of JICA Study Team made a presentation for Tariff Setting for Sewerage System.

8. Master called for the explanation and Ms. Yamada of JICA Study Team made a presentation for Environmental and Social Considerations.

9. Master called for questions from audience for agenda 3).

a) Mr. Than Myint, Myanmar Engineering Society asked the questions:

✓ The drainage system was not explained in the presentation though the drainage system is included in the study name. Is it included in the study?

✓ The drainage plan was made for whole Yangon City?

Mr. Miyamoto answered the question that:

✓ The drainage system was included in the Master Plan, which was presented in the previous public consultation seminar.

✓ The master plan for drainage system covers whole Yangon City.

b) Prof. Dr. Khin Ni Ni Thein, WRTC Myanmar made a comment to wrap up the seminar and questions.

✓ She gave the good rating to the presentation as well as the study contents and she appreciated that the questions she made in the previous public consultation seminar (financial analysis, environmental and social considerations etc.) were covered by this presentation.

✓ She requested YCDC to follow the suggestions of JICA Study Team related to the tariff setting and environmental and social consideration, and suggest translating the presentation of tariff into Myanmar and announcing to the public.

✓ She asked that the transmission pipe from Inya Lake to Kandawgyi Lake costs too much and is not good idea. She suggested that to educate the people not to discharge the waste is better way to improve the water quality.

Ms. Yamada answered the question that the transmission pipe exists already so there is no need for additional cost. Mr. Momose thanked her suggestions.

c) Dr. Tha Kyan, Botahtaung Township Development & Support Committee made suggestions as follows:

✓ Tariff setting for sewerage system is quite interesting but a little early for the citizens. So let start from hotels, restaurant and industrial.

Mr. Momose thanked his suggestions.

d) Ms. Than Than Soe, Director (Rtd), Department of Human Settlement & Housing

development, Min. of Construction gave the questions and comments that:

- ✓ Ngamoyeik Plan is considered in the Master plan?
- ✓ The water from Lagunbyin system will be serviced to the Thilawa SEZ?

Mr. Momose answered that the Ngamoyeik plan is incorporated into the master plan and the water can be distributed to Thilawa SEZ.

10. Master announced the closing of the consultation seminar the seminar adjourned at 16:30 pm.

Attachment 1

List of Participants

Name	Title	Organization
U Min Swe	Regional Chief Administrator	Irrigation Department
U Kyi Tin	Director	Department of Development Affairs
U Maung Maung Khin	Advisor	YCDC
Dr. Khin Ni Ni Thein	Chairman	Water Resource Training Centre
U Than Myint	Patron	Myanmar Engineering Society
U Percy Lao	Advisor	Myanmar Engineering Society
Dr. Khin Maung Lwin	Advisor	Asia Development Bank
Daw Than Than Soe	Director (Retired)	Department of Human Settlement and Housing
U Kyaw Soe	Secretary	YCDC
U Soe Si	Committee Member (7)	YCDC
U Myat Thet	Head of Department	Department of City Planning & Land Admin
U Maung Maung Zaw	Head of Department	Department of Engineering (Building)
Dr. Myat Mon Aye	Head of Department	Health Department
U Yi Win	Head of Department	Department of Co-ordination
U Aung San Win	Deputy Head of Dept	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Toe Aung	Deputy Head of Dept	Department of City Planning & Land Admin
U Win Hlaing Htun	Assistant Head of Dept;	Department of City Planning & Land Admin
U Khin Maung Phue	Assistant Head of Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Aung Khin Zaw	Assistant Head of Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Myo Thein	Assistant Head of Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Thein Min	Assistant Head of Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
Dr. Myint Than Tun	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Maung Maung Htay	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
U Htin Lin Kha	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
Daw Thwet Naing Oo	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
Daw Wai Wai Myint	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
Daw Khin Aye Myint	Head of Sub-Dept;	Department of Engineering (Water & Sanitation)
Daw Aye Aye Mar	Assistant Engineer	YCDC Water and Sanitation Dept;
Daw Pyae Pyae Phyoe	Flat	YCDC, Urban Planning Dept;
Daw New Thazin	Sub Assistant Engineer	YCDC, Urban Planning Dept;
Daw Thiri Ko Ko	Flat	YCDC, Urban Planning Dept;
U Khaing Zaw Win	Assistant Chief Engineer	YCDC
U Moe Htein Linn	Assistant Engineer	YCDC
U Myint Win	Sub Assistant Engineer	YCDC
U Than Htay	Assistant Engineer	YCDC
U Zaw Naing Oo	Sub Assistant Engineer	YCDC
U Win Htway	Assistant Engineer	YCDC
U Kyaw Kyaw Oo	Assistant Engineer	YCDC
U Nay Lin	Assistant Engineer	YCDC
Daw Nandar Lin	Assistant Engineer	YCDC
Daw Moe Nilar Aung	Assistant Engineer	YCDC (Road and Bridge Dept;)
Daw Moe Moe	Assistant Engineer	YCDC (Road and Bridge Dept;)
U Lwin Min	Regional Chief administrator	Latha Township Management Department
U Min Aung Lynn	Regional Chief administrator	Latha Township YCDC
U Kyi Win	Chairman	Latha Township Development & Support Committee

Name	Title	Organization
U Kyaw Zin	Regional Chief administrator	Lanmadaw Township Management Department
U Khin Maung Gyi	Regional Chief administrator	Lanmadaw Township YCDC
U Htay Aung	Chairman	Lanmadaw Township Development & Support Committee
	Regional Chief administrator	Pabedan Township Management Department
U Than Win	Regional Chief administrator	Pabedan Township YCDC
U Ba Than	Chairman	Pabedan Township Development & Support Committee
U Myo Naing	Regional Chief administrator	Kyauktada Township Management Department
U Aung Zaw Moe	Regional Chief administrator	Kyauktada Township YCDC
U Thant Zaw Oo	Regional Chief administrator	Botahtaung Township Management Department
U Yei Myint	Regional Chief administrator	Botahtaung Township YCDC
Dr. Tha Nyan	Chairman	Botahtaung Township Development & Support Committee
U Kyaw Zay Ya	Regional Chief administrator	Pazuntaung Township Management Department
U Zaw Myint	Regional Chief administrator	Pazuntaung Township YCDC
U Nyan Win	Chairman	Pazuntaung Township Development & Support Committee
U Than Naing	Regional Chief administrator	Alone Township Management Department
U Thein Zaw	Regional Chief administrator	Alone Township YCDC
U Own Myint	Chairman	Alone Township Development & Support Committee
U Than Hlaing	Regional Chief administrator	Dagon Township YCDC
U Kyaw Ye Thway	Regional Chief administrator	Kyee Myint Daing Township Management Department
U Nyo Thin Aung	Regional Chief administrator	Kyee Myint Daing Township YCDC
U Kar Si/ U Win Zaw	Chairman	Kyee Myint Daing Township Development & Support Committee
U Tin Oo	Regional Chief administrator	Sanchaung Township YCDC
U Aung Lin	Chairman	Sanchaung Township Development & Support Committee
U Zaw Lwin Aung	Regional Chief administrator	Bahan Township YCDC
U Aung Kyaw Soe	Regional Chief administrator	Tarmwe Township YCDC
U Zaya Own	Regional Chief administrator	Mingalar Taungnyut Township Management Department
U Kyaw Soe	Regional Chief administrator	Mingalar Taungnyut Township YCDC
U Khin Maung Kyway/ U Than Hote	President	Mingalar Taungnyut Township Development & Support Committee
U Tun Win	President	Seitkan Township Development & Support Committee
U Thein Htay	Regional Chief administrator	New-Dagon (East) Township YCDC
U Win Naing/ U Soe Min	President	New-Dagon (East) Township Development & Support Committee

Name	Title	Organization
U Hla Thein	Regional Chief administrator	New-Dagon(South) Township YCDC
U Tin Maung Nyein	President	New-Dagon (South) Township Development & Support Committee
U Tin Nyunt	Regional Chief administrator	New-Dagon (North)Township Management Department
U Myat Maw Oo	Regional Chief administrator	New-Dagon(North) Township YCDC
U Ko Ko Lay	President	New-Dagon (North) Township Development & Support Committee
U Myo Soe Moe	Regional Chief administrator	Dagon Seitkan Township Management Department
U Kyaw Sein	Regional Chief administrator	Dagon Seitkan Township YCDC
U Soe Maung	President	Dagon Seitkan Township Development & Support Committee
U Kyaw Aye	Regional Chief administrator	Tharketa Township YCDC
U Aung Ko Zaw	President	Tharketa Township Development & Support Committee
U Myint Wai	Regional Chief administrator	Dawbon Township Management Department
	Regional Chief administrator	Dawbon Township YCDC
U Aung Myint	President	Dawbon Township Development & Support Committee
MRTV	Daw Mar Lwin Oo/ Daw War War Min	MRTV- News
MRTV-4	Daw Ei Theingi Myint	
Skynet	U Zaw Ye Aung	
City News		
MWD	U Soe Min Aung/ U Zin Ko Ko	
Weekly Eleven		
Snap Shot		
Popular News		
Shwe Naing Ngan Thit		
Union Daily		
Myanmar Freedom Daily		
Pe Tin Than Journal		
Myanmar Freedom Daily	Dennis Aung Aung	
The Messenger	Tin Maung Oo	
7 Day News		
The Farmer		
7 Day News	Senior Reporter	Ei Phyu Mar
Myanmar Freedom Daily	Senior Reporter	Soe Sandi Oo
Win Thet Maw	Senior Reporter	Unity
Wai Wai Hnin	Reporter	Flower News
Zayar Myat Khaing	Deputy CE	Monitor News Irr.
Reporter Journal		Moe Lwin Thet
Mr. Park Keon-Soo	1st Secretary	Embassy of the Republic of Korea
Mr. Bae Hyun-Jin	Engineer	K-water
Emilie Röell	Trainee Operations Section	Office of the European Union in Myanmar
Henrice Stöbesand	Research Assistant	German Embassy of Yangon
Ms. Winnie	Cetral Secretary	International Enterprise of Singapore
Mr. Aung Khine Tun	Senior External Relation	CESVI- Myanmar

Name	Title	Organization
	Coordinator	
Dr. Maung Maung		M. Y Associates Co., Ltd.
Mr. Akihito SANJO	Senior Representative	JICA Myanmar Office
Ms. Noriko SAKURAI	Project Formulation Adviser	JICA Myanmar Office
Ms. Myat Thuzar		JICA Myanmar Office
Mr. Masaru MATSUOKA	JICA Expert	JICA Expert
Mr. Kazufumi Momose		JICA Study Team
Mr. Hirotaka Sato		JICA Study Team
Mr. Masafumi Miyamoto		JICA Study Team
Mr. Atsuo Ohno		JICA Study Team
Mr. Hiroshi Nishimaki		JICA Study Team
Mr. Kaoru Kariya		JICA Study Team
Mr. Yasuhiko Morita		JICA Study Team
Ms. Shoko Yamada		JICA Study Team
Ms. Khin Latt Cho		JICA Study Team
Ms. Hsu Mon Win		JICA Study Team
Ms. May The Phyu		JICA Study Team

Attachment 2

Comments from the Participants

1. Prof. Dr. Khin Ni Ni Thein, Founder and President, Water, Research and Training Center (WRTC) Myanmar, IWRM Expert, Sustainable Water Resources Development Standing Committee

- 1) Study schedule and area: well organized. Good
- 2) Water Supply: very good
- 3) Sewerage system: also very good but we still need to consider the appropriate use of treated water before its disposal
- 4) Tariff: the definition of non-domestic use need to expand.

Suggestions: *we need to take drainage study.

- 1) YCDC should follow up the recommendations from tariff setting principles. the presentation is “S” .
- 2) YCDC should translate presentation 3 and 4 into Myanmar language and invite all NGOs and Cos and make public relation event ASAP.
- 3) Public consultation to limited invitees only need to expand to NGOs. To seek public acceptance. Need more stakeholders participation. Water transfer from Inya Lake to Kandawgyi is going to cause a major problem. We need to seriously reconsider.
- 4) Water allocation 30 MGD to Yangon City and 10 MGD to SEZ is reasonable.
- 5) Can we get soft-copy of all presentation and calculations behind the last presentation? Result of EIA, SIA and mitigation measures.

2. Dr. Tha Nyan, Botataung Township

Tariff setting for sewerage system quite interesting. If we start tariff for sewerage we can help to get full cost recovery.

But it may be a little early for country wise. Shall we start from hotels, restaurant, condominium, industrial zone, etc. as a test case.

3. Dr. Than Than Soe, Director (Rtd), Department of Human Settlement & Housing Development, Ministry of Construction

- Nyamoyeik Phase 2 has now been operating. By the year 2015, how will YCDC be implemented of plans for transmission main, distribution system to become true for the Master Plan (JICA dream)?
- Will the Lagyunpin water supply system fully served for Thilawa SEZ. If not, what proposed plans to meet the demand of Thilawa SEZ?
- For the modernization of water supply zone 1 is JICA ODA will take into account on implementation, by means of financial support?

- My opinion. Master Plan for the improvement of Yangon City is important. Implementation works (short, mid, long term programme) will also important.

4. Dr. Khin Maung Lwin, National Consultant, ADB

Tariff setting is a necessity but it needs a series of public consultation meetings involving every actor/stakeholder/consumer.

People's behaviour play critical role in sustainability of the system.

It is very interesting to see the sewerage tariff set in Manila and Singapore. Their experiences need to be shared with YCDC to adopt this innovation by all citizens of Yangon.

G. 図面集

TABLE OF CONTENTS

No.	NAME	SCALE	No.	NAME	SCALE
	Lagunbyin Water Treatment Plant			Transmission Pipes	
W-1	Lagunbyin WTP General Layout Plan 1	1:2,500	TP-1	Key Plan	1:100,000
W-2	Lagunbyin WTP General Layout Plan 2	1:1,500	TP-2	From WTP S/R to Zone8 Plan & Longitudinal Section (1/5)	H=1:12,000 V=1,000
W-3	Water Level Chart	NONE	TP-3	Plan & Longitudinal Section (2/5)	H=1:12,000 V=1,000
W-4	Water Flow Sheet	NONE	TP-4	Plan & Longitudinal Section (3/5)	H=1:12,000 V=1,000
W-5	Intake Gate & Pumping Station Plan & Section	1:400	TP-5	Plan & Longitudinal Section (4/5)	H=1:12,000 V=1,000
W-6	Dividing Well Plan & Section	1:200	TP-6	Plan & Longitudinal Section (5/5)	H=1:12,000 V=1,000
W-7	Sedimentation Basin Plan	1:250	TP-7	From WTP S/R to Zone7 Plan & Longitudinal Section (1/2)	H=1:12,000 V=1,000
W-8	Sedimentation Basin Section	1:250	TP-8	Plan & Longitudinal Section (2/2)	H=1:12,000 V=1,000
W-9	Rapid Sand Filter Plan	1:300	TP-9	From Zone8 S/R to Thilawa SEZ Longitudinal Plan & Section (1/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-10	Rapid Sand Filter Section	1:300	TP-10	Plan & Longitudinal Section (2/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-11	Clear Water Reservoir & Transmission Pumping Station Plan	1:400	TP-11	Plan & Longitudinal Section (3/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-12	Clear Water Reservoir & Transmission Pumping Station Section	1:400	TP-12	Plan & Longitudinal Section (4/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-13	Administration Building Plan	1:200	TP-13	Plan & Longitudinal Section (5/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-14	Wash Water Drainage Basin Plan & Section	1:250	TP-14	Plan & Longitudinal Section (6/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-15	Sludge Basin Plan & Section	1:200	TP-15	Longitudinal Plan & Section (7/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-16	Thickener Plan & Section	1:200	TP-16	Plan & Longitudinal Section (8/8)	H=1:12,000 V=1,000
W-17	Chemical Facility Process Flow Diagram	NONE	TP-17	Bago River Crossing General Plan & Section	1:2,500
W-18	Single Line Diagram (Typical)	NONE		Service Reservoirs for Zone1	
W-19	Basic SCADA Concept	NONE	SR1-1	Central Service Reservoir General Plan	1:1,200
	Service Reservoir for Zone7		SR1-2	Central Service Reservoir Plan	1:500
SR7-1	Service Reservoir General Plan	1:1,200	SR1-3	Central Service Reservoir Section	1:500
SR7-2	Service Reservoir Plan & Section	1:600	SR1-4	Distribution Pumping Station Process Flow Diagram	NONE
SR7-3	Distribution Pumping Station Process Flow Diagram	NONE	SR1-5	Kokine Service Reservoir General Plan	1:1,200
	Service Reservoir for Zone8			DMAs For Zone1	
SR8-1	Service Reservoir General Plan	1:1,200	DMA1-1	Distribution Facilities General Plan (Including All Facilities)	NONE
SR8-2	Service Reservoir General Plan & Section	1:600	DMA1-2	Existing Distribution Facilities Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe)	NONE
SR8-3	Distribution Pumping Station Process Flow Diagram	NONE	DMA1-3	Planned Distribution Facilities For Pumping Flow General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)	NONE
	DMAs for Zone7 and Zone8		DMA1-4	Planned Distribution Facilities For Gravity Flow General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)	NONE
DMA7/8-1	Distribution Facilities General Plan (Including All Facilities)	NONE		Chlorination Facilities	
DMA7/8-2	Existing Distribution Facilities General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and Service pipe)	NONE	Chlo-M-1	Chlorination Facility Process	NONE
DMA7/8-3	Planned Distribution Facilities General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)	NONE	Chlo-M-2	Nyaunghnpin WTP General Plan	1:1,500
			Chlo-M-3	Hlawga No.1 Pumping Station General Plan	1:1,500
			Chlo-M-4	Yegu Pumping Station General Plan	1:1,500

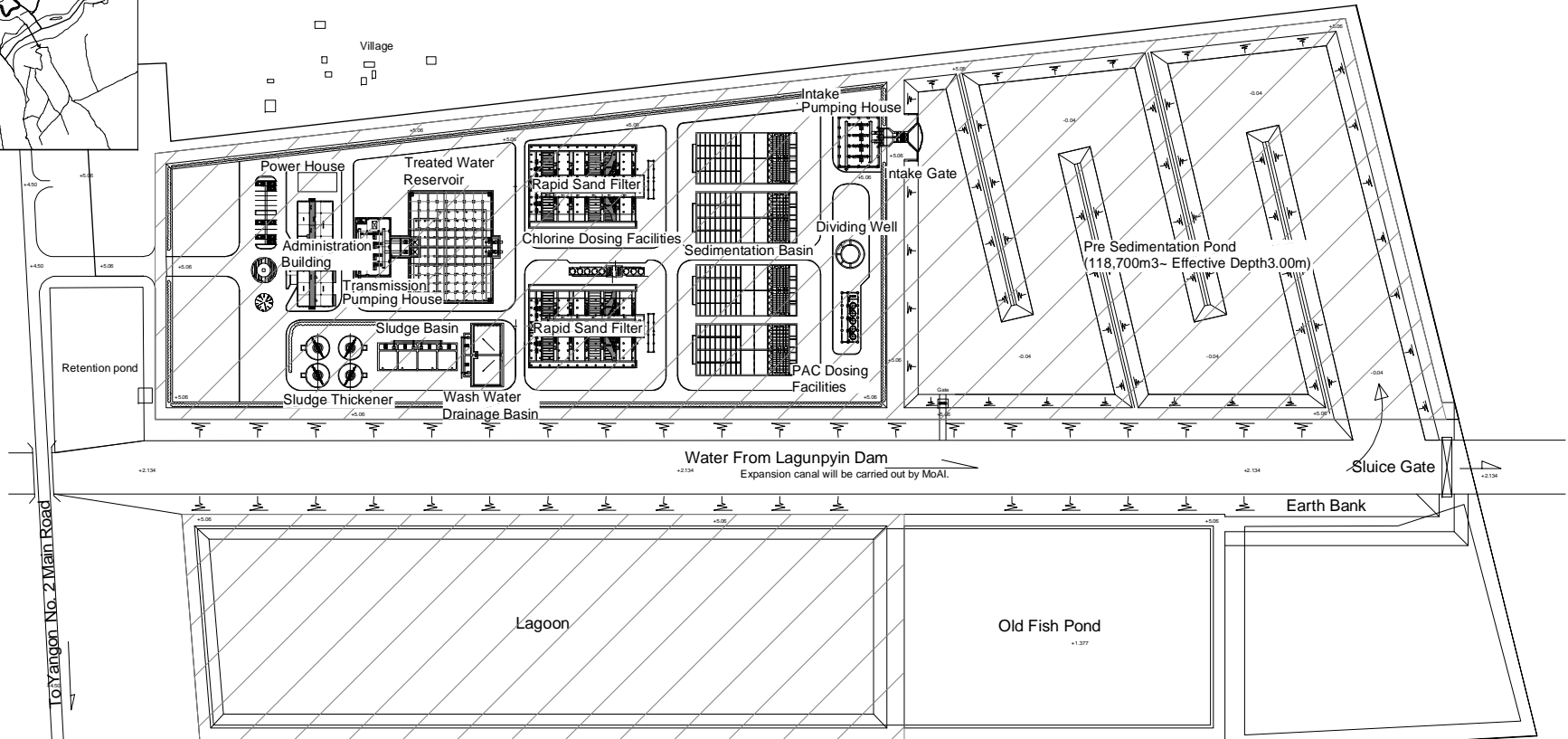
Lagunbyin Water Treatment Plant General Layout Plan

40MGD=181,800m³/day



Lagunbyin WTP

G-3



To Yangon No. 2 Main Road

Legend

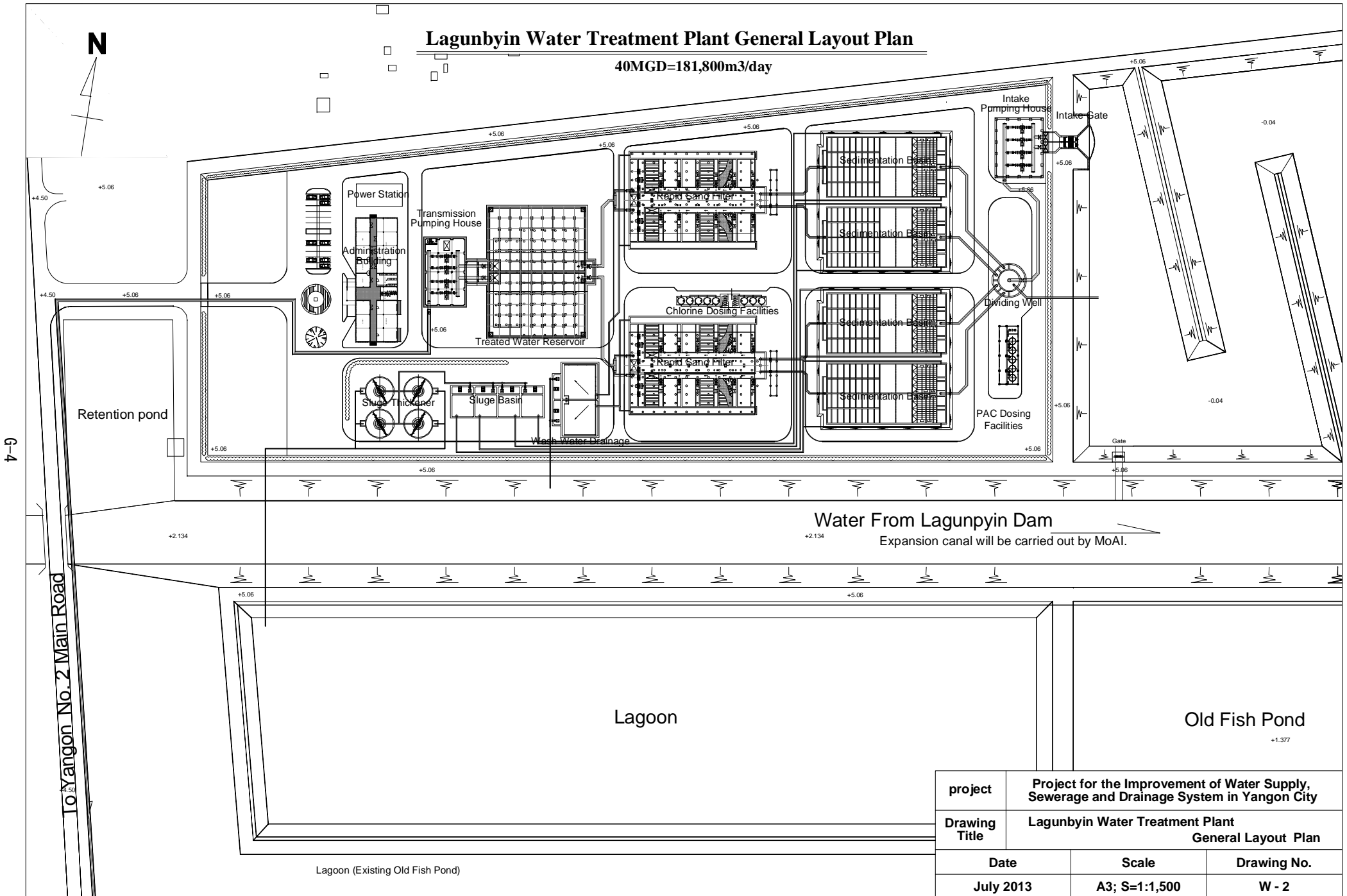
Target Facilities in 2016

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant General Layout Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	A3; S=1:2,500	W - 1	

N

Lagunbyin Water Treatment Plant General Layout Plan

40MGD=181,800m³/day



G-4

Yangon No. 2 Main Road

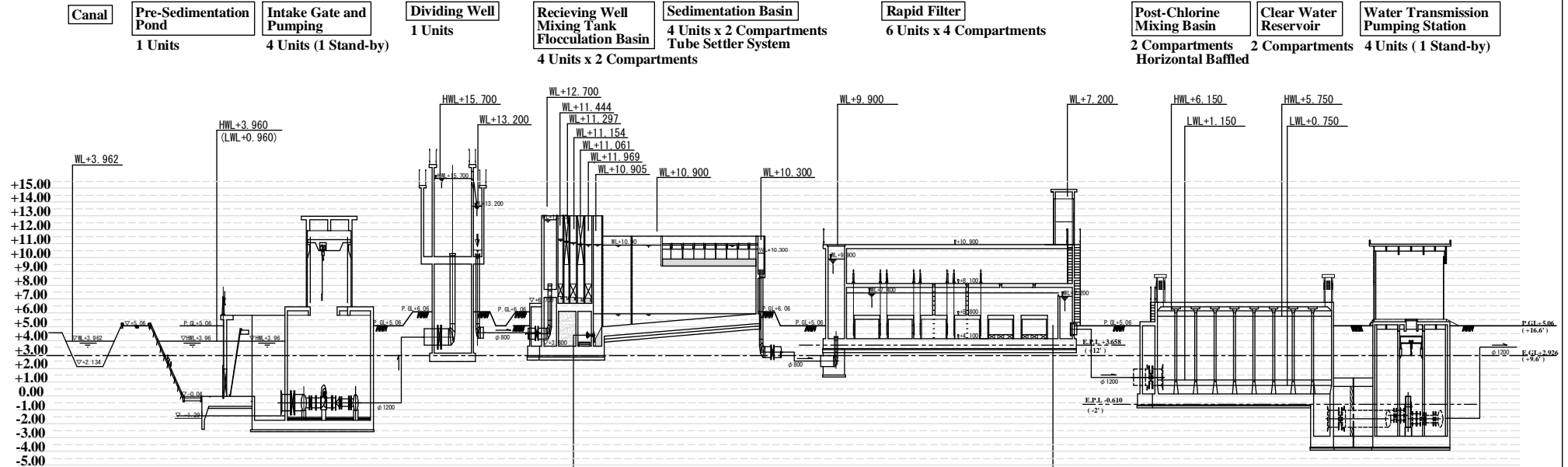
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant General Layout Plan	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:1,500	W - 2

Lagoon (Existing Old Fish Pond)

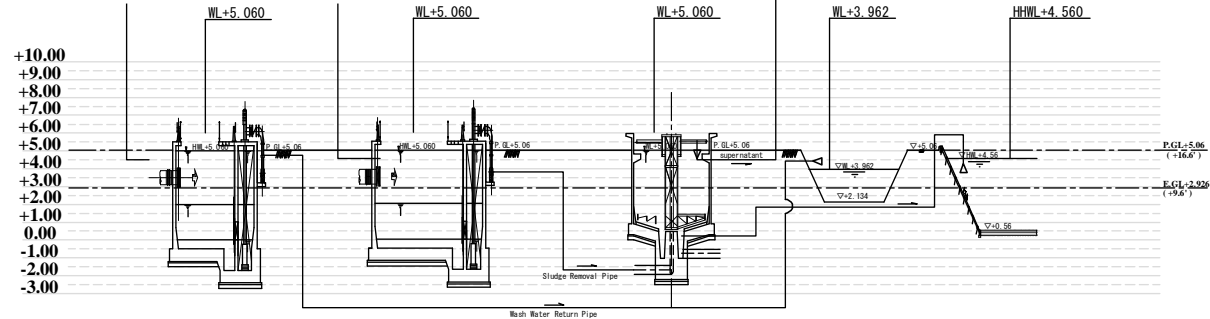
Lagunbyin WTP Water Level Chart

40MGD=181,800m³/day

[Clear Water Treatment System]



[Wastewater Treatment System]



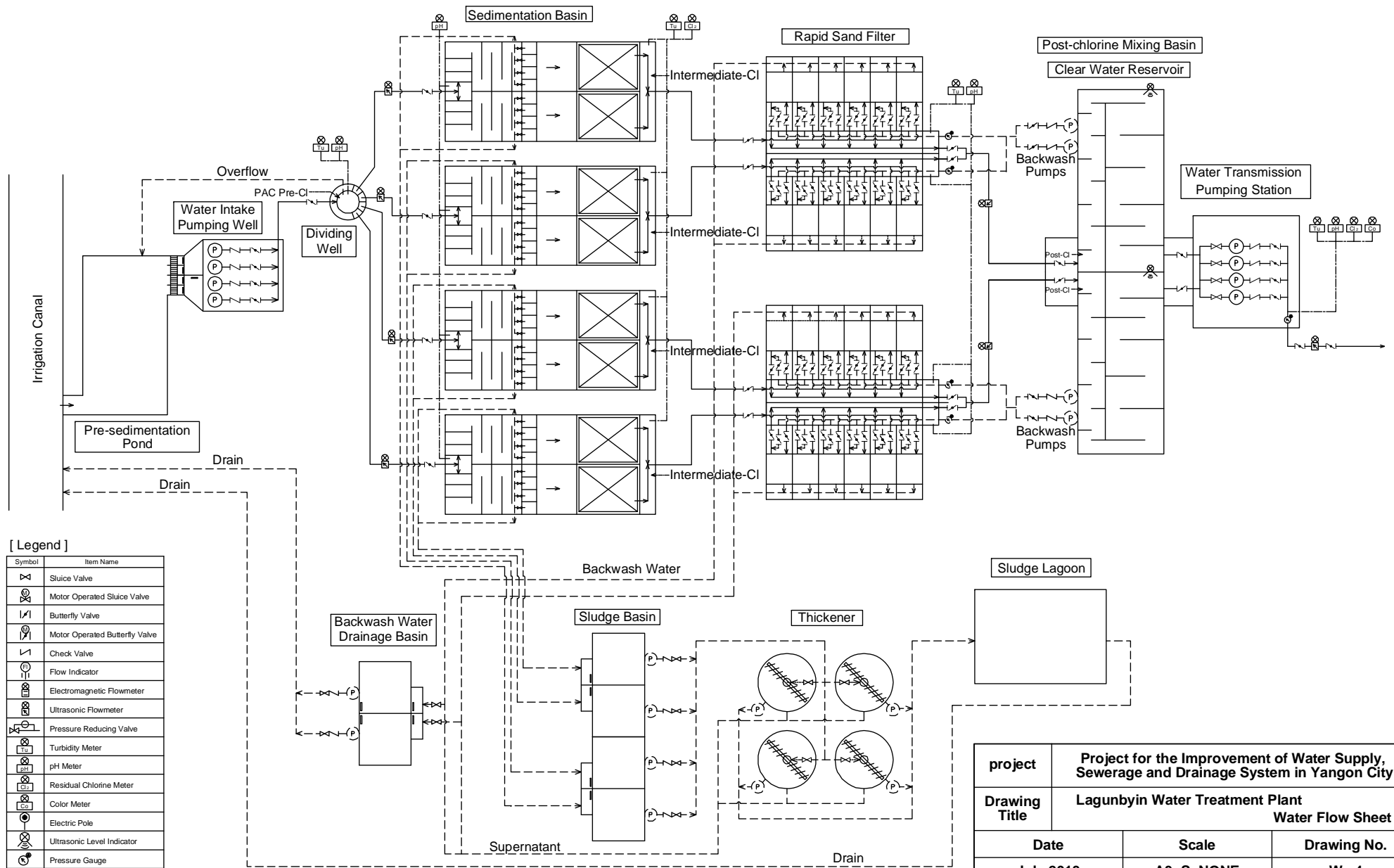
- Wash Water Drainage Basin
2 Units
- Sludge Basin
4 Units
- Thickener
4 Units
- Canal Crossing Pipe Bridge
- Lagoon
1 Unit

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Water Level Chart	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=NONE	W - 3

Lagunbyin WTP Water Flow Sheet

40MGD=181,800m³/day

9-9



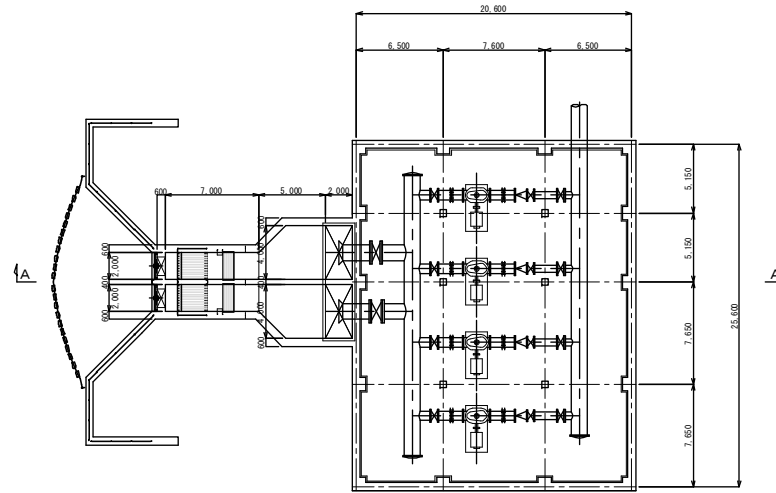
[Legend]

Symbol	Item Name
	Sluice Valve
	Motor Operated Sluice Valve
	Butterfly Valve
	Motor Operated Butterfly Valve
	Check Valve
	Flow Indicator
	Electromagnetic Flowmeter
	Ultrasonic Flowmeter
	Pressure Reducing Valve
	Turbidity Meter
	pH Meter
	Residual Chlorine Meter
	Color Meter
	Electric Pole
	Ultrasonic Level Indicator
	Pressure Gauge

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Water Flow Sheet	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=NONE	W - 4

Intake Gate and Pumping Station

PLAN

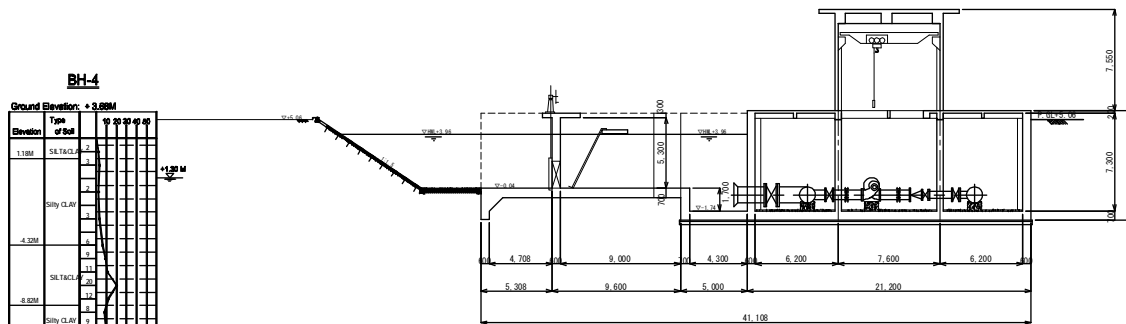


Pre-Sedimentation Pond

Intake Gate

Water Intake Pumping Station

SECTION A - A



Pre-Sedimentation Pond

Intake Gate

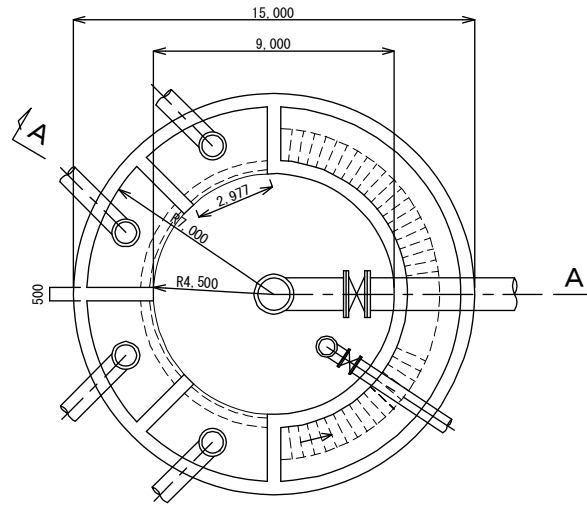
Water Intake Pumping Station

Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

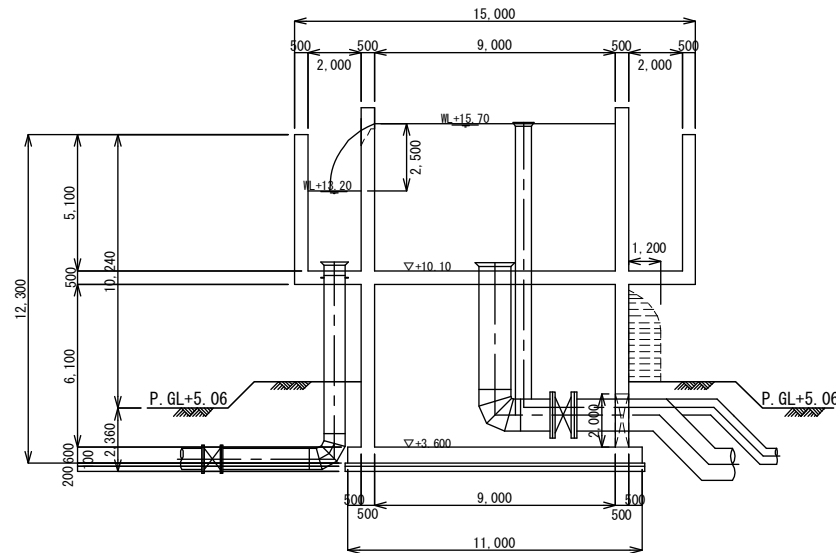
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Intake Gate & Pumping Station Plan and Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:300	W - 5

Dividing Well

PLAN



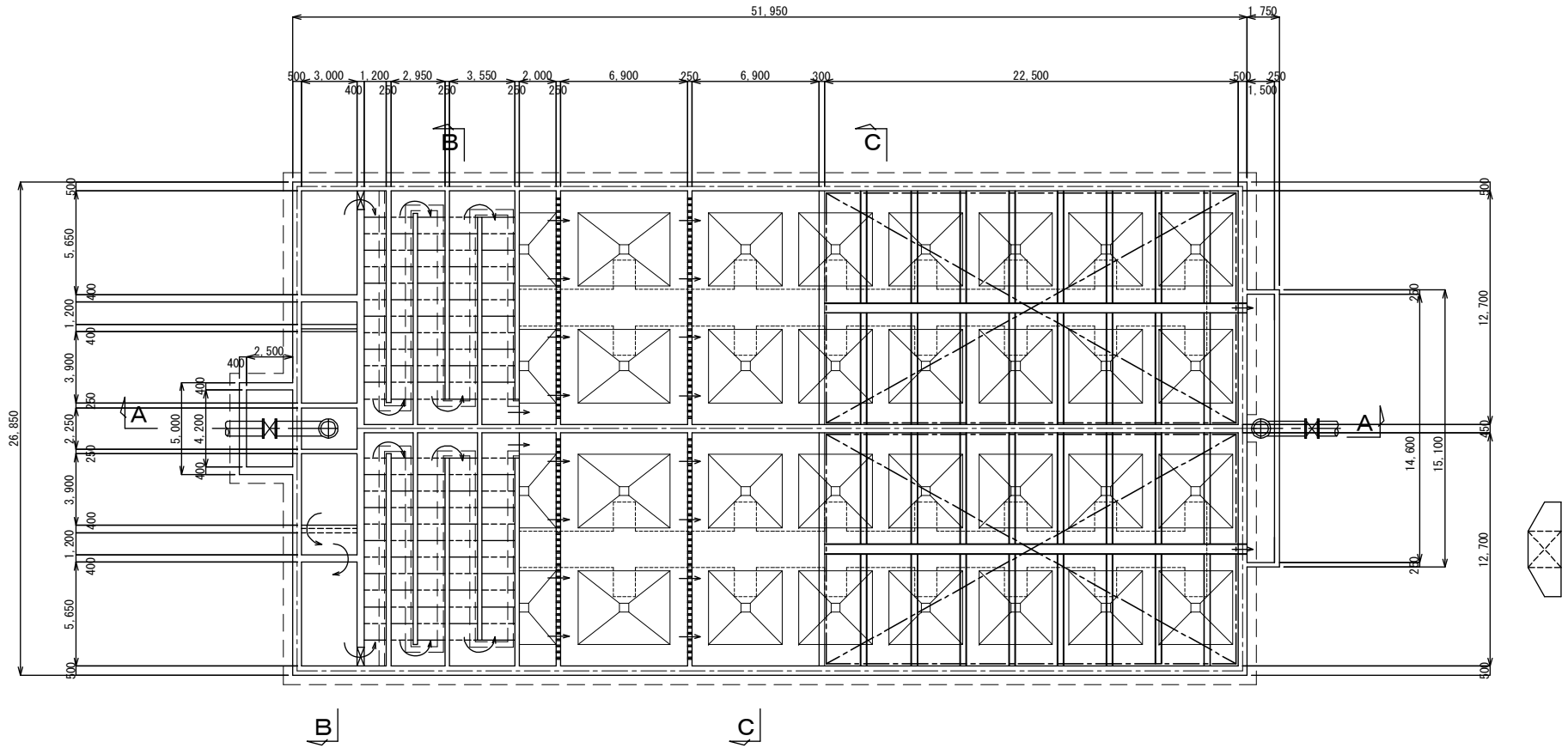
SECTION A - A



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Dividing Well Plan & Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:200	W - 6

Sedimentation Basin Plan



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

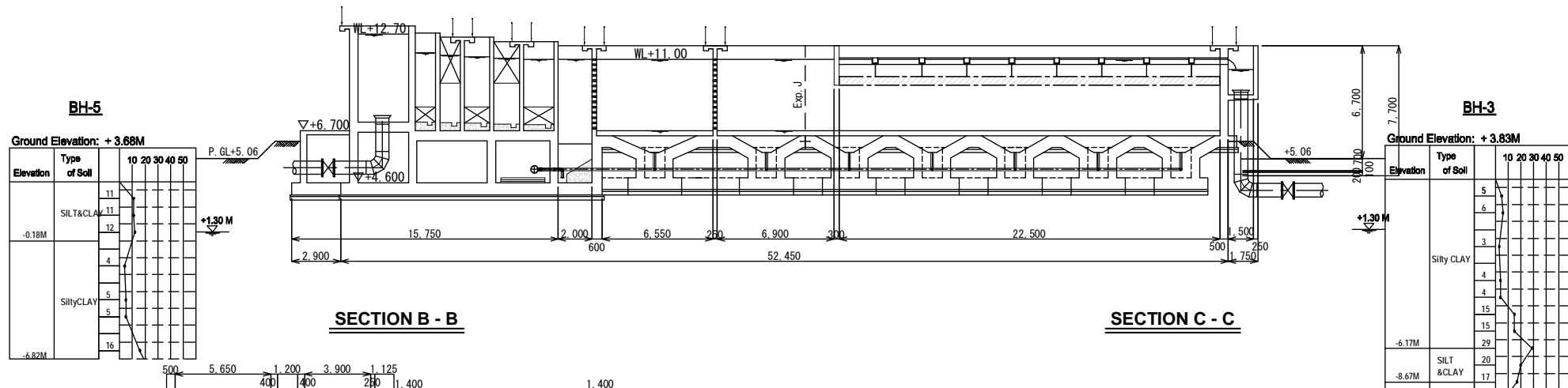
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Sedimentation Basin Plan	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:250	W - 7

Sedimentation Basin Cross Section

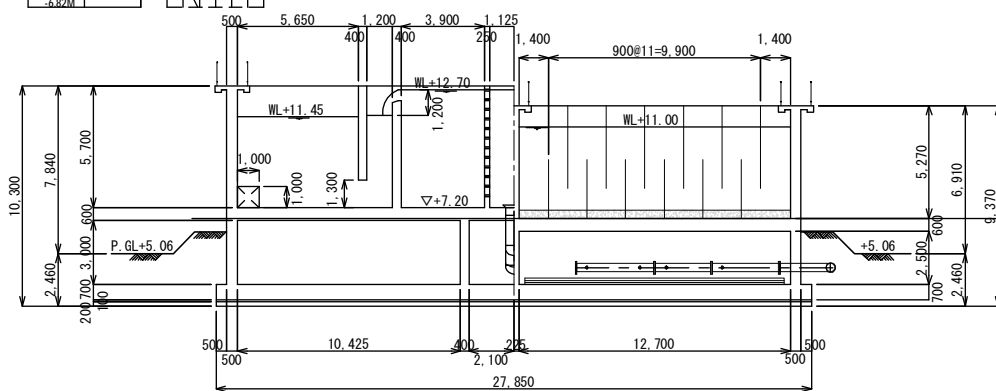
SECTION A - A

Receiving Well Flocculation Basin

Sedimentation Basin



SECTION C - C



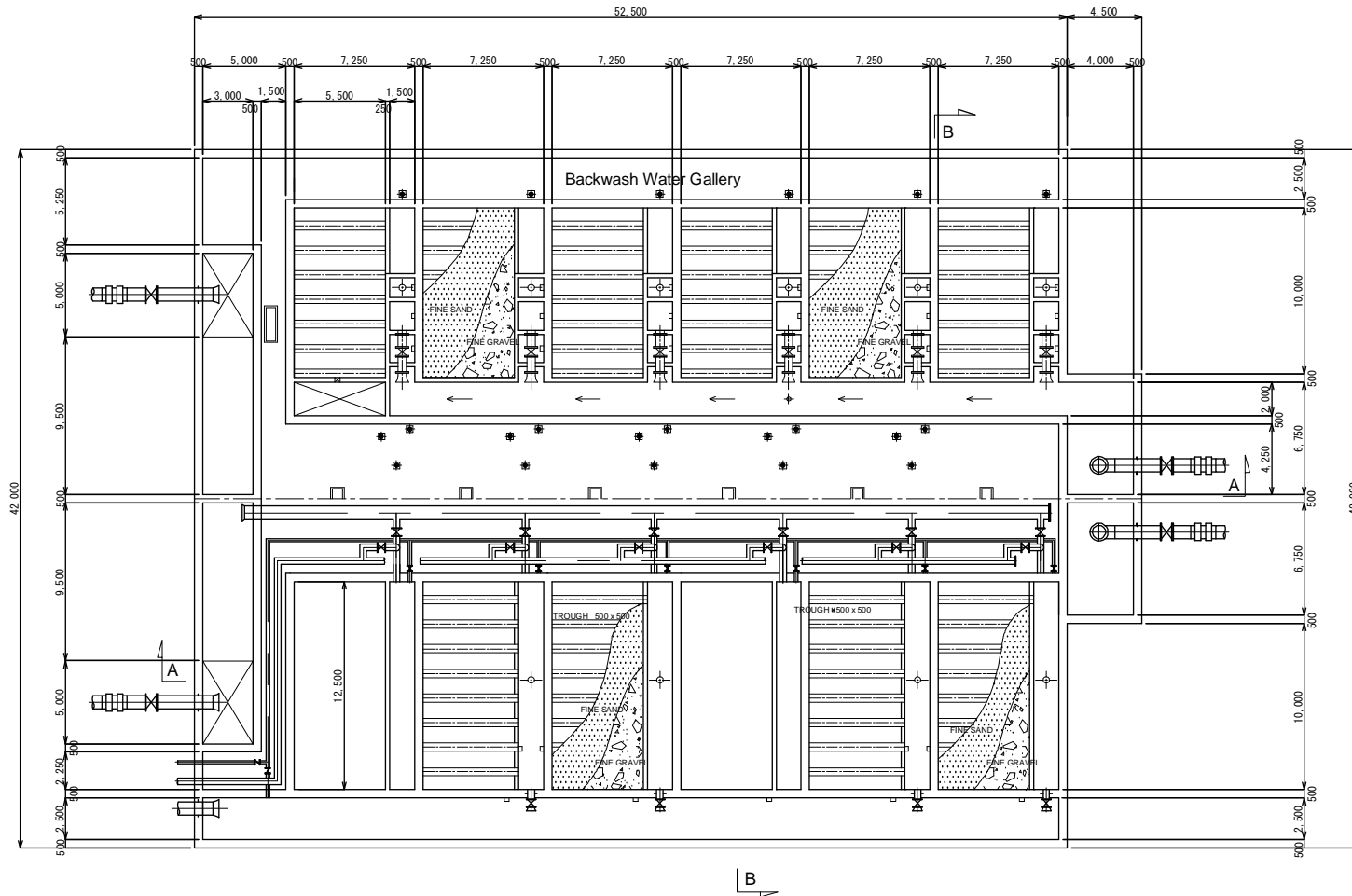
Receiving Well

Flocculation Basin

Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Sedimentation Basin Cross Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:250	W - 8

Rapid Sand Filter Plan

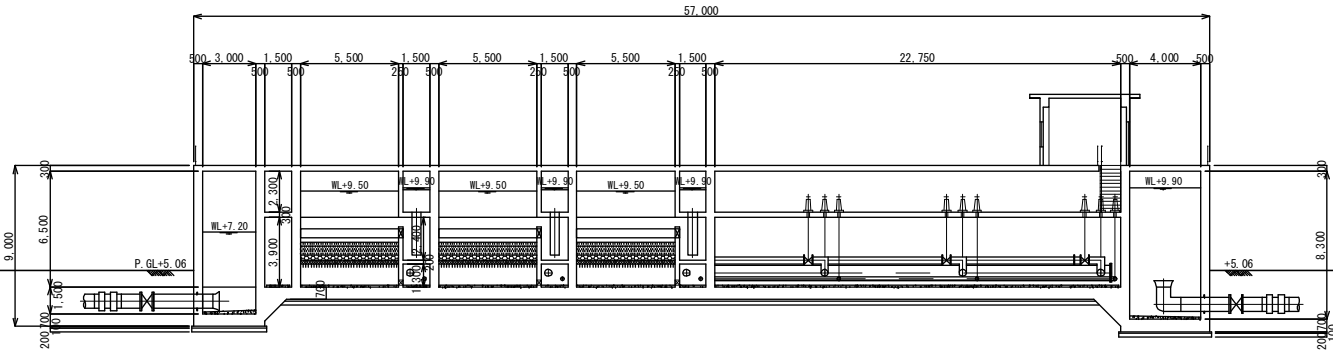


Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

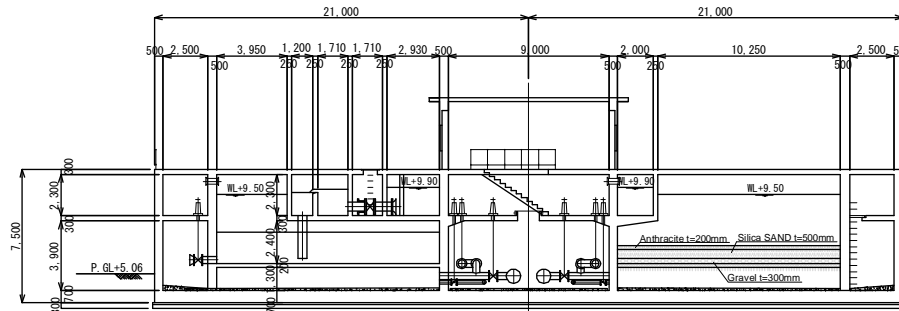
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Rapid Sand Filter Plan	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:300	W - 9

Rapid Sand Filter Cross Section

SECTION A - A

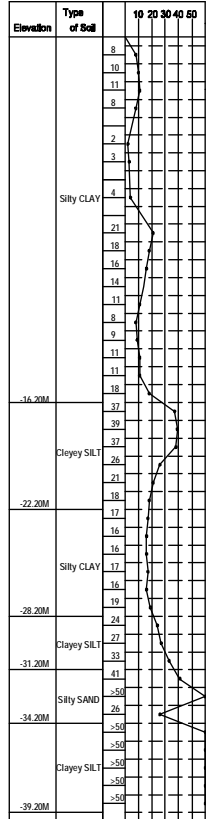


SECTION B - B



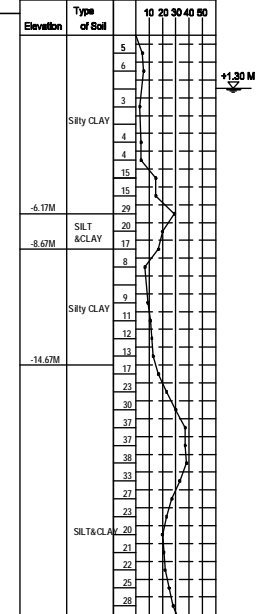
BH-2

Ground Elevation: +4.30M



BH-3

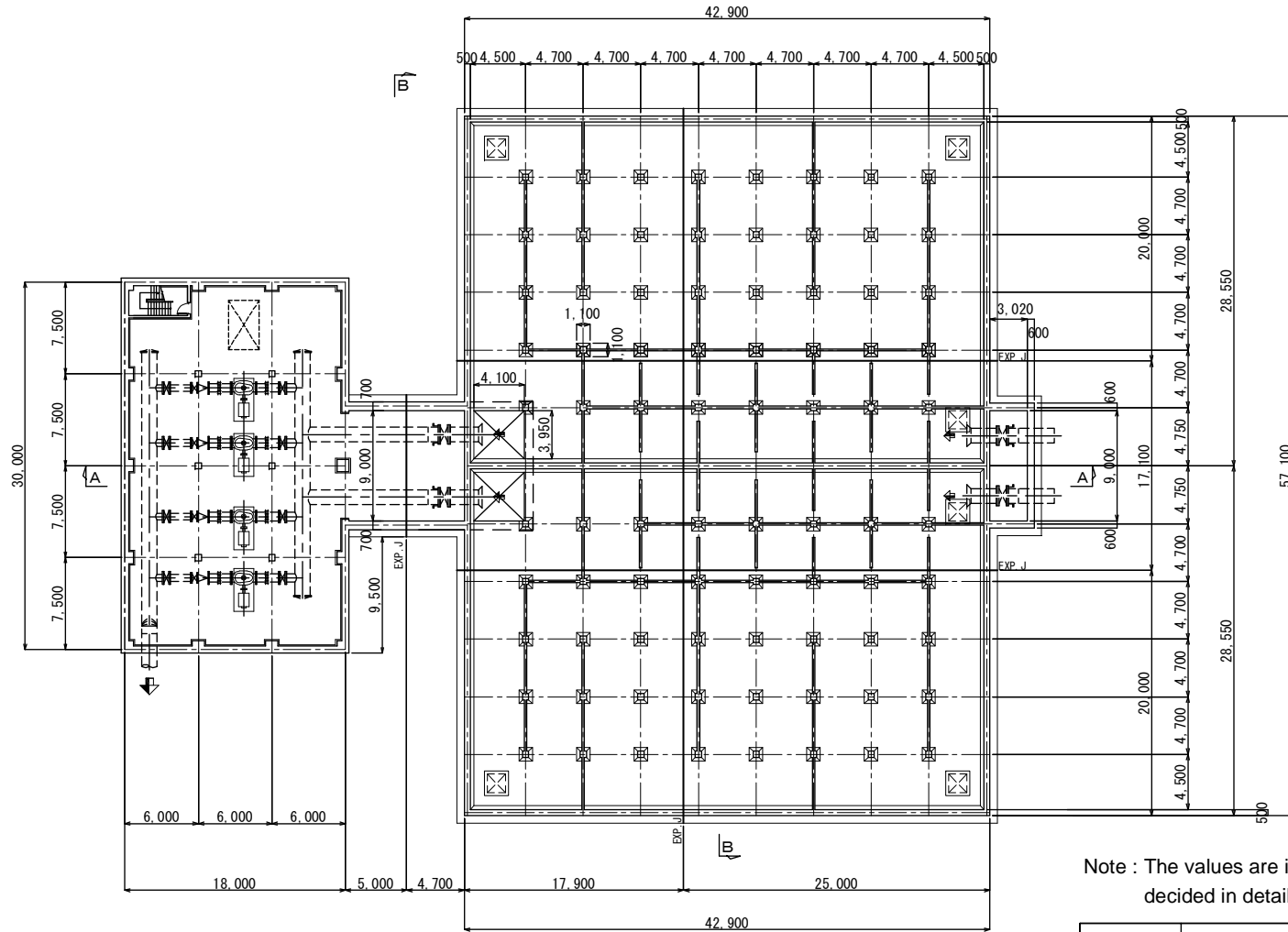
Ground Elevation: +3.83M



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Rapid Sand Filter Cross Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:300	W - 10

Clear Water Reservoir Plan

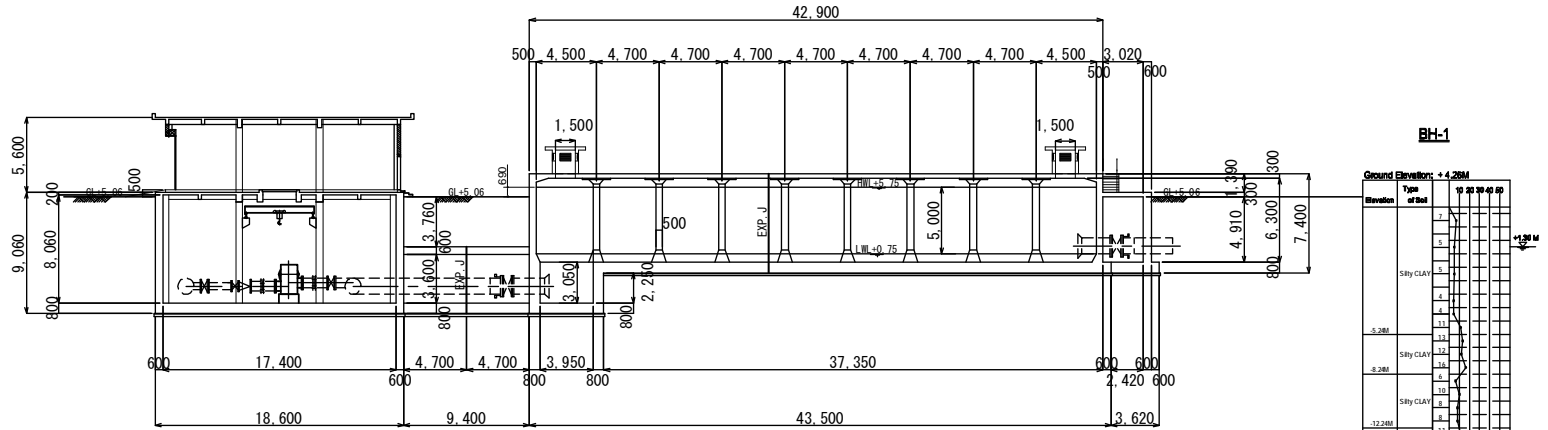


Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

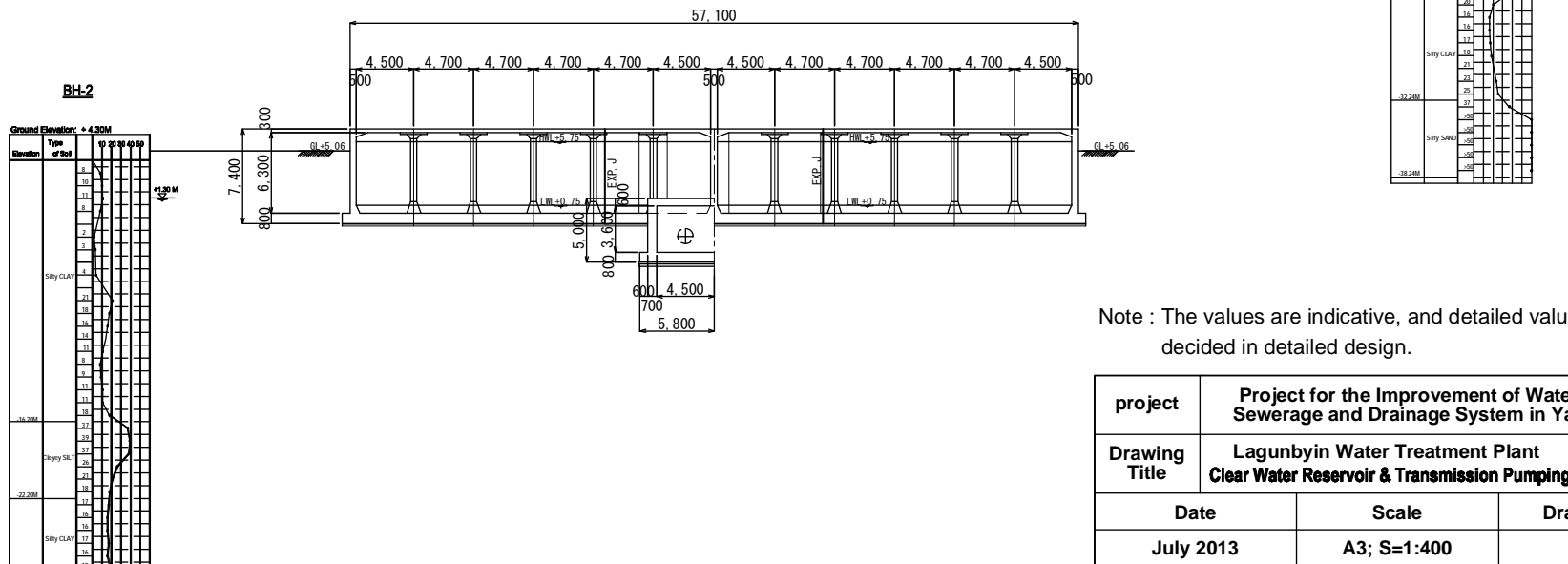
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Clear Water Reservoir & Transmission Pumping Station, Plan	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:400	W - 11

Clear Water Reservoir Cross Section

SECTION A - A



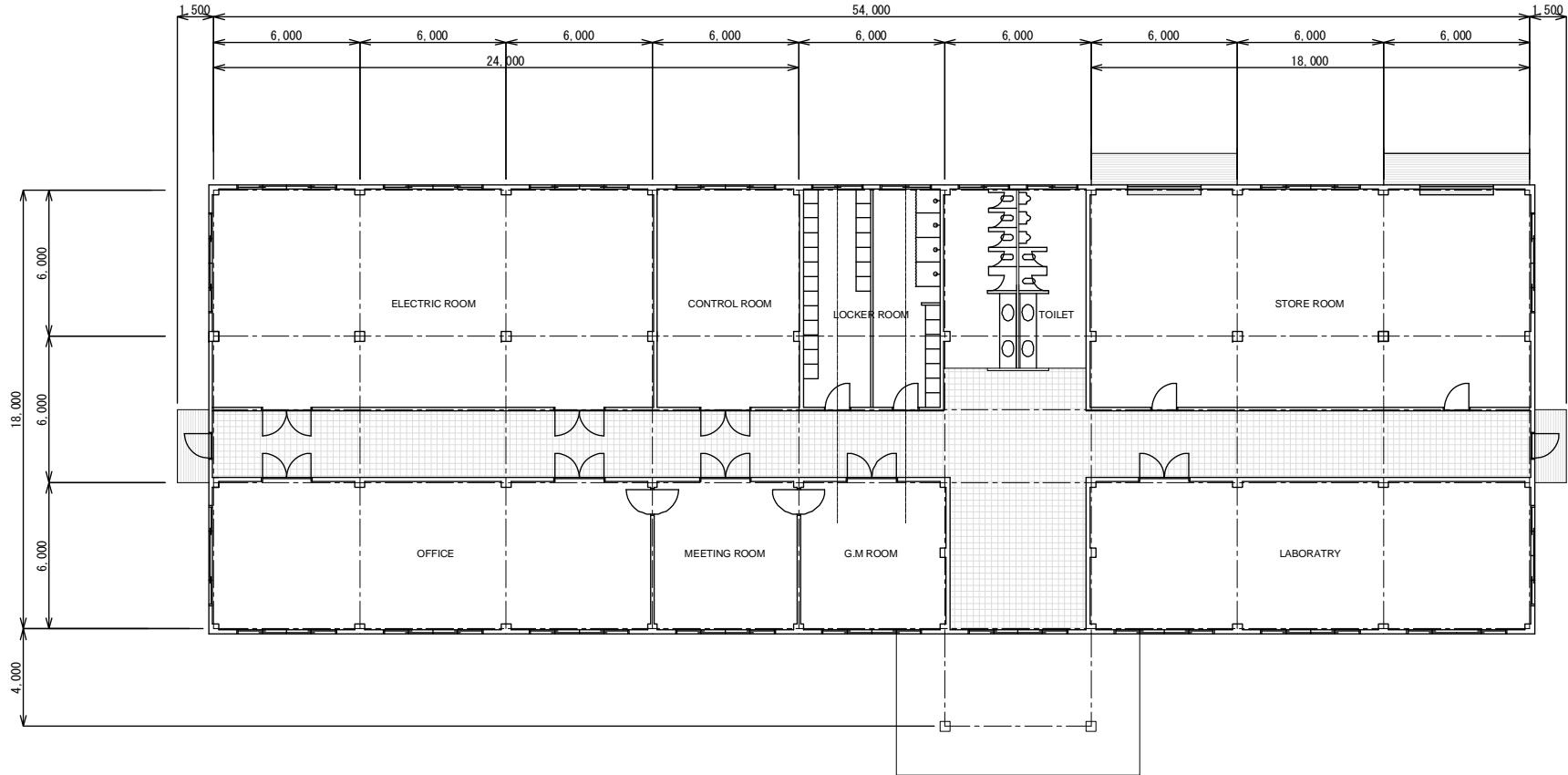
SECTION B - B



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Clear Water Reservoir & Transmission Pumping Station, Section		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	A3; S=1:400	W - 12	

Administration Building Plan

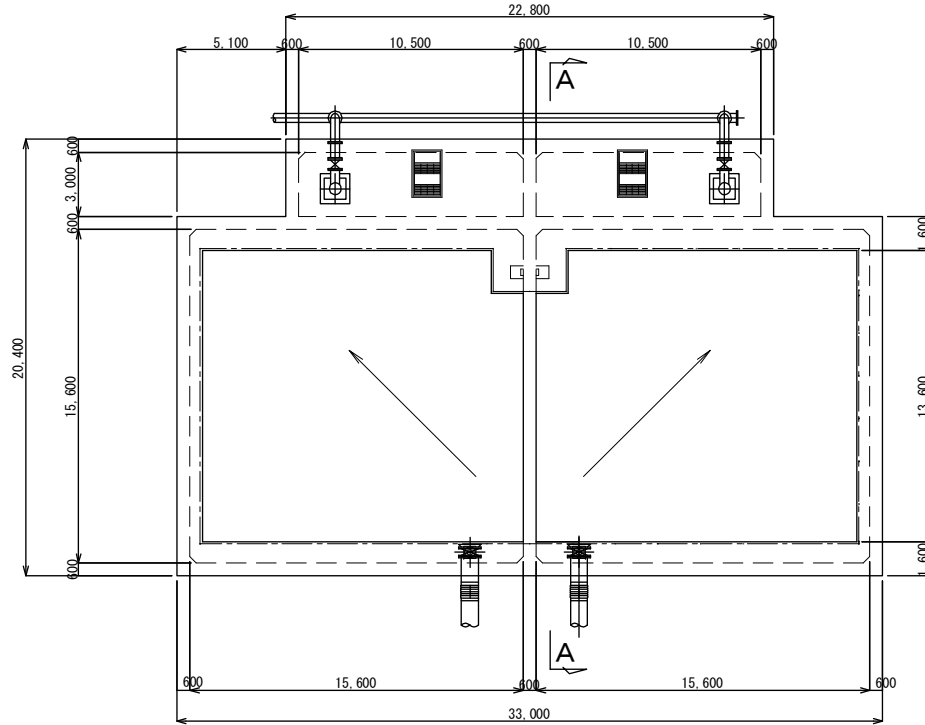


Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

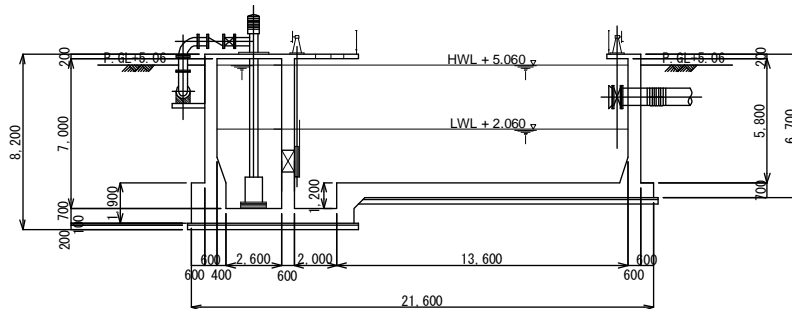
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Administration Building Plan	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:200	W - 13

Wash Water Drainage Basin

PLAN



SECTION A - A

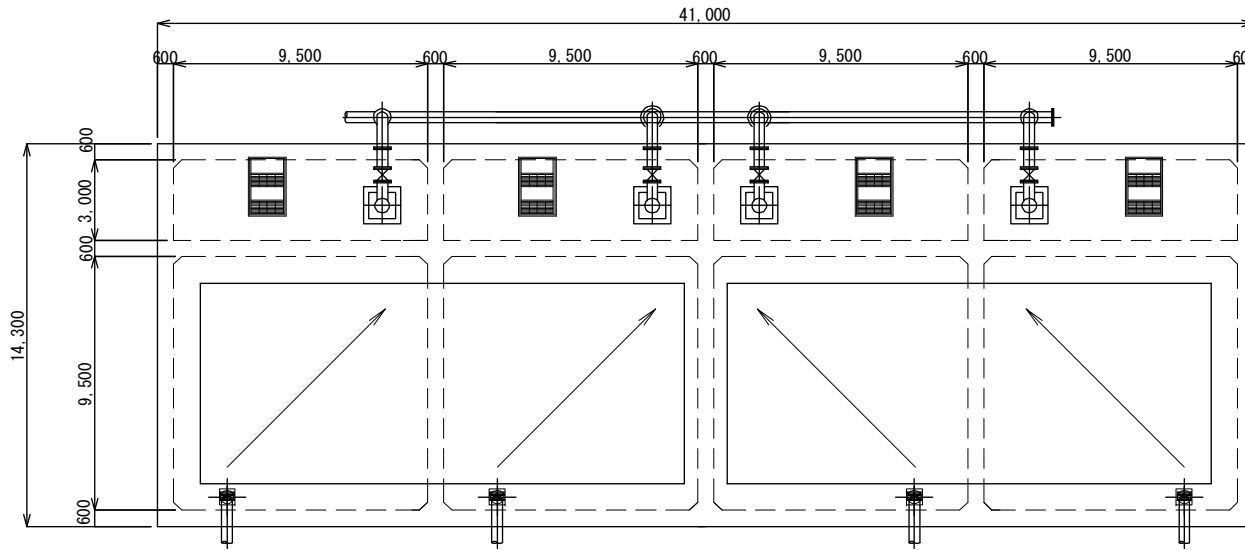


Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

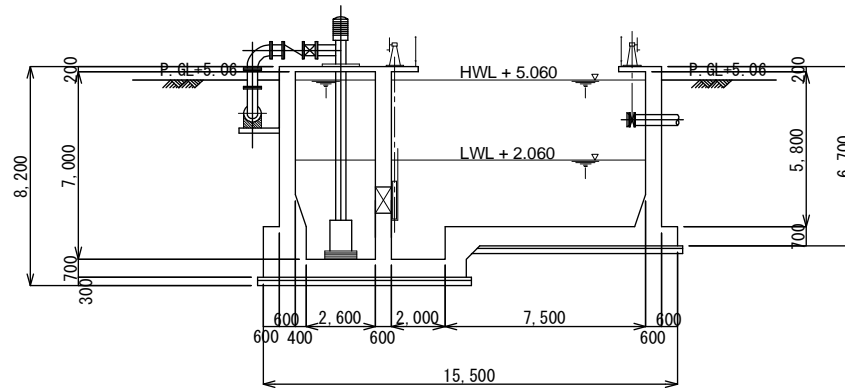
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Wash Water Drainage Basin Plan & Cross Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:250	W - 14

Sludge Basin

PLAN



SECTION A - A

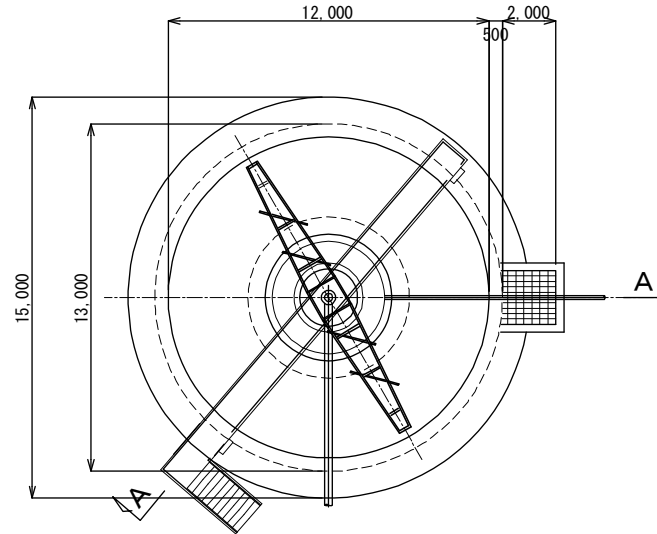


Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

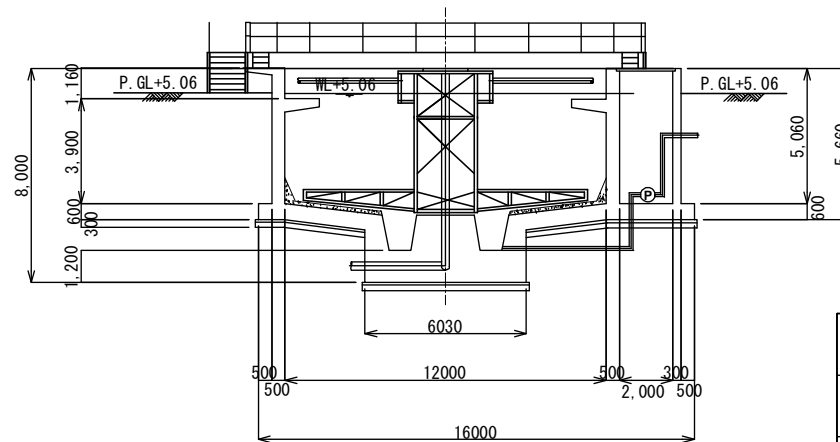
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Sludge Basin Plan & Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:200	W - 15

Thickener Plan

PLAN

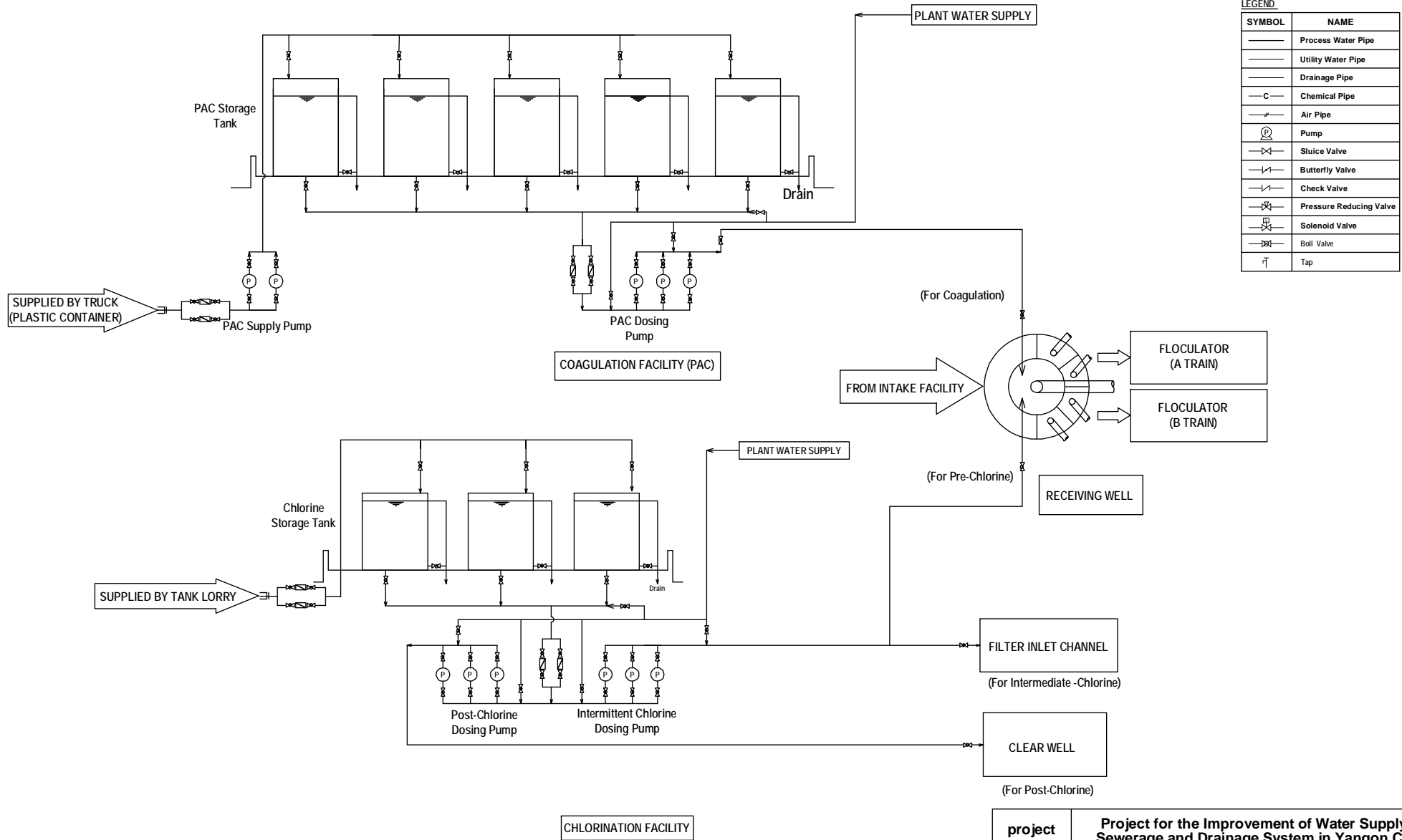


SECTION A - A



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Thickener Plan & Section	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	A3; S=1:200	W - 16



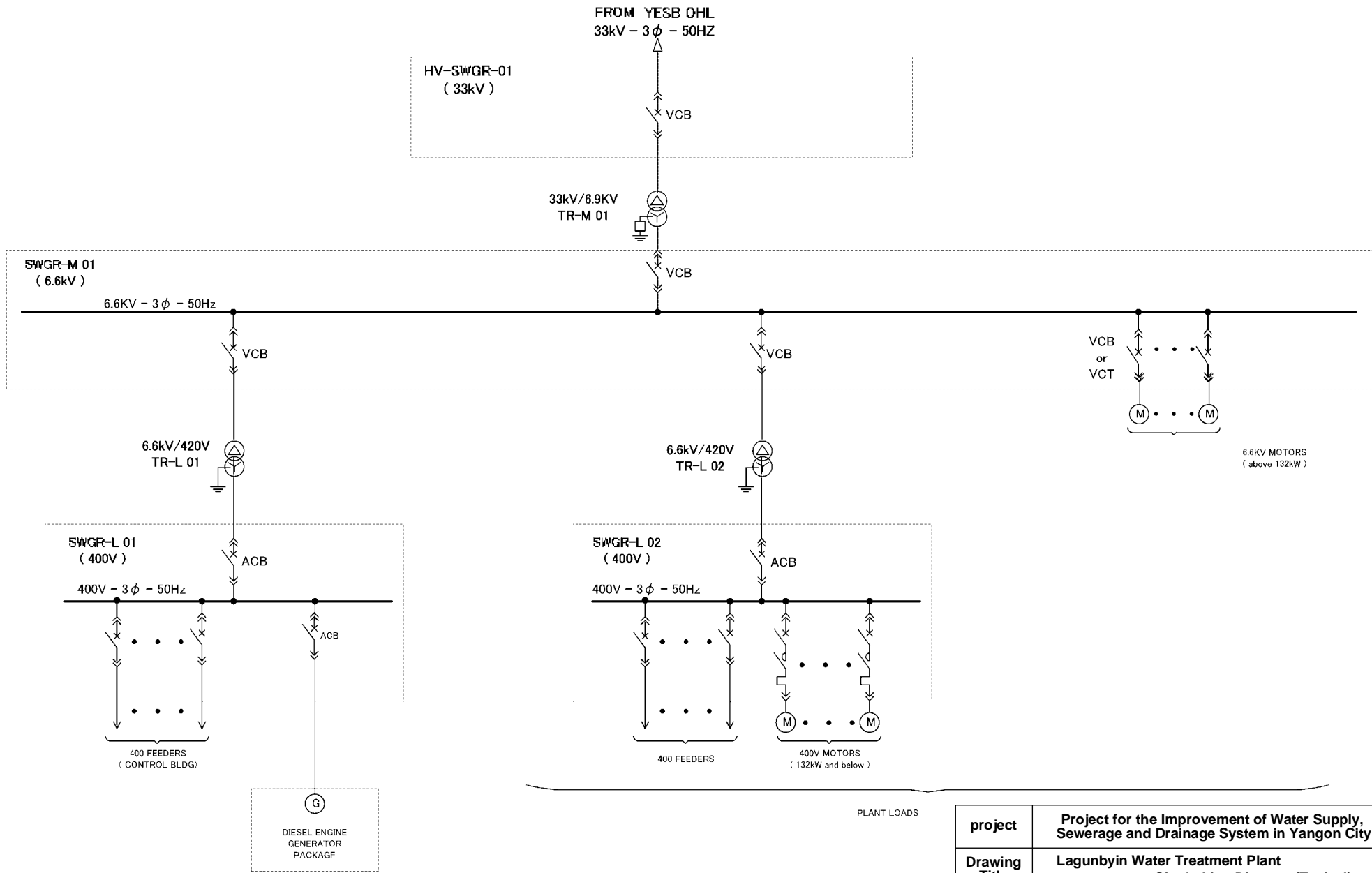
LEGEND

SYMBOL	NAME
—	Process Water Pipe
—	Utility Water Pipe
—	Drainage Pipe
— C —	Chemical Pipe
—	Air Pipe
(P)	Pump
— X —	Stuice Valve
— / —	Butterfly Valve
— —	Check Valve
— P —	Pressure Reducing Valve
— S —	Solenoid Valve
— B —	Boll Valve
↑	Tap

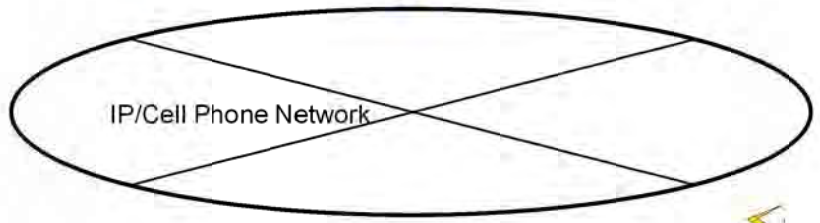
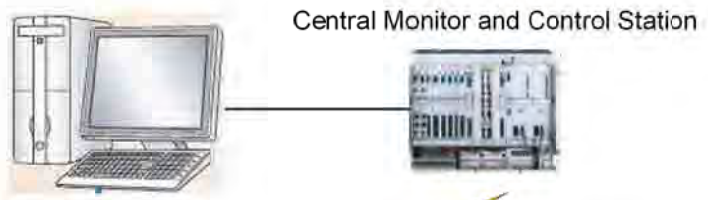
Legend

- Target Facilities in 2018
- - Target Facilities in the future

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Chemical Facility Process Flow Diagram		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	W - 17	



project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Single Line Diagram (Typical)		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	W - 18	



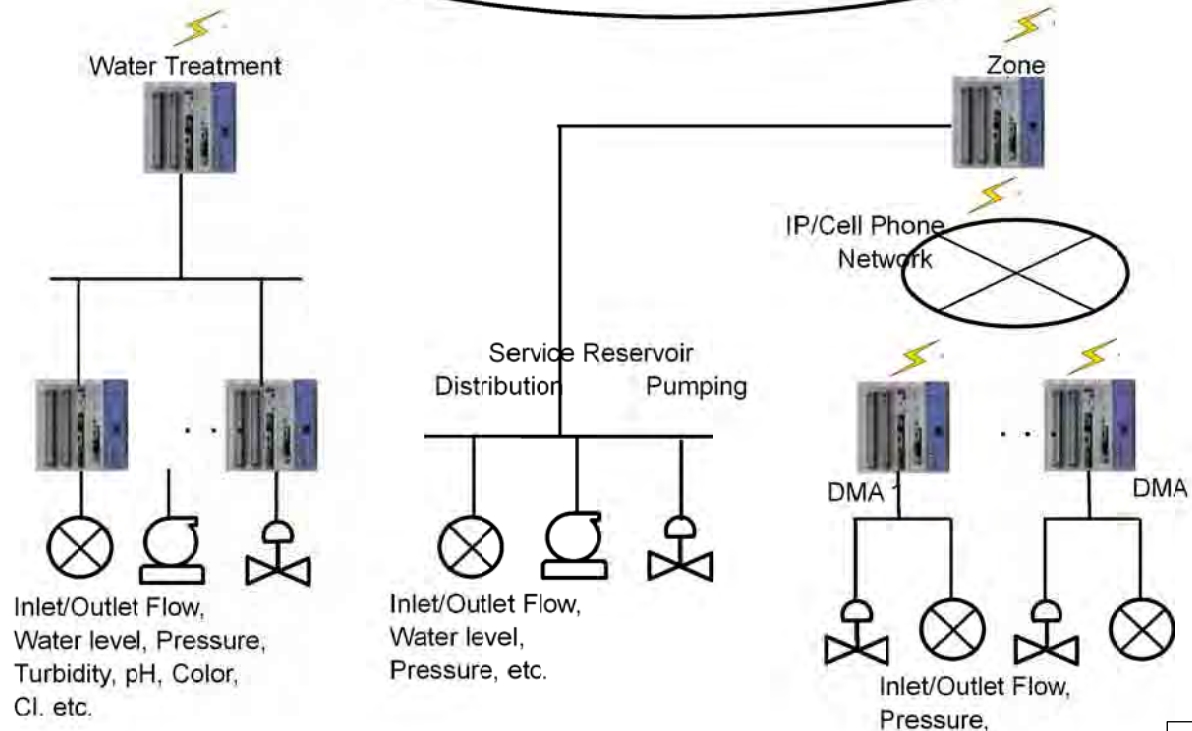
LEGEND:



Instrument Meters
(Flow, Pressure,
Level, etc.)

Pumps

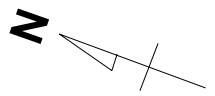
Motor Operated
Valves



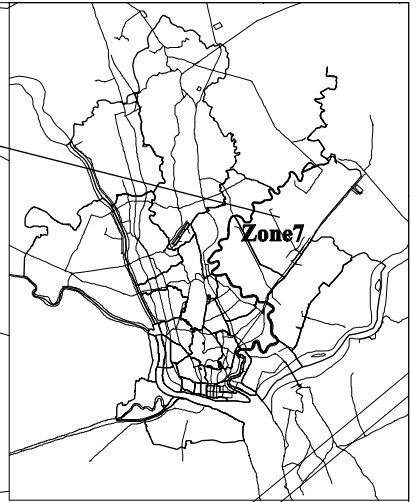
G-21

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Lagunbyin Water Treatment Plant Basic SCADA Concept		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	W - 19	

Zone7 Service Reservoir General Plan



Service Reservoir



Service Reservoir
Phase3

Service Reservoir
Phase2

Service Reservoir
Phase1

16°55'31.34" N
96°13'10.70" E

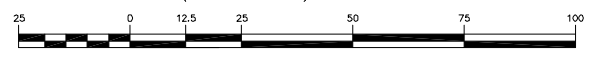
133m

16°55'29.77" N
96°13'04.89" E

180m

G-22

GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



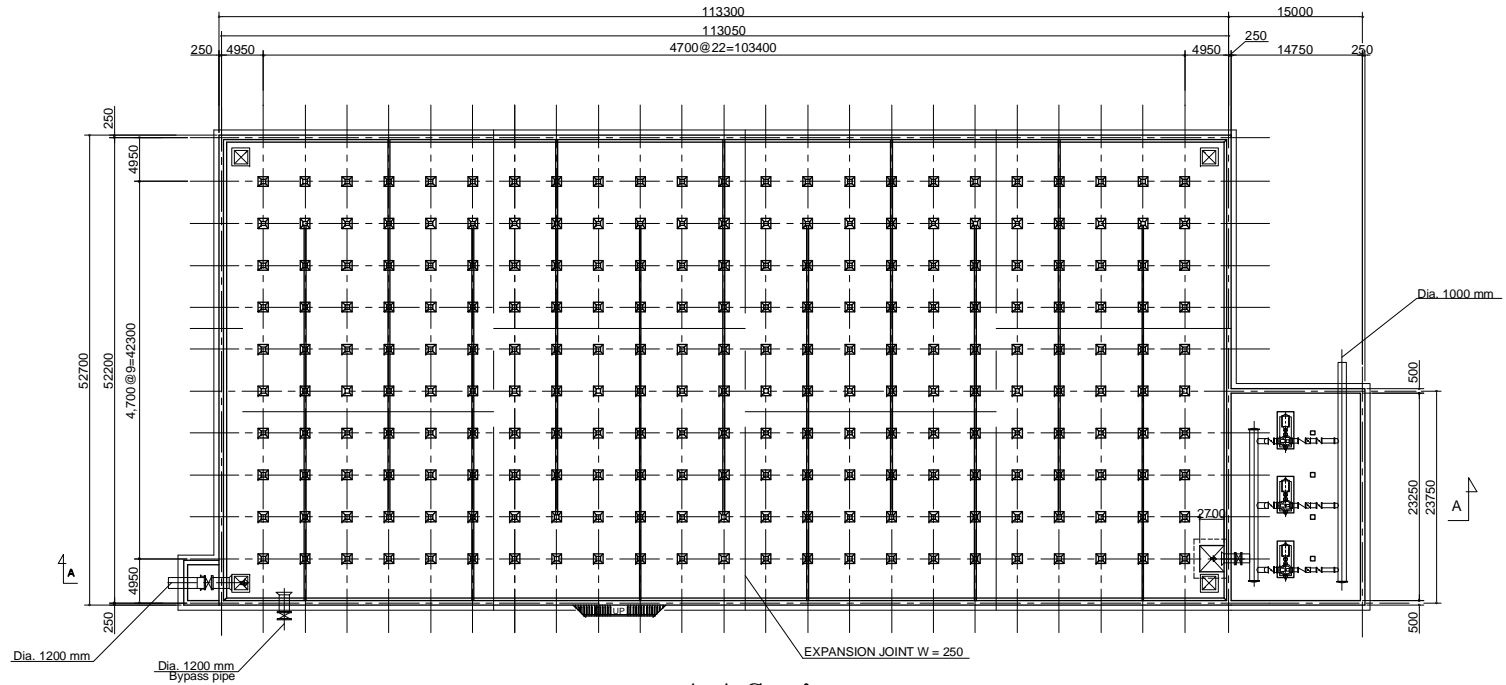
Legend

Target Facilities in 2018

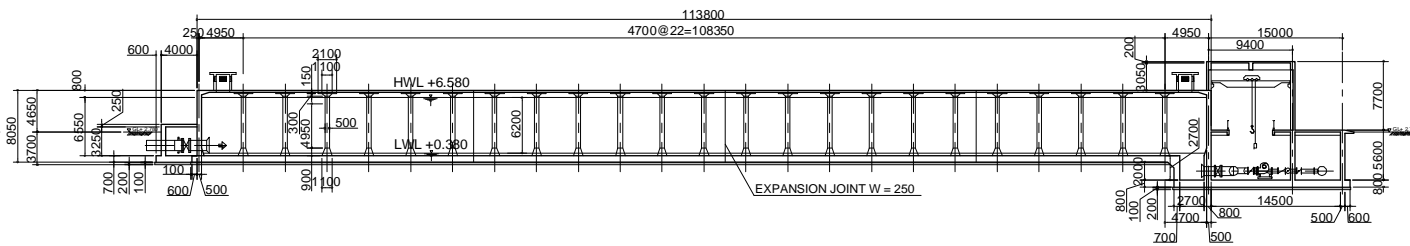
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Zone7 Service Reservoir General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
Rev01.October 2013	A3; S=1:1200	SR7 - 1	

Zone7 Service Reservoir

Plan



A-A Section

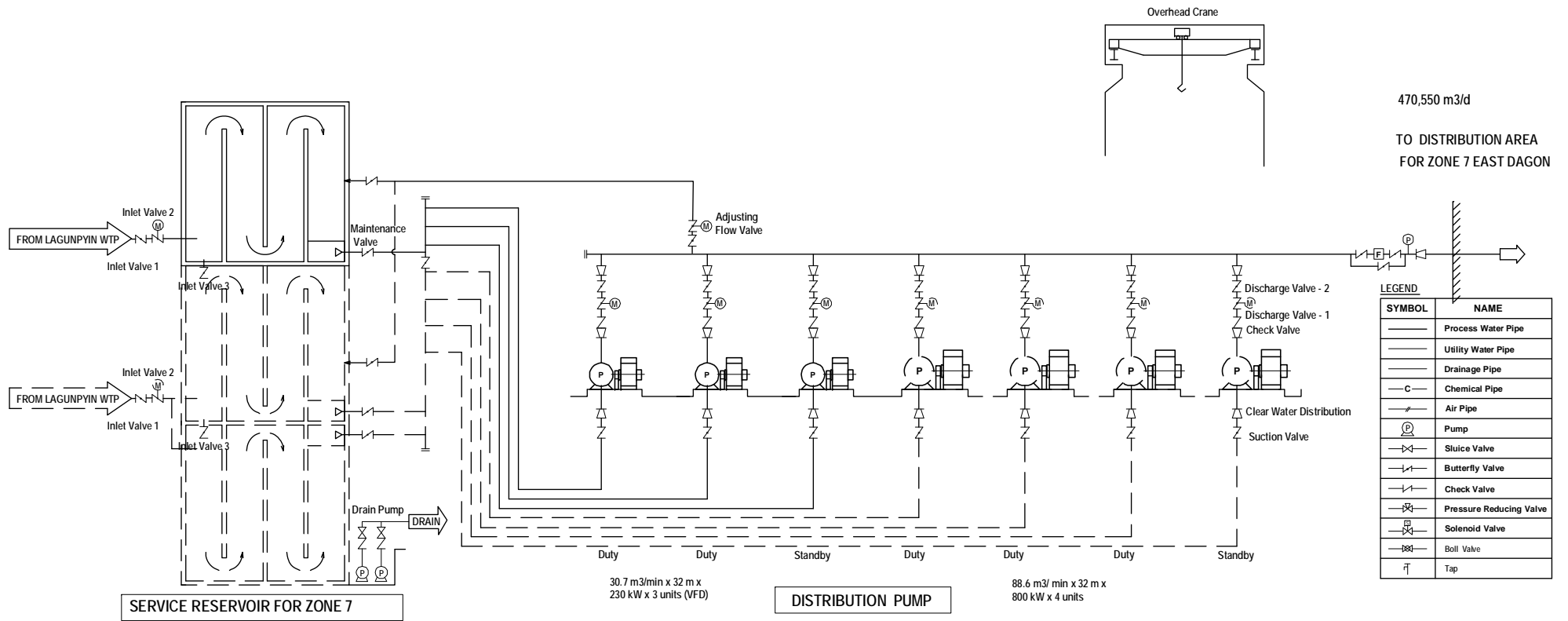


Hole Number : North Dagon Township

Depth (m)	Soil Type	Remarks
0.00	City Clay	
0.50	City Clay	
1.00	City Clay	
1.50	City Clay	
2.00	City Clay	
2.50	City Clay	
3.00	City Clay	
3.50	City Clay	
4.00	City Clay	
4.50	City Clay	
5.00	City Clay	
5.50	City Clay	
6.00	City Clay	
6.50	City Clay	
7.00	City Clay	
7.50	City Clay	
8.00	City Clay	
8.50	City Clay	
9.00	City Clay	
9.50	City Clay	
10.00	City Clay	
10.50	City Clay	
11.00	City Clay	
11.50	City Clay	
12.00	City Clay	
12.50	City Clay	
13.00	City Clay	
13.50	City Clay	
14.00	City Clay	
14.50	City Clay	
15.00	City Clay	
15.50	City Clay	
16.00	City Clay	
16.50	City Clay	
17.00	City Clay	
17.50	City Clay	
18.00	City Clay	
18.50	City Clay	
19.00	City Clay	
19.50	City Clay	
20.00	City Clay	
20.50	City Clay	
21.00	City Clay	
21.50	City Clay	
22.00	City Clay	

Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Zone7 Service Reservoir Plan and Section		
Date	Scale	Drawing No.	
Rev01.October 2013	A3; S=1:600	SR7 - 2	



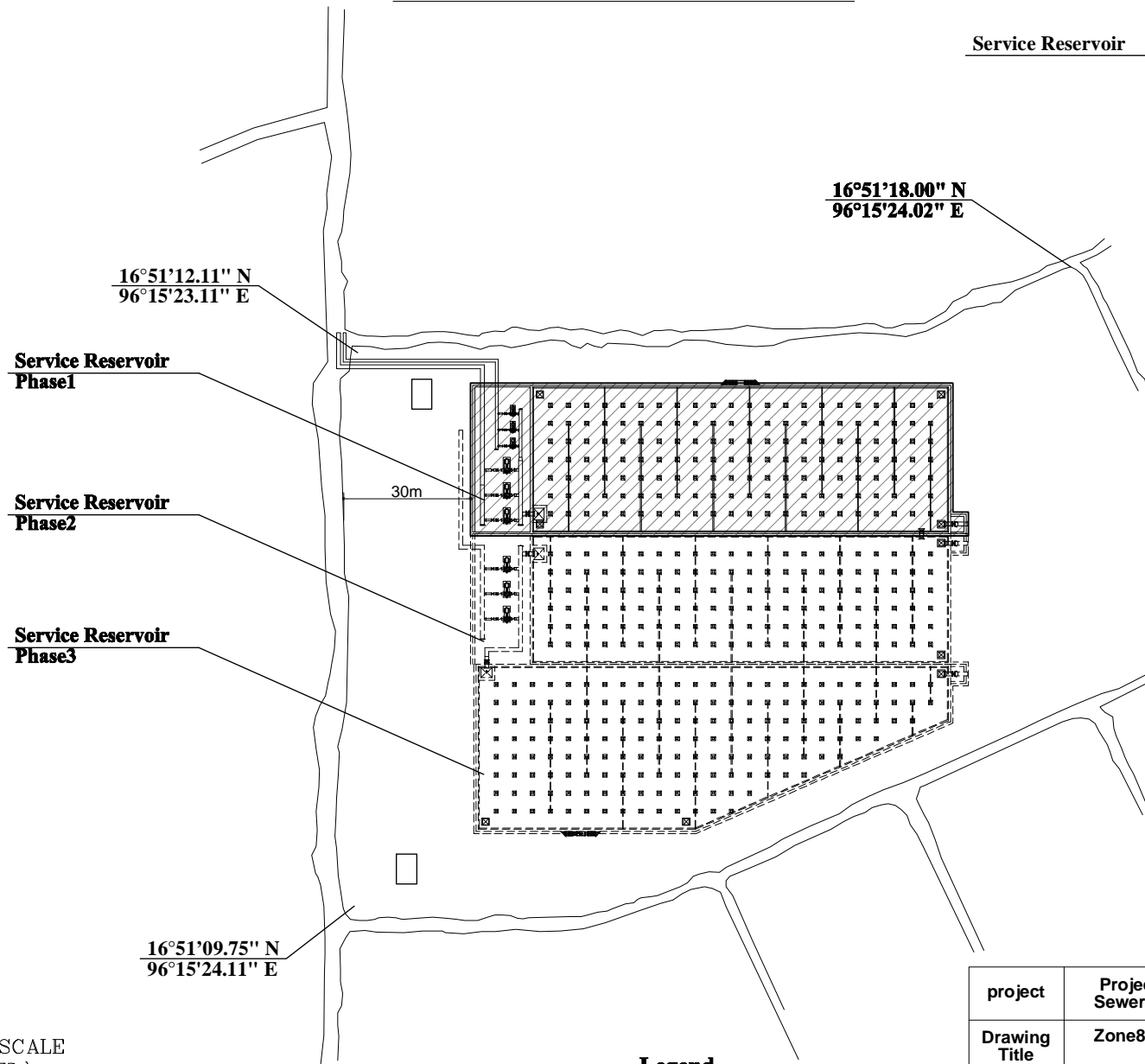
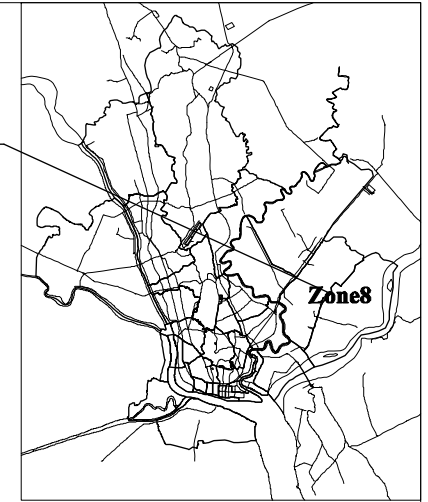
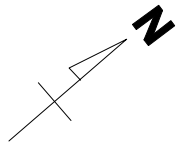
Legend

— Target Facilities in 2018

- - Target Facilities in the future

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Service Reservoir Facility for Zone7 Distribution Pumping Station Process Flow Diagram		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	SR7 - 3	

Zone8 Service Reservoir General Plan



G-25

GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



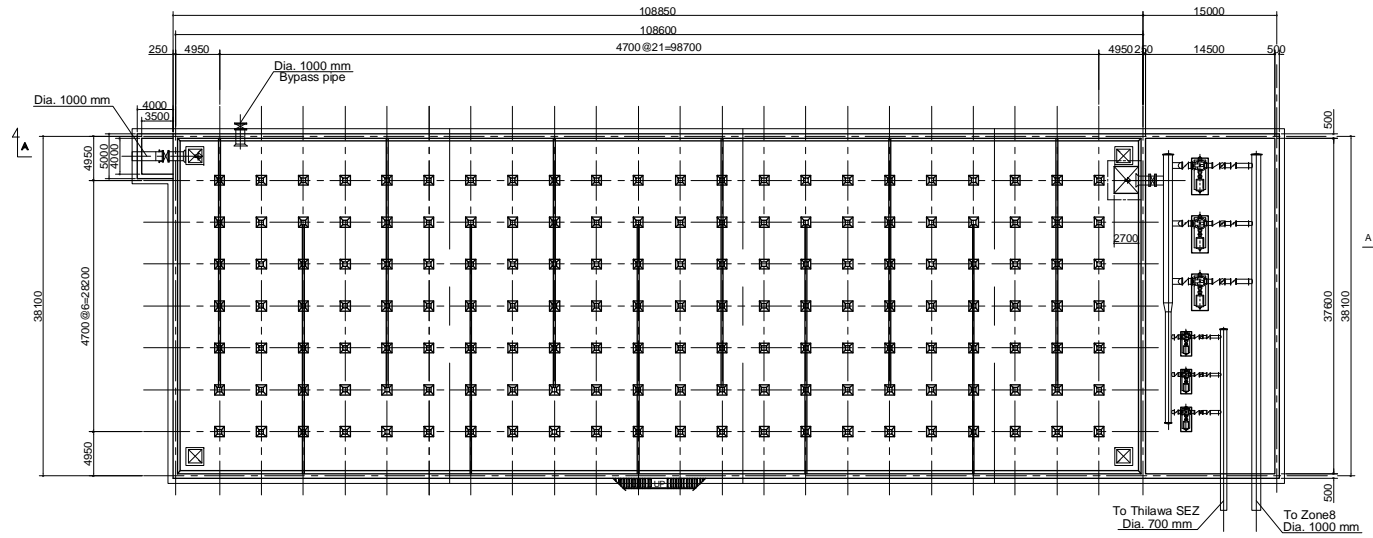
Legend

Target Facilities in 2018

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Zone8 Service Reservoir General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
Rev03.October 2013	A3; S=1:2500	SR8 - 1	

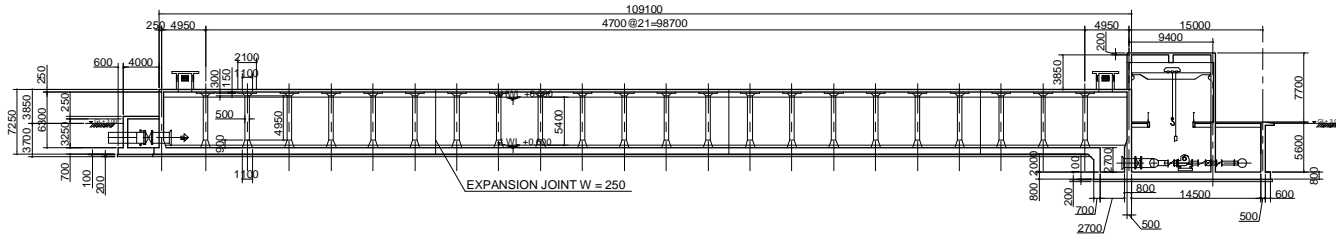
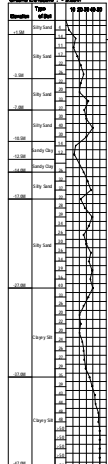
Zone8 Service Reservoir

Plan



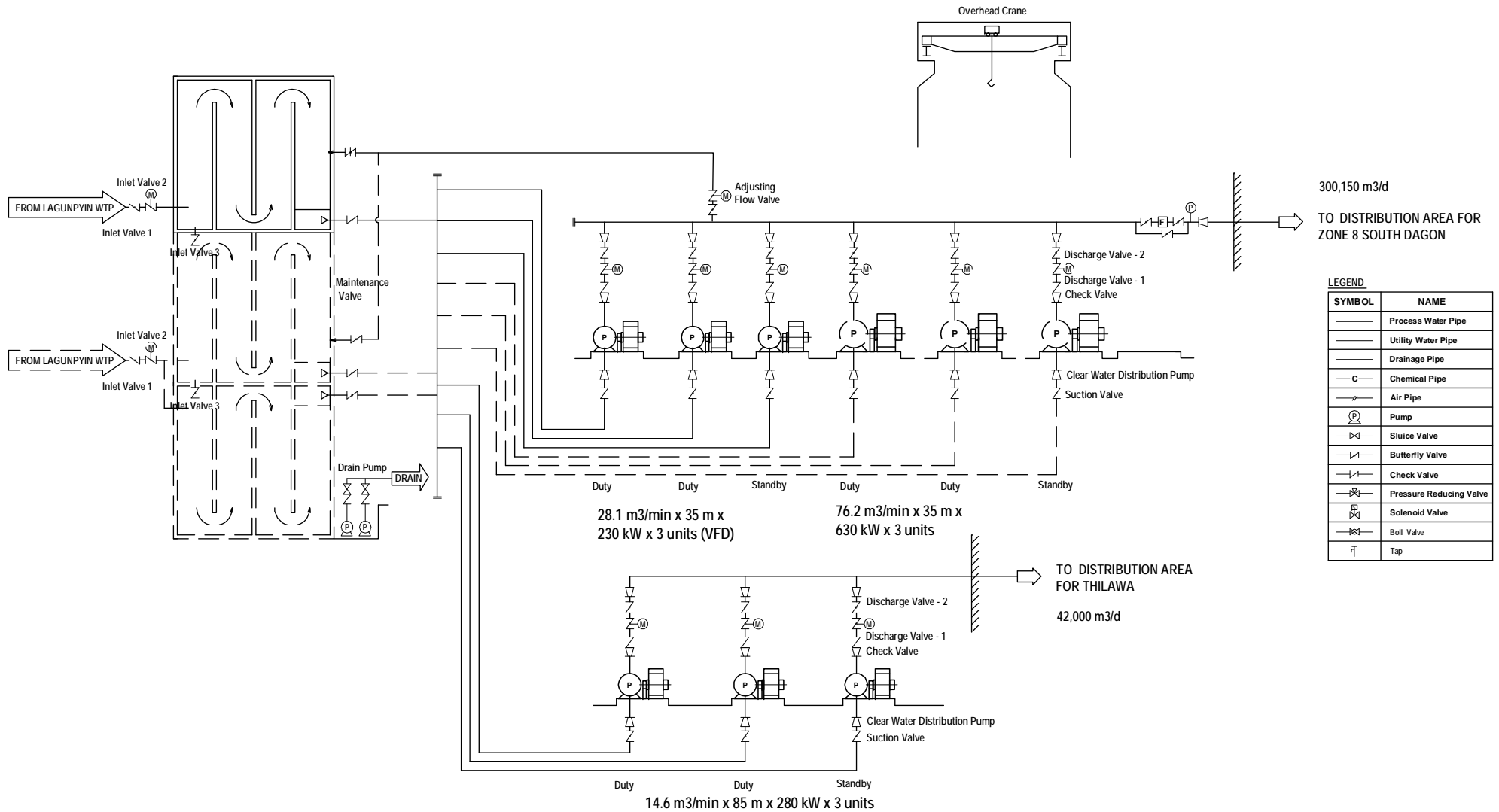
Cross Section

Hoia Number : South Dagon Township



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Zone8 Service Reservoir Plan and Section		
Date	Scale	Drawing No.	
Rev03.October 2013	A3; S=1:600	SR8 - 2	



SERVICE RESERVOIR FOR ZONE 8

DISTRIBUTION PUMP

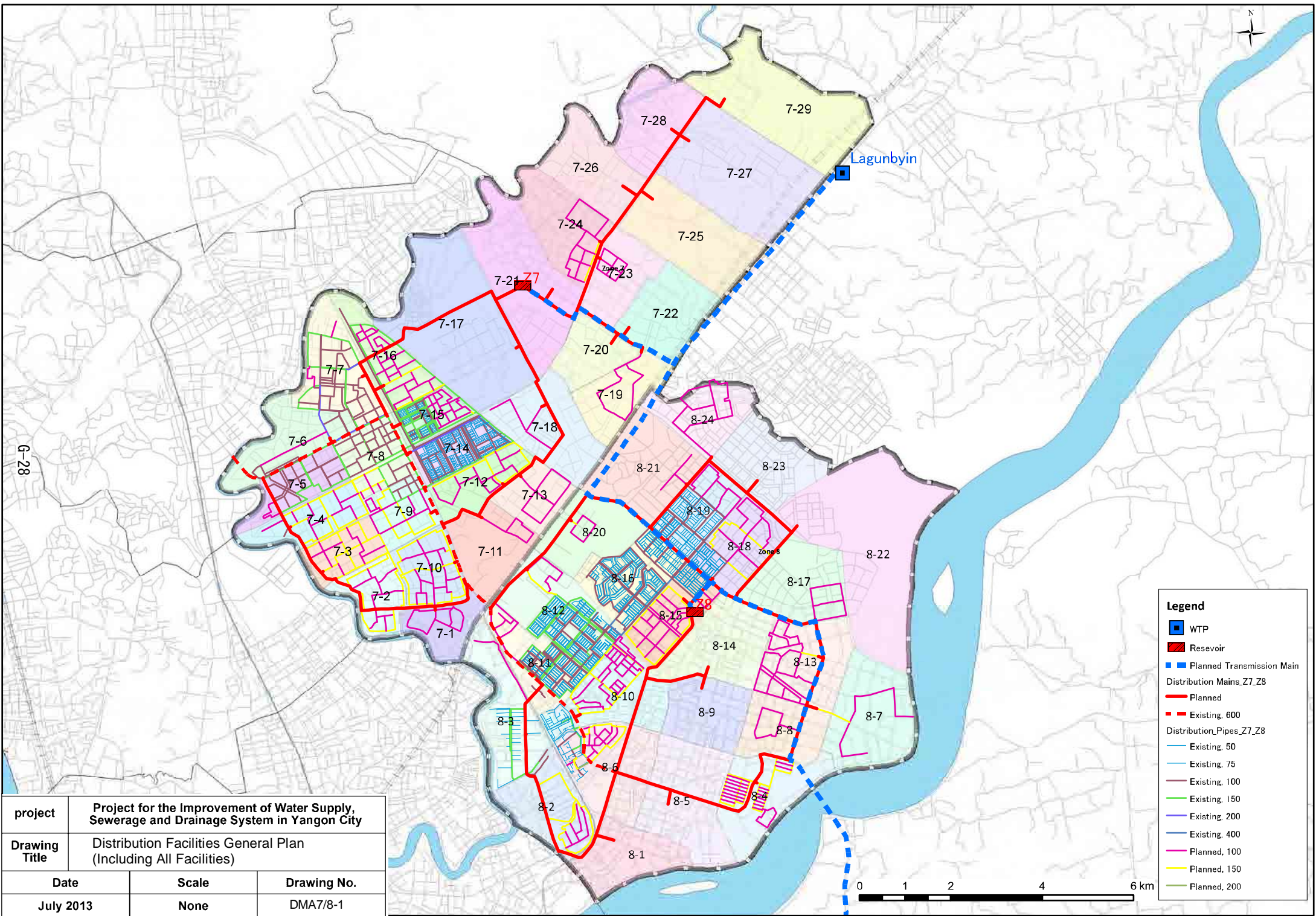
300,150 m3/d
TO DISTRIBUTION AREA FOR ZONE 8 SOUTH DAGON

LEGEND

SYMBOL	NAME
	Process Water Pipe
	Utility Water Pipe
	Drainage Pipe
	Chemical Pipe
	Air Pipe
	Pump
	Sluice Valve
	Butterfly Valve
	Check Valve
	Pressure Reducing Valve
	Solenoid Valve
	Ball Valve
	Tap

Legend
 — Target Facilities in 2018
 - - Target Facilities in the future

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Service Reservoir Facility for Zone8 Distribution Pumping Station Process Flow Diagram		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	SR8 - 3	

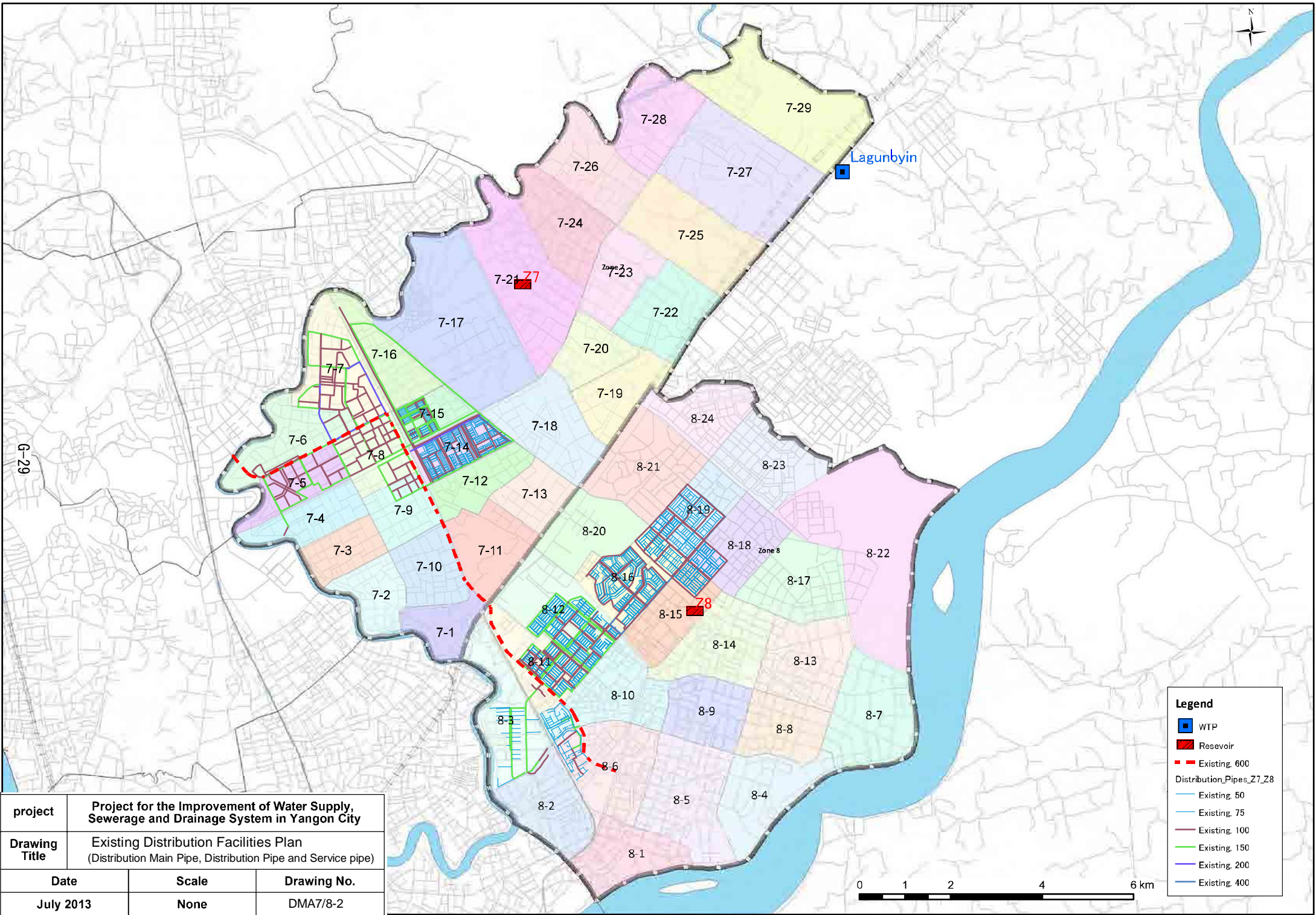


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Distribution Facilities General Plan (Including All Facilities)		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	DMA7/8-1	

Legend

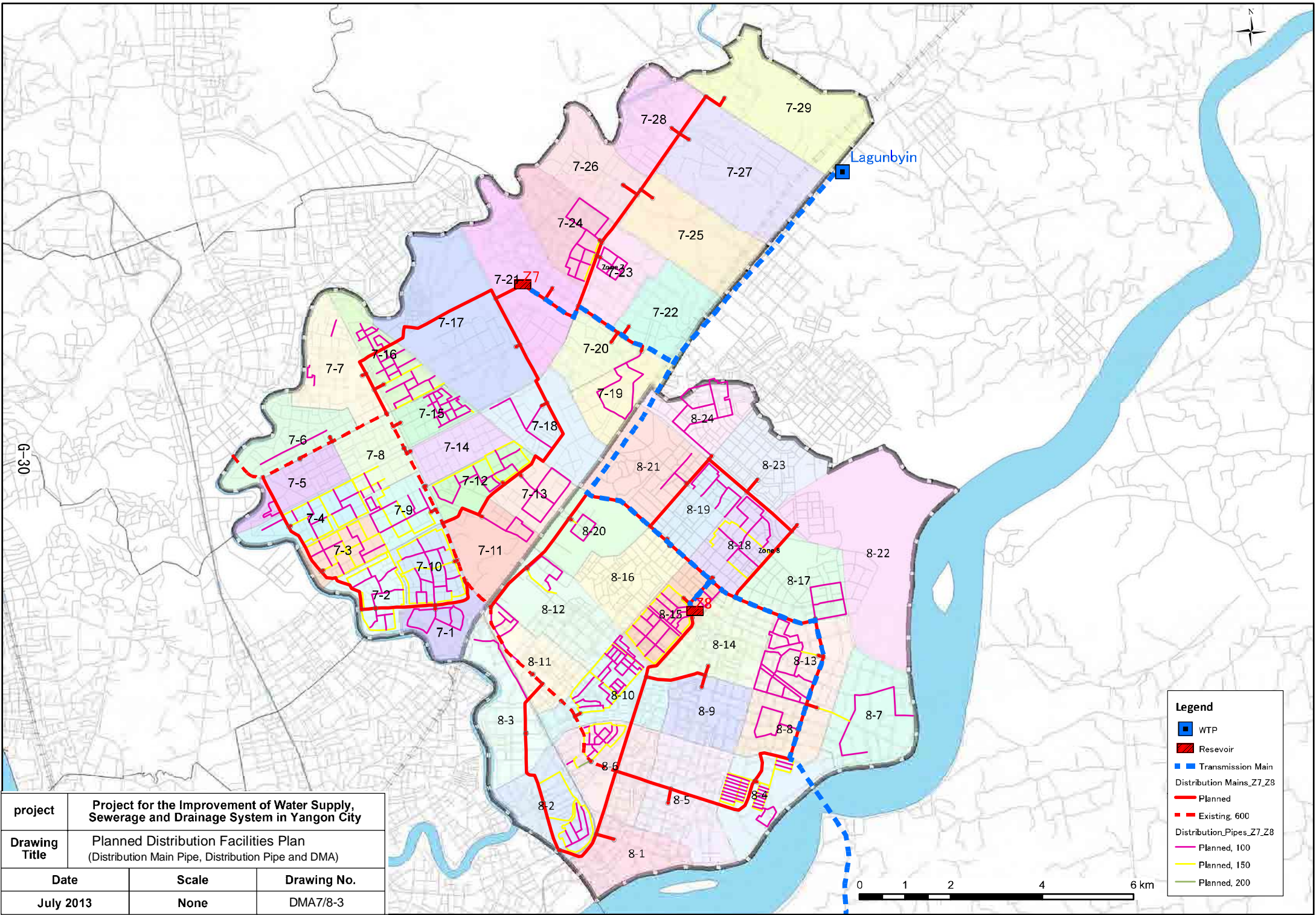
- WTP
- Reservoir
- Planned Transmission Main
- Distribution Mains_Z7_Z8**
- Planned
- Existing, 600
- Distribution_Pipes_Z7_Z8**
- Existing, 50
- Existing, 75
- Existing, 100
- Existing, 150
- Existing, 200
- Existing, 400
- Planned, 100
- Planned, 150
- Planned, 200





project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Existing Distribution Facilities Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and Service pipe)	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	None	DMA7/8-2

Legend	
	WTP
	Reservoir
	Existing, 600 Distribution_Pipes_27_Z8
	Existing, 50
	Existing, 75
	Existing, 100
	Existing, 150
	Existing, 200
	Existing, 400



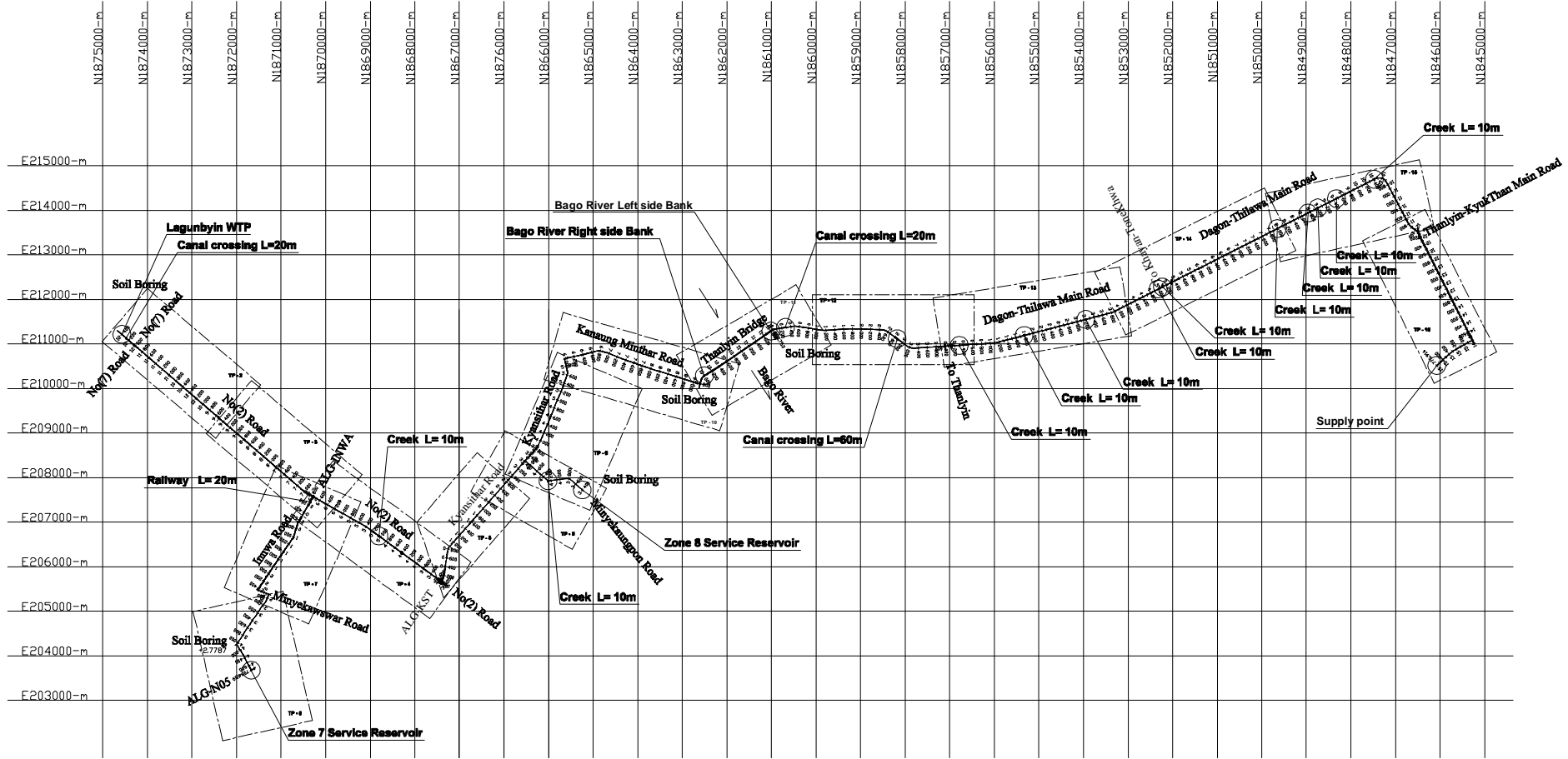
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Planned Distribution Facilities Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	DMA7/8-3	

Legend

- WTP
- Reservoir
- Transmission Main
- Distribution Mains_Z7_Z8
- Planned
- Existing, 600
- Distribution_Pipes_Z7_Z8
- Planned, 100
- Planned, 150
- Planned, 200



Key Plan of Transmission Pipelines



G-31

Legend

- Concrete Road
- Road
- Earth Road
- Center Line Road

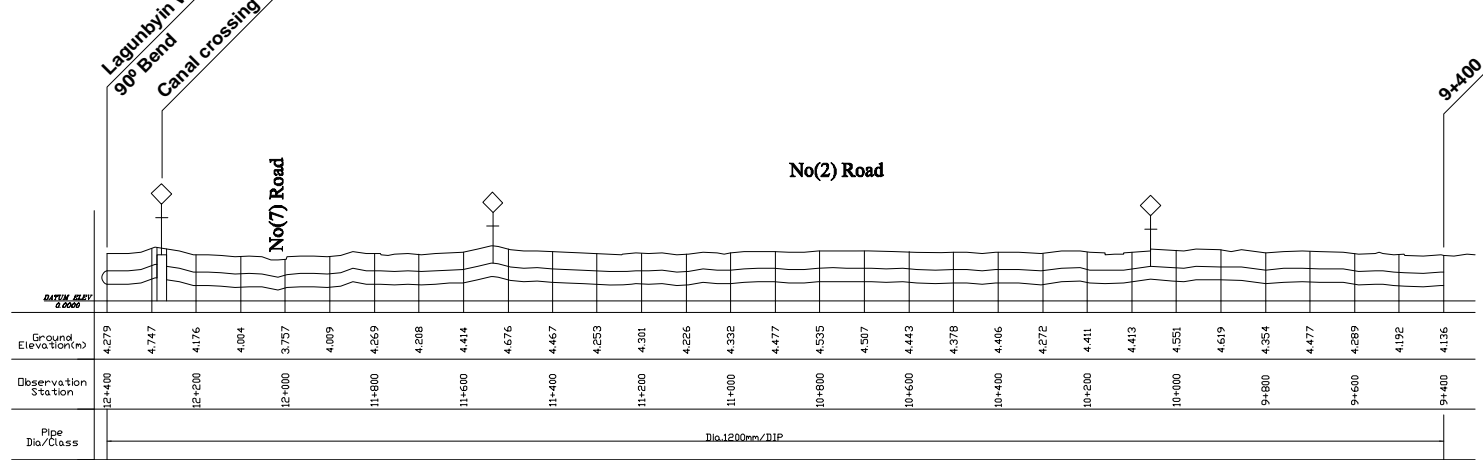
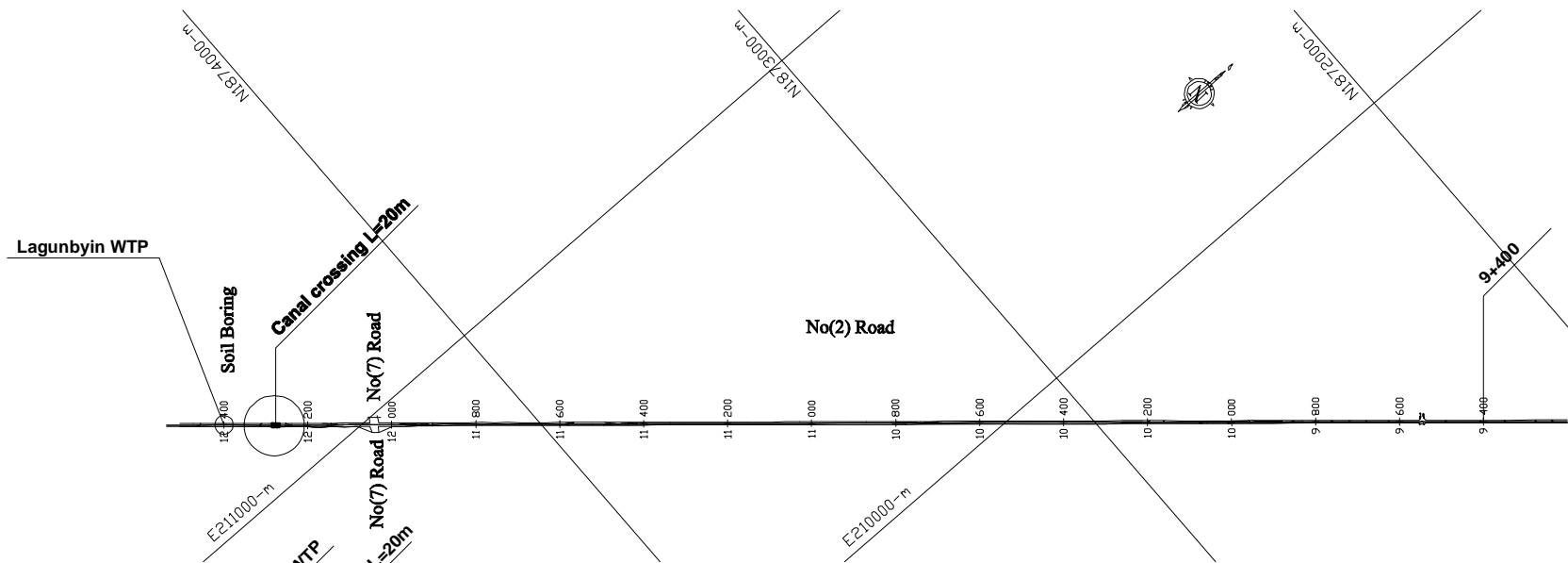
GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



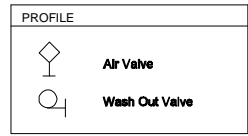
Coordinate System : Myanmar Datum 2000 , UTM 47 N

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Key Plan of Transmission Pipelines		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; S=1:100,000	TP - 1	

Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R

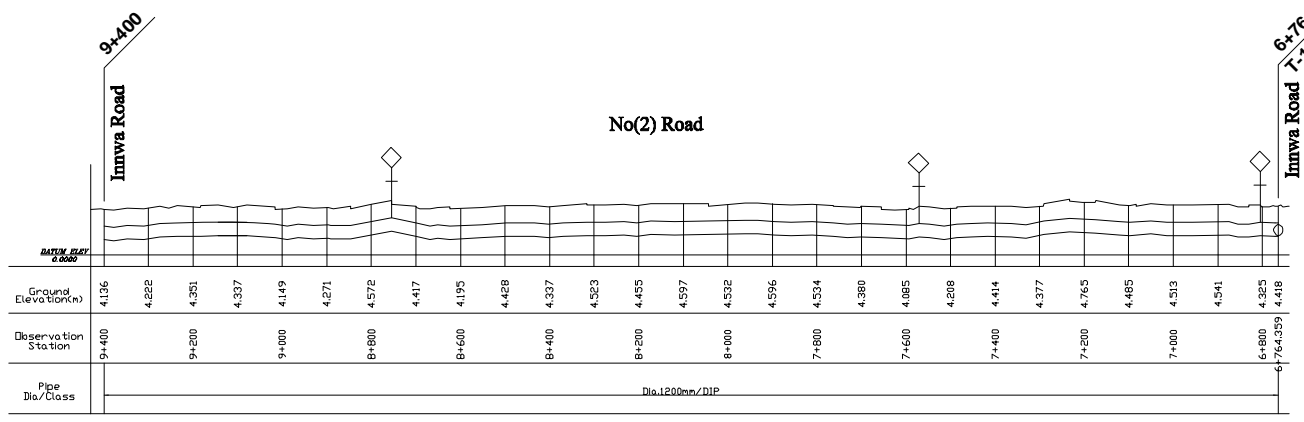
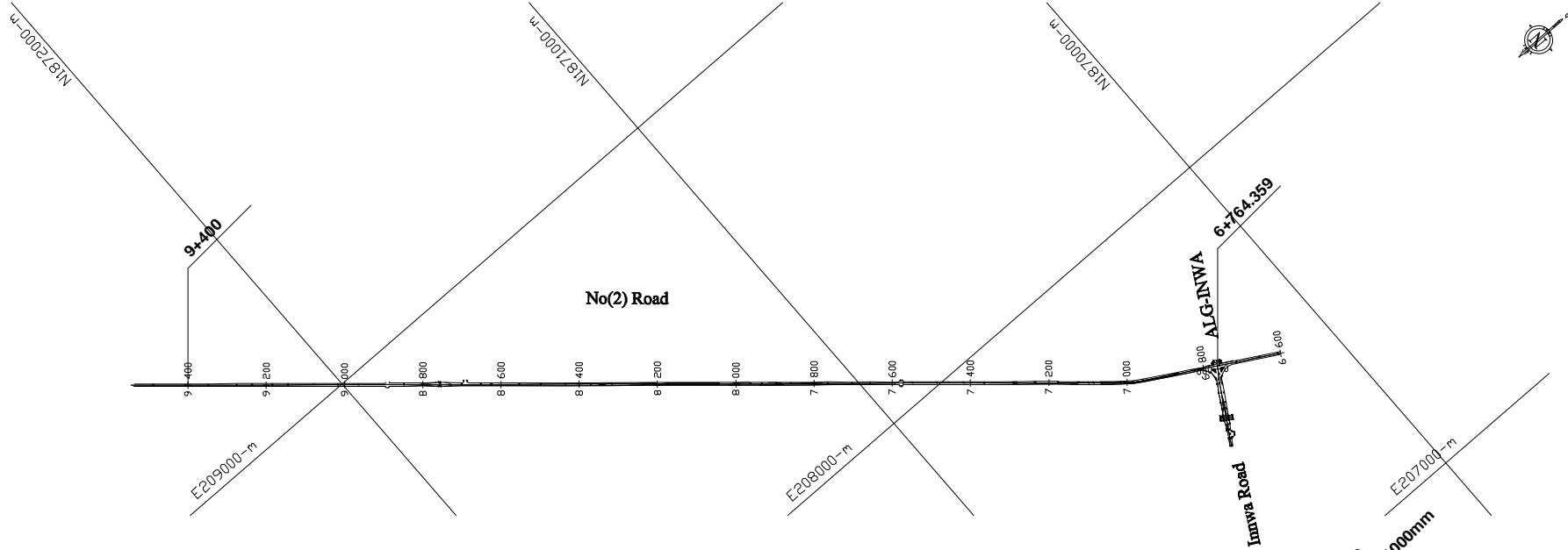


G-32

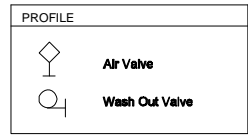


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R Plan & Longitudinal Section (1/5)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 2	

Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R

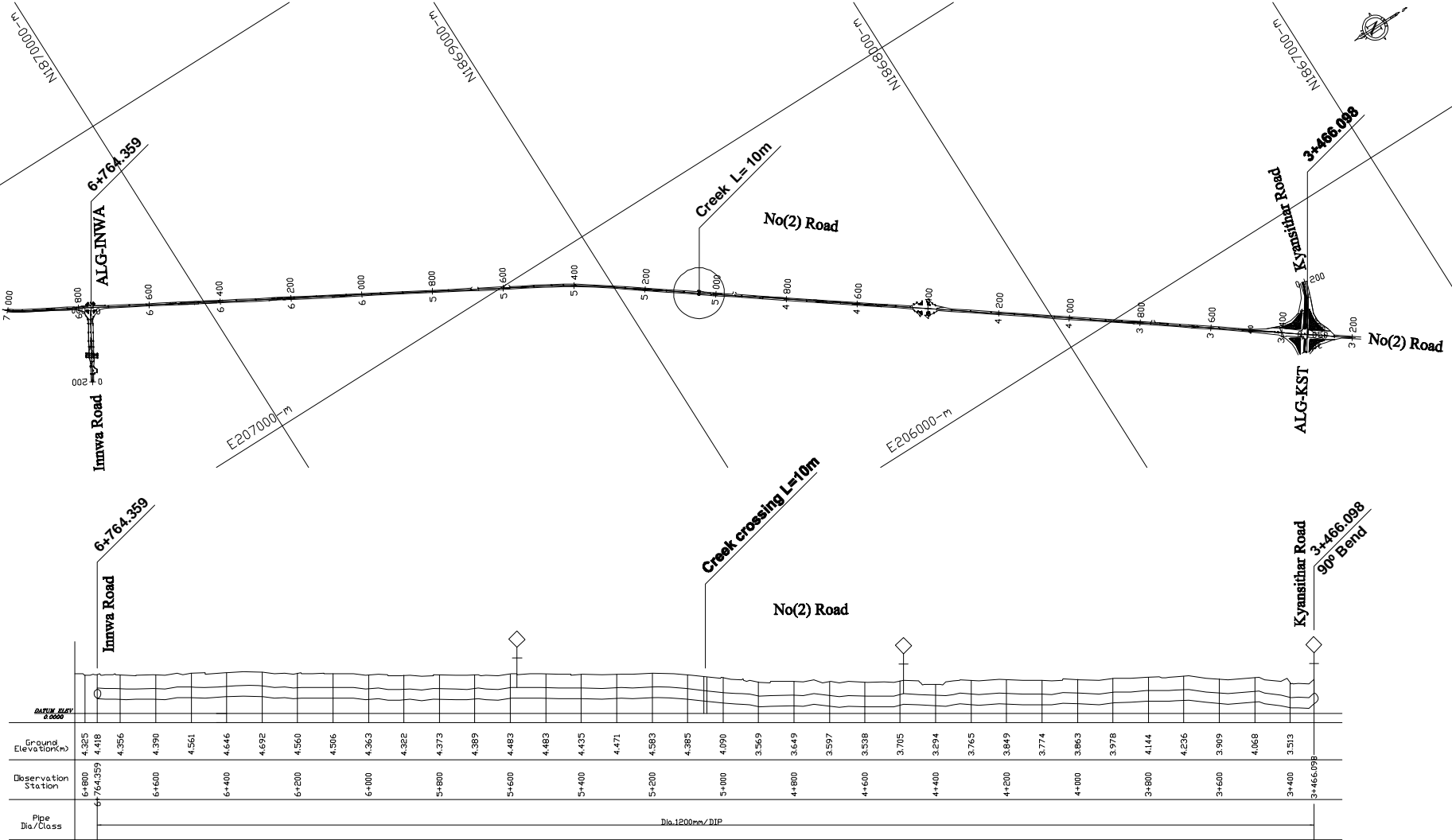


G-33



project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R Plan & Longitudinal Section (2/5)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 3	

Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R



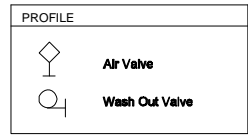
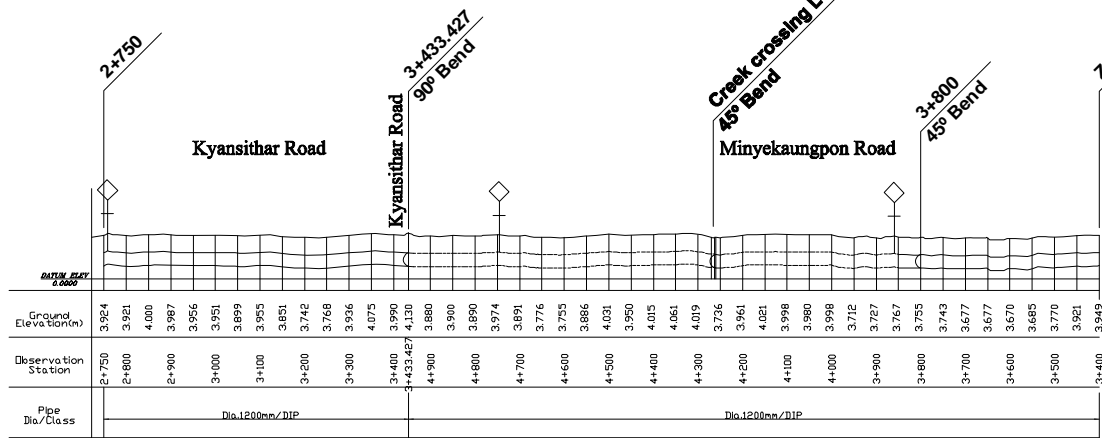
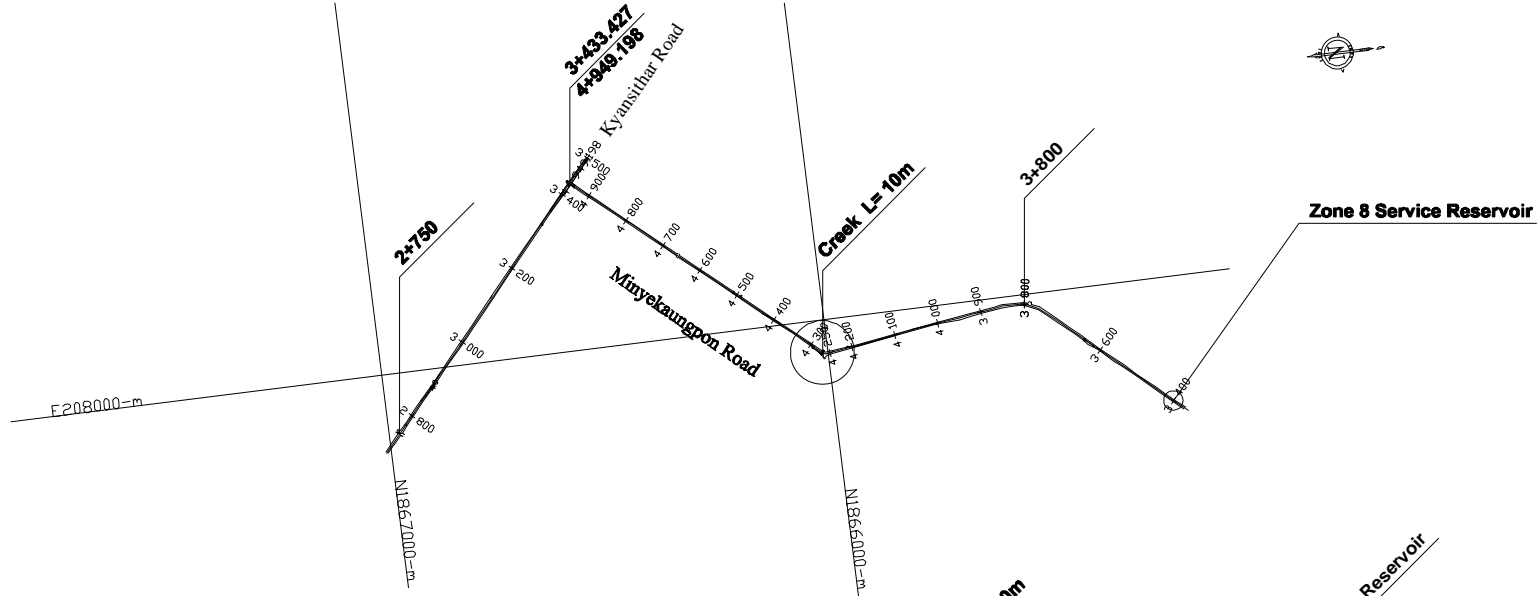
G-34

PROFILE

- Air Valve
- Wash Out Valve

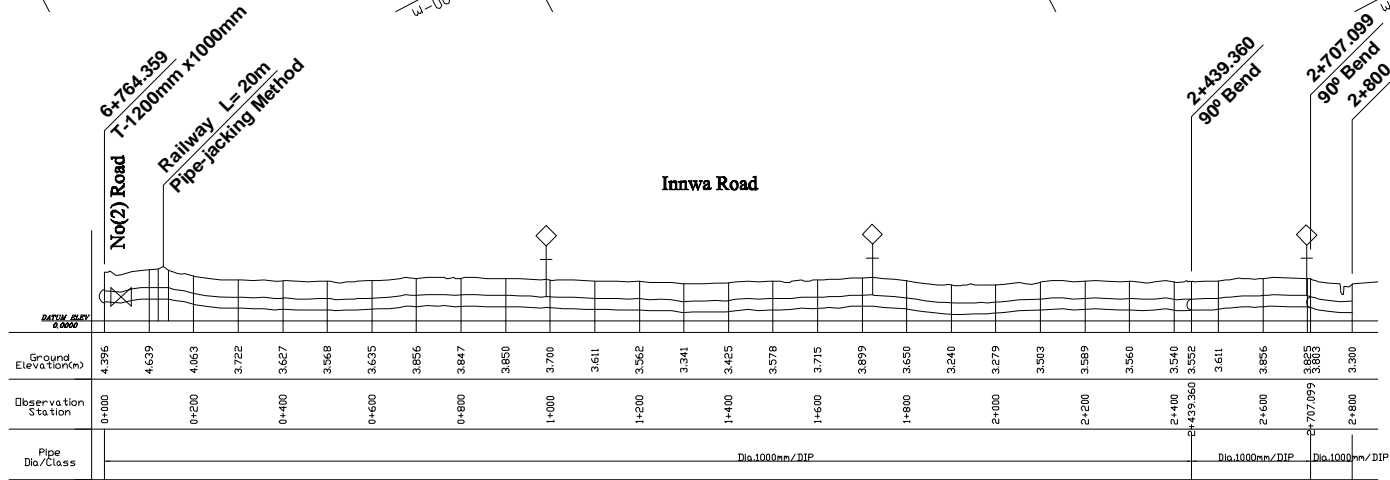
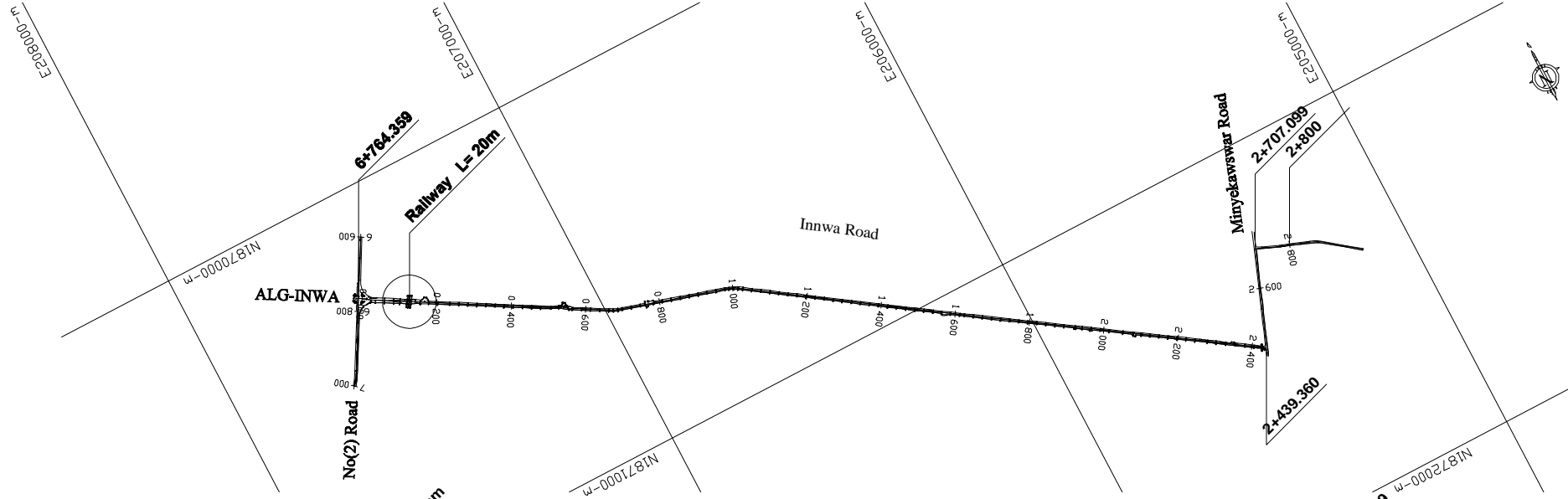
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R Plan & Longitudinal Section (3/5)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 4	

Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R

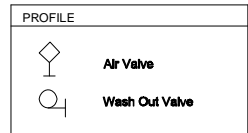


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone8 S/R Plan & Longitudinal Section (5/5)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 6	

Transmission Pipe from WTP to Zone7 S/R

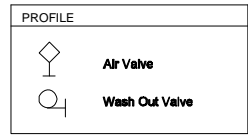
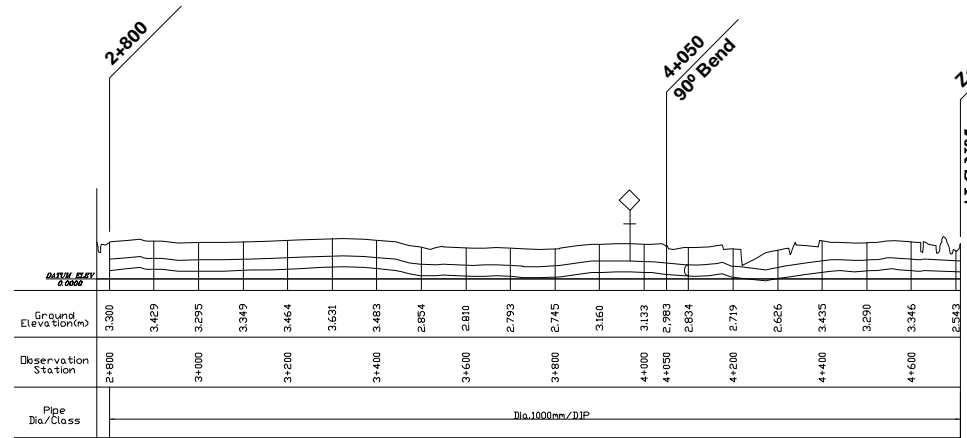
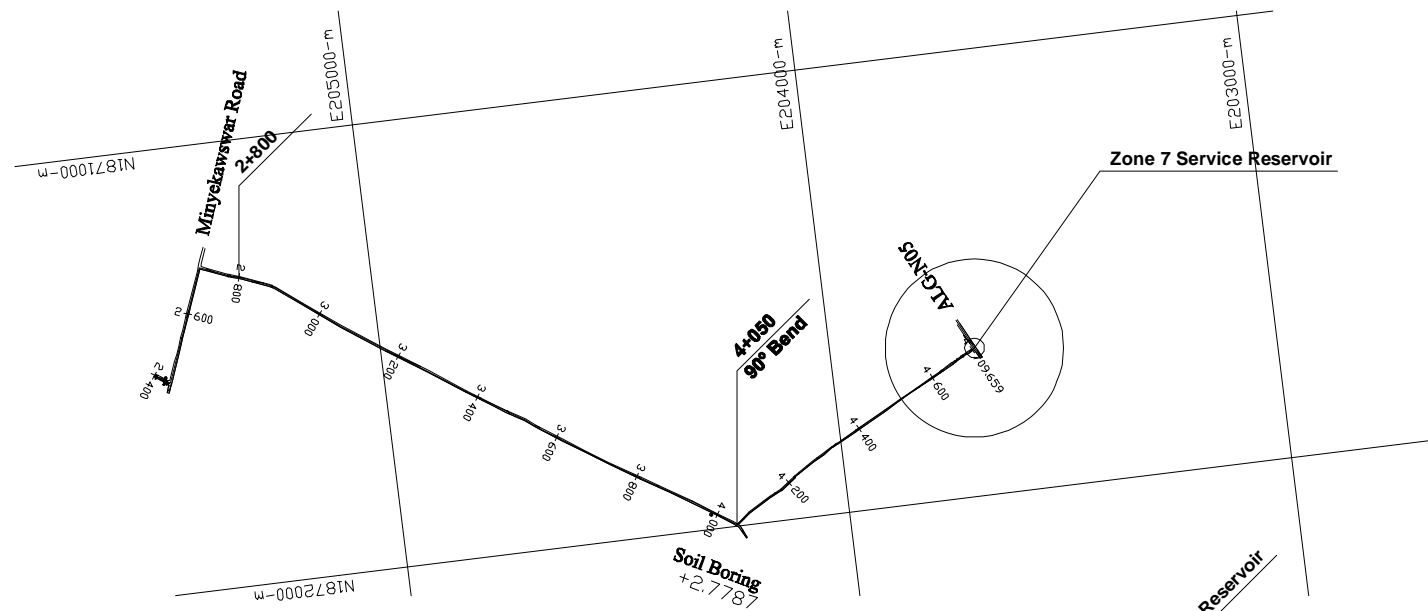


G-37



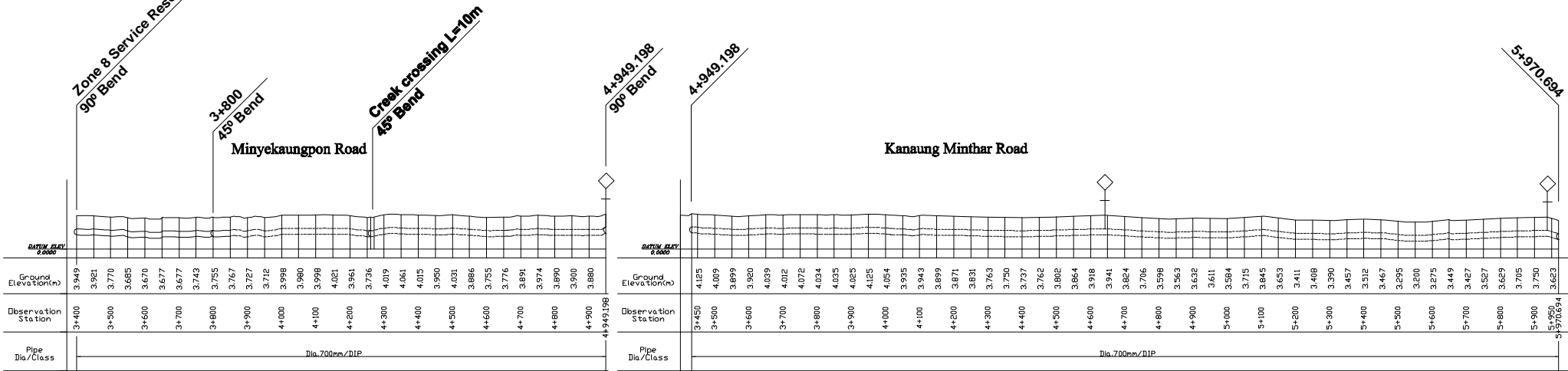
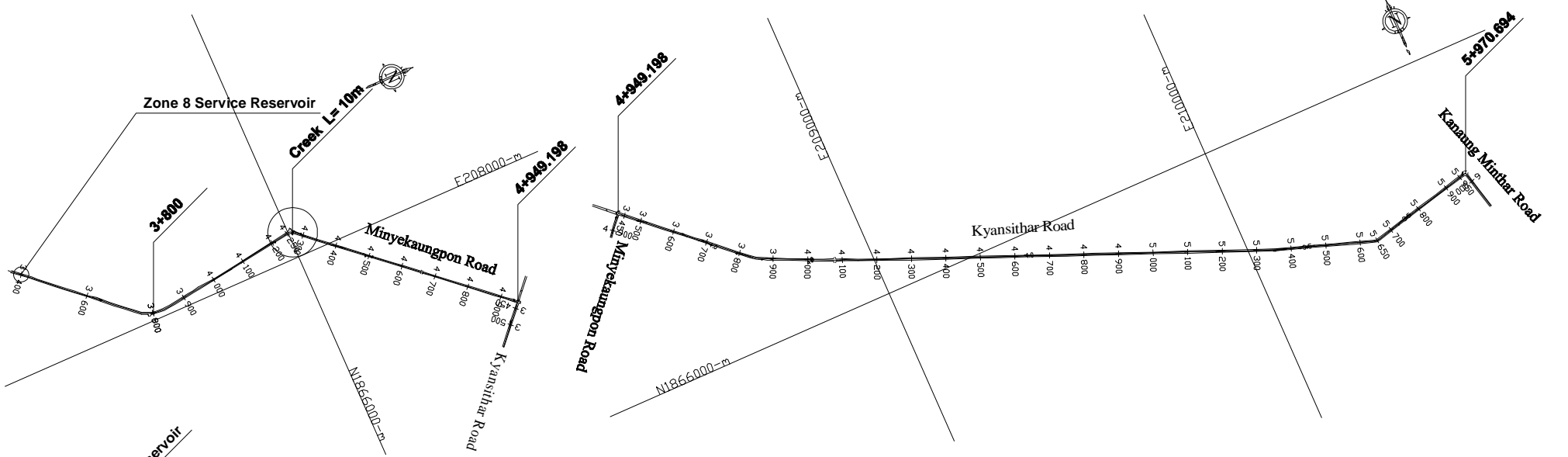
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone7 S/R Plan & Longitudinal Section (1/2)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 7	

Transmission Pipe from WTP to Zone7 S/R

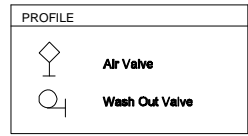


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from WTP to Zone7 S/R Plan & Longitudinal Section (2/2)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 8	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

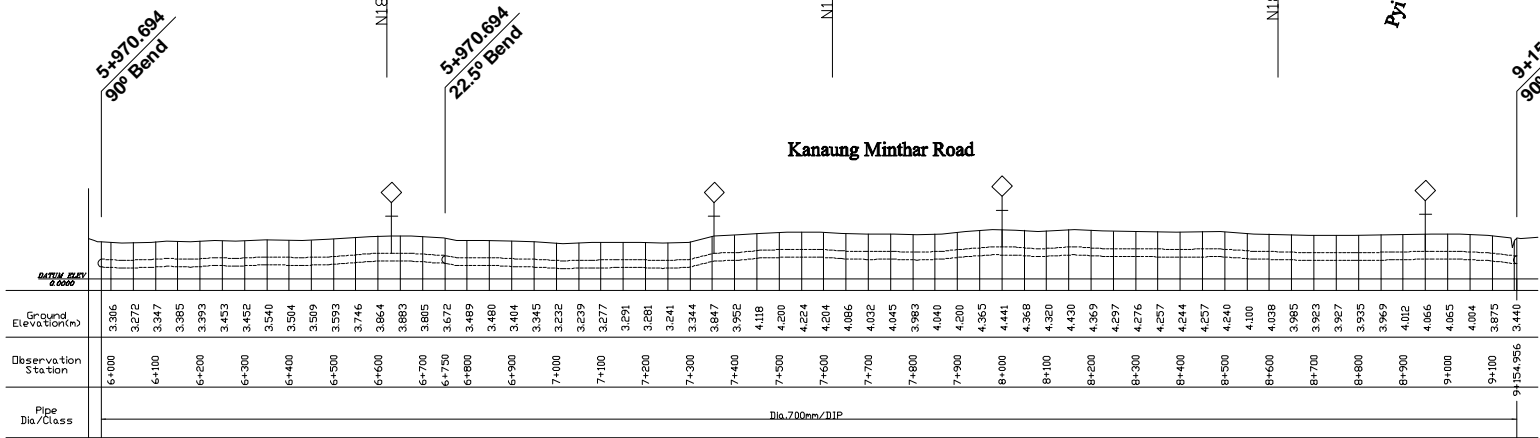
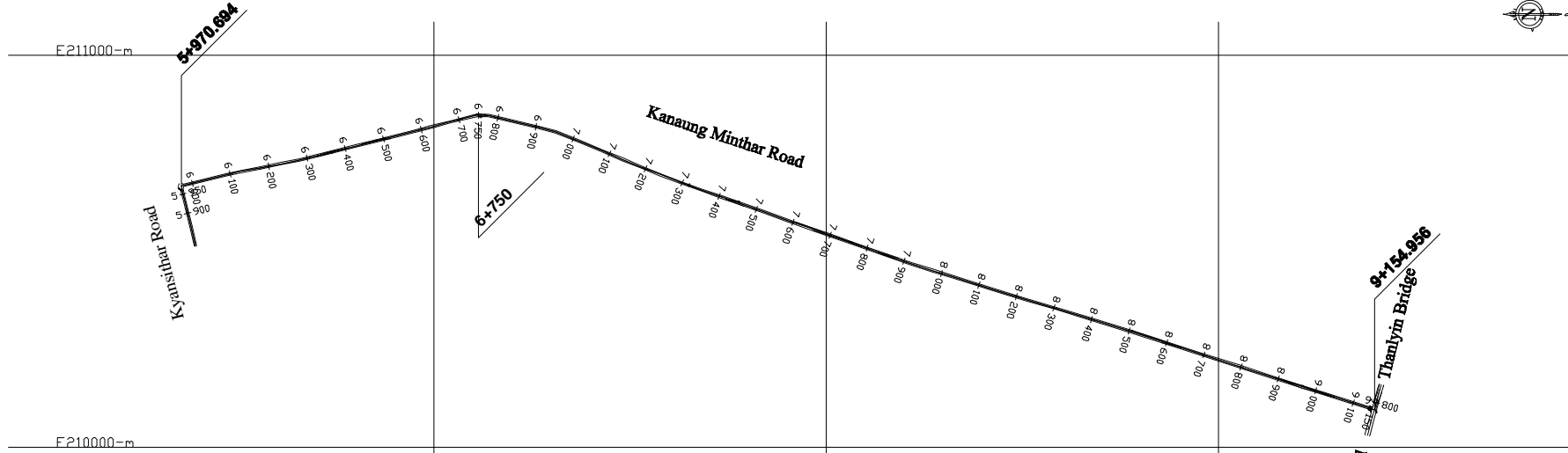


G-39



project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (1/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 9	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa



G-40

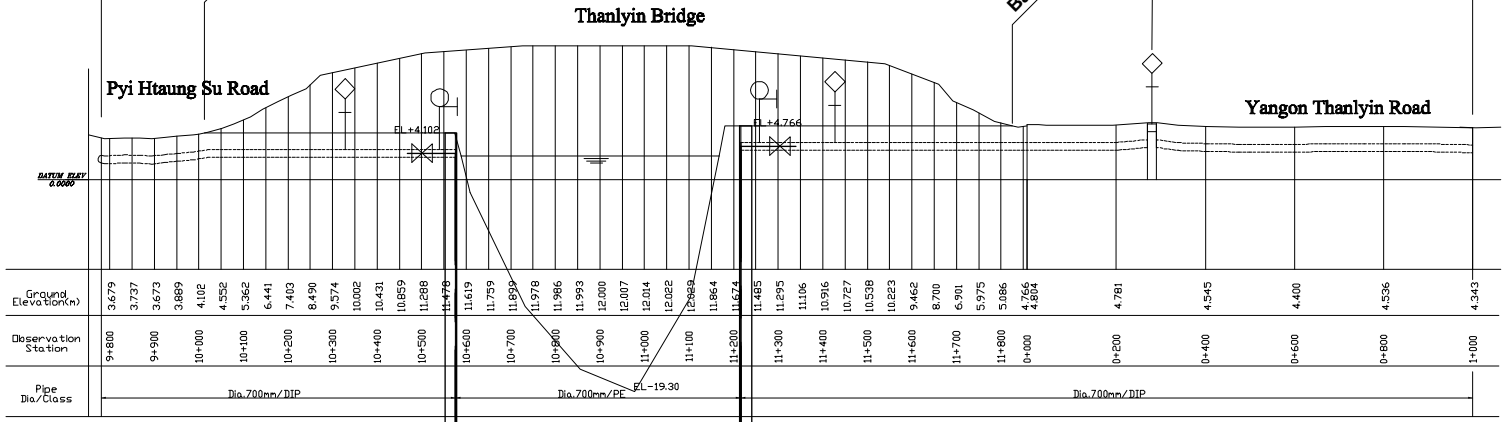
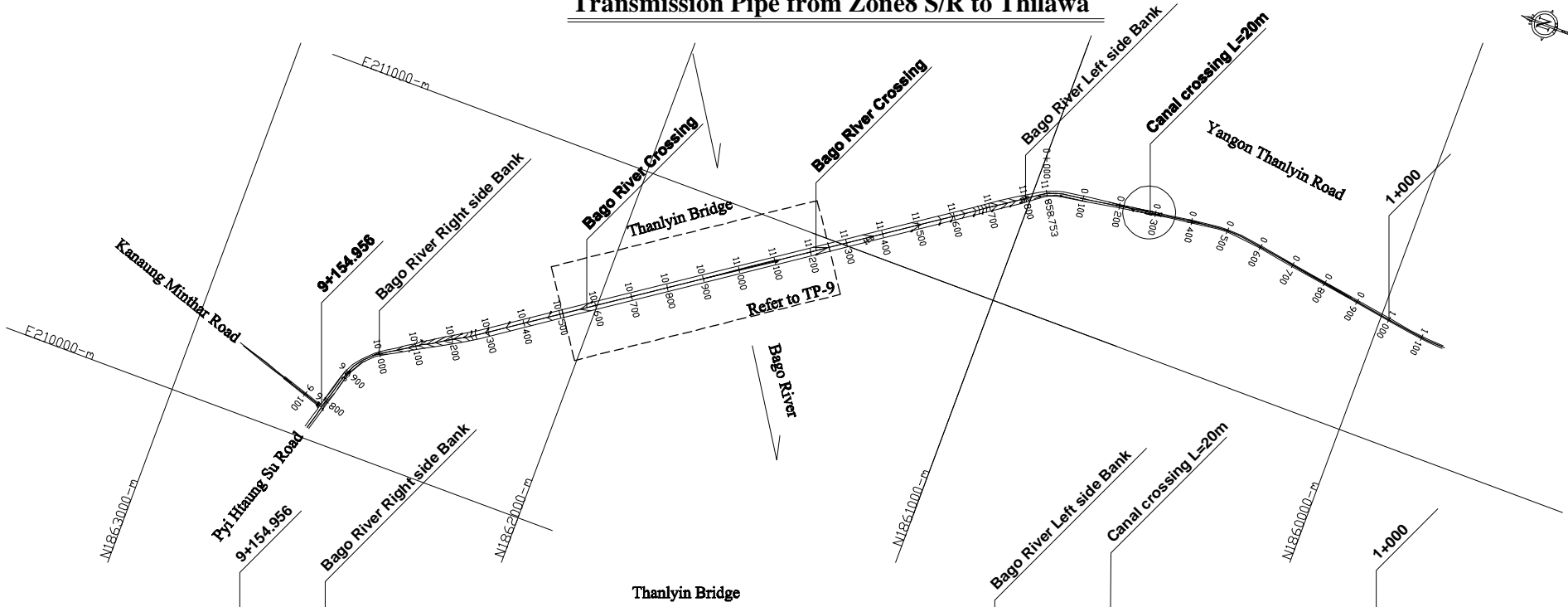
PROFILE

Air Valve

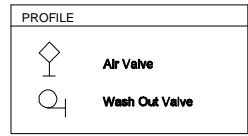
Wash Out Valve

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (2/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 10	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

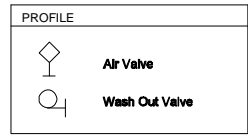
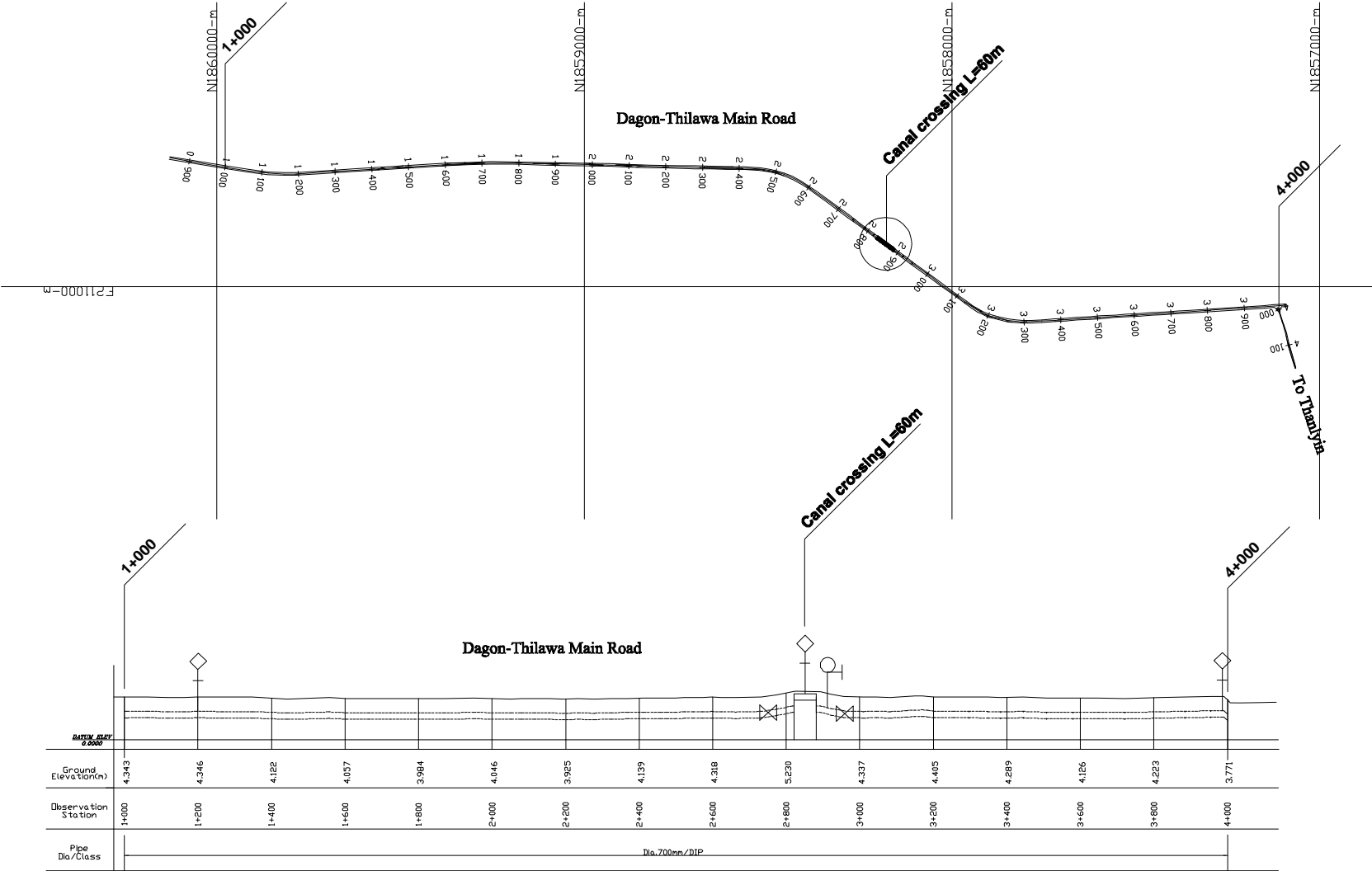


Ground Elevation(m)	3,679	3,737	3,889	4,102	4,352	5,362	6,441	7,403	8,490	9,574	10,002	10,431	10,859	11,288	11,716	11,674	11,485	11,295	11,106	10,916	10,727	10,538	10,349	9,462	8,700	6,901	5,975	5,086	4,766	4,804	4,781	4,545	4,400	4,536	4,343			
Observation Station	9+800	9+900	10+000	10+100	10+200	10+300	10+400	10+500	10+600	10+700	10+800	10+900	11+000	11+100	11+200	11+300	11+400	11+500	11+600	11+700	11+800	11+900	12+000	12+100	12+200	12+300	12+400	12+500	12+600	12+700	12+800	12+900	13+000	13+100	13+200	13+300	13+400	13+500
Pipe Dia./Class	Dia. 700mm/DIP															Dia. 700mm/PE										Dia. 700mm/DIP												



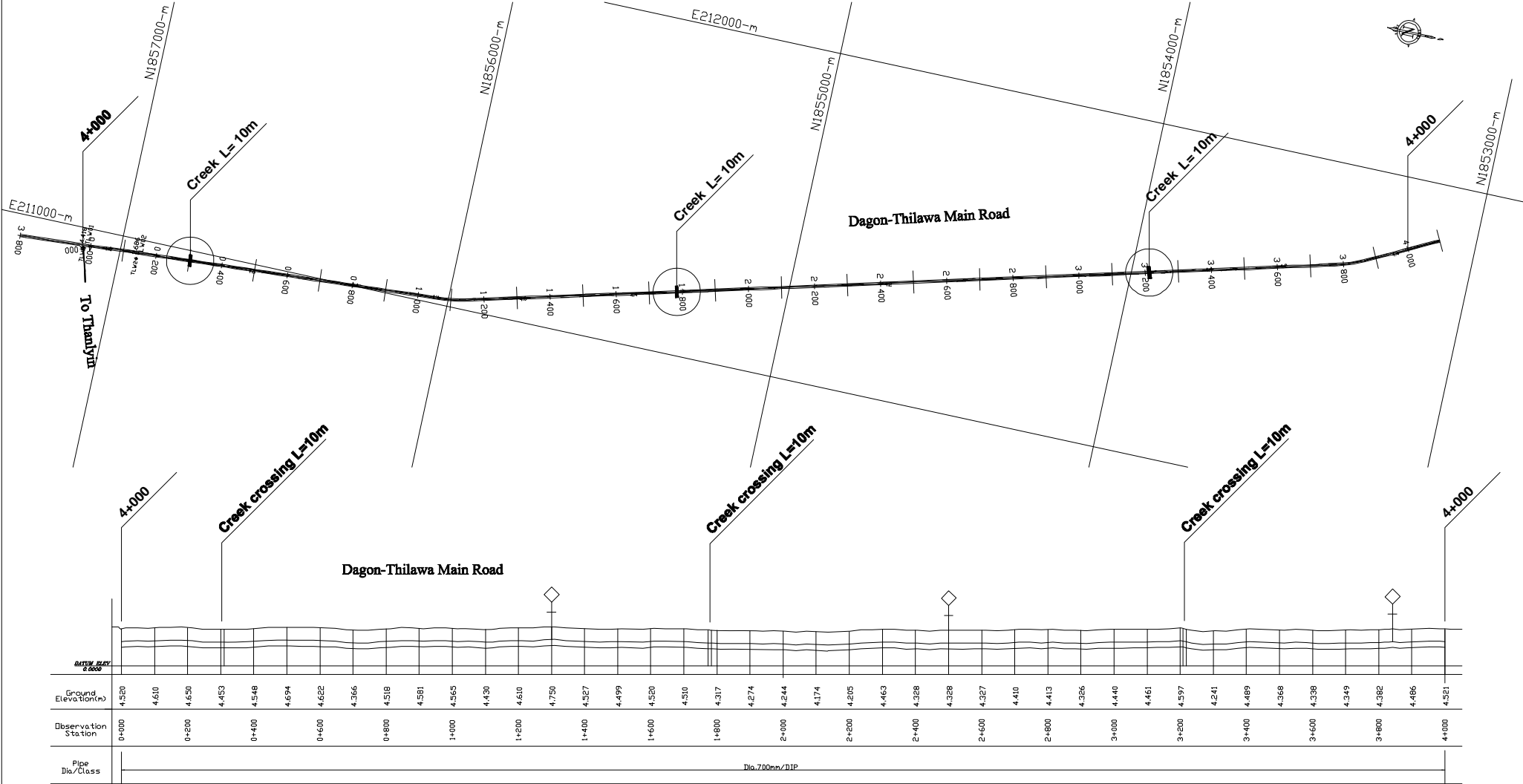
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (3/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 11	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

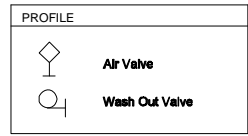


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (4/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 12	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

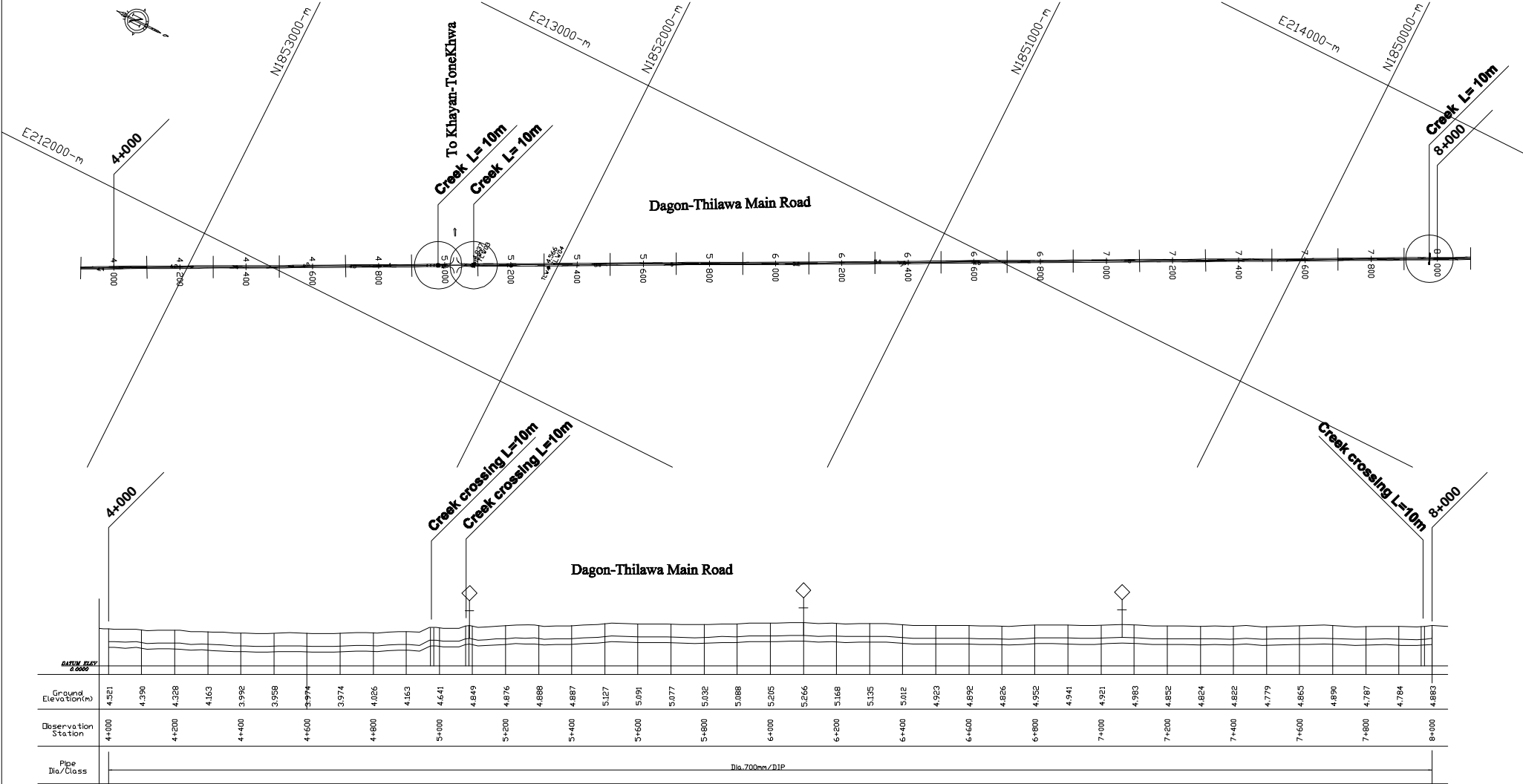


G-43

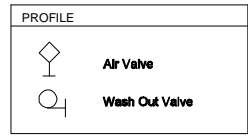


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (5/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 13	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

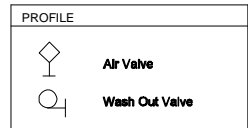
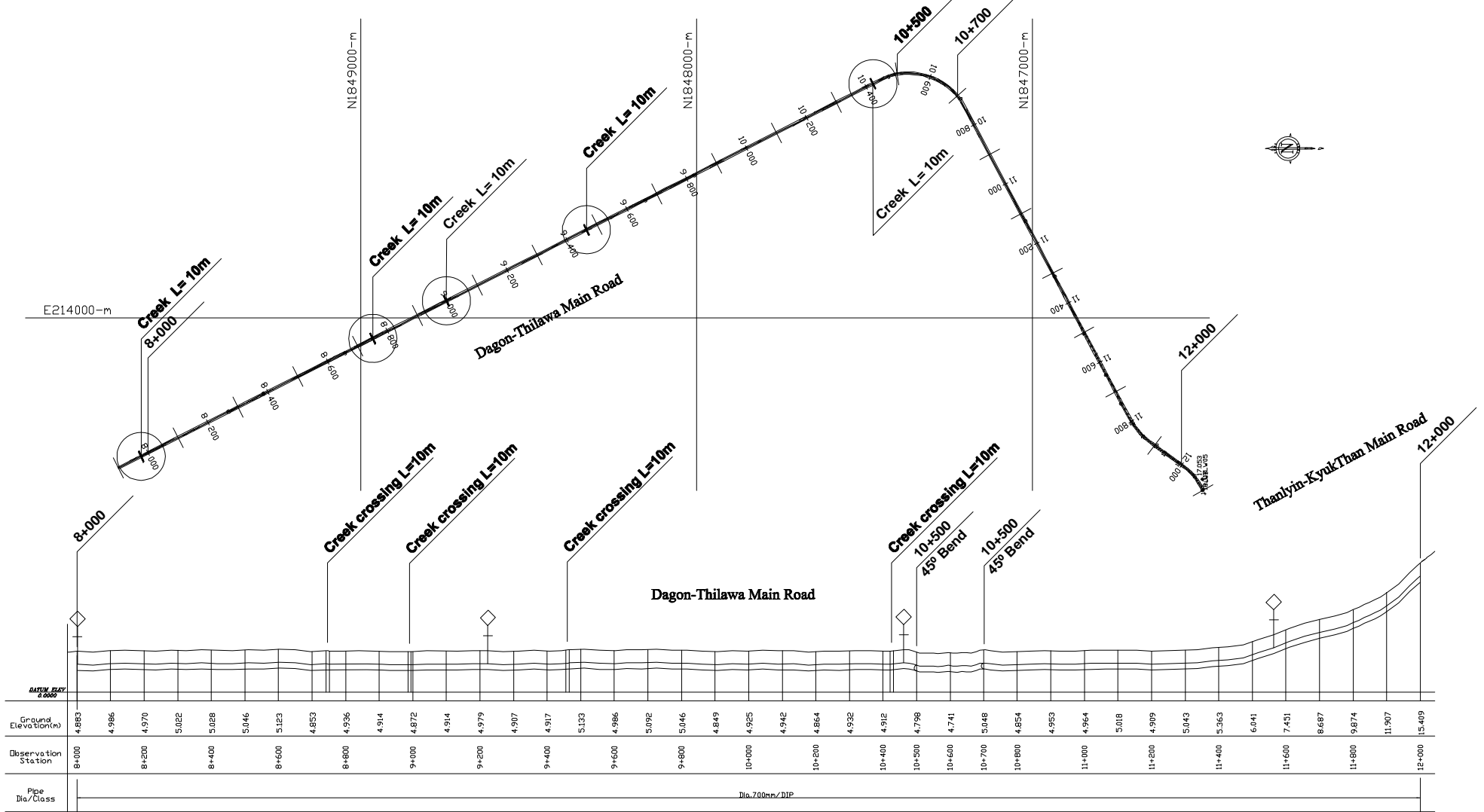


G-44



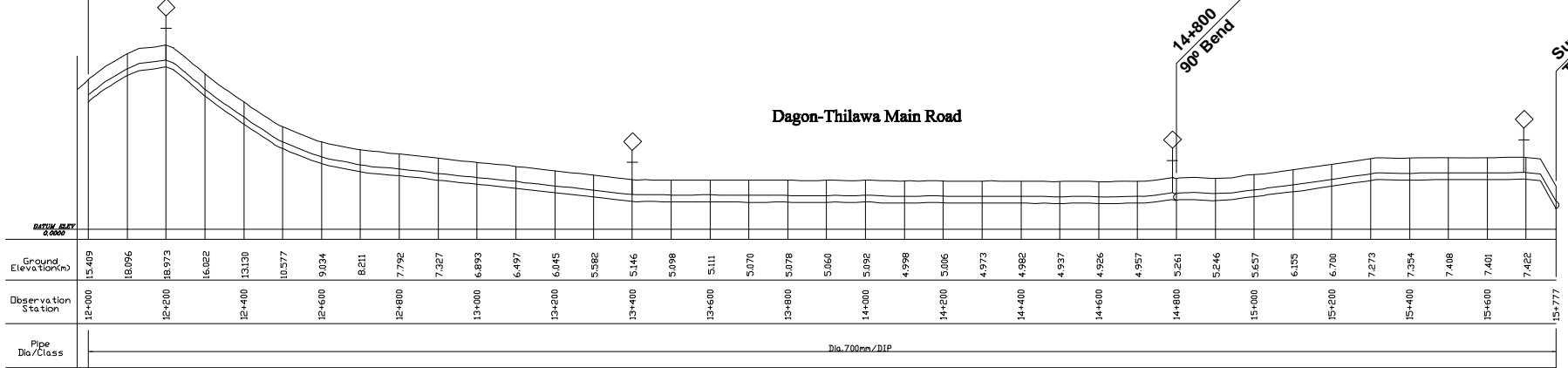
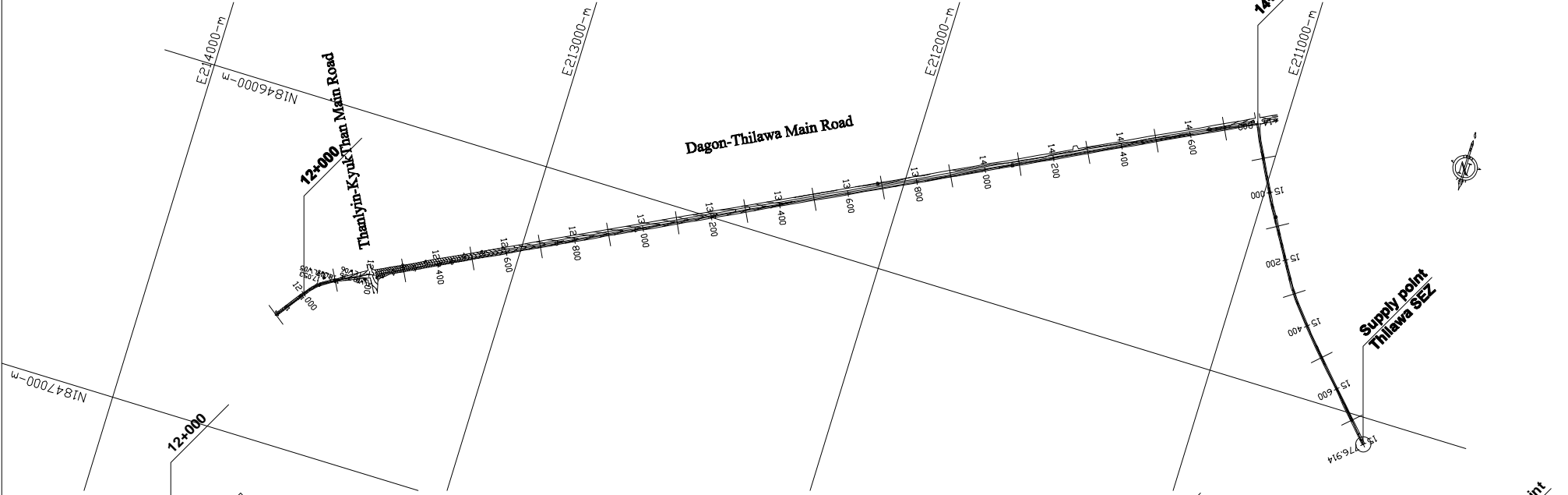
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (6/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 14	

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa

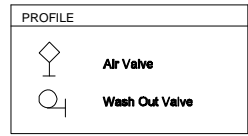


project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (7/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 15	

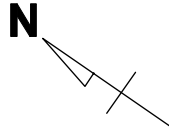
Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa



G-46



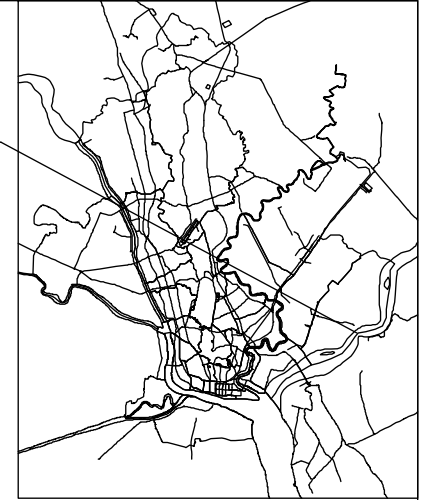
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Plan & Longitudinal Section (8/8)		
Date	Scale	Drawing No.	
Oct. 2013	A3; H=1:12,000 V=1:1,000	TP - 16	



Bago River Crossing

General Plan

Bago River Crossing



↓
Bago River

River width in Rainy season = 579.2m

13 @ X = 533.3m

Dagon Bridge

Pyi Htaung Su Road

No.3 pier No.4 No.5 No.6 No.7 No.8 No.9 No.10 No.11 No.12 No.13 No.14 No.15 No.16

Dia.700mm

Working Area

Working Area

Dia.700mm

Shield Method Dia.1350mm (Protecting pipe), PE Dia.700mm, L = 640m

G-47

Section

Dagon Bridge EL +12.000

River Water Level +2.00m (June 18, 2013)

10+500

10+600

10+700

10+800

10+900

11+000

11+100

11+200

11+300

Dia.700mm

EL +4.102

Vertical Shaft

3300

13600

19300

21300

5000

Shield Method Dia.1350mm (Protecting pipe), PE Dia.700mm, L = 640m

project

Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City

Drawing Title

Transmission Pipe from Zone8 S/R to Thilawa Bago River Crossing General Plan and Section

Date

July 2013

Scale

A3; S=1:2500

Drawing No.

TP-17

GRAPHIC SCALE
(IN METERS)

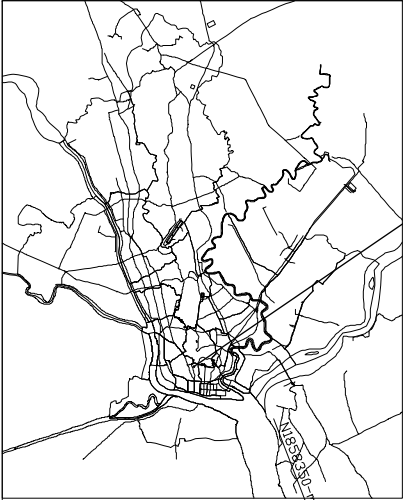
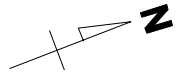


Legend



Target Facilities in 2018

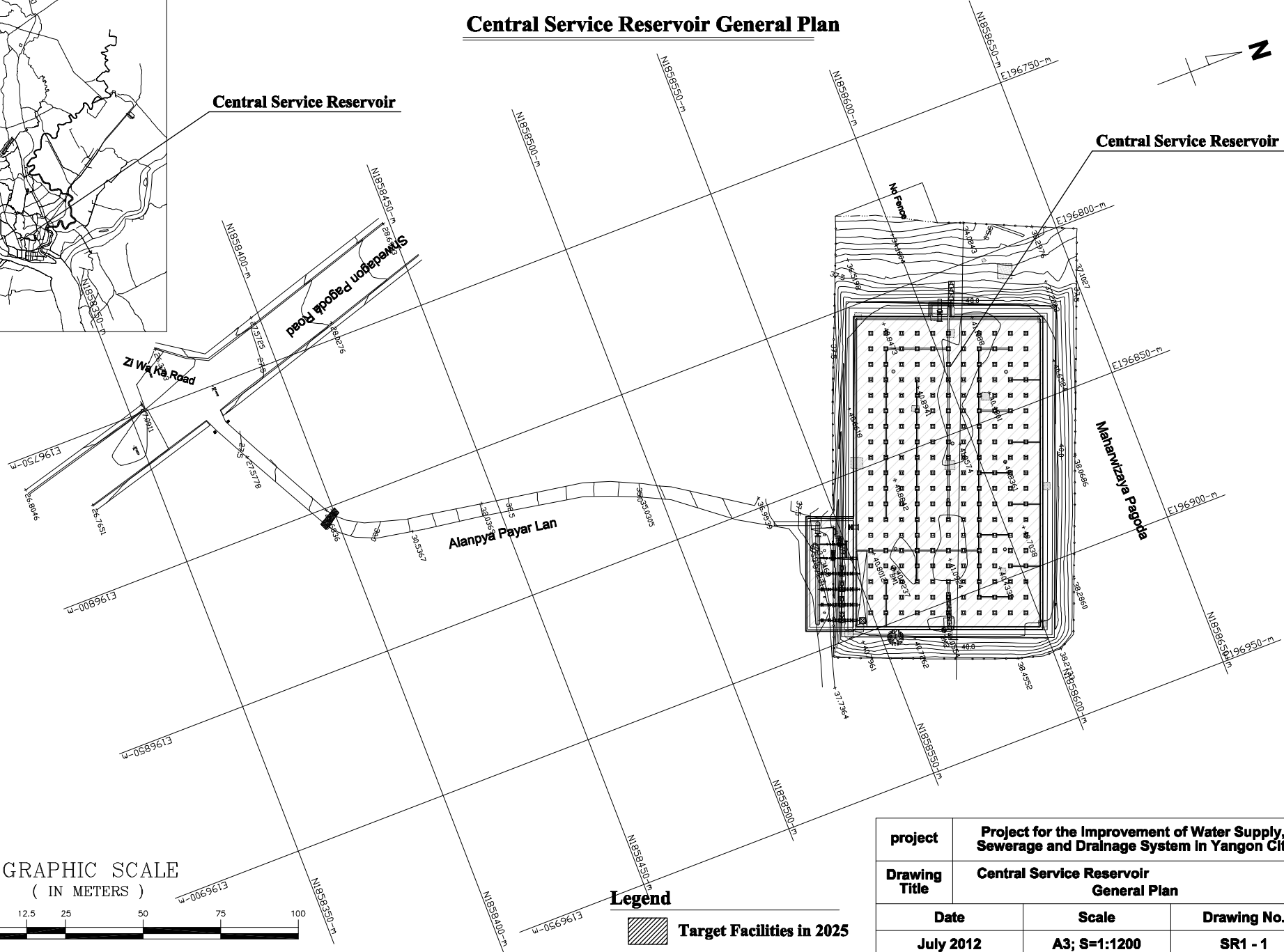
Central Service Reservoir General Plan



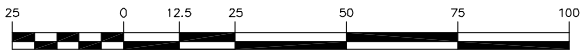
Central Service Reservoir

Central Service Reservoir

G-48



GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



Legend

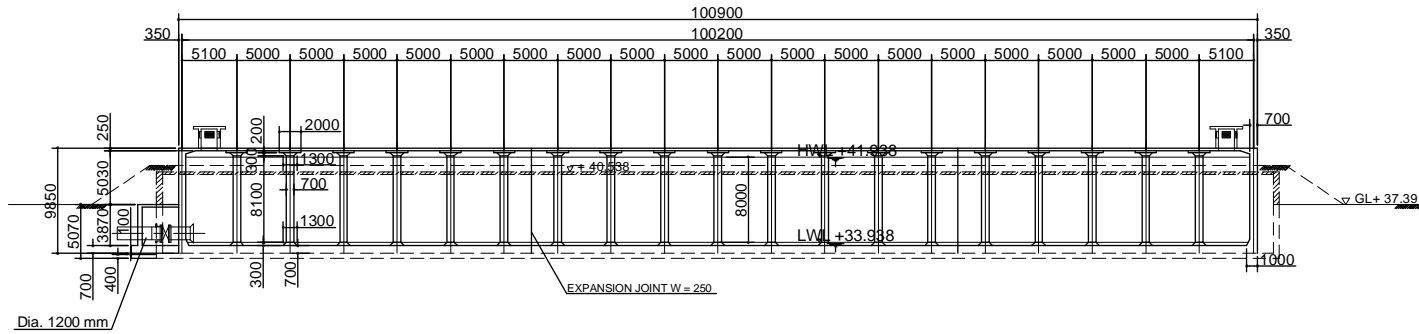


Target Facilities in 2025

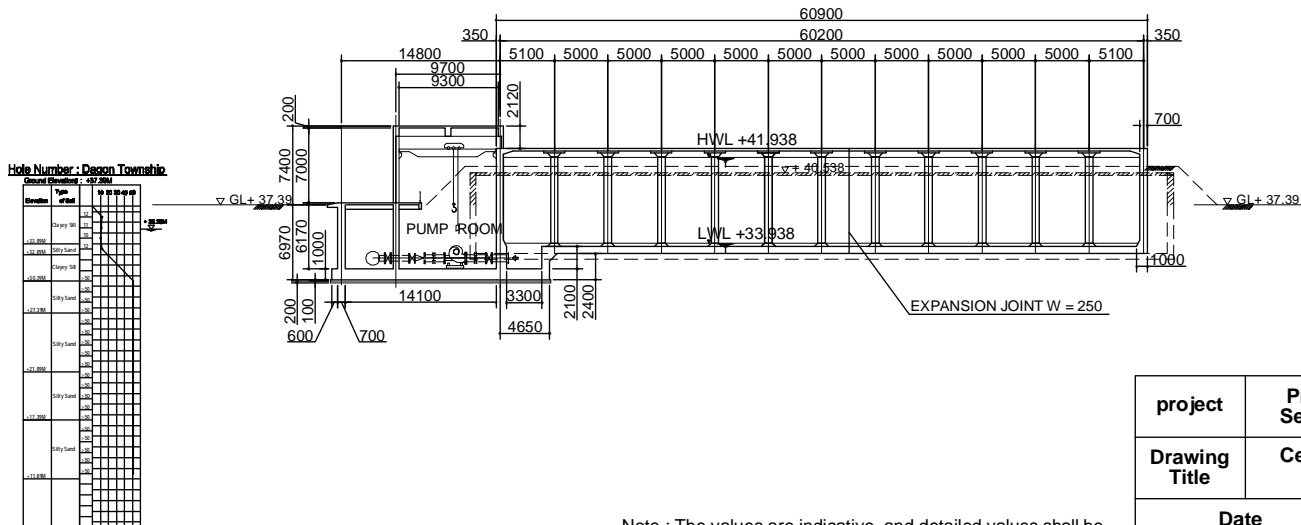
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Central Service Reservoir General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2012	A3; S=1:1200	SR1 - 1	

Central Service Reservoir Section

SECTION A - A

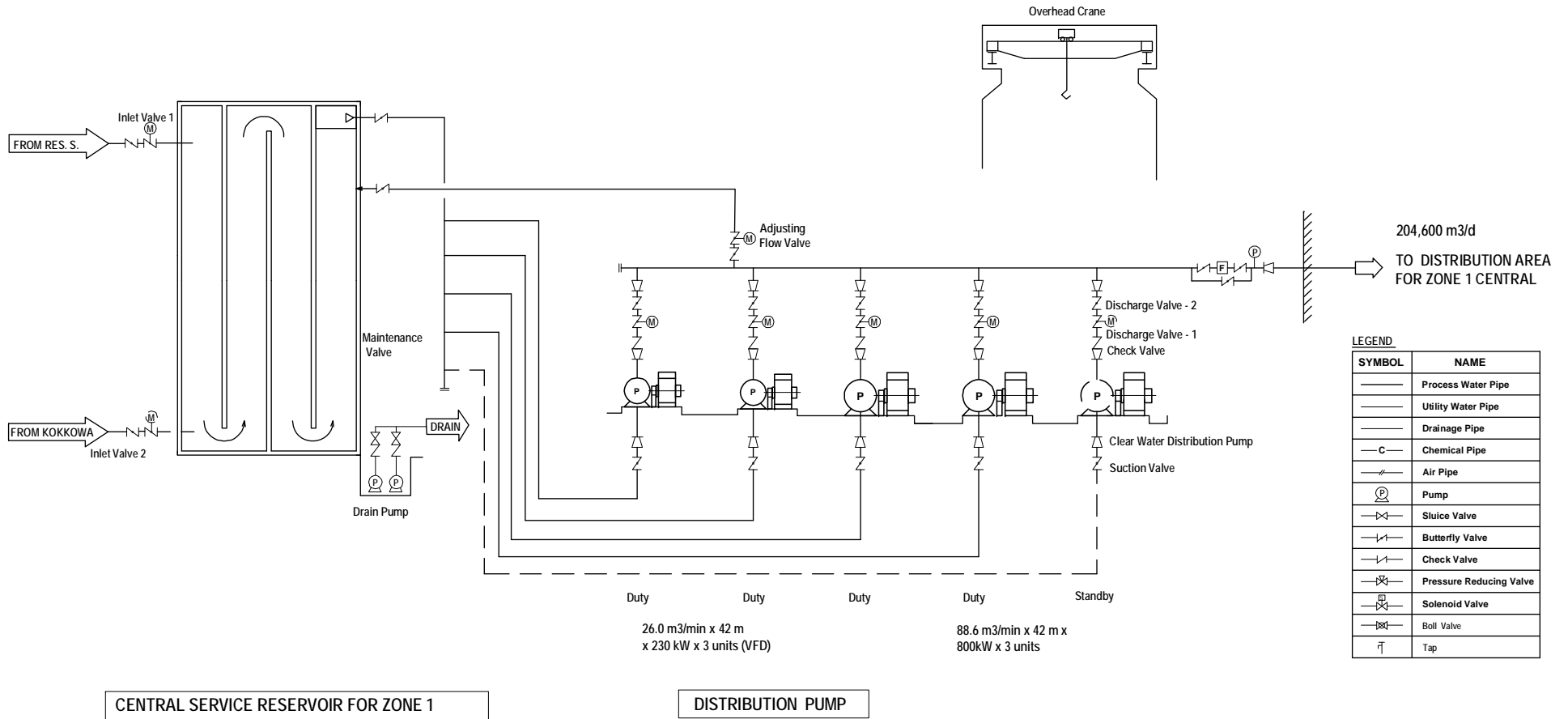


SECTION B - B



Note : The values are indicative, and detailed values shall be decided in detailed design.

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Central Service Reservoir Section		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2012	A3; S=1:500	SR1 - 3	



CENTRAL SERVICE RESERVOIR FOR ZONE 1

DISTRIBUTION PUMP

LEGEND

SYMBOL	NAME
	Process Water Pipe
	Utility Water Pipe
	Drainage Pipe
	Chemical Pipe
	Air Pipe
	Pump
	Stuice Valve
	Butterfly Valve
	Check Valve
	Pressure Reducing Valve
	Solenoid Valve
	Boil Valve
	Tap

26.0 m3/min x 42 m
x 230 kW x 3 units (VFD)

88.6 m3/min x 42 m x
800kW x 3 units

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Service Reservoir Facility for Zone1 Distribution Pumping Station Process Flow Diagram		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	SR1 - 4	

Legend

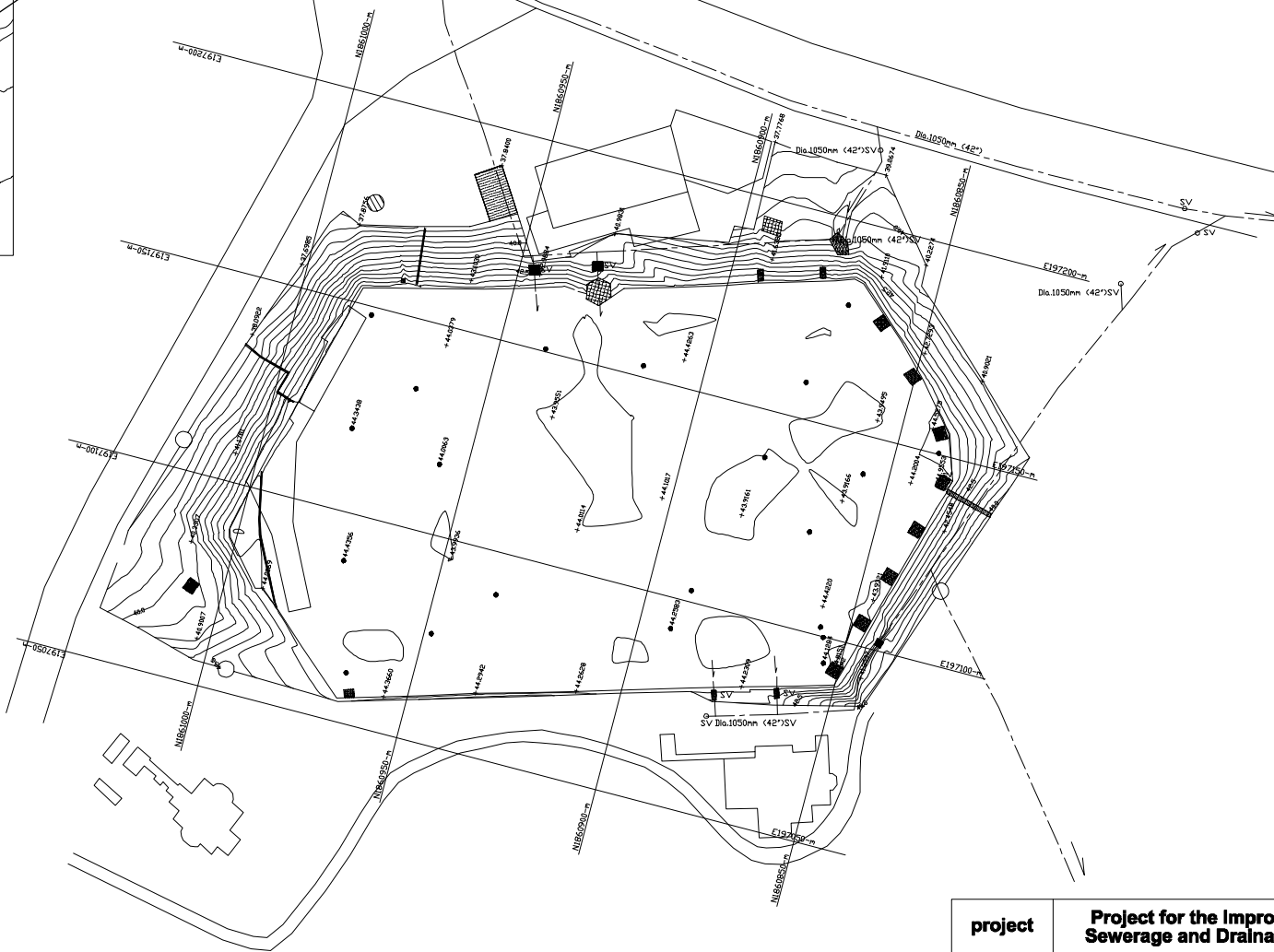
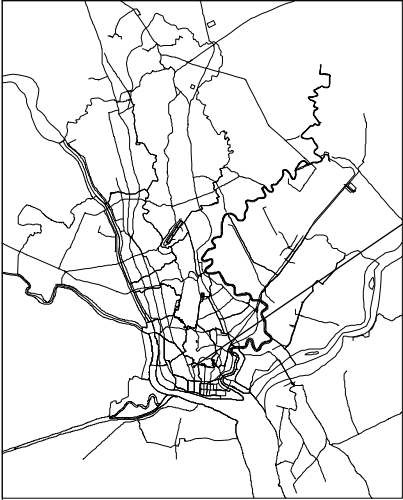
— Target Facilities in 2018

- - Target Facilities in the future

Kokine Service Reservoir General Plan



Kokine Service Reservoir



G-52

GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



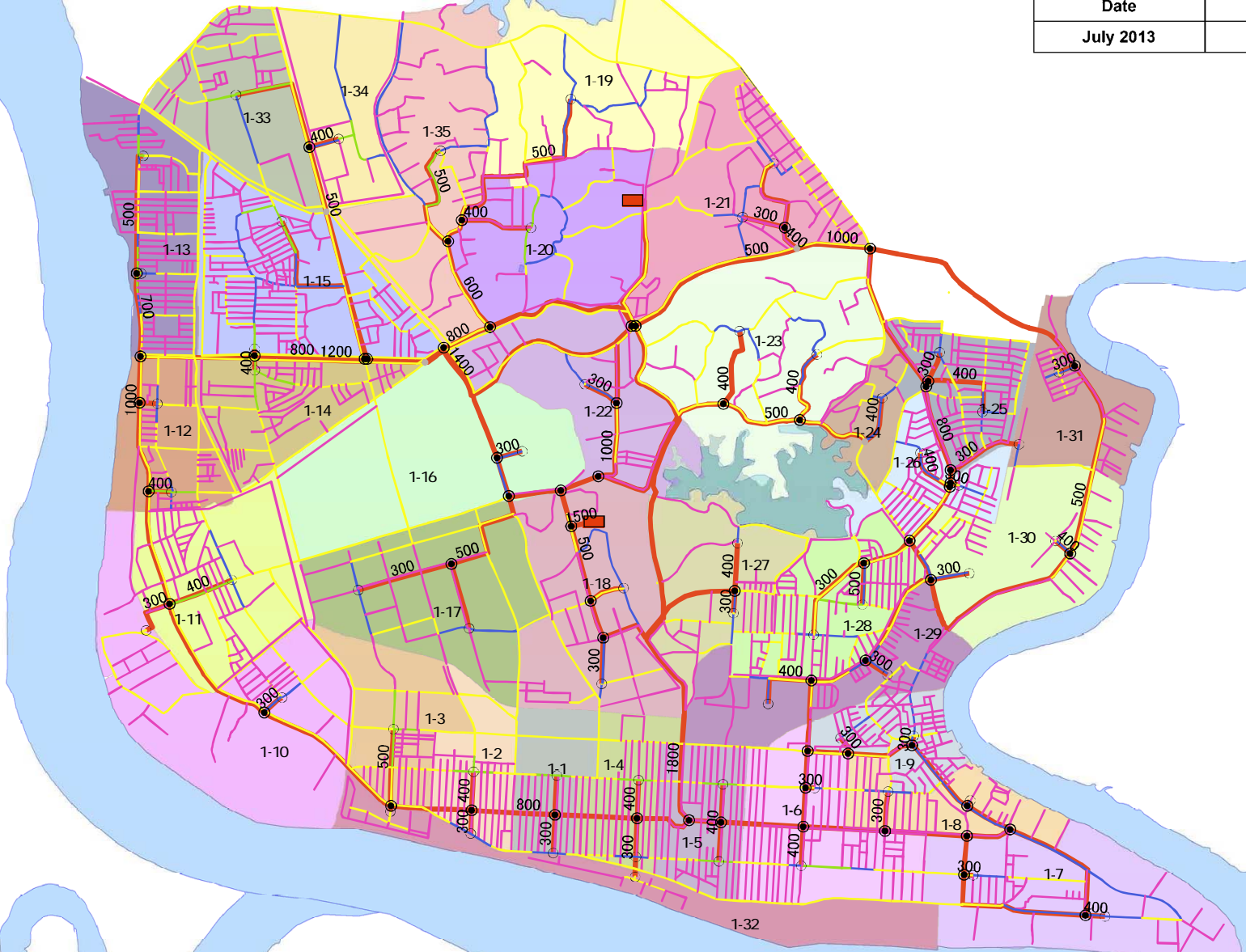
Legend

Target Facilities in 2025

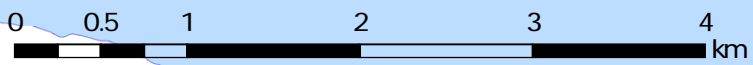
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Kokine Service Reservoir General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2012	A3; S=1:1200	SR1 - 5	

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Distribution Facilities General Plan (Including All Facilities)	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	None	DMA1-1

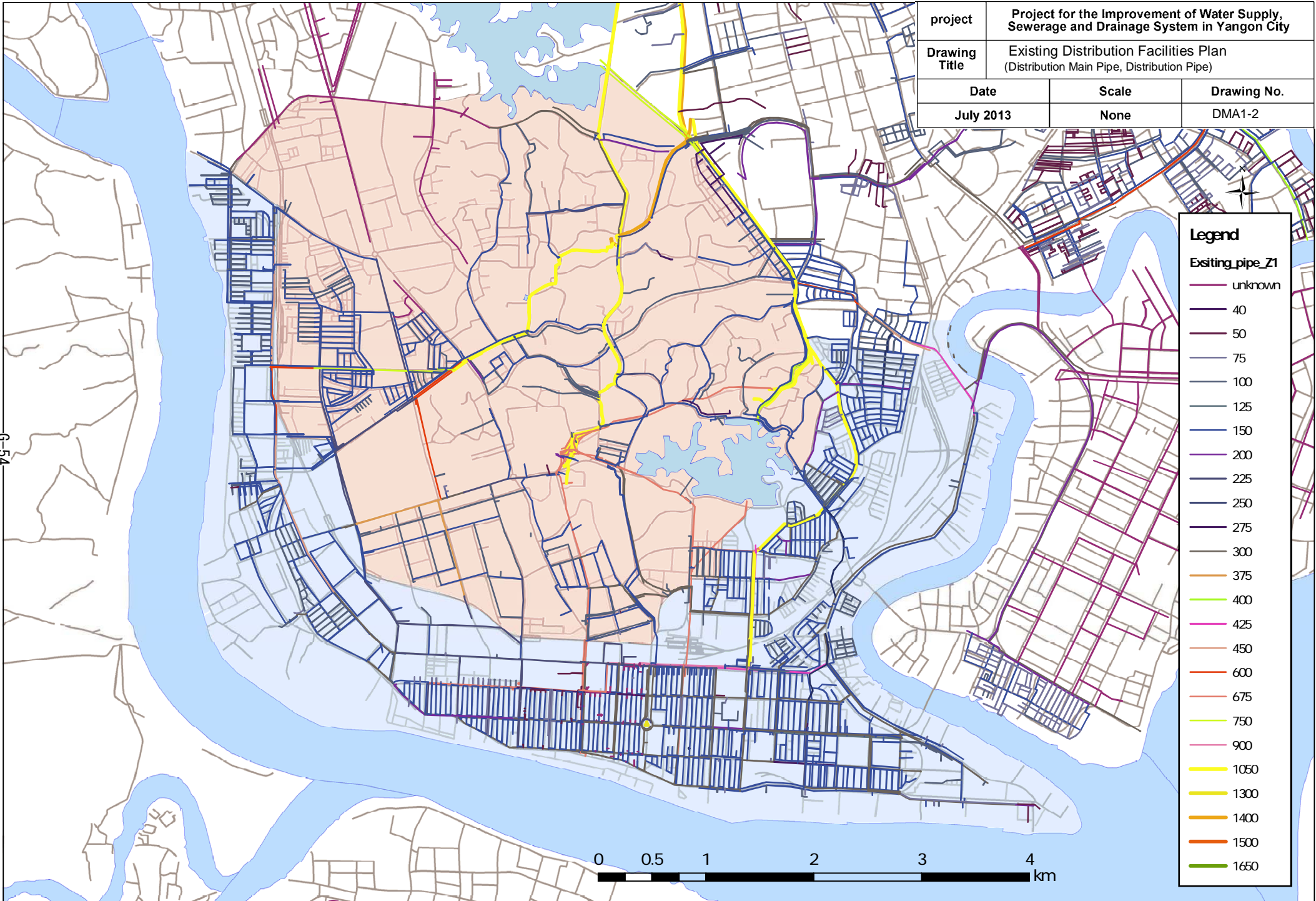
G-53



Legend	
Distribution Mains_Z1	Planned
Distribution_pipes_Z1	Planned, 100
LifeCycle, DIA_mm	Planned, 150
	Planned, 200
	Planned, 250
	Planned Reservoir



project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Existing Distribution Facilities Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe)		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	DMA1-2	



Legend

Existing_pipe_Z1

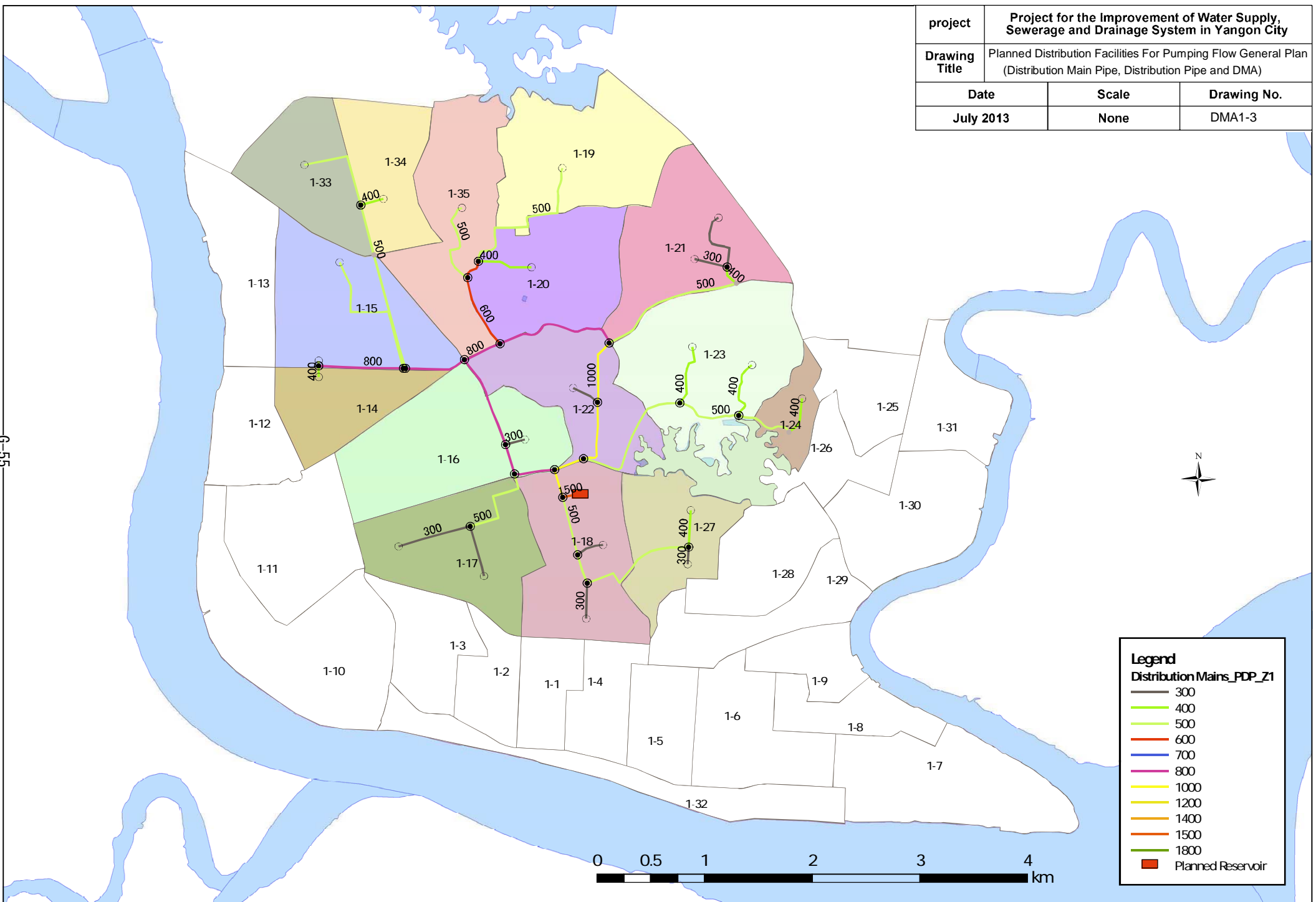
unknown
40
50
75
100
125
150
200
225
250
275
300
375
400
425
450
600
675
750
900
1050
1300
1400
1500
1650

G-54

0 0.5 1 2 3 4 km

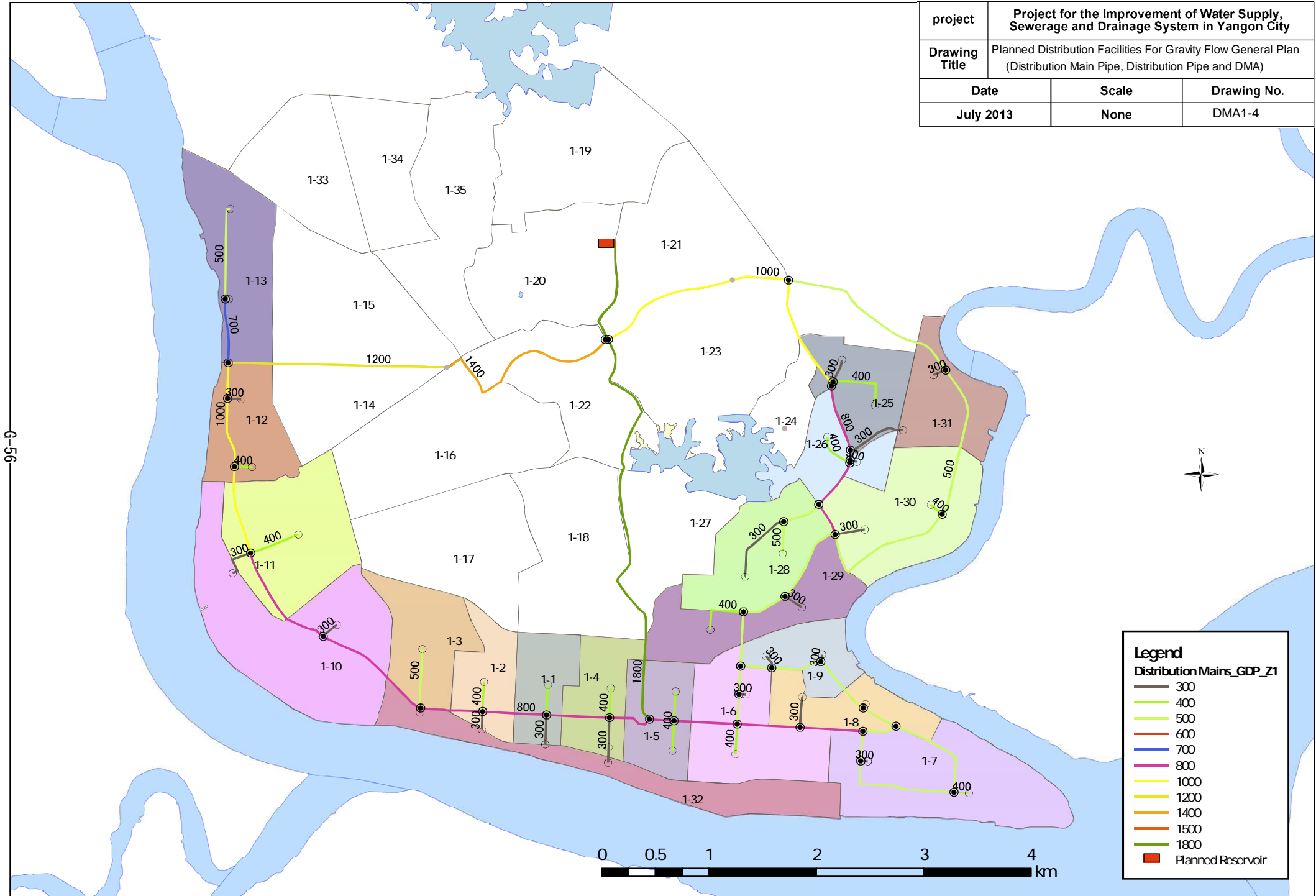
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Planned Distribution Facilities For Pumping Flow General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	None	DMA1-3

0-55

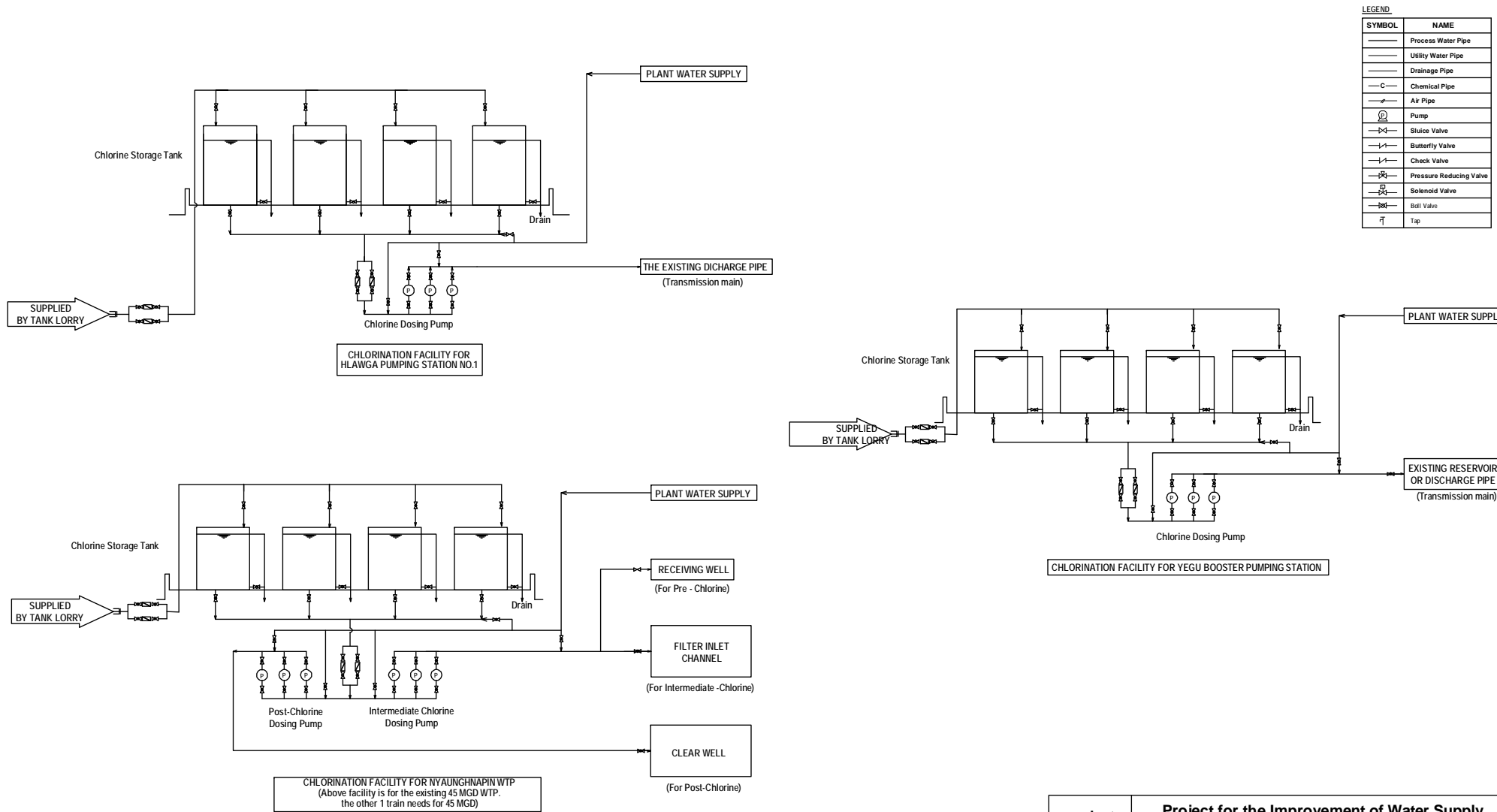


Legend	
Distribution Mains_PDP_Z1	
	300
	400
	500
	600
	700
	800
	1000
	1200
	1400
	1500
	1800
	Planned Reservoir

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City	
Drawing Title	Planned Distribution Facilities For Gravity Flow General Plan (Distribution Main Pipe, Distribution Pipe and DMA)	
Date	Scale	Drawing No.
July 2013	None	DMA1-4



Legend	
Distribution Mains_GDP_Z1	
	300
	400
	500
	600
	700
	800
	1000
	1200
	1400
	1500
	1800
	Planned Reservoir



Legend

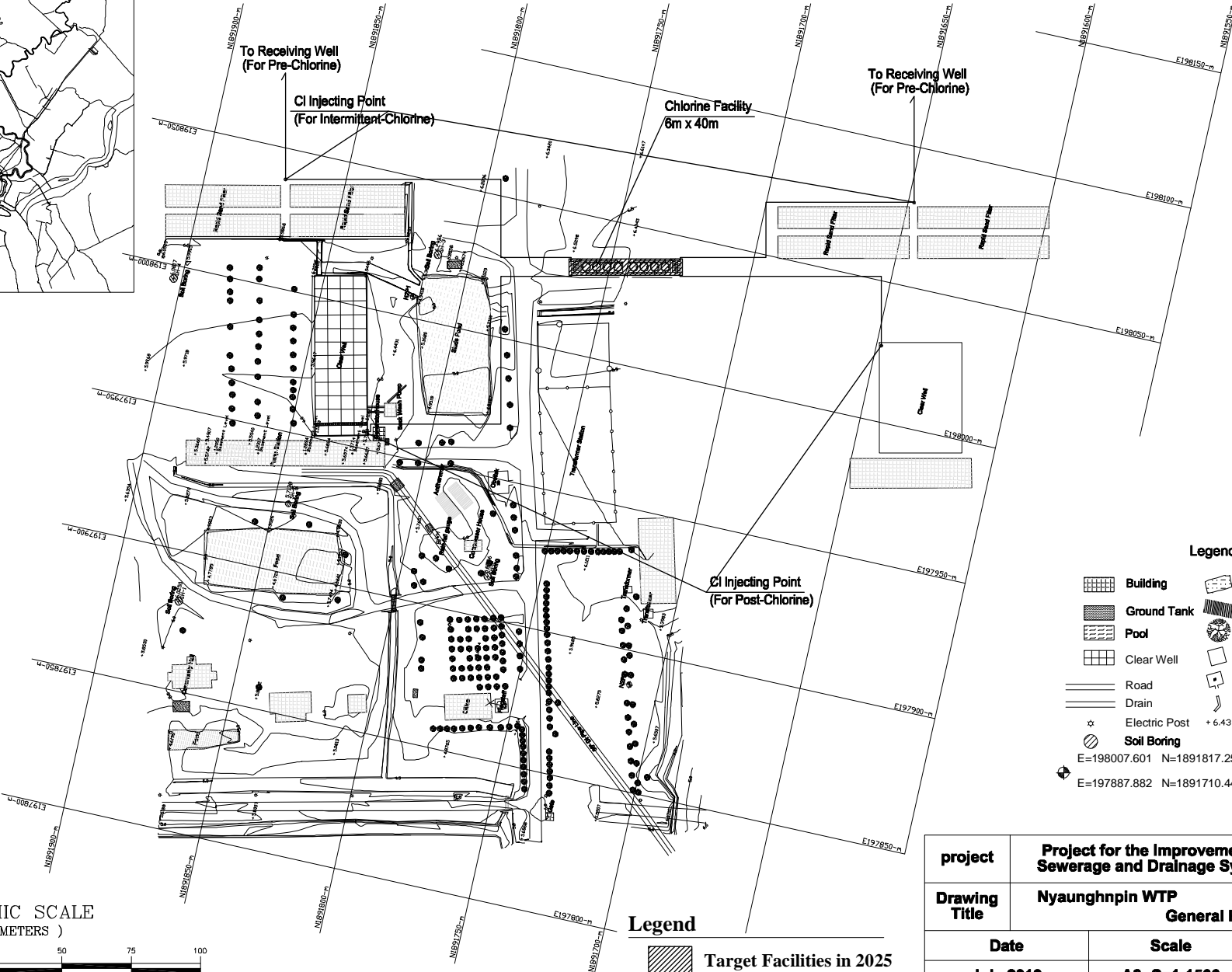
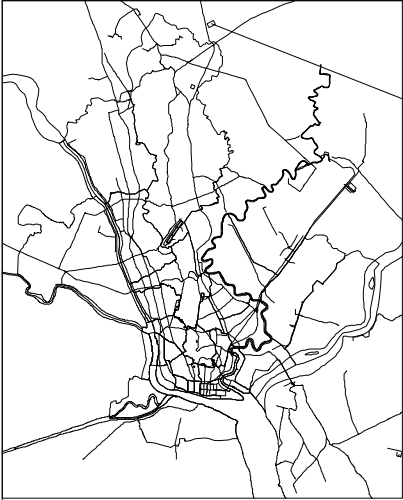
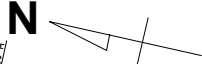
— Target Facilities in 2018

- - Target Facilities in the future

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Nyaungnapin WTP, Hlawga P/S No.1, Yegu Booster P/S Chlorination Facility Process		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	None	Chlo - M - 1	

Nyaunhnpin WTP General Plan

Nyaunhnpin WTP



- Legend**
- Building
 - Ground Tank
 - Pool
 - Clear Well
 - Road
 - Drain
 - Electric Post
 - Soil Boring
 - Sludge Pond
 - Antihammer
 - Tree
 - Flagstaff
 - Obelisk
 - 56" DI Pipe Line
 - Spot height elevation
- E=198007.601 N=1891817.250 Z=6.275 N2P1
 E=197887.882 N=1891710.442 Z=5.875 N2P2

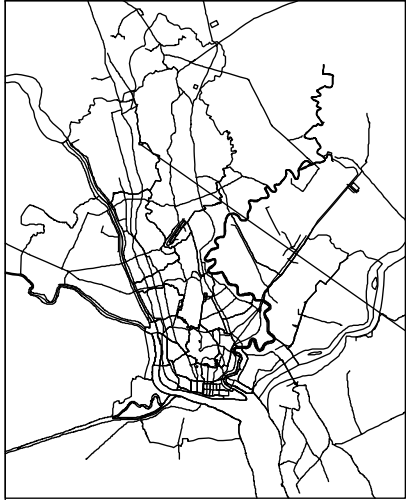
Legend
 Target Facilities in 2025

GRAPHIC SCALE
 (IN METERS)



project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Nyaunhnpin WTP General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	A3; S=1:1500	Chlo - M - 2	

Hlawga No.1 Pumping Station General Plan

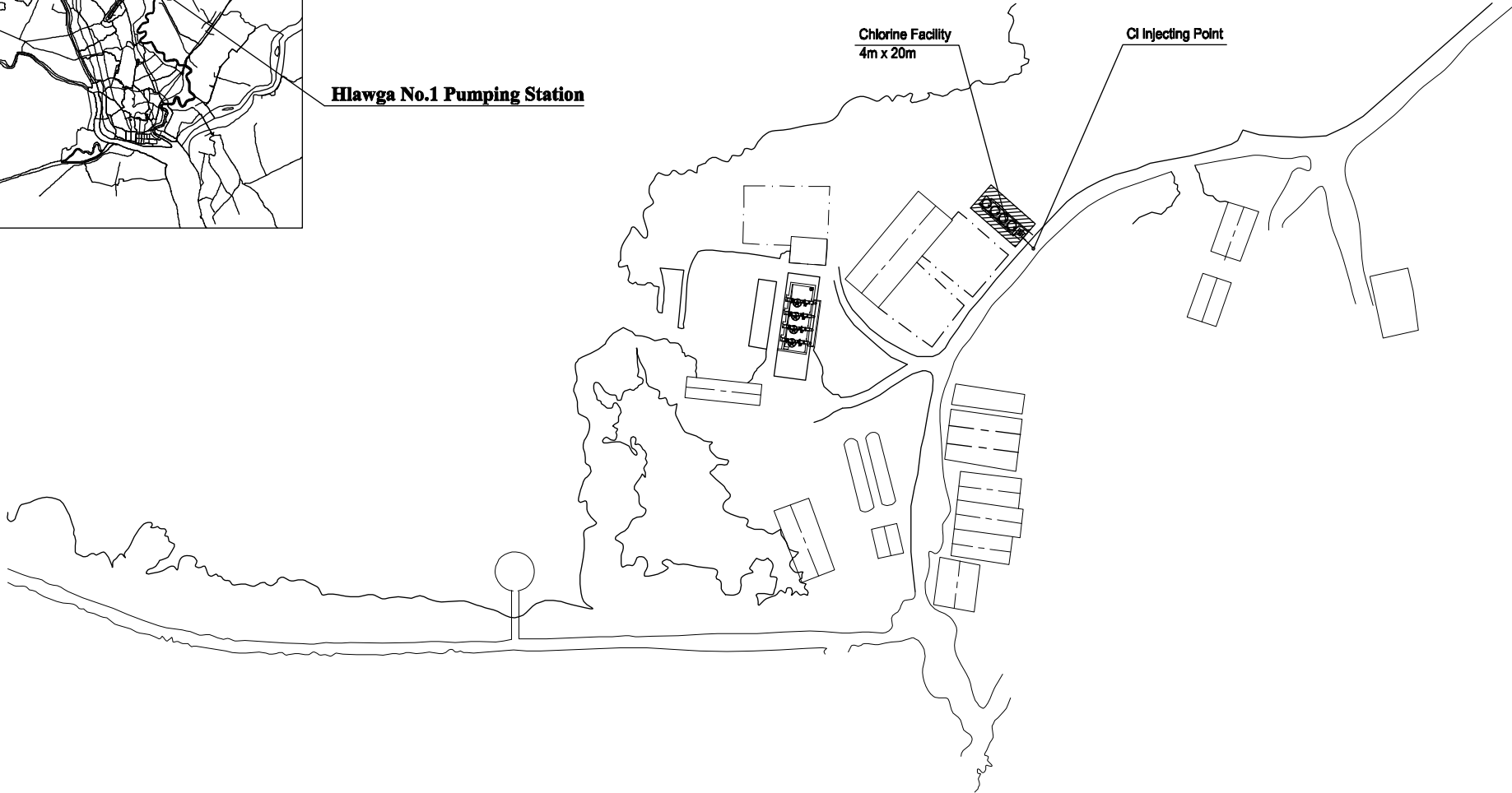


Hlawga No.1 Pumping Station

Chlorine Facility
4m x 20m

Cl Injecting Point

G-59



GRAPHIC SCALE
(IN METERS)

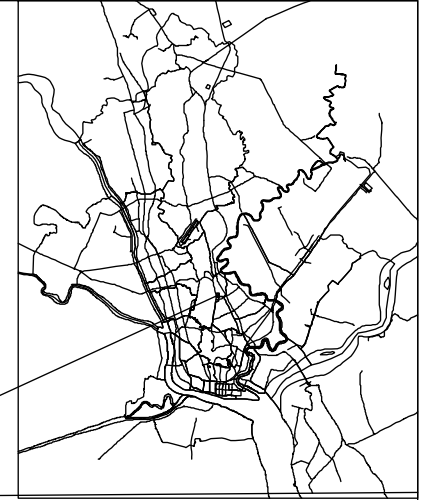


Legend

Target Facilities in 2025

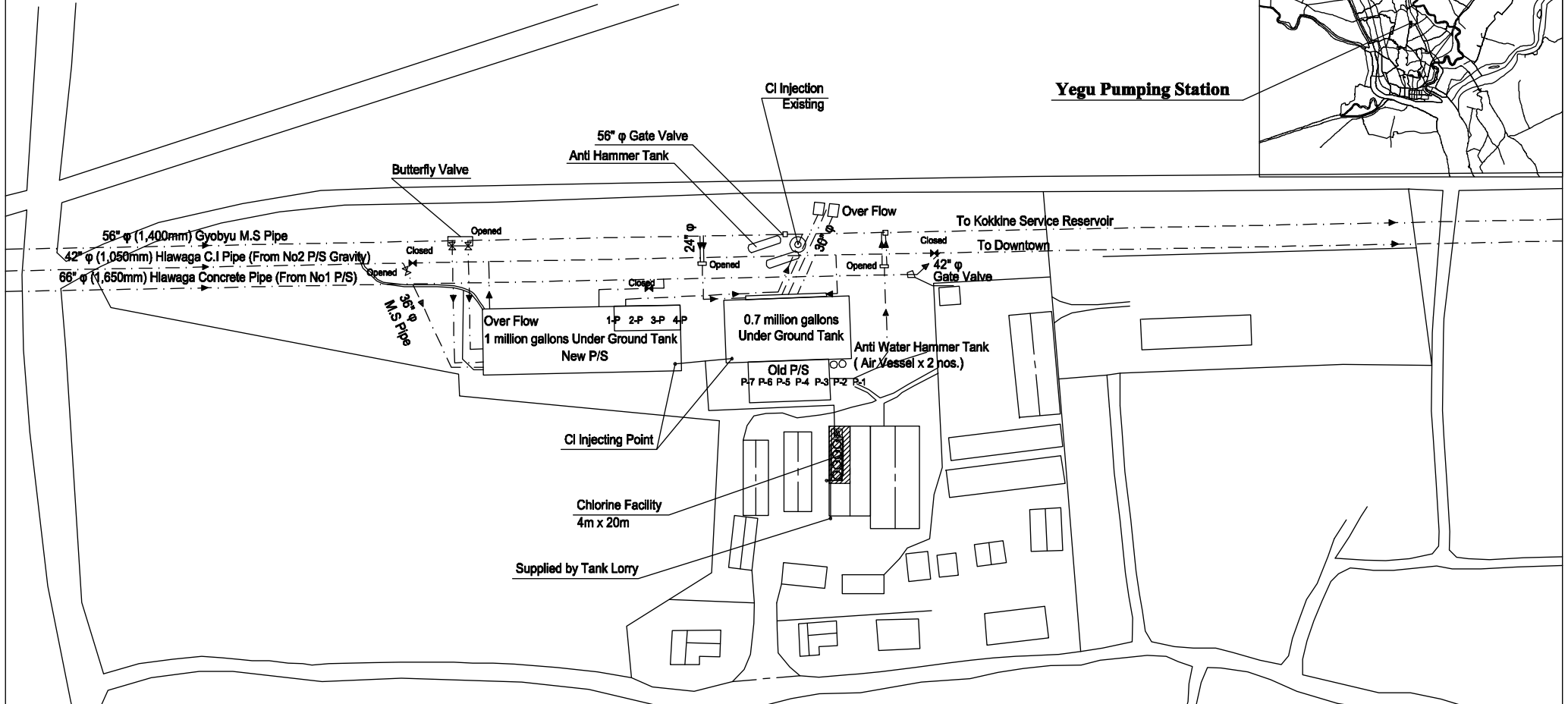
project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Hlawga No.1 Pumping Station General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2013	A3; S=1:1500	Chlo - M - 3	

Yegu Pumping Station General Plan



Yegu Pumping Station

G-60



GRAPHIC SCALE
(IN METERS)



Legend

Target Facilities in 2025

project	Project for the Improvement of Water Supply, Sewerage and Drainage System in Yangon City		
Drawing Title	Yegu Pumping Station General Plan		
Date	Scale	Drawing No.	
July 2012	A3; S=1:1500	Chlo - M - 4	