

3. 水理模型実験の総合評価

3-1 水理模型実験の総合評価の目的

水資源灌漑省（MWRI）が水理研究所（HRI）に委託して実施する水理模型実験について、本調査で実施する数値シミュレーションとの整合を図るため、情報提供、助言等を実施する。なお、水理模型実験は、当初ダイルート堰群周辺を対象とした3次元水理模型実験だけを実施していたが、主に護床工対策を目的とした新バハルヨセフ堰の1門だけを対象とした2次元水理模型実験を独自に追加した。ここでは、これら2つの実験について総合評価を行う。

3-2 3次元水理模型実験のモニタリング

(1) 自然条件調査結果の提供

本調査で実施する測量、地質調査の結果を水理模型実験の基礎データとして提供するために、RGSBと共にHRIとの打合せを実施した。

その結果、HRIは既に水理模型実験のための測量調査を完了しており、本業務での測量調査結果を必要としないことを確認した。

また、水理模型実験で使用する新堰設計の諸元・図面については、水理模型実験が本調査の新堰基本設計終了時期（2016年7月）よりも前の2016年2月に終了する工程であることから、水理模型実験の新堰の模型諸元は、過去のFS時のものとすることを確認した。

以下に本調査開始時の水理模型実験の実施工程と本調査の新堰設計工程を示す。（表3-2.1及び表3-2.2参照）

追加の水理模型実験（D/Dコンサルタントによる統合評価の対象ではない）は現在実施中で、最終報告書はまだ提出されていない状況である。

表 3-2.1 水理模型実験の工程表（統合評価の対象の水理模型実験は2015年5月～2016年2月）

Year	Month	2015												2016												2017					Remarks
		May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Jan	Feb	Mar	Apr	May					
Field Survey	Plan	■	■	■																											
	Actual	■	■	■																											
Model Scale Design	Plan			■	■																										
	Actual			■	■																										
Model Construction	Plan			■	■	■	■	■	■																						
	Actual			■	■	■	■	■	■																						
Model Calibration	Plan									■	■																				
	Actual									■	■																				
New Barrage Installation	Plan									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	Actual									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
Model Tests and Data Analysis	Plan																														
	Actual																														
Final Report	Plan																														
	Actual																														

Notes: ■ : Plan, ▬ : Act, ▬ : Actual (E)

表 3-2.2 本調査の工程表（水理模型実験は 2015 年 12 月～2016 年 6 月の 7 ヶ月）

Work Schedule of the Detailed Design Study																								
Nos. of Months	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
Year	2015						2016												2017					
Month	Jul	Aug	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	
Phase	Phase - I												Phase - II											
Design Stage	Basic Design Stage												Detailed Design Stage											
Activities	Topo. & Geo. Survey Review of BS Groundwater Analysis Hydraulic Simulation Analysis Monitoring of Physical Hydraulic Model Analysis Physical Hydraulic Model Analysis (by HRD)												Detailed Design Groundwater Analysis Bidding Documents Review and Evaluation											
Report	▲ ICR ▲ FS/R ▲ BDR ▲ IIR ▲ DFR												▲ TDR ▲ DFR ▲ DED ▲ FR											
TAC	●												●											
<small>① ICR: Inception Report, FS/R: Field Survey Report, BDR: Basic Design Report, IIR: Interim Report, DFR: Draft Final Report, DED: Draft Bid Documents, FR: Final Report</small>																								

(2) モニタリングと助言

水理模型実験の各工程（実験計画、模型製作、実験計測及び現象解析）において、実験の内容・方法・条件等を現地にて確認した。

水理模型実験のための測量調査は、本調査着手時（2015年7月末）までに HRI が実施していた。

水理模型実験のモニタリングにあたっては、以下の時期に各々報告書(案)を受領している。

- 2015年8月・・・現地調査報告書（案）
- 2015年10月・・・実験施設の設計及び製作の中間報告書2（案）
- 2016年2月・・・検証段階の中間報告書3（案）
- 2016年12月・・・新堰の設置及び流速計測の中間報告書（案）

水理模型実験のモニタリング記録表を以下に示す。

表 3-2.3 水理模型実験のモニタリング記録表

番号	年月日		活 動
1	4	2015 8月	水理模型実験施設の設置計画の確認
2	19	10月	既存施設の製作状況の確認
3	27	10月	同上
4	23	11月	既存施設の設置状況の確認
5	26	11月	同上
6	29	11月	既存施設の事前通水の確認
7	22	12月	既存施設の較正段階の確認
8	1	2016 2月	同上
9	25	2月	同上
10	13	4月	同上
11	29	6月	計画施設の製作状況の確認
12	31	7月	計画施設の設置状況の確認
13	2	8月	同上
14	9	8月	同上
15	23	8月	計画施設の事前通水の確認
16	20	10月	計画施設の通水実験の確認及び2次元水理模型実験施設の設置状況の確認
17	22	2017 2月	計画施設の通水実験の確認及び2次元水理模型実験施設の通水実験の確認

a) 実験計画

2015年8月にHRIを訪問し、水理模型実験の実験計画について会議を行い、実験施設の設置予定場所、水理模型製作現場を確認した。

水理模型実験の縮尺は施設設置場所の大きさ、適用する流量の施設での供給能力から1/25と決定された。

水理模型実験の目的、施設配置計画図、実験条件、実験ケース及び相似律を以下に示す。

a-1) 実験の目的

水理模型実験の目的は次のとおりである。

水理模型実験の主な目的は、新アシュート堰の建設後、イブラヒミア水路において新たに発生する流れの状態を満足する新堰群の最適な配置と水理設計を採用することです。新堰群の上下流の流速および速度分布は、水理的に試験され、検証されます。

出典：検証段階の中間報告書 3（案）

a-2) 実験装置

水理模型実験の装置は、HRIの施設規模の制約から、その縮尺は平面、鉛直方向とも 1/25 で計画され、上下流方向 46m、横断方向 24m の範囲で設置された。現地の規模は、上下流方向約 1,150m、横断方向約 600m に相当する。

実験装置は地下に貯水施設を有しており、水路末端への放流量は地下貯水槽に集水され、上流端でポンプアップし、水路上流端に流入させることで循環利用する。水路上流端からの流入量は管水路に設置した電磁流速計、各水路下流端への放流量は堰の越流水深により計測する仕組みである。

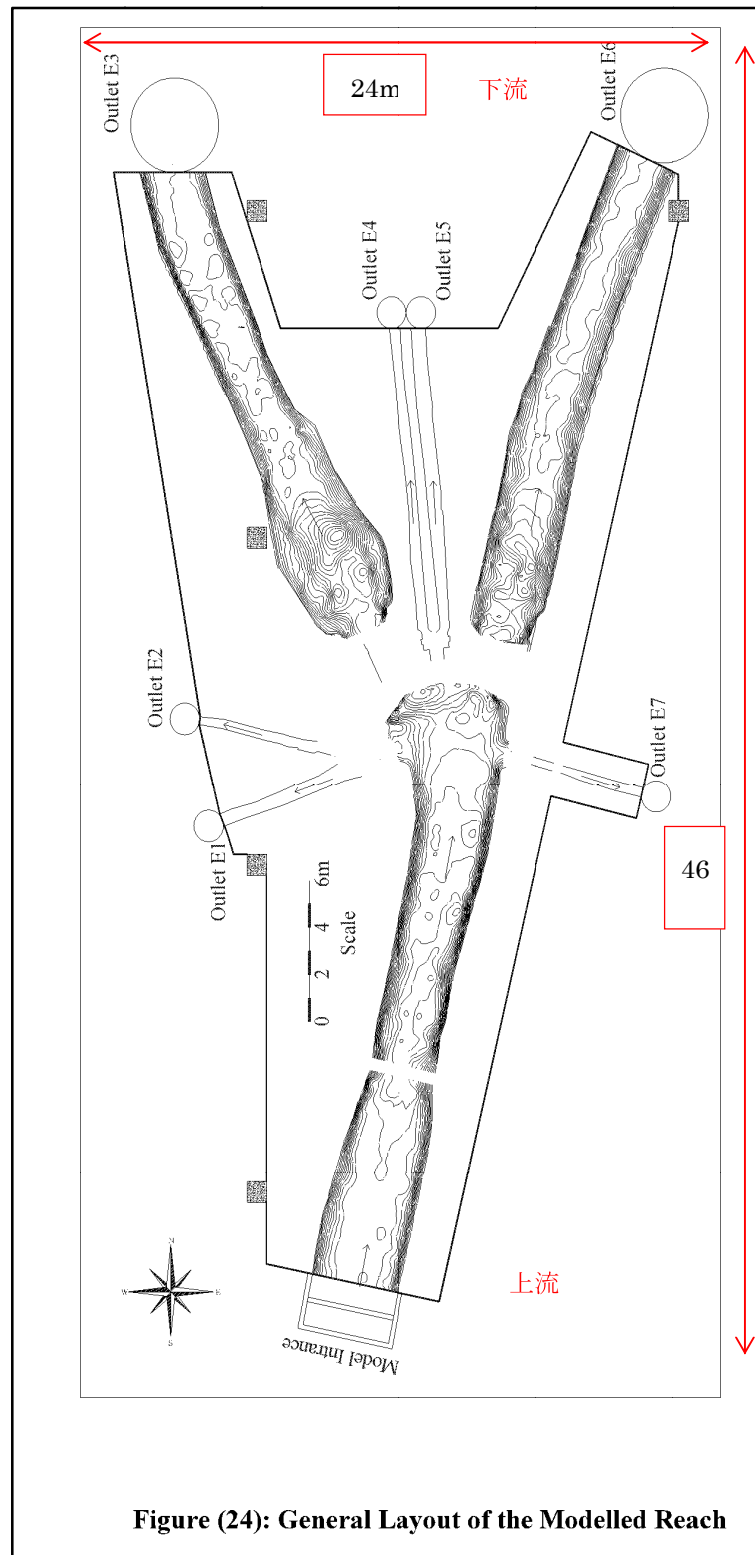


図 3-2.1 水理模型実験の平面図

出典: 実験施設の設計及び製作の中間報告書 2(案)

a-3) 相似律

この水理模型実験は自由水面を持つ水路の流れを対象としていることから、流れは主として重力と慣性力に支配される。そのため、フルードの相似律が適用できる。

水理模型実験施設の縮尺は全方向 1/25 である。各水理量に対する相似律は次の値となる。

表 3-2.4 相似律

水理量	単位	縮尺	模型
長さ/深さ	m	$n_L = n_{\text{模型}} / n_{\text{原型}}$	1/25
面積	m ²	$n_A = n_L^2$	1/625
流速	m/s	$n_V = n_L^{1/2}$	1/5
流量	m ³ /s	$n_Q = n_L^{5/2}$	1/3125

b) 実験の測定項目

水理模型実験の測定項目を示す。

b-1) 流量

i) 流入量

水理模型実験装置の上流からの流入は、装置地下貯水槽からポンプアップされ管水路により給水される。そのため、流入量は管水路に電磁流速計を設置して計測する。



図 3-2.2 流入量の計測装置（電磁流速計）

ii) 流出量

水理模型実験装置の下流端の流出量は、越流堰を設置して計測する。



図 3-2.3 流出量の計測装置 (堰)

b-2) 水位

水位は、水位及び流量を現地で観測した基準となる水路横断測線上にポイントゲージを固定設置して計測する。精度は模型で 0.1 mm、原型で 0.25 cm である。



図 3-2.4 水位の計測装置 (ポイントゲージ)

b-3) 流速

流速は、マイクロカレントメーターを使用して、任意の測線上、任意の水深で計測することが可能である。計測時間内の平均流速に換算して表示する。



図 3-2.5 流速の計測装置 (マイクロカレントメーター)

b-4) 実験ケース

3次元水理模型実験のテストケースは、以下の2つのケースを実行した。

検証段階…このケースは、既存の水路、施設を設置し、試験装置での流れを再現するために行う。

計画段階…このケースは、計画設備を設置し、最大流量、支配的流量、最小流量における、新堰の上下流の流れの状況を確認するために行う。

表 3-2.5 水理模型実験のケース

実験ケース	既存堰の上流		目標とする施設	船通し施設		備考	
	流量 (m ³ /s)	水位 (EL. m)		バハル ヨセフ堰	イブラヒ ミア堰		
検証段階	実測流量	355	46.02	既存堰	閉	閉	-
計画段階	最大流量	455	46.30	新堰	開	閉*	-
	支配的流量	306					-
	最小流量	22.67					-

注) 今後の追加の水理模型実験では、船通しを開いた条件で実施される予定である。

c) モニタリング及び助言

c-1) 検証段階

検証段階については、次の「検証段階の中間報告書 3」に以下の様に述べられている。

水理模型の検証は、構築された模型と現場条件の信頼性と一貫性を判断するプロセスである。それを確実にするために、模型は幾何学的、運動学および似性条件を満たさなければならない。幾何学的類似性は、模型の構築中にすでに適用されていた。運動学および動的類似性は、現地条件におけるいくつかの流速を測定し、模型と比較することによって達成される。したがって、模型の検証には、模型内で現地の値と同じでなければならない水面勾配に加えて、上述の条件のすべてを含める必要がある。

3次元「ダイルート堰群」模型は、2015年6月に実施された「HRI」の現地調査中に行われた水深および流速測定および流れ条件を用いて検証される。モデルは、既存の「ダイルート堰群」の下流の7つの水路のそれぞれの1つの断面速度実測値に対して検証された。モデル中の各分水路を通る流量は、現場で測定した流動条件に従って実験された。また、7つの分水路の水面勾配は、イラッドデルガウ水路で4.30cm/km及びダールーティア水路で8.9cm/kmの範囲内が現場で測定された。模型を操作するための上述の手順を適用すると、検証手順は以下の3段階で実行された。

- 流入量の検証
- 検証条件の設定
- 速度測定の検証

c-1-1) 水位流量条件

検証段階の水位流量条件は、2015年6月30日の実測値を適用する。既存のダйлート堰群上流点の条件は、水位 EL.46.02 m、流出量 355 m³/sである。各堰下流側の水位と流量が、測定された水位と流量と一致する様に較正する。

各堰下流の水位と流出量を表 3-2.6 に示す。

表 3-2.6 検証段階の水位、流量条件一覧表

項目	堰上流	堰下流							備考
	既設堰	バハルヨセフ	イブラヒミア	バドラマン	ダйлーティア	アボガバル	イラッドデルガウ	サヘリア	
水位(m)	46.02	45.82	45.05	45.68	45.88	45.73	44.79	45.72	
流入量(m ³ /s)	355.0	—	—	—	—	—	—	—	
流出量(m ³ /s)	—	170.6	157.3	6.1	9.2	6.1	2.2	3.1	

c-1-2) 模型製作

調査団は、2015年10月に HRI の既存堰の製作現場を視察し、実測通りに模型が製作されていることを確認した。また、これに隣接する水理模型実験施設の設置現場も視察し、測量断面毎の水路型枠を所定の標高に合わせて設置し、モルタルによる水路の製作を行っている現場を確認した。

以下、既存堰及び水路の製作確認風景を示す。



図 3-2.6 既存堰の製作現場 (小規模堰のピアの製作)



図 3-2.7 既存堰の製作現場（大規模堰のピアの製作）



図 3-2.8 現況水路の製作現場（モルタル施工）



図 3-2.9 現況水路の製作現場（現況水路の施工と大規模既存堰の設置）

c-1-3) 実験計測

水理模型実験の計測は、検証段階で実施された。

水理模型実験では、原型の現場で水位と流速が観測された断面と同じ位置で、ポイントゲージで水位を計測し、流速をマイクロカレントメーターで計測する。

検証段階の結果から、模型が原型の現場条件を正確に再現できていることがわかる。

上記の表および図に示されている達成された検証結果は、模型における測定された中間深度の速度結果が原型におけるものと同じ傾向であることを明らかにした。つまり、模型と原型の間に良好な一致があり、模型が原型の現場条件を正確に再現できるということです。

出典：検証段階の中間報告書 3

検証段階の現地確認時に RGBS から水理模型実験に関する助言を求められ、水理解析との比較のために、新バハルヨセフ堰及びイブラヒミア堰の堰軸下流 30m、50m 及び 100m 地点での流速観測を行う様に助言を行った。

表 3-2.7 検証段階の条件

実験ケース	既存堰の上流		目標とする 施設	船通し施設		備考	
	流量 (m ³ /s)	水位 (EL. m)		バハル ヨセフ堰	イブラヒ ミア堰		
検証段階	実測流量	355	46.02	既存堰	閉	閉	

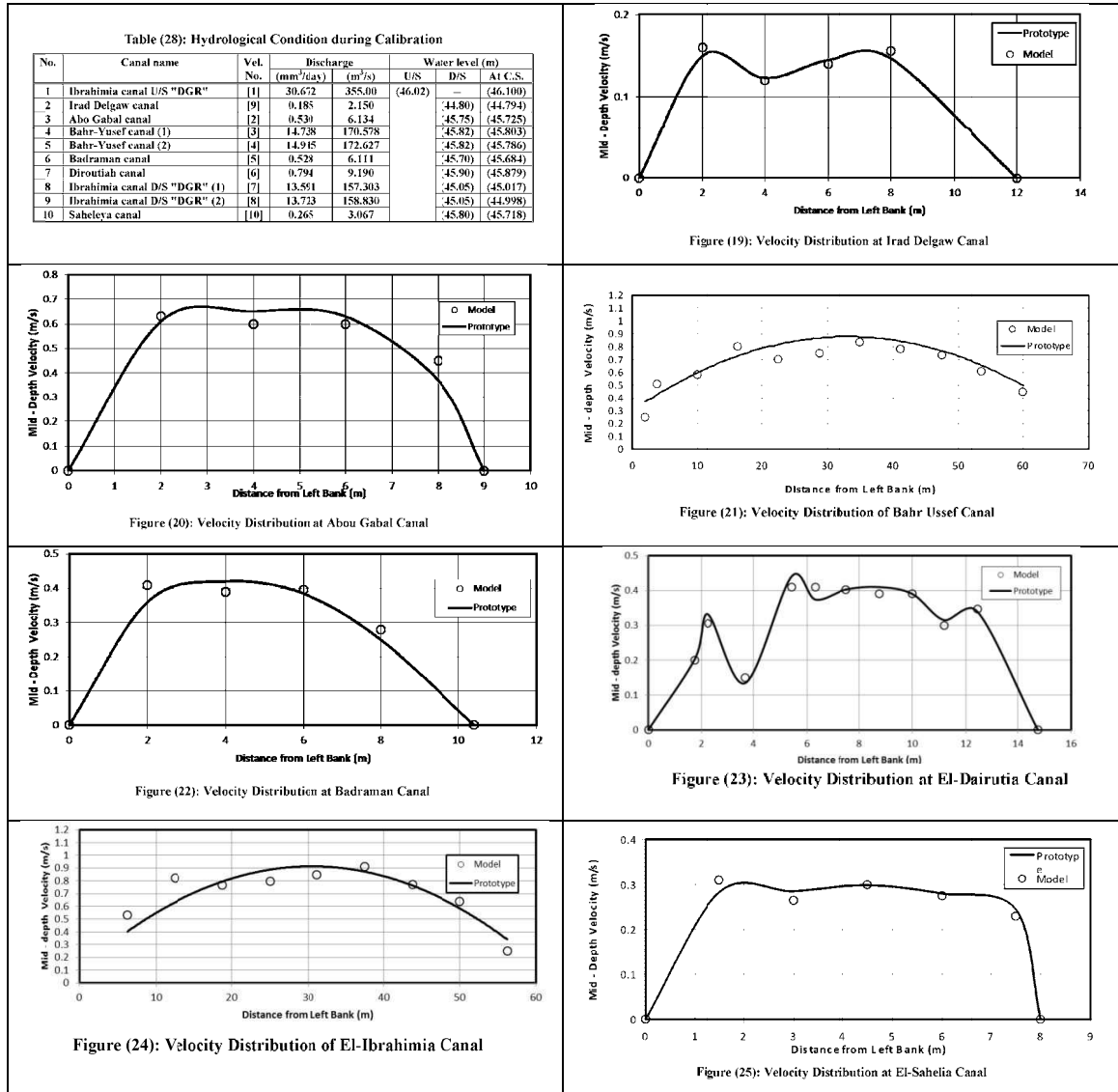


図 3-2.10 断面における流速分布の結果

出典：検証段階の中間報告書

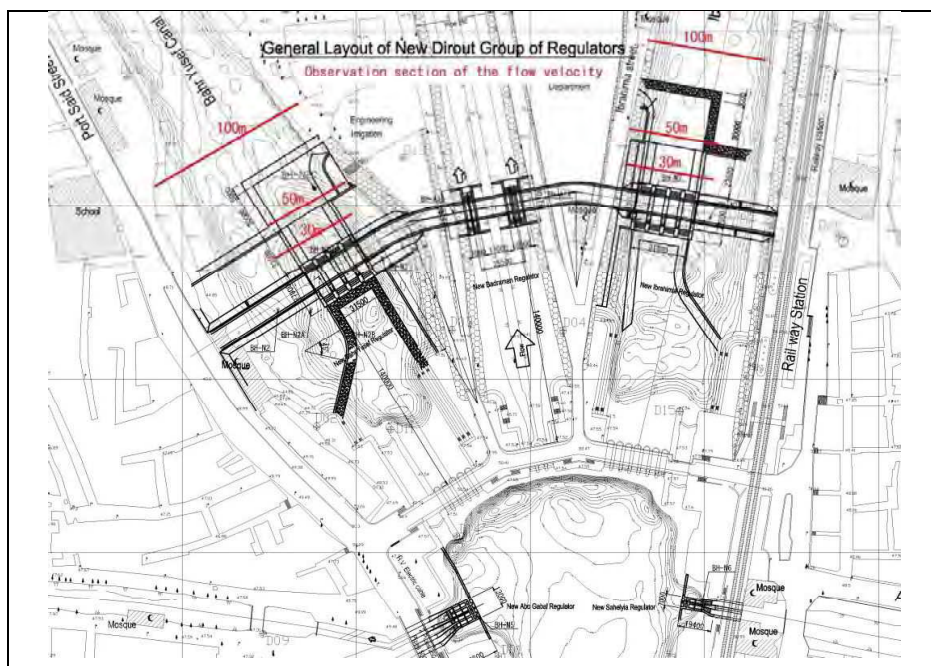


図 3-2.11 新堰下流の水路断面流速の観測位置図

c-1-4) 現象解析

調査団は、現象解析のために、検証段階で水理模型実験の流れの状態を観察し、評価した。

検証段階では、水理模型実験施設の既設堰上流部の流れが整流されていて、現場と同様の状況にあることを確認した。

既設バハルヨセフ堰及び既設イブラヒミア堰下流では、現場と同様に流れに多少の乱れが発生していることを確認した。

また、同堰の更に下流両岸部の死水域において渦が発生していることを確認した。これらは、現場でも確認している現象であり、水理模型実験施設でこの現象を表現出来ていると評価される。



図 3-2.12 検証時における既存堰上流の流れの状況 (穏やかな流れ)

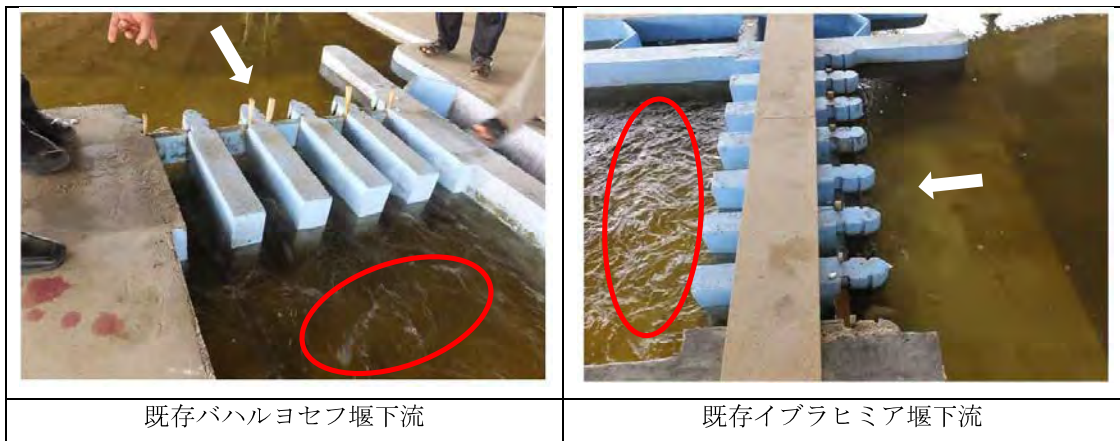


図 3-2.13 検証時における既存堰下流の流れの状況(乱れている)

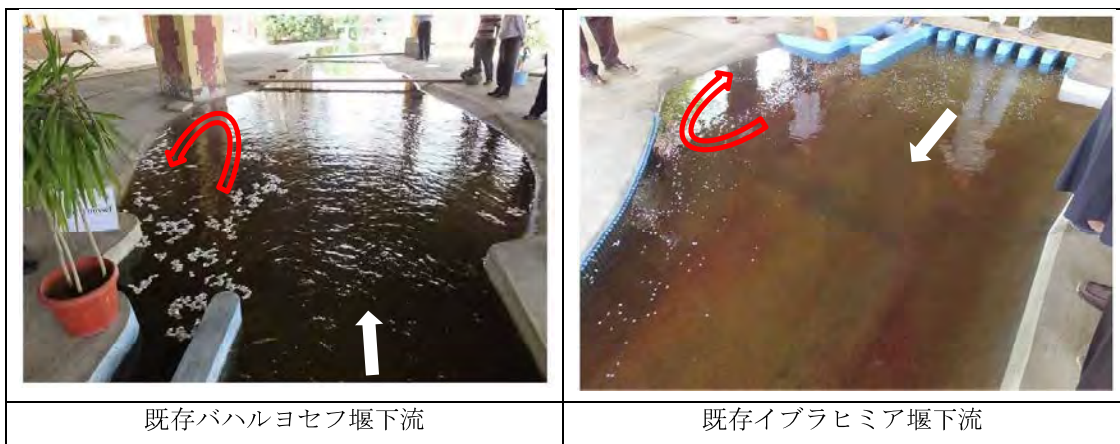


図 3-2.14 検証時における既存堰下流の流れの状況(死水域)

検証測線より上流で、ブロック等を貼り付ける粗度づけを行っている水路があることを確認した。この検証のための調整の範囲は、新堰設置予定地点の直下流にまで及んでいることから、計画時の流況に留意が必要であることを指摘した。

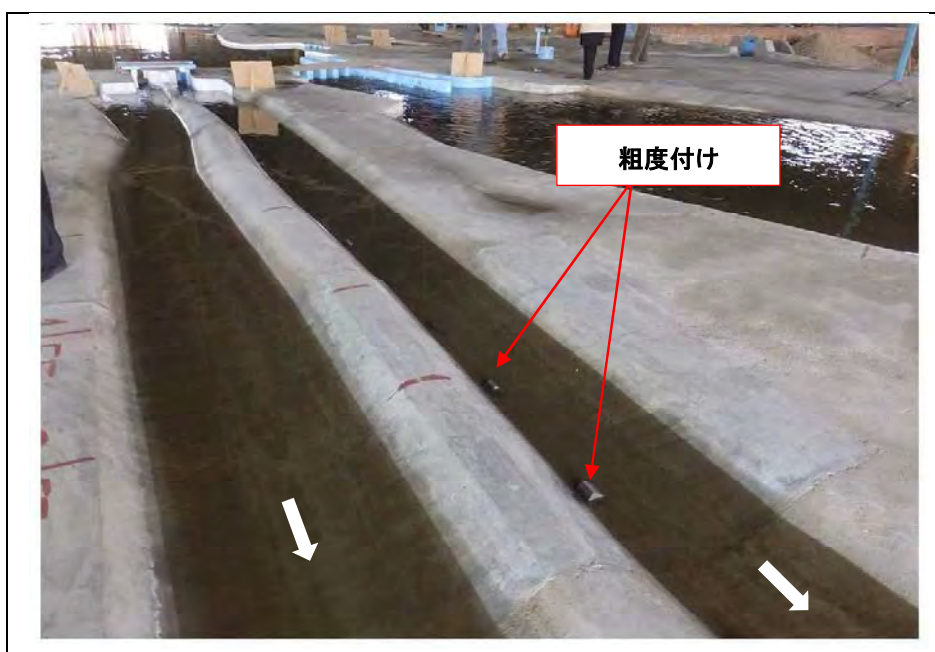


図 3-2.15 検証時における既存堰下流の粗度付けの状況（ブロック設置）

c-2) 計画段階

c-2-1) 水位流量条件

計画段階の最大流量は設計流量 $455\text{m}^3/\text{s}$ 、水位は既設ダイルート堰上流で計画管理水位 EL.46.30m である。各堰の下流水位、流量も表 3-2.8 に示す設計条件水位、流量とする。

支配的流量及び最小流量時の水位、流量条件も表 3-2.8 に示す。

表 3-2.8 計画段階の水位。流量条件一覧表

ケース	項目	堰上流	堰下流							備考
		既設堰	バハルヨセフ	イブラヒミア	バドラマン	ダイルーティア	アボガバル	イラッドデルガウ	サヘリア	
最大流量	水位(m)	46.30	45.60 (45.82)	45.15 (45.13)	45.85 (45.90)	45.85 (45.90)	45.85 (45.90)	45.00 (45.90)	45.85 (45.90)	()目標水位
	流入量 (m^3/s)	455	—	—	—	—	—	—	—	
	流出量 (m^3/s)	—	227	186	9	12	7	9	5	
支配的流量	水位(m)	46.30	45.30	44.50	45.60	45.60	45.60	44.60	45.65	
	流入量 (m^3/s)	306.644	—	—	—	—	—	—	—	
	流出量 (m^3/s)	—	162.523	115.984	5.938	8.380	4.444	6.470	3.021	
最小流量	水位(m)	46.30	52.55	41.55	—	—	—	—	—	
	流入量 (m^3/s)	22.67	—	—	—	—	—	—	—	
	流出量 (m^3/s)	—	18.52	2.08	0.44	0.63	0.32	0.46	0.22	

C-2-2) 模型製作

新堰については、RGSB との協議により FS 時点の新堰規模を大きく変更することが決定され、基本設計段階の堰設計が終了次第、その寸法、図面を RGSB に提供することになった。

基本設計段階の図面は、2016 年 4 月末に RGSB に提出した。HRI は RGSB から提供のあったこれら図面に基づく新堰の模型を製作し、2016 年 8 月上旬に設置した。



図 3-2.16 新堰の製作現場（大規模新堰の製作）



新バハルヨセフ堰の据え付け

既存堰上流

図 3-2.17 新堰の現場据え付け

また、RGSB は基本設計完了後の 2016 年 8 月下旬に上流小規模 2 堰の敷高の変更を調査団に要求し、2016 年 9 月に敷高の変更が決定した。しかし、水理模型実験施設は、既に基本設計段階の敷高で模型を設置していたため、水理模型実験は敷高変更前の諸元で行うこととした。

c-2-3) 実験計測

水理模型実験の測定は計画段階で実施された。

流速は、マイクロカレントメーターにより新バハルヨセフ堰および新イブラヒミア堰の堰軸下流 30m、50m および 100m 地点で計測した。

Table (9): Absolute Values of the Flow Velocities at Sections downstream of the New Large Regulators for the Over Flow and Underflow Conditions

Sec.	Canal	Over Flow									Under Flow		
		Maximum Discharge			Dominant Discharge			Minimum Discharge			Maximum Discharge		
		V_{max} (m/s)	V_{min} (m/s)	V_{ave} (m/s)	V_{max} (m/s)	V_{min} (m/s)	V_{ave} (m/s)	V_{max} (m/s)	V_{min} (m/s)	V_{ave} (m/s)	V_{max} (m/s)	V_{min} (m/s)	V_{ave} (m/s)
Sec. 1	Ibrahimia	2.60	0.50	1.55	1.80	0.28	1.05	0.28	0.01	0.14	2.80	0.60	1.70
	Bahr Yusef	1.20	0.20	0.70	0.57	0.02	0.30	0.28	0.02	0.15	2.52	0.89	1.70
Sec. 2	Ibrahimia	1.75	0.02	0.88	1.04	0.02	0.52	0.18	0.01	0.09	1.33	0.03	0.66
	Bahr Yusef	1.43	0.02	0.72	1.20	0.05	0.62	0.43	0.01	0.22	1.50	0.05	0.75
Sec. 3	Ibrahimia	1.05	0.07	0.53	0.82	0.04	0.43	0.27	0.07	0.14	0.90	0.03	0.46
	Bahr Yusef	1.12	0.02	0.56	0.96	0.16	0.56	0.266	0.07	0.16	1.08	0.06	0.57

断面 1
30m

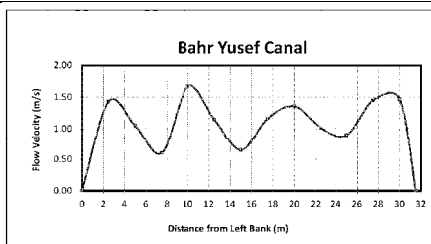


Figure (3): Flow Velocity Distribution at Mid Depth of Cross Section 1

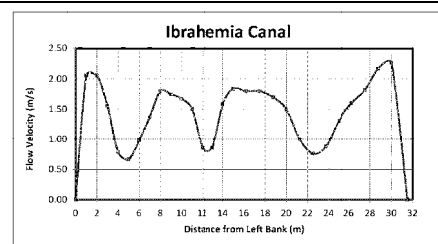


Figure (1): Flow Velocity Distribution at Mid Depth of Cross Section 1

断面 2
50m

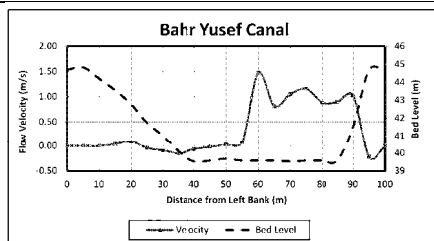


Figure (3): Flow Velocity Distribution at Mid Depth of Cross Section 2

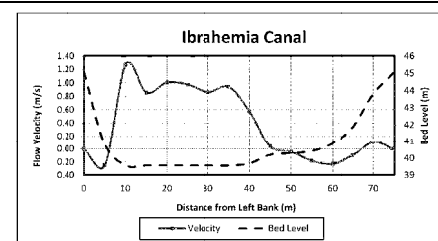


Figure (1): Flow Velocity Distribution at Mid Depth of Cross Section 2

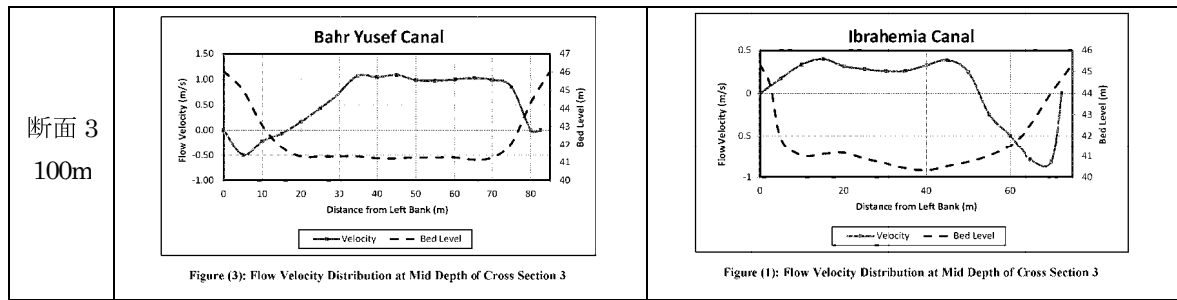


図 3-2.18 断面流速の結果

出典：報告書（案）（3次元モデル）

c-2-4) 現象解析

計画段階では、既存堰の橋梁端から 140m 下流に新堰が設置した。

水理模型実験施設の既存堰上流の流れは滑らかなであることを確認した。(図 3-2.19 参照)

新バハルヨセフ堰と新イブラヒミア堰の下流で、多少の流況の乱れが発生していることを確認した。(図 3-2.20 参照)

渦の発生は、新堰下流の死水域で確認された。(図 3-2.21 参照)

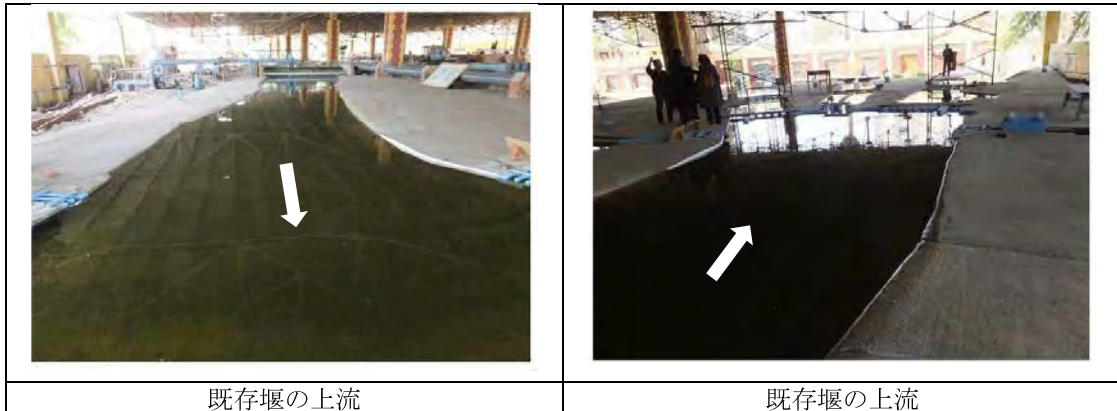


図 3-2.19 計画時における新堰上流の流れの状況 (穏やかな流れ)



図 3-2.20 計画時における既存堰下流の流れの状況 (乱れている)

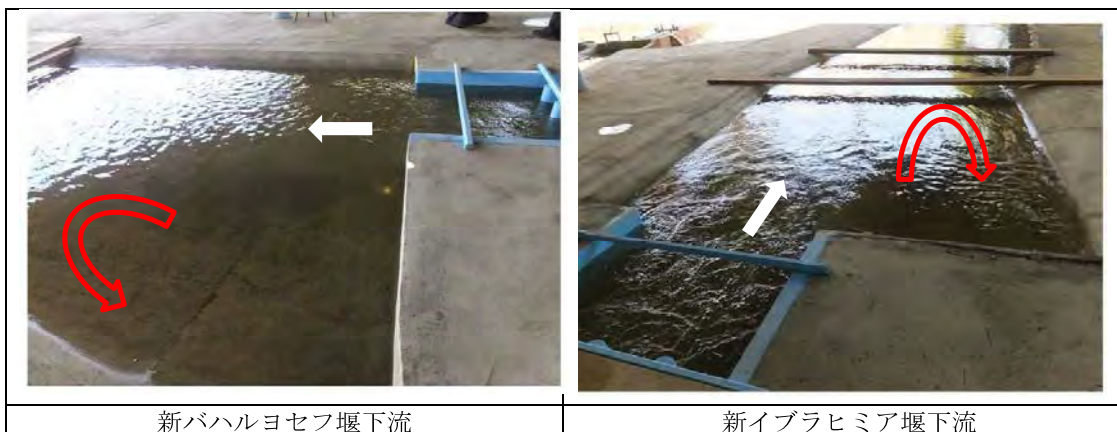


図 3-2.21 計画時における既存堰下流の流れの状況

3-3 2次元水理模型実験のモニタリング

(1) 実験計画

この2次元水理模型実験は、ゲート下流の跳水現象を再現し、河床保護をテストするために実施された。この実験は本来の計画には無かった。

調査団は以下の報告書案を受領した。

2017年2月 …… 報告書案(新バハルヨセフ堰の2次元モデル)

a) 実験の目的

2次元水理模型実験の目的は次のとおりである。

2次元水理模型実験の目的は、次のように要約できます。

- ・ 跳水の形成を含めて、流れの特性を調べる。
- ・ 跳水の強さに基づいて、静止領域の大きさを最適化する。
- ・ ゲート全開時の新バハルヨセフ堰の建設に起因する損失水頭をチェックする。
- ・ エプロン下流のリップラップ保護層の安定性を調べる。

出典：報告書案（2次元モデル）

b) 実験装置

実験装置については、「報告書案（2次元モデル）」で次のように記述されている。

歪みのないスケール 1 : 8.5 の2次元モデルは、バハルヨセフ堰の1門、上下流の両方のリップラップを再現するように設計されています。

モデルの構造は、長さが 26.0m、幅が 1.0m、高さが 1.2m の鋼鉄製の壁掛け水路のプレキングラス材で作られています。

モデルの底部は、上下流の両方のリップラップによって覆われた砂で形作られています。

ガラスパネルは、検査された構造の近傍における流れパターンおよび他の関連現象の目視観察および撮影を可能にする。

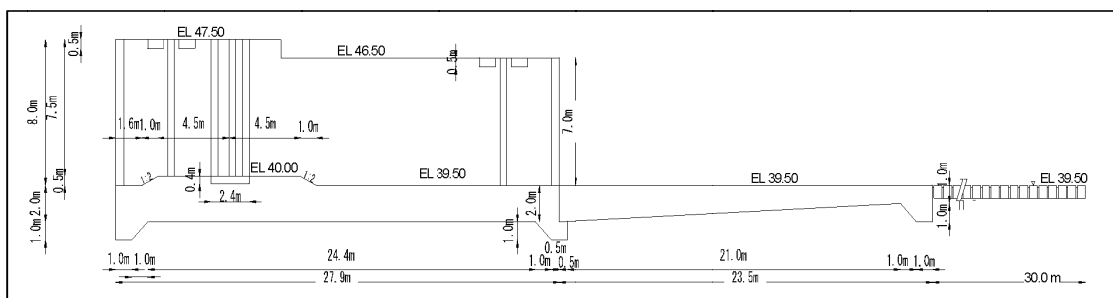


図 3-3.1 水理模型実験の配置計画

出典：報告書案（2次元モデル）

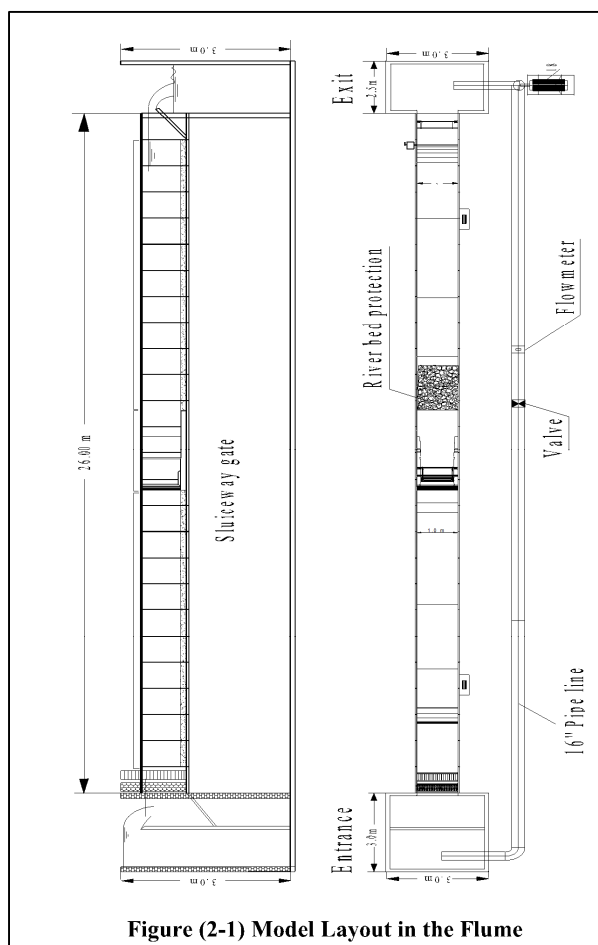


図 3-3.2 フルームの水理模型実験の配置計画

出典：報告書案（2次元モデル）

c) 相似律

この水理模型実験は自由水面を持つ水路の流れを対象としていることから、流れは主として重力と慣性力に支配される。そのため、フルードの相似律が適用できる。

水理模型実験施設の縮尺は全方向 1/8.5 である。各水理量に対する相似律は次の値となる。

表 3-3.1 相似律

水理量	単位	縮尺	模型
長さ/深さ	m	$n_L = n_{\text{模型}} / n_{\text{原型}}$	1/8.5
面積	m ²	$n_A = n_L^2$	1/72.25
流速	m/s	$n_V = n_L^{1/2}$	1/2.92
流量	m ³ /s	$n_Q = n_L^{5/2}$	1/210.64

(2) 実験の測定項目

水理模型実験の測定項目を示す。

a) 流入量

水理模型実験装置の上流からの流入は、装置地下貯水槽からポンプアップされ管路により給水される。したがって、直径 16 インチの給水パイプラインに電磁流速計を設置して流入量を測定する。



図 3-3.3 流入量の計測装置（電磁流速計）

出典：報告書案（2次元モデル）

b) 水位

水位は、現地の規模の堰クレストの上下流 60 m にポイントゲージを固定設置することによって測定する。



3-3.4 水位の計測装置（ポイントゲージ）

c) 流速

流速は、マイクロカレントメーターを使用して、任意の測線上、任意の水深で測定することが可能である。測定時間内の平均流速に変換して表示する。



図 3-3.5 流速の計測装置（マイクロカレントメーター）

水圧

水圧は、「報告書案（2次元モデル）」で次のように記述されている。

水平エプロンの圧力分布を測定するために、エプロン表面の中心線に 37.93m 離れた 8 個のセル（プロトタイプスケール）を固定した。これらのセルは、垂直および水平のエプロン上の圧力水頭を直接表示するために垂直ボードに固定された 8 つのガラス水圧計に接続されています。

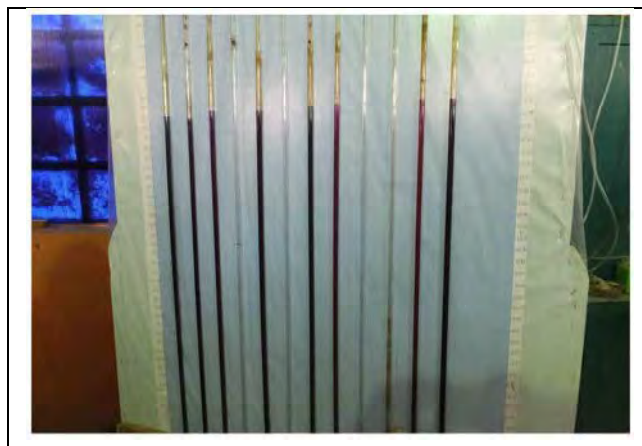


図 3-1.6 水圧の計測（ピエゾメーター）

実験のケース

堰の詳細モデルの実験は、3 ケースで実施される。各ケースは、その目的を達成するために一連のテストで構成されている。

表 3-3.2 実験ケース *出典：報告書案（2次元モデル）

Case No.	Test No.	Discharge (Q) m ³ /s	U.S.W.L (m) + MSL	D.S.W.L (m) + MSL	Condition
Case - 1	Test -1	18.52	46.3	42.55	Flow Over Gate
	Test -2	80.00	46.3	44.01	
	Test -3	120.00	46.3	44.76	
	Test -4	162.52	46.3	45.30	
	Test -5	195.00	46.3	45.73	
	Test -6	227.00	46.3	45.82	
Case - 2	Test -7	18.52	46.3	42.55	Flow Under Gate
	Test -8	80.00	46.3	44.01	
	Test -9	120.00	46.3	44.76	
	Test -10	162.52	46.3	45.30	
	Test -11	195.00	46.3	45.73	
	Test -12	227.00	46.3	45.82	
Case - 3	Test -13	18.52	46.3	42.55	Fully Open Gate
	Test -14	80.00	46.3	44.01	
	Test -15	120.00	46.3	44.76	
	Test -16	162.52	46.3	45.30	
	Test -17	195.00	46.3	45.73	
	Test -18	227.00	46.3	45.82	

(3) 実験のモニタリングと助言

a) 模型製作

模型製作は、以下のように「報告書案（2次元モデル）」に記述されている。

モデル構造は、長さ 26.0m、幅 1.0m、高さ 1.2m の鋼鉄製の壁掛け水路のプレキシグラス材で作られている。

ガラスパネルは、検査された構造の近傍における流れパターンおよび他の関連現象の結果の目視観察および撮影を可能にする。このモデルは、HRI の北部の建物の中に建設された。

モデル化された構造は、プレキシグラス材で製造された 1.25m 幅（プロトタイプスケール）の 2 つのピアからなる 1 門の水路からなる。

上流の水位はプレキシグラス製の 2 つのゲートによって制御され、各ゲートの高さは 3.3m。最初のテストケースでは、ゲートは堰として使用された。

通常の操作（ケース-2）では、モデルは木製のゲートの下の門と門の間を流れます。ゲートの下に水平のエプロンが続いている。どちらも特殊な防水材料で作られている。

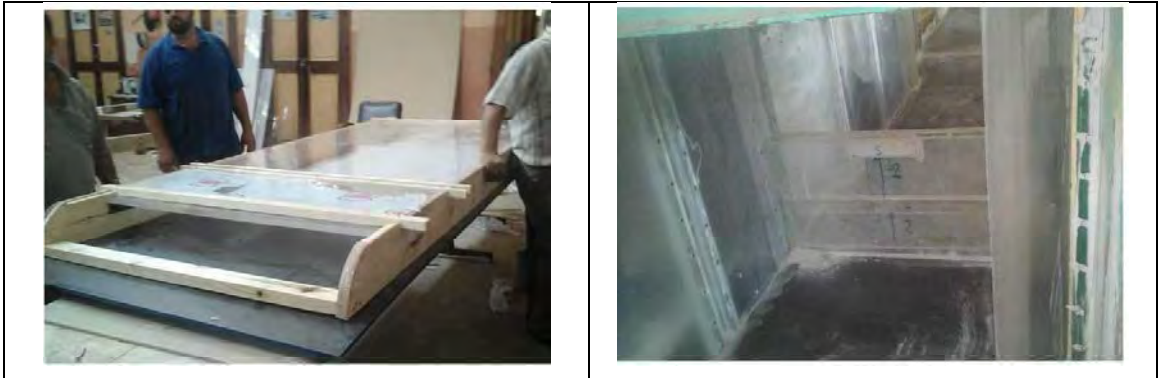


図 3-3.7 ゲートの製作



図 3-3.8 2次元モデルの製作



図 3-3.9 堰柱の設置

b) 実験計測

2次元水理模型実験では、水位をポイントゲージで計測し、流速をマイクロカレントメーターで計測する。

各深度の流速は、水路の中央部の6断面で測定される。オーバーフローによる最大流量時の流速分布を以下に示す。

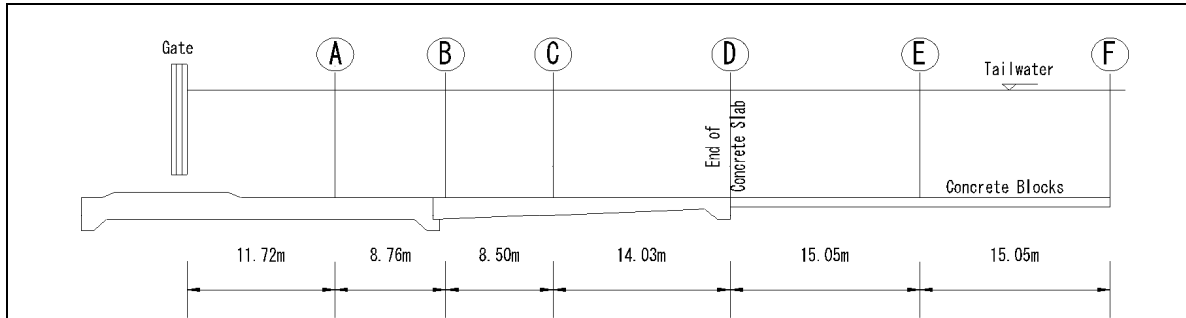


Figure 3.3 Locations of the Cross Section Velocity Measurements

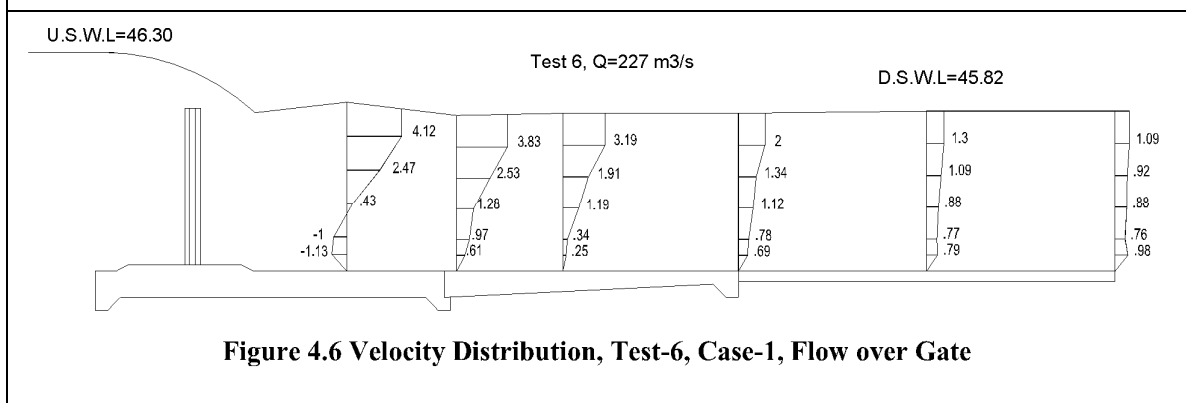


Figure 4.6 Velocity Distribution, Test-6, Case-1, Flow over Gate

図 3-3. 10 断面流速の計測位置と結果

出典：報告書案（2次元モデル）

c) 現象解析

2次元水理模型実験施設の新堰上流の流れは滑らかなことが確認された。

また、新堰下流では、流れに乱れが発生していることが確認された。



図 3-3. 11 2次元モデルの流れの状況 (1)



図 3-3.12 2次元モデルの流れの状況 (2)

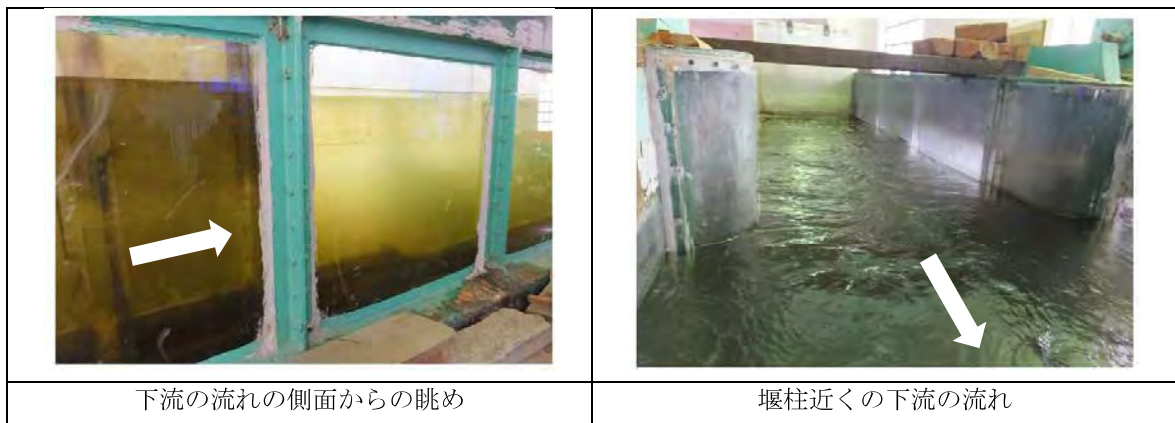


図 3-3.13 2次元モデルの流れの状況 (3)

3-4 水理模型実験の総合評価

(1) 総合評価の基本方針

水理研究所 (HRI) によって実施された新ダイルート堰群 (NDGRs) の水理模型実験の総合評価は、報告書に記載されている 2つの水理模型実験の提言に基づいて行った。

評価対象の報告書案は、次の 2つの水理模型実験報告書案である。

1) 3次元モデル (受領日: 2016年11月29日)

報告書案: 既設ダイルート堰群の水理模型実験、新堰の設置と流速測定 (2016年11月)

RGBS へのコメント提出日: 2016年12月27日

RGBS から回答を受領日: 2017年2月2日

2) 2次元モデル (受領日: 2017年2月9日)

最終報告書*: バハルヨセフ堰の 2次元モデル (2017年1月)

*) レポートのタイトルは「最終報告書」だが、「報告書案」である。

(2) 水理模型実験の結論と提言

a) 3次元水理模型実験



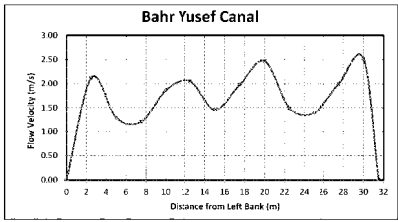
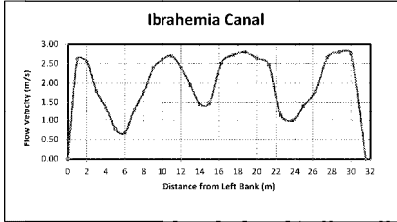
HRI が実施した水理模型実験の最終報告書案については、調査団は、モデルの水理条件に若干の違いがあったが、流れの分布と速度の傾向が水理解析の結果と同じであるため、2017年2月1日付けのHRIによる上記のコメントに対する回答を受け入れた。

調査団は、報告書案の内容で理解できない部分についてのコメントをRGRSに提出した。RGRSからの回答により、その内容を確認した後、調査団が理解できなかった部分がすべて明らかになった。この回答内容に異論は無い。

3次元モデル最終報告書案に記載されている結論は以下のとおりである。

調査団は、コメントに対する回答の内容を含むこれらの結論を受け入れ、それを設計に反映した。

表 3-4.1 3次元モデルの結論とその評価

項目	結論	評価
死水域	<ul style="list-style-type: none"> •バハルヨセフ水路とイブラヒミア水路における新堰下流の死水域の形成。 	受け入れた
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>新バハルヨセフ堰下流の流況</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>新イブラヒミア堰下流の流況</p> </div> </div>	
新堰の影響	<ul style="list-style-type: none"> • 新堰のゲート間の流れの分布は、船通しの状態や新堰の通水幅に対する既存堰通水幅の配置などの上流配置によって影響を受ける。 	受け入れた
	<div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;">  <p>バハルヨセフ堰下流の流速</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>イブラヒミア堰下流の流速.</p> </div> </div>	
水位	<ul style="list-style-type: none"> •既存堰 (DGR) 上流のイブラヒミア水路の水位は、既存堰と新堰の間の水位 EL.46.30m (MSL) で形成されるプールの影響を受ける。 	回答により受け入れた (EL.46.30mの水位は、既存堰上流の水位であ
	<p>(RGRS 経由の HRI へのコメント)</p> <p>(4) 既存堰上流の設計水位は EL.46.30m であるにもかかわらず、「既存堰と新堰との間の EL.46.30m (MSL) の水位」は重大な矛盾である。</p>	

項目	結論	評価
	<p>(RGSB 経由の HRI からの回答)</p> <p>モデルで使用される上流水位は EL.46.30m であり、これは既存堰上流の水位である。この部分の記述は、更新された報告書で変更する。</p>	る)
ピアの影響	<p>• 新堰下流、特に断面 (1) での流れの分布形状は、堰ピアの影響を受ける。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="405 533 804 757"> <p style="text-align: center;">Bahr Yusef Canal</p> </div> <div data-bbox="839 533 1238 757"> <p style="text-align: center;">Ibrahemia Canal</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="384 779 823 837">新バハルヨセフ堰下流の流速</div> <div data-bbox="823 779 1262 837">新イブラヒミア堰下流の流速</div> </div>	受け入れた
最大流速	<p>• イブラヒミア水路の新堰下流の最大流速は 2.8 m/s であり、バハルヨセフ水路では 2.52m/s である。</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div data-bbox="405 958 804 1182"> <p style="text-align: center;">Bahr Yusef Canal</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Figure (4): Bottom Flow Velocity Distribution at Cross Section 1</p> </div> <div data-bbox="839 958 1238 1182"> <p style="text-align: center;">Ibrahemia Canal</p> <p style="text-align: center; font-size: small;">Figure (2): Bottom Flow Velocity Distribution at Cross Section 1</p> </div> </div> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div data-bbox="384 1240 823 1299">新バハルヨセフ堰下流の流速</div> <div data-bbox="823 1240 1262 1299">新イブラヒミア堰下流の流速</div> </div> <p>(RGSB 経由の HRI へのコメント)</p> <p>(5) 「あいまいな結果をもたらすため、この付近の流速分布を測定することは推奨されない」という記述は、「イブラヒミア水路の新堰下流の最大流速は 2.8m/s であり、バハルヨセフ水路では 2.52m/s である。」と矛盾がある。</p> <p>(RGSB 経由の HRI からの回答)</p> <p>この報告書では、「新堰下流における流速を測定することは、この付近で発生する乱流を考慮する必要がある」という記述に変更される予定です。</p>	<p>回答により受け入れた</p> <p>水理模型実験の水理条件はバハルヨセフ堰で若干異なる</p>
死水域の削除	<p>• バハルヨセフ水路とイブラヒミア水路の新堰下流にある死水域を取り除くことが推奨される。これは、これらの領域に充填材料（例えば、砂、シルトおよび粘土混合物）を充填し、それを水路岸の一部として考えることによって可能である。</p>	受け入れた 設計に反映する。
横断面 (1)	<p>• 横断面 (1) は、乱流および水理的に不安定な領域である。</p>	受け入れた
横断面 (1)流速	<p>• 曖昧な結果が出るため、この付近の流速分布を測定することを推奨しない。</p>	受け入れた

b) 2次元水理模型実験

「2次元モデル」の最終報告書に記載されている提言は、次のとおりである。
 調査団はこれらの内容を受け入れ、それを設計に反映することに合意した。

表 3-4.2 2次元モデルの提言と評価

項目	提言	評価
護床工のタイプ	•エプロン下流にコンクリートブロックの領域は必要ない。それはリップラッププロテクションに置き換えることができる。	受け入れた
リップラッププロテクションの長さ	•エプロン下流のリップラッププロテクションの長さは20~30mとすることができる。	受け入れた

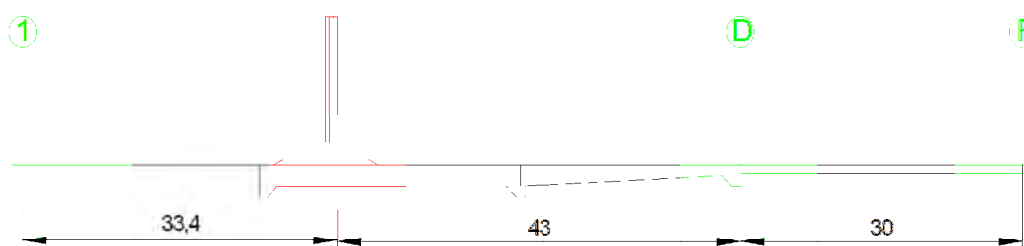


Figure 4.23 Location of Calculation of Stability of River Bed Protection

Table 4.10 shows the stability coefficient B' as calculated from modified formula with the measured standard deviation of the velocity fluctuations at the two cross sections (D) and (F) for tests from 1 to 12. Based on the measured near bed velocity fluctuation and the standard deviation the stability coefficient B' was found safe for all tested flow conditions of the Cases of flow over gate and flow under gate, see Figures 4.24 and 4.25.

Table (4.10) Stability Coefficient for Rip-Rap Protection at Cross Sections D and F (Case-1 and Case-2)

Test No.	Q m ³ /s	Cross Section (D)				Cross Section (F)			
		V _{0.9} (m/s)	SD.V	B'	Safety	V _{0.9} (m/s)	SD.V	B'	Safety
Test - 1	18.52	0.109	0.018	0.063	Safe	0.180	0.021	0.105	Safe
Test - 2	80	0.372	0.135	0.288	Safe	0.338	0.062	0.221	Safe
Test - 3	120	0.545	0.269	0.542	Safe	0.496	0.101	0.355	Safe
Test - 4	162.52	0.429	0.328	0.468	Safe	0.766	0.161	0.625	Safe
Test - 5	195	0.846	0.300	0.885	Safe	0.868	0.107	0.631	Safe
Test - 6	227	0.685	0.516	0.961	Safe	0.979	0.135	0.757	Safe
Test - 7	18.52	0.075	0.024	0.044	Safe	0.153	0.034	0.093	Safe
Test - 8	80	0.385	0.106	0.279	Safe	0.397	0.070	0.265	Safe
Test - 9	120	0.542	0.224	0.499	Safe	0.526	0.057	0.339	Safe
Test - 10	162.52	0.818	0.331	0.898	Safe	0.535	0.082	0.366	Safe
Test - 11	195	0.584	0.298	0.609	Safe	0.613	0.110	0.449	Safe
Test - 12	227	0.937	0.398	1.132	Safe	0.947	0.100	0.677	Safe

出典) 2次元モデル(40 ページ), Test 1-6: Over Flow, Test 7-12: Under Flow

(留意点)

報告書の結果に基づき、調査団はゲート操作について以下のことを確認したので、ここに特記する。

最大流量時におけるオーバーフローゲート操作の結果 (test-6) は、堰上流の水位が目標上流水位 **EL.46.3m** を上回ることを示している。この結果は、オーバーフローゲート操作によって最大流量を流すことができないことを示している。このため、ゲート開度が **2.5m** 以上の条件で、アンダーフローゲート操作により最大流量を流すこととなる。

Table 4.1 shows that when the gate rested on sill under gate we didn't control the upstream water level so it reaches 46.33m+msl in test-5 and 46.59m+msl in test-6.

Table 4.1 Calculated Discharge Coefficient and Height of Gate for each Test

Test No.	Q m ³ /s	U.S.W.L m+MSL	D.S.W.L m+MSL	Height of Gate (m)	Gate Crest Level m+MSL	H (m)	C _d (-)
Test-1	18.52	46.3	42.55	5.38	45.38	0.92	0.30
Test-2	80.00	46.3	44.01	4.97	44.97	1.33	0.74
Test-3	120.00	46.3	44.76	4.56	44.56	1.74	0.74
Test-4	162.52	46.3	45.3	3.87	43.87	2.43	0.60
Test-5	195.00	46.33	45.73	3.32	43.32	3.02	0.53
Test-6	227.00	46.59	45.82	3.32	43.32	3.28	0.54

Hydraulics Research Institute

25

出典) 2次元モデル (25 ページ), Test 1-6: Over Flow

(3) 水理模型実験の総合評価

2つの水理模型実験の提言に基づき、設計への適用について検討した結果、これらの提言を設計に反映することを決定し、最終設計としてとりまとめた。

しかし、RGSB及びHRIは、これら2つの水理模型実験の結果により護岸工の形状及び護床工の規模等を設計に反映した設計計画の最終確認を目的とした、第2段階の水理模型実験を実施することを予定している。

これらの結果は、本調査完了後にまとめられる予定であり、今後、これらの結果から護床工長が変更となる可能性を有している。

a) 3次元水理模型実験の設計への反映

3次元モデルの最終報告書案では、バハルヨセフ水路とイブラヒミア水路の新堰下流にある死水域を取り除き、充填することを提言している。

提言の内容に従って、設計グループにより、この提言を検討した結果、新堰下流側の死水域を取り除き、その形状を修正した。

最新の設計における形状の変化を以下に示す。

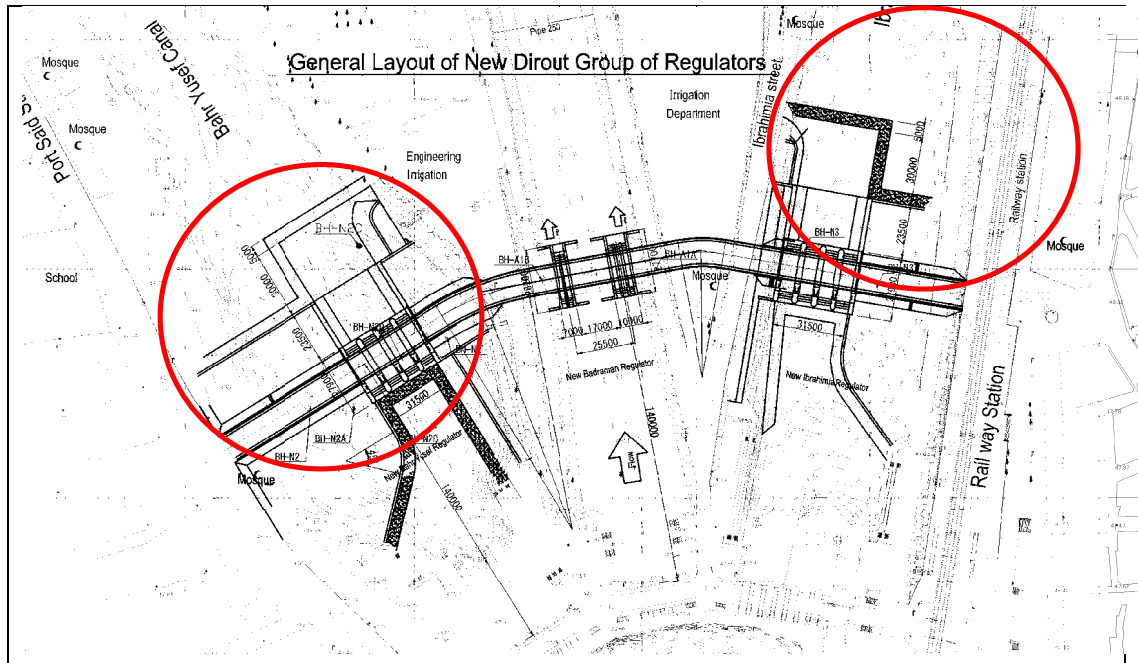


図 3-4.1 新ダイルート堰の一般図(当初)

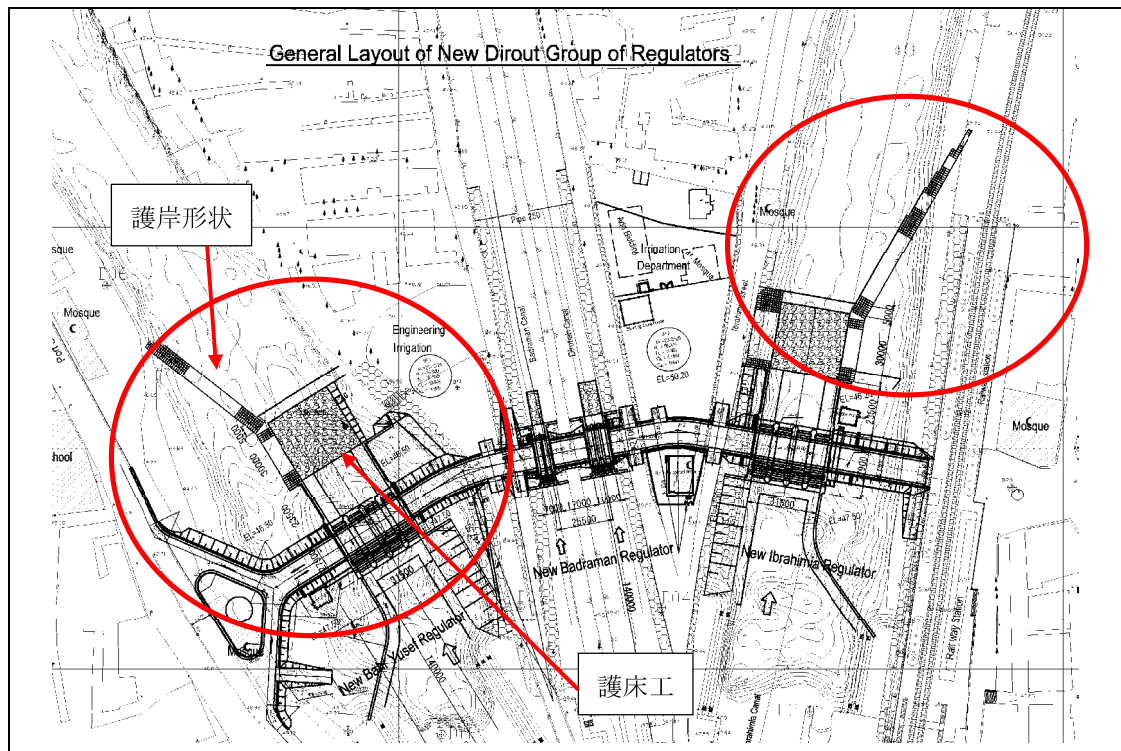


図 3-4.2 新ダイルート堰の一般図(変更後)

b) 2次元水理模型実験の設計への反映

上記のように、2次元モデルの最終報告書案は、日本の設計基準に基づいて決定された護床工の範囲（20～30m）およびタイプを推奨している。

以上のことから、以下の設計における護床工の範囲と種類の妥当性が確認されている。

1) 護床工の長さ

大規模堰（バハルヨセフ、イブラヒミア）：30 m

小規模堰（バドラマン、ダイルーティア）：15 m

2) 護床工のタイプ

リップラップ

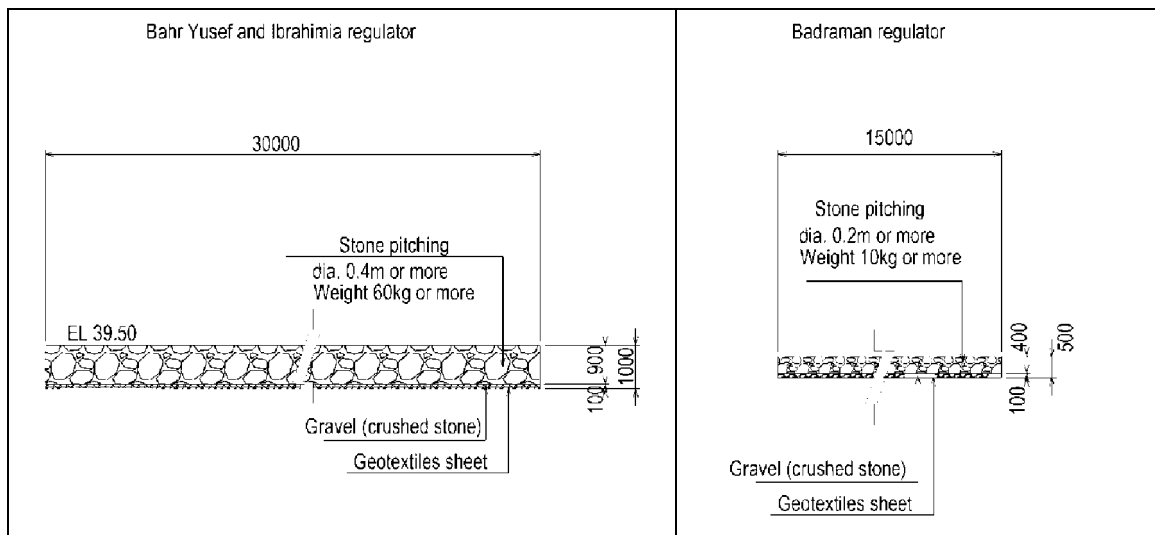


図 3-4.3 護床工断面図

第Ⅶ編 提言

	頁
1. 堰群設計	Ⅶ-1
2. 水管理システム	Ⅶ-1
3. 仮設備計画・施工計画	Ⅶ-2
4. 工事費積算	Ⅶ-2
5. 工事入札および工事契約	Ⅶ-2
6. 環境社会配慮	Ⅶ-3
7. 水理解析	Ⅶ-3

第Ⅶ編 提言

本詳細設計調査の成果を踏まえ、以下の点を提言する。

1. 堰群設計

- (1) 新ダイルート堰群設計の基本的条件となる各堰下流の設計水位は、各水路の水路改修を前提とした水位である。よって、設計流量を適正に配分するためには、早急な水路改修を実施することが必要である。
- (2) 新ダイルート堰群による高精度の流量配分を実現するためには、各水路の流量～水位曲線を把握することが肝要である。よって、各水路において、定位置での定期的な流量観測の実施を提言する。
- (3) 各堰床付け面までの掘削が完了した段階において、基礎地盤の支持力を最終確認するために、原位置平板載荷試験を実施することを提言する。
- (4) 建築物の工事に際しては、基礎地盤の支持力を把握するため管理棟位置と予備ゲート格納庫位置において最低2本の追加ボーリングを行い、地耐力を確認することを提言する。
- (5) イブラヒミア堰右岸を国有鉄道線路に並走するアクセス道路の計画については、アシュウト県が調査設計業務の委託をしている地元コンサルタントが計画立案・設計をすることになっている。本事業実施機関は道路計画が本事業の円滑な遂行に抵触するものでない事を確認されるよう提言する。
- (6) 上流2堰（アボギャバル堰、サヘリア堰）の建設に当たっては、既設堰上流部の一部を撤去し、新堰と一体化する計画としているため、考古学省（Ministry of Antiquities）を含む関係機関との協議、調整が必要である。よって、早急な関連機関との協議を実施することを提言する。
- (7) 新ダイルート堰群の健全な運用には、懸念される堆砂を除去することが肝要である。よって、現行と同様に維持管理の一環として定期的な浚渫工事の継続実施することを提言する。
- (8) 新ダイルート堰群建設後には、影響は限定的で少ないものの周辺地域での地下水位上昇が地下水解析により指摘されている。この結果を踏まえ、地下水モニタリングの継続実施とその分析を進めることを提言する。

2. 水管理システム

- (1) 支線水路の取水ゲートの上下流に設置する水位計は、堰本体の建設開始から2年後に実施する予定であることから、現時点では詳細な用地確定までは行っていない。建設工事が開始されたのち、実施機関側と S/V コンサルタントで水位計設置位置の最終確定を行うことを提言する。

- (2) 幹線水路から支線水路への適正な水管理を行うには、支線水路口の取水ゲートの開閉操作が円滑に行える必要がある。現在、支線水路口の取水ゲートの一部では、ゲートの老朽化や駆動部分の破損等により、ゲートの開閉操作が行えないものがある。適正な水管理を行うために、実施機関は灌漑局への取水ゲートの更新工事を行うことの協議を進めることを提言する。
- (3) 本事業では、MED が所有し管理するポンプの運転状態を把握し、このデータをテレメトリーシステムに接続する計画である。ポンプの運転状態を遠方監視するには、MED が管理するポンプのコントロールパネルの改造が必要である。建設工事以前の早い段階から MED の費用負担と機器の改造に関する責任分界点を明確にしておくことが望ましい。今後、実施機関は MED に対して、MED がコントロールパネルの改造工事を行うことの協議を進めることを提言する。

3. 仮設備計画・施工計画

- (1) バッチャープラントおよび骨材ビン用地は、イブラヒミア幹線水路とバドラマン幹線水路の間に現存する灌漑局建物跡地に建設工事開始以前に確保することを RGBS との間で確認した。一方、建設開始から2年間必要な仮設ヤード用地の確保は近接する候補地の地権者との協議が整っていない。建設開始以前の早い機会に実施機関側で賃借契約交渉を進めることを提言する。
- (2) イブラヒミア右岸の鉄道に並行して敷設する法面崩落防護のための鋼矢板打設工事は、鉄道線路に近接していることから、鋼矢板の位置及び振動を考慮し打設工法を施工前に鉄道事業者と協議を行うことを提言する。

4. 工事費積算

- (1) 詳細工事費積算に際しては、堰群建設工事の開始年月を2018年2月として積算を行った。この開始年月は工事費総額を左右する重要な要素であるので、精度の高い事業費把握の観点から、建設工事開始年月を確定されるよう提言する。
- (2) 詳細設計実施期間中は、固定相場制から為替変動制へ移行した影響を受けてエジプト経済は不安定であった。このような時期に事業費積算を実施しなくてはならなかったため、相当のプライスエスカレーションが予備費として計上する必要があった。精度の高い工事予定金額を設定するために、入札時期に合わせて為替レートやプライスエスカレーション率の確認を行うことを提言する。

5. 工事入札および工事契約

- (1) 工事の入札に関しては、上記の予定通り2018年2月に工事開始が可能となるような工程にて調達手続きが行われることが重要である。調達手続きは L/A で合意された JICA ガイドラインに沿って行われること、また入札図書等は配布の前に再度 JICA 承認を得る必要があることから、速やかな調達手続きのため、本報告書に添付の入

札図書等(案)が調達方式、内容を変更せずに使用されるよう提言する。

- (2) 技術仕様書は、D/D コンサルタントが作成した技術仕様書(案)に基づき、S/V コンサルタントによる詳細設計および施工計画のレビュー結果などを踏まえ最終化するよう提言する。

6. 環境社会配慮

- (1) 2010年のEIA報告書の承認にあたり、EEAAからは地下水の水位観測と水質モニタリングを実施するよう提言されていることから、これに準じ、地下水位と水質については建設前および工事期間中に調査を実施することを提言する。
- (2) 地下水位観測孔はその多くがダイルート市街地に位置しており、傷みやすい環境にある。そのため、詳細設計業務完了後から建設開始までの間においても、月に1度程度の定期的なメンテナンスを行い、観測孔の保守管理を行うことを提言する。
- (3) 地下水位は水路水位に大きく影響を受けていると考えられる。従って、各水路内水位の収集はもとより、表流水との交流の可能性が認められるBH-N10, N11, N12および、地表から浅い位置に水頭のあるBH-N13付近の水頭変化に注目するよう提言する。
- (4) 新堰群建設地域周辺では移転が必要となるモスクが3基存在している。宗教省傘下のモスク2基は既に移転先が決定し、建設工事前に移転が実施される予定であり、水資源灌漑省傘下のモスク1基については、建設工事中に水資源灌漑省の敷地内に移転が実施される計画である。これらの計画が確実に実施されることを提言する。
- (5) アボギャバル堰直上流には、河川敷内にカフェ(Lawyer's Club Cafe)が違法建設され営業が行われているが、この店舗がこれ以上拡大しないような措置を取ることが求められる。

7. 水理解析

- (1) 新ダイルート堰群の円滑な運用を考えた場合、既存ダイルート堰群周辺で毎年実施されている浚渫工事の事実と対象となっている大量の堆砂を、河床変動解析の観点から解析・分析する必要がある。既存堰群での詳細な堆砂測量データをもとに、新ダイルート堰群周辺で予想される新たな河床変動を予測して把握し、堆砂軽減策を講じることが、将来の維持管理費用軽減策として重要な課題となる。

よって、今後も継続的な堆砂測量データを収集し、精度の高い河床変動解析の実施及びその対策工検討を実施することを提案する。

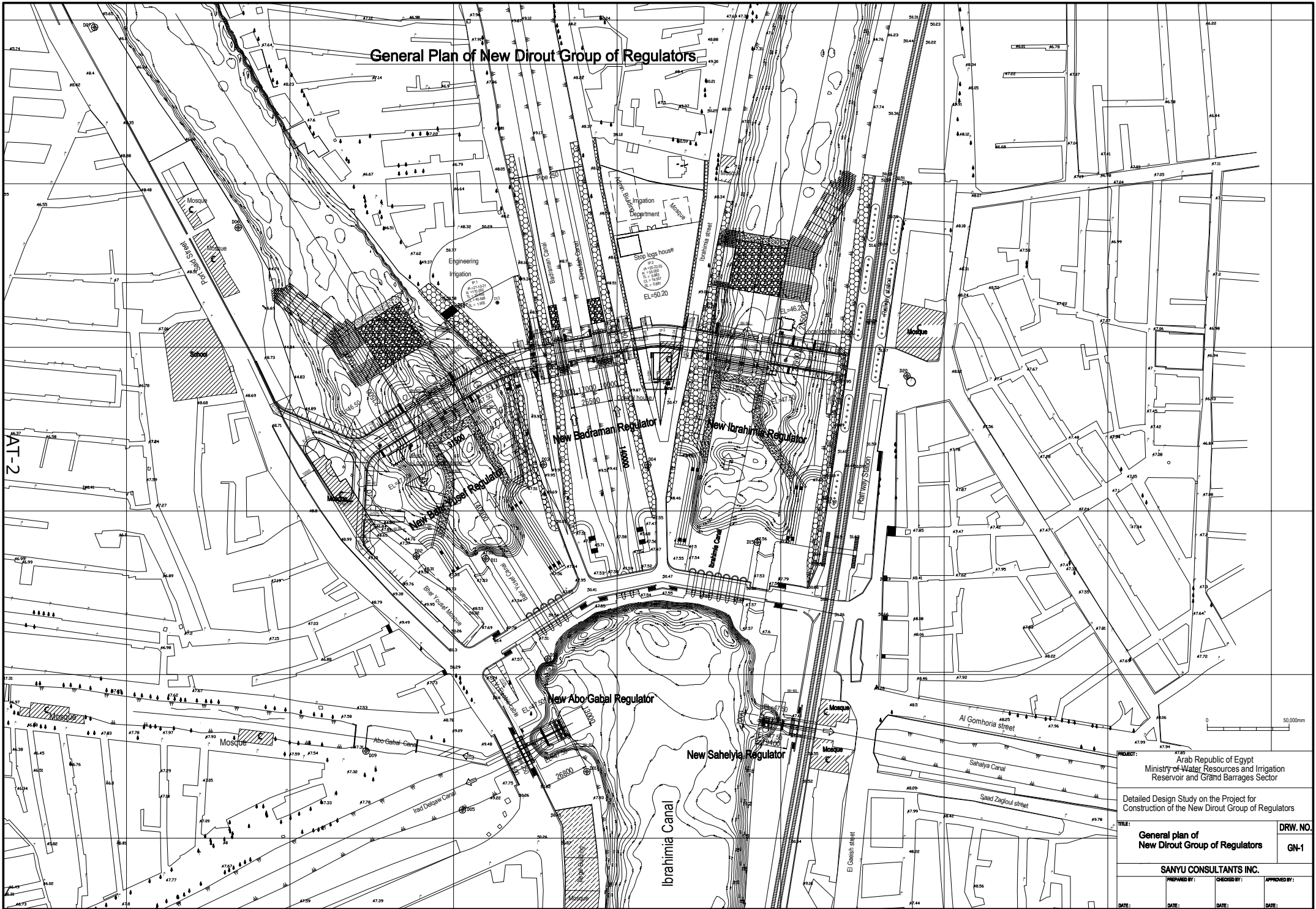
ATTACHMENT

卷末図面

AT-1. Civil Works Design of NDGRs-----	AT-1
AT-2. Architecture Design of NDGRs-----	AT-21
AT-3. Mechanical and Electric Works for Gate-----	AT-26
AT-4. Temporary Works -----	AT-33
AT-5. Water Management System -----	AT-36

AT-1. Civil Works Design of NDGRs

General Plan of New Dirout Group of Regulators



AT-2

Arab Republic of Egypt
 Ministry of Water Resources and Irrigation
 Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
 Construction of the New Dirout Group of Regulators

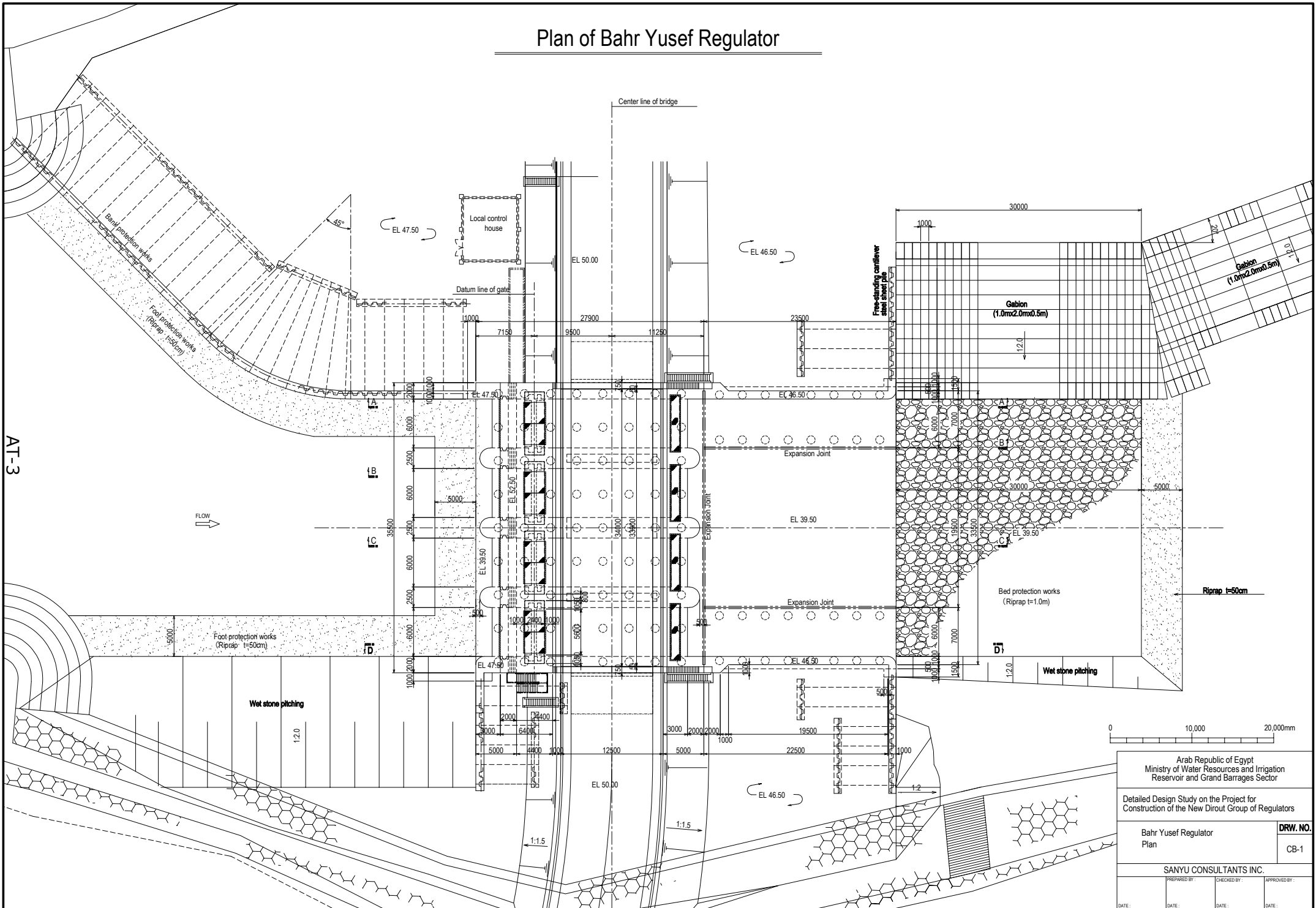
**General plan of
 New Dirout Group of Regulators**

SANYU CONSULTANTS INC.

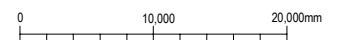
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

DRW. NO.
 GN-1

Plan of Bahr Yusef Regulator

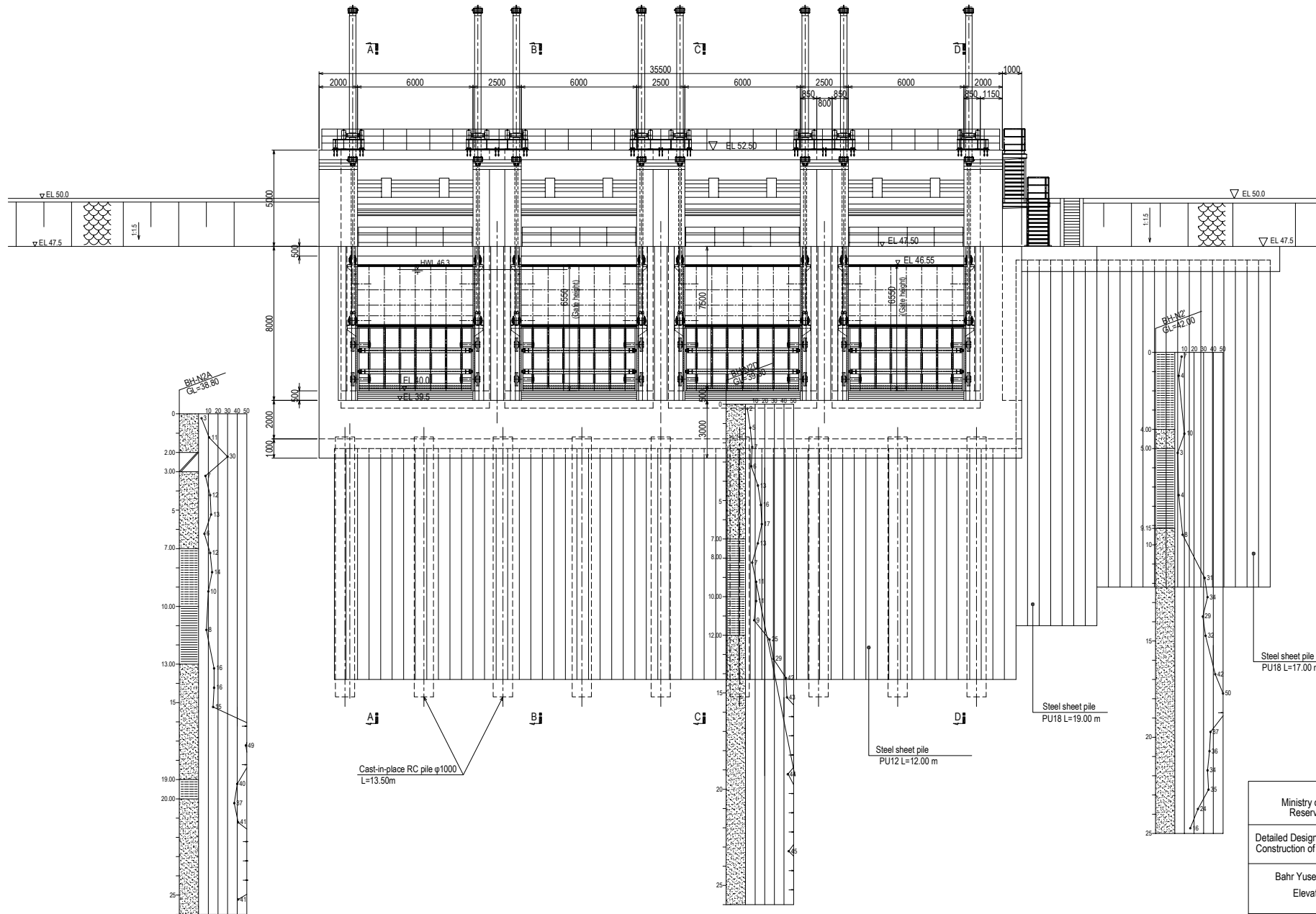


AT-3

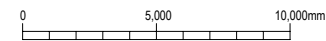


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Bahr Yusef Regulator Plan			DRW. NO. CB-1
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Elevation of Bahr Yusef Regulator

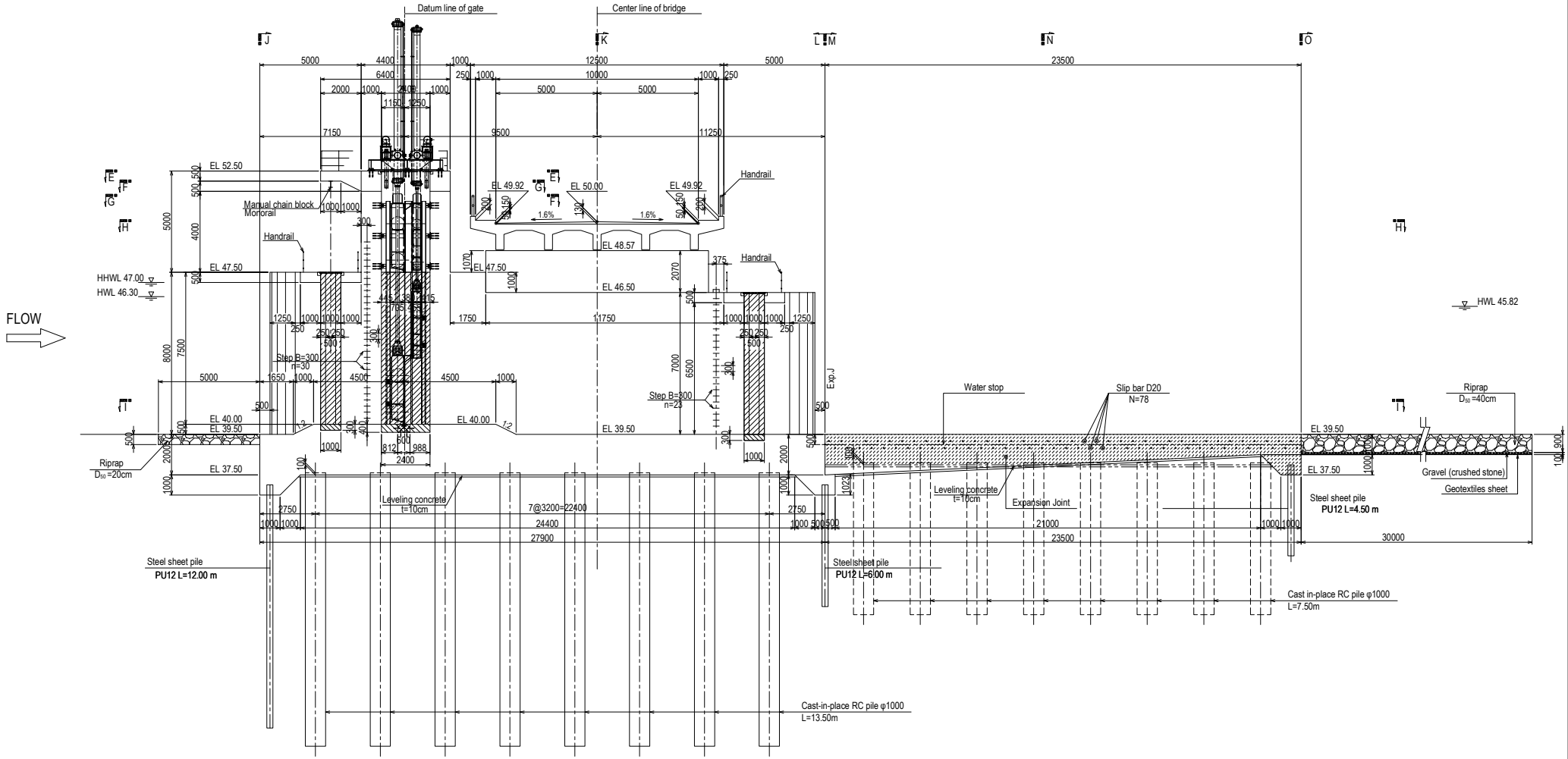


AT-4




Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Bahr Yusef Regulator Elevation	DRW. NO. CB-2	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

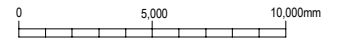
Longitudinal Section of Bahr Yusef Regulator (Section B—B)



AT-5

FLOW

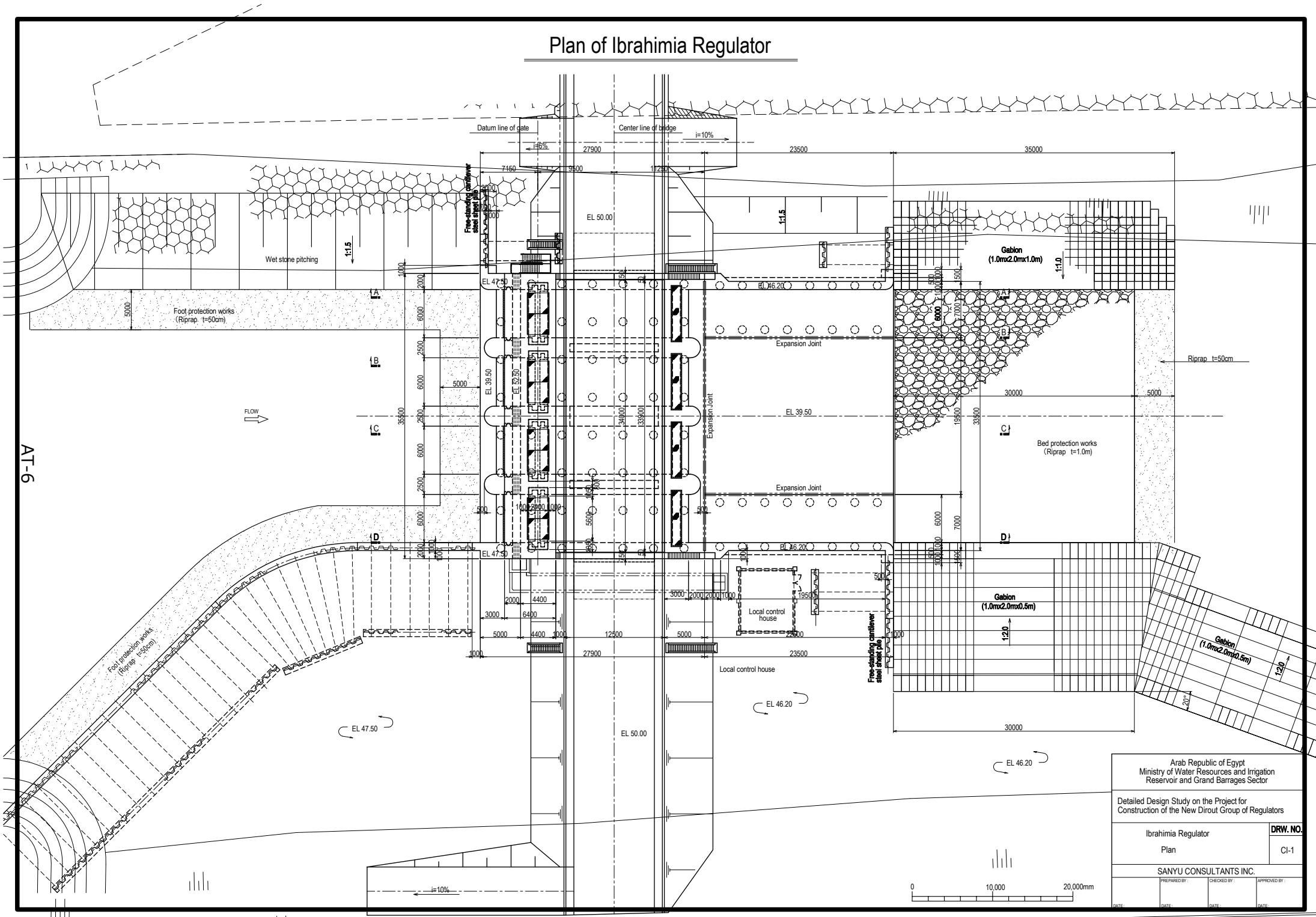
Note:
 Shaded area indicates the range of second stage concrete to be placed with steel gate guide.



Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Bahr Yusef Regulator Longitudinal section (2)			DRW. NO CB-4
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Plan of Ibrahimia Regulator

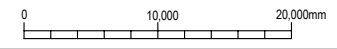
AT-6



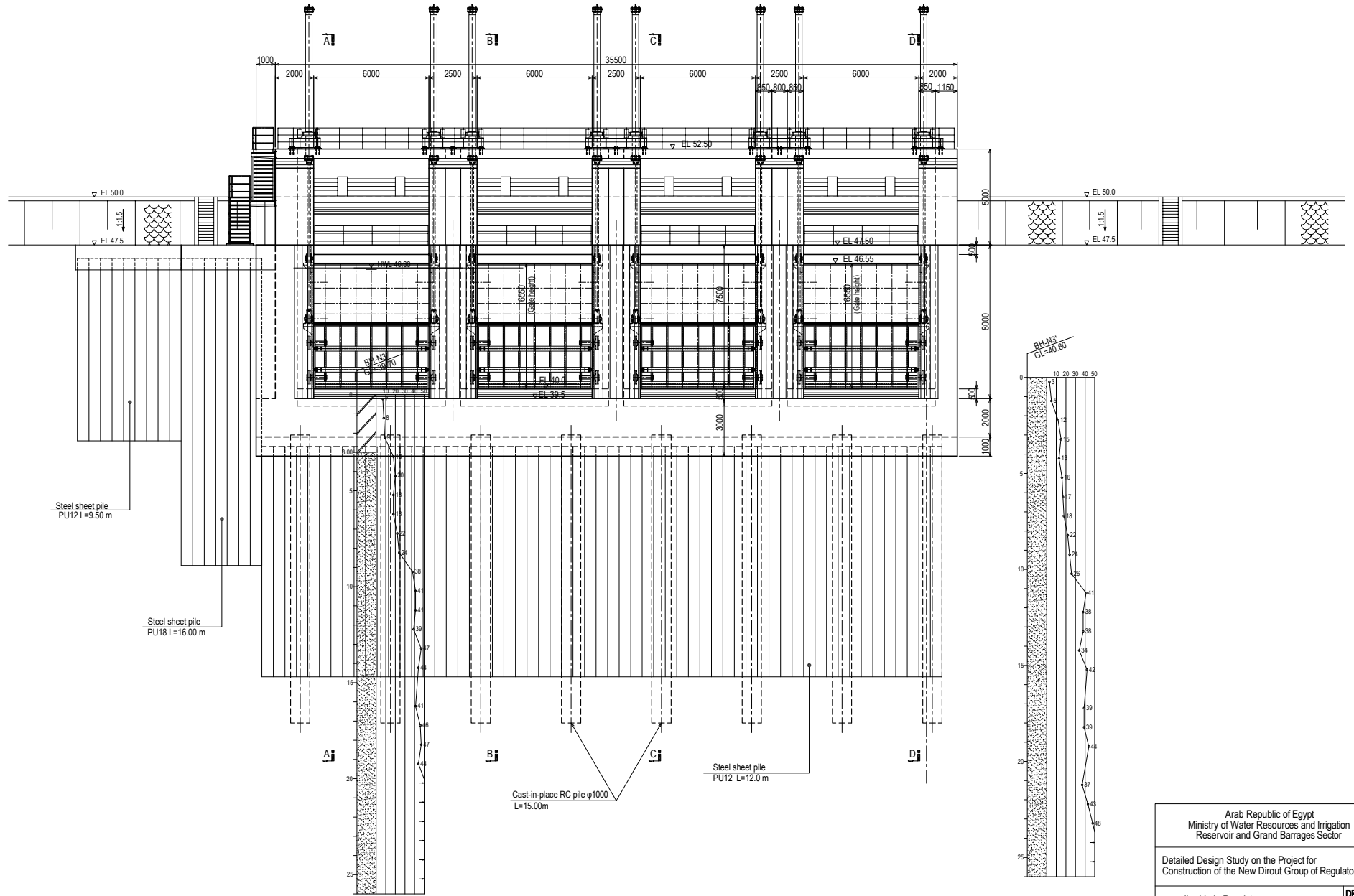
Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

Ibrahimia Regulator Plan	DRW. NO. CI-1
SANYU CONSULTANTS INC.	
PREPARED BY: _____	CHECKED BY: _____
DATE: _____	DATE: _____



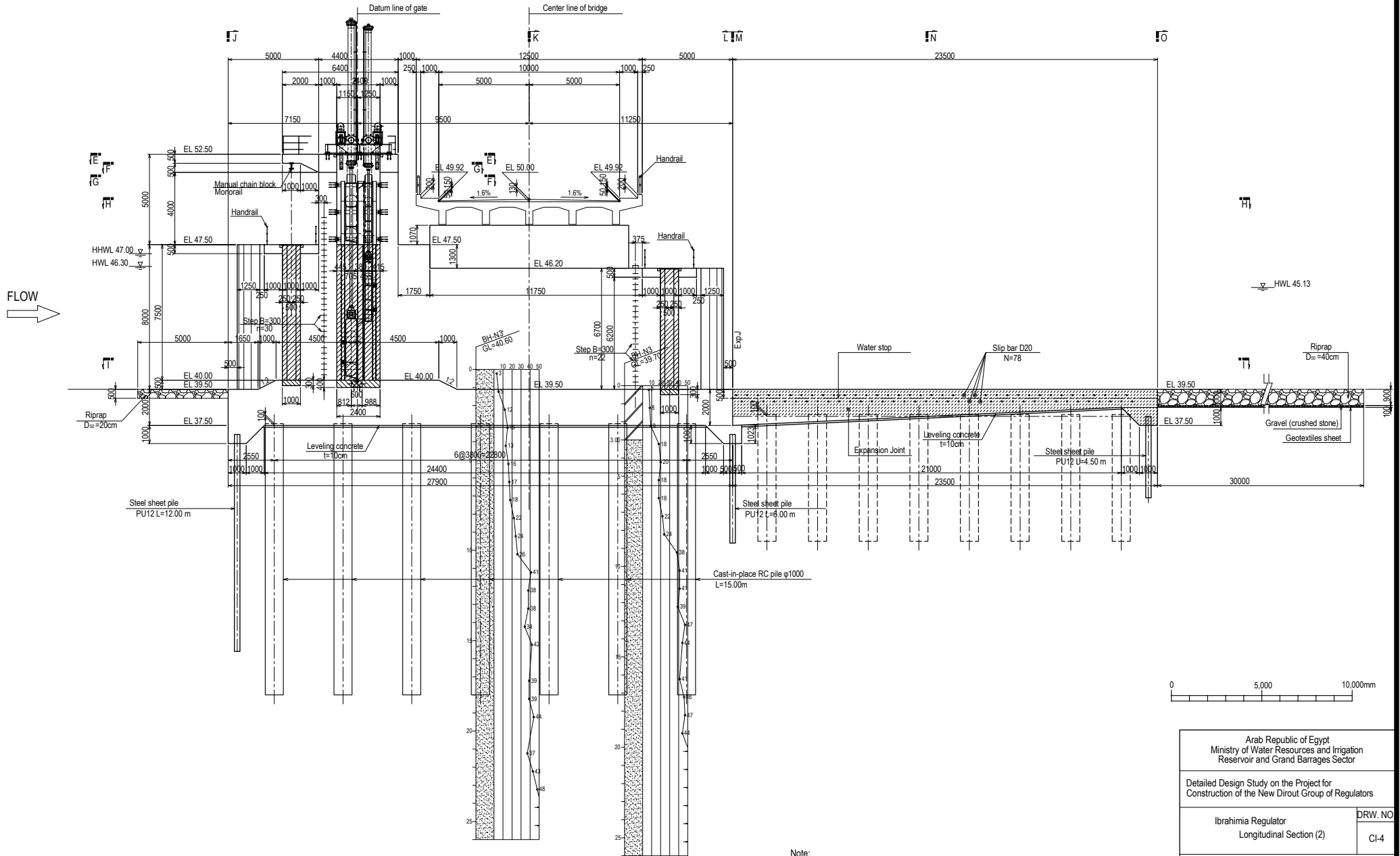
Elevation of Ibrahimia Regulator



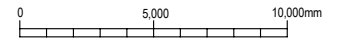
AT-7

Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Ibrahimia Regulator Elevation			DRW. NO. CI-2
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Longitudinal Section of Ibrahimia Regulator (Section B—B)



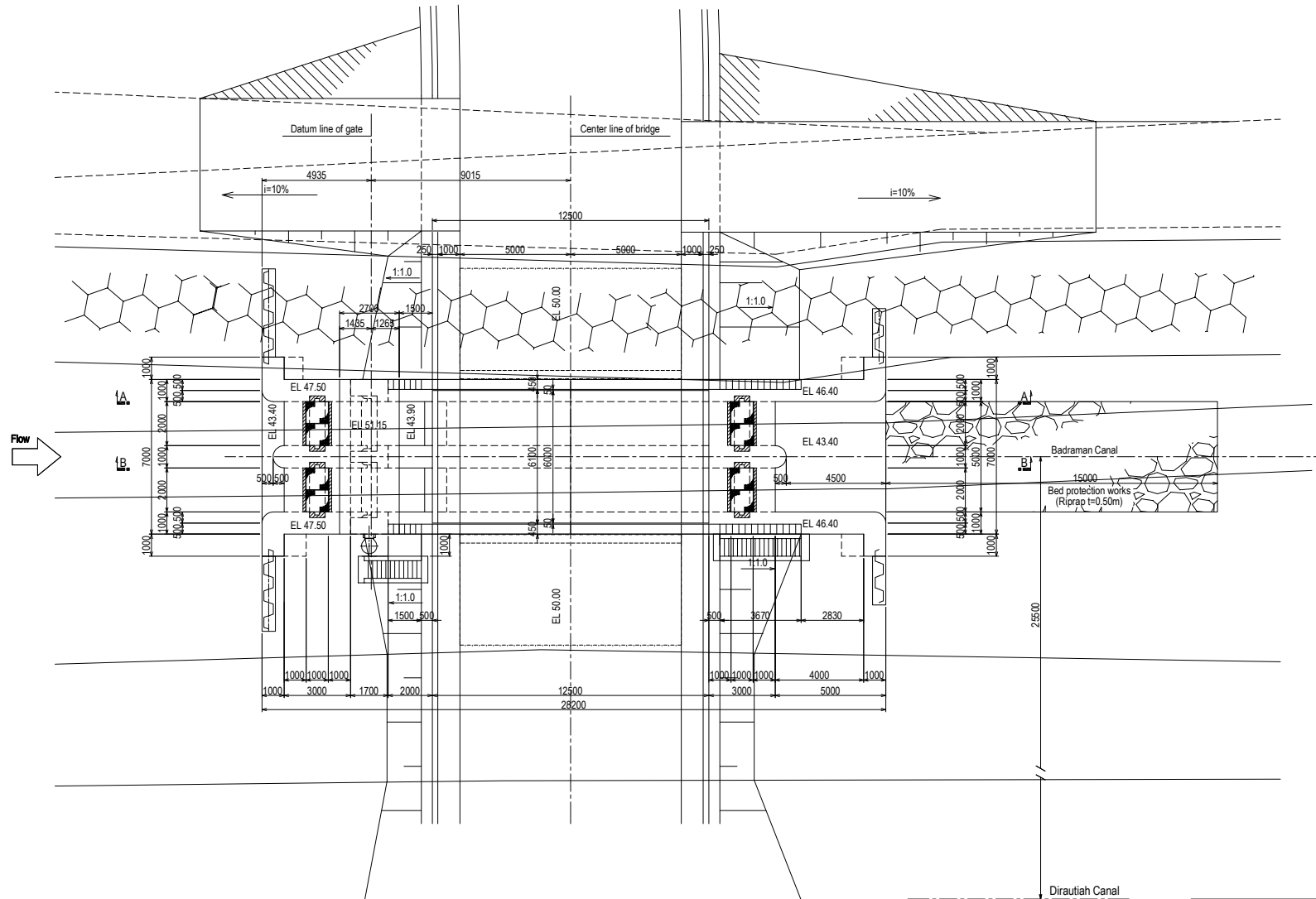
AT-8



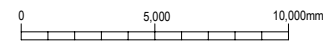
Note:
 Shaded area indicates the range of second stage concrete to be placed with steel materials.

Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Ibrahimia Regulator Longitudinal Section (2)			DRW. NO CI-4
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	DATE:
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Plan of Badraman Regulator (Badraman)

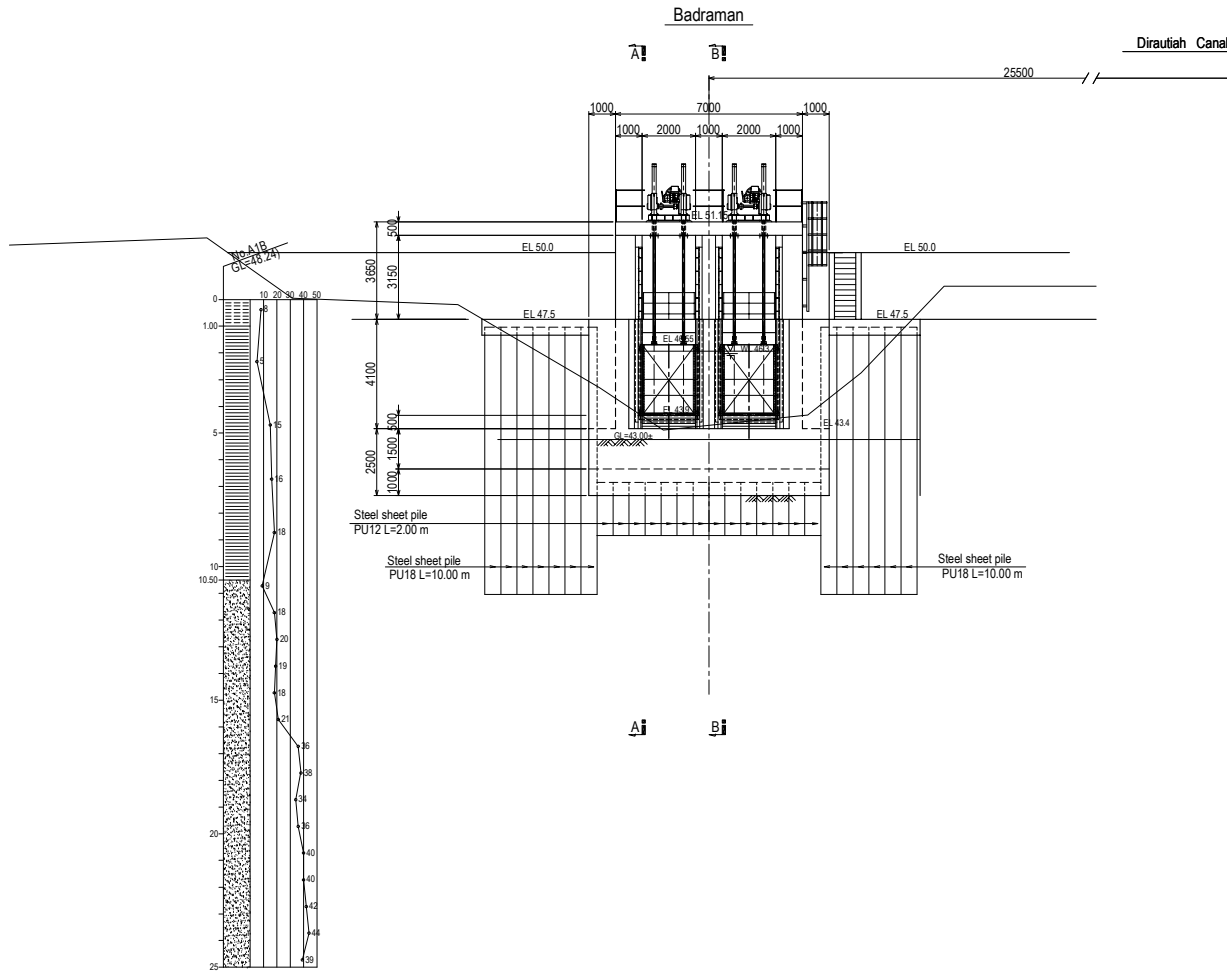


AT-9

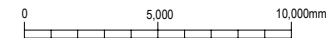


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Badraman Regulator (Badraman) Plan			DRW. NO. CN-1
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Elevation of Badraman Regulator (Badraman)

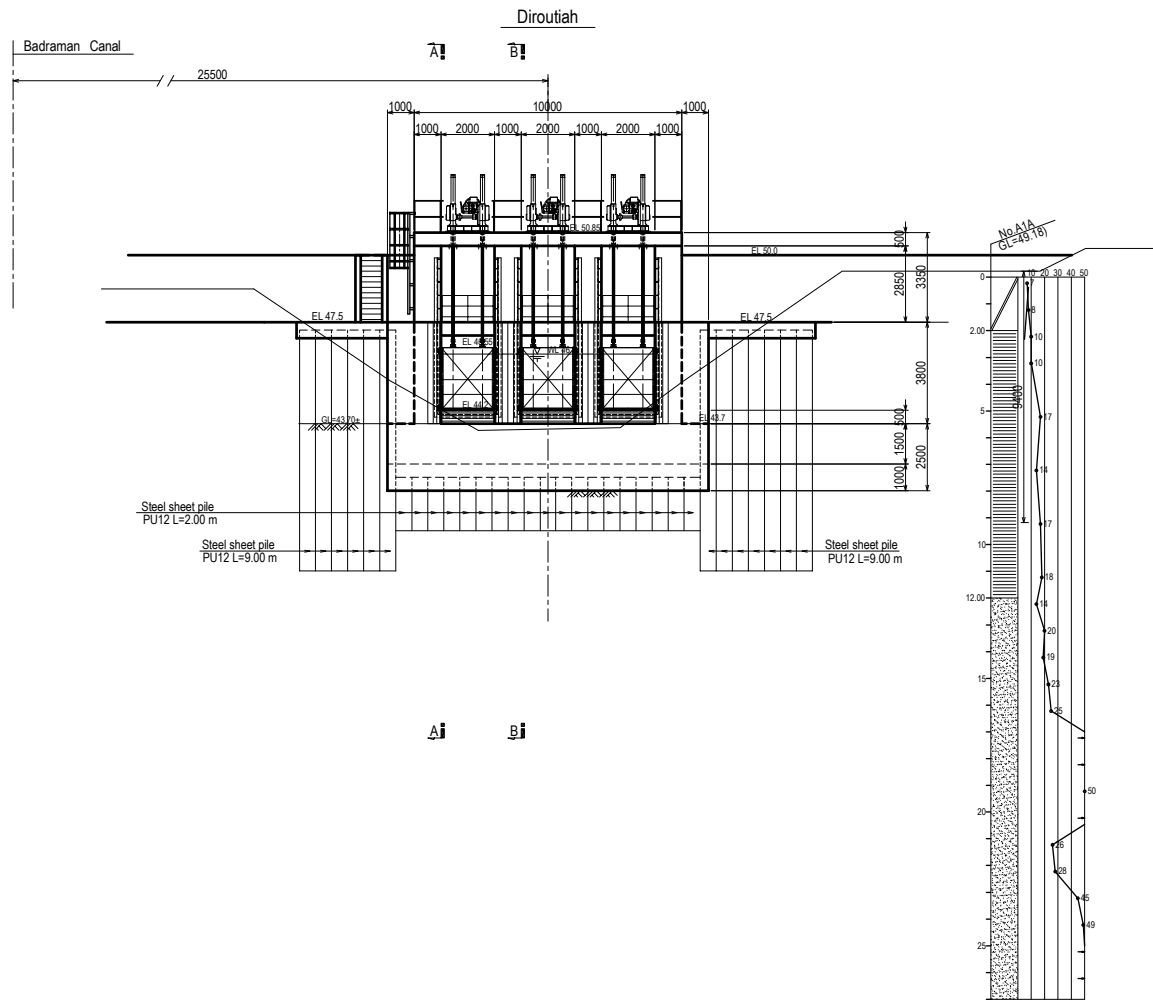


AT-10



Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Badraman Regulator (Badraman) Elevation			DRW. NO. CN-2
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Elevation of Badraman Regulator (Diroutiah)

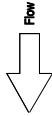


AT-13

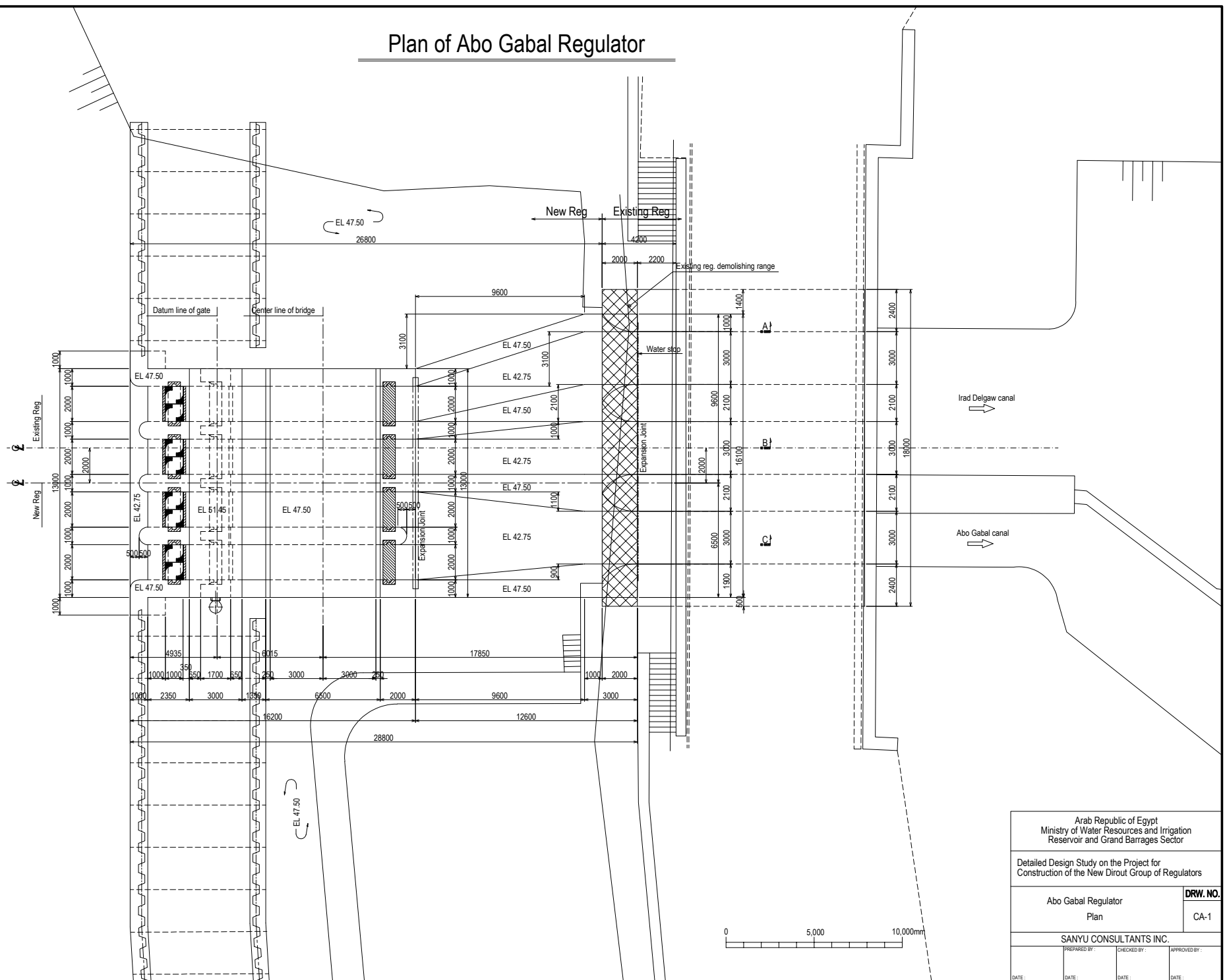
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Badraman Regulator (Diroutiah) Elevation			DRW. NO. CD-2
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	DATE:

Plan of Abo Gabal Regulator

AT-15

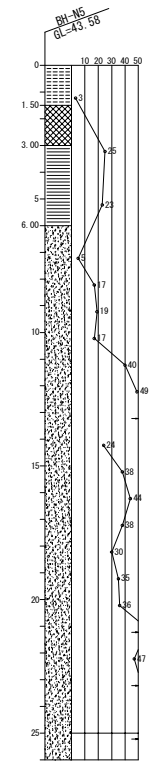
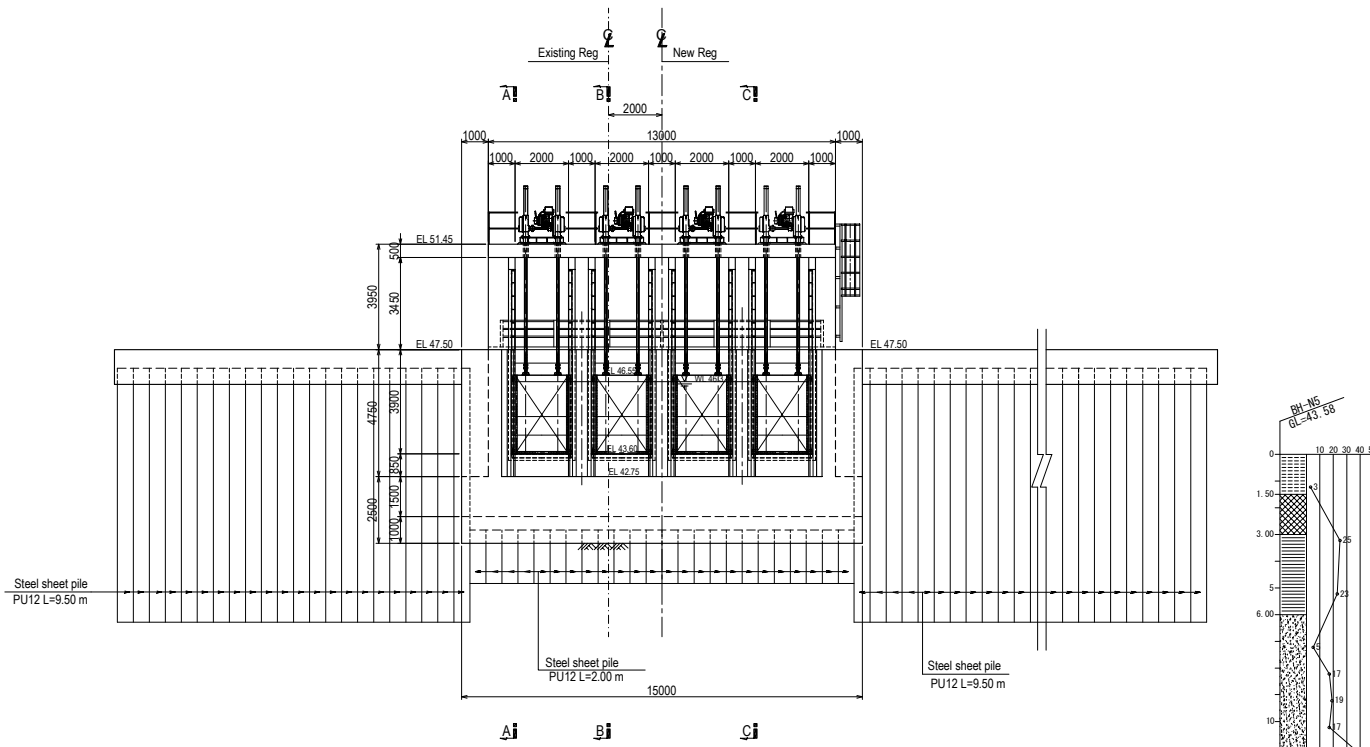


1A
1B
1C

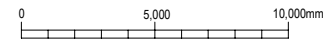


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Abo Gabal Regulator Plan			DRW. NO. CA-1
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Elevation of Abo Gabal Regulator



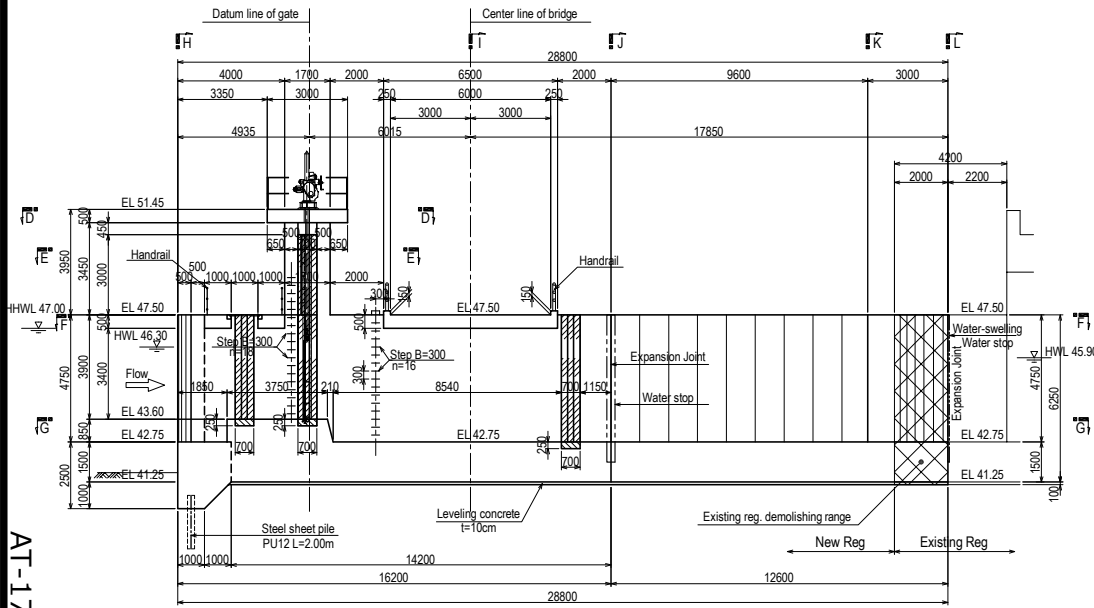
AT-16



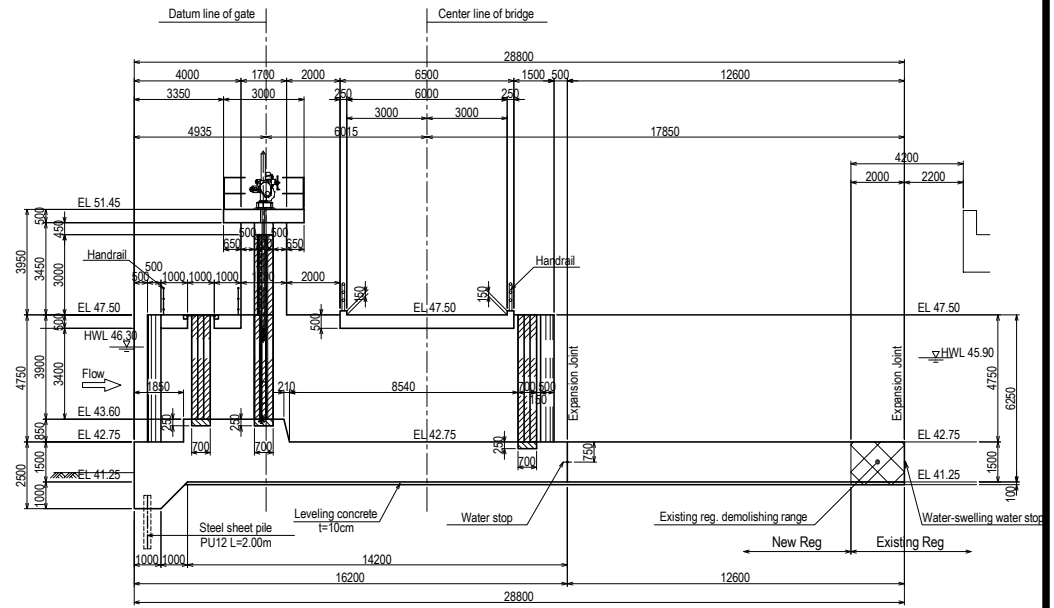
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Abo Gabal Regulator Elevation	DRW. NO. CA-2	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY: DATE:	CHECKED BY: DATE:	APPROVED BY: DATE:

Longitudinal Section of Abo Gabal Regulator

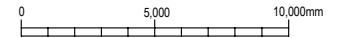
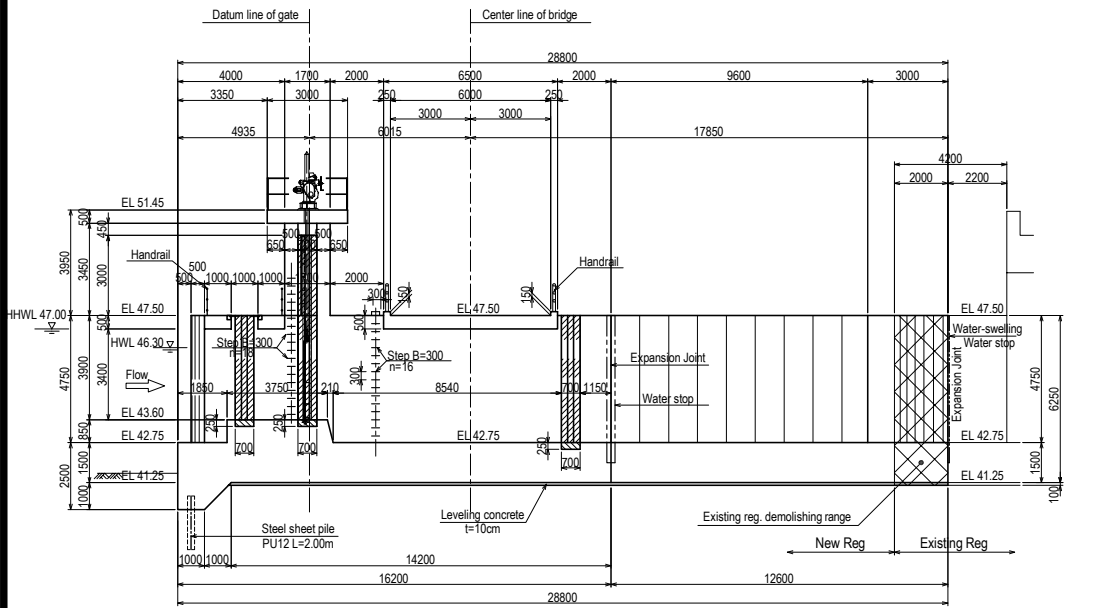
Section A—A



Section C—C



Section B—B

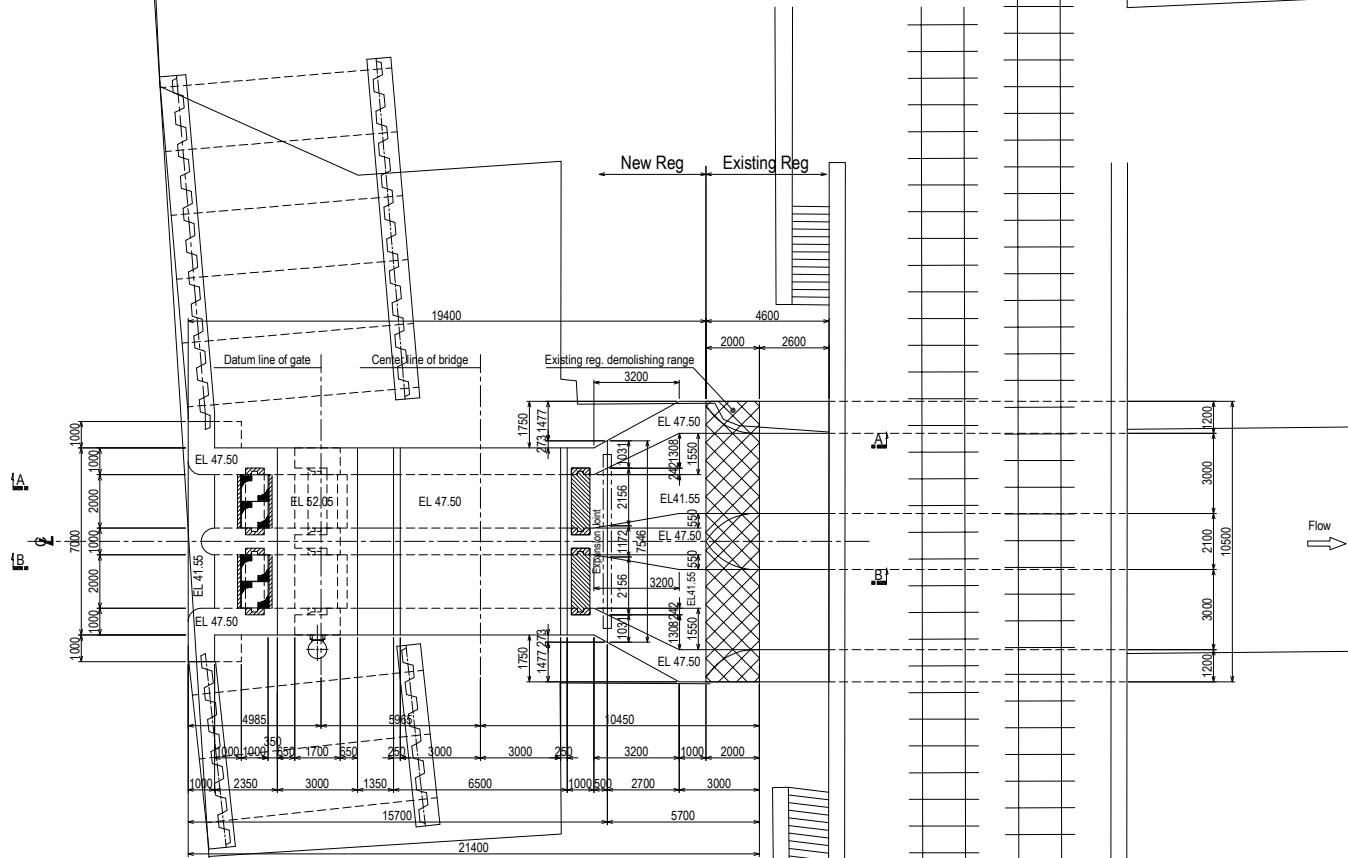


Note:
 Shaded area indicates the range of second stage concrete to be placed with steel materials.

Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Abo Gabal Regulator Longitudinal section			DRW. NO. CA-3
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

AT-17

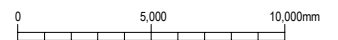
Plan of Sahelyia Regulator



AT-18

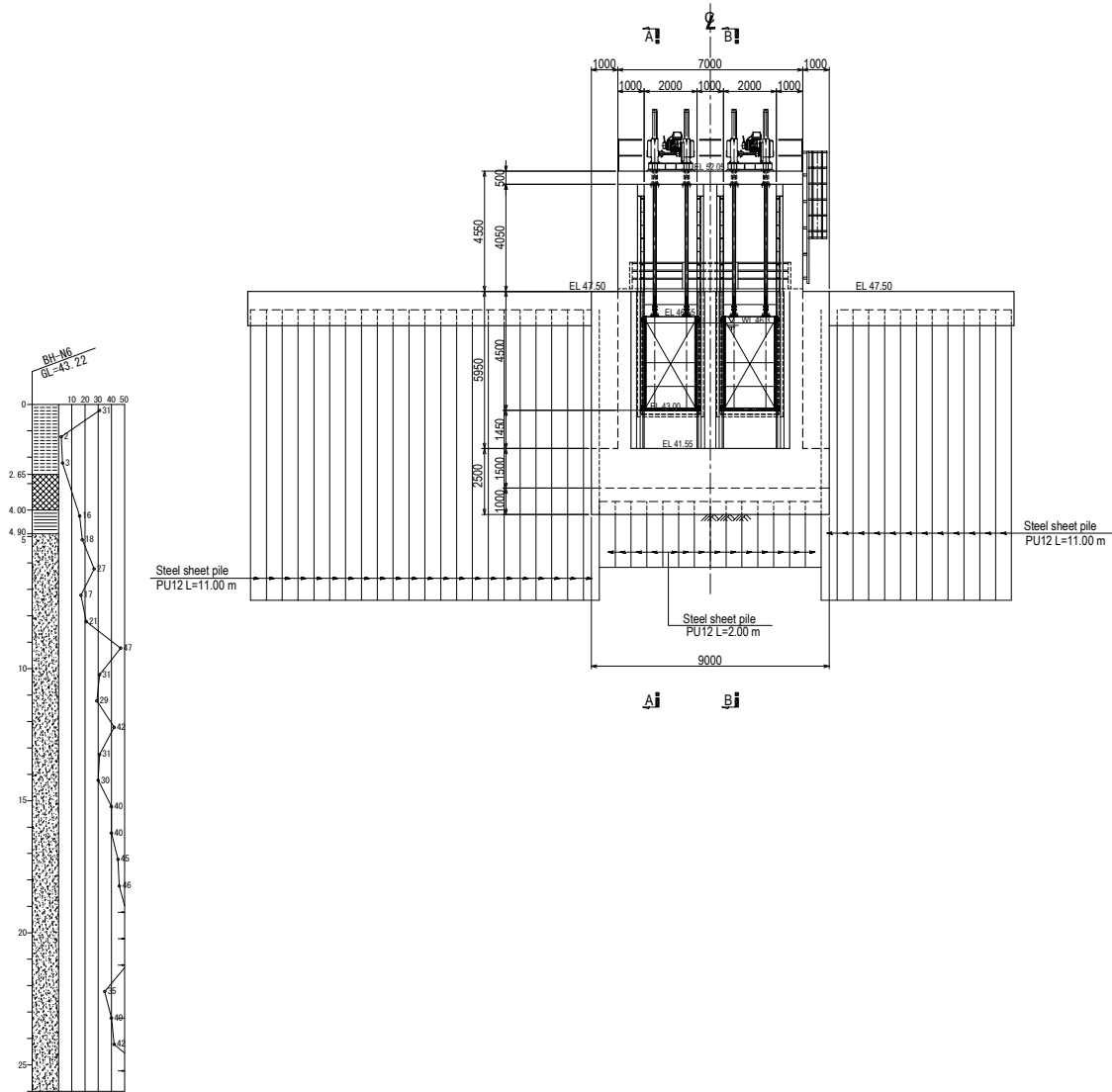
Flow ↑

Flow →

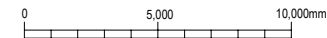


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Sahelyia Regulator Plan	DRW. NO. CS-1	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY: DATE	CHECKED BY: DATE	APPROVED BY: DATE

Elevation of Sahelyia Regulator



AT-19

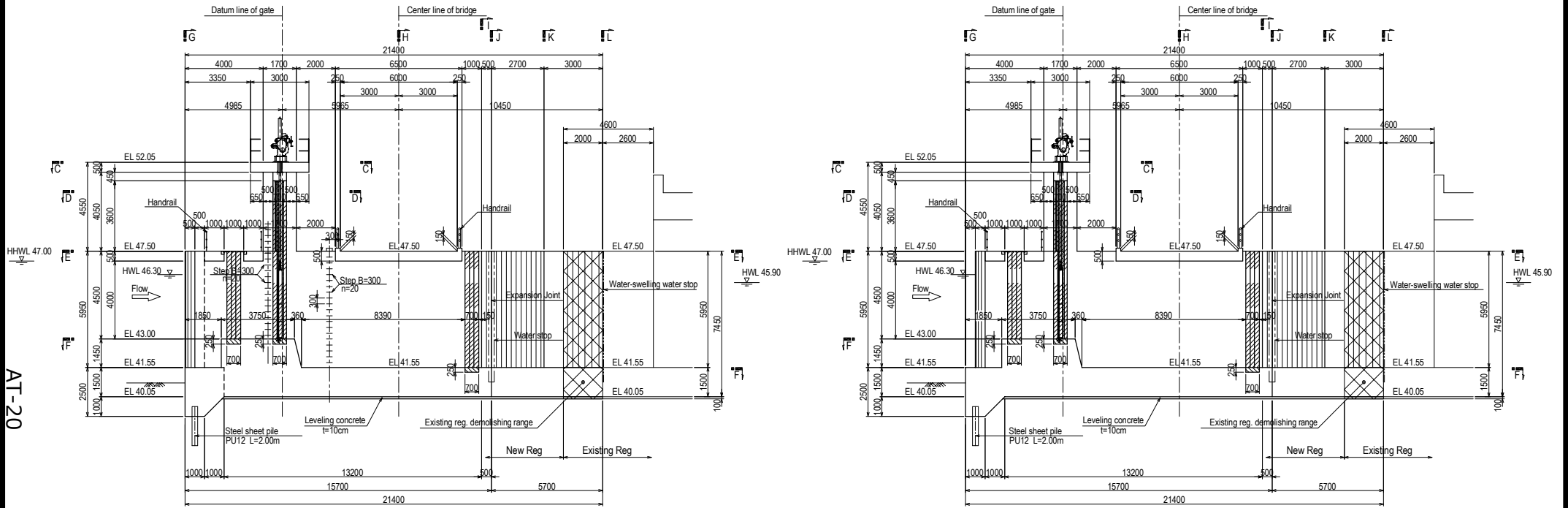


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Sahelyia Regulator Elevation	DRW. NO. CS-2	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY: DATE:	CHECKED BY: DATE:	APPROVED BY: DATE:

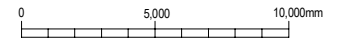
Longitudinal Section of Sahelyia Regulator

Section A—A

Section B—B



AT-20

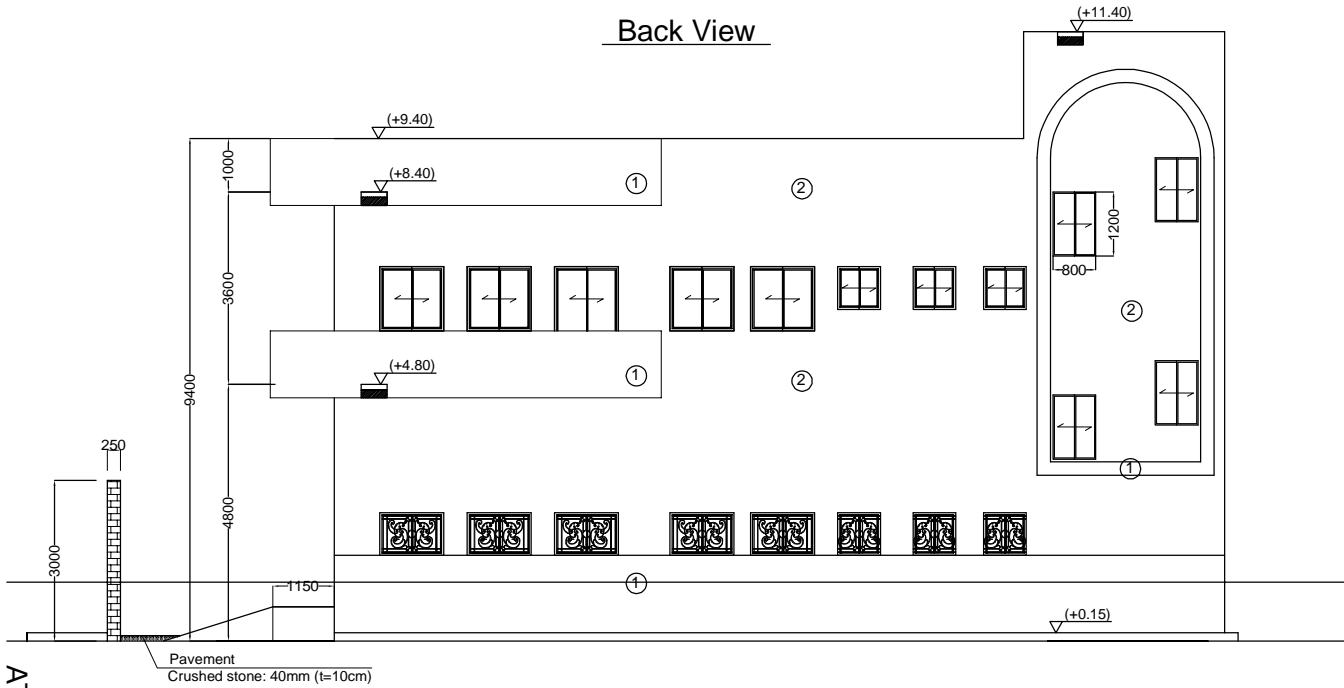


Note;
 Shaded area indicates the range of second stage concrete to be placed with steel materials.

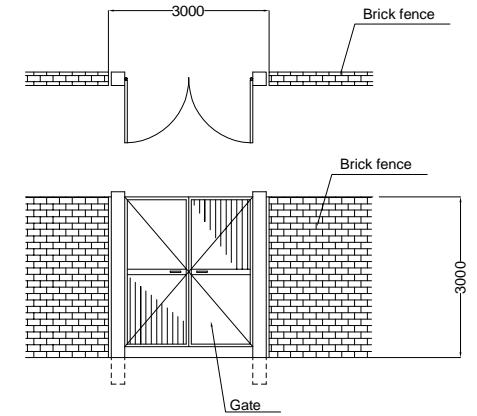
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Sahelyia Regulator Longitudinal section			DRW. NO. CS-3
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	DATE:

AT-2. Architecture Design of NDGRs

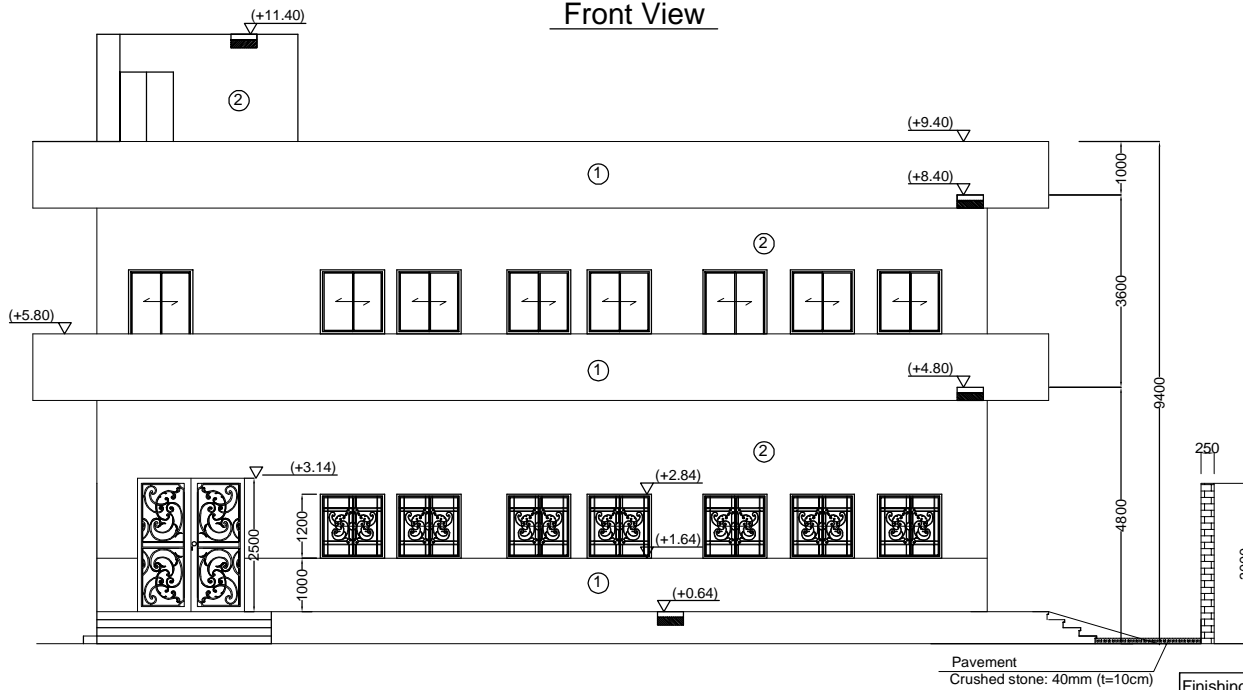
Back View



General drawing of Gate



Front View



Notes :

Design Ground Level (± 0.00) is = EL50.20

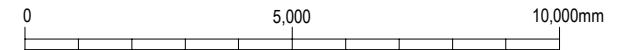


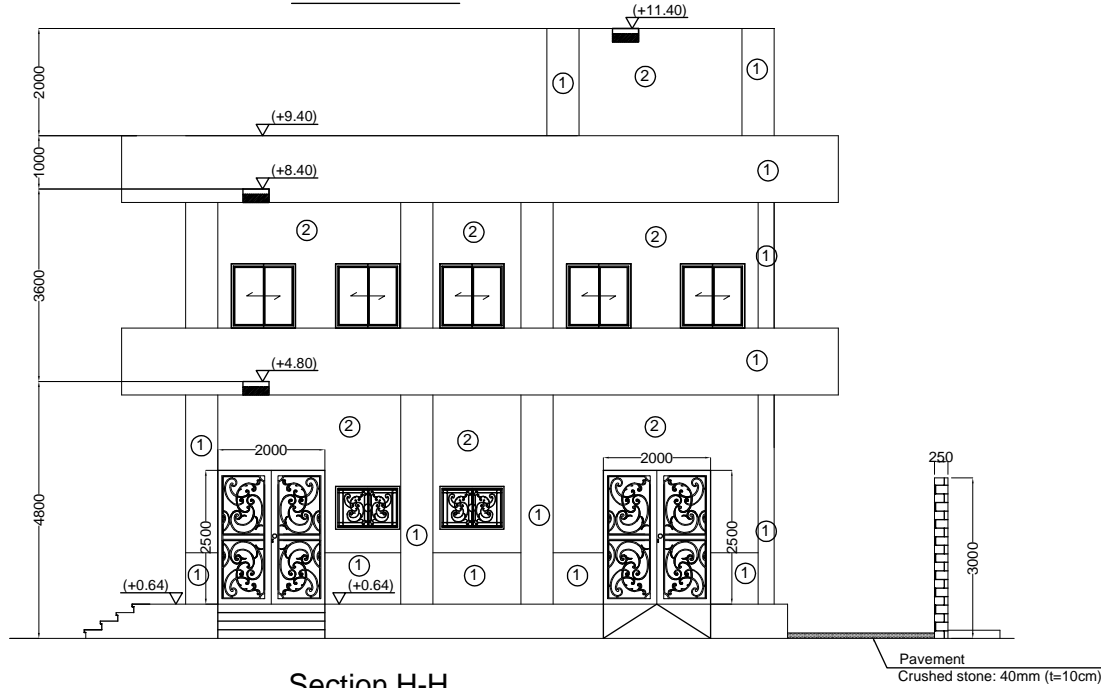
Table of Finishing

Finishing pattern	Finishing Type
①	Plastering : Kimstoon Painting With a requested color
②	Plastering : Kimstoon Painting With a different requested color

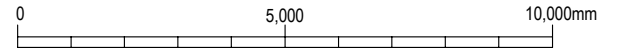
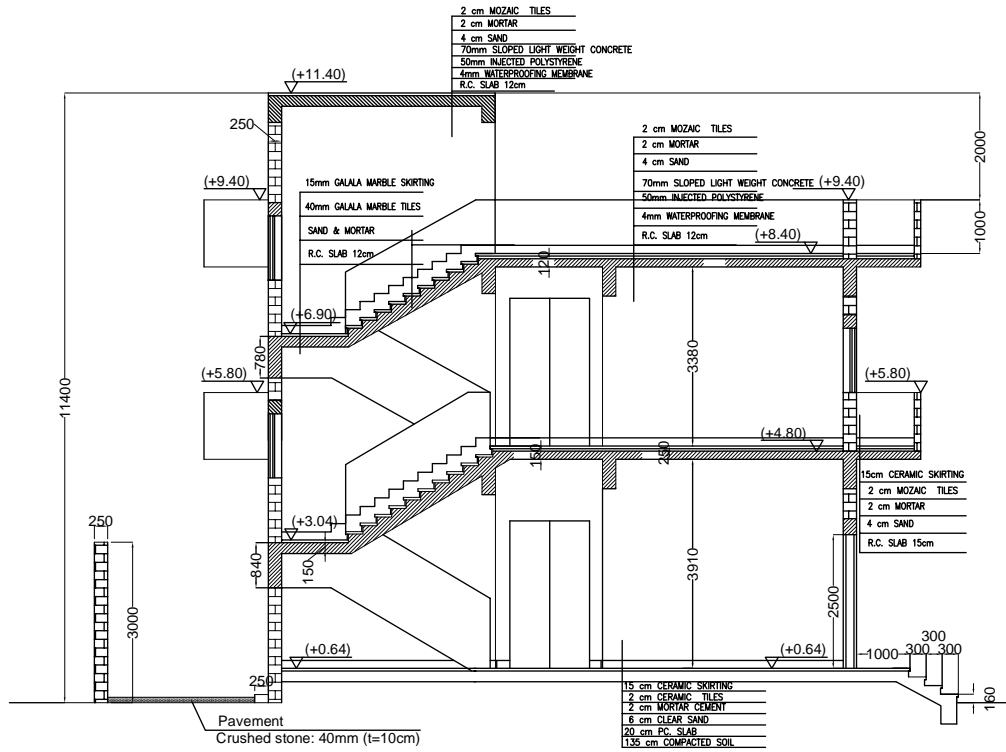
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Control house Views and cross sections(1/2)	DRW. NO. AC-3	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

AT-22

Side View

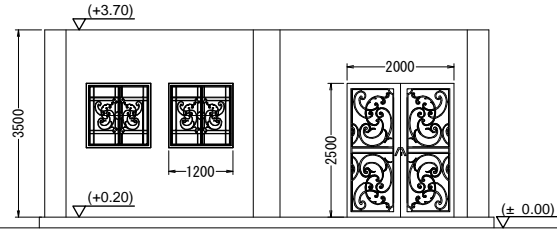


Section H-H

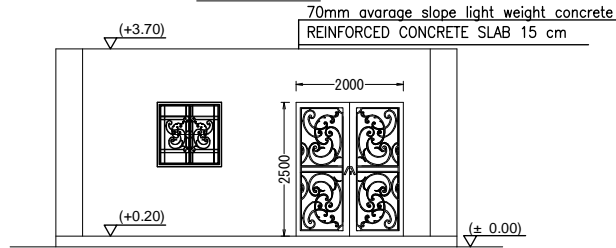


Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Control house Views and cross sections (2/2)	DRW. NO. AC-4	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

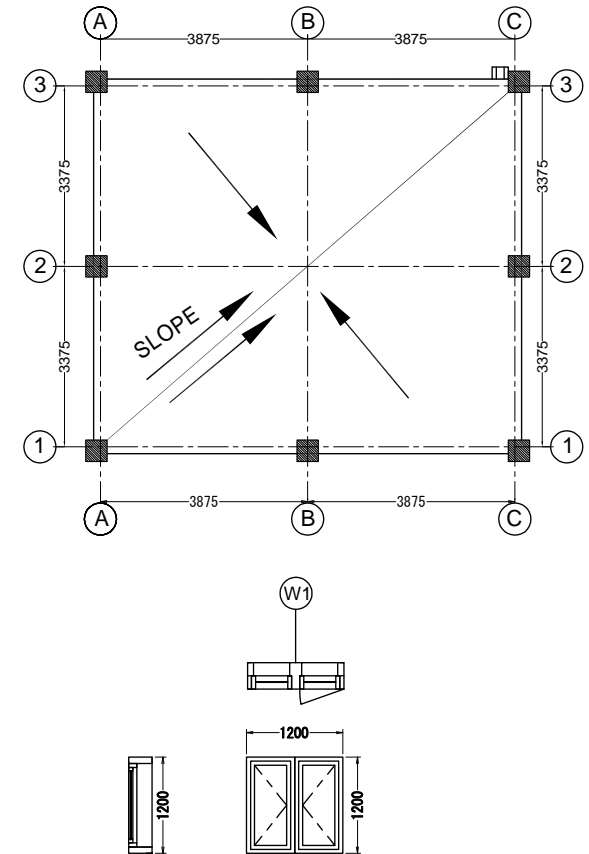
Front View



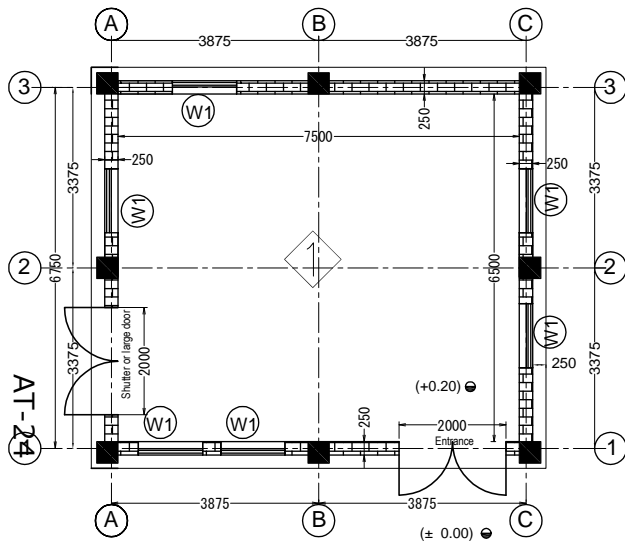
Side View



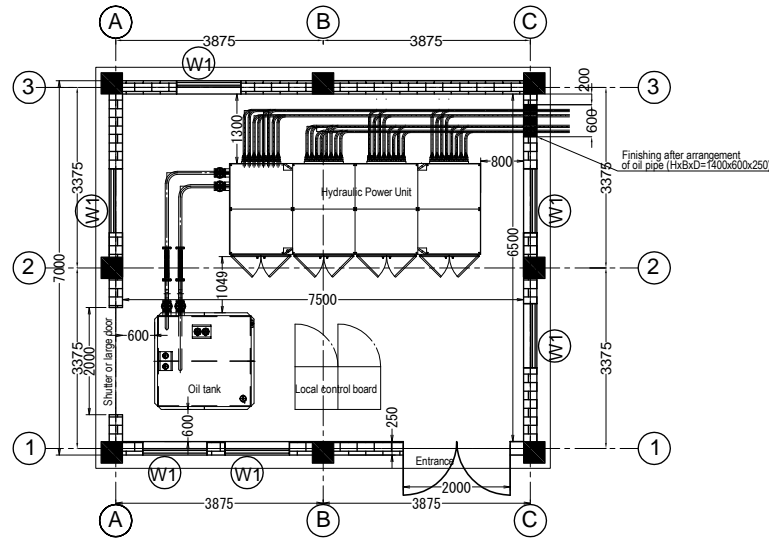
Roof Plan



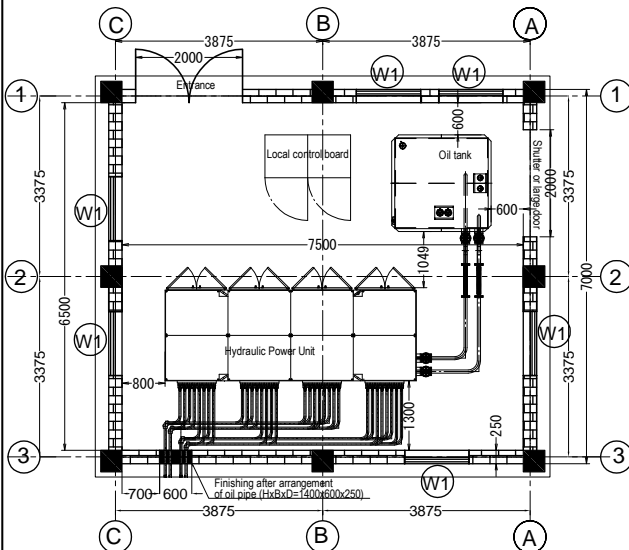
Plan View



Plan View for BAHR YUSEF



Plan View for IBRAHIMIA

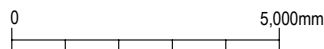


Notes :

Design Ground Level (± 0.00) of Ibrahimia is EL46.20
 Design Ground Level (± 0.00) of Bahr Yusef is EL47.50
 Thickness of wall is 250mm, unless otherwise specified

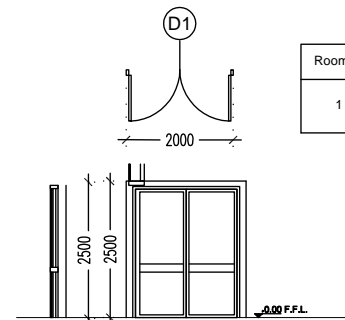
Legend

- Brick wall
- Reinforce concrete column



ROOM NO	WINDOW TYPE	NO OF LEAFS	WINDOWS		FRAMES	
			DIMENSIONS (MM)	MATERIAL	TYPE	MATERIAL
1	W1	2	1200*1200	AL	-	ST

Room No.	Room Name	Walls	Floor	Ceiling	Skirting
1	Local control room	Plastering and Painting	Helicopter finished Exposed P. concrete 20 cm Thk.	Plastering and Painting



ROOM NO	DOOR TYPE	NO OF LEAFS	DOORS		FRAMES	
			DIMENSIONS (MM)	MATERIAL	TYPE	MATERIAL
1	D1	-	2000*2500	ST	-	ST

Arab Republic of Egypt
 Ministry of Water Resources and Irrigation
 Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
 Construction of the New Dirout Group of Regulators

Local control house
 General layout

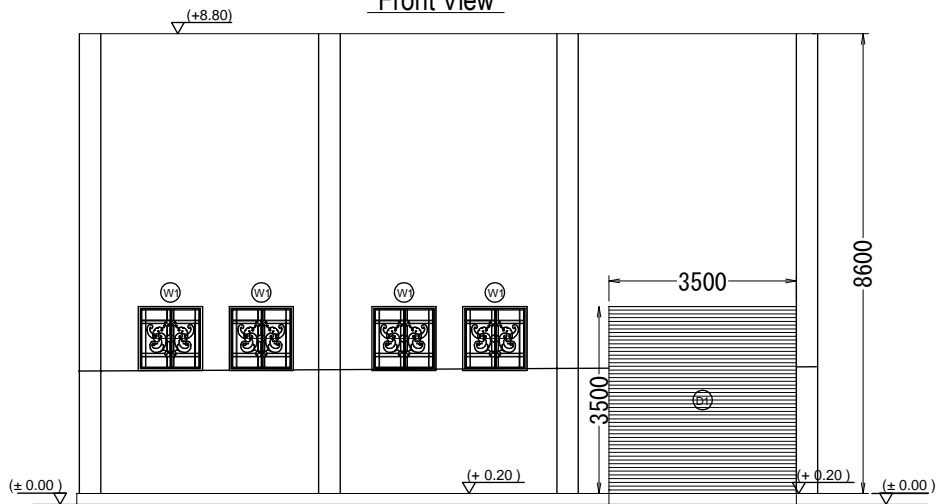
SANYU CONSULTANTS INC.

PREPARED BY: _____ CHECKED BY: _____ APPROVED BY: _____

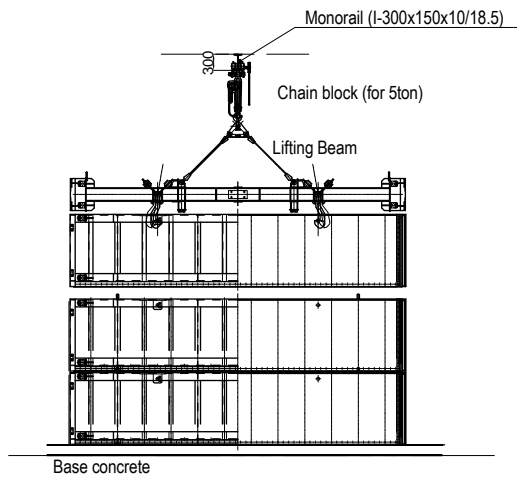
DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____

DRW. NO.
 AL-1

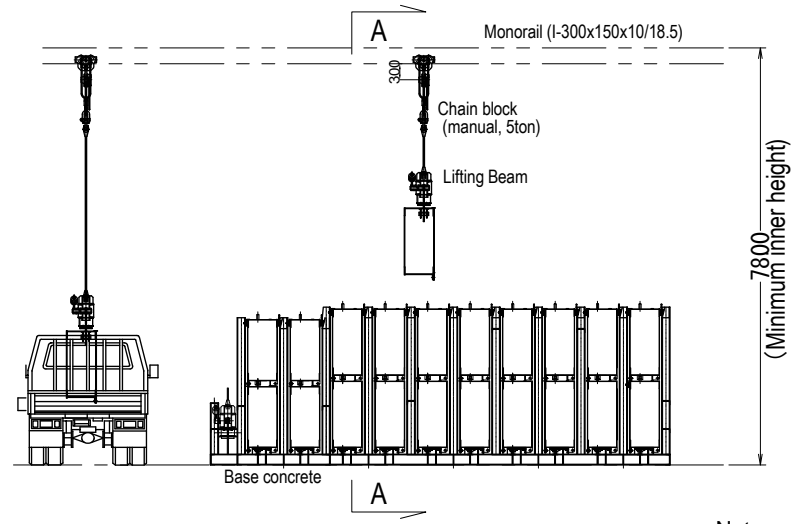
Front View



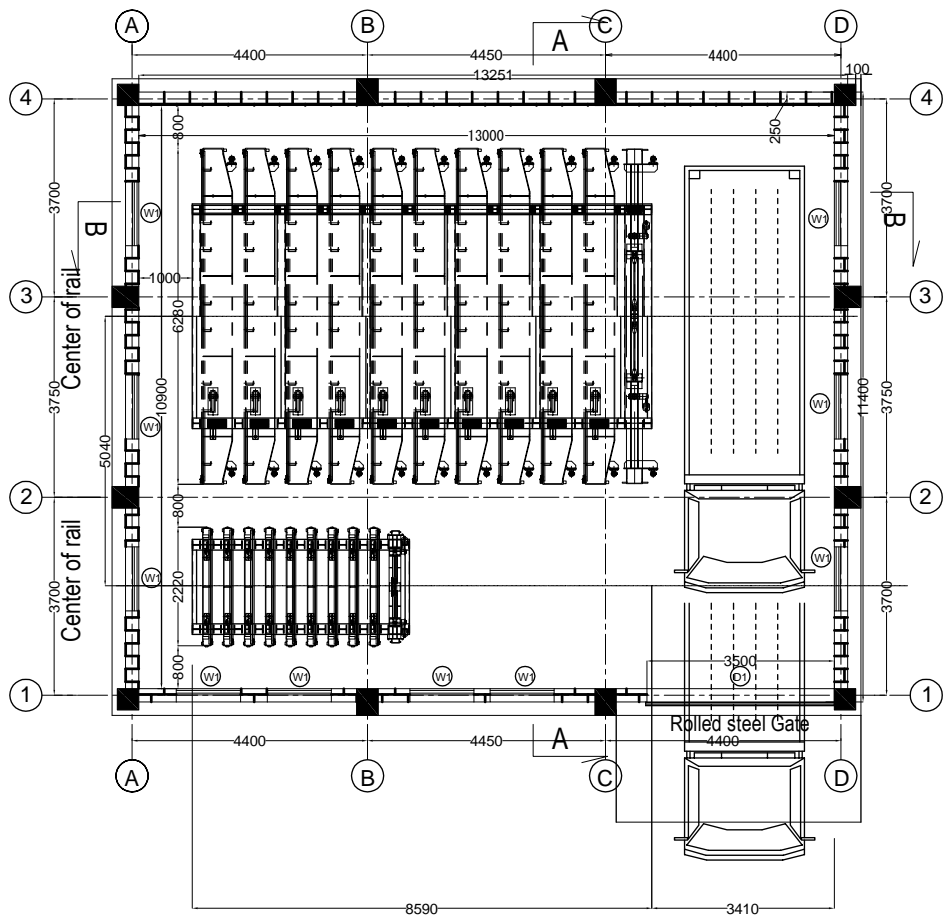
Section A-A



Section B-B



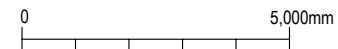
AT-25



Notes :
Design Ground Level (± 0.00) is = EL50.20

Legend

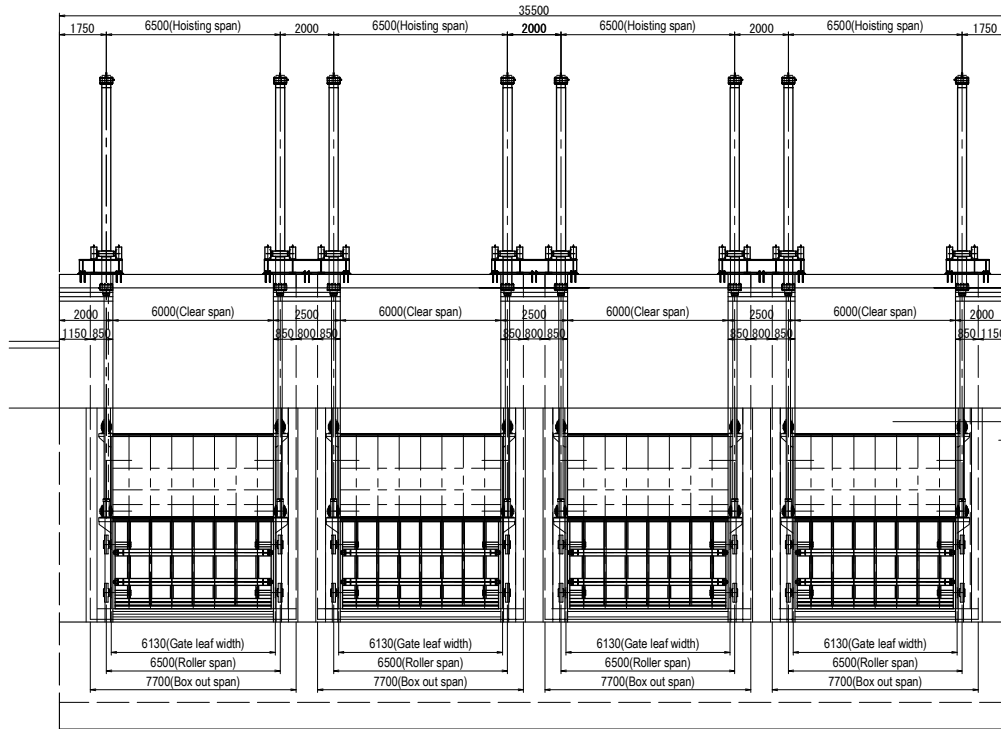
- Brick wall
- Reinforce concrete column



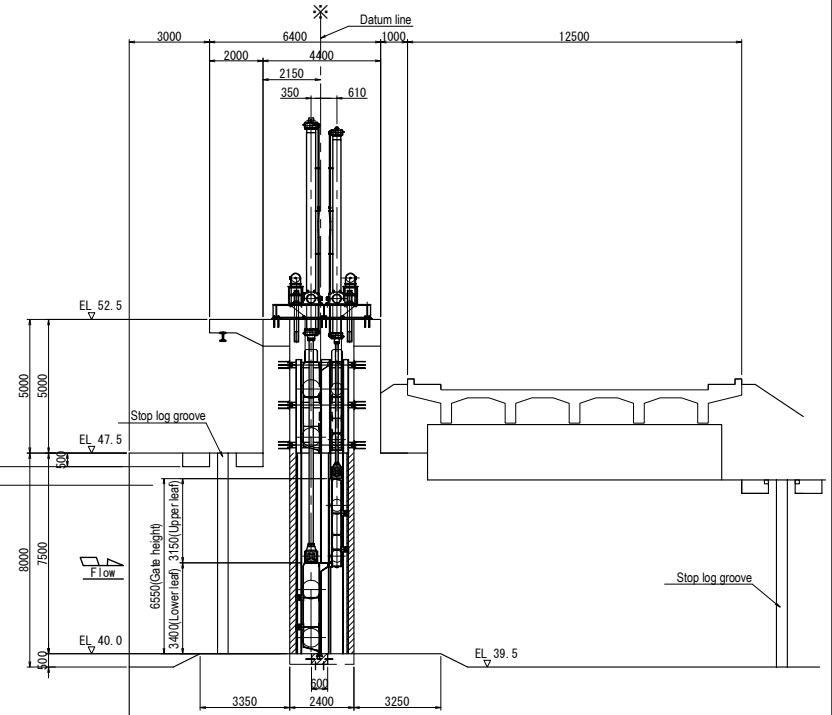
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector		
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators		
Stop log house Views and cross sections	DRW. NO. AS-1	
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

AT-3. Mechanical and Electric Works for Gate

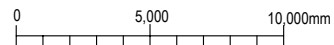
Front elevation



Side view



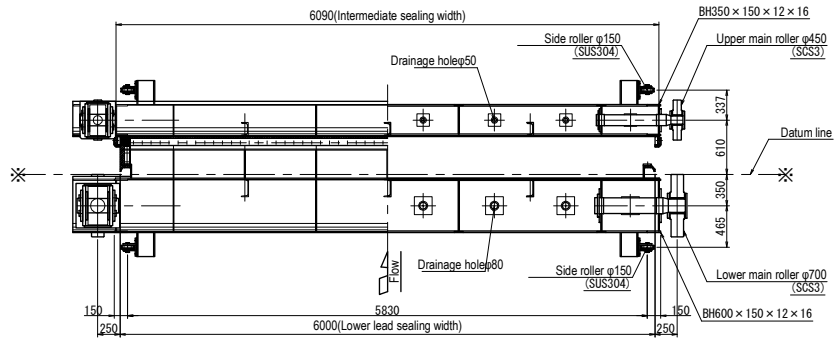
AT-27



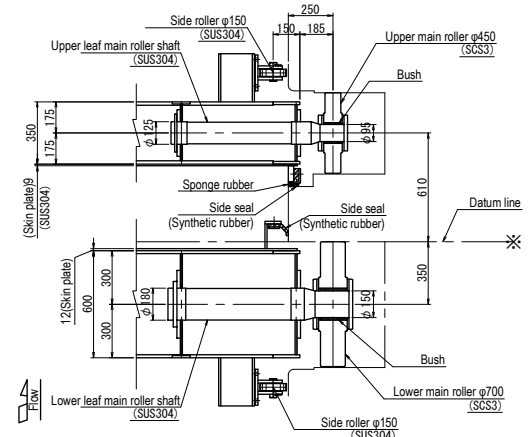
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Bahr Yusef & Ibrahimia Regulator General drawing			DRW. NO MBI-1
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

Plan Scale A

Section Scale A

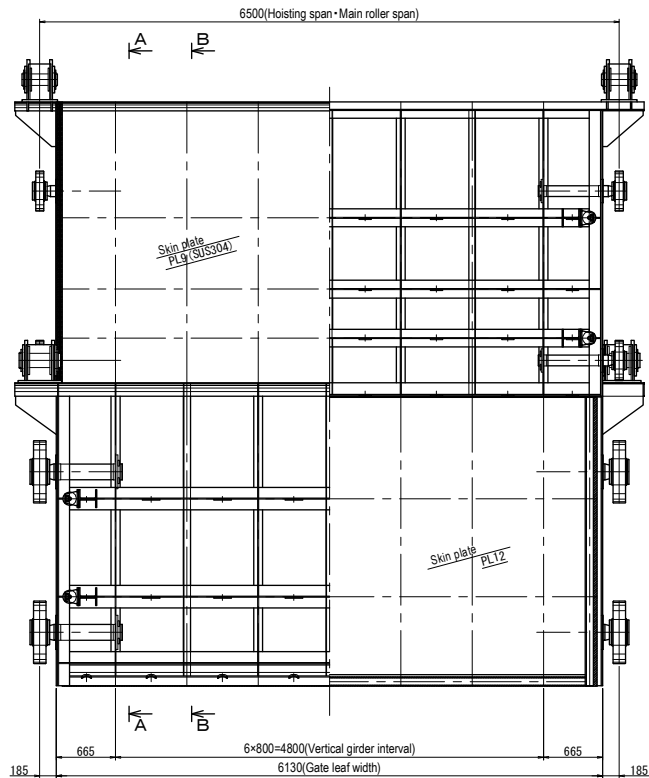


Detail of side Scale B



Front view Scale A

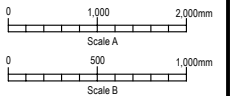
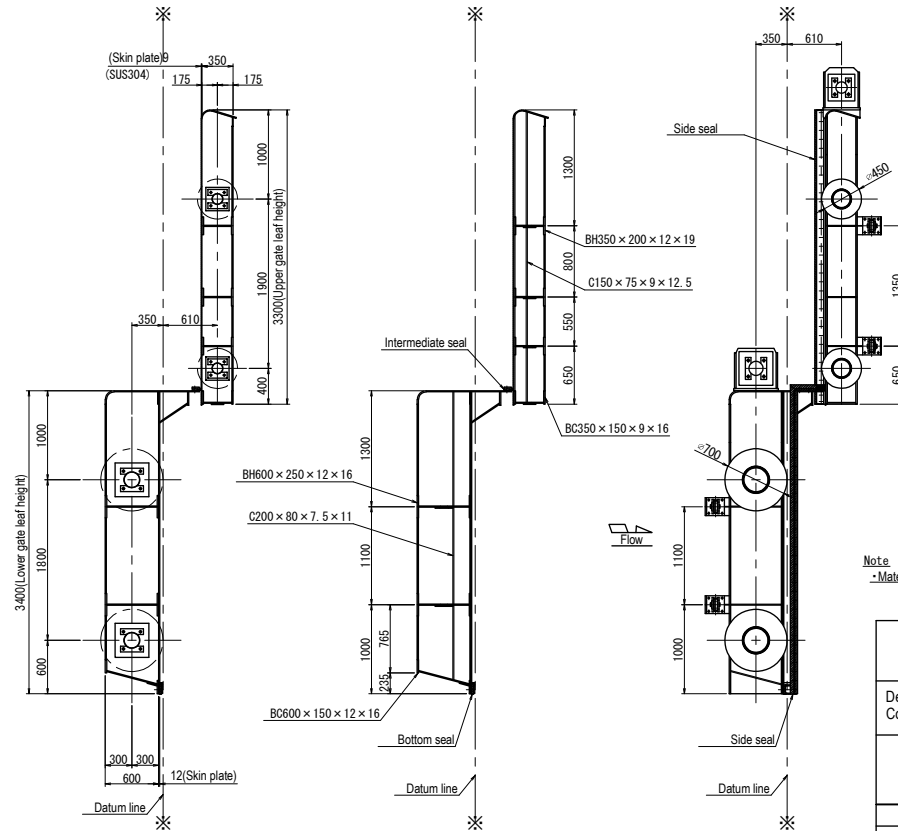
Back view Scale A



A-A Scale A

B-B Scale A

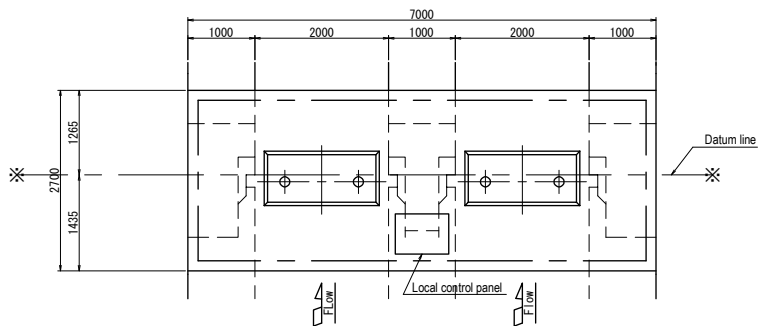
Side view Scale A



Note
 - Materials shall be S3400 unless otherwise specified.

Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Bahr Yusef & Ibrahimia Regulator Gate leaf assembling			DRW. NO MBI-2
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

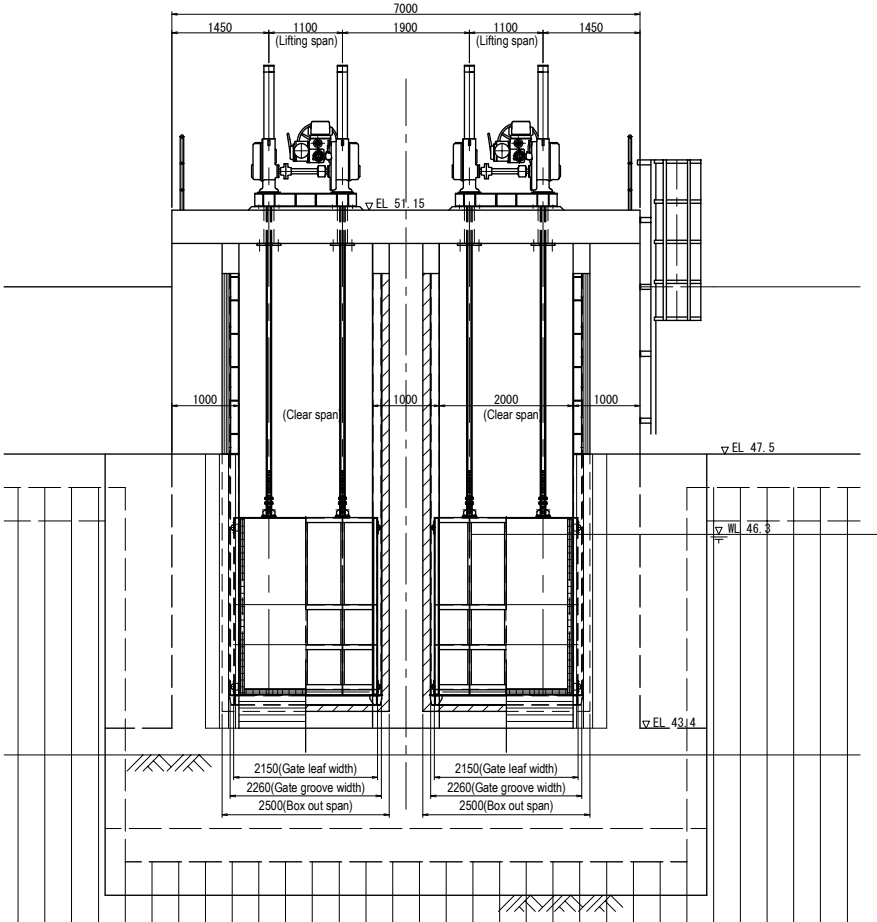
Plan



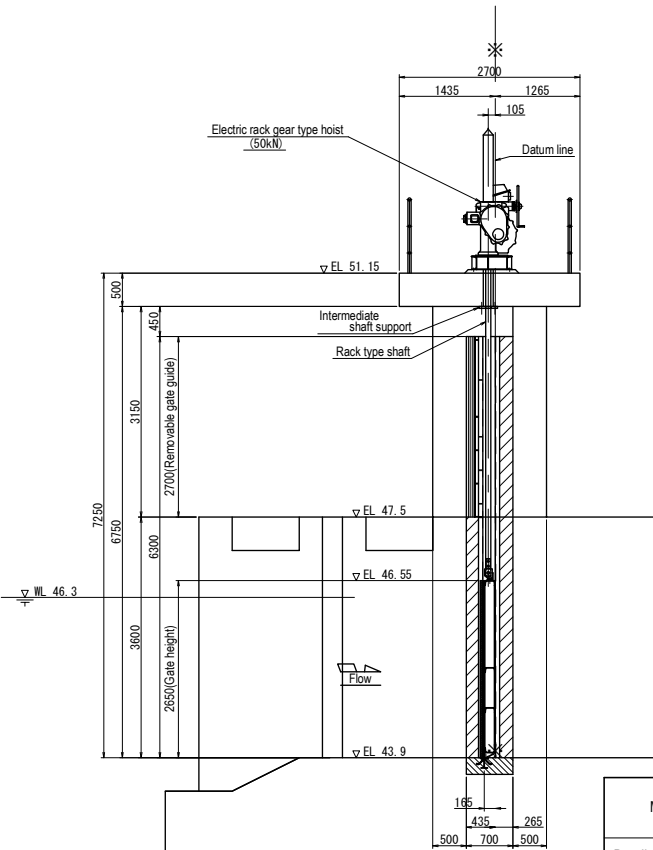
Design Condition		
Type	Slide gate	
Number of gate	2	
Clear span	2,000 m	
Gate height	2,650 m	
Design water depth	2,650 m	
Operation depth	Open	2,650 m
	Close	2,650 m
Sediment height	0,300 m	
Seal type	Upstream 3-side sealing	
Hoist type	Electric rack gear type	
Operating speed	0,3 m/min	
Lifting height	3,600 m	
Operation type	Local and remote control	

Front elevation

Badraman



Side view



Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

Badraman Regulator (Badraman)
General drawing

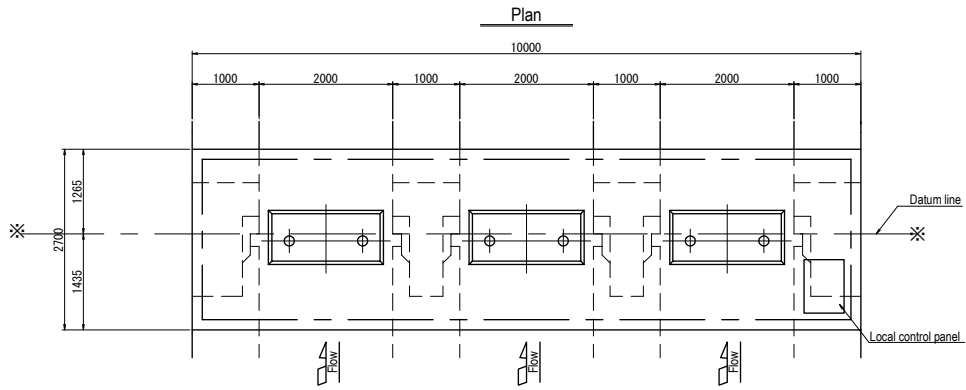
DRW. NO
MN-1

SANYU CONSULTANTS INC.

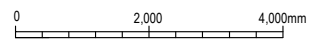
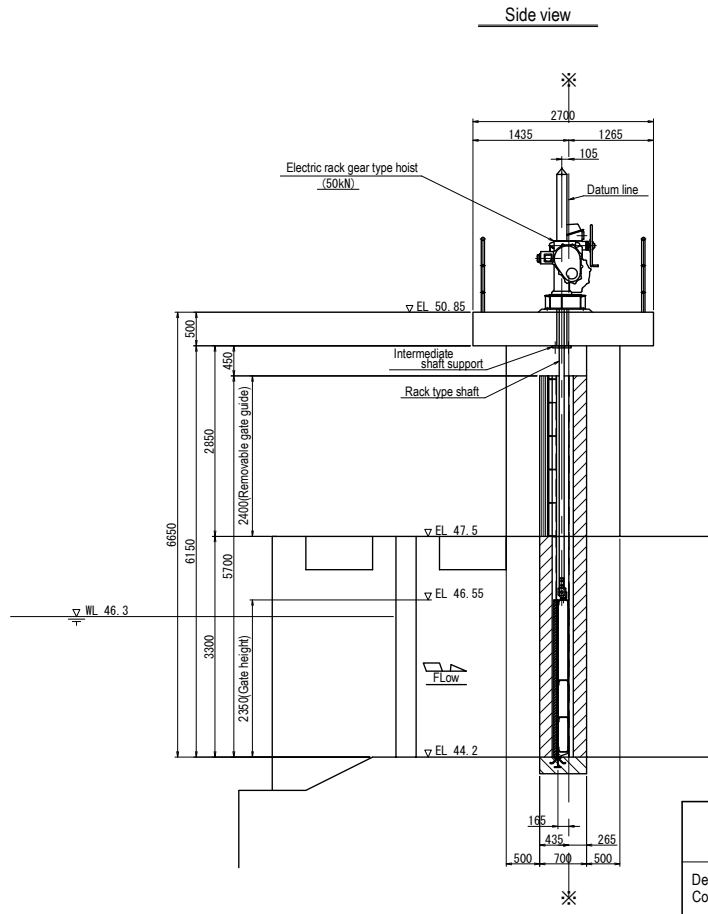
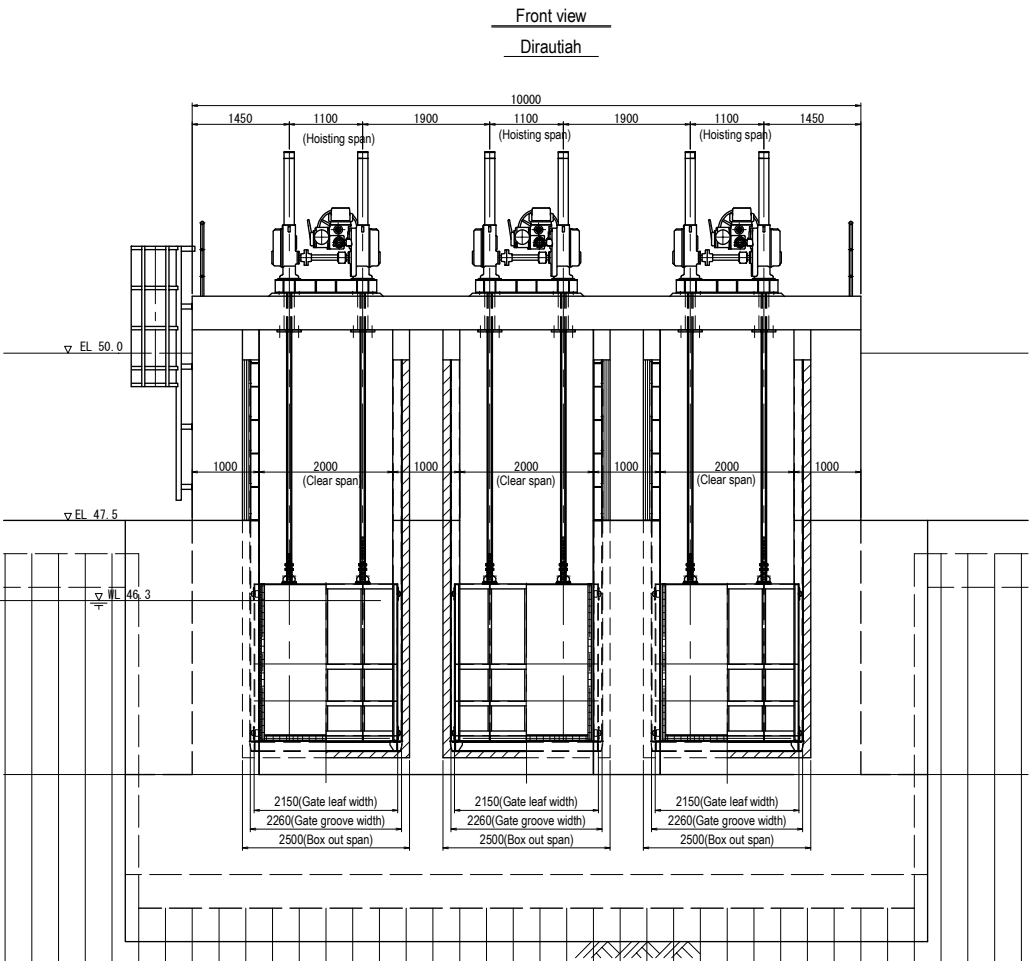
PREPARED BY: _____ CHECKED BY: _____ APPROVED BY: _____
DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____

AT-29

AT-30



Design Condition		
Type	Slide gate	
Number of gate	3	
Clear span	2.000 m	
Gate height	2.350 m	
Design water depth	2.350 m	
Operation depth	Open	2.350 m
	Close	2.350 m
Sediment height	0.300 m	
Seal type	Upstream 3-side sealing	
Hoist type	Electric rack gear type	
Operating speed	0.3 m/min	
Lifting height	3.300 m	
Operation type	Local and remote control	



Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

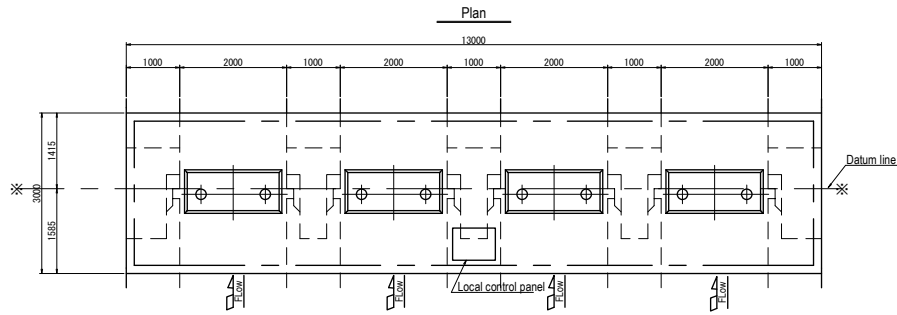
Badraman Regulator (Diroutiah)
General drawing

DRW. NO
MD-1

SANYU CONSULTANTS INC.

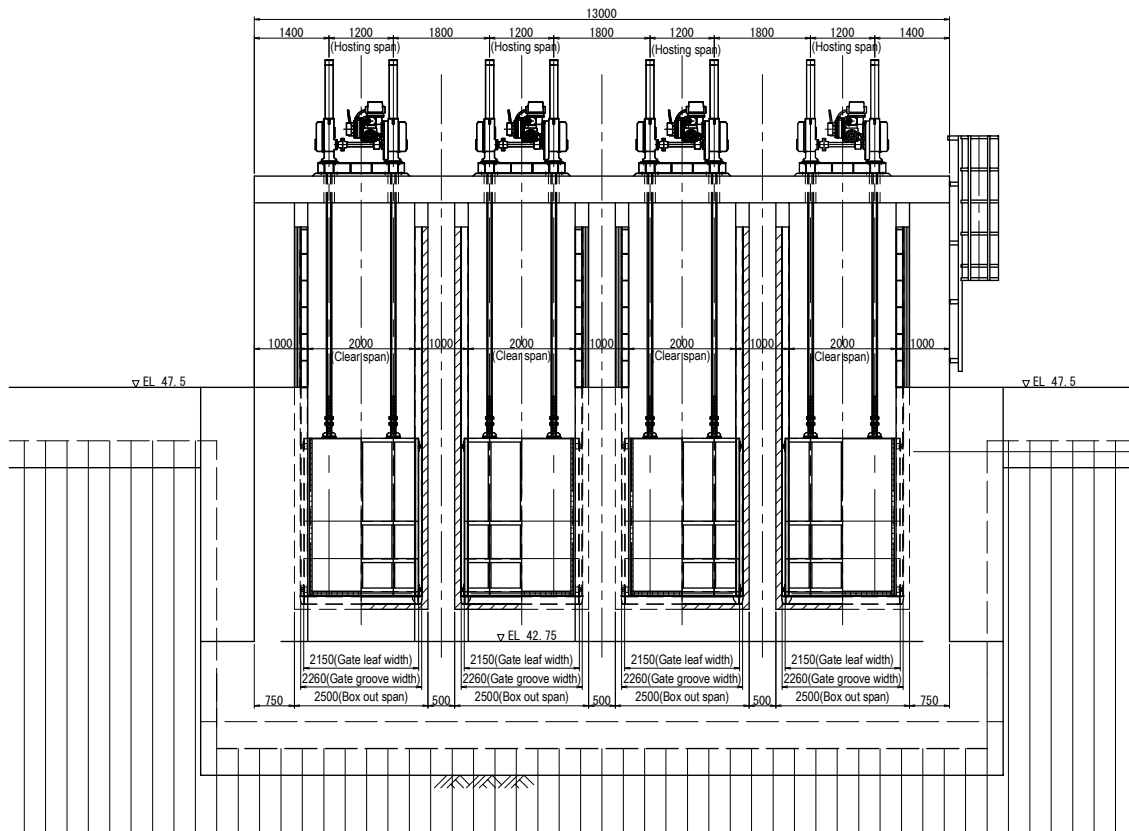
PREPARED BY: _____ CHECKED BY: _____ APPROVED BY: _____

DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____

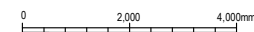
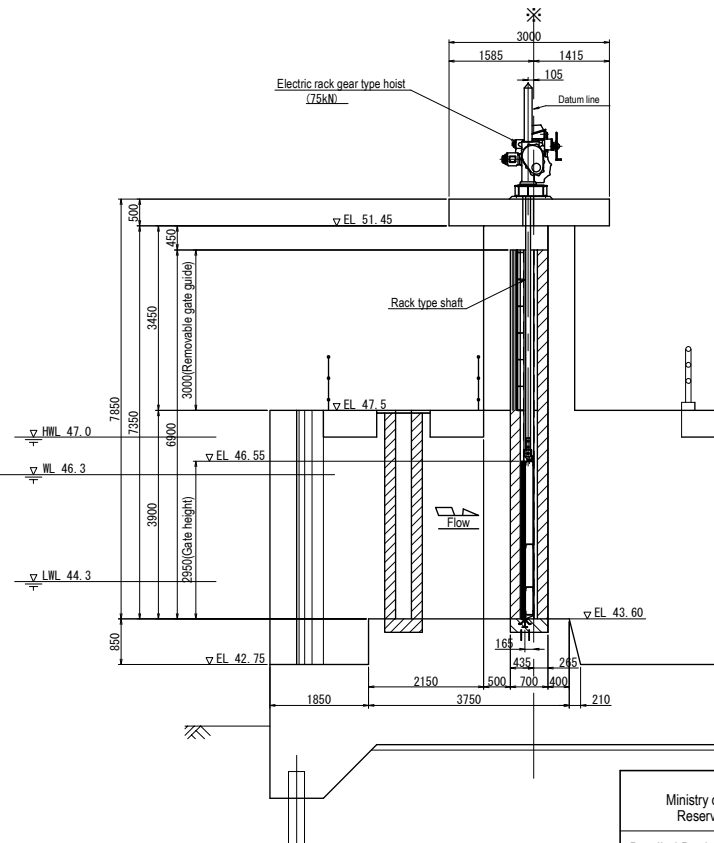


Design Condition		
Type	Slide gate	
Number of gate	4	
Clear span	2.000 m	
Gate height	2.950 m	
Design water depth	2.950 m	
Operation depth	Open	2.950 m
	Close	2.950 m
Sediment height	0.300 m	
Seal type	Upstream 3-side sealing	
Hoist type	Electric rack gear type	
Operating speed	0.3 m/min	
Lifting height	3.900 m	
Operation type	Local and remote control	

Front elevation



Side view



Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

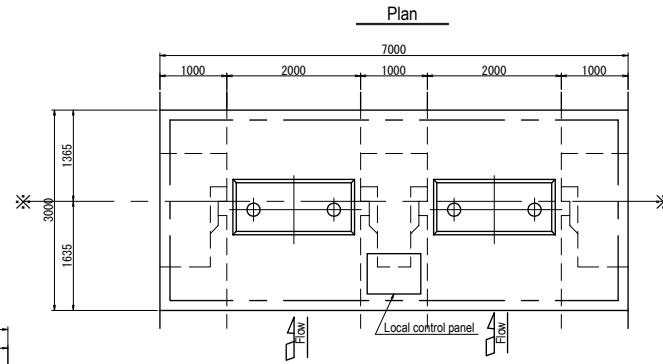
Abo Gabal Regulator
General drawing

DRW. NO
MA-1

SANYU CONSULTANTS INC.

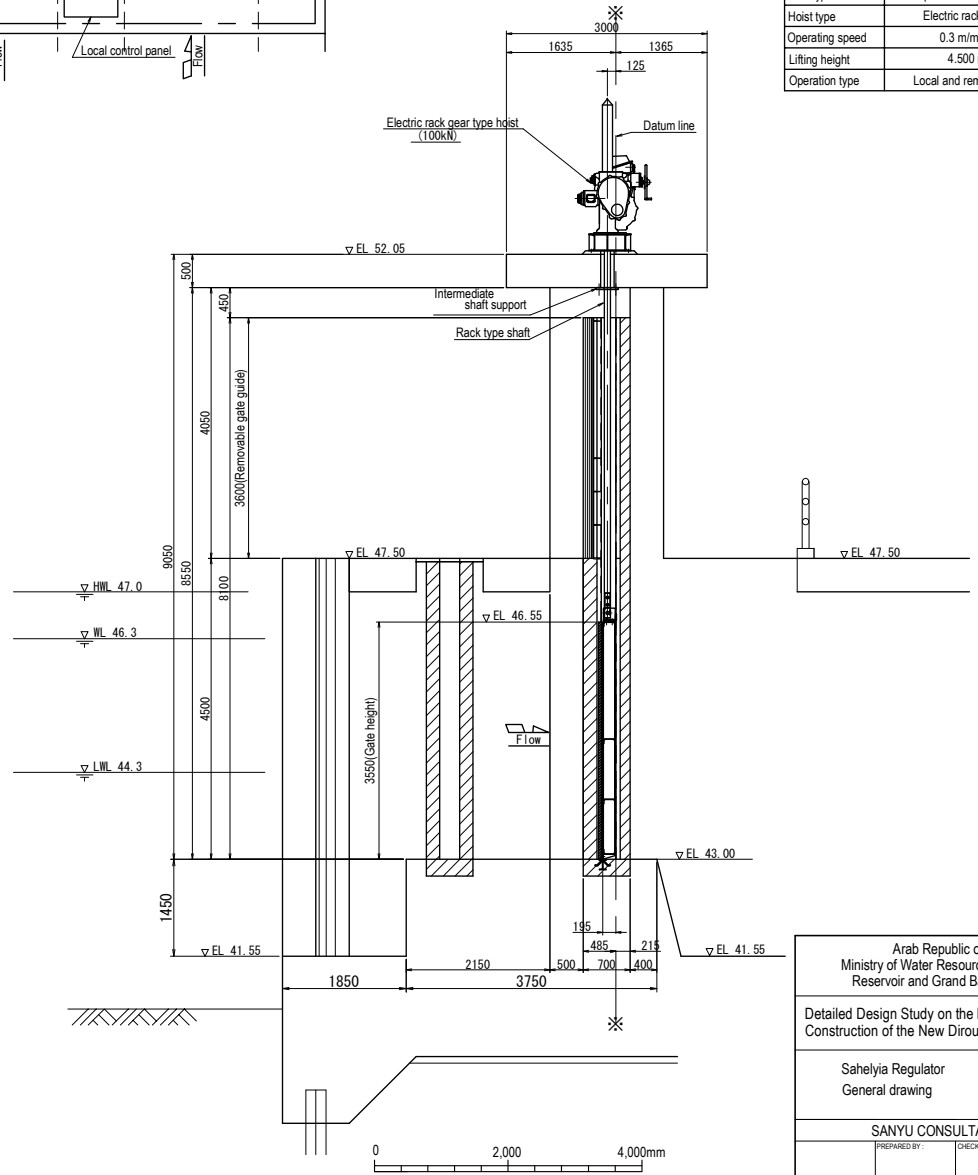
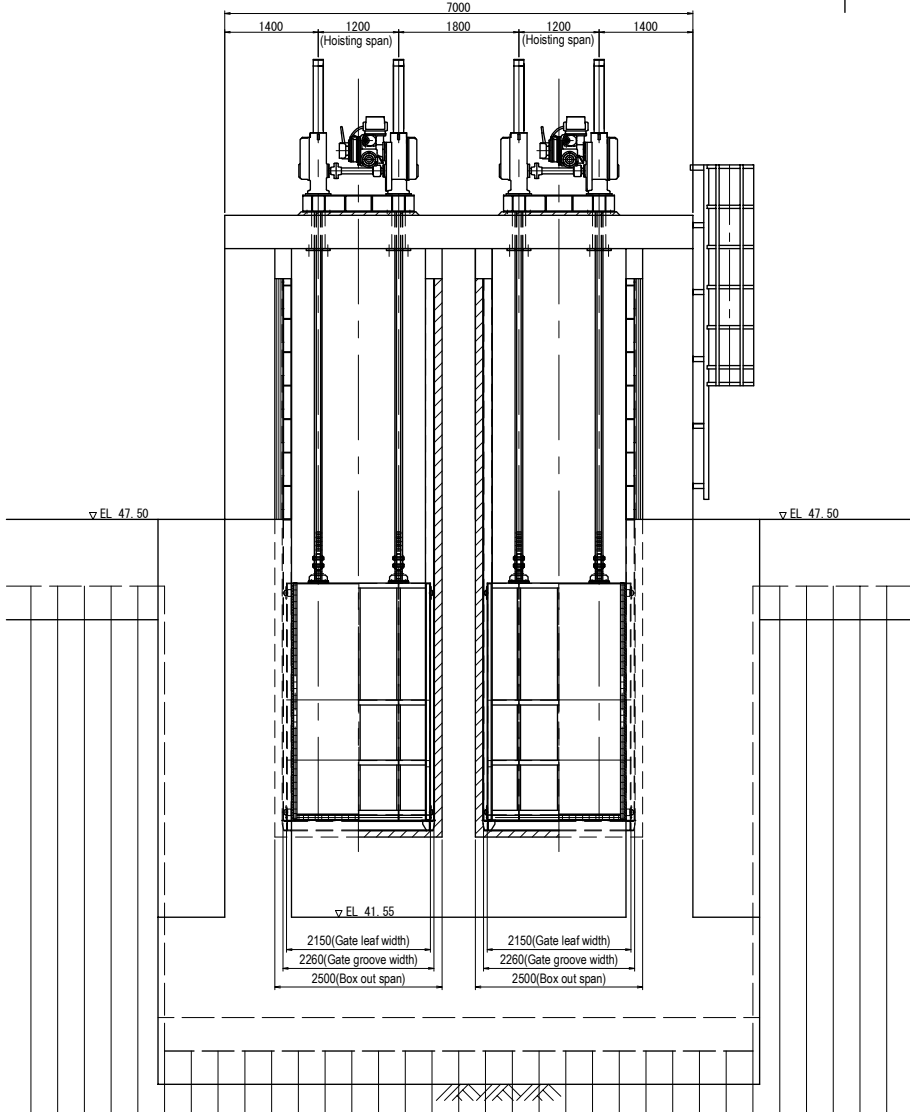
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

AT-32



Front view

Side view



Design Condition		
Type	Slide gate	
Number of gate	2	
Clear span	2.000 m	
Gate height	3.550 m	
Design water depth	3.550 m	
Operation depth	Open	3.550 m
	Close	3.550 m
Sediment height	0.300 m	
Seal type	Upstream 3-side sealing	
Hoist type	Electric rack gear type	
Operating speed	0.3 m/min	
Lifting height	4.500 m	
Operation type	Local and remote control	

Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

Sahelyia Regulator
General drawing

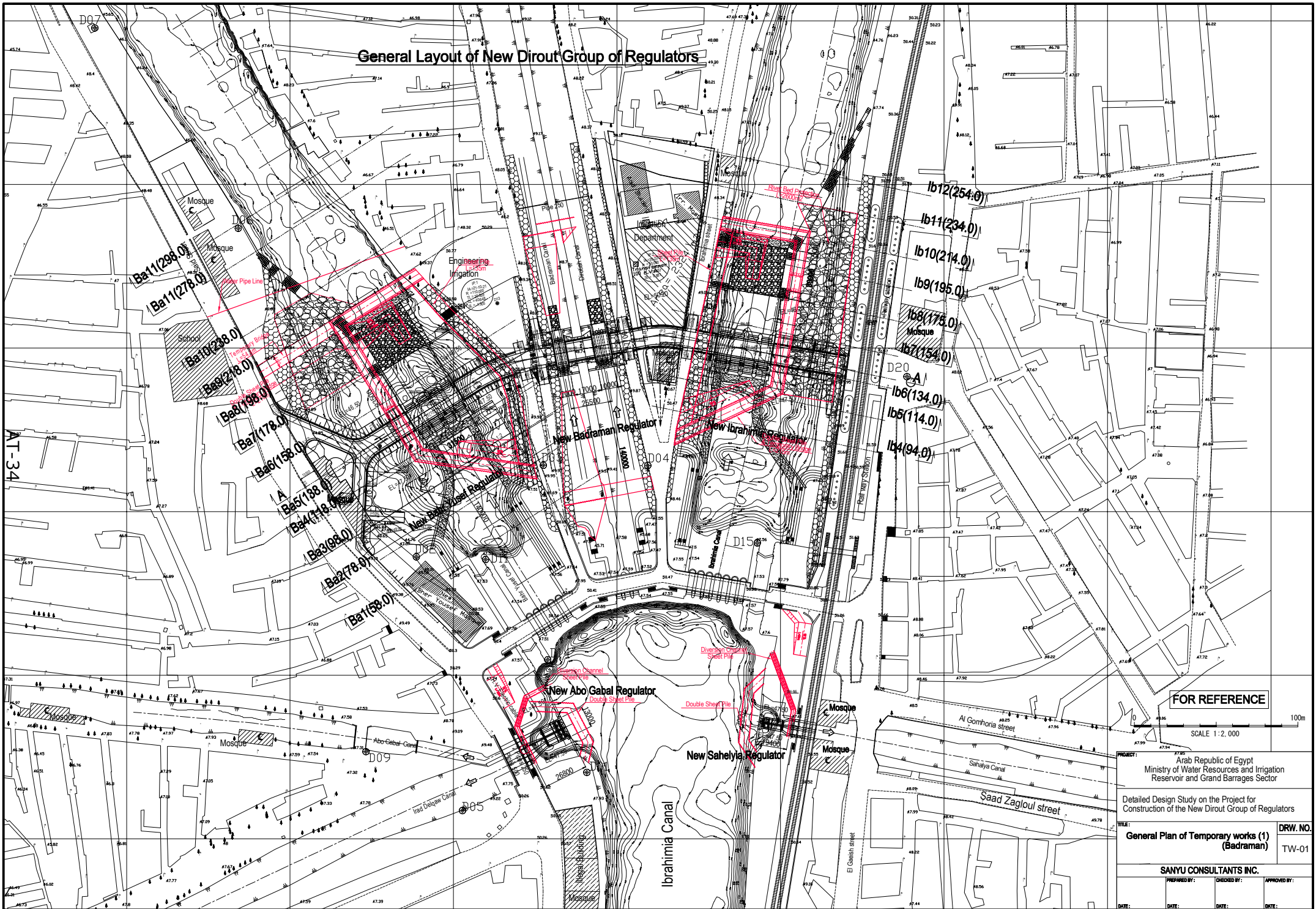
DRW. NO
MS-1

SANYU CONSULTANTS INC.

PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

AT-4. Temporary Works

General Layout of New Dirout Group of Regulators



FOR REFERENCE

SCALE 1:2,000

PROJECT: Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

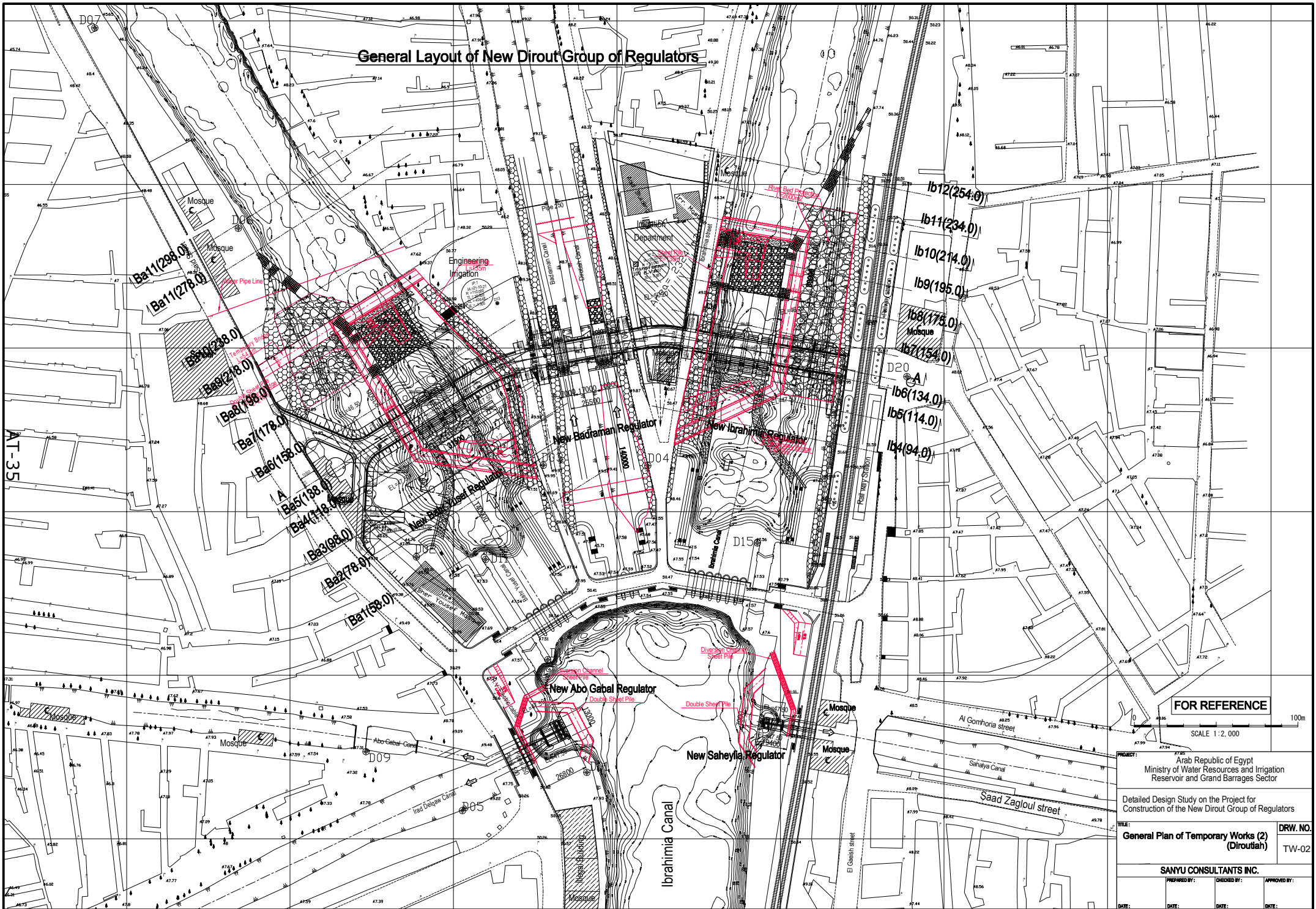
TITLE: **General Plan of Temporary works (1)**
(Badraman)

DRW. NO.
TW-01

SANYU CONSULTANTS INC.

PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

General Layout of New Dirout Group of Regulators



FOR REFERENCE

SCALE 1:2,000

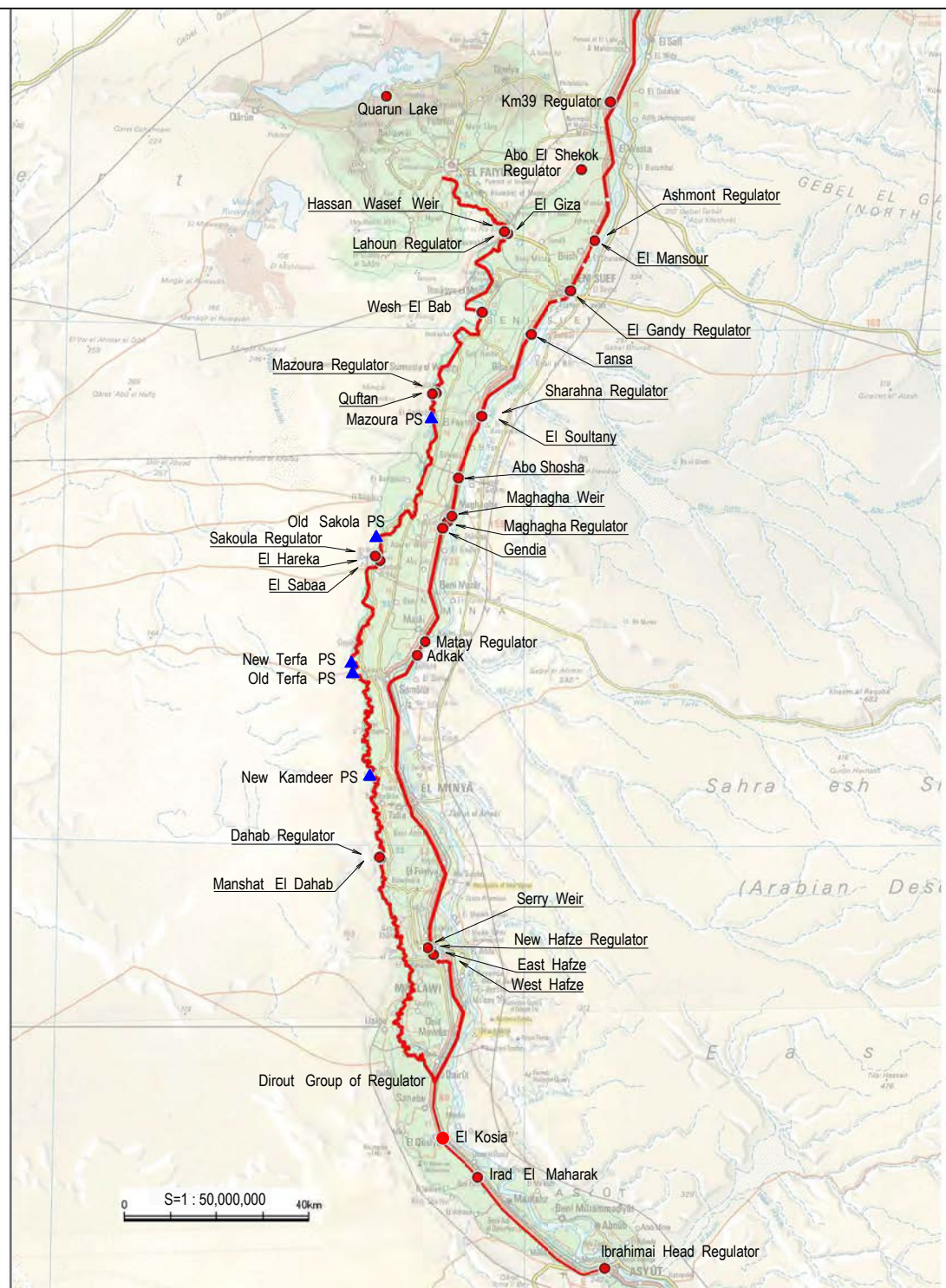
100m

PROJECT:			
Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
TITLE:			
General Plan of Temporary Works (2) (Diroutian)			DRW. NO. TW-02
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:	
DATE:	DATE:	DATE:	DATE:

AT-5. Water Management System

Project Location Map

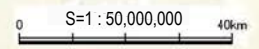
S=1 : 50,000,000



AT-37

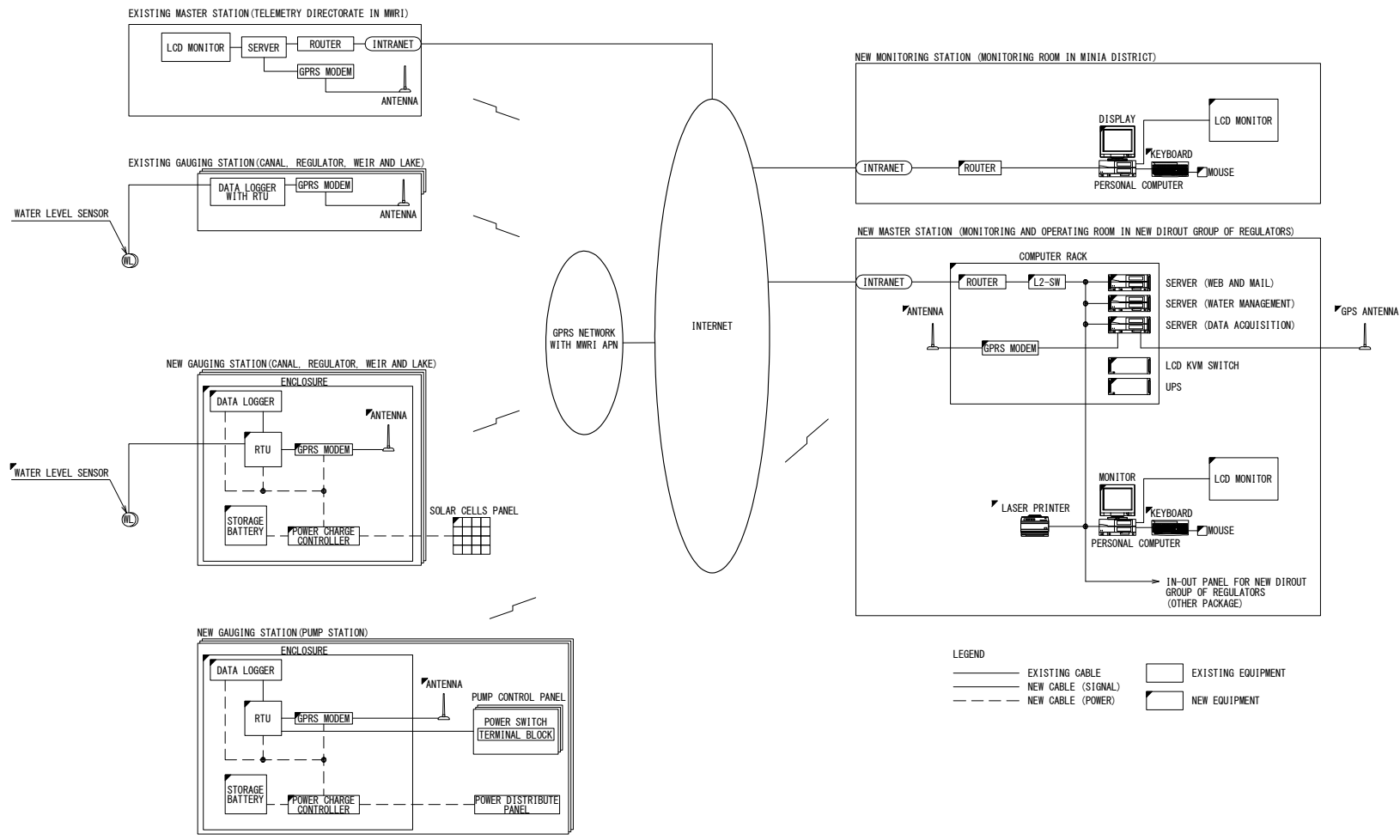
LEGEND

- : MAIN CANAL
- : REGULATOR, INTAKE, WEIR, LAKE
- ▲ : PUMP STATION



Arab Republic of Egypt Ministry of Water Resources and Irrigation Reservoir and Grand Barrages Sector			
Detailed Design Study on the Project for Construction of the New Dirout Group of Regulators			
Project Location Map			DRW. NO. WM-1
SANYU CONSULTANTS INC.			
PREPARED BY: _____ DATE: _____	CHECKED BY: _____ DATE: _____	APPROVED BY: _____ DATE: _____	_____ DATE: _____

SYSTEM DIAGRAM



LEGEND

- EXISTING CABLE
- NEW CABLE (SIGNAL)
- - - NEW CABLE (POWER)
- EXISTING EQUIPMENT
- ▣ NEW EQUIPMENT

TYPE-A (ONE WATER LEVEL SENSOR)			TYPE-B (TWO WATER LEVEL SENSORS)			TYPE-PUMP	
	IBRAHIMIA	BAHR YUSEF	ASSIUT	IBRAHIMIA	BAHR YUSEF	ASSIUT	BAHR YUSEF
ASSIUT	0	0	ASSIUT	3	0	ASSIUT	0
WEST MINIA	1	0	WEST MINIA	0	5	WEST MINIA	3
EAST MINIA	1	0	EAST MINIA	7	0	EAST MINIA	0
BENI SUEF	0	1	BENI SUEF	7	7	BENI SUEF	2
FAYOUM	0	1	FAYOUM	0	0	FAYOUM	0

Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

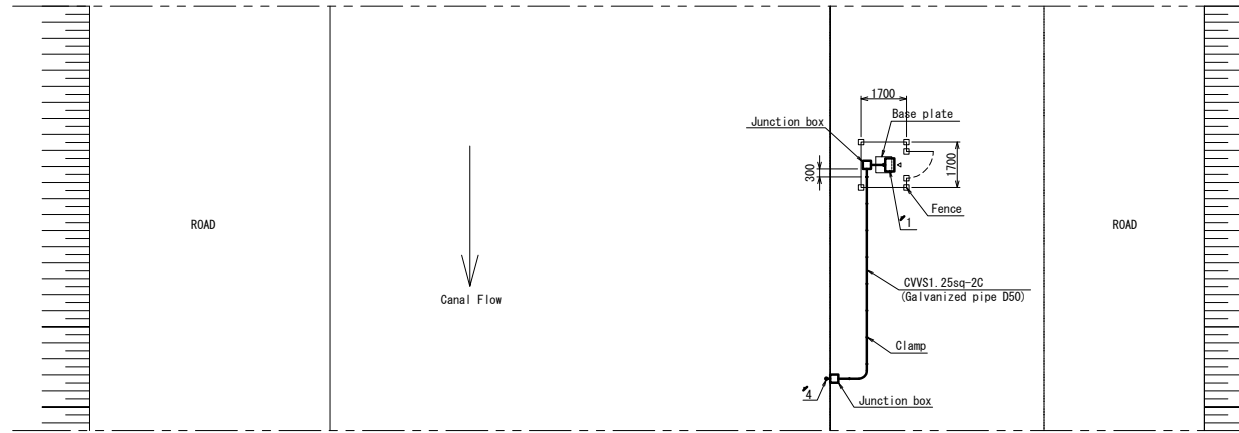
SYSTEM DIAGRAM DRW. NO.
WM-2

SANYU CONSULTANTS INC.

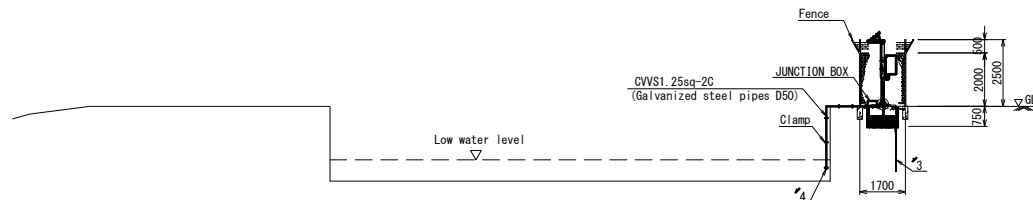
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

AT-38

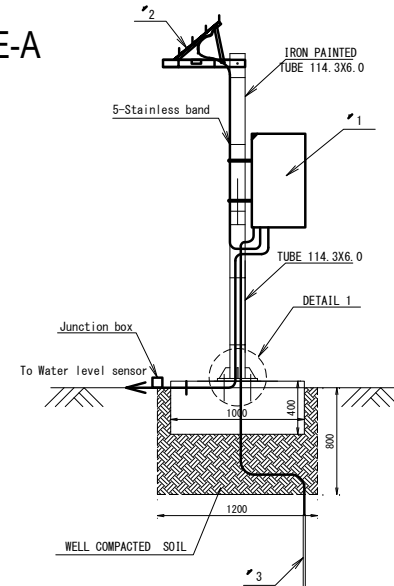
TYPICAL FACILITY LAYOUT PLAN FOR GAUGING STATION TYPE-A



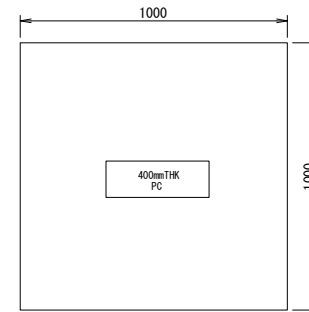
TYPICAL LOCATION
(1:100)



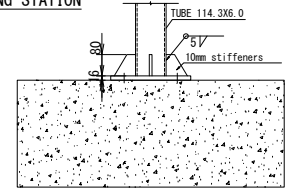
CROSS SECTION
(1:100)



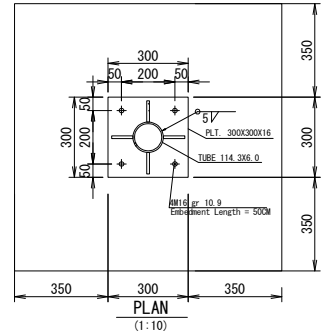
ELEVATION OF GAUGING STATION
(1:20)



PLAIN CONCRETE DIMENSIONS
(1:10)



ELEVATION
(1:10)



PLAN
(1:10)

NOTE :

- a) Fence must be set around the gauging station
- b) When the facility installed can be identified from outside, special precautionary measures from theft should accompany itself
- c) Especially, the measurement device installed on the outside must set up where it is not stolen easily
- d) Outdoor wiring of cable must use the pipe or the cable trough
- e) Indoor wiring of cable must use the cable duct or pipe
- f) JUNCTION BOX must be set up when there is bending of the cable three times
- g) Pipe must be the stainless steel or the galvanizing steel
- h) The total amount of the sectional area of the cable must be adjusted to 30[%] or less of the sectional area in pipe, duct and trough
- i) Pipe must be clasped by holdfast. And, holdfast should be clamped with the anchor bolt.
- j) Clamping pipe by the holdfast from JUNCTION BOX within 500[mm]
- k) The holdfast is clasped by intervals within 1500[mm]
- l) Length of cable must be less than 100[m]
- m) Copper plate for the grounding should be installed near the station, and laid on underground 700 mm or more
- n) Resistance of copper plate should be less than 100 [ohm]
- o) Solar panel should be set up in the direction where the cell side is facing to the sun
- p) Irradiating sunlight onto cell side of solar panels should not be obstructed
- q) The inclination angle of solar panel must be adjusted after installed
- r) Equipments must protect from the induced lightning

LIST OF EQUIPMENT

No	ITEM	REMARK
1	ENCLOSURE	
2	SOLAR PANEL	
3	GROUNDING ROD	
4	WATER LEVEL SENSOR	

LEGEND :

- NEW CABLE
- NEW EQUIPMENT

Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

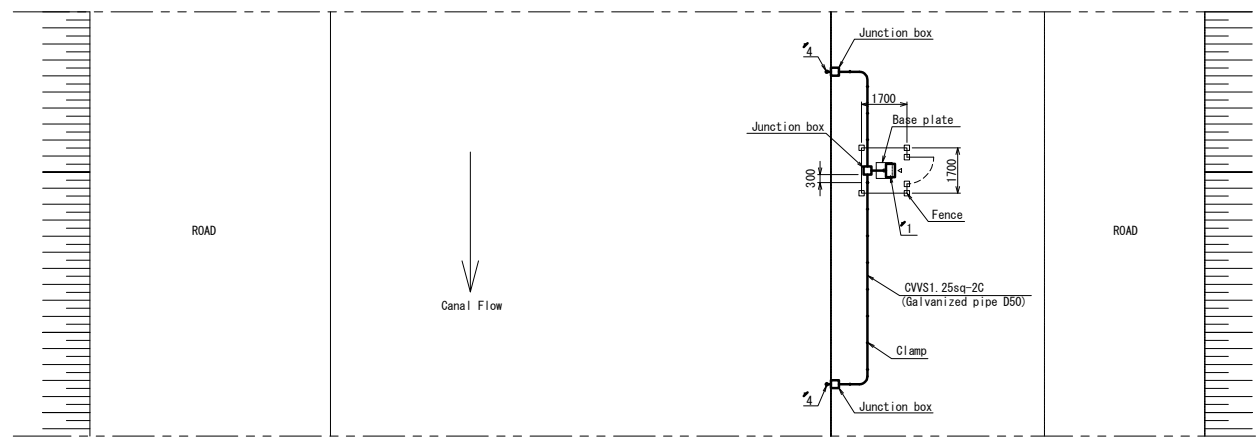
TYPICAL FACILITY LAYOUT PLAN FOR
GAUGING STATION TYPE-A

DRW. NO.
WM-3

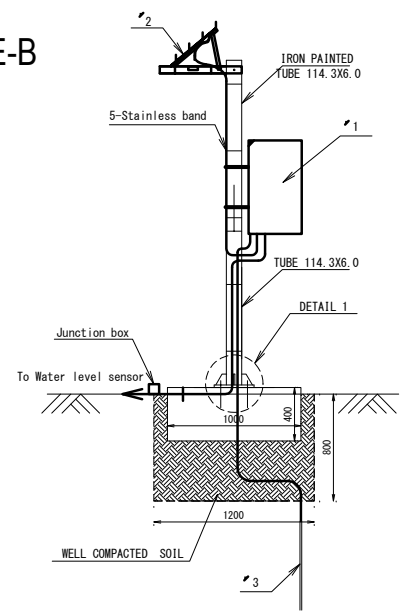
SANYU CONSULTANTS INC.

PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

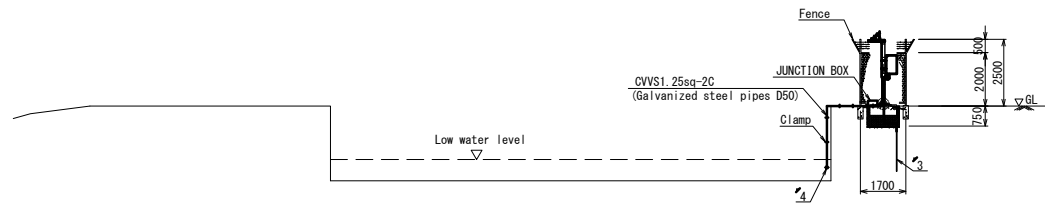
TYPICAL FACILITY LAYOUT PLAN FOR GAUGING STATION TYPE-B



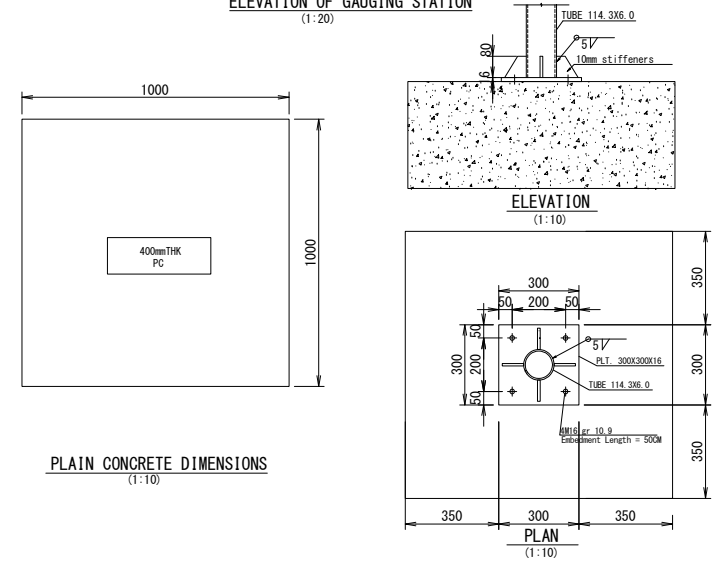
TYPICAL LOCATION
(1:100)



ELEVATION OF GAUGING STATION
(1:20)



CROSS SECTION
(1:100)



PLAIN CONCRETE DIMENSIONS
(1:10)

- NOTE :
- a) Fence must be set around the gauging station
 - b) When the facility installed can be identified from outside, special precautionary measures from theft should accompany itself
 - c) Especially, the measurement device installed on the outside must set up where it is not stolen easily
 - d) Outdoor wiring of cable must use the pipe or the cable trough
 - e) Indoor wiring of cable must use the cable duct or pipe
 - f) JUNCTION BOX must be set up when there is bending of the cable three times
 - g) Pipe must be the stainless steel or the galvanizing steel
 - h) The total amount of the sectional area of the cable must be adjusted to 30[%] or less of the sectional area in pipe, duct and trough
 - i) Pipe must be clasped by holdfast. And, holdfast should be clasped with the anchor bolt.
 - j) Clamping pipe by the holdfast from JUNCTION BOX within 500[mm]
 - k) The holdfast is clasped by intervals within 1500[mm]
 - l) Length of cable must be less than 100[m]
 - m) Copper plate for the grounding should be installed near the station, and laid on underground 700 mm or more
 - n) Resistance of copper plate should be less than 100 [ohm]
 - o) Solar panel should be set up in the direction where the cell side is facing to the sun
 - p) Irradiating sunlight onto cell side of solar panels should not be obstructed
 - q) The inclination angle of solar panel must be adjusted after installed
 - r) Equipments must protect from the induced lightning

LIST OF EQUIPMENT

No	ITEM	REMARK
1	ENCLOSURE	
2	SOLAR PANEL	
3	GROUNDING ROD	
4	WATER LEVEL SENSOR	

- LEGEND :
- NEW CABLE
 - ▭ NEW EQUIPMENT

Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

TYPICAL FACILITY LAYOUT PLAN FOR
GAUGING STATION TYPE-B

SANYU CONSULTANTS INC.

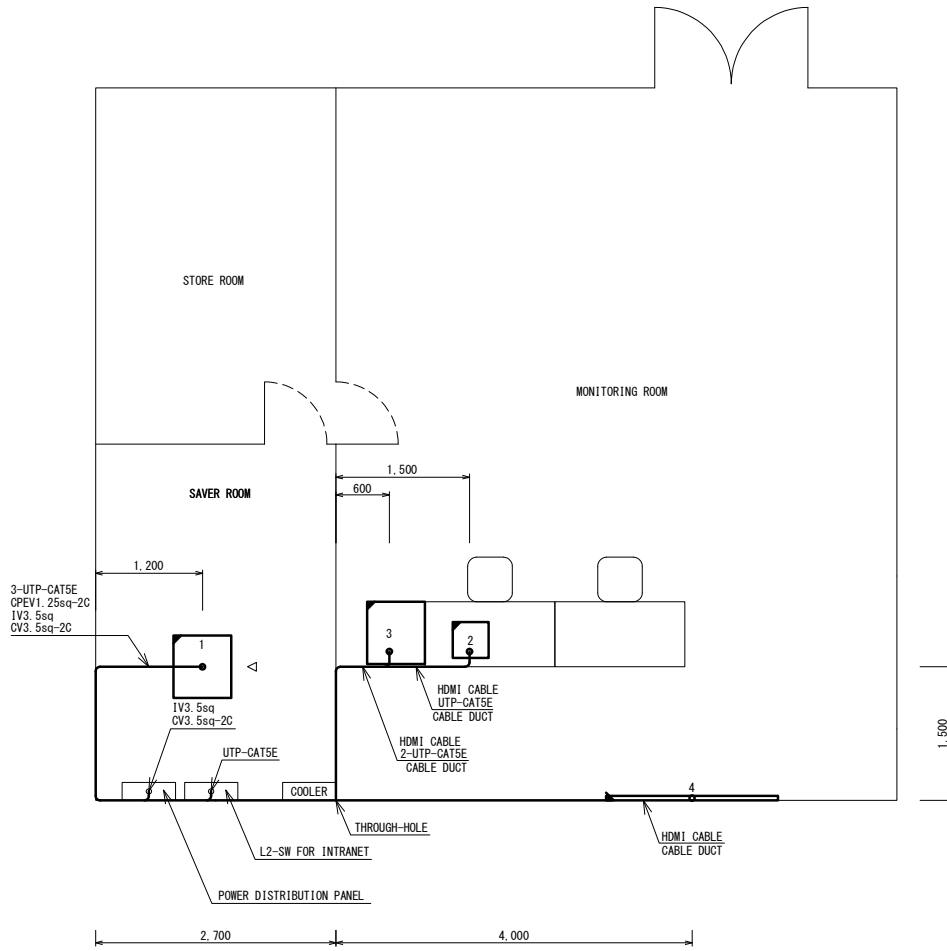
DRW. NO. WM-4

PREPARED BY: _____ CHECKED BY: _____ APPROVED BY: _____
DATE: _____ DATE: _____ DATE: _____

AT-40

FLOOR PLAN FOR MONITORING AND OPERATING ROOM

AT-41



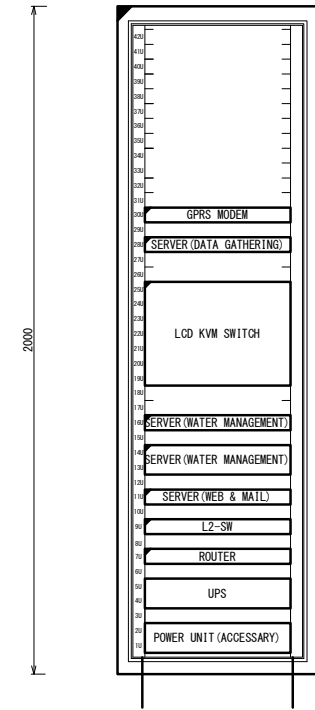
Floor Plan
(S=1/30)

LIST OF EQUIPMENT

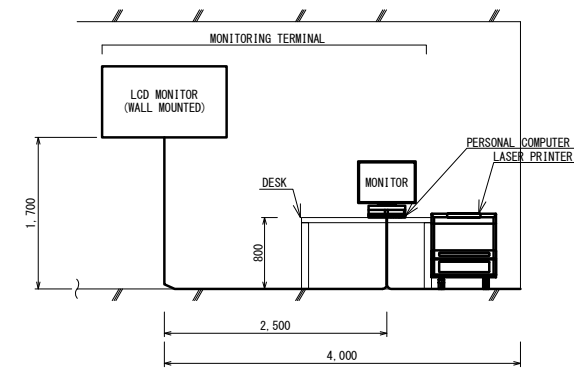
No.	NAME OF EQUIPMENT	REMARKS
1	COMPUTER RACK	
2	PERSONAL COMPUTER (MONITORING TERMINAL)	
3	LASER PRINTER	
4	LCD MONITOR (60 INCH)	WALL MOUNTED

LEGEND

- NOTE :
- a) Outdoor wiring of cable must use the pipe or the cable trough
 - b) Indoor wiring of cable must use the cable duct or pipe
 - c) JUNCTION BOX must be set up when there is bending of the cable three times
 - d) Pipe must be the stainless steel or the galvanizing steel
 - e) The total amount of the sectional area of the cable must be adjusted to 30[%] or less of the sectional area in pipe, duct and trough
 - f) Pipe must be clasped by holdfast. And, holdfast should be clasped with the anchor bolt.
 - g) Clamping pipe by the holdfast from JUNCTION BOX within 500[mm]
 - h) The holdfast is clasped by intervals within 1500[mm]
 - i) Length of Metallic LAN Cable Length must be less than 100[m]
 - j) Equipments must protect from the induced lightning
 - k) Put neither wiring cable for the signal nor the wiring cable for the electric power in the same pipe
 - l) The facility set up must adopt the requirement which means earthquake-proof, shockproof, water-proof and any proof the government required.
 - m) The facility must be painted from surroundings of the site in an unremarkable color.



Front Elevation of COMPUTER RACK
(S=1/8)



Front Elevation of MONITORING TERMINAL
(S=1/30)

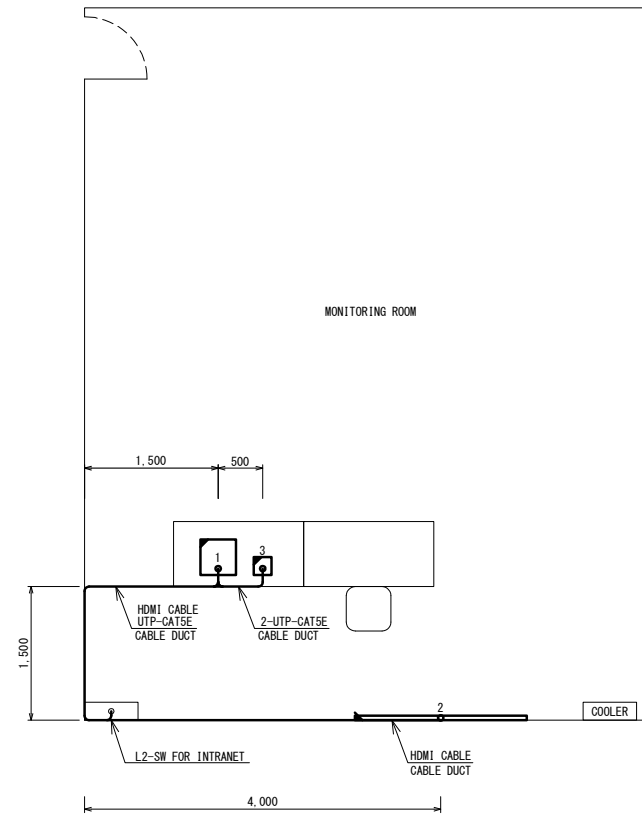
Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

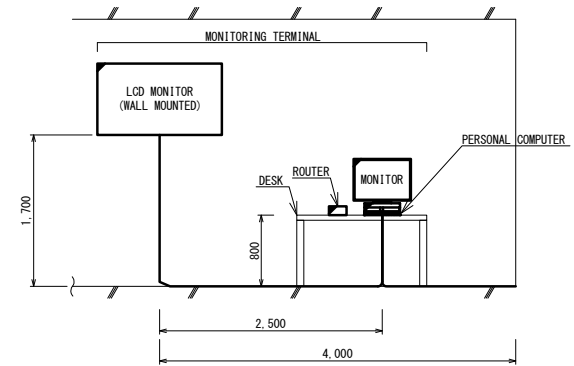
FLOOR PLAN FOR MONITORING AND OPERATING ROOM		DRW. NO. WM-5
SANYU CONSULTANTS INC.		
PREPARED BY:	CHECKED BY:	APPROVED BY:
DATE:	DATE:	DATE:

FLOOR PLAN FOR MONITORING ROOM IN MINIA

AT-42



Floor Plan
(S=1/30)



Front Elevation of MONITORING TERMINAL
(S=1/30)

LIST OF EQUIPMENT

No.	NAME OF EQUIPMENT	REMARKS
1	MONITORING TERMINAL	
2	LCD MONITOR	
3	ROUTER	

LEGEND

 ■ : NEW EQUIPMENT - - - : NEW CABLE
 □ : EXISTING EQUIPMENT

- NOTE :**
- Outdoor wiring of cable must use the pipe or the cable trough
 - Indoor wiring of cable must use the cable duct or pipe
 - JUNCTION BOX must be set up when there is bending of the cable three times
 - Pipe must be the stainless steel or the galvanizing steel
 - The total amount of the sectional area of the cable must be adjusted to 30[%] or less of the sectional area in pipe, duct and trough
 - Pipe must be clasped by holdfast. And, holdfast should be clasped with the anchor bolt.
 - Clamping pipe by the holdfast from JUNCTION BOX within 500[mm]
 - The holdfast is clasped by intervals within 1500[mm]
 - Length of Metallic LAN Cable Length must be less than 100[m]
 - Equipments must protect from the induced lightning
 - Put neither wiring cable for the signal nor the wiring cable for the electric power in the same pipe
 - The facility set up must adopt the requirement which means earthquake-proof, shockproof, water-proof and any proof the government required.
 - The facility must be painted from surroundings of the site in an unremarkable color.

Arab Republic of Egypt
Ministry of Water Resources and Irrigation
Reservoir and Grand Barrages Sector

Detailed Design Study on the Project for
Construction of the New Dirout Group of Regulators

FLOOR PLAN FOR MONITORING ROOM IN MINIA	DRW. NO.
	WM-6
SANYU CONSULTANTS INC.	
PREPARED BY:	CHECKED BY:
DATE:	DATE:
APPROVED BY:	DATE: