

3.2.3 基本設計図

本基本設計において作成した図面は次のとおりである。

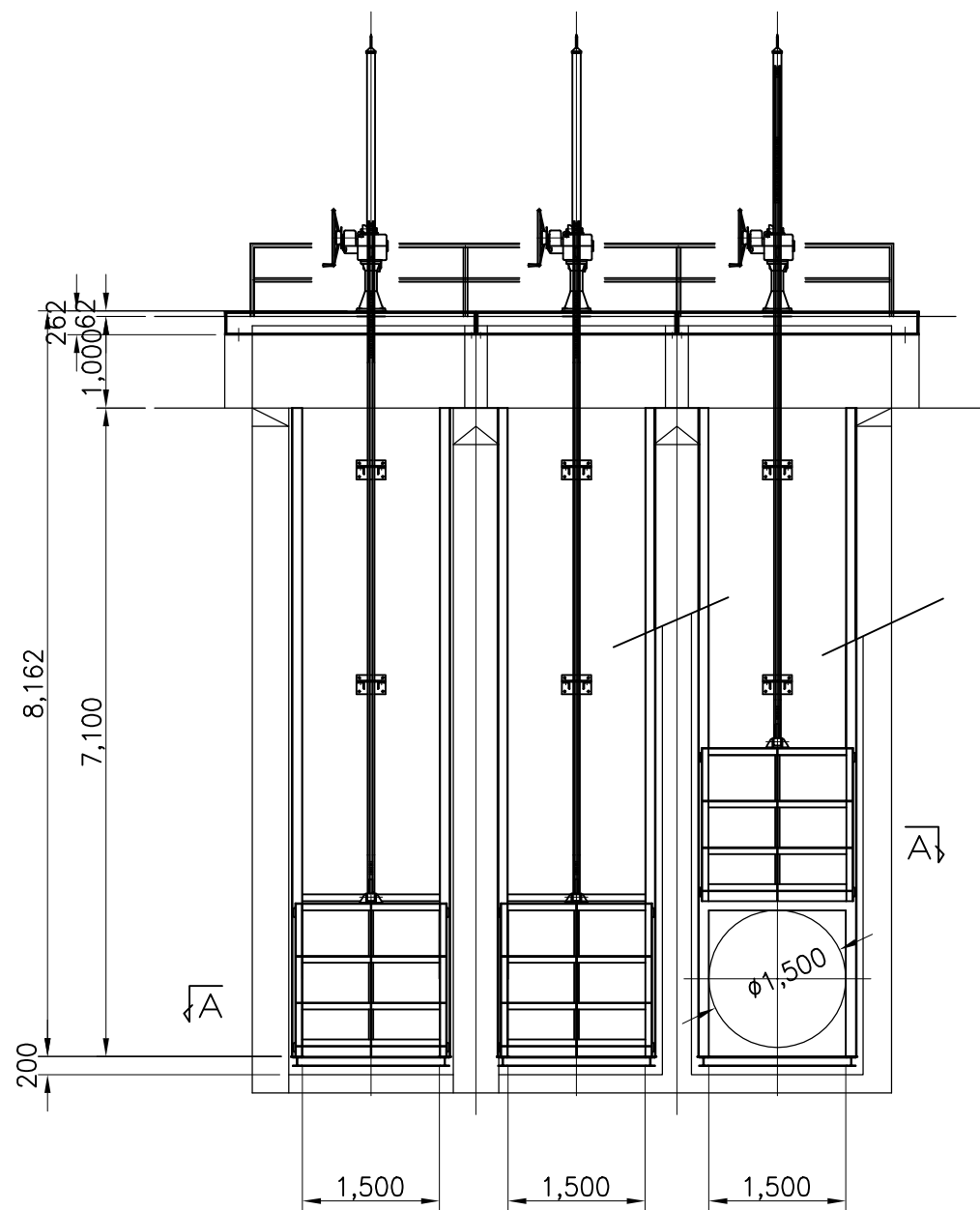
図面目録（その1）

No.	図面タイトル	図面番号
	FLOOD PROTECTION FACILITIES	
	SVAY PAK SLUICEWAY	
1	DETAIL OF GATE STRUCTURE	FP-SP-001
	TOMPUN DIKE ROAD	
2	PLAN AND PROFILE (1/3)	FP-TD-001
3	PLAN AND PROFILE (2/3)	FP-TD-002
4	PLAN AND PROFILE (3/3)	FP-TD-003
5	TYPICAL CROSS SECTION	FP-TD-004
6	CROSS SECTIONS (1/9)	FP-TD-005
7	CROSS SECTIONS (2/9)	FP-TD-006
8	CROSS SECTIONS (3/9)	FP-TD-007
9	CROSS SECTIONS (4/9)	FP-TD-008
10	CROSS SECTIONS (5/9)	FP-TD-009
11	CROSS SECTIONS (6/9)	FP-TD-010
12	CROSS SECTIONS (7/9)	FP-TD-011
13	CROSS SECTIONS (8/9)	FP-TD-012
14	CROSS SECTIONS (9/9)	FP-TD-013
	DRAINAGE IMPROVEMENT FACILITIES	
	GENERAL	
15	TYPICAL CROSS SECTIONS OF DRAINAGE CHANNELS	DI-GR-001
16	DRAINAGE FACILITIES VERTICAL DRAINAGE DITCH	DI-GR-002
17	CHANNEL STRUCTURE REVETMENT & BED PROTECTION	DI-GR-003
	MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL	
18	PLAN (1/4)	DI-MC-001
19	PLAN (2/4)	DI-MC-002
20	PLAN (3/4)	DI-MC-003
21	PLAN (4/4)	DI-MC-004
22	PROFILE	DI-MC-005
23	CROSS SECTIONS (1/7)	DI-MC-006
24	CROSS SECTIONS (2/7)	DI-MC-007
25	CROSS SECTIONS (3/7)	DI-MC-008
26	CROSS SECTIONS (4/7)	DI-MC-009
27	CROSS SECTIONS (5/7)	DI-MC-010
28	CROSS SECTIONS (6/7)	DI-MC-011
29	CROSS SECTIONS (7/7)	DI-MC-012

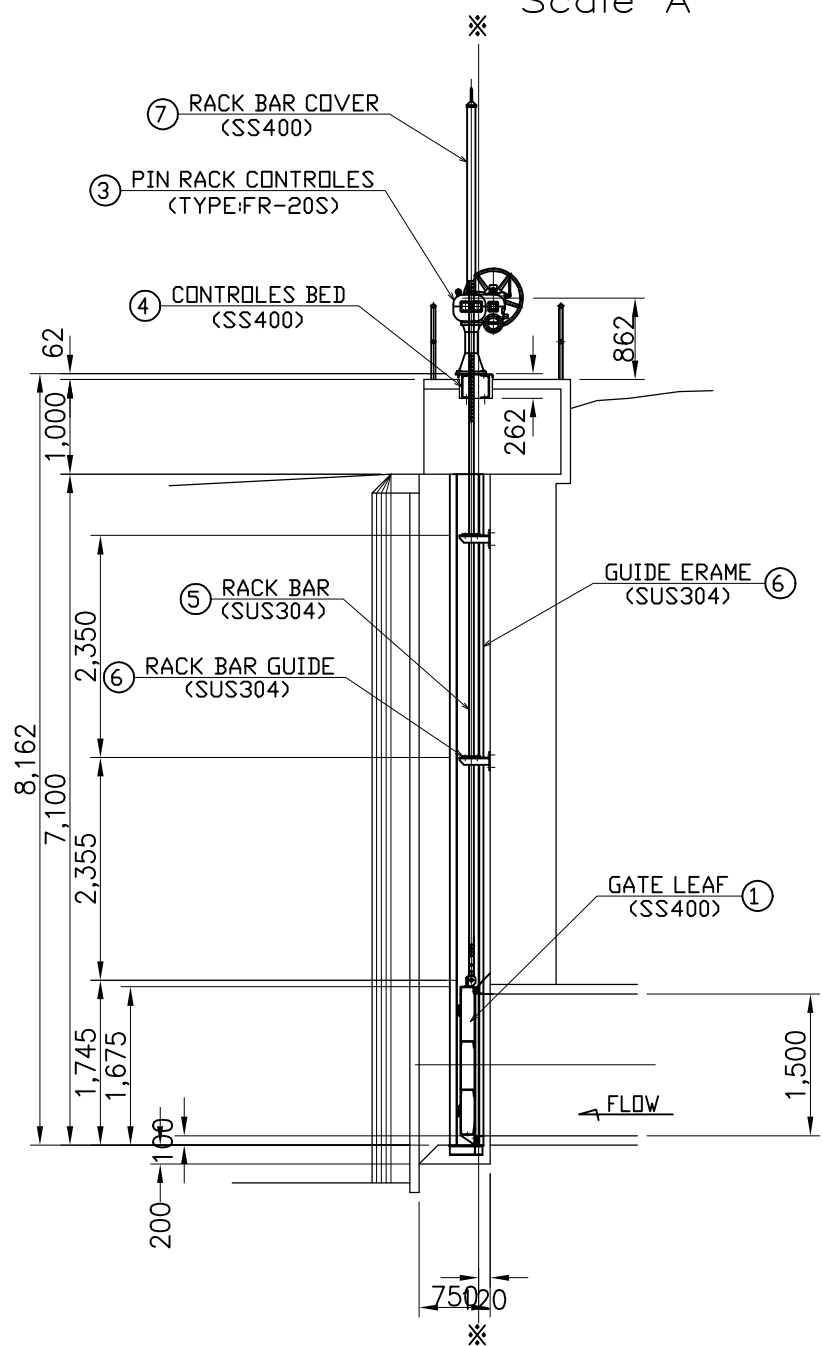
図面目録（その2）

No.	図面タイトル	図面番号
	MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL	
30	BRIDGE-NO.1 (STA.1+696)	DI-MC-013
31	BRIDGE-NO.2 (STA.1+480)	DI-MC-014
32	BRIDGE-NO.3 BOX CULVERT (STA.0+192)	DI-MC-015
	TOMPUN INLET CHANNEL	
33	PLAN	DI-TC-001
34	PROFILE	DI-TC-002
35	CROSS SECTIONS (1/3)	DI-TC-003
36	CROSS SECTIONS (2/3)	DI-TC-004
37	CROSS SECTIONS (3/3)	DI-TC-005
	SALANG DRAINAGE CHANNEL	
38	PLAN (1/2)	DI-SC-001
39	PLAN (2/2)	DI-SC-002
40	PROFILE	DI-SC-003
41	CROSS SECTIONS (1/2)	DI-SC-004
42	CROSS SECTIONS (2/2)	DI-SC-005
43	BOENG SALANG BRIDGE (BOX CULVERT)	DI-SC-006
	NEW TOMPUN PUMPING STATION	
44	GENERAL PLAN	DI-TP-001
45	PLAN & PROFILE	DI-TP-002
46	CROSS SECTIONS	DI-TP-003
47	LAYOUT OF FOUNDATION PILE	DI-TP-004
	DRAINAGE SLUICeway	
48	TUM NUP TOEK DRAINAGE SLUICeway (1/2)	DI-SW-001
49	TUM NUP TOEK DRAINAGE SLUICeway (2/2)	DI-SW-002
50	SALANG DRAINAGE SLUICeway (1/2)	DI-SW-003
51	SALANG DRAINAGE SLUICeway (2/2)	DI-SW-004

FRONT VIEW
Scale A

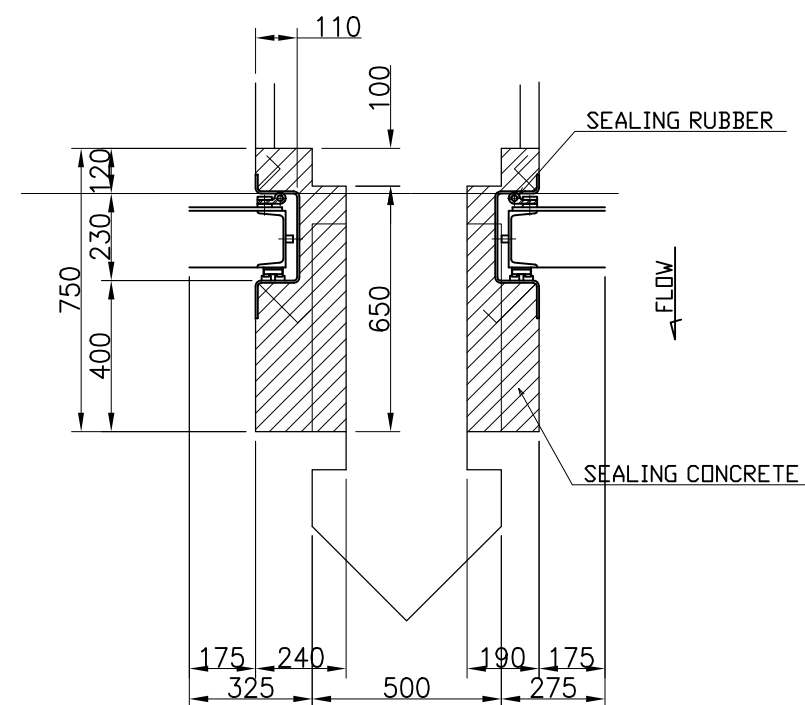


SIDE VIEW
Scale A

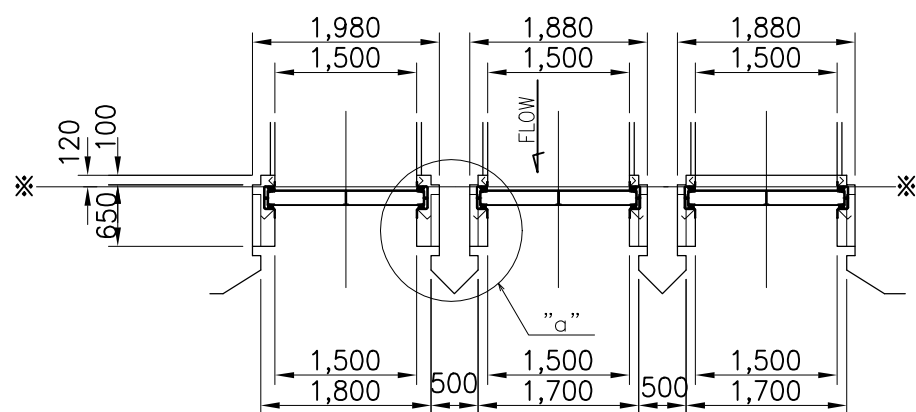


NO.	DESCRIPTION	MATERIAL	DIMENTION	Q'TY	WEIGHT(kg)
1	GATE LEAF	SUS304	PL9, [150x75	3	1419.9
2	GUIDE FRAME	SUS304	PL6	3	1439.4
3	PIN RACK CONTROLES	-	FR-20S	3	739.8
4	CONTROLES BED	SS400	[250x90, PL12	1	459.5
5	RACK BAR	SUS304	FR-20S TYPE	3	404.1
6	RACK BAR GUIDE	SUS304	PL16,L75	6	116.4
7	RACK BAR COVER	SS400		3	55.5
TOTAL					4634.6

DETAIL "a"
Scale B



SECTION A-A
Scale A



Scale A 0 1 2 3 4 5m

Scale B 0 0.25 0.5 0.75 1.0 1.25m

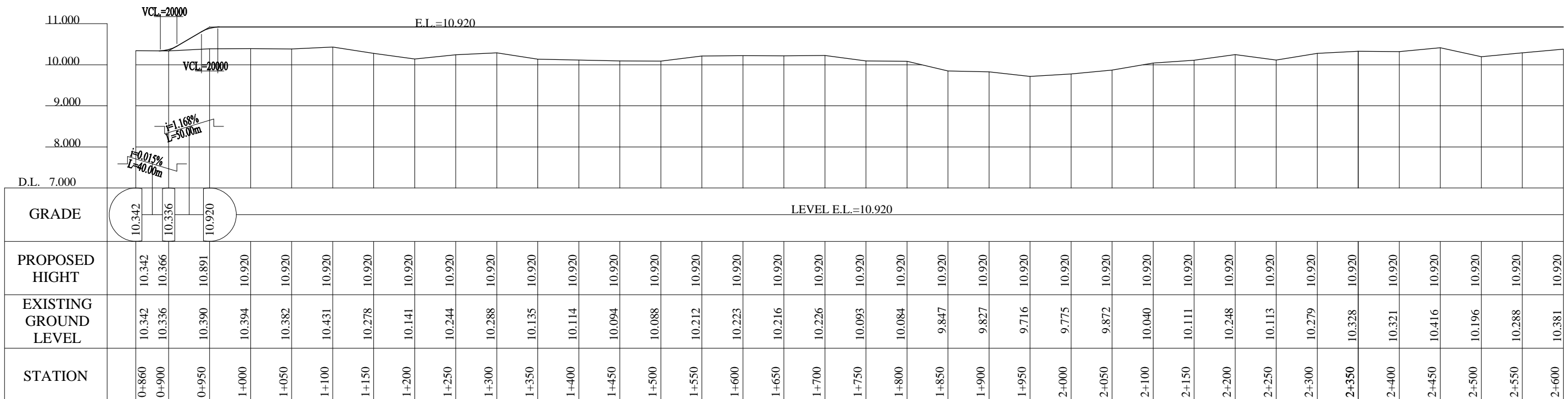
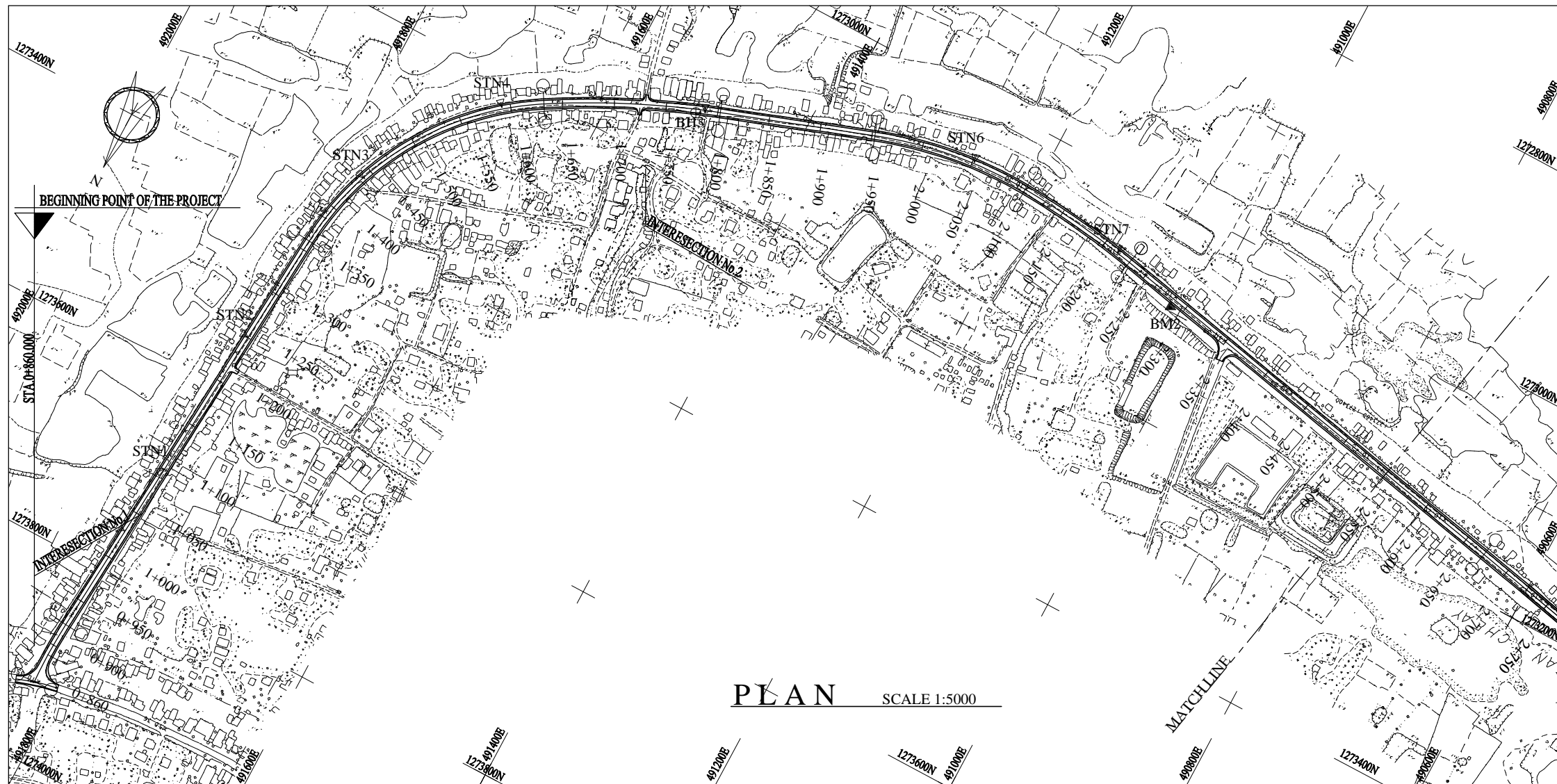
DESIGN DATA			
GATE LEAF	T Y P E	SLIDE GATE	
	TUNNEL DIAMETER	ø1500 mm	
	QUANTITY	3 UNITS	
	DESIGN WATER HEAD	UPPER SIDE	0 mm
		LOWER SIDE	7220 mm
	OPERATING WATER HEAD (CASE OF OPEN)	UPPER SIDE	1500 mm
		LOWER SIDE	0 mm
OPERATING WATER HEAD (CASE OF CLOSE)	UPPER SIDE	0 mm	
	LOWER SIDE	1500 mm	
WATER TIGHTNESS	4 EDGES AT UPSTREAM SIDE		
CONTROLES	T Y P E	PIN RACK CONTROLES(FR-20S)	
	MOTIVE POWER	MAN'S POWER	
	HOISTING HEIGHT	1700 mm	
	HOISTING SPEED	0.191 m/min	

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement project in the Municipality of Phnom Penh

Drawing No. FP-SP-001

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

SVAY PAK SLUICeway
DETAIL OF GATE STRUCTURE



NOTES:-

- ALL CONTROL POINTS COORDINATE ARE UTM ZONE GRID COORDINATES OF THAILAND (INDIAN DATUM 1975).
- ALL DIMENSION ARE IN METERS.
- VERTICAL REFERENCE IS THE MEAN SEA LEVEL AT HA TIEN.

BENCH MARKS & BOREHOLES COORDINATES

CODE	EASTING	NORTHING	LEVEL
BM2	491031.715	1273091.593	11.193
BH3	491522.149	1273142.607	9.920

PROFILE VERTICAL 1:100 SCALE HORIZONTAL 1:5000

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

Drawing No. FP-TD-001

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

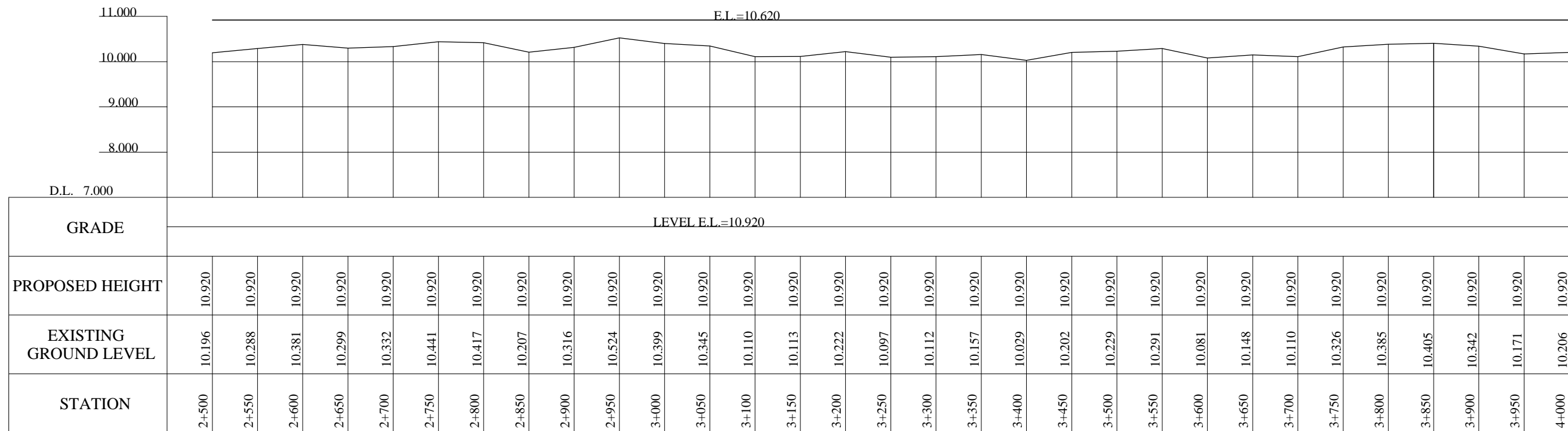
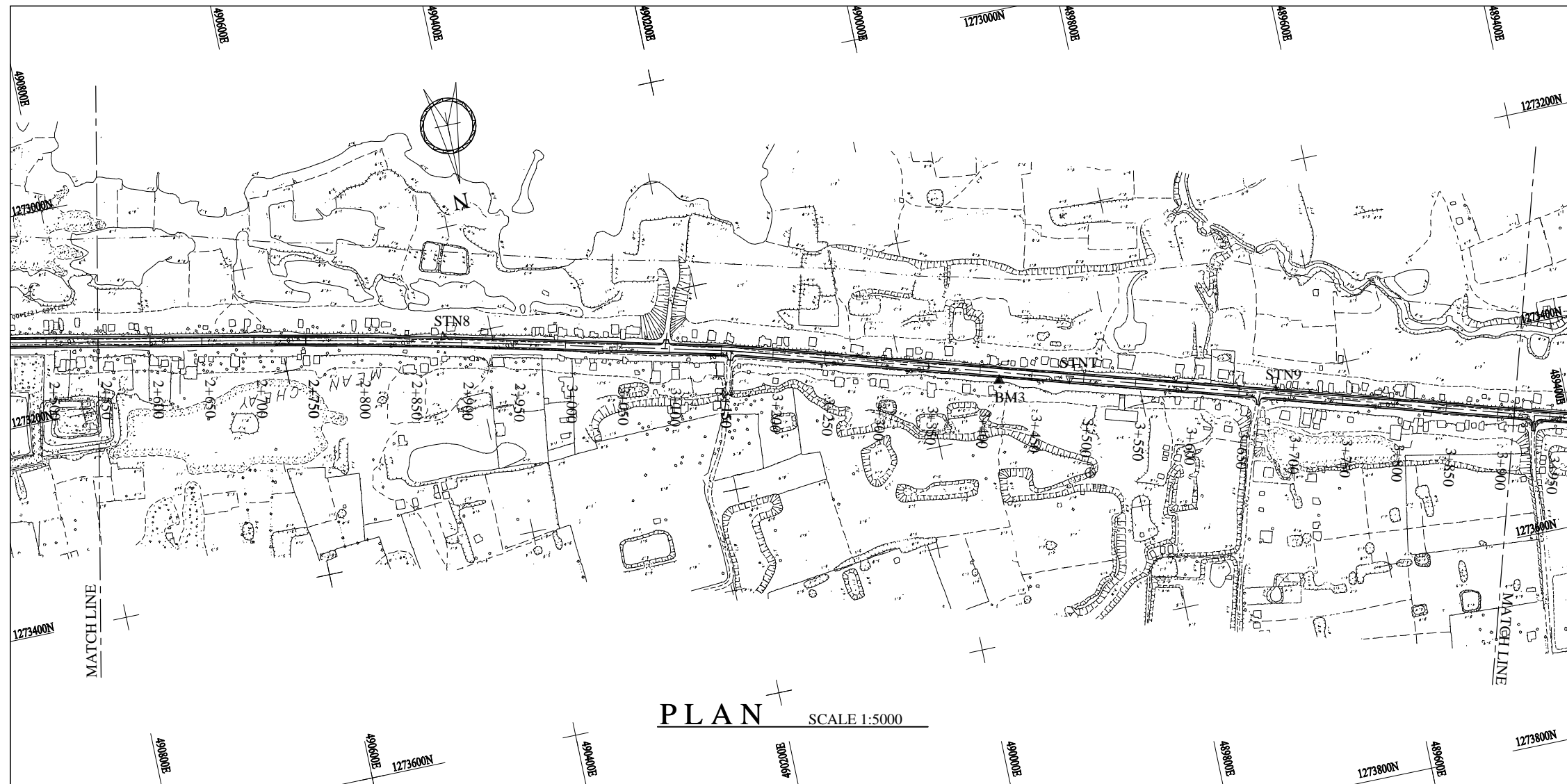
TOMPUN DIKE ROAD
PLAN AND PROFILE (1/3)

NOTES:

1. ALL CONTROL POINTS COODINATE ARE UTM ZONE GRID COORDINATES OF THAILAND (INDIAN DATUM 1975).
2. ALL DIMENSION ARE IN METERS.
3. VERTICAL REFERENCE IS THE MEAN SEA LEVEL AT HA TIEN.
REFERENCE POINT: N.G.K. RN19 11.116m.

BENCH MARKS & BOREHOLES COORDINATES

CODE	EASTING	NORTHING	LEVEL
BM2	491031.715	1273091.593	11.193
BH3	491522.149	1273142.607	9.920



PROFILE VERTICAL 1:100 SCALE HORIZONTAL 1:5000

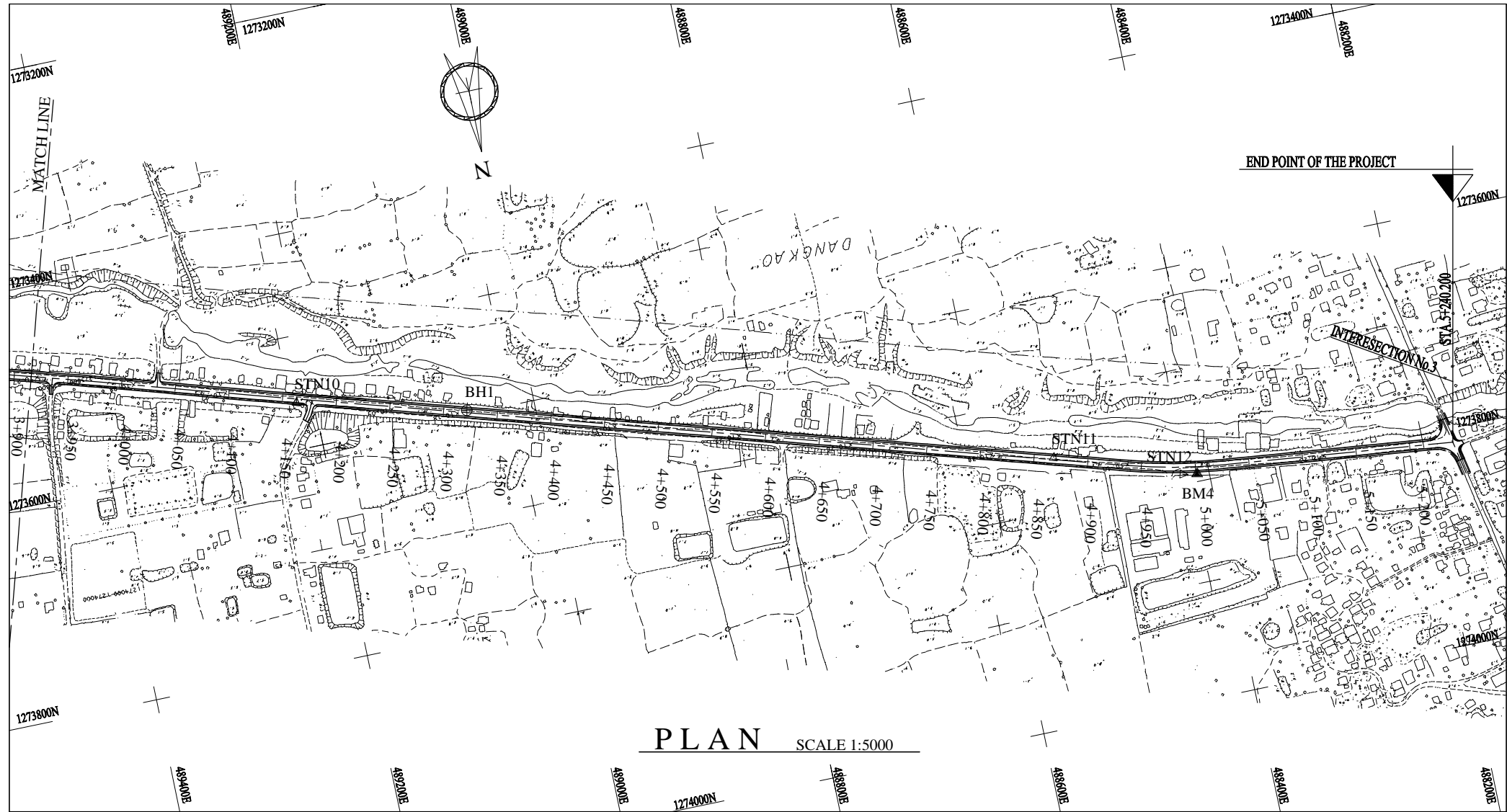
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.	Drawing No. FP-TD-002
	TOMPUN DIKE ROAD PLAN AND PROFILE (2/3)

NOTES:

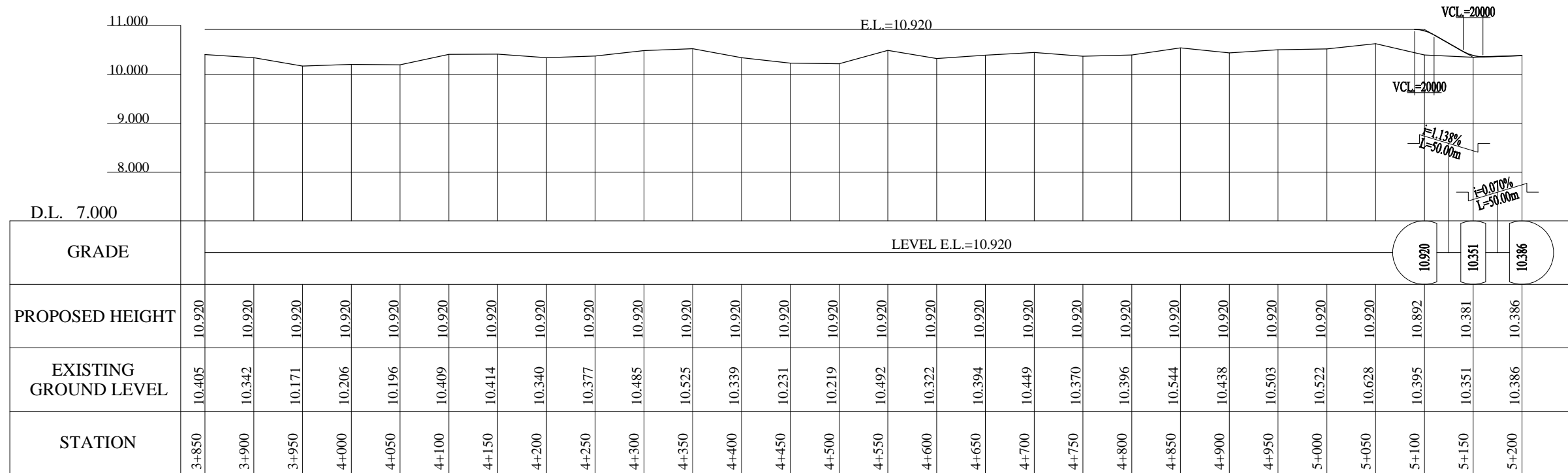
1. ALL CONTROL POINTS COORDINATE ARE UTM ZONE GRID COORDINATES OF THAILAND (INDIAN DATUM 1975).
2. ALL DIMENSION ARE IN METERS.
3. VERTICAL REFERENCE IS THE MEAN SEA LEVEL AT HA TIEN.
REFERENCE POINT: N.G.K. RN19 11.116m.

BENCHMARKS & BOREHOLES COORDINATES

CODE	EASTING	NORTHING	LEVEL
BM2	491031.715	1273091.593	11.193
BH3	491522.149	1273142.607	9.920



PLAN SCALE 1:5000



PROFILE VERTICAL 1:100 SCALE HORIZONTAL 1:5000

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. FP-TD-003

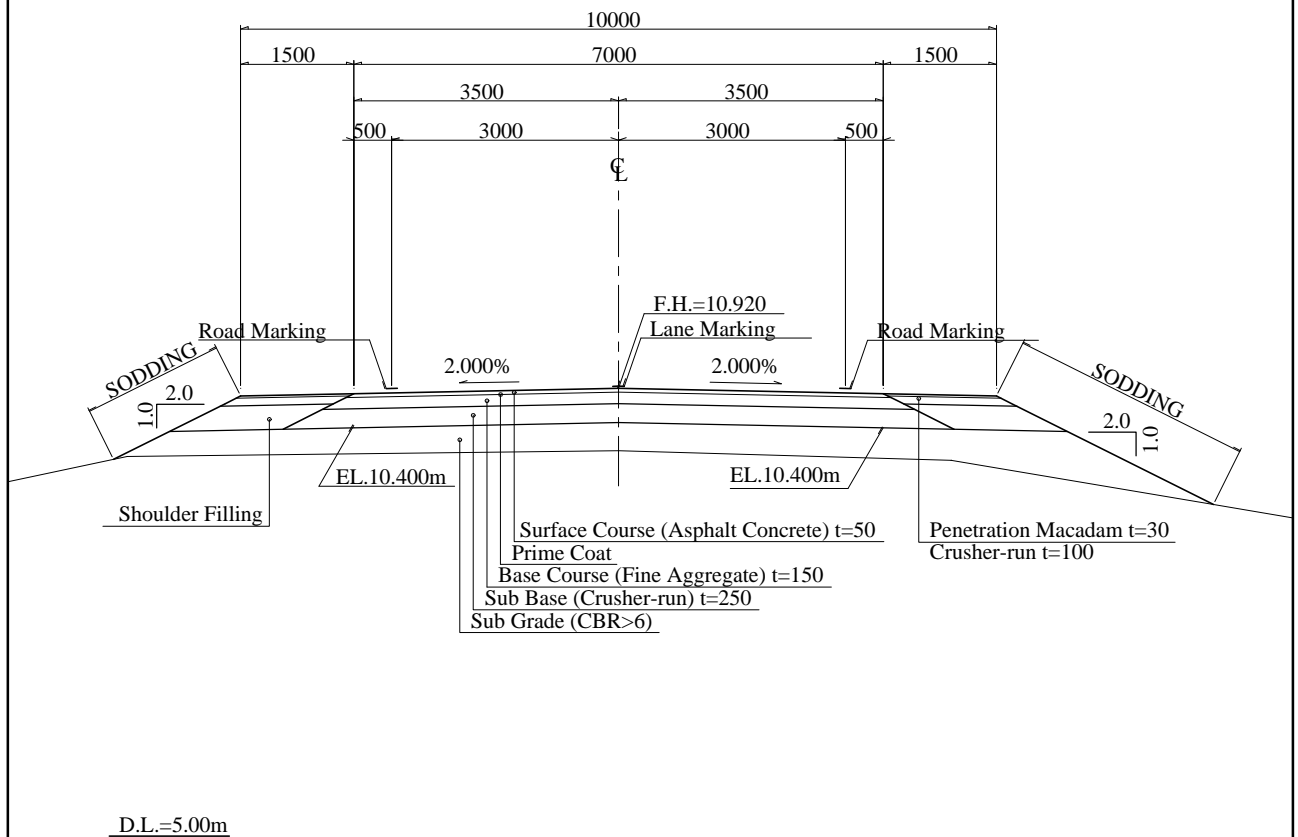
TOMPUN DIKE ROAD
PLAN AND PROFILE (3/3)

TYPICAL CROSS SECTION OF TOMPUN DIKE ROAD

SCALE 1:100

STA.1+500

P.H.=10.920
G.L.=10.094



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

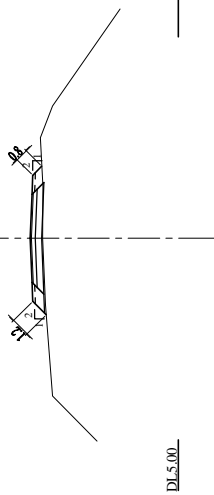
Drawing No. FP-TD-004

TOMPUN DIKE ROAD
TYPICAL CROSS SECTION

CROSS SECTIONS (1)

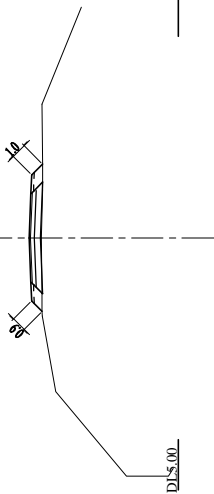
SCALE 1:100

STA.0+950.0
PI=10.891
GI=10.39



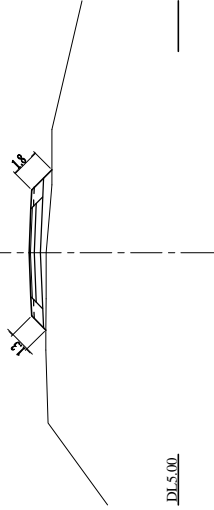
DL5.00

STA.1+100.0
PI=10.920
GI=10.43



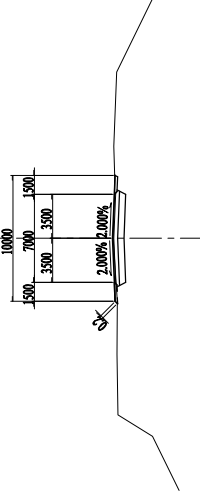
DL5.00

STA.1+250.0
PI=10.990
GI=10.24



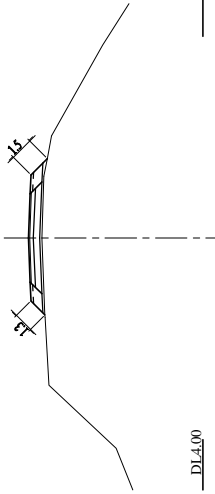
DL5.00

STA.0+900.0
PI=10.356
GI=10.34



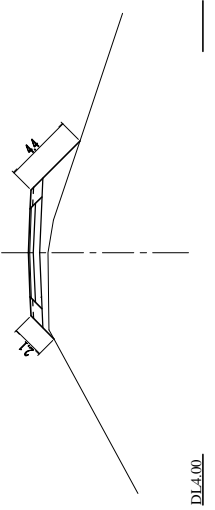
DL5.00

STA.1+050.0
PI=10.920
GI=10.38



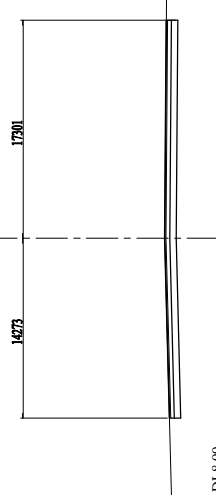
DL4.00

STA.1+200.0
PI=10.990
GI=10.14



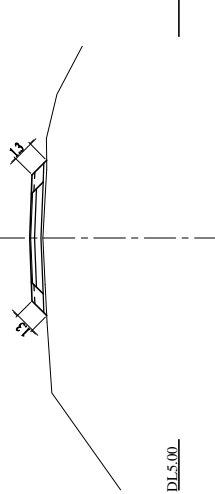
DL4.00

STA.0+860.0
PI=10.342
GI=10.34



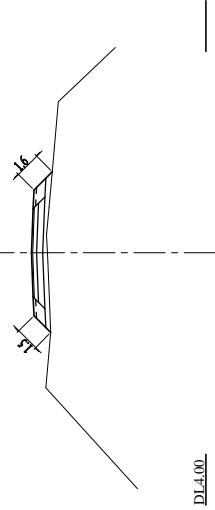
DL8.00

STA.1+000.0
PI=10.930
GI=10.39



DL5.00

STA.1+150.0
PI=10.930
GI=10.39



DL4.00

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Kosei Co., Ltd.

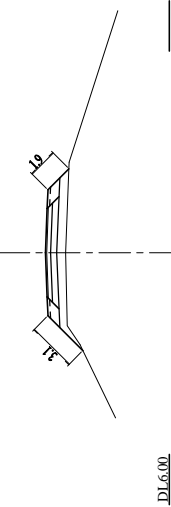
Drawing No. FP-TD-005

TOMPUN DIKE ROAD
CROSS SECTIONS (1/9)

CROSS SECTIONS (2)

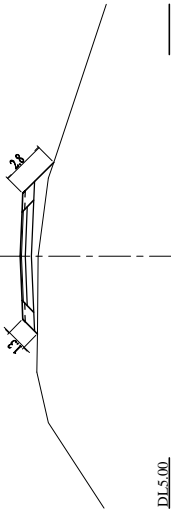
SCALE $\frac{1}{H} = \frac{1}{300}$

STA. 1+400.0
PI=10.920
GI=10.11



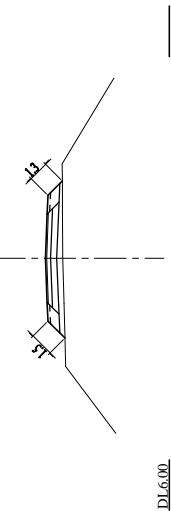
DL6.00

STA. 1+550.0
PI=10.920
GI=10.21



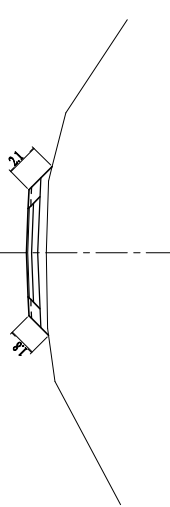
DL5.00

STA. 1+700.0
PI=10.920
GI=10.23



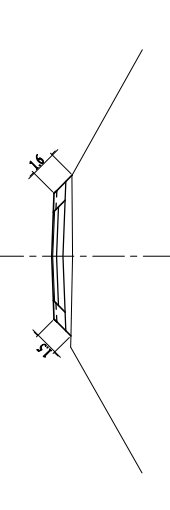
DL6.00

STA. 1+350.0
PI=10.920
GI=10.14



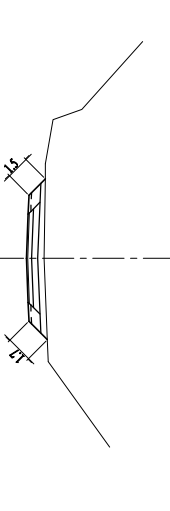
DL4.00

STA. 1+500.0
PI=10.920
GI=10.09



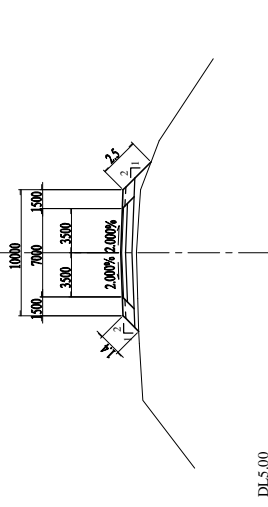
DL5.00

STA. 1+650.0
PI=10.920
GI=10.22



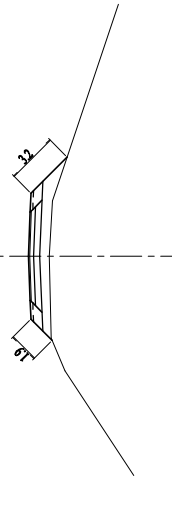
DL4.00

STA. 1+300.0
PI=10.920
GI=10.23



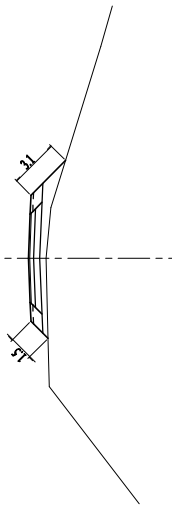
DL5.00

STA. 1+450.0
PI=10.920
GI=10.09



DL4.00

STA. 1+600.0
PI=10.920
GI=10.22



DL4.00

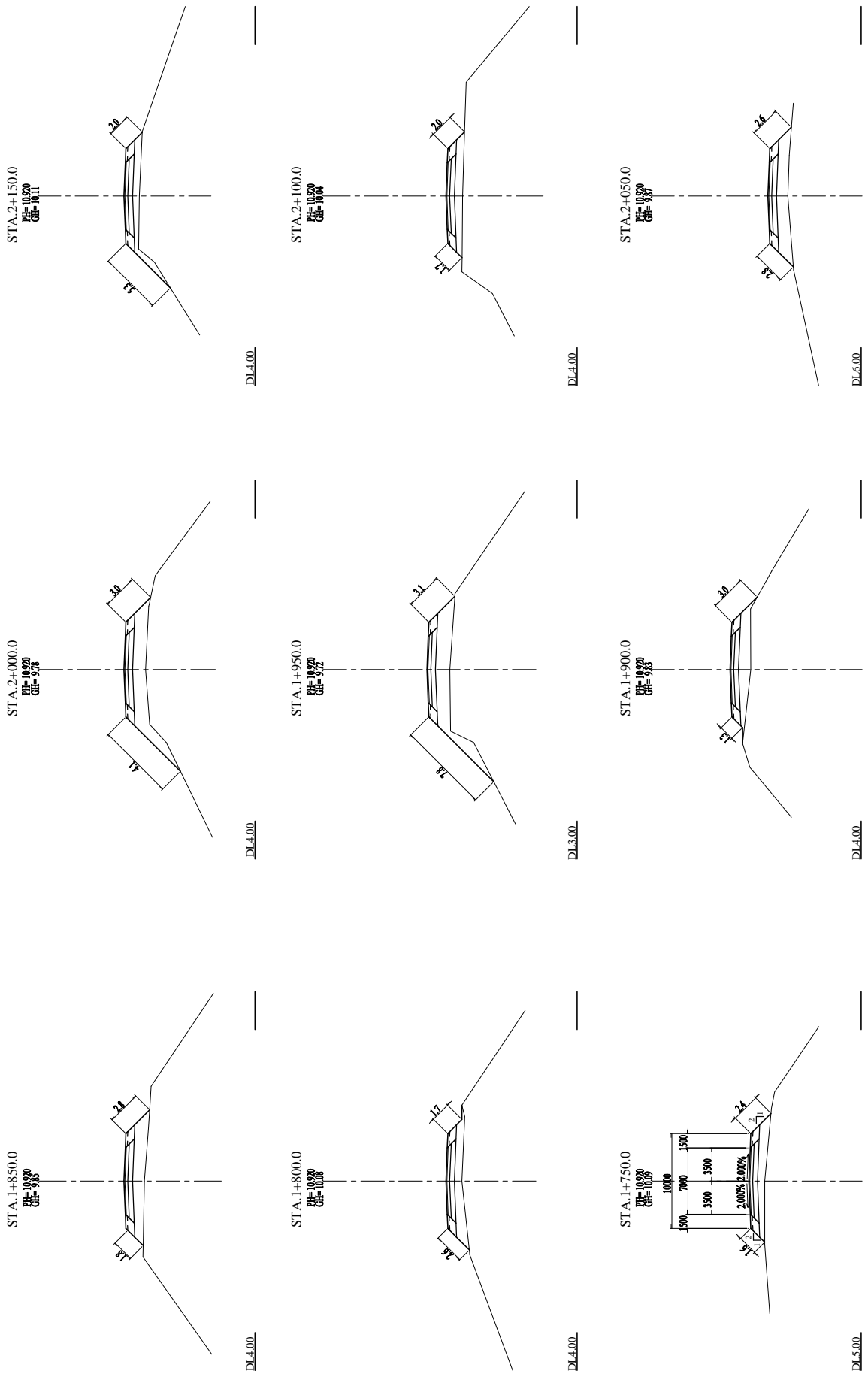
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Pinom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Kei Co., Ltd.

Drawing No. FP-TD-006

TOMPUN DIKE ROAD
CROSS SECTIONS (2/9)

CROSS SECTIONS (3)

SCALE 1:100



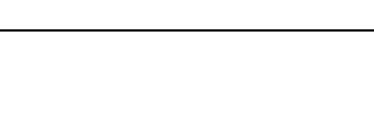
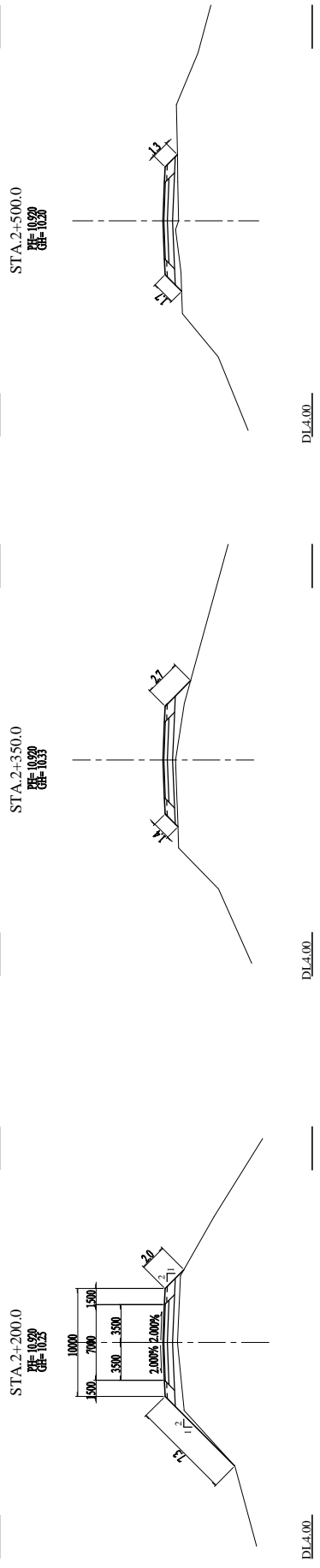
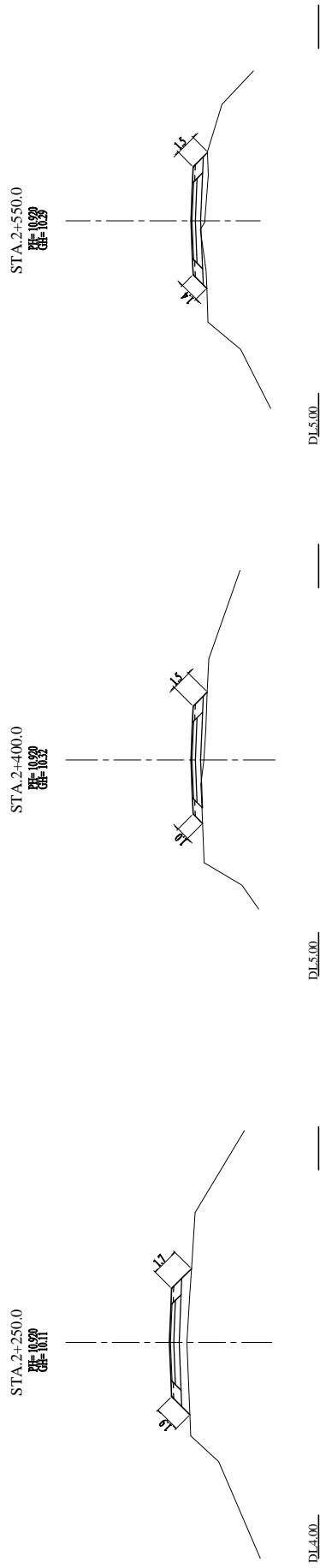
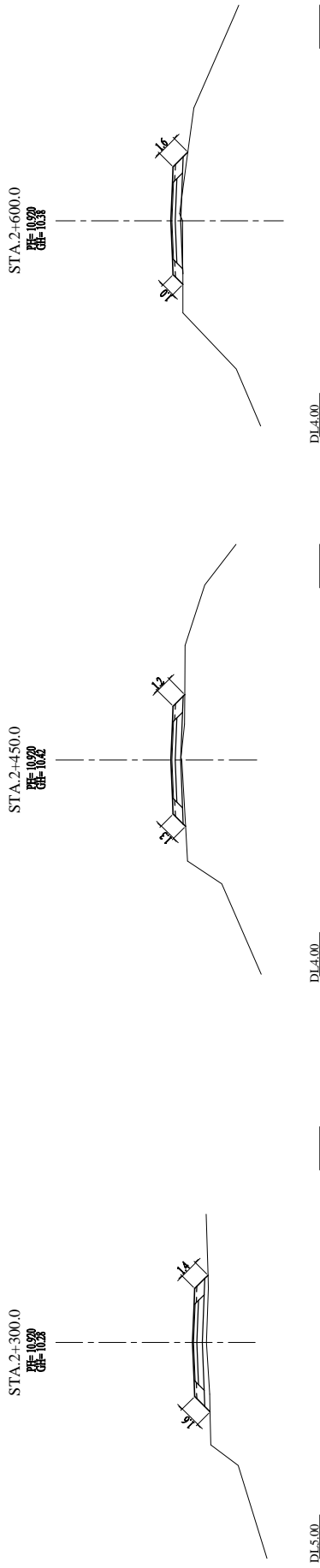
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. FP-TD-007

TOMPUN DIKE ROAD
 CROSS SECTIONS (3/9)

CROSS SECTIONS (4)

SCALE 1:1,200

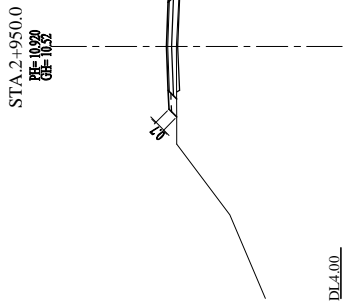
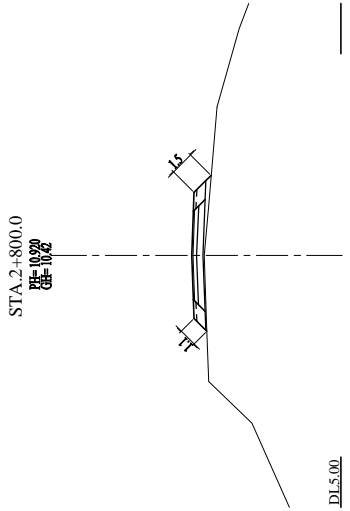
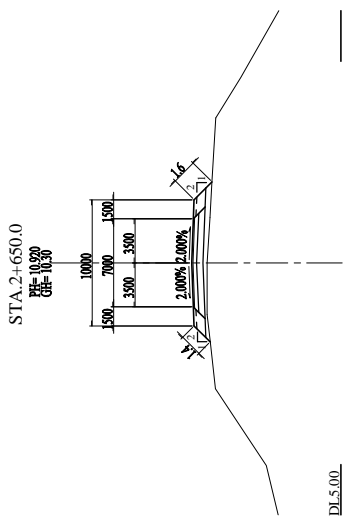
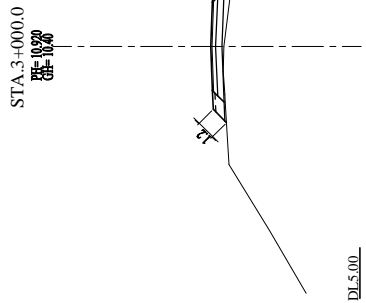
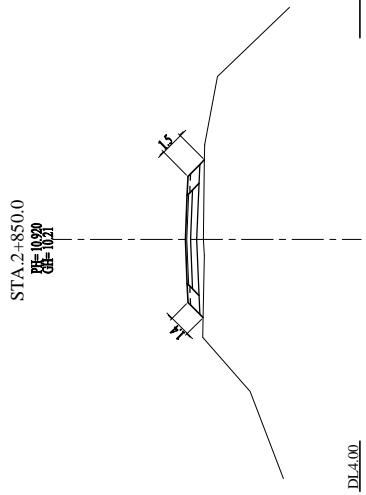
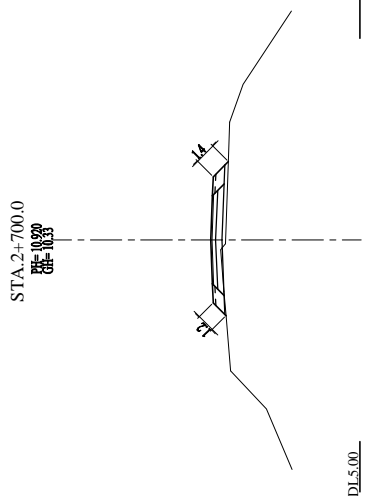
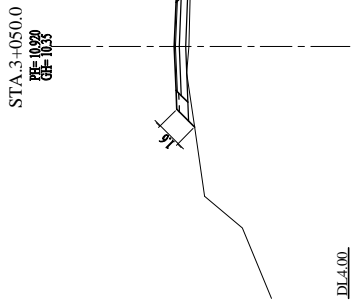
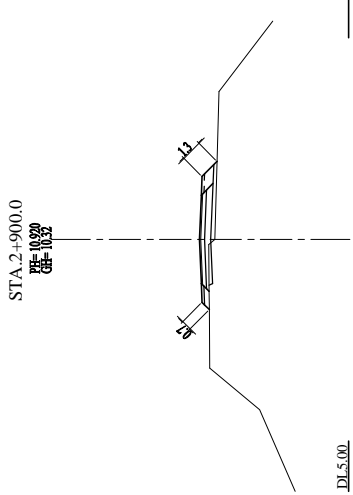
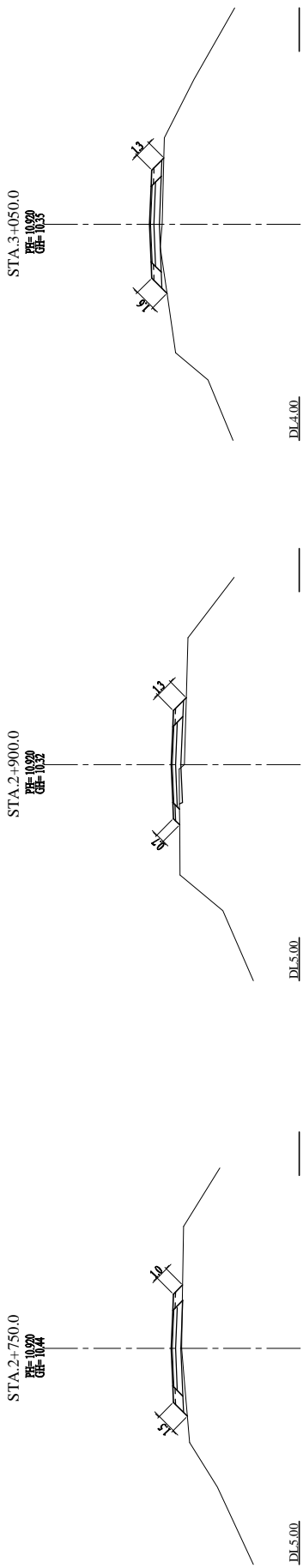


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. FP-TD-008
 TOMPUN DIKE ROAD
 CROSS SECTIONS (4/9)

CROSS SECTIONS (5)

SCALE $V=1/300$
 $H=1/300$



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
Improvement Project in the Municipality of Pinom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

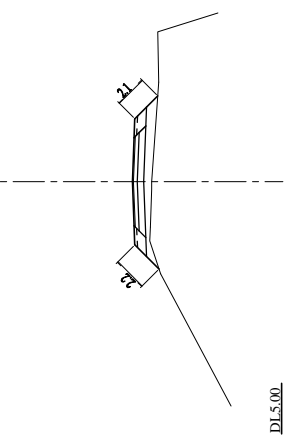
Drawing No. FP-TD-009

TOMPUN DIKE ROAD
CROSS SECTIONS (5/9)

CROSS SECTIONS (7)

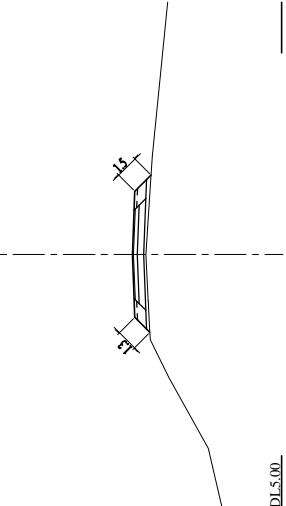
SCALE H=1:300
V=1:200

STA. 3+650.0
FH=10.920
CFE=10.15



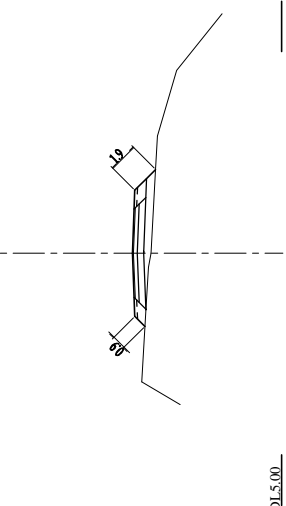
DL5.00

STA. 3+800.0
FH=10.920
CFE=10.39



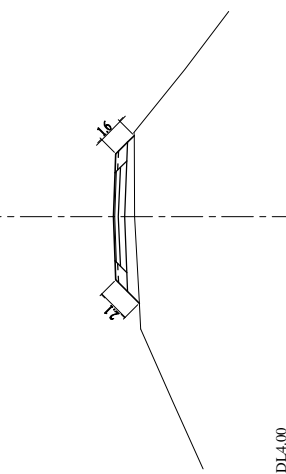
DL5.00

STA. 3+950.0
FH=10.920
CFE=10.17



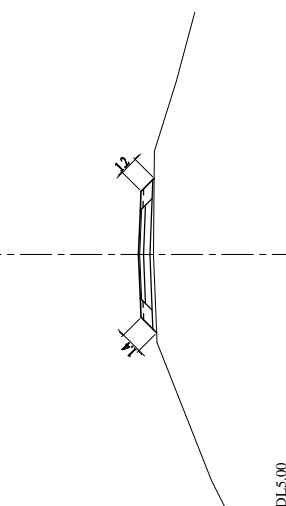
DL5.00

STA. 3+600.0
FH=10.920
CFE=10.08



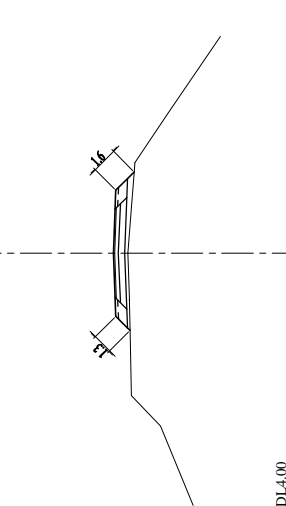
DL4.00

STA. 3+750.0
FH=10.920
CFE=10.33



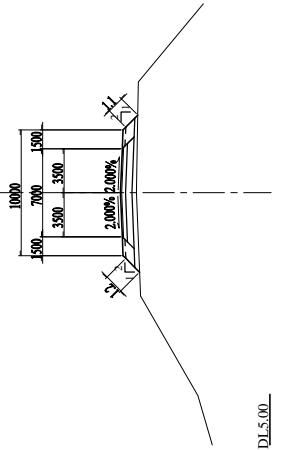
DL5.00

STA. 3+900.0
FH=10.920
CFE=10.34



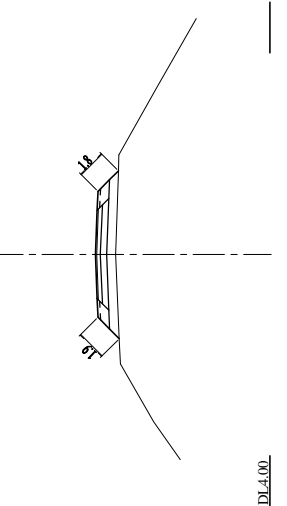
DL4.00

STA. 3+550.0
FH=10.920
CFE=10.25



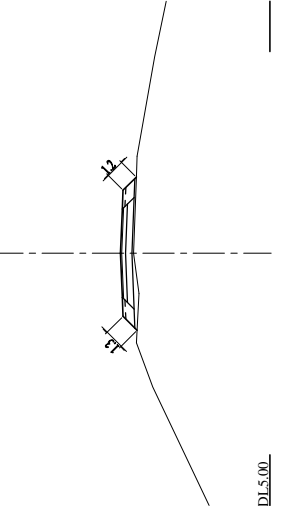
DL5.00

STA. 3+700.0
FH=10.920
CFE=10.11



DL4.00

STA. 3+850.0
FH=10.920
CFE=10.41



DL5.00

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
Improvement Project in the Municipality of Pinoma Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

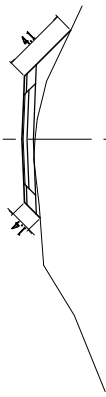
Drawing No. FP-TD-011

TOMPUN DIKE ROAD
CROSS SECTIONS (7/9)

CROSS SECTIONS (8)

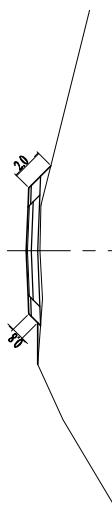
SCALE: $\frac{V}{H} = \frac{1}{200}$

STA. 4+100.0
 PE= 10.920
 CE= 10.41



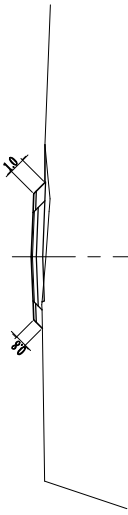
DL 4.00

STA. 4+250.0
 PE= 10.920
 CE= 10.38



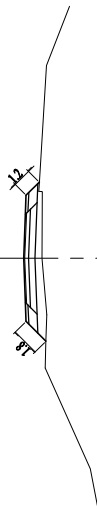
DL 5.00

STA. 4+400.0
 PE= 10.920
 CE= 10.34



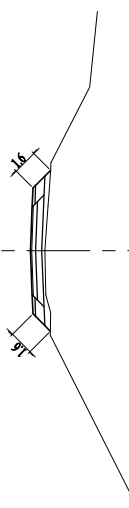
DL 5.00

STA. 4+050.0
 PE= 10.920
 CE= 10.26



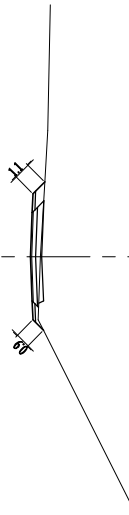
DL 5.00

STA. 4+200.0
 PE= 10.920
 CE= 10.34



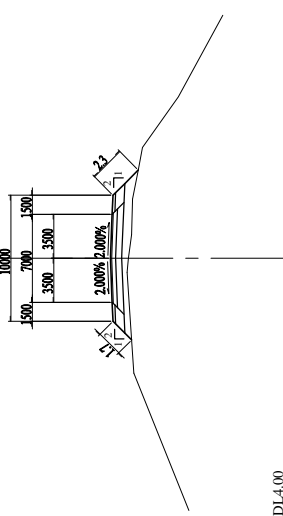
DL 4.00

STA. 4+350.0
 PE= 10.920
 CE= 10.33



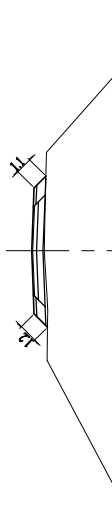
DL 4.00

STA. 4+000.0
 PE= 10.920
 CE= 10.21



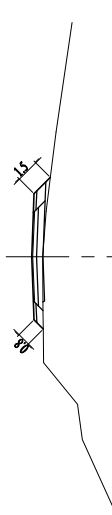
DL 4.00

STA. 4+150.0
 PE= 10.920
 CE= 10.41



DL 5.00

STA. 4+300.0
 PE= 10.920
 CE= 10.48



DL 5.00

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

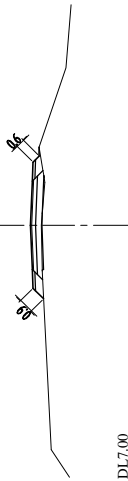
Drawing No. FP-TD-012

TOMPUN DIKE ROAD
 CROSS SECTIONS (8/9)

CROSS SECTIONS (9)

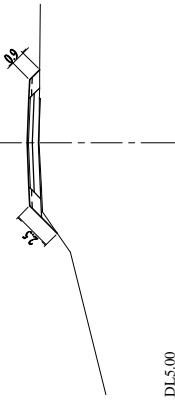
SCALE 1:100

STA. 4+550.0
PI=10.920
CB=10.46



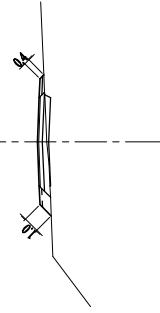
DL7.00

STA. 4+700.0
PI=10.920
CB=10.43



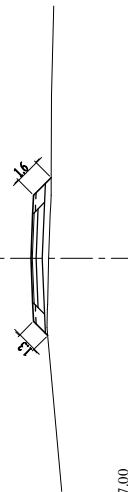
DL5.00

STA. 4+850.0
PI=10.920
CB=10.34



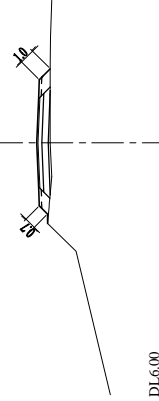
DL6.00

STA. 4+500.0
PI=10.920
CB=10.22



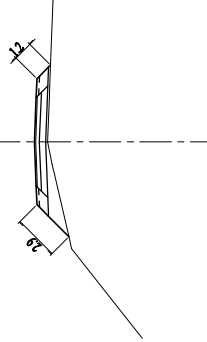
DL7.00

STA. 4+650.0
PI=10.920
CB=10.39



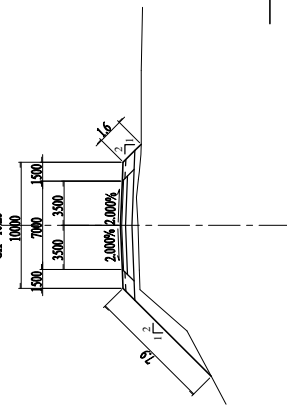
DL6.00

STA. 4+800.0
PI=10.920
CB=10.40



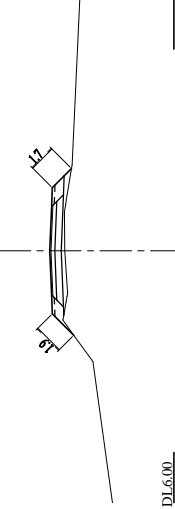
DL4.00

STA. 4+450.0
PI=10.920
CB=10.23



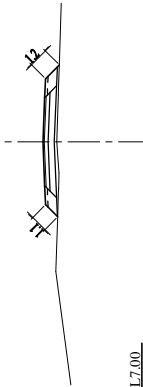
DL5.00

STA. 4+600.0
PI=10.920
CB=10.32



DL6.00

STA. 4+750.0
PI=10.920
CB=10.37



DL7.00

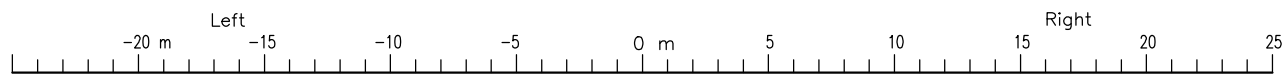
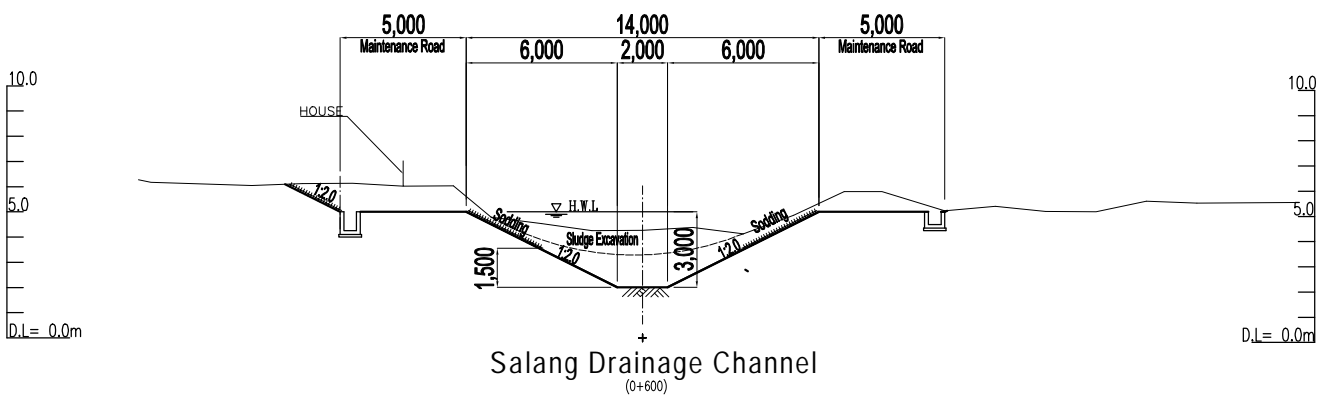
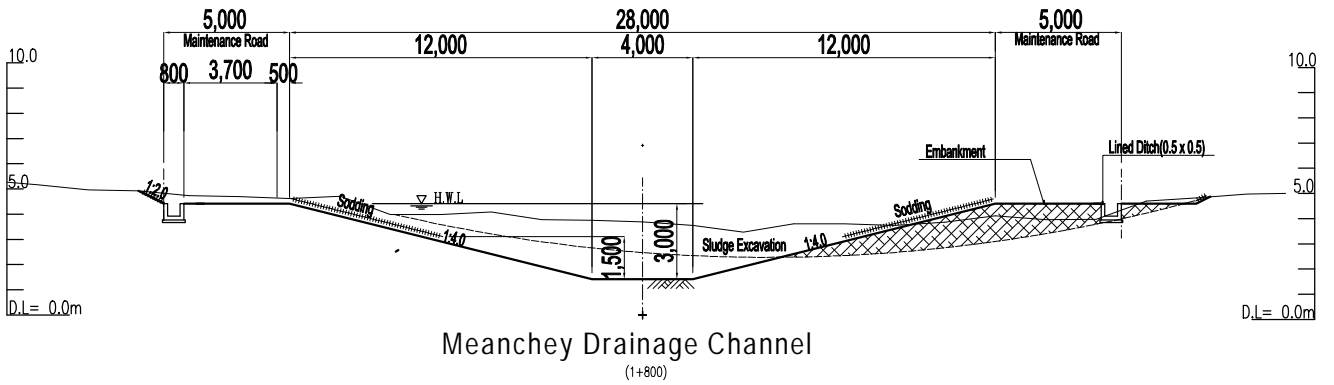
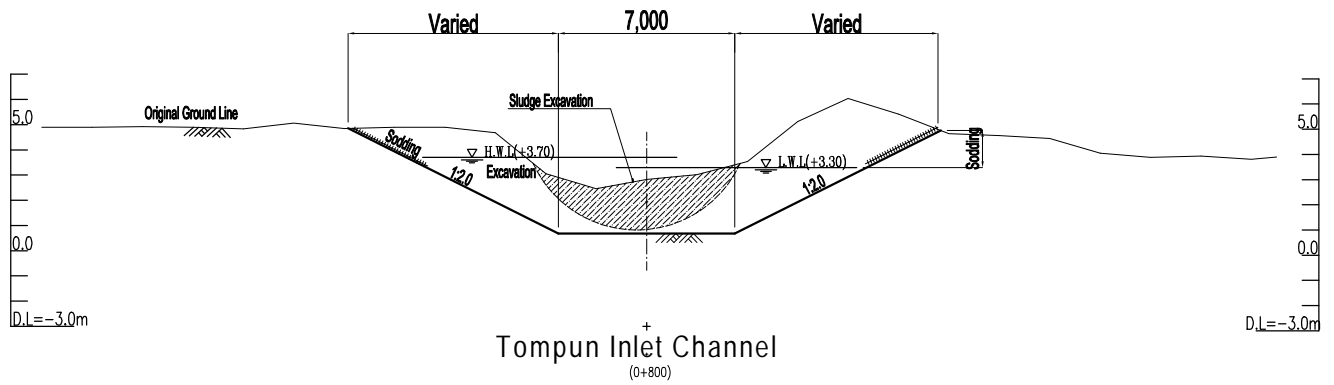
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. FP-TD-013

TOMPUN DIKE ROAD
CROSS SECTIONS (9/9)

TYPICAL CROSS SECTION

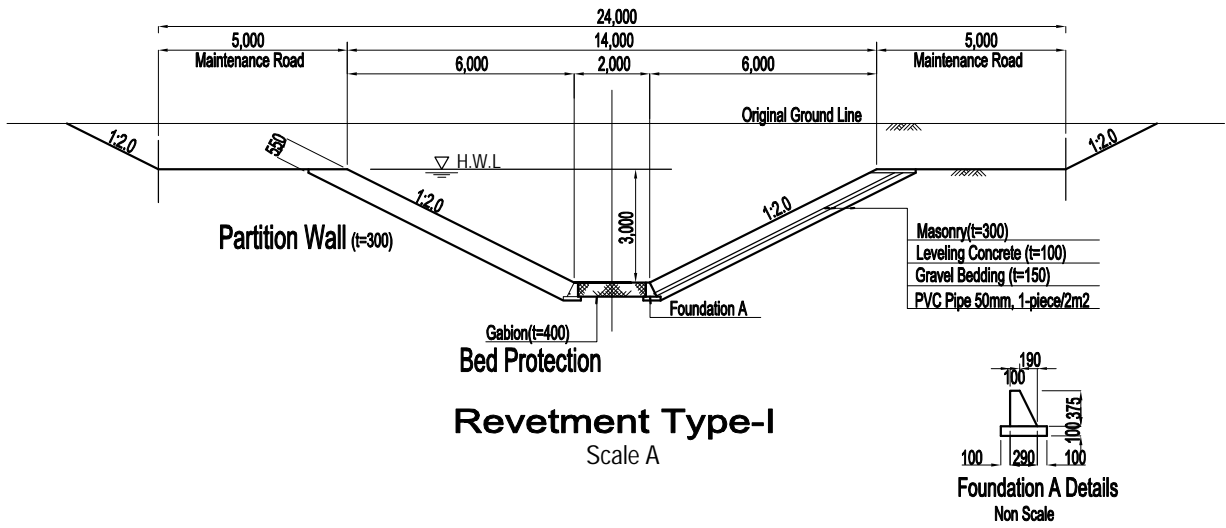


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

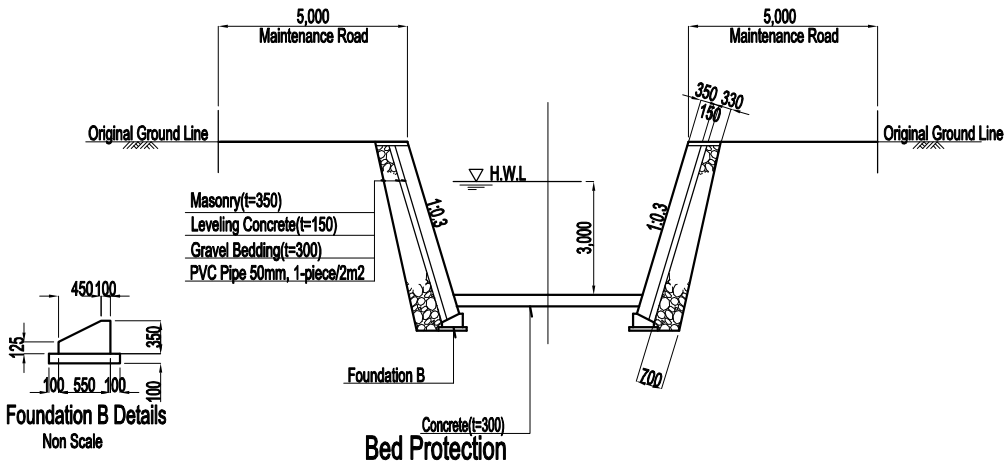
CTIE International Co.,Ltd. - Nippon Koei Co.,Ltd.

Drawing No. DI-GR-001

TYPICAL CROSS SECTIONS OF DRAINAGE CHANNELS



Revetment Type-I
Scale A



Revetment Type-II
Scale A

Quantity & Location

	Meanchey Channel	Salang Channel
Type I (m)	80	15
Type II (m)		5
Concrete (m)		10
Gabion (m)	80	10
	- Existing Meanchey Bridge - Confluence of Channels - around Meanchey 2+635	- Transition at upstream end - around Salang 0+640

Above quantity exclude Bridge and Sluiceway portion.

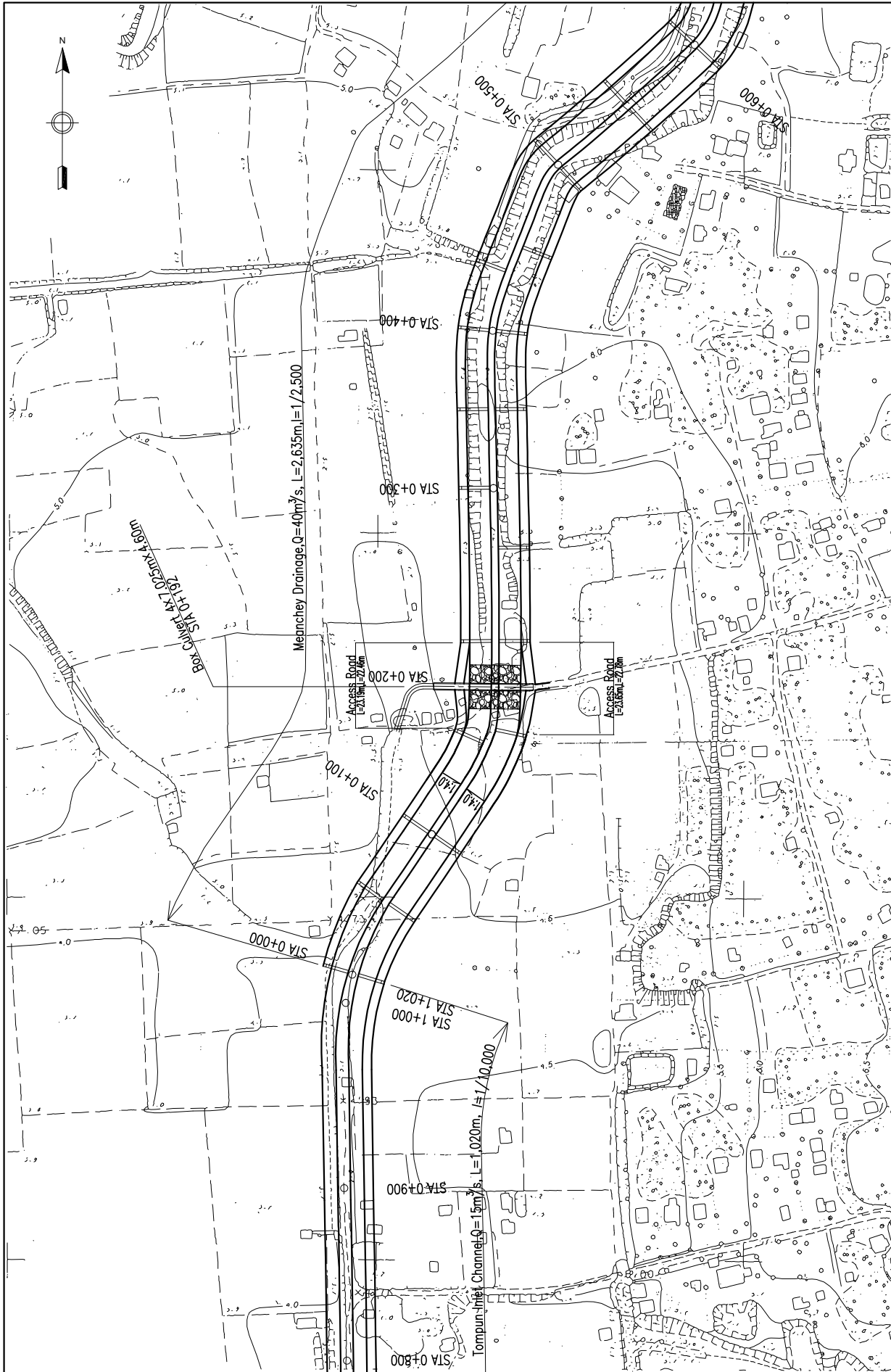


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co.,Ltd. - Nippon Koei Co.,Ltd.

Drawing No. DI-GR-003

**CHANNEL STRUCTURE
REVETMENT & BED PROTECTION**

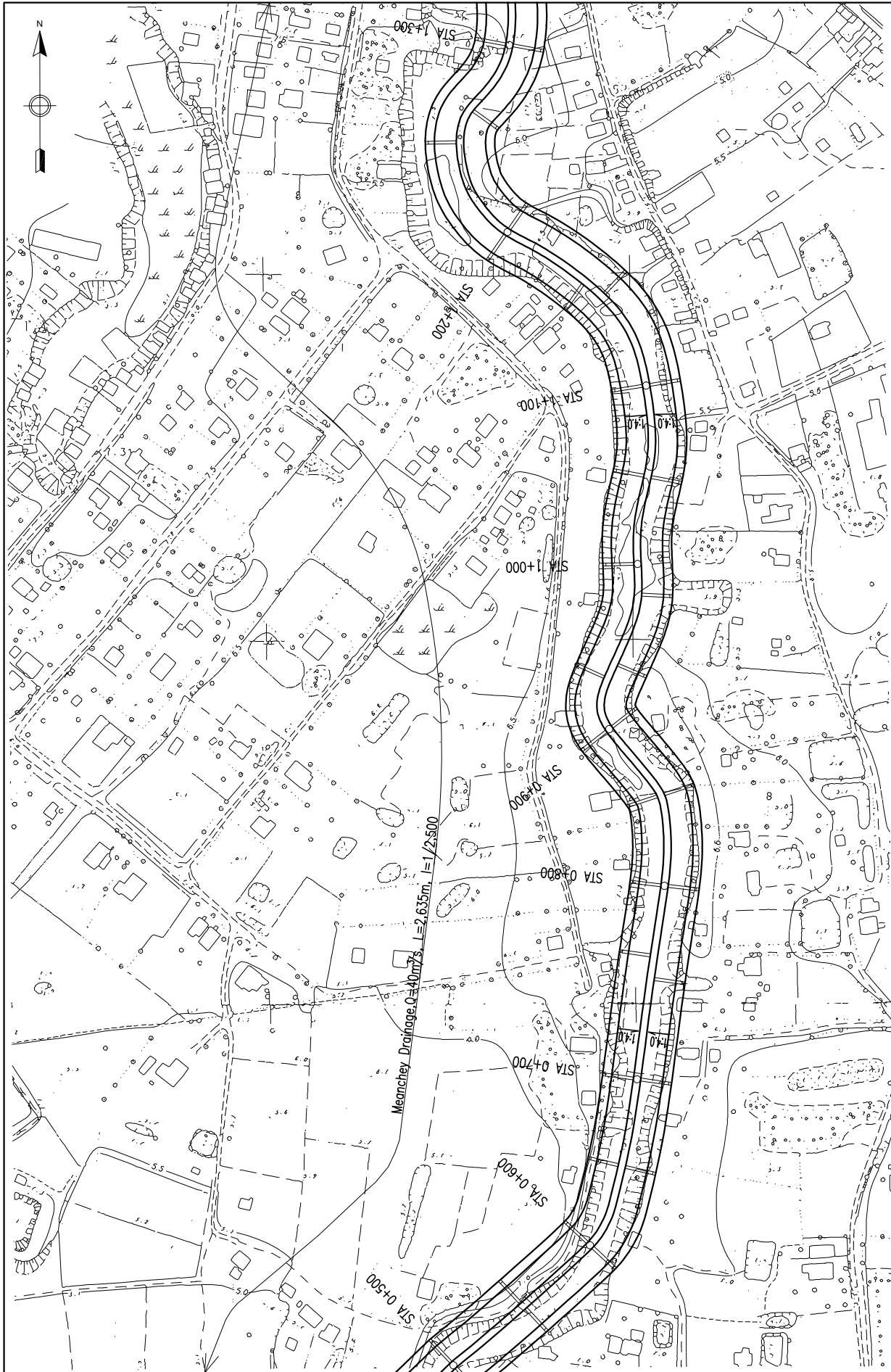


Drawing No. DI-MC-001

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
PLAN (1/4)

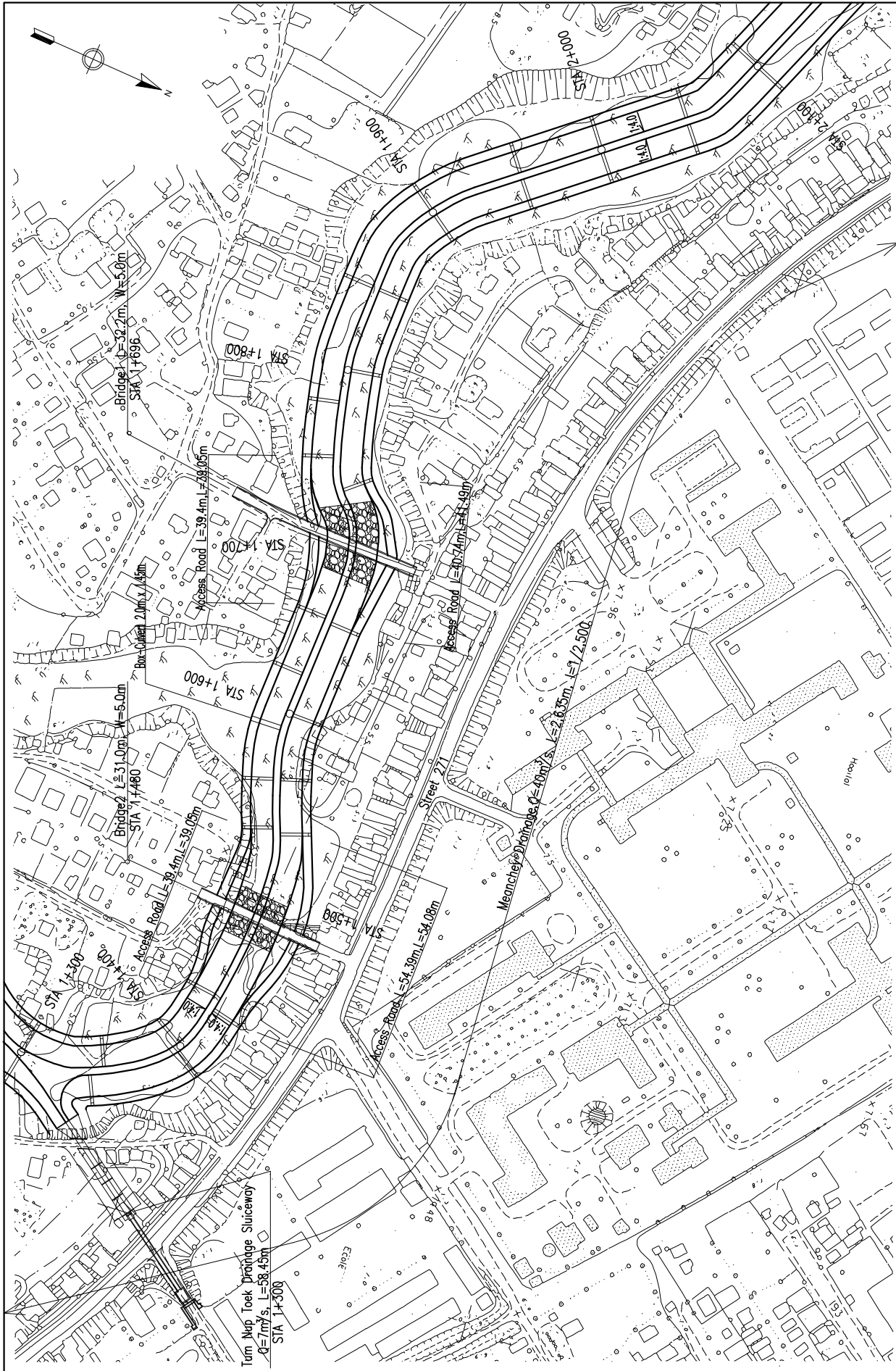


Drawing No. DI-MC-002

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

MEANCHHEY DRAINAGE CHANNEL
PLAN (2/4)

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

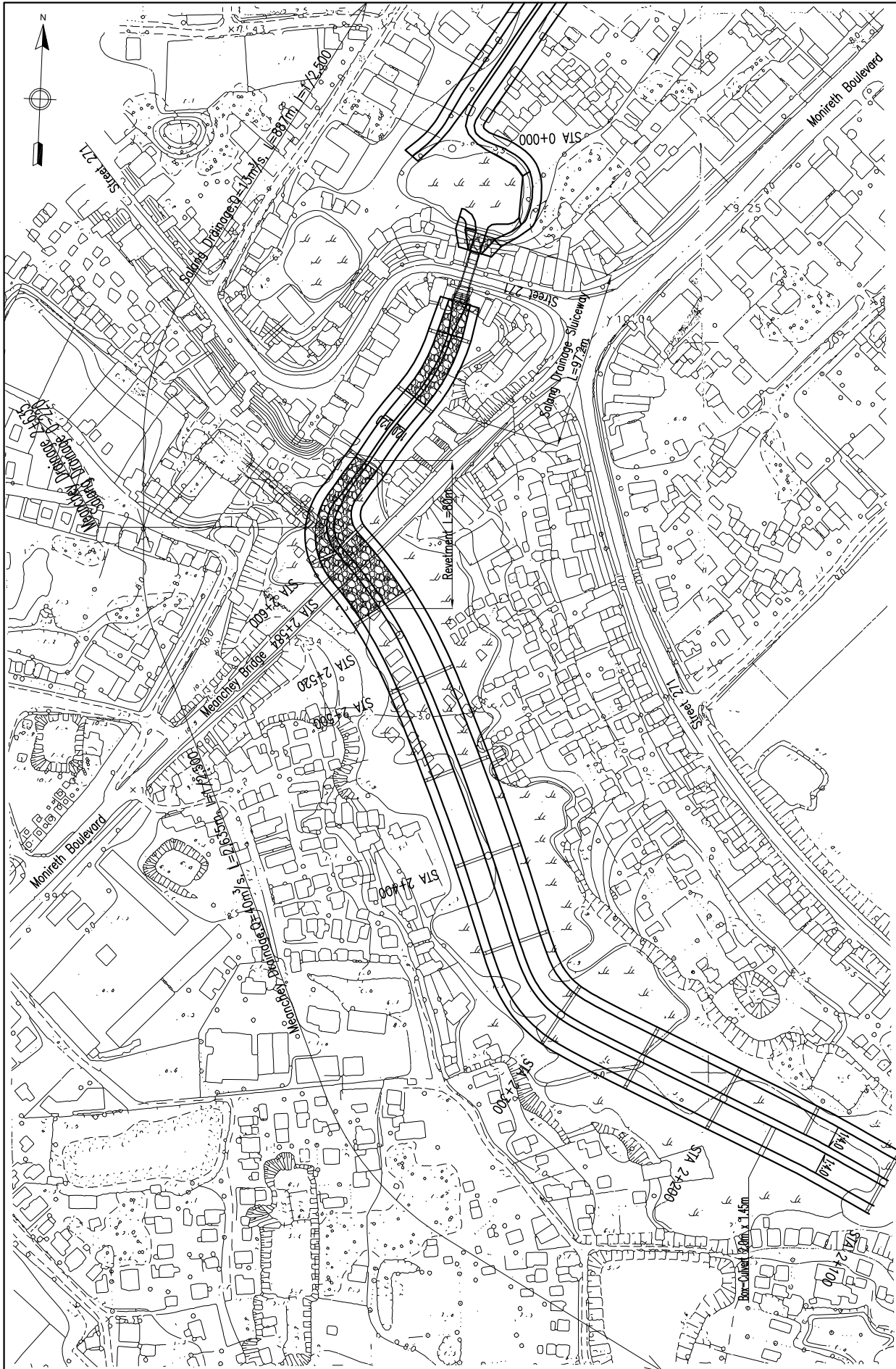


Drawing No. DI-MC-003

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

MEANCHHEY DRAINAGE CHANNEL
PLAN (3/4)

CTTE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.



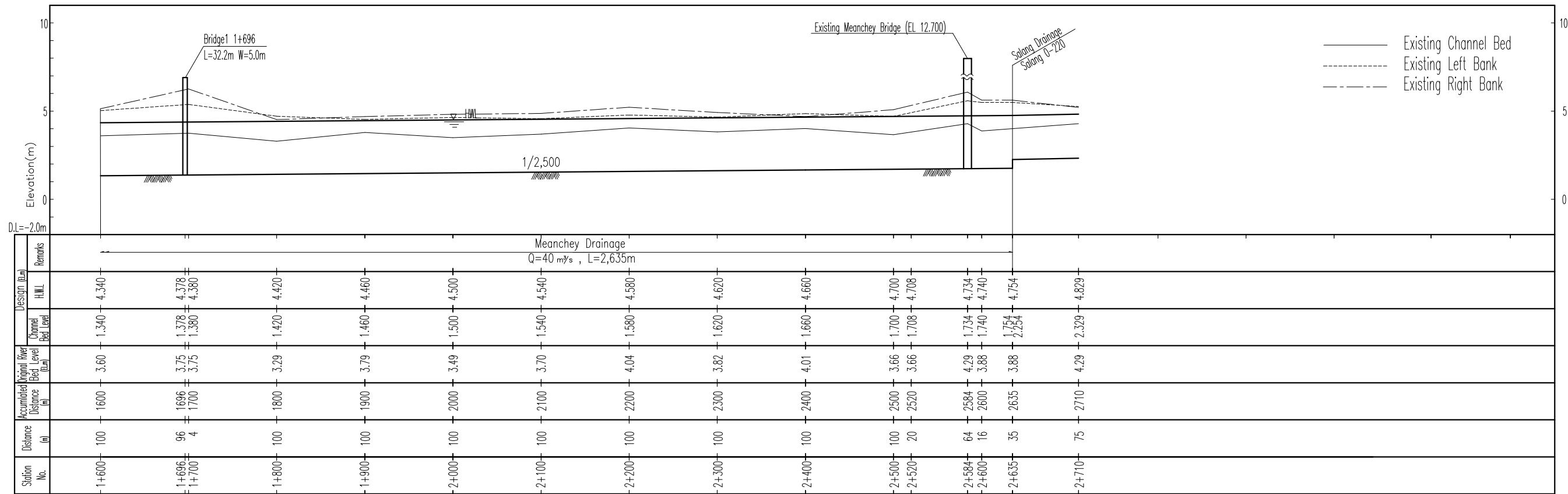
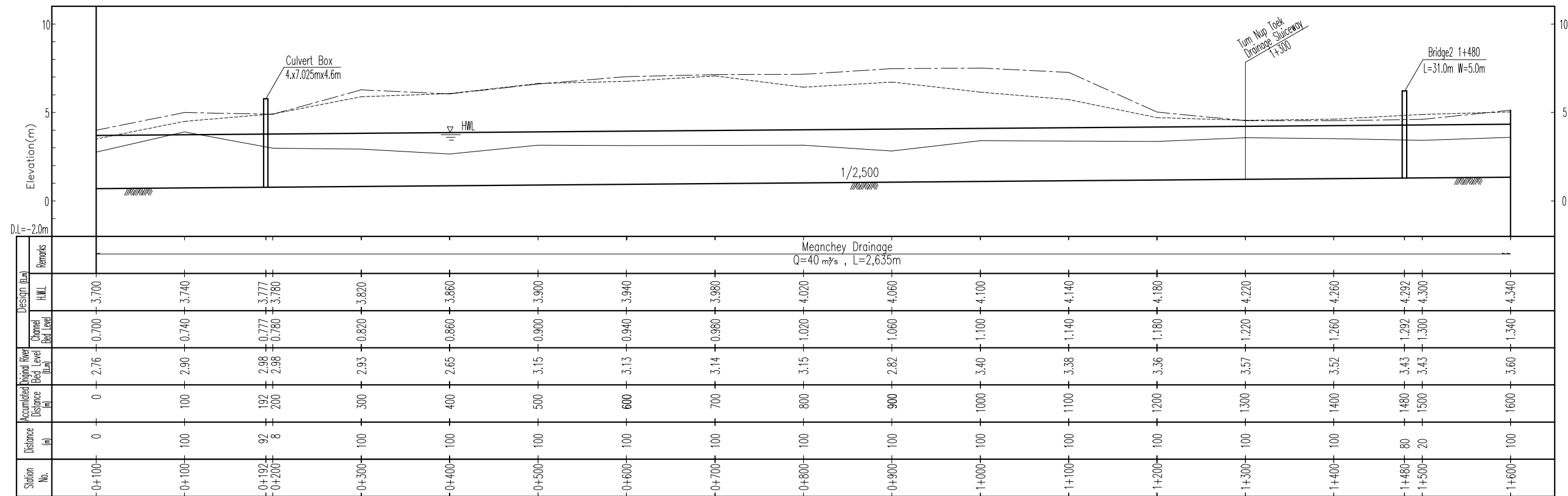
Drawing No. DI-MC-004

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL

PLAN (4/4)

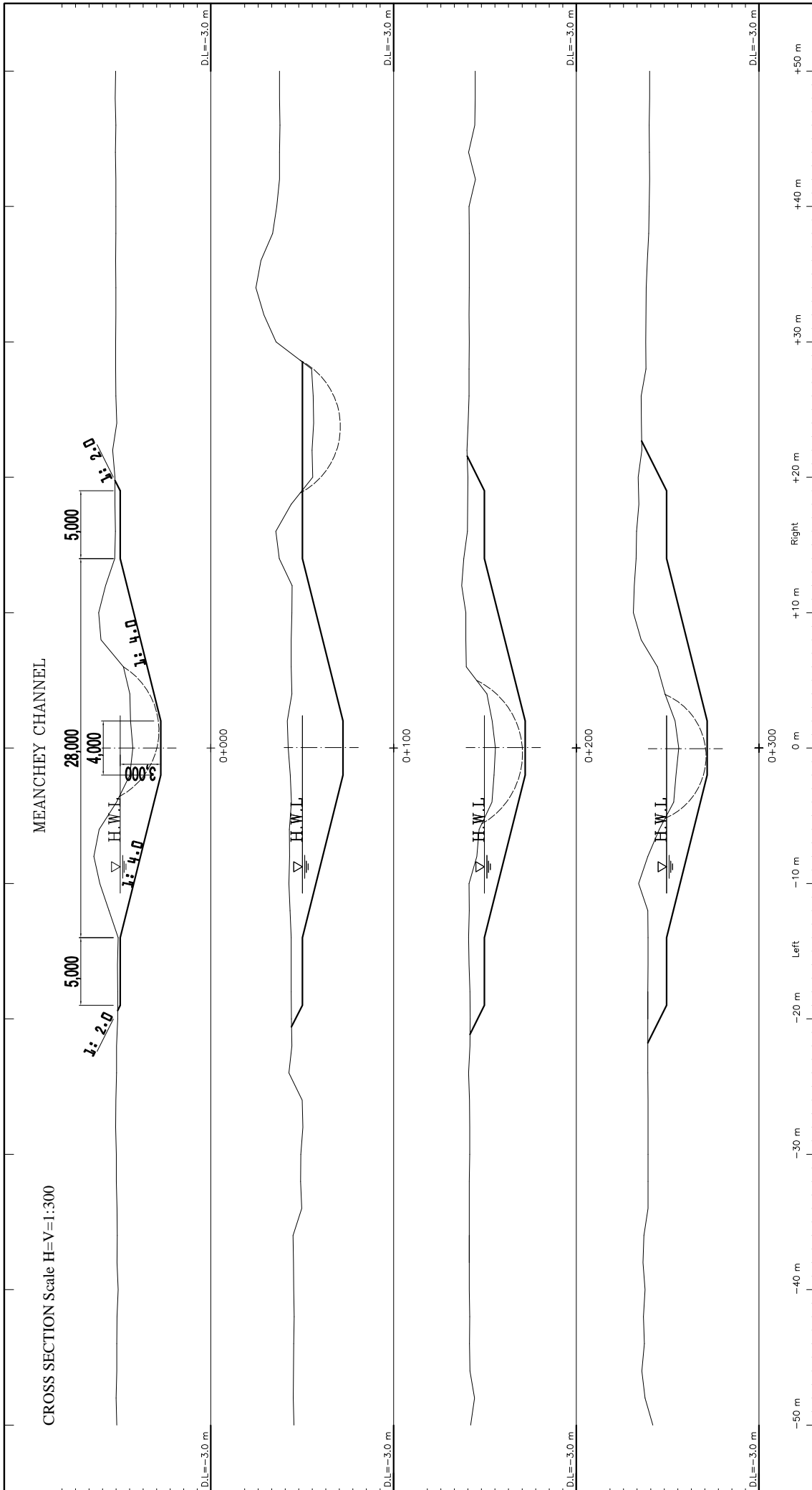
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.



SCALE (Vertical) 0 1 2 3 4 5m
 SCALE (Horizontal) 0 20 40 60 80 100m

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-005
 MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL PROFILE

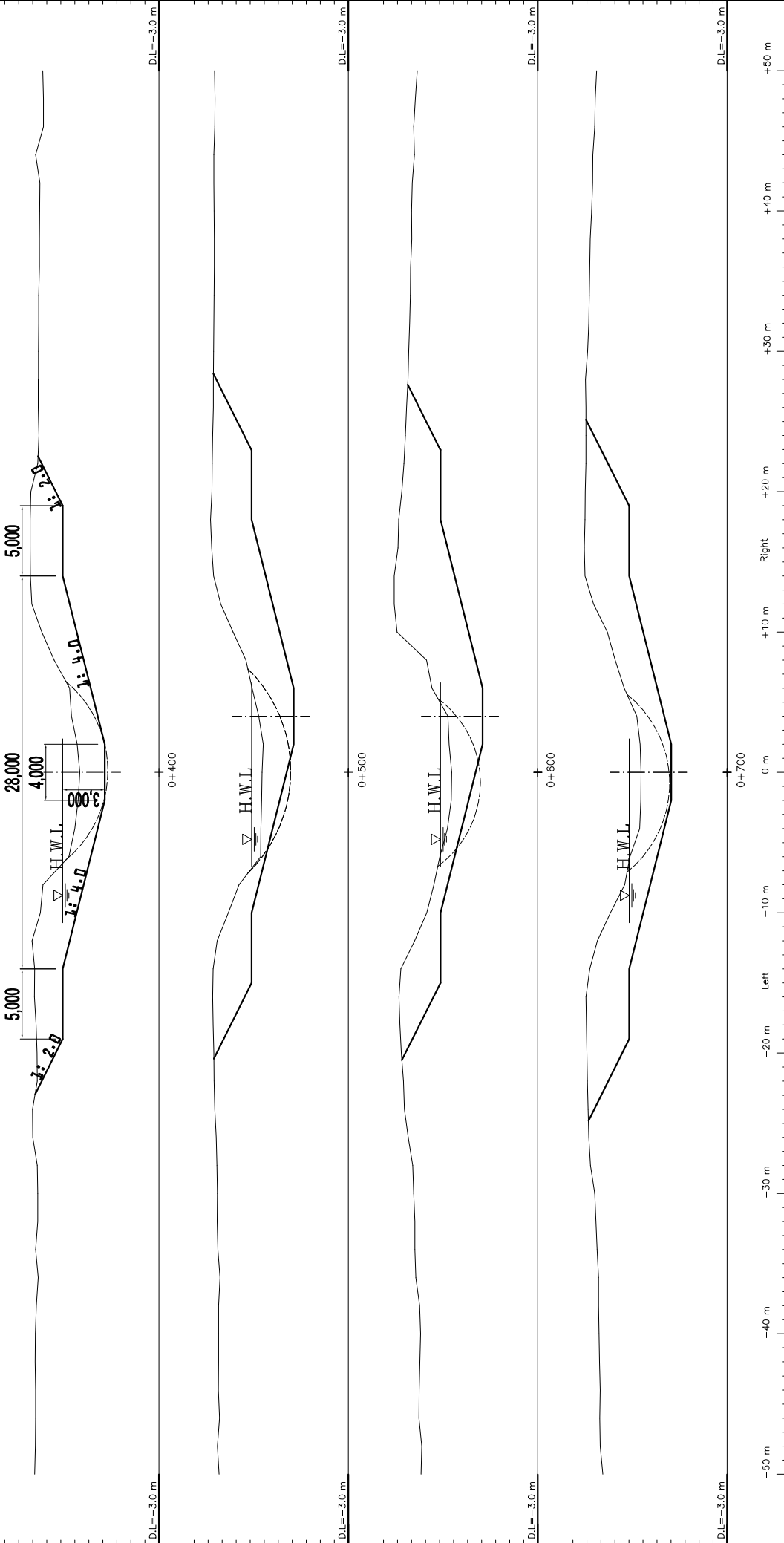


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.	Drawing No. DI-MC-006
	MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL CROSS SECTIONS (1/7)

Sheet No.02

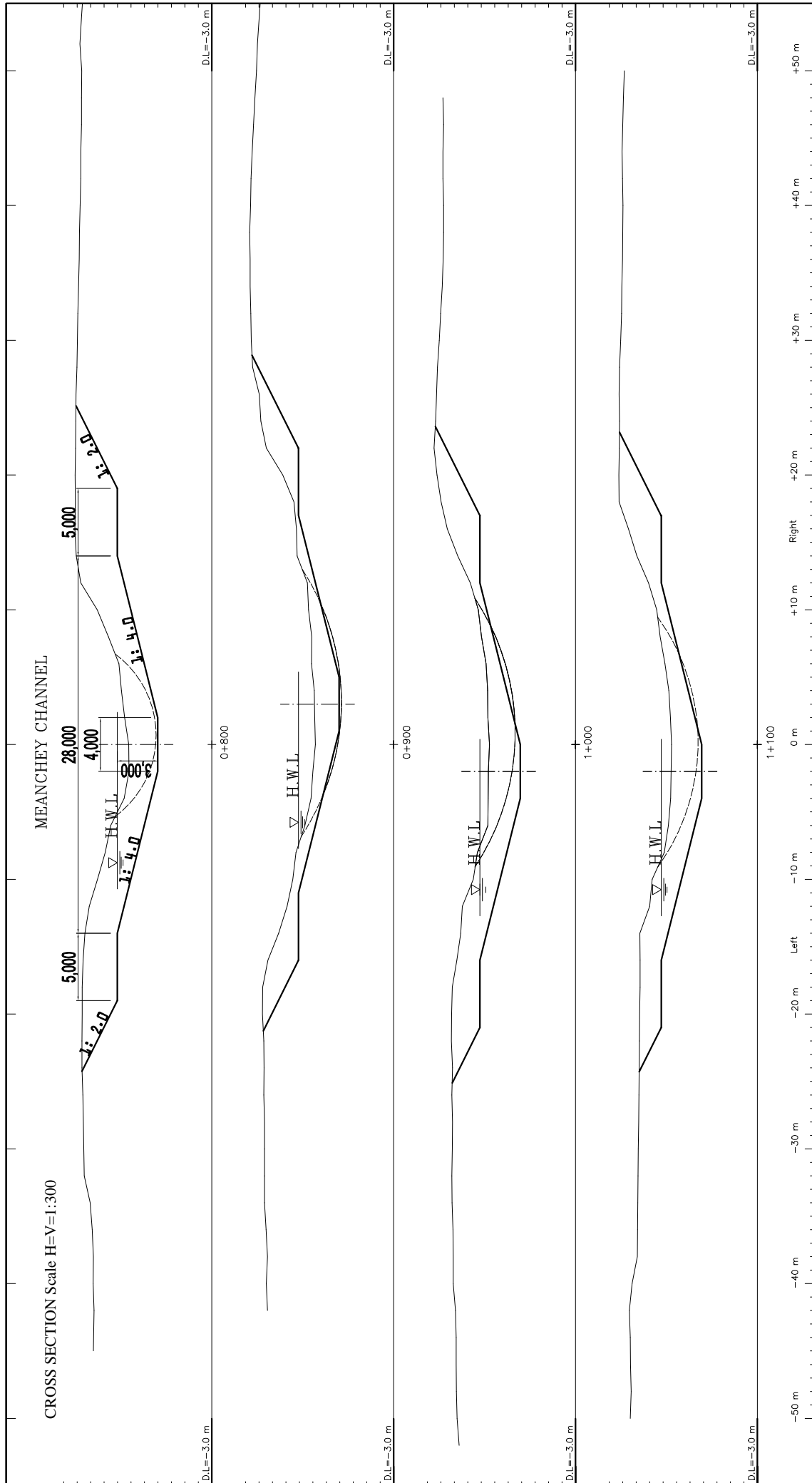
MEANCHEY CHANNEL

CROSS SECTION Scale H=V=1:300



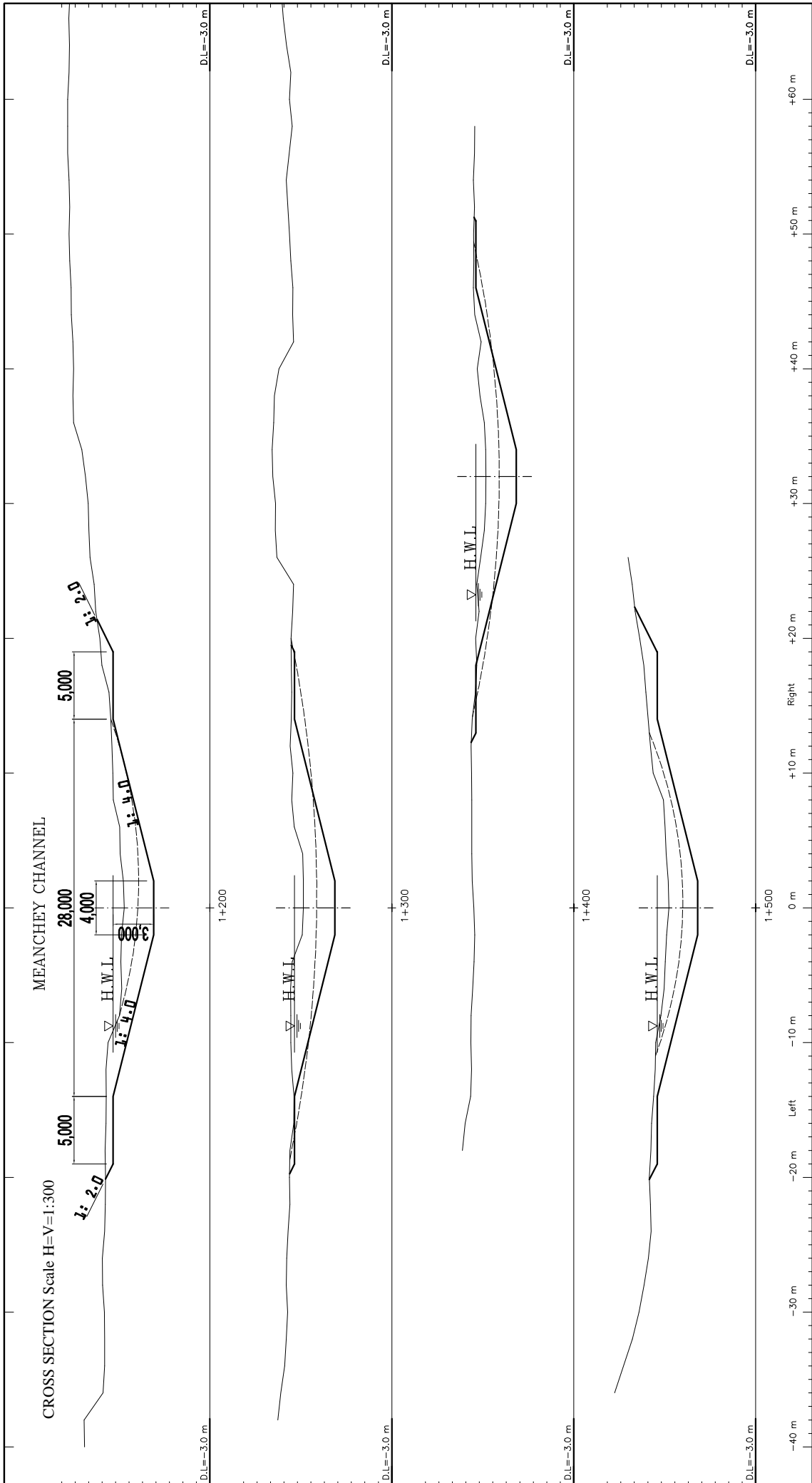
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-007
 MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
 CROSS SECTIONS (2/7)



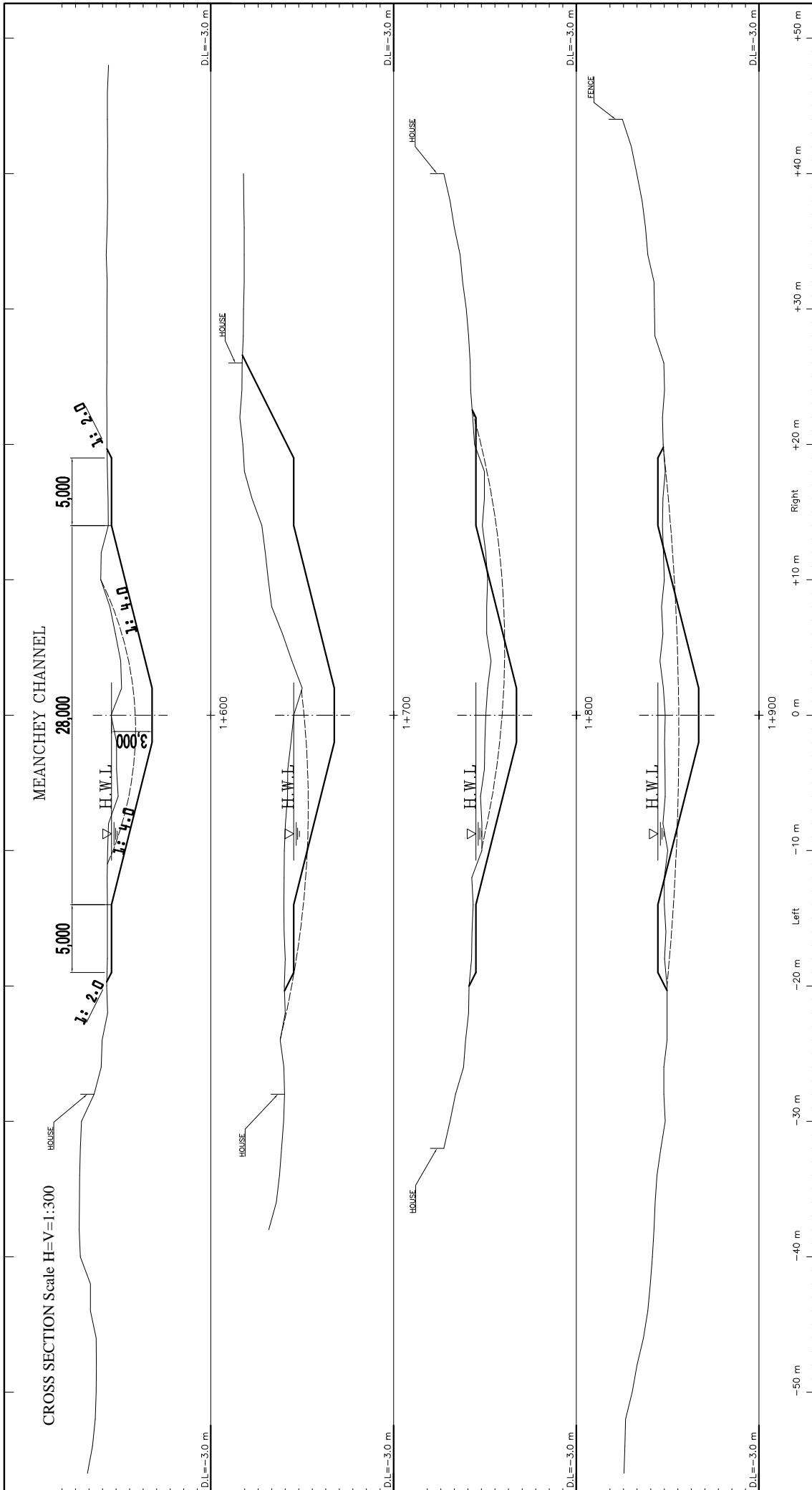
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-008
 MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
 CROSS SECTIONS (3/7)



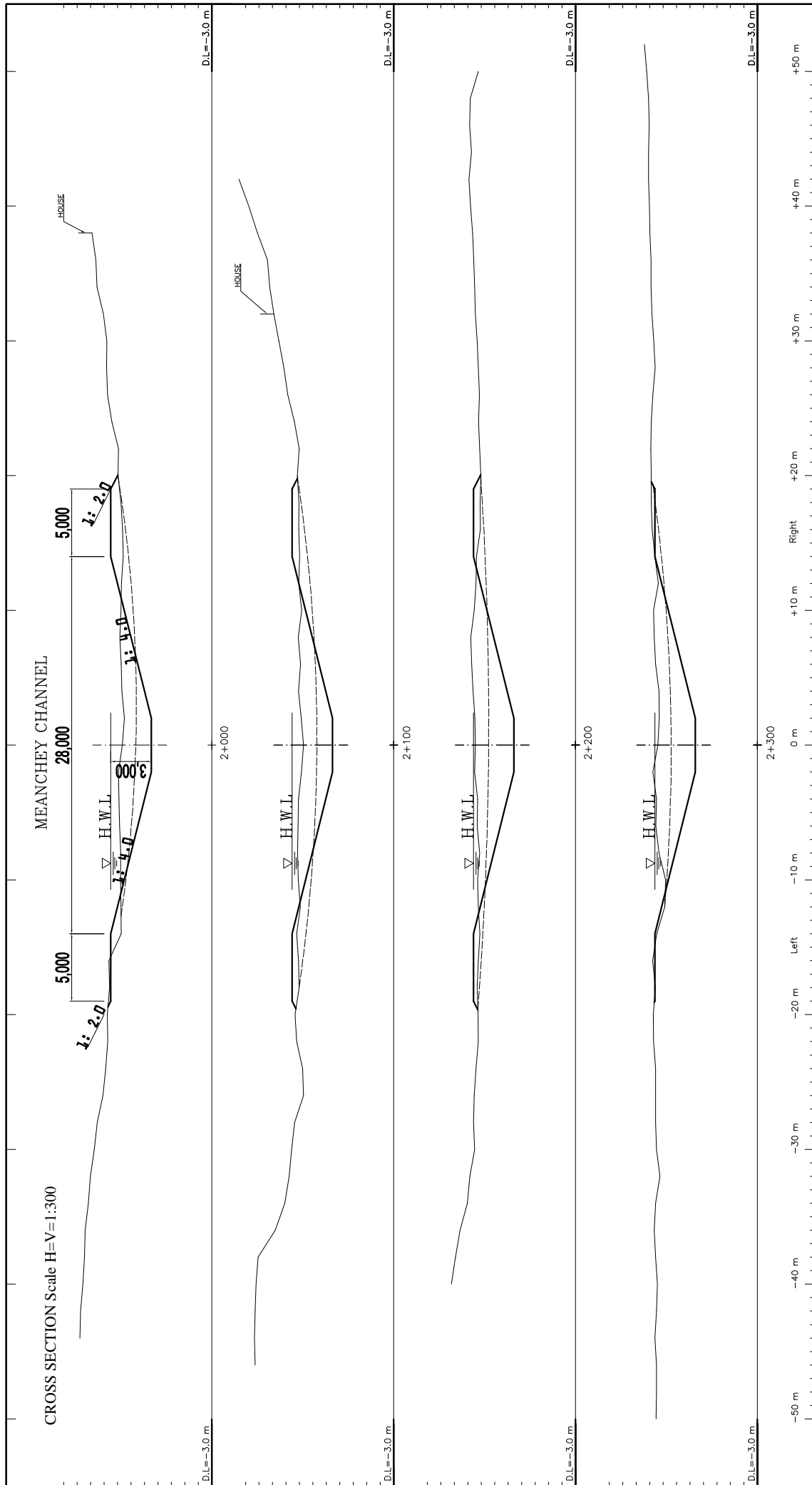
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-009
 MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
 CROSS SECTIONS (4/7)

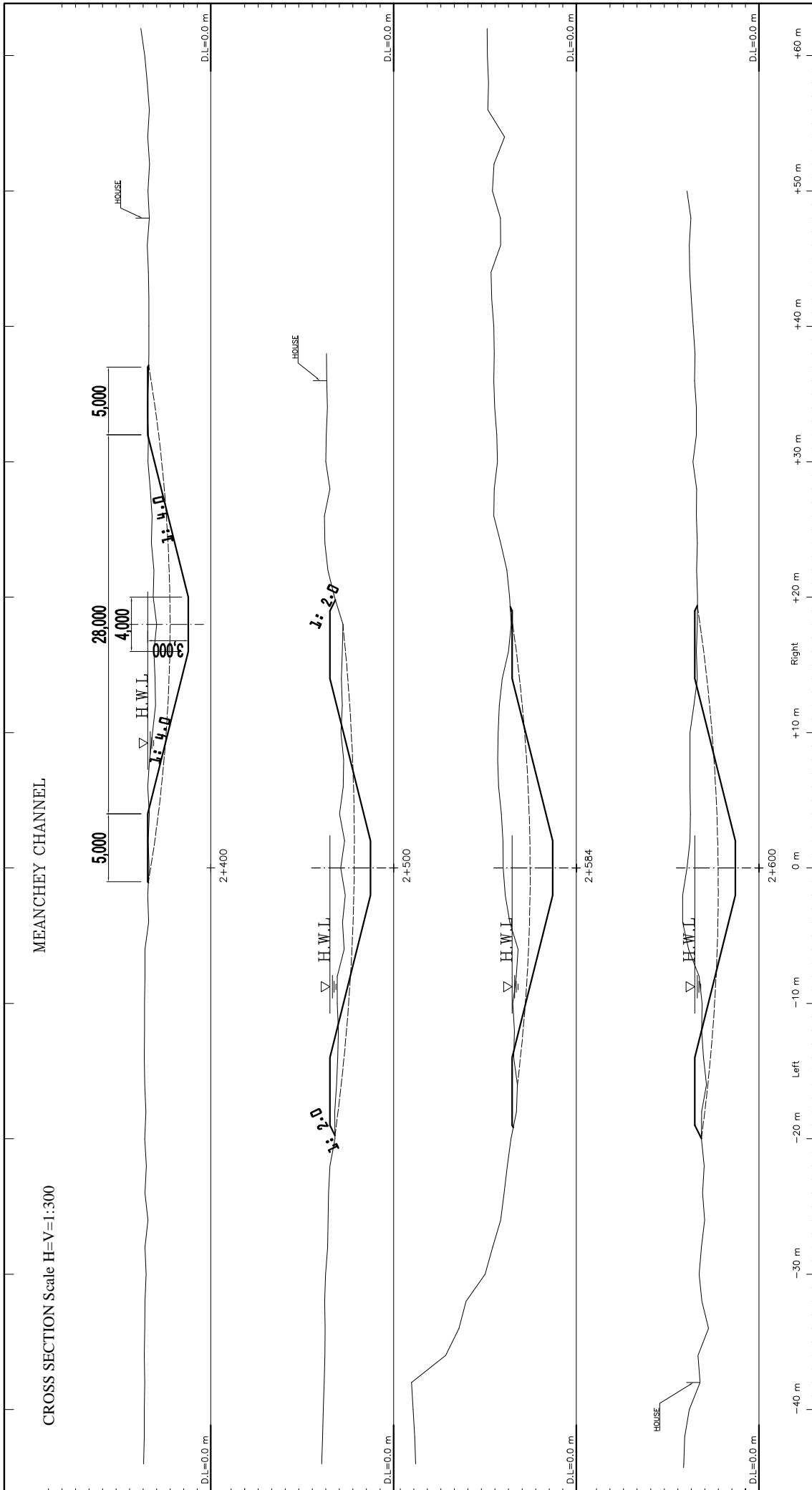


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-010
 MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
 CROSS SECTIONS (5/7)



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.	Drawing No. DI-MC-011
MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL CROSS SECTIONS (6/7)	



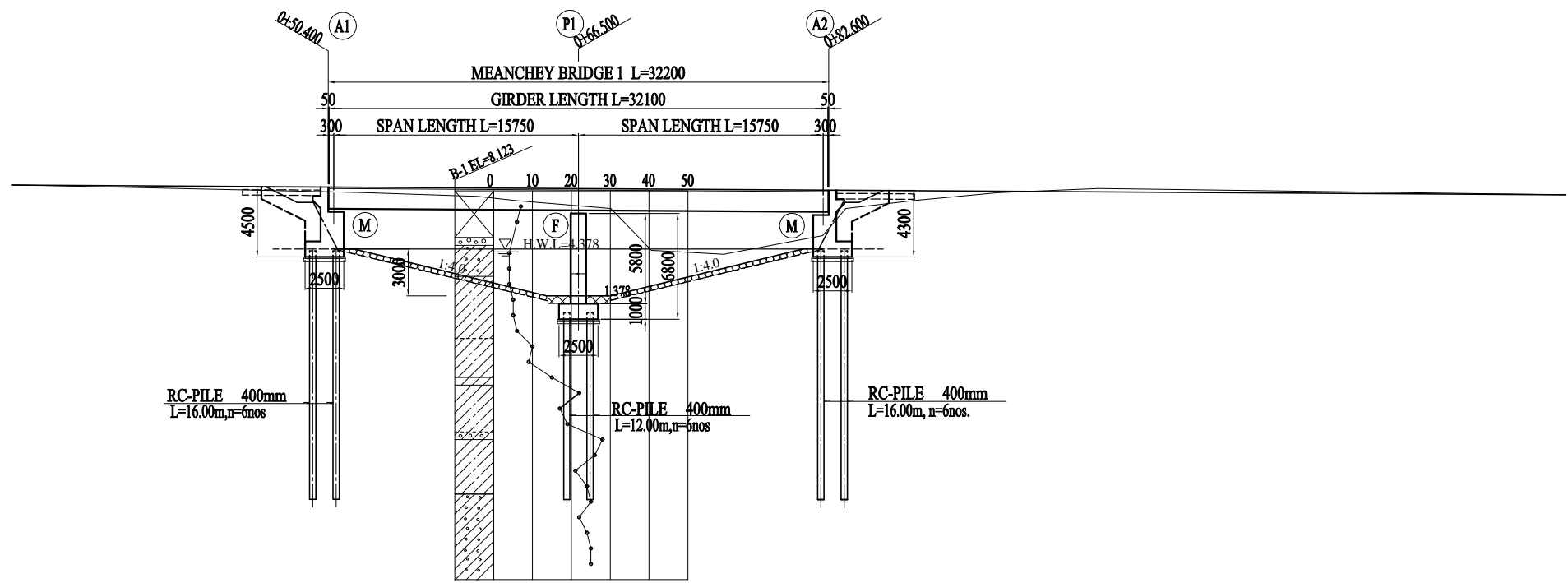
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh		Drawing No. DI-MC-012
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.		
		MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
		CROSS SECTIONS (7/7)

GENERAL VIEW OF MEANCHEY BRIDGE-1

SIDE ELEVATION SCALE 1:400

(STA.1+696)

20.000
10.000
0.000
-10.000



DESIGN CRITERIA

TYPE	2-SPANS CONTINUOUS T SECTION GIRDER	
TOTAL BRIDGE LENGTH	L=32.200m	
GIRDER LENGTH	L=32.100m	
SPAN	2 x 15.750	
WIDTH	CARRIAGE WAY WIDTH=5.00m	
LIVE LOAD	A-LIVE LOAD	
IMPACT COEFFICIENT	i=7/(20+L)	
SEISMIC COEFFICIENT	Kh=0.05	
ANGLE OF SKEW	75-00-00	
HORIZONTAL CURVATURE	R=∞	
LONGITUDINAL SLOPE	i=0.630%	

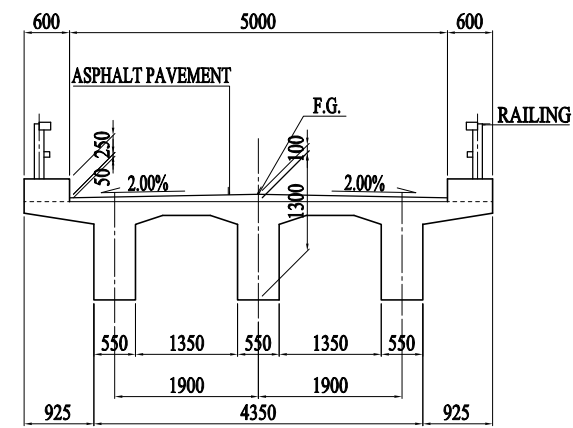
MATERIALS

CONCRETE	SUPERSTRUCTURE	ck=24N/mm ²
	SUBSTRUCTURE	ck=24N/mm ²
STEEL	REINFORCEMENT	SD295A
	PILE	RC PILE

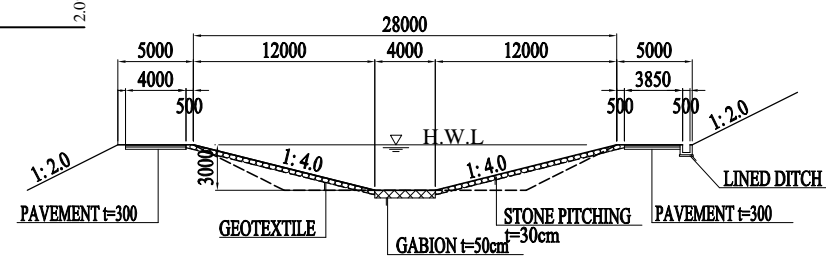
DL=-20.000

GRADE	8.500												7.870
PROPOSED HEIGHT	8.500	8.437	8.374	8.311	8.248	8.185	8.122	8.108	8.059	7.996	7.933	7.870	
GROUND HEIGHT	8.51	8.30	8.08	7.77	5.53	4.83	7.68	8.21	8.27	8.14	8.00	7.87	
STATION	0+030	+40	+50	+60	+70	+80	+90	+92.292	+100	+110	+120	+130	
CURVE ELEMENT													R=500 L=45.864
SUPER ELEVATION	2.0%												2.0%

SUPERSTRUCTURE SCALE 1:100



MEANCHEY CHANNEL SCALE 1:500



PAVEMENT DETAIL

- Asphalt Concrete t=50
- Base Course (Fine Aggregate) t=100
- Sub Base (Crusher-run) t=150

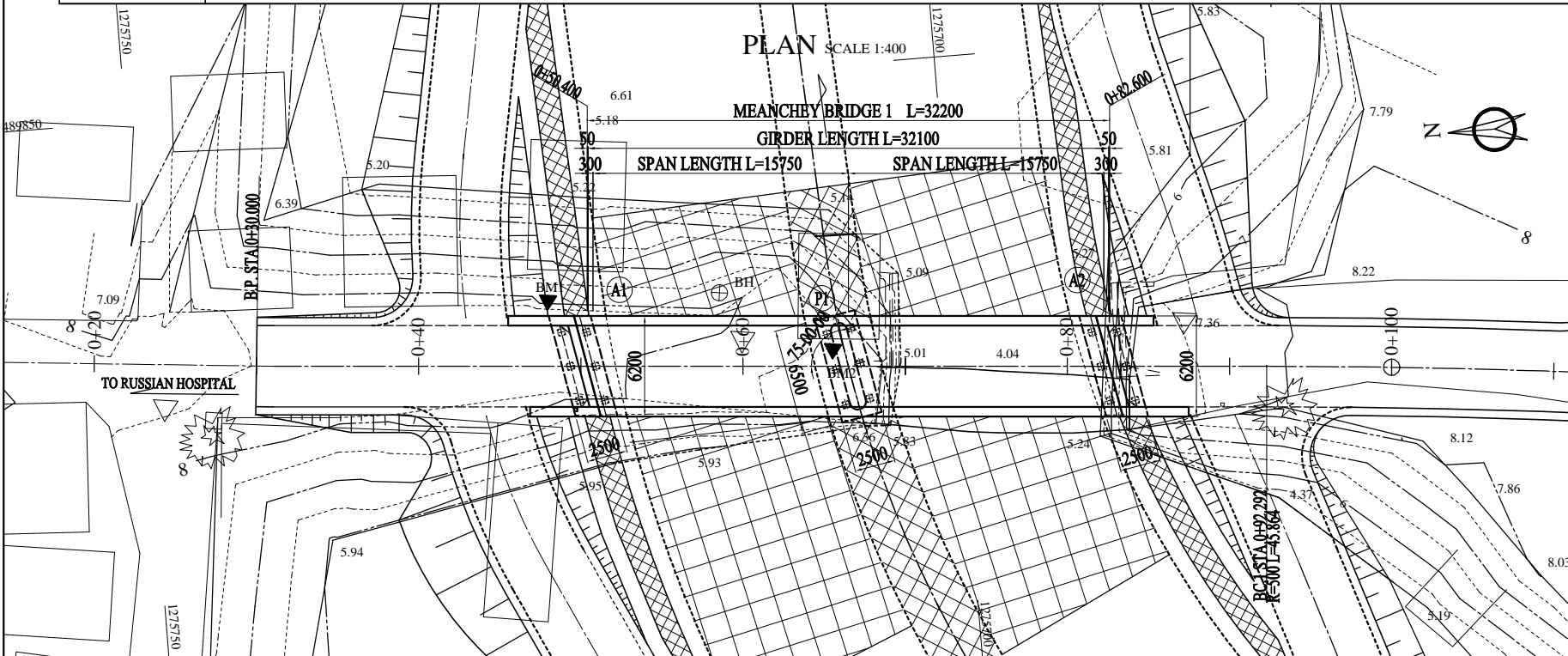
PLAN SCALE 1:400

MEANCHEY BRIDGE 1 L=32200

GIRDER LENGTH L=32100

SPAN LENGTH L=15750

SPAN LENGTH L=15750

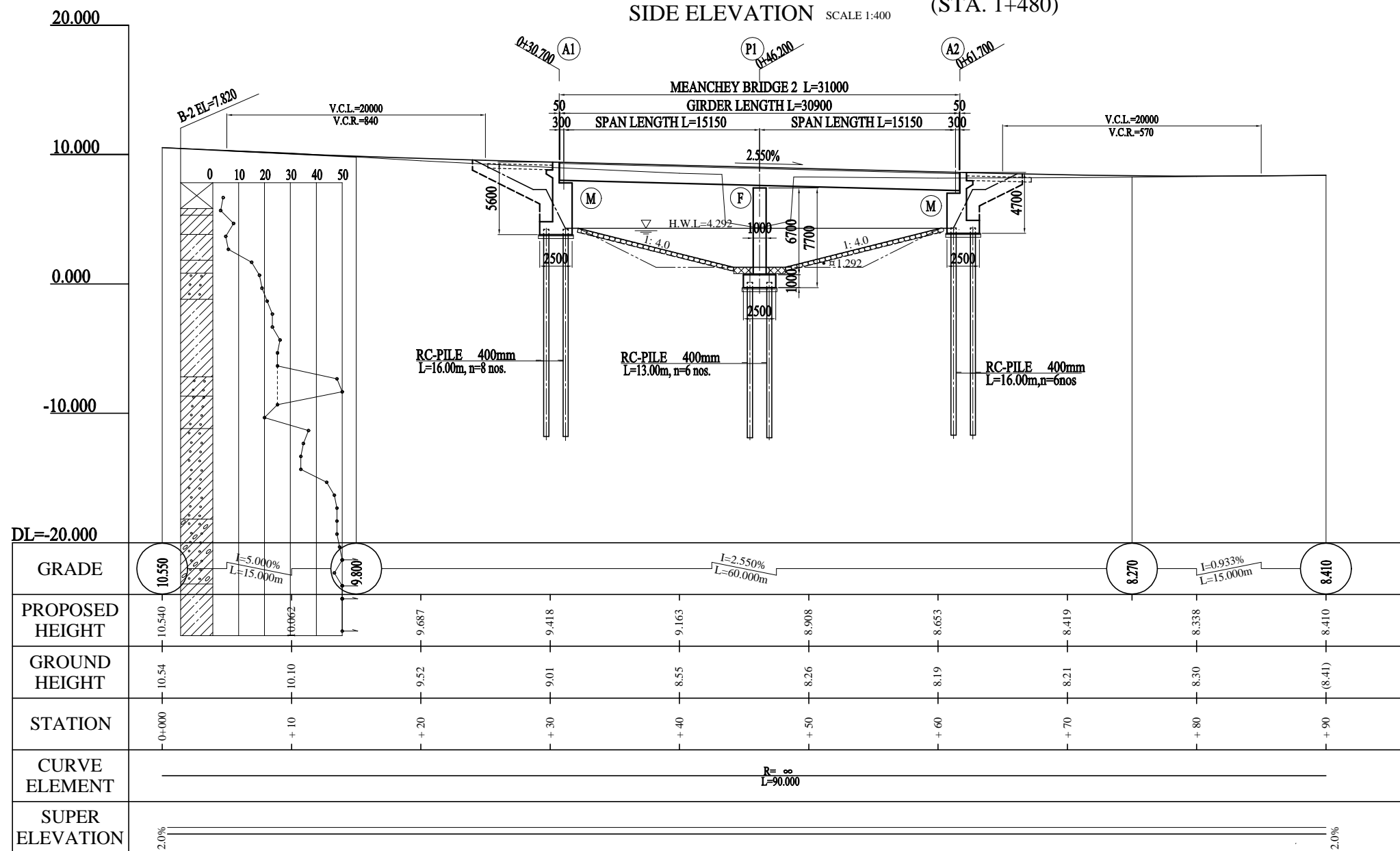


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-013
MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
BRIDGE-NO.1 (STA.1+696)

GENERAL VIEW OF MEANCHEY BRIDGE-2

SIDE ELEVATION SCALE 1:400 (STA. 1+480)



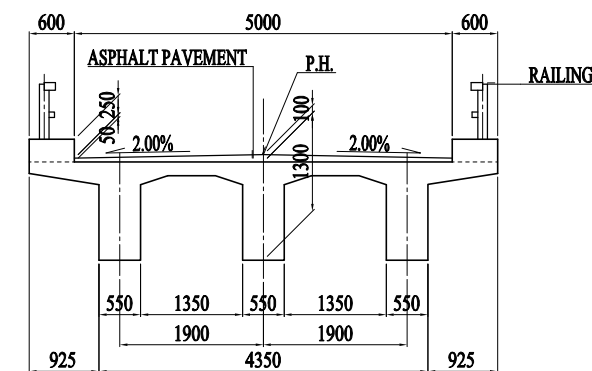
DESIGN CRITERIA

TYPE	2-SPANS CONTINUOUS T SECTION GIRDER
TOTAL BRIDGE LENGTH	L=31.000m
GIRDER LENGTH	L=30.900m
SPAN	2 x 15.150
WIDTH	CARRIAGE WAY WIDTH=5.00m
LIVE LOAD	A-LIVE LOAD
IMPACT COEFFICIENT	$i=7/(20+L)$
SEISMIC COEFFICIENT	$K_h=0.05$
ANGLE OF SKEW	90-00-00
HORIZONTAL CURVATURE	$R=∞$
LONGITUDINAL SLOPE	$i=2.550\%$

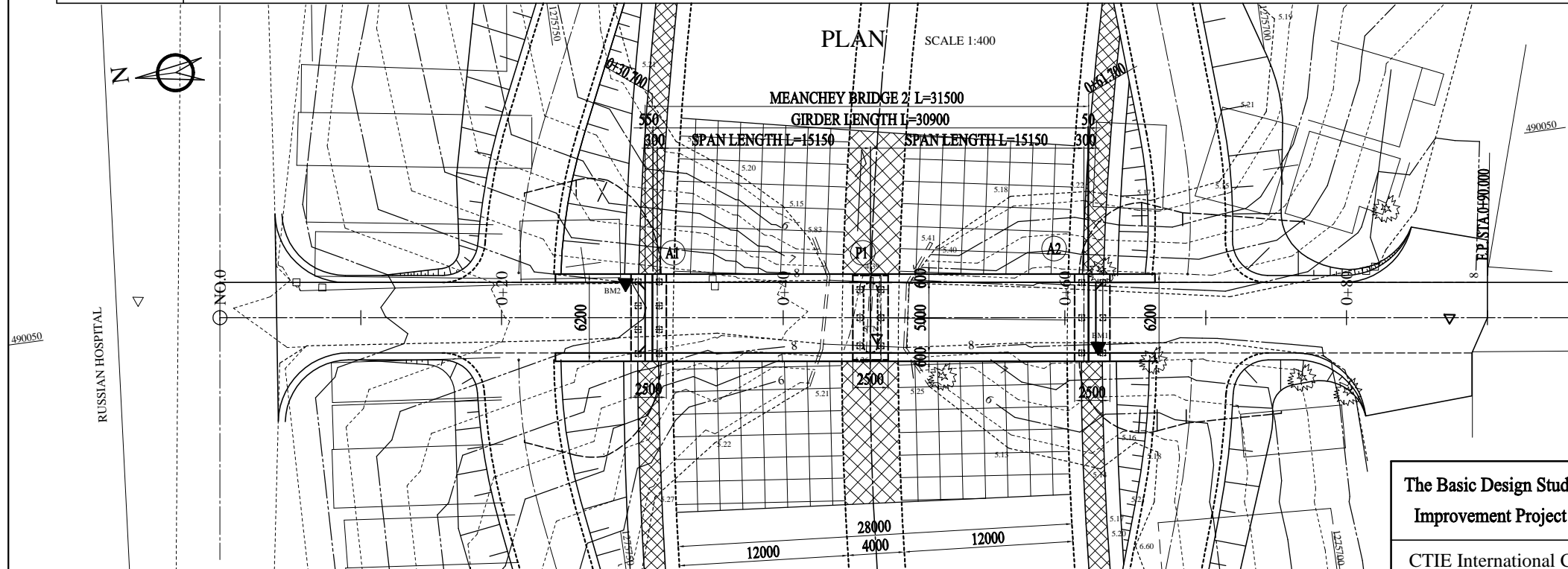
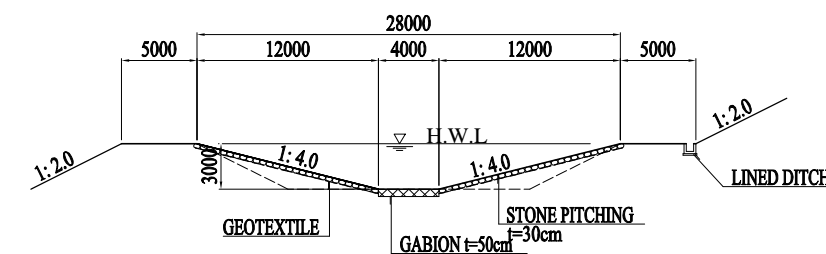
MATERIALS

CONCRETE	SUPERSTRUCTURE	ck=24N/mm ²
	SUBSTRUCTURE	ck=24N/mm ²
STEEL	REINFORCEMENT	SD295A
	PILE	RC-PILE

SUPERSTRUCTURE SCALE 1:100



MEANCHEY CHANNEL SCALE 1:500



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-014
MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL BRIDGE-NO.2 (STA.1+480)

GENERAL VIEW OF BOX-CULVERT (MEANCHEY CHANNEL STA.0+192)

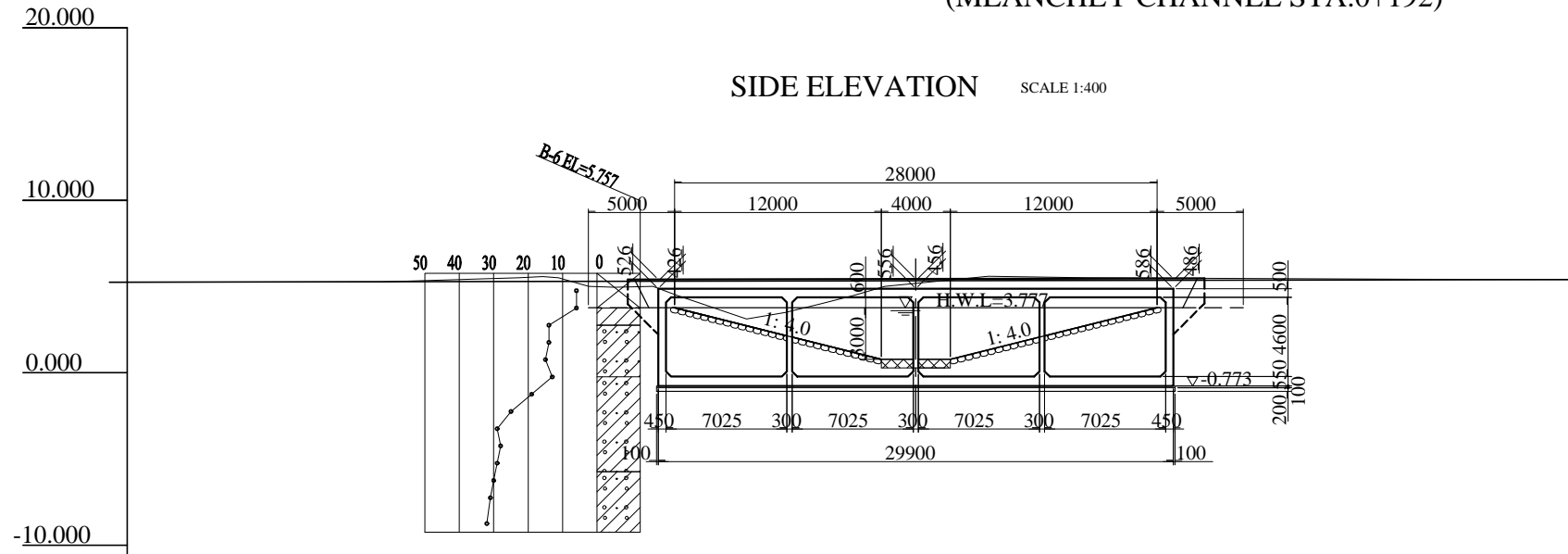
DESIGN CRITERIA

STRUCTURAL TYPE	4-BARREL BOX-CULVERT
TOTAL LENGTH	L=29.900m
WIDTH	CARRIAGE WAY WIDTH=3.00m
LIVE LOAD	SIDEWALK LIVE LOAD
ANGLE OF SKEW	90° < 00'00"
HORIZONTAL CURVATURE	R= ∞

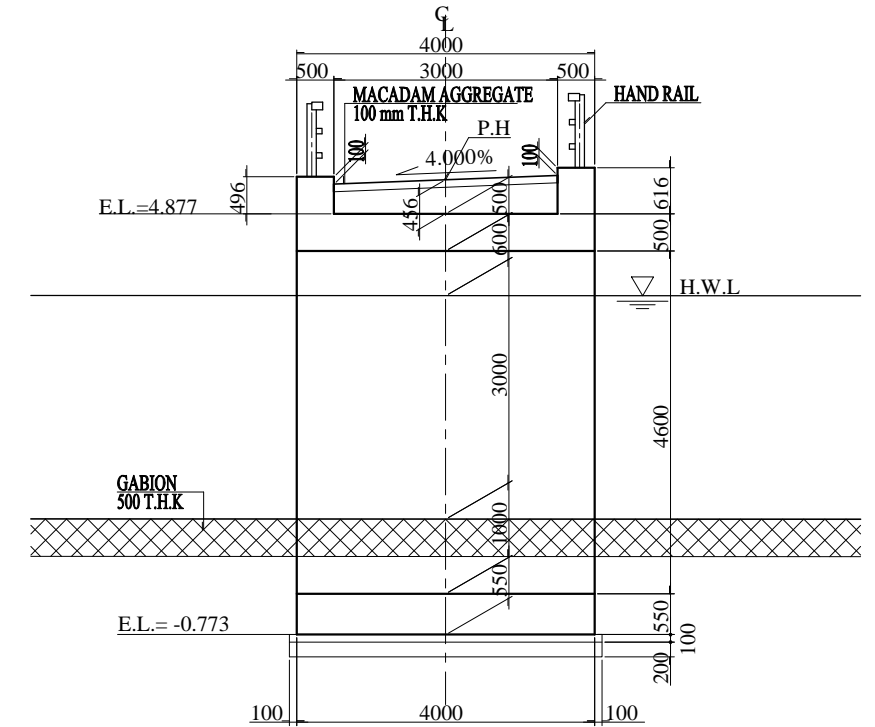
MATERIALS

CONCRETE	REINFORCEMENT	ck=24N/mm ² SD295A
----------	---------------	----------------------------------

SIDE ELEVATION SCALE 1:400



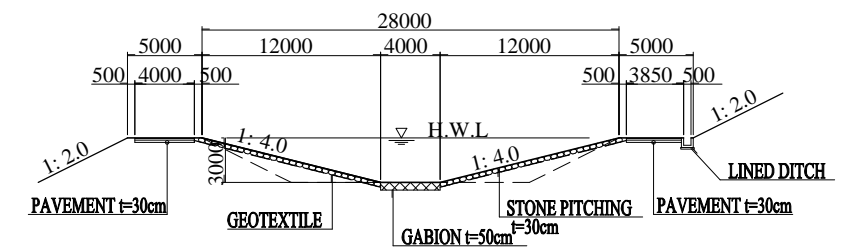
SECTION SCALE 1:100



DL=-20.000

GRADE	5.240		$I = 0.238\%$ $L = 75.602m$		5.420	
PROPOSED HEIGHT	5.240	5.260	5.288	5.311	5.335	5.340
GROUND HEIGHT	5.24	5.25	5.39	4.97	3.69	5.340
STATION	0+000	+10	+20	+30	+40	+42
CURVE ELEMENT	R=∞ L=2.860m		R=40m L=22.640m		R=∞ L=50.102m	
SUPER ELEVATION	4.0%					

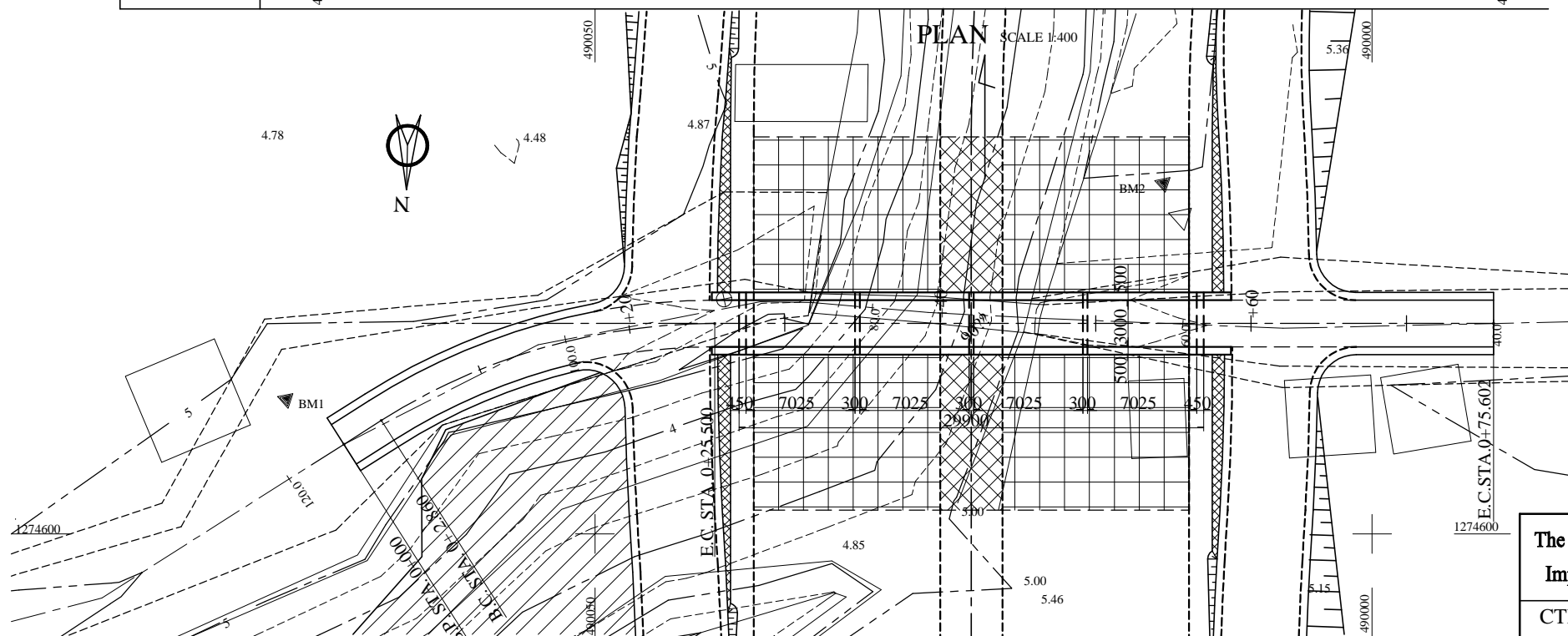
MEANCHEY CHANNEL SCALE 1:500



PAVEMENT DETAIL

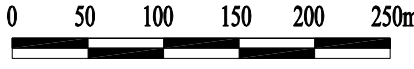
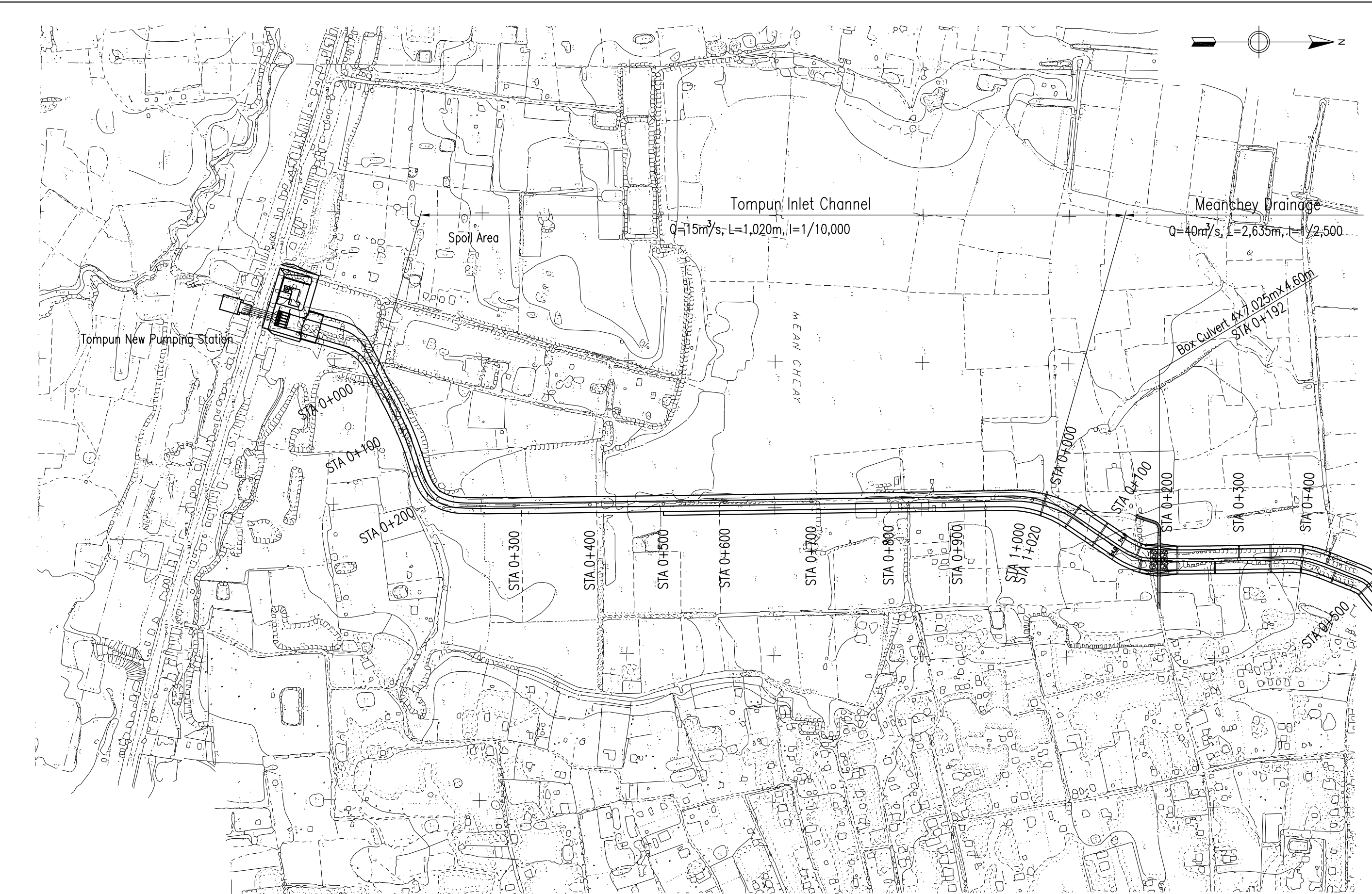
ASPHALT CONCRETE	t=50
BASE COURSE (FINE AGGREGATE)	t=100
SUBBASE (CRUSHER-RUN)	t=150

PLAN SCALE 1:400



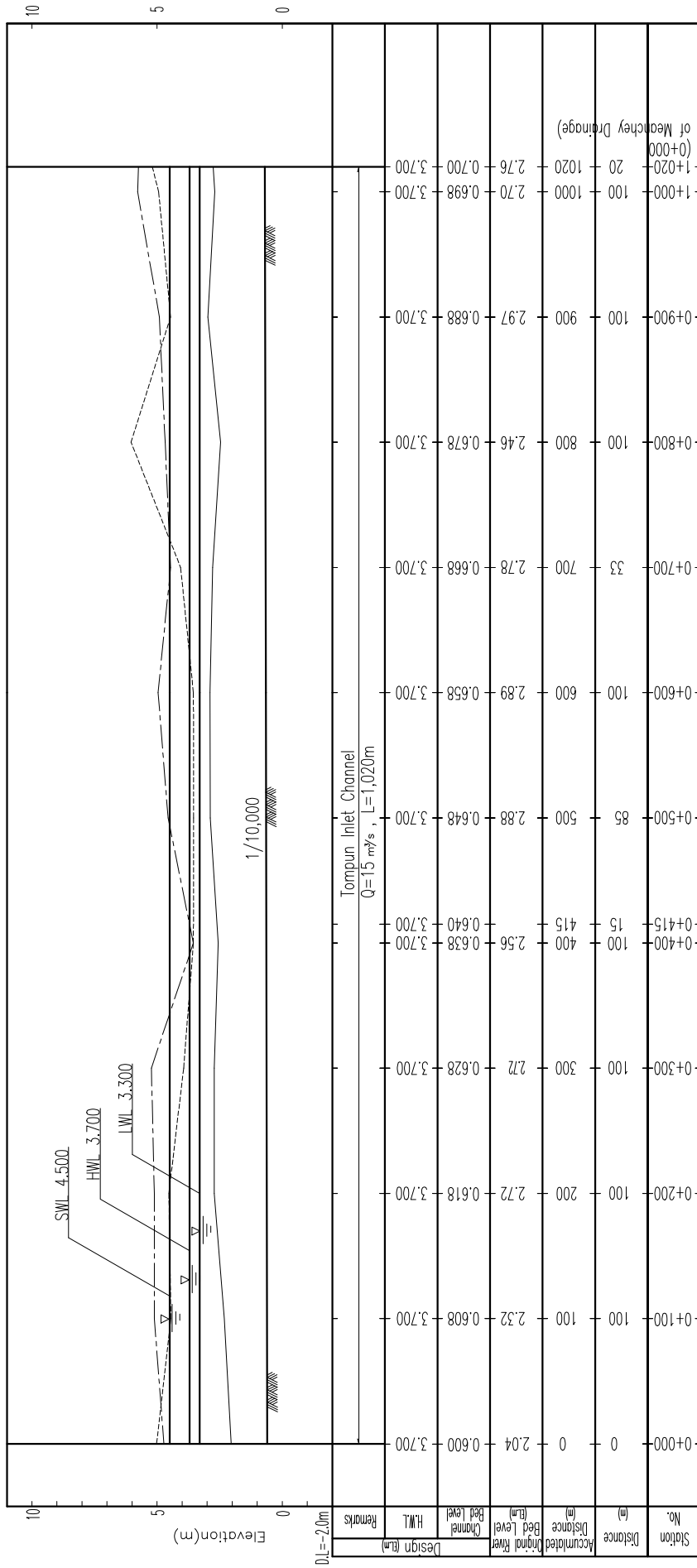
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-MC-015
MEANCHEY DRAINAGE CHANNEL
BRIDGE-NO.3
BOX-CULVERT(STA.0+192)



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd.-Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TC-001
**TOMPUN INLET CHANNEL
 PLAN**



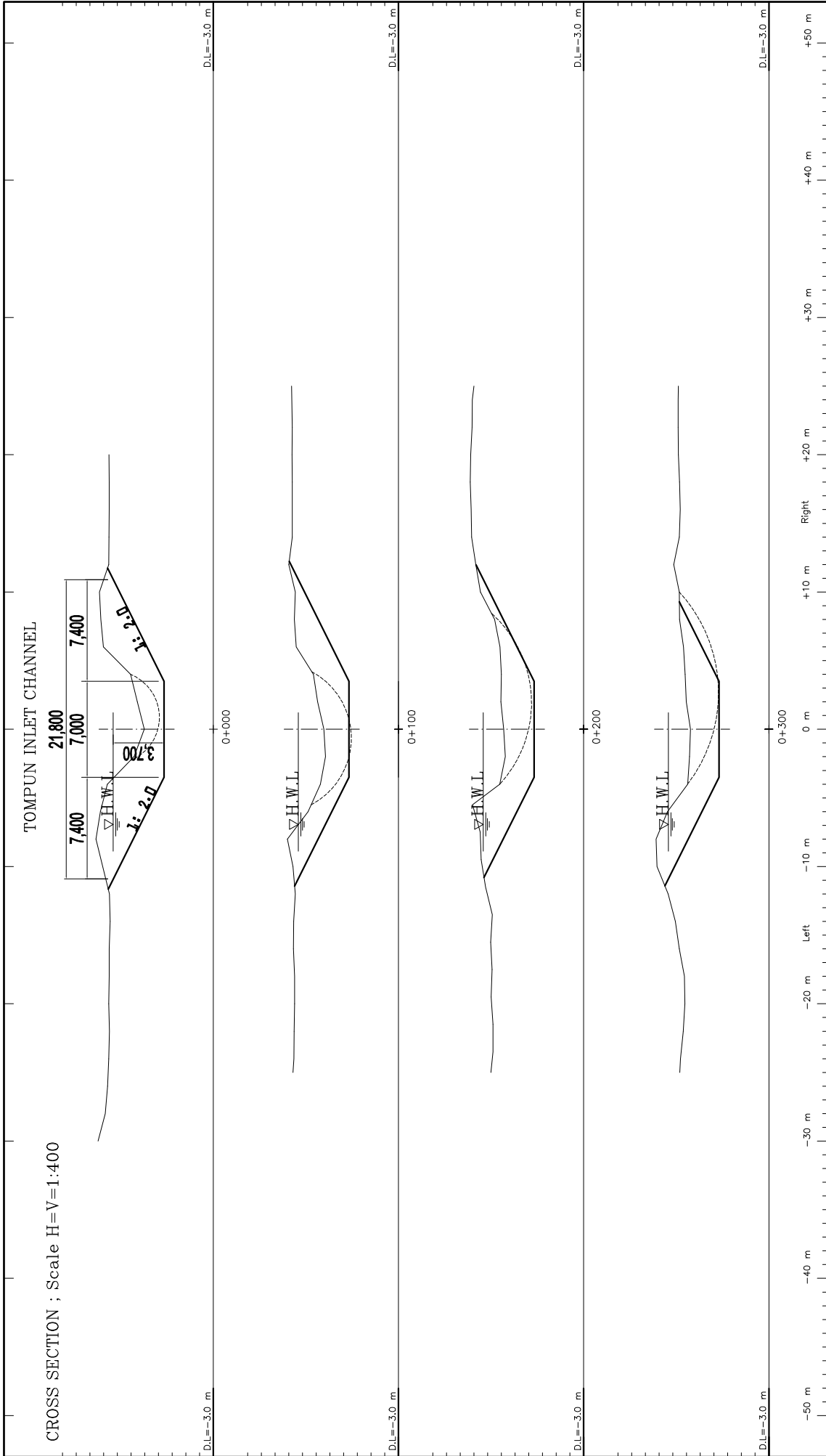
— Existing Channel Bed
 - - - Existing Left Bank
 - - - Existing Right Bank

Station No.	Distance (m)	Accumulated Distance (m)	Original Bed Level (Elev)	Channel Bed Level (Elev)	H.W.L.	Remarks
0+000	0	0	2.04	0.600	3.700	
0+100	100	100	2.32	0.608	3.700	
0+200	100	200	2.72	0.618	3.700	
0+300	100	300	2.72	0.628	3.700	
0+400	100	400	2.56	0.638	3.700	
0+415	15	415		0.640	3.700	
0+500	85	500	2.88	0.648	3.700	
0+600	100	600	2.89	0.658	3.700	
0+700	33	700	2.78	0.668	3.700	
0+800	100	800	2.46	0.678	3.700	
0+900	100	900	2.97	0.688	3.700	
1+000	100	1000	2.70	0.698	3.700	
1+020	20	1020	2.76	0.700	3.700	

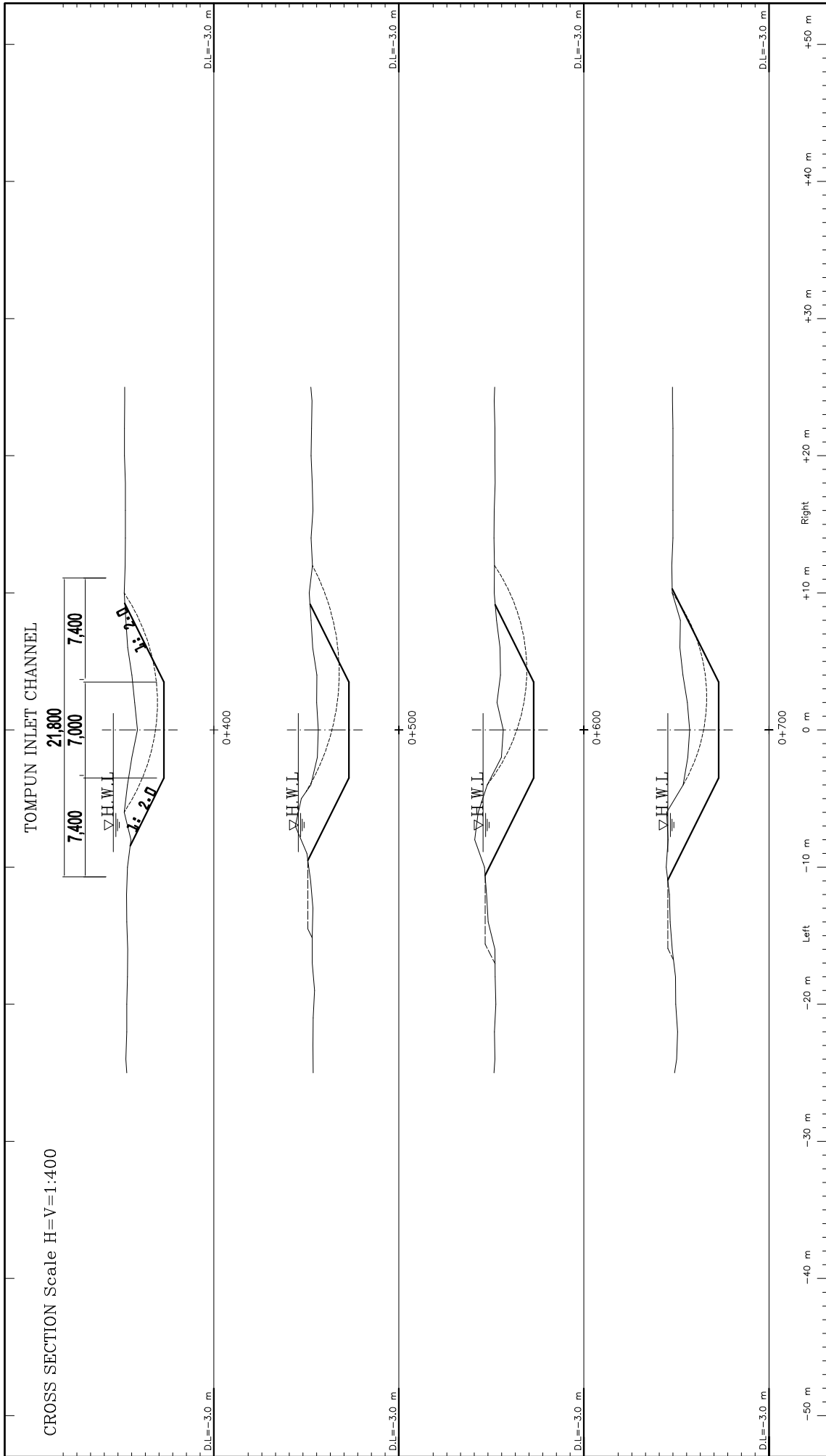
SCALE (Vertical) 0 1 2 3 4 5m
 SCALE (Horizontal) 0 20 40 60 80 100m

Drawing No. DI-TC-002
 The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd.-Nippon Koei Co., Ltd.

TOMPUN INLET CHANNEL PROFILE



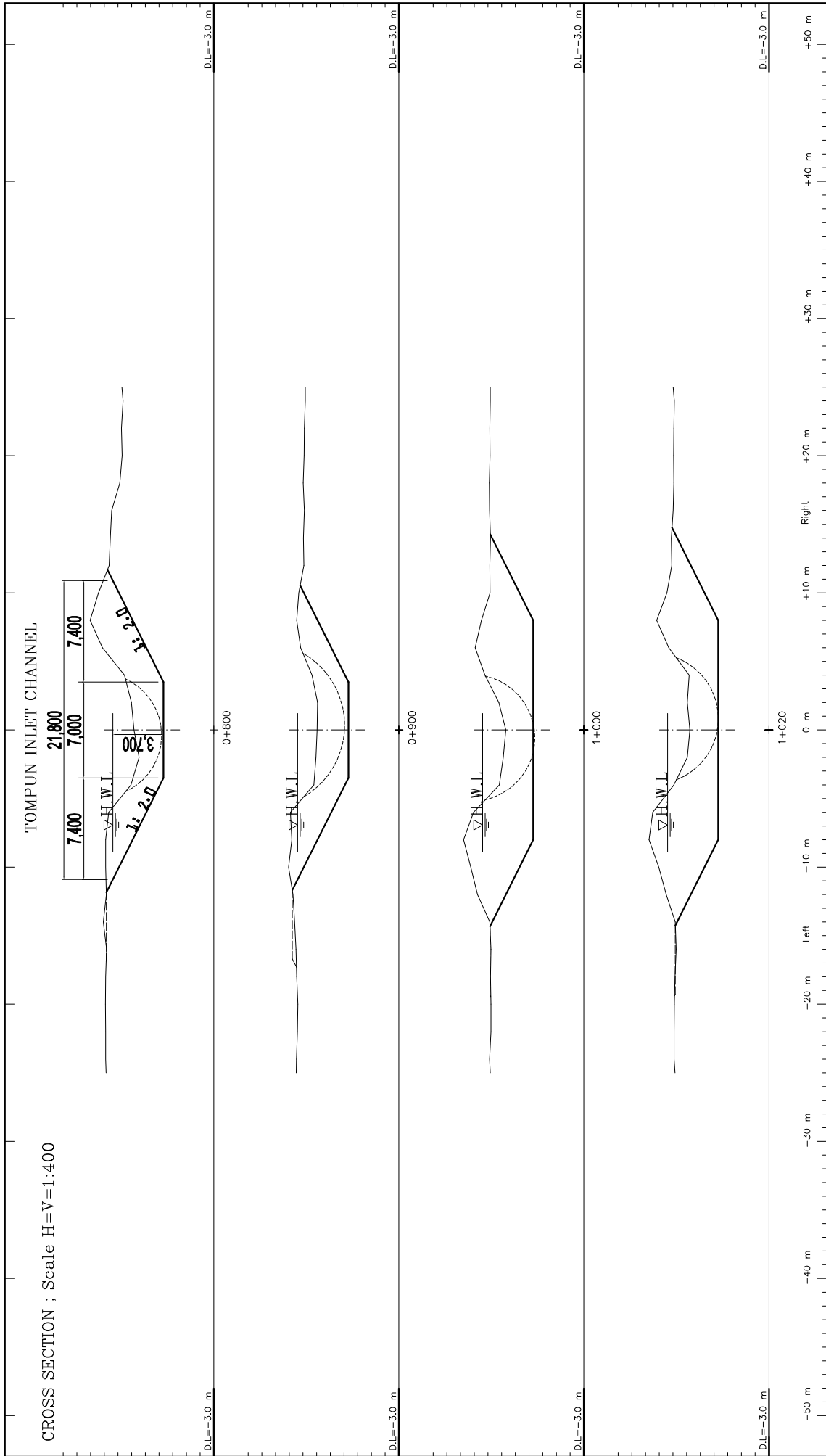
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh		Drawing No. DI-TC-003
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.		
TOMPUN INLET CHANNEL CROSS SECTIONS (1/3)		



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TC-004

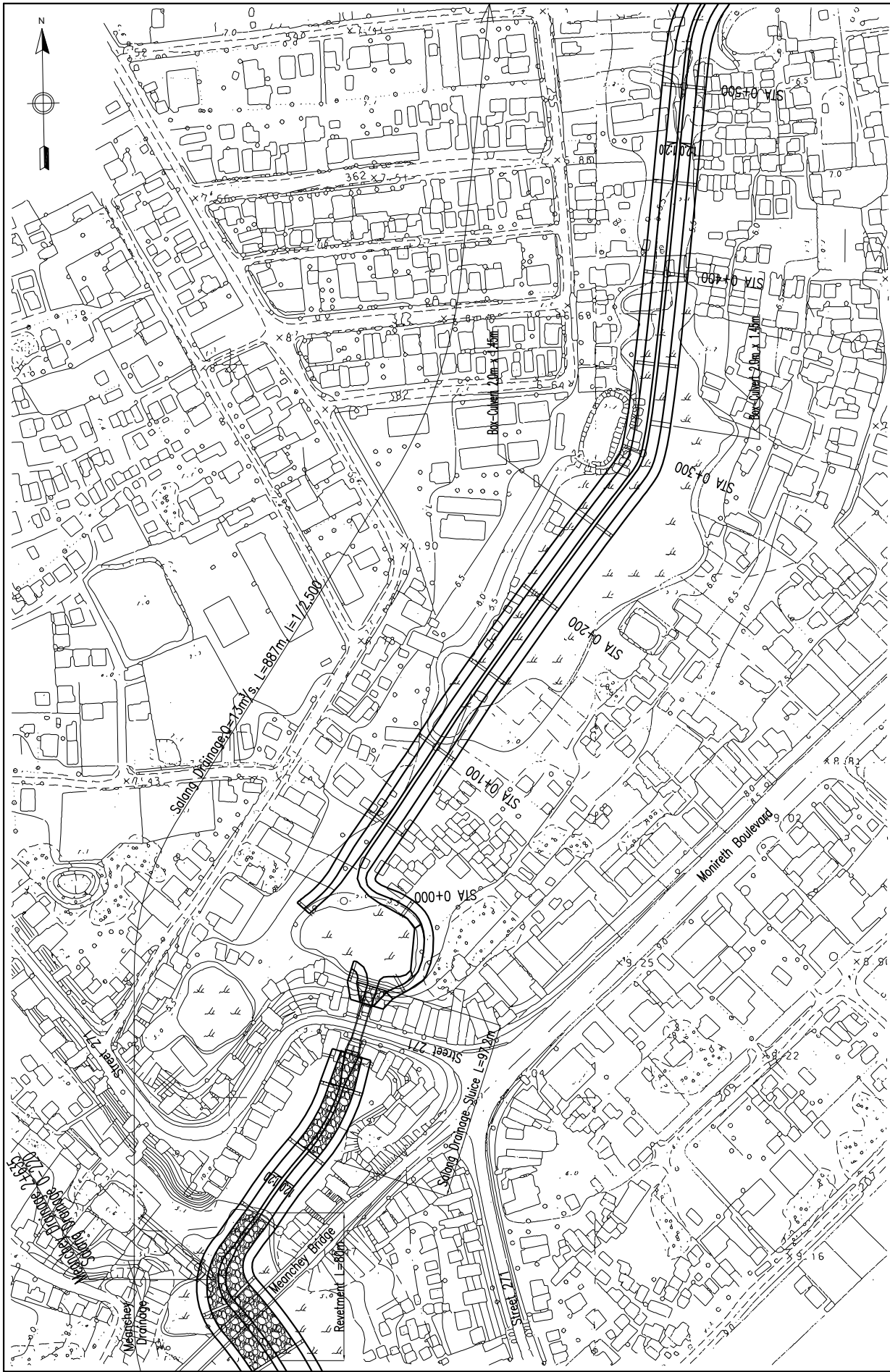
TOMPUN INLET CHANNEL
CROSS SECTIONS (2/3)



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
 Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TC-005

TOMPUN INLET CHANNEL
CROSS SECTIONS (3/3)

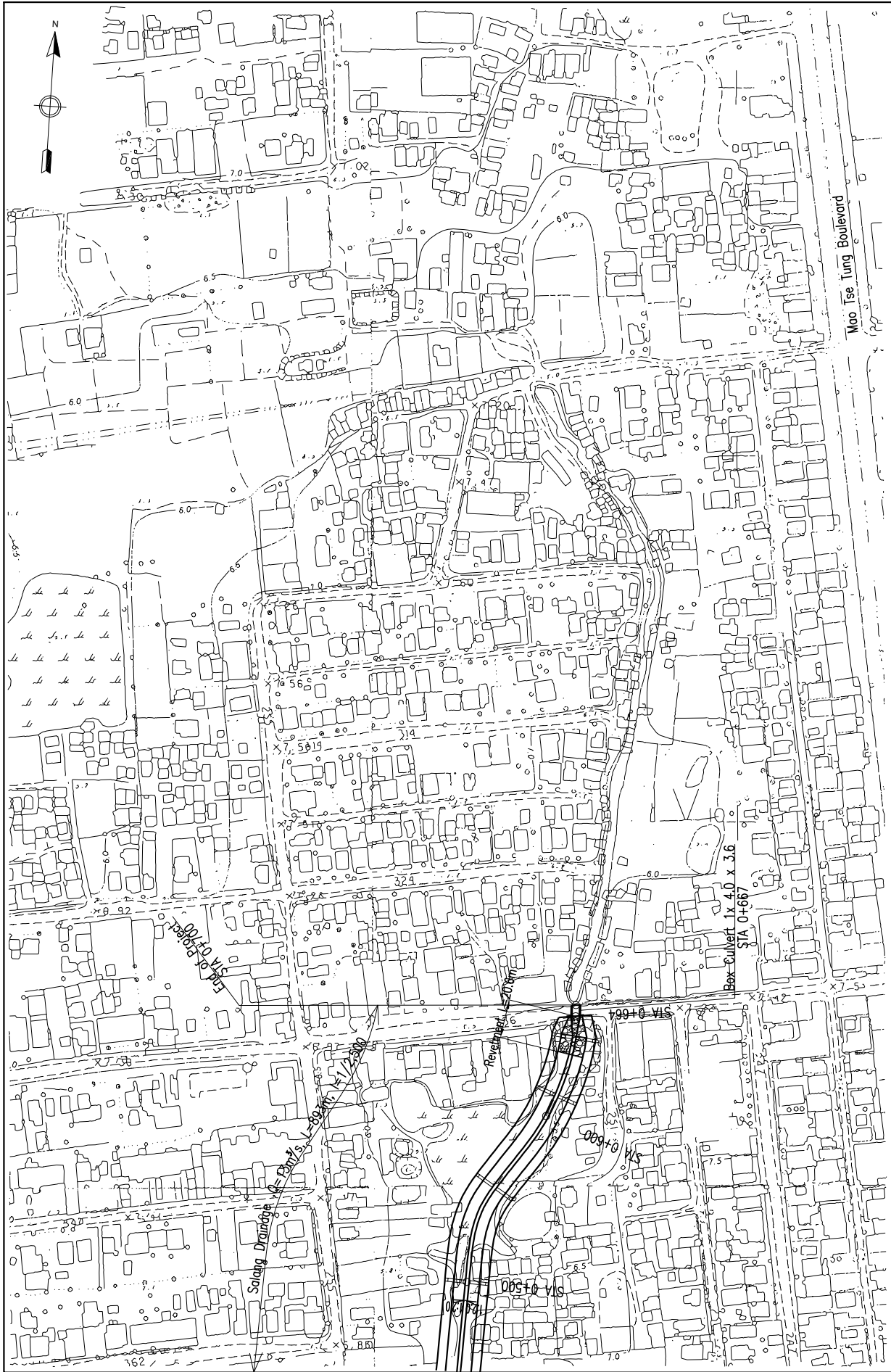


Drawing No. DI-SC-001

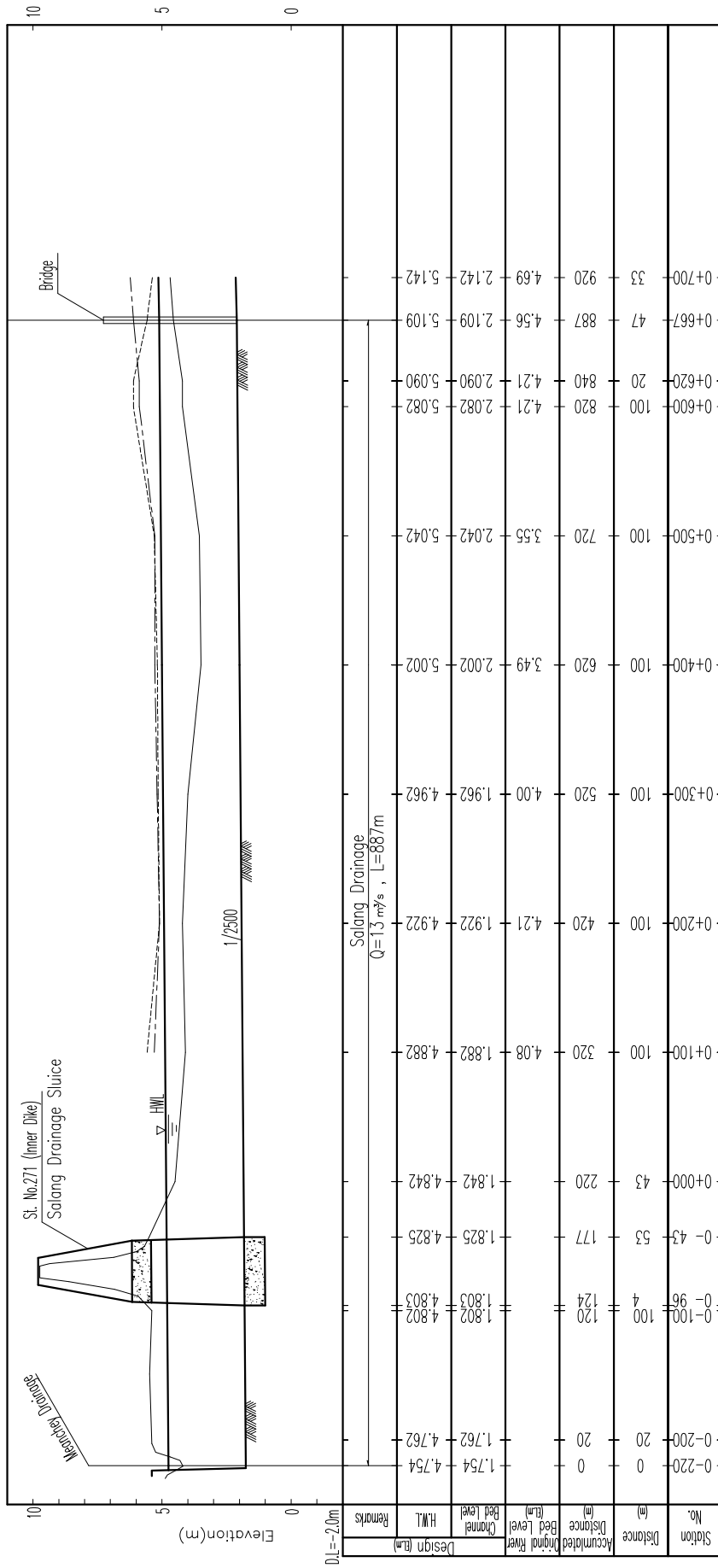
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

SALANG DRAINAGE CHANNEL
PLAN (1/2)



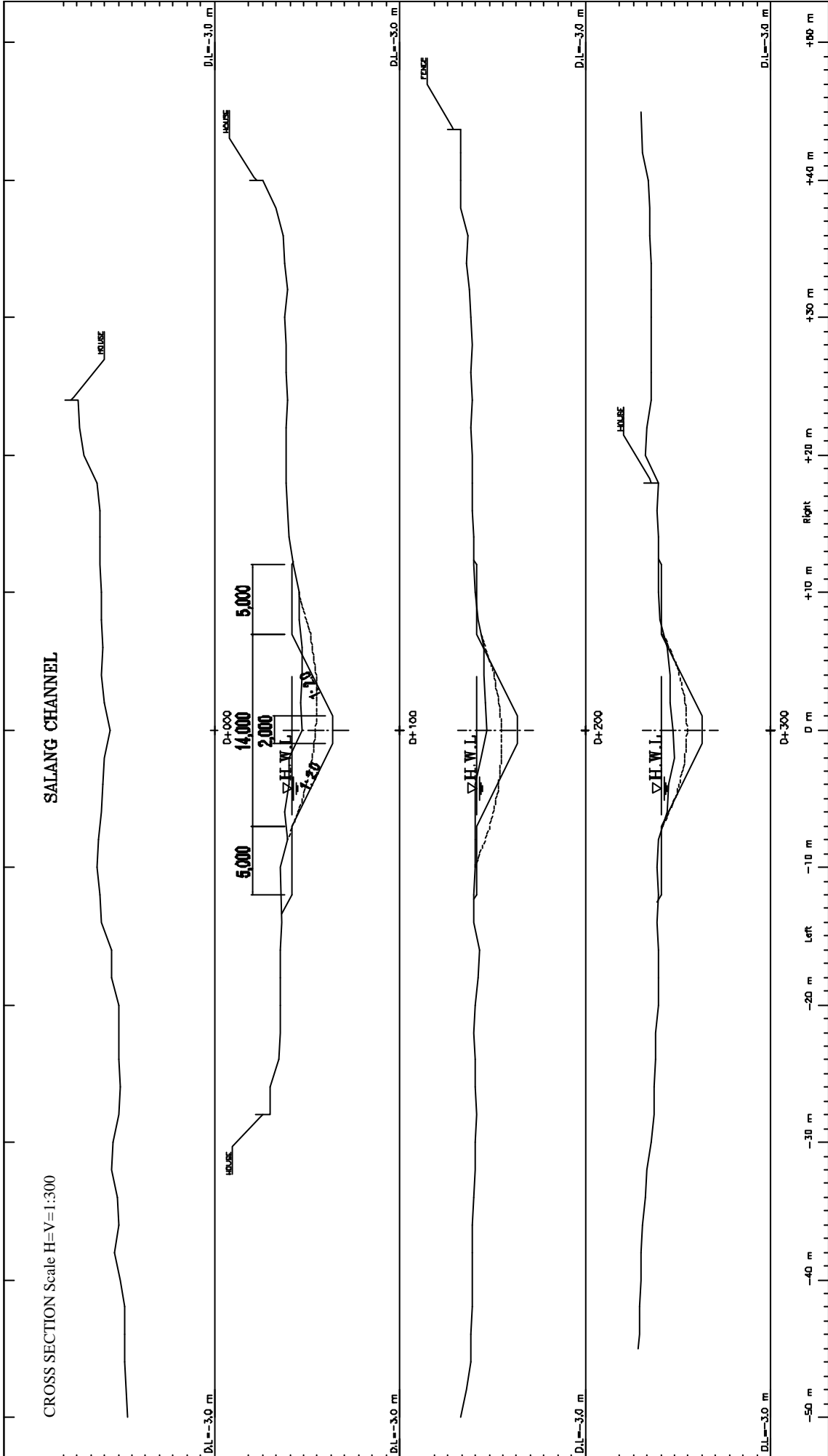
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 Drawing No. DI-SC-002
 SALANG DRAINAGE CHANNEL
 PLAN (2/2)
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.



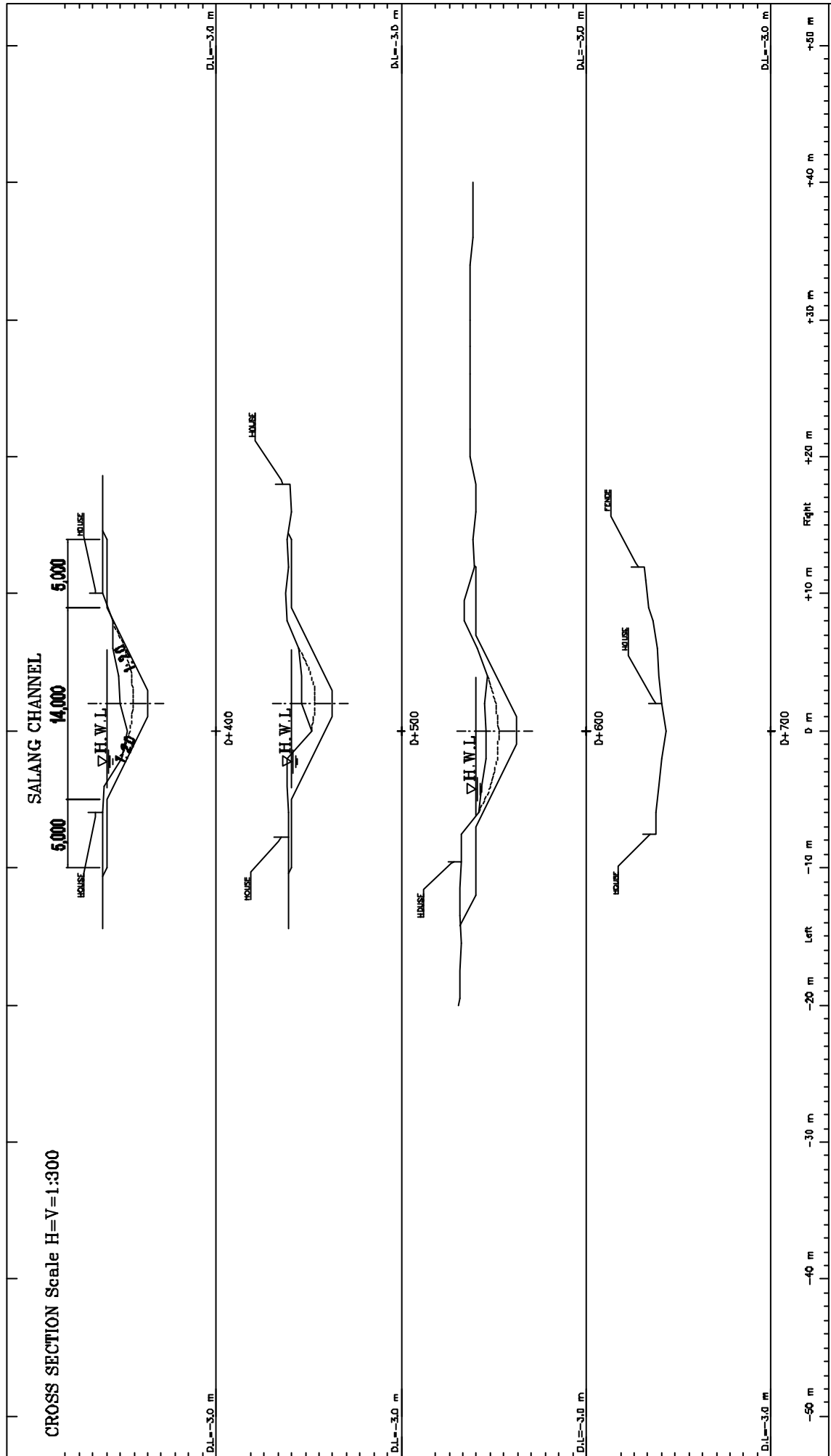
Existing Channel Bed
 Existing Left Bank
 Existing Right Bank

SCALE (Vertical) 0 1 2 3 4 5m
 SCALE (Horizontal) 0 20 40 60 80 100m

The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 Drawing No. DI-SC-003
 SALANG DRAINAGE CHANNEL PROFILE
 CTIE International Co., Ltd.-Nippon Koei Co., Ltd.



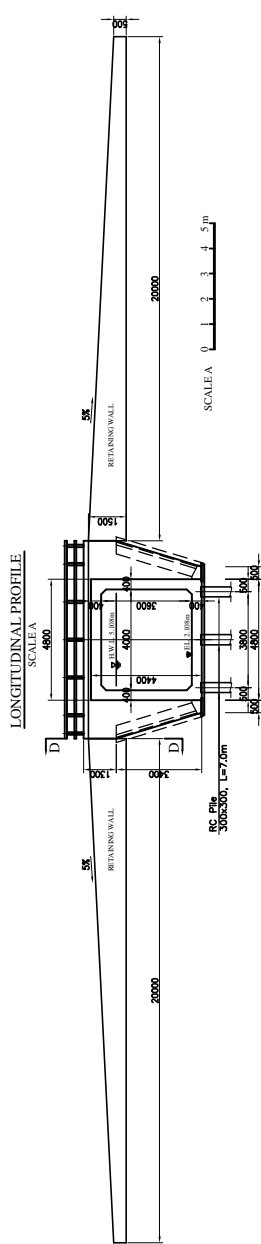
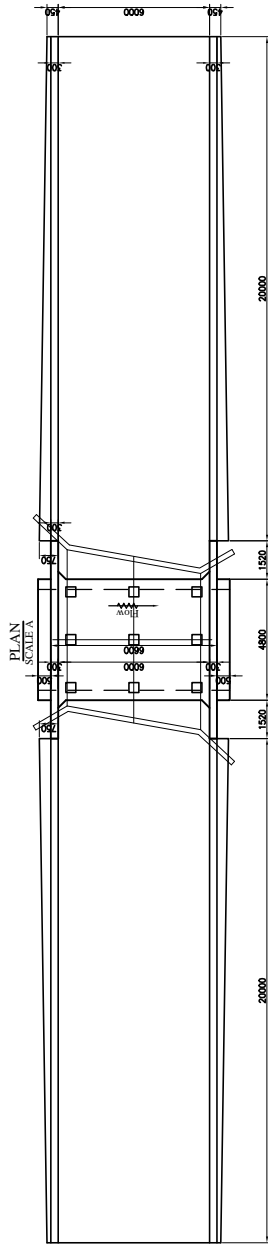
Drawing No. DI-SC-004	
SALANG DRAINAGE CHANNEL CROSS SECTIONS (1/2)	
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh	
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.	



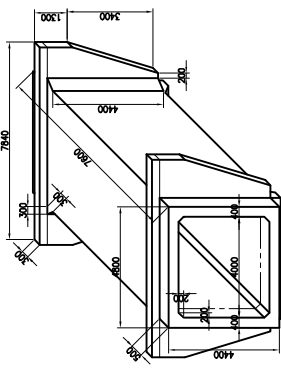
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage
Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-SC-005
SALANG DRAINAGE CHANNEL
CROSS SECTIONS (2/2)

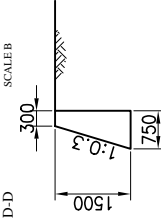
BOENG SALANG BRIDGE



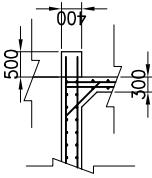
AERIAL VIEW
SCALE A



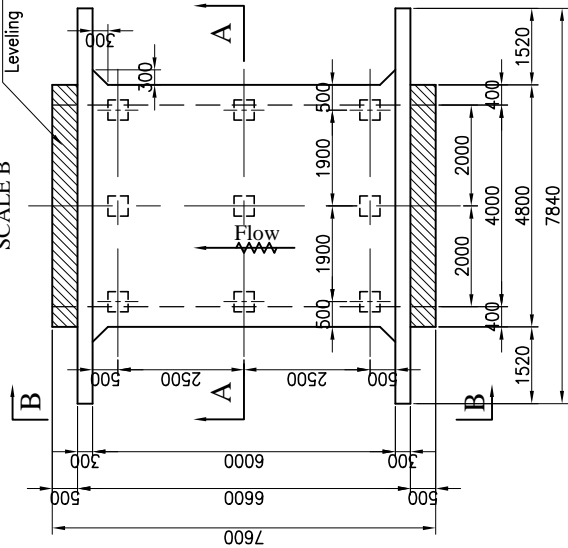
TYPICAL SECTION OF RETAINING WALL
Section D-D
SCALE B



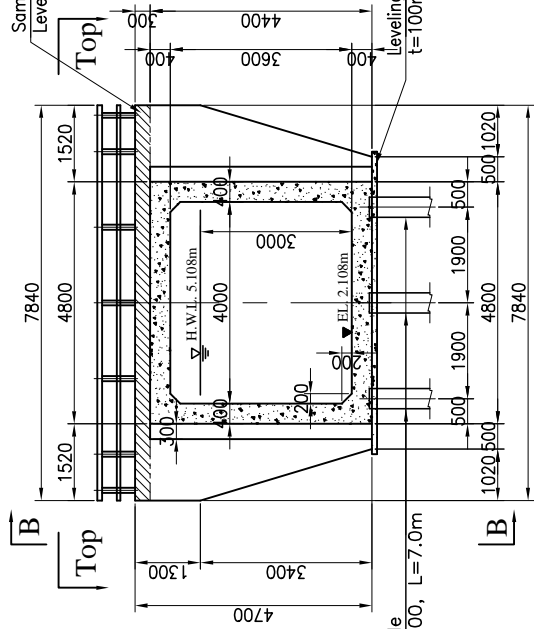
Section E-E
SCALE B



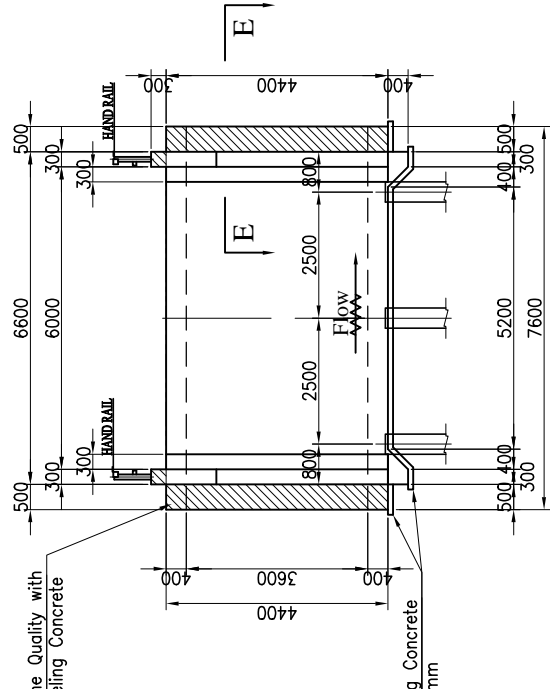
Top View
SCALE B



Section A-A
SCALE B



Section B-B
SCALE B



SCALE B 0 1 2 3 4 5 m

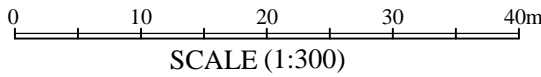
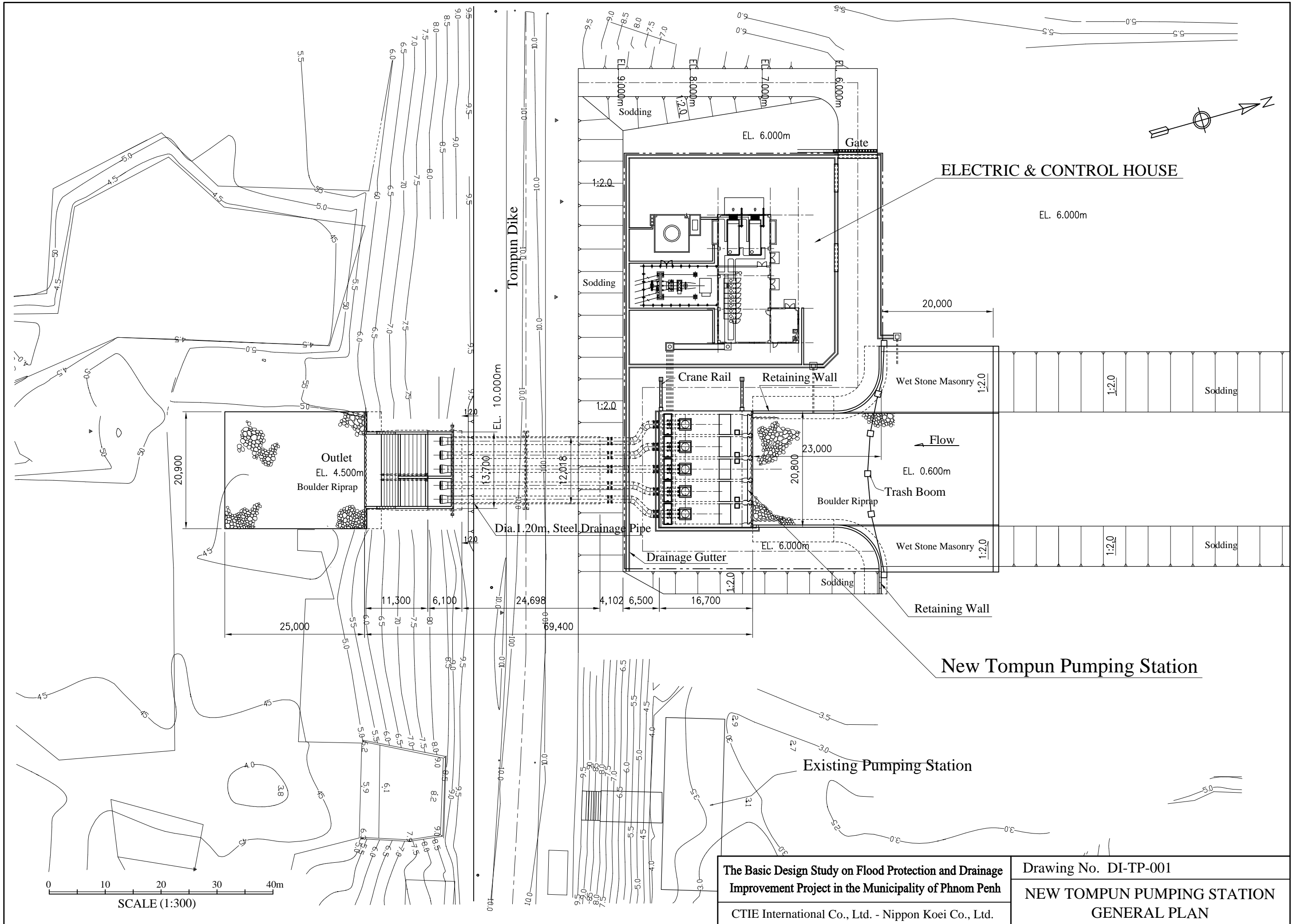
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

Drawing No. DI-SC-006

SALANG DRAINAGE CHANNEL

CTIE International Co., Ltd.-Nippon Koei Co., Ltd.

BOENG SALANG BRIDGE (BOX CULVERT)

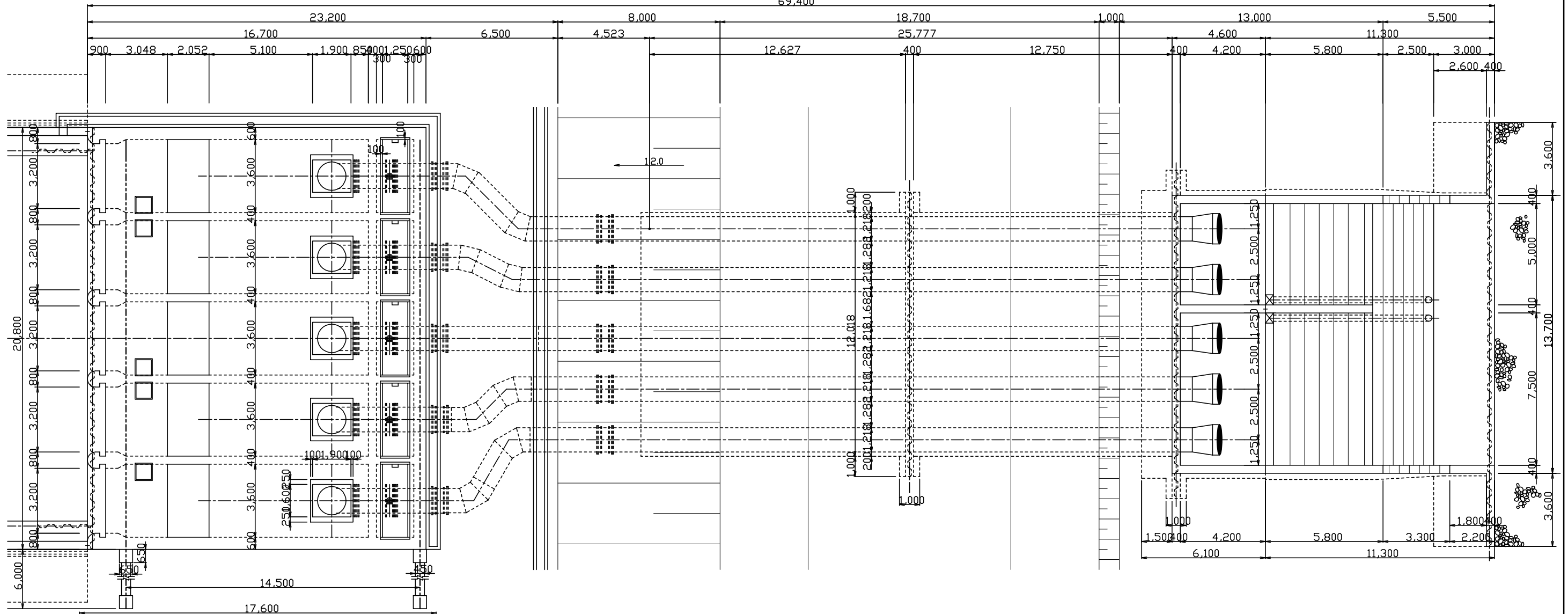


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TP-001
 NEW TOMPUN PUMPING STATION
 GENERAL PLAN

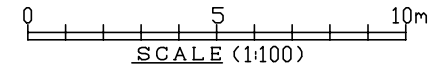
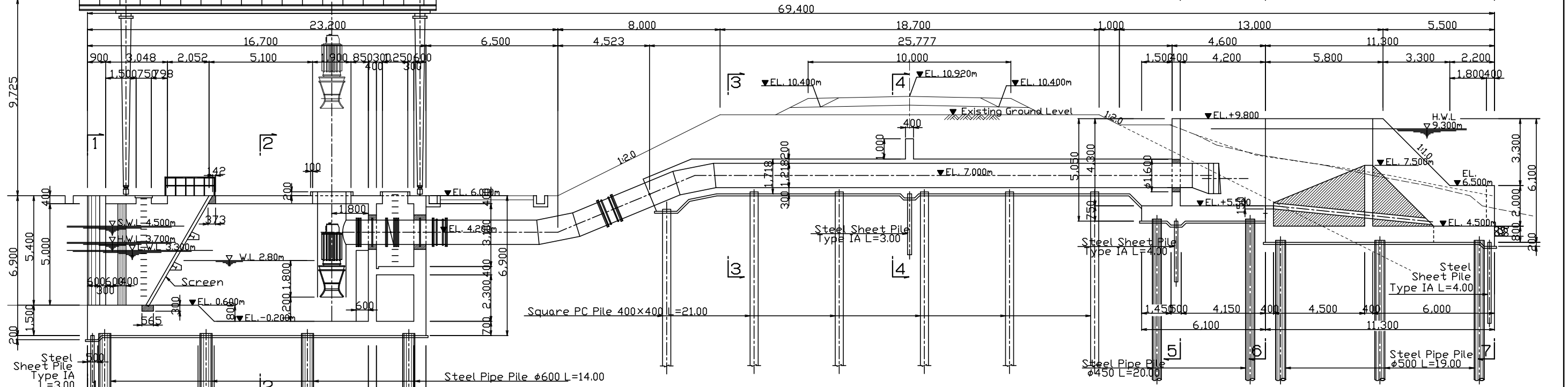
PLAN

69.400



PROFILE

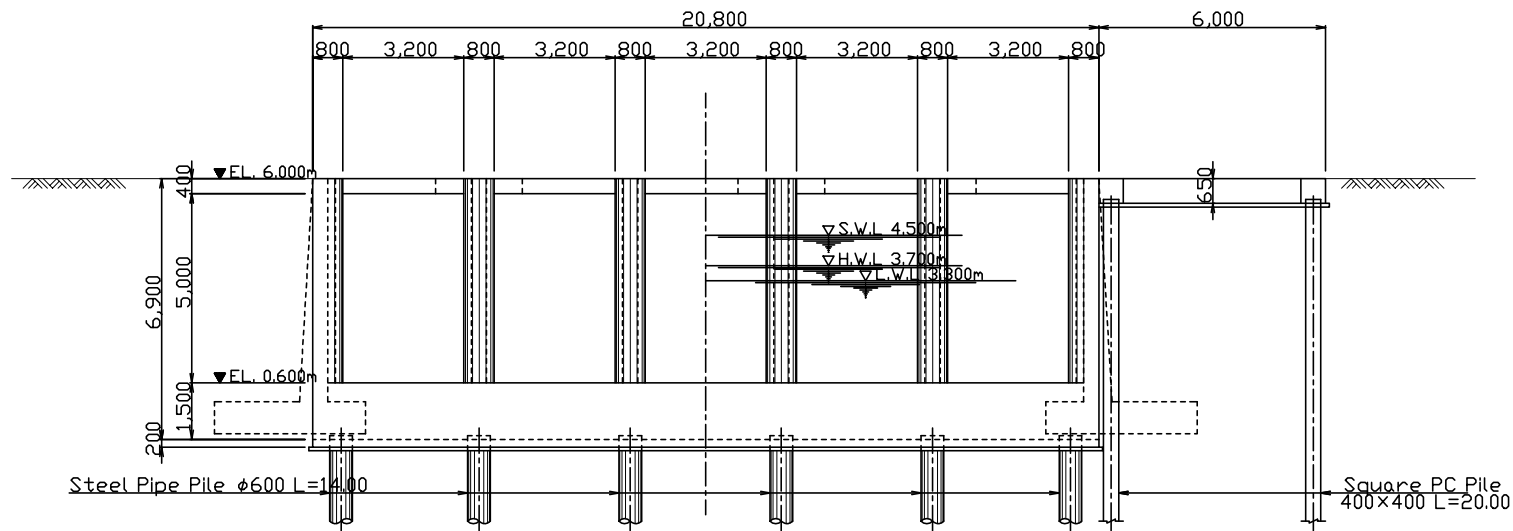
69.400



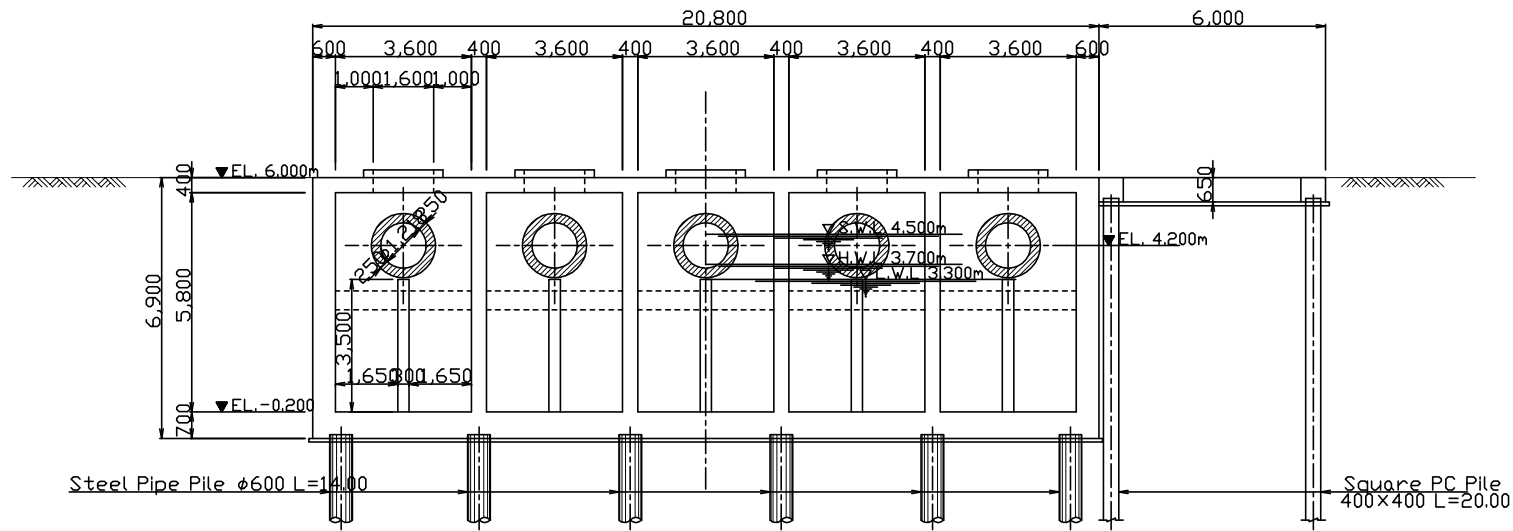
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TP-002
NEW TOMPUN PUMPING STATION
PLAN & PROFILE

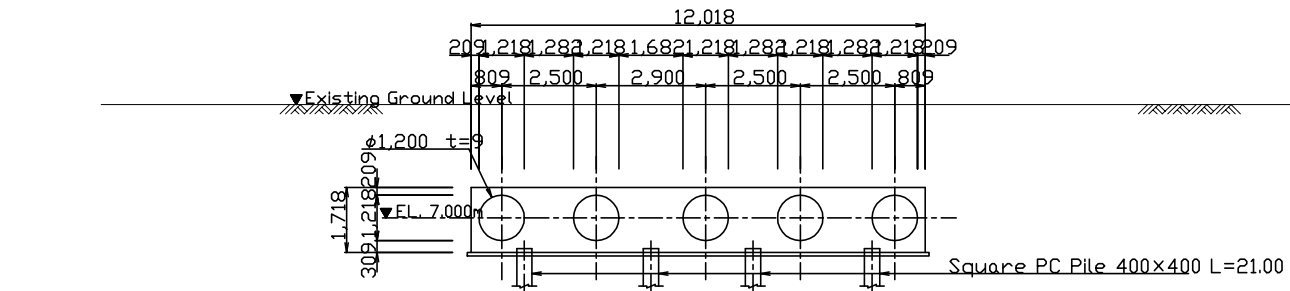
SECTION 1 - 1



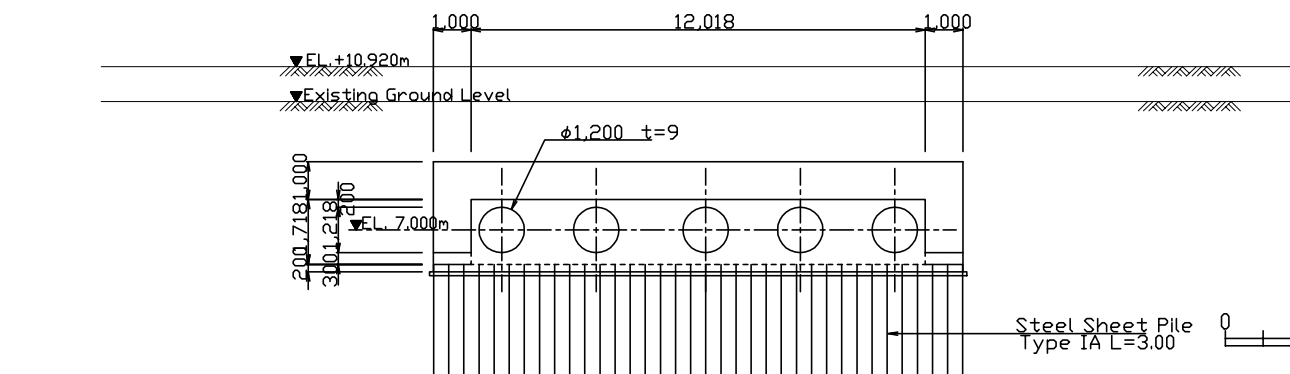
SECTION 2 - 2



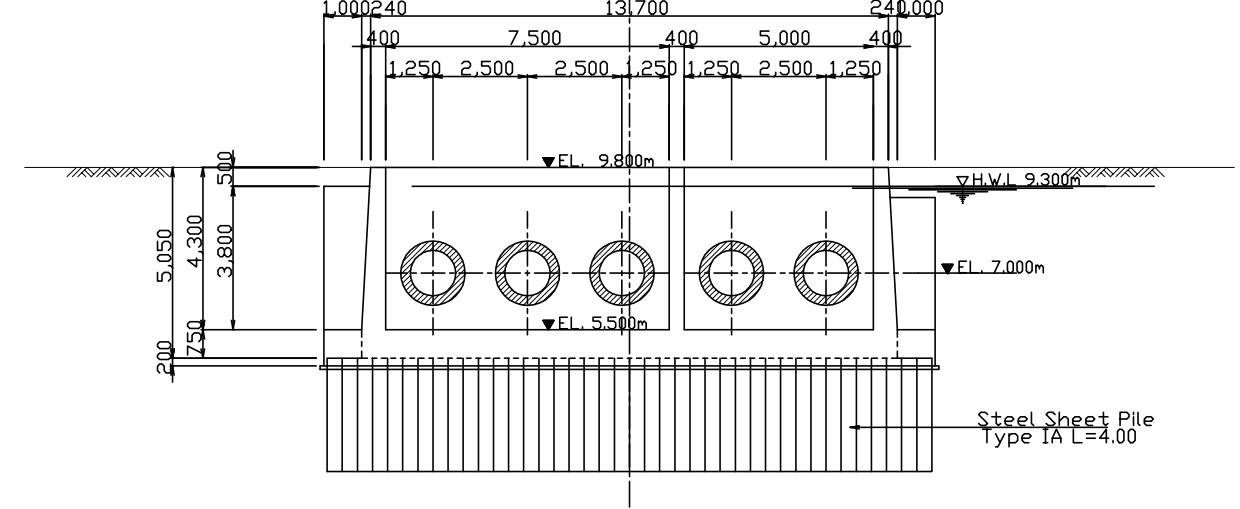
SECTION 3 - 3



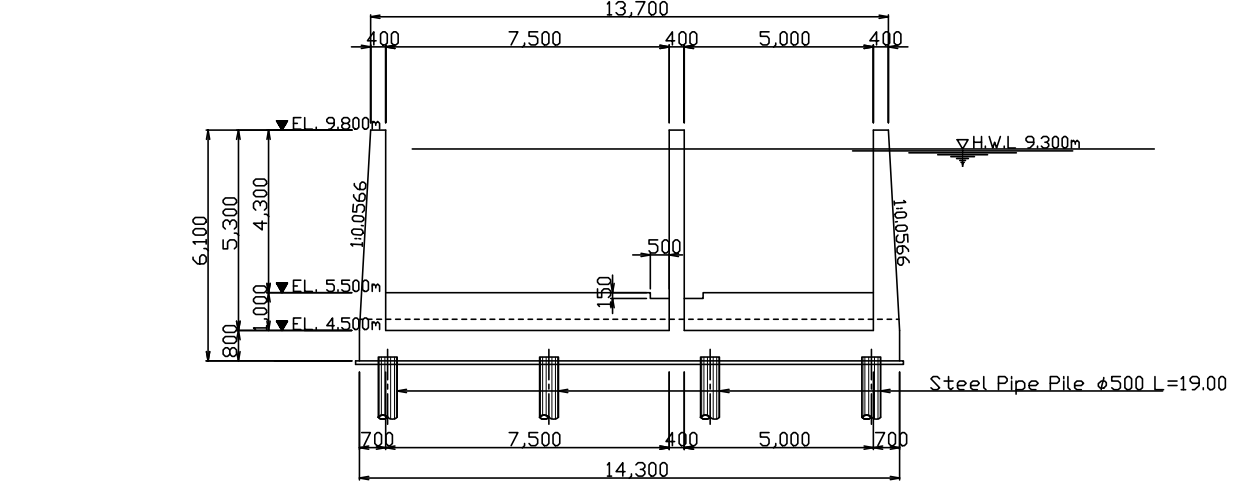
SECTION 4 - 4



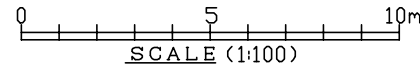
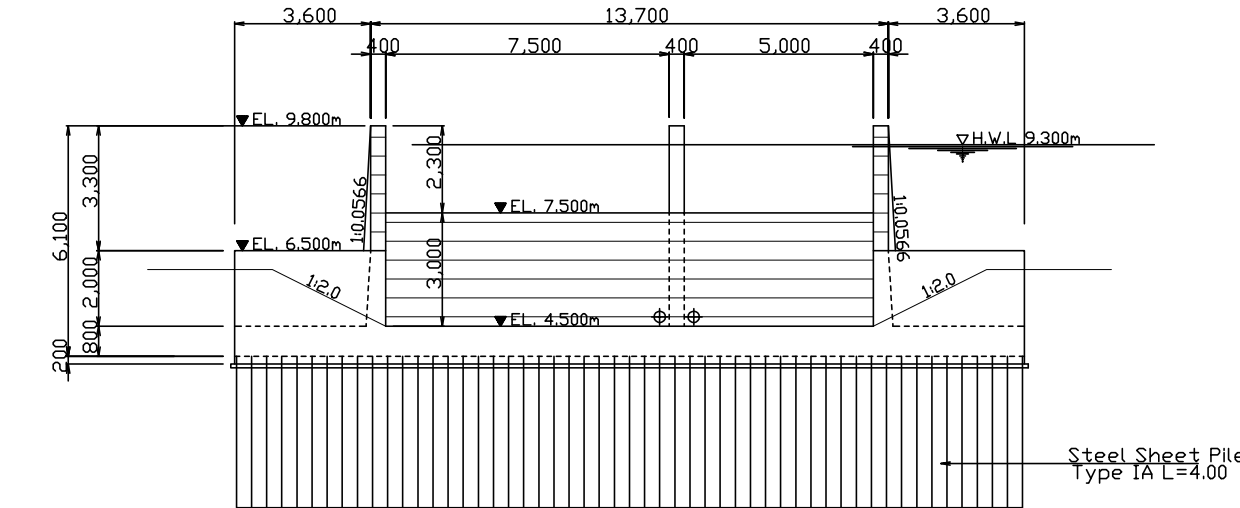
SECTION 5 - 5



SECTION 6 - 6

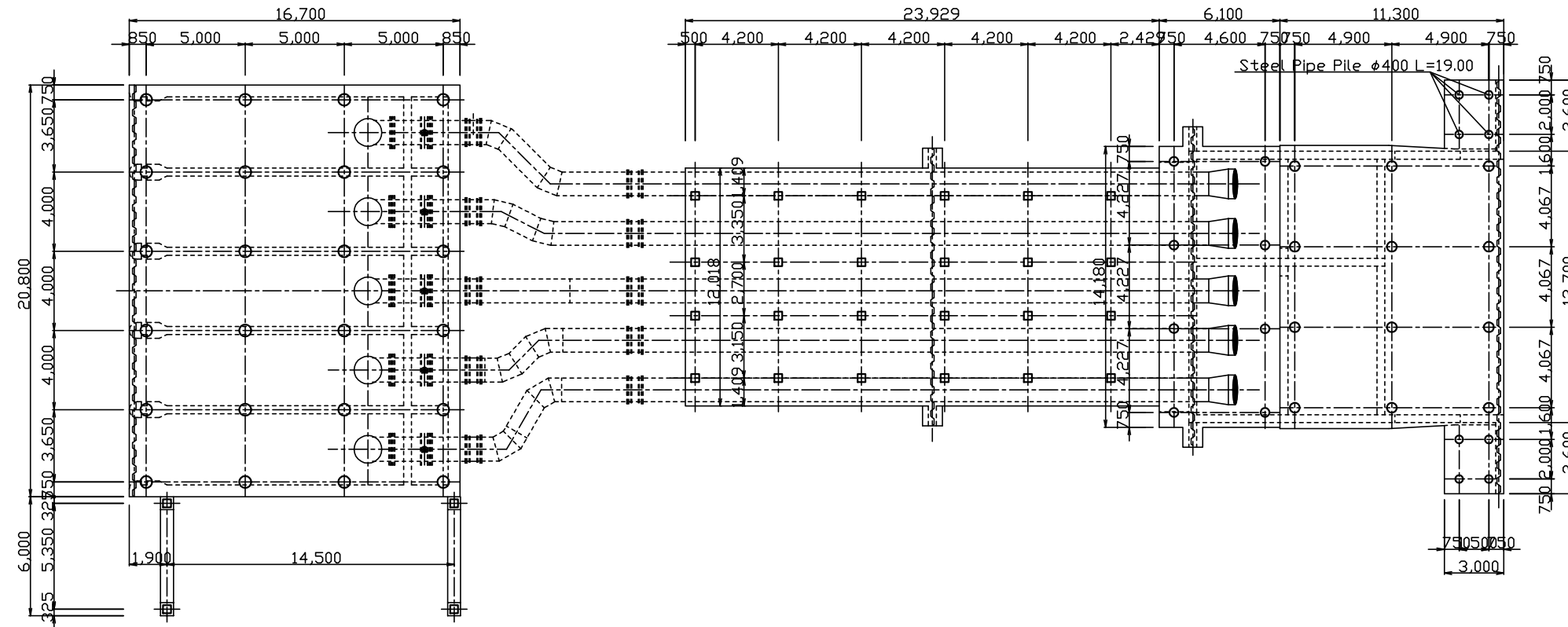


SECTION 7 - 7

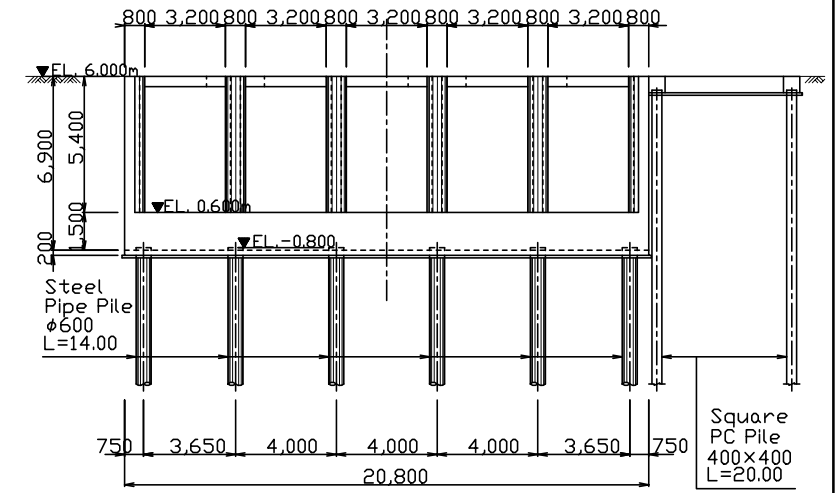


<p>The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh</p> <p>CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.</p>	<p>Drawing No. DI-TP-003</p>
	<p>NEW TOMPUN PUMPING STATION CROSS SECTIONS</p>

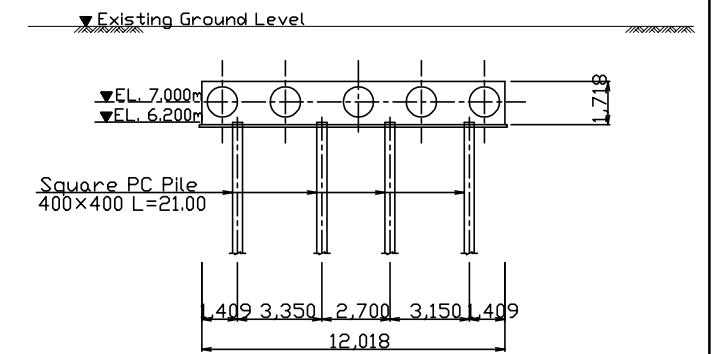
PLAN



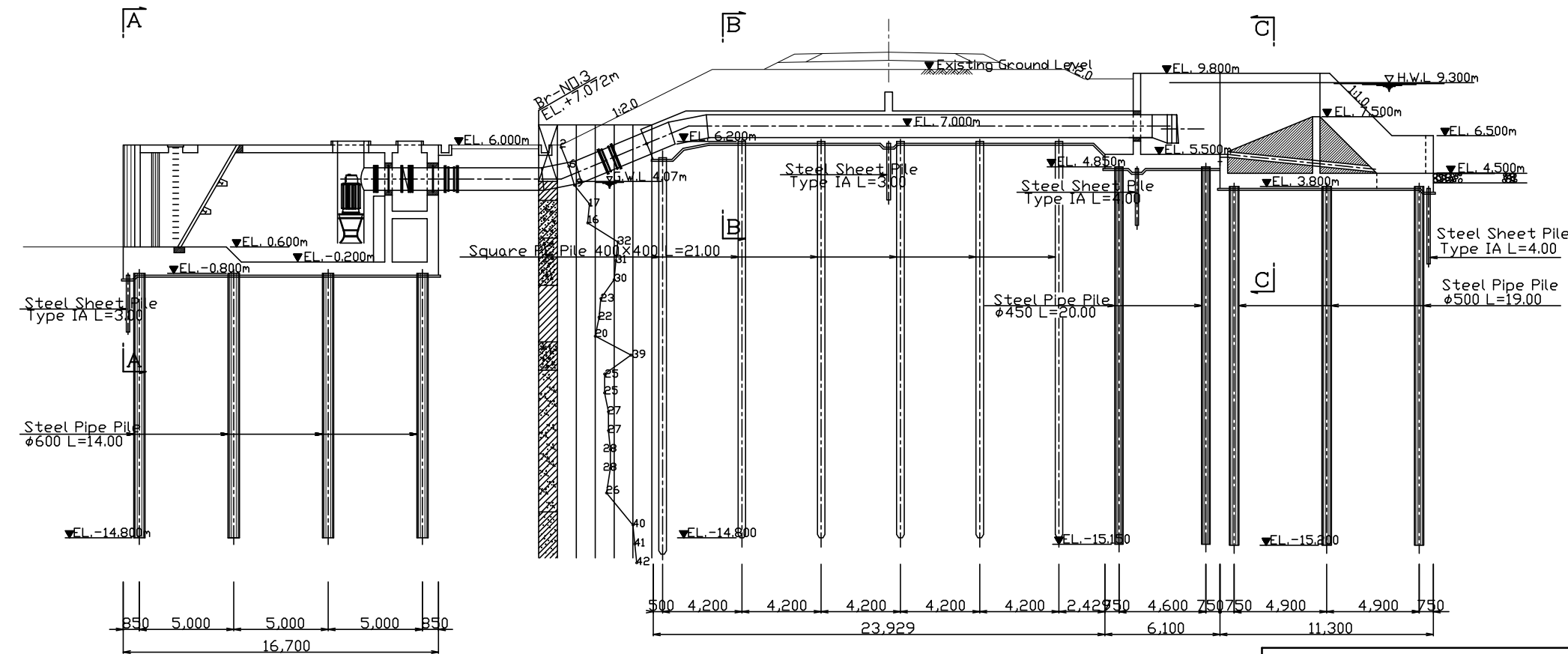
SECTION A - A



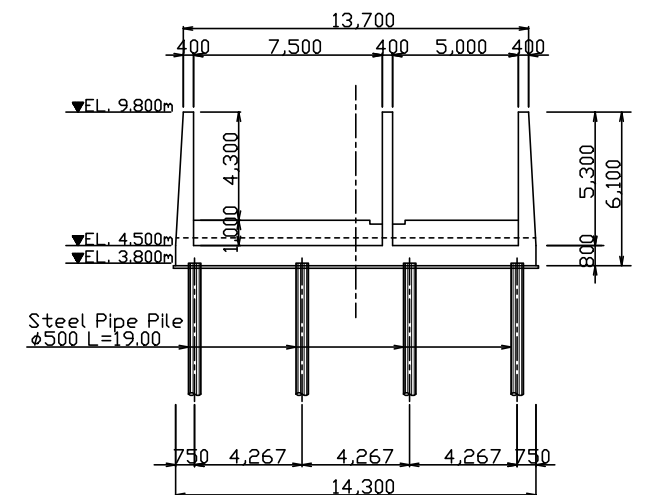
SECTION B - B



PROFILE

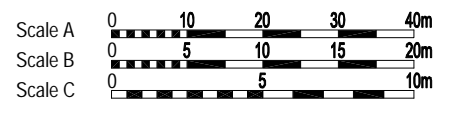
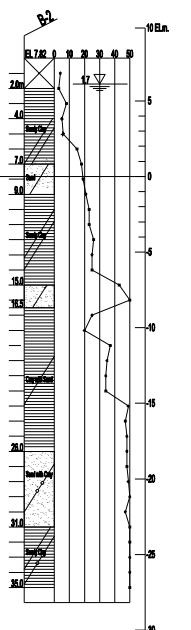
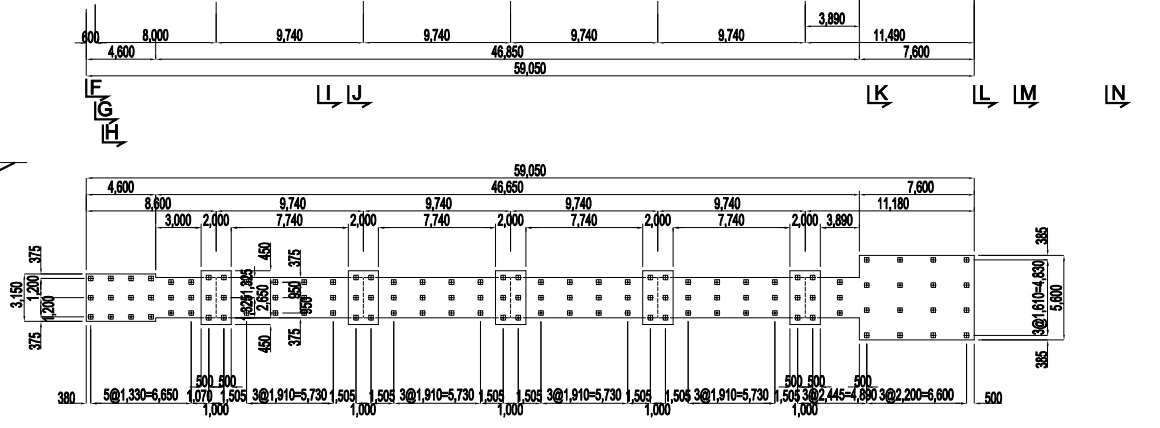
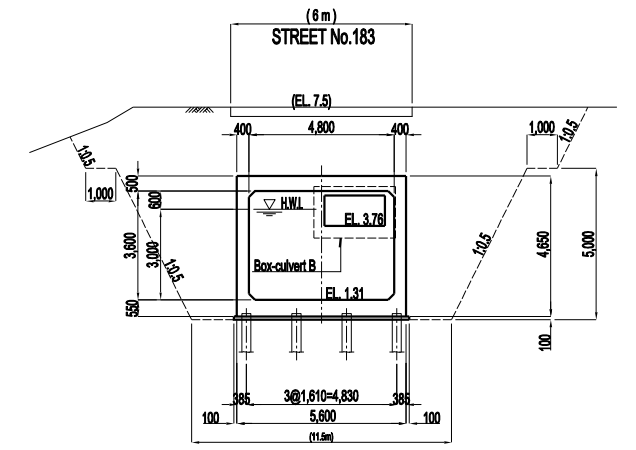
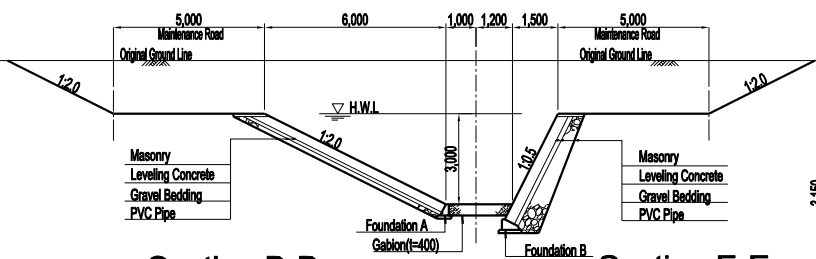
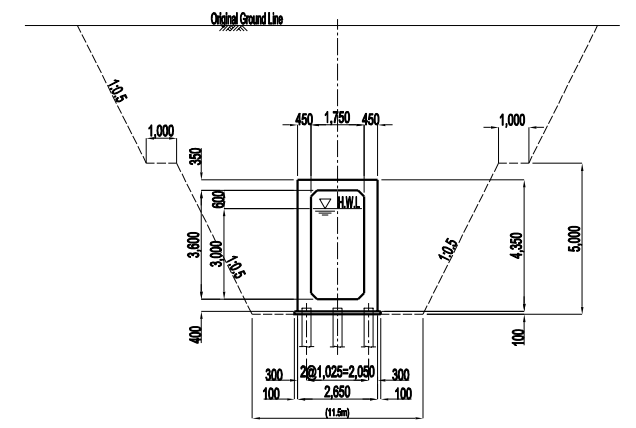
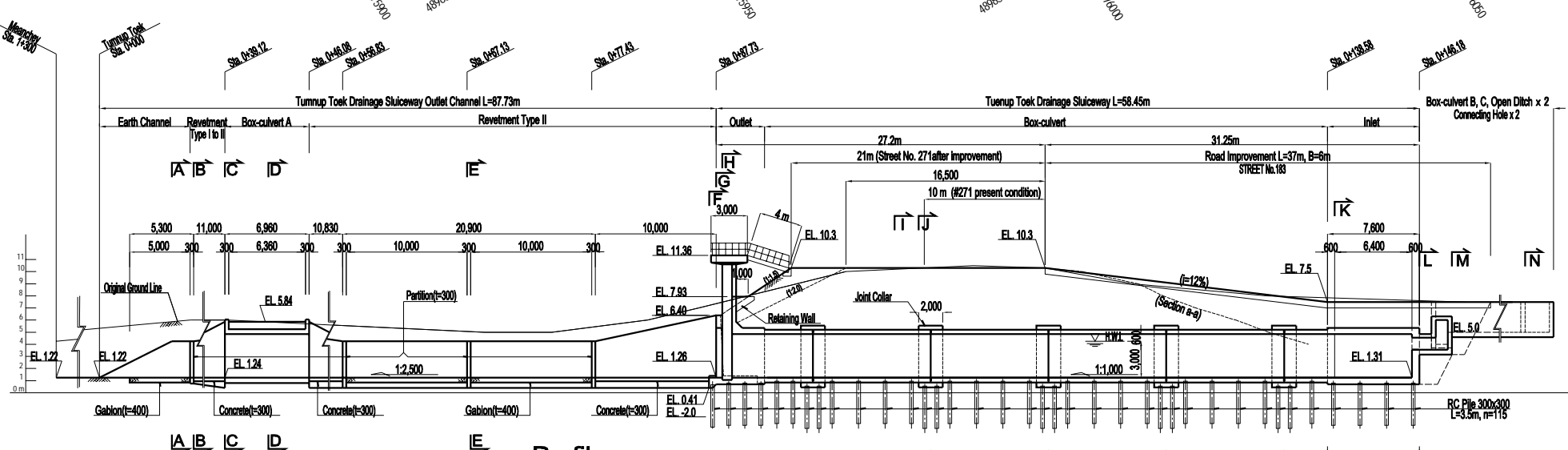
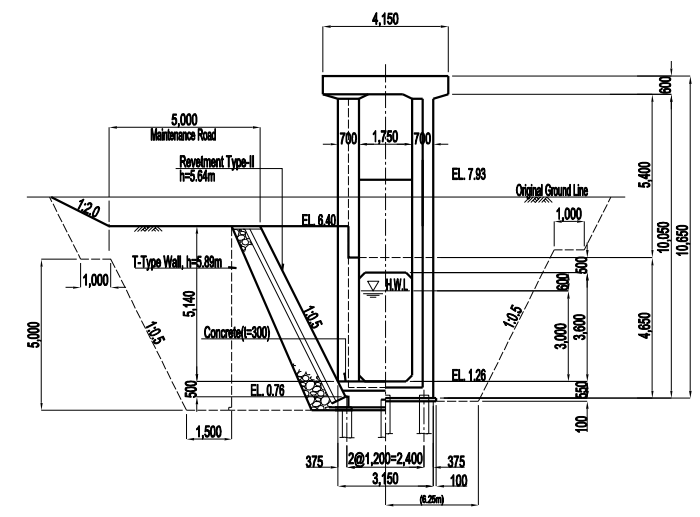
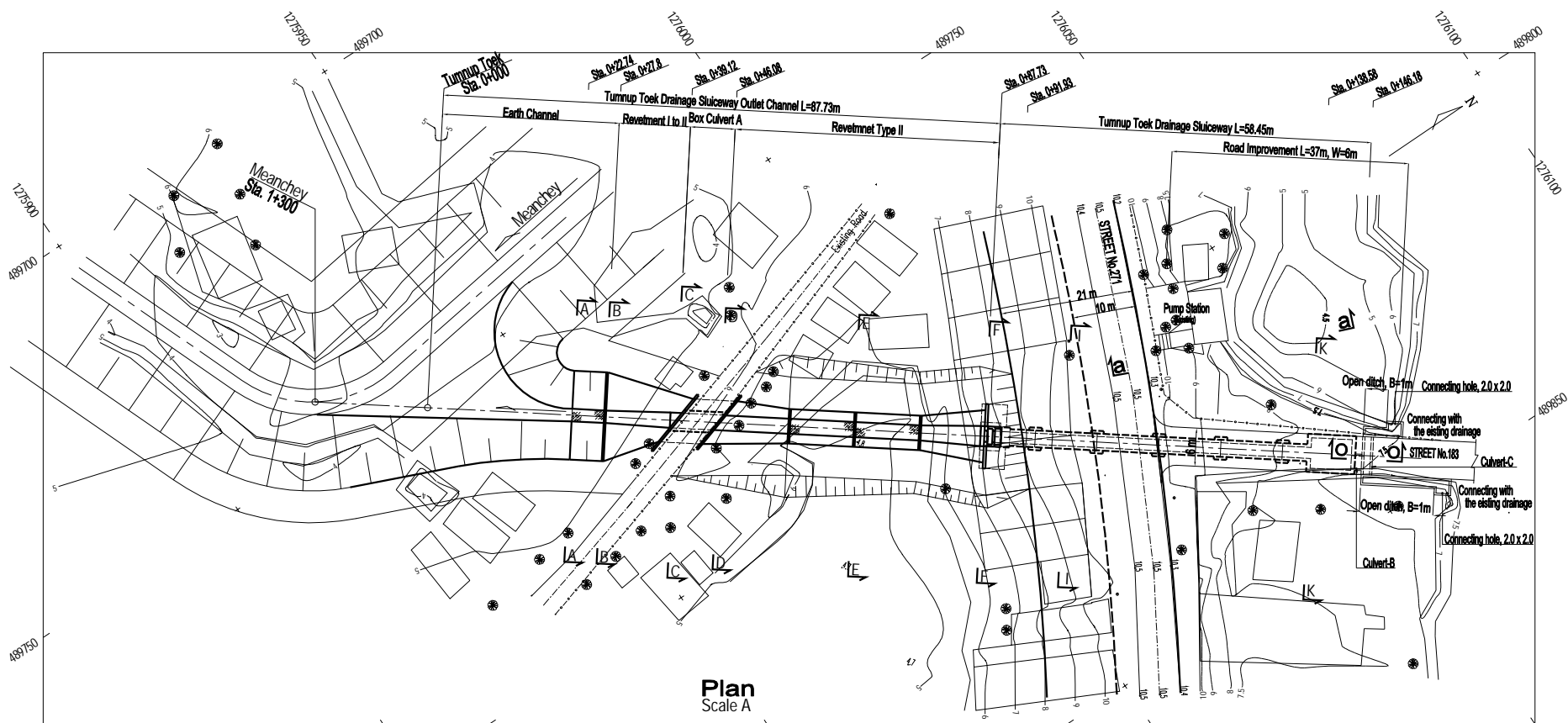


SECTION C - C



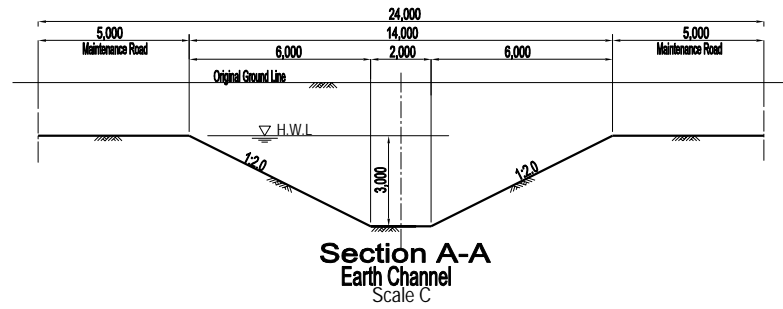
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-TP-004
 NEW TOMPUN PUMPING STATION
 LAYOUT OF FOUNDATION PILE

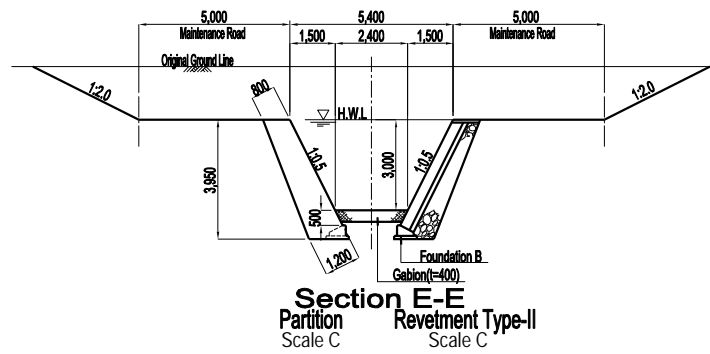


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

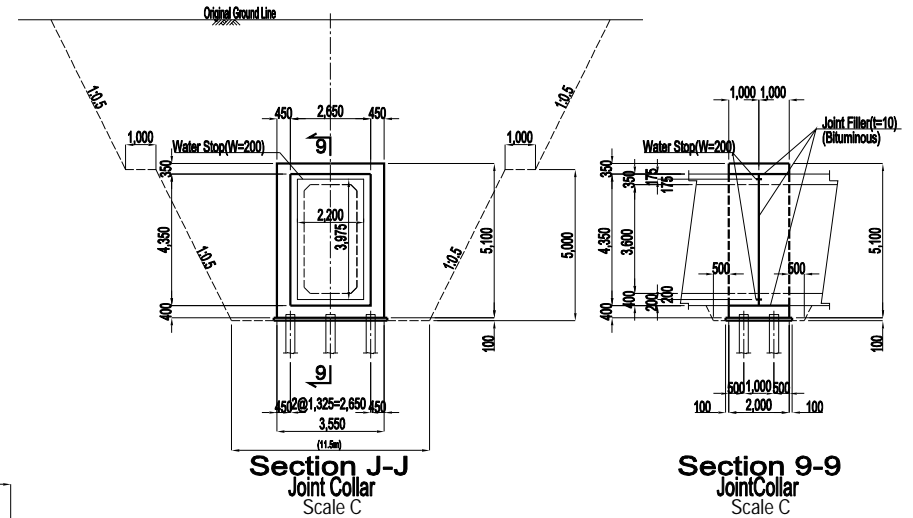
Drawing No. DI-SW-001
TUM NUP TOEK
DRAINAGE SLUCIEWAY (1/2)



Section A-A
Earth Channel
Scale C

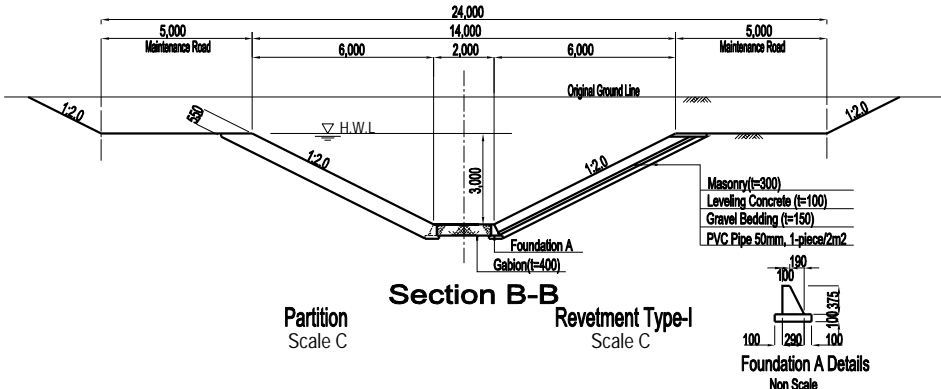


Section E-E
Revetment Type-II
Scale C

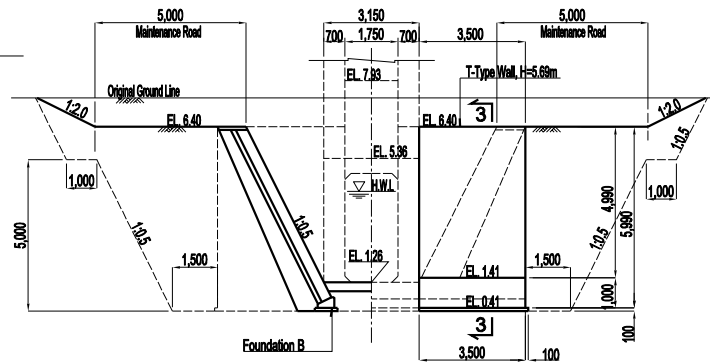


Section J-J
Joint Collar
Scale C

Section 9-9
Joint Collar
Scale C

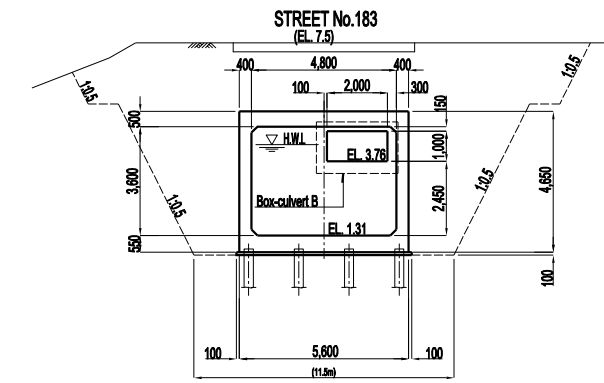


Section B-B
Revetment Type-I
Scale C

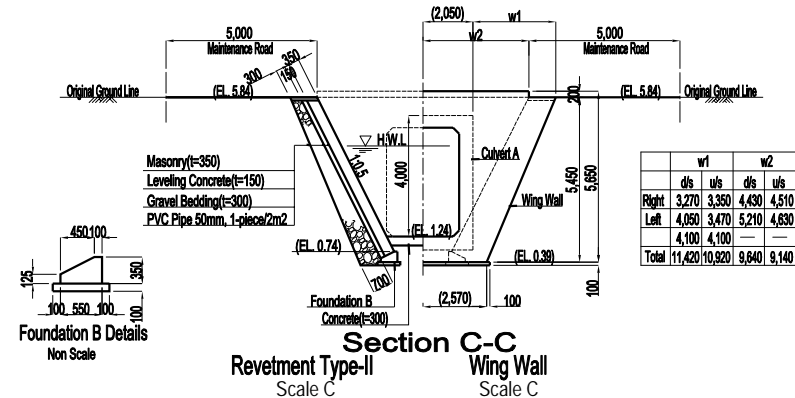


Section F-F
Revetment Type-II
Scale C

Section 3-3
T-type Wall
Scale C



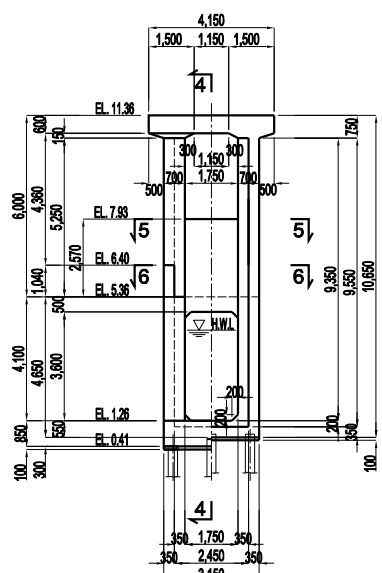
Section K-K
Box-Culvert Inlet
Scale C



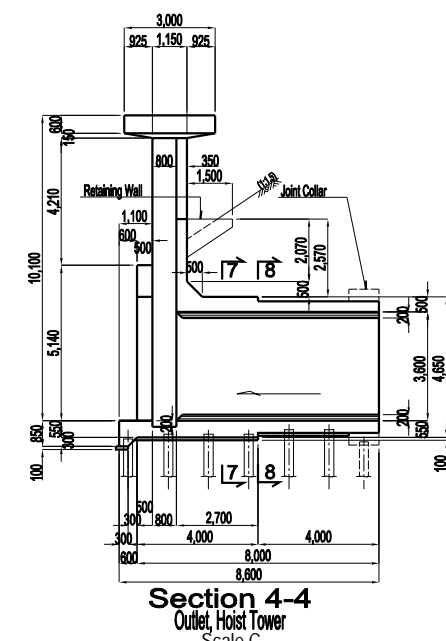
Section C-C
Revetment Type-II
Scale C

Section 1-1
Box-culvert A
Scale B

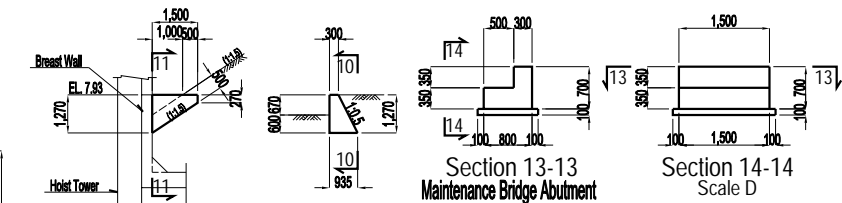
	w1	w2
Masonry (t=350)		
Leveling Concrete (t=150)		
Gravel Bedding (t=300)		
PVC Pipe 50mm, 1-piece/2m ²		
Right	3,270	3,350
Left	4,050	3,470
Total	11,420	10,920



Section G-G Section H-H
Outlet, Hoist Tower
Scale C



Section 4-4
Outlet, Hoist Tower
Scale C

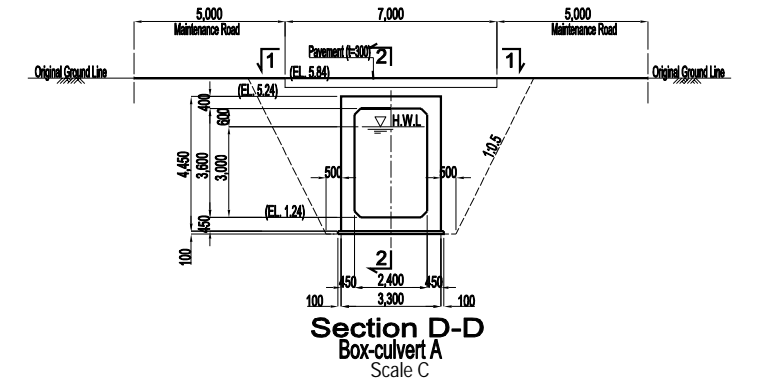


Section 10-10
Retaining Wall
Scale C

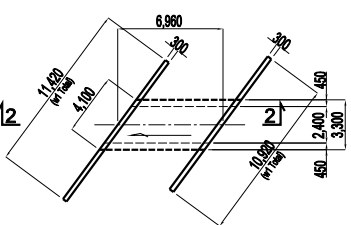
Section 11-11
Scale C

Section 13-13
Maintenance Bridge Abutment
Scale D

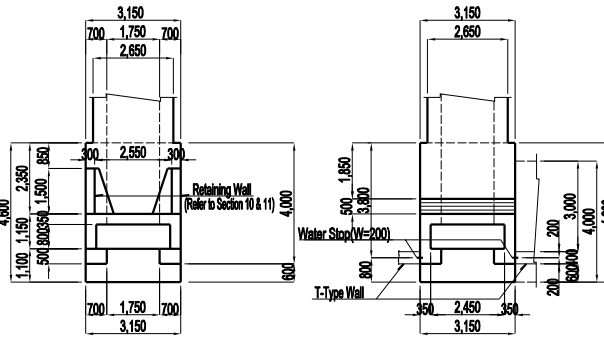
Section 14-14
Scale D



Section D-D
Box-culvert A
Scale C

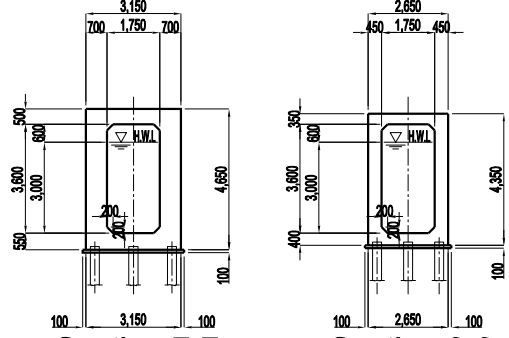


Section 2-2
Box-culvert A Profile
Scale C



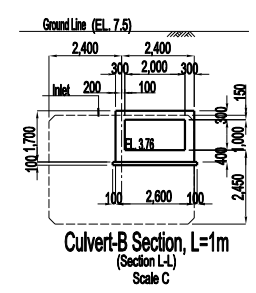
Section 5-5
Hoist Tower Plan
Scale C

Section 6-6
Hoist Tower Plan
Scale C

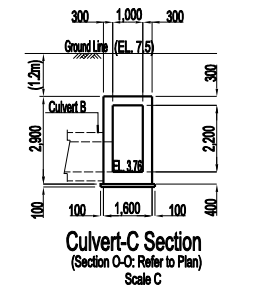


Section 7-7
Scale C

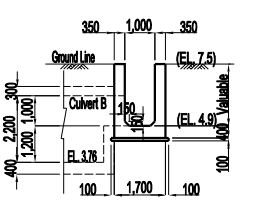
Section 8-8
Scale C



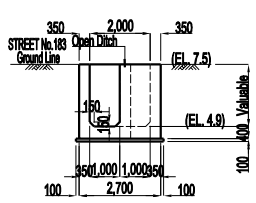
Culvert-B Section, L=1m
(Section L-L)
Scale C



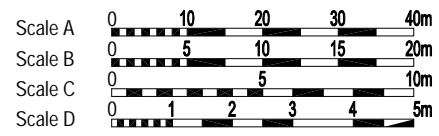
Culvert-C Section
(Section C-C; Refer to Plan)
Scale C



Open Ditch Section
(Section M-M)
Scale C

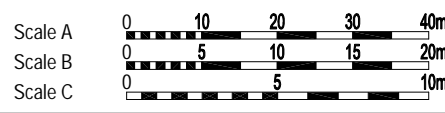
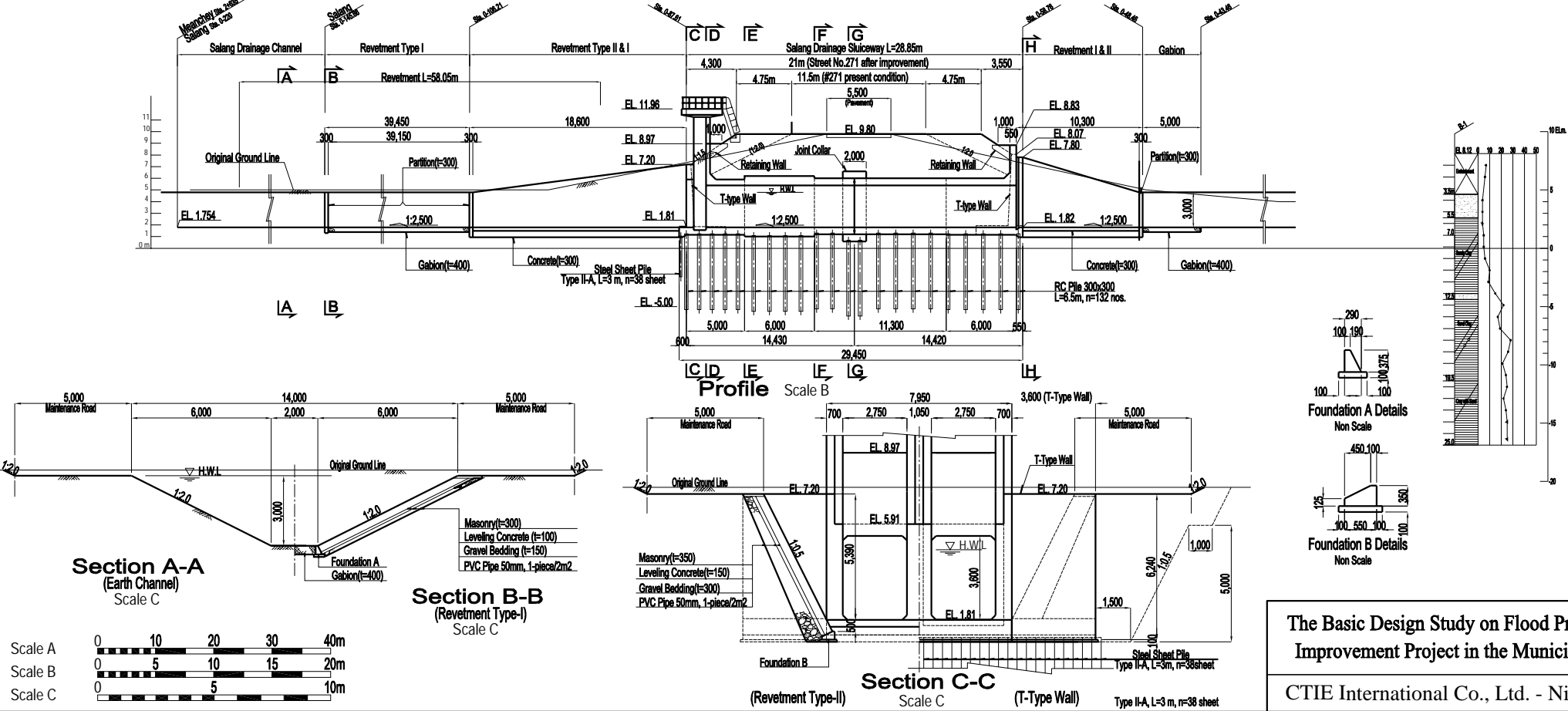
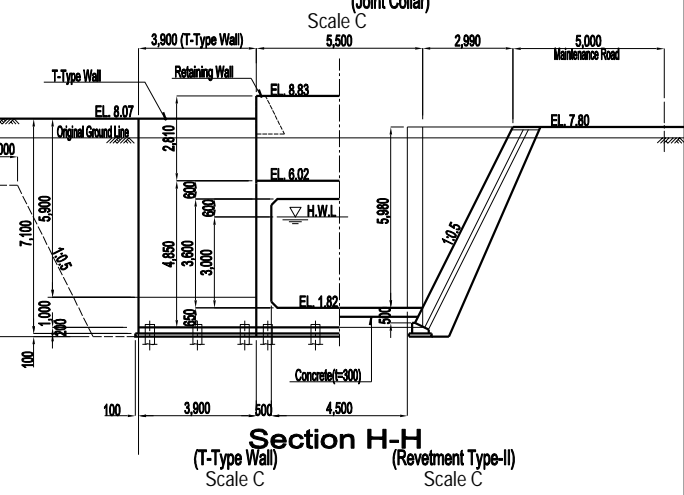
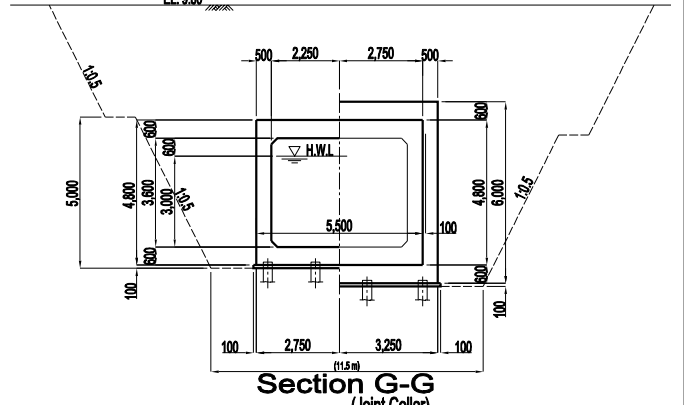
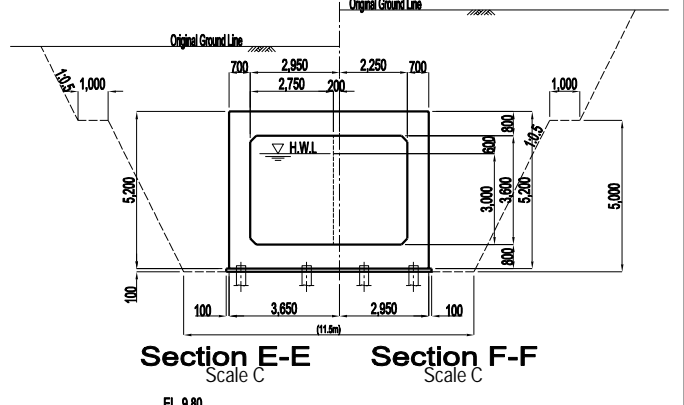
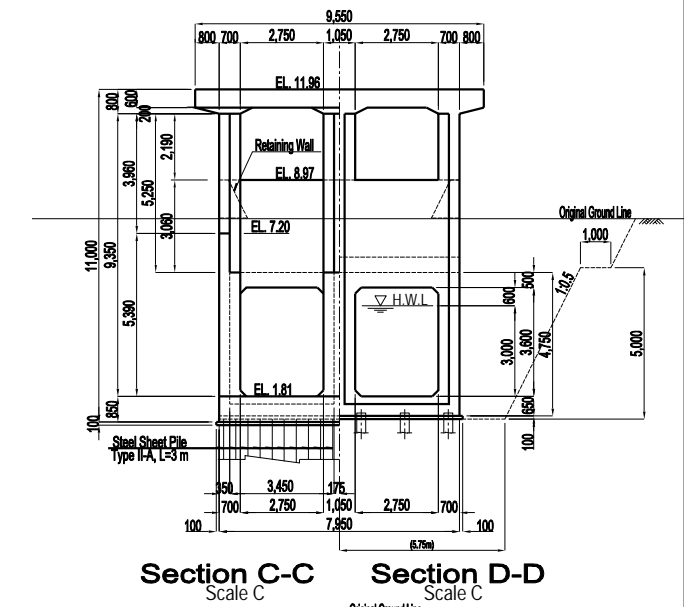
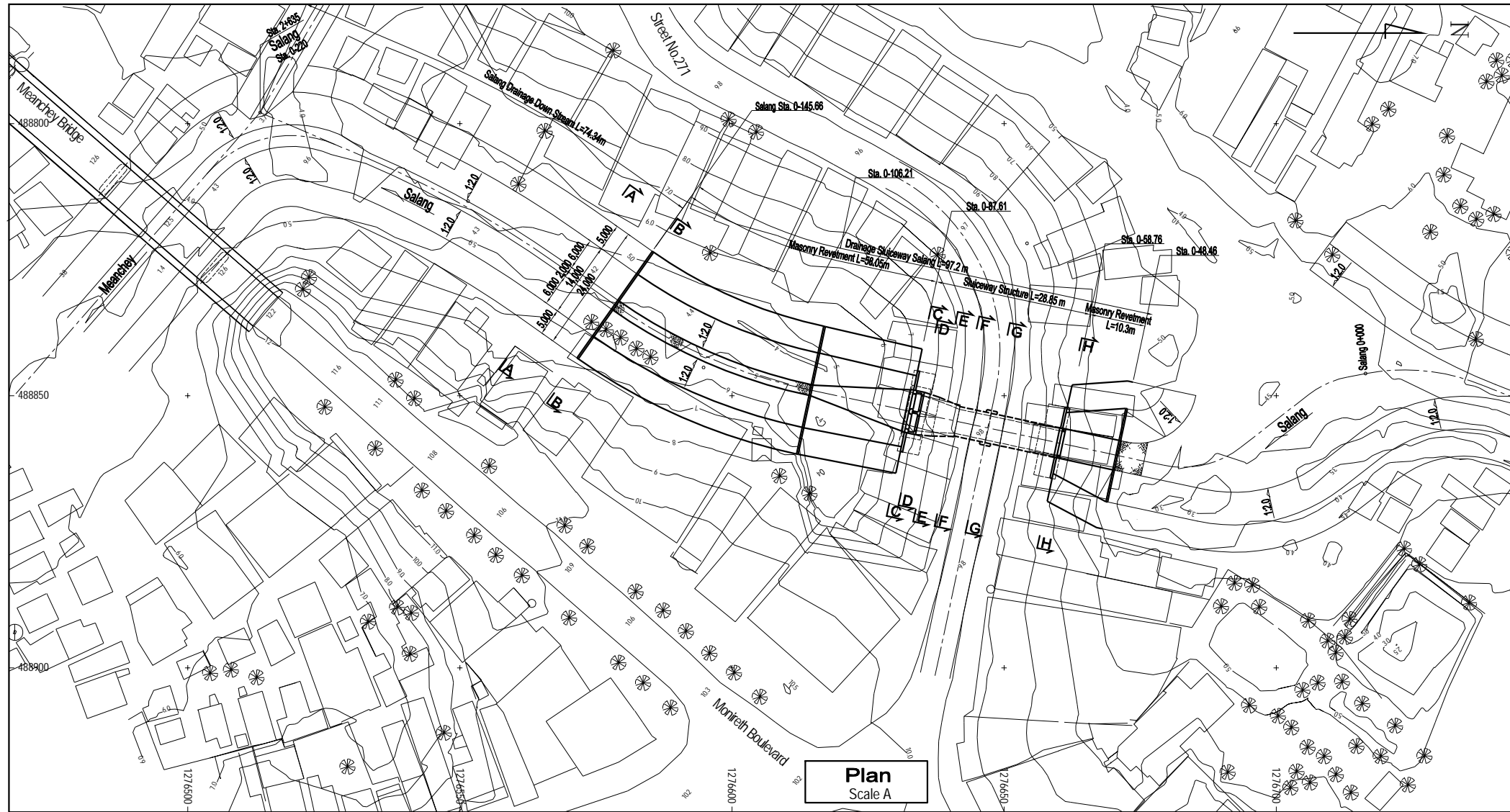


Connecting Hole (2.0 x 2.0) Section
(Section N-N)
Scale C



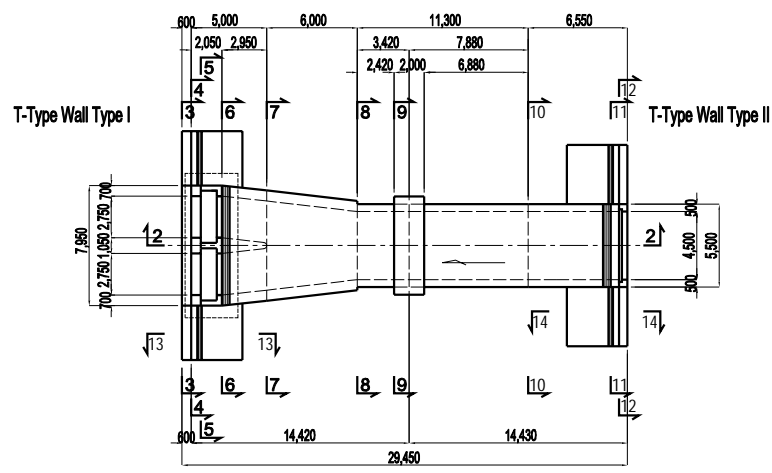
The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-SW-002
TUM NUP TOEK
DRAINAGE SLUICWAY (2/2)

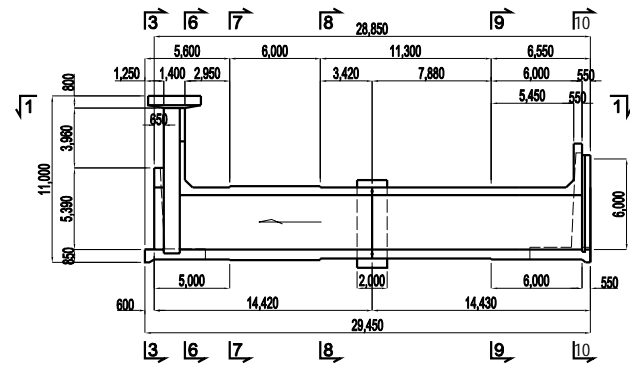


The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

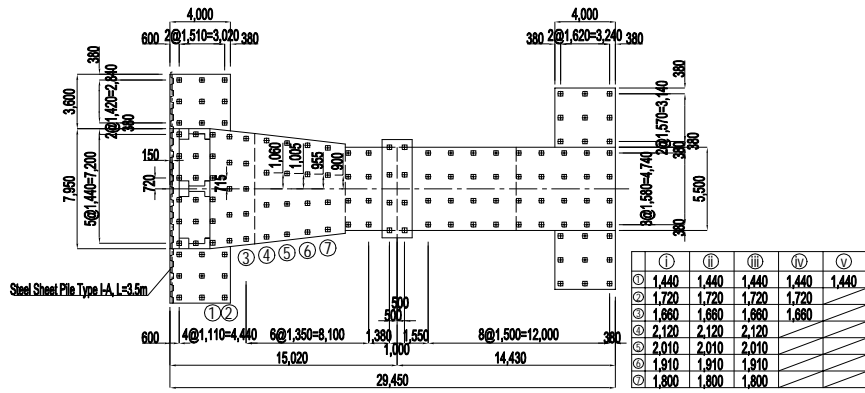
Drawing No. DI-SW-003
 SALANG DRAINAGE SLUICEWAY (1/2)



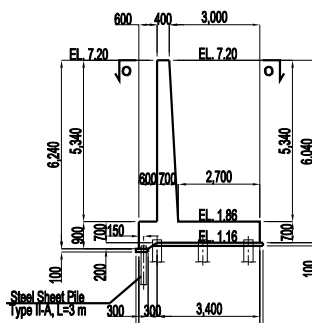
Plan (Section A-A) Scale B



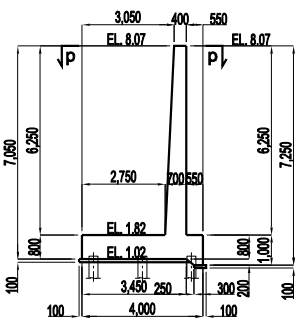
Profile (Section B-B) Scale B



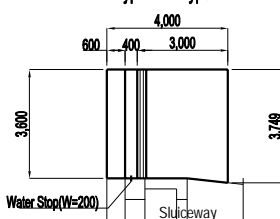
Pile Arrangement Plan Scale B



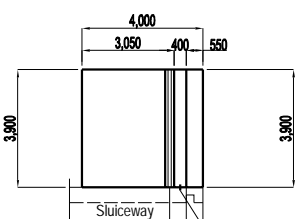
Section 13-13 Scale C



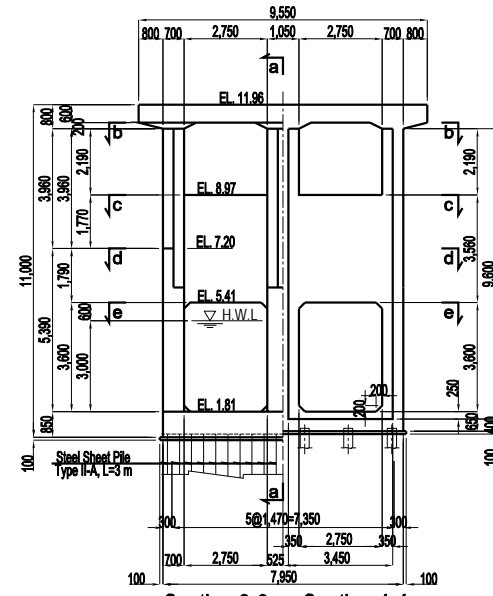
Section 14-14 Scale C



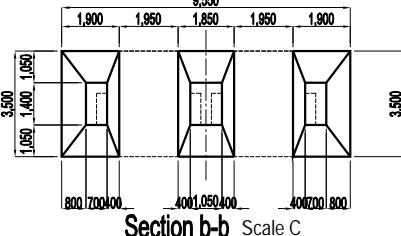
Section o-o Scale C



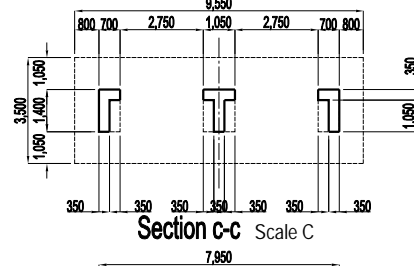
Section p-p Scale C



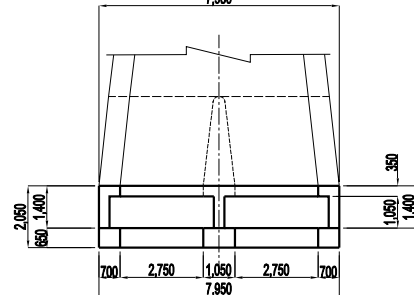
Section 3-3 Section 4-4 Scale C



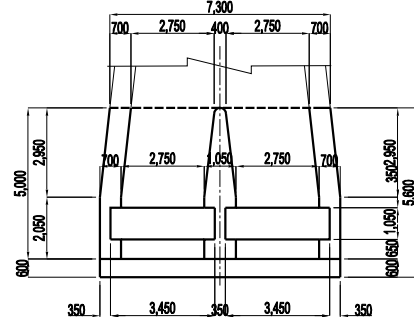
Section b-b Scale C



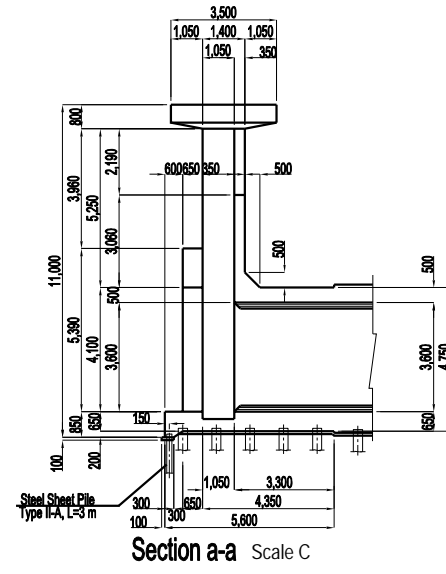
Section c-c Scale C



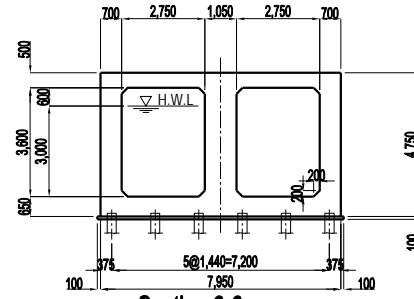
Section d-d Scale C



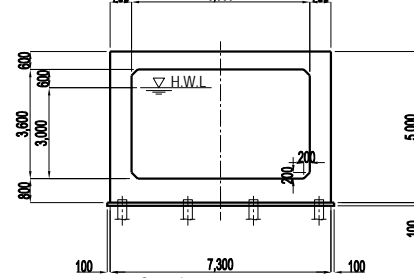
Section e-e Scale C



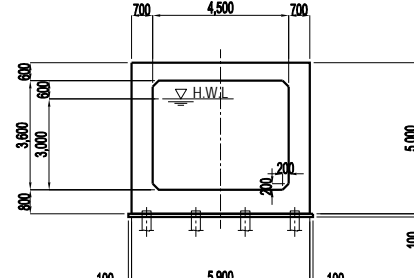
Section a-a Scale C



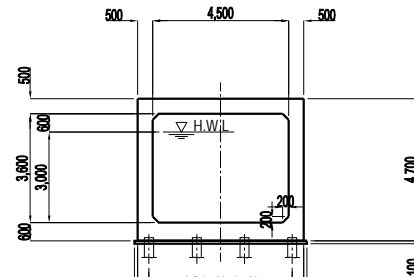
Section 6-6 Scale C



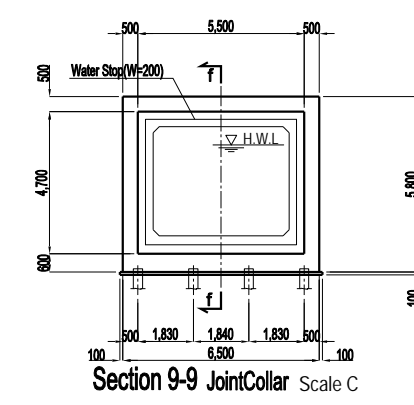
Section 7-7 Scale C



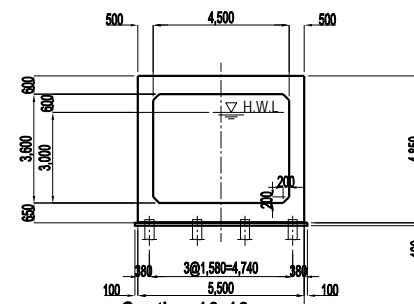
Section 8-8 Scale C



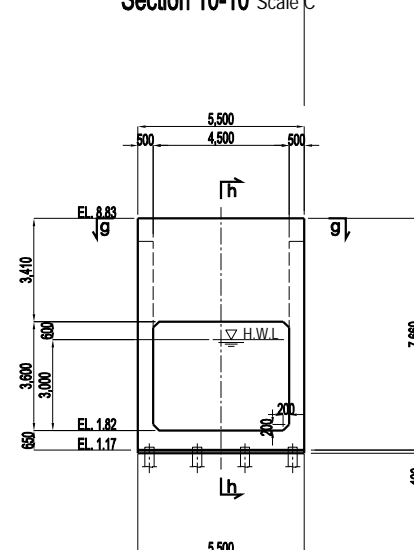
Section 8-8 Scale C



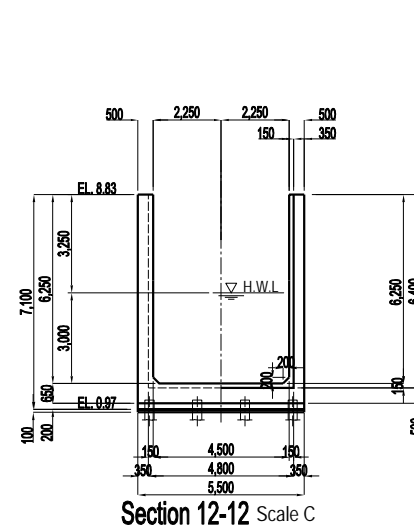
Section 9-9 Joint Collar Scale C



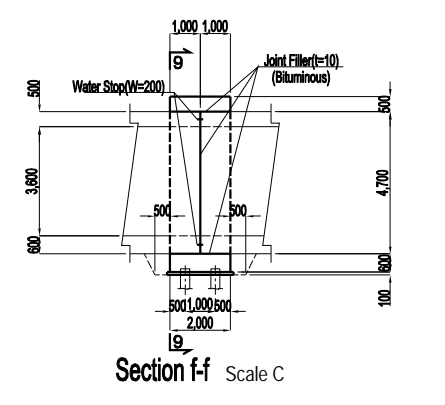
Section 10-10 Scale C



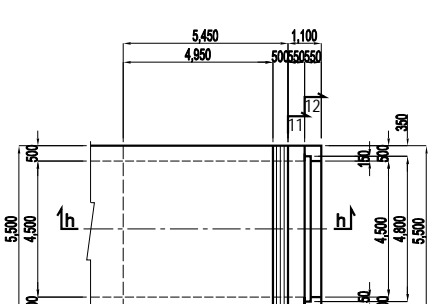
Section 11-11 Scale C



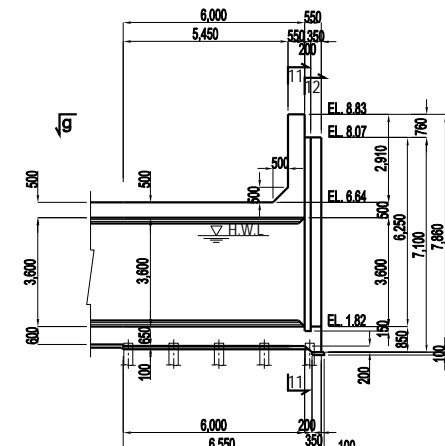
Section 12-12 Scale C



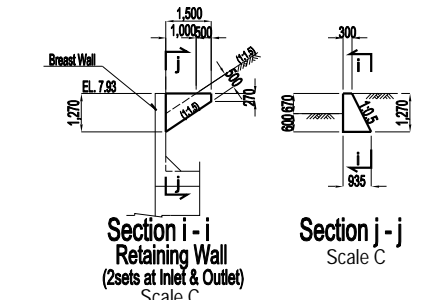
Section f-f Scale C



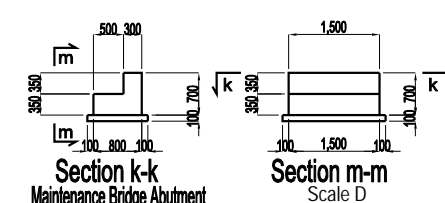
Section g-g Scale C



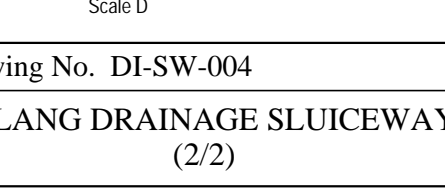
Section h-h Scale C



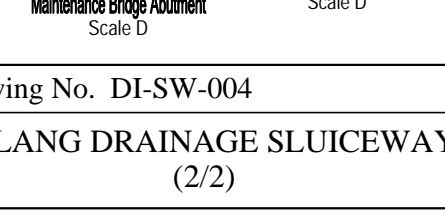
Section i-i Retaining Wall (2sets at Inlet & Outlet) Scale C



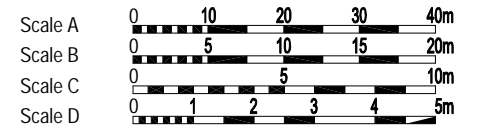
Section j-j Scale C



Section k-k Maintenance Bridge Abutment Scale D



Section m-m Scale D



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh
 CTIE International Co., Ltd. - Nippon Koei Co., Ltd.

Drawing No. DI-SW-004
 SALANG DRAINAGE SLUICWAY
 (2/2)

3.2.4 施工計画

本件が日本の無償資金協力で実施されるにあたり、施工計画を行う上で明確にすべき点は以下のとおりである。

(1) 施工方針

本計画はプノンペン市の公共事業運輸局（DPWT）が実施機関となり、事業の推進と施工期間中の管理業務は公共事業部（Public Works Office）が行い、事業実施後の実質的な運営と維持・管理業務は傘下にある排水・下水課と洪水対策課が担当することになる。

本事業の工事は約18ヶ月の施工期間を要し、平成14年度の無償資金協力案件として実施する場合は平成16年3月までに完了しなければならない。この工程に基づくと、詳細設計は平成14年6月までに終了し、入札により建設業者を同年8月までに選定する必要がある。また、建設用地の取得と住民の移転は、相手国の負担事項として施工開始前に完了していることが事業実施の前提条件となる。

本計画は排水機場の建設、排水路の整備、堤防の補強等より成る土木工事を主体としており、特に高度な技術を要するものではない。従って、世話役、機械オペレーター、道路舗装に係る作業員等は原則として現地人を雇用して対応でき、タイ等近隣諸国から特殊作業員を雇う必要はないと思われる。プノンペン市には現地法人の建設業者が14～15社有り日本のコントラクターの下請け会社として活用することが可能である。但し、ポンプ、電気品等機材の据付工事及び調整作業は日本から専門技術者を派遣する必要がある。

(2) 施工上 / 調達上の留意事項

(a) 住民移転

本件を平成13年度内に実施するにあたっては、今年12月に予定されている閣議までに住民の移転地が確保され、さらに移転地内の整地、道路、給水施設等インフラの整備が進められていることが前提となる。さらに、交換公文（E/N）が締結される予定の平成14年1月頃には住民の移転が進行していなければならない。

移転計画にあたり、まずプノンペン市の各関係部局で住民移転委員会を設立し、さらに、DPWT 及び関連 District 等によるワーキンググループを結成して、できるだけ早期に移転対象となる世帯の意識アンケート調査と補償費に係る資産のインベントリー調査を実施する必要がある。市が提出したスケジュールによると、上記調査に基づき住民との補償交渉が行われるのが2001年7月と11～12月及び2002年3月の3回で、移転計画の承認とこれに係る予算が決められるのがそれぞれ11月初旬と2002年3月中旬となっている。すなわち、市は住民の移転を3回に分けて実行する計画が最も現実的と受けとめている。

最終的な移転計画の作成は移転先の用地が確定されない限り難しく、かつ、市の財政負担能力を考慮すると、年度内（カンボディアの会計年度は1月～12月）に予算を確保して全ての対象住民に補償費を支払い、立ち退きを行うという計画は実現がかなり厳しいと思われる。従って、現況下においては、移転計画案の作成や航空写真、地図等を利用して用地の概定を行い、移転が確実とみられる世帯を対象にアンケート調査等を実施する必要がある。この結果を基に移転地と予算の確保を行えば、一部住民の立ち退きは年度内に可能と思われる。

住民移転には各世帯の同意が基本となることは云うまでもないが、そのためには補償費の確実な支払いと移転地の確保・整備が絶対条件となる。本件で対象となるのは排水機場や既存排水路沿いにある家屋（2001年4月の現地調査時点で約330戸）で、その9割程度が不法占拠者と想定される。

移転補償に関し、プノンペン市が現在ADBの融資で実施している「Phnom Penh Water Supply and Drainage Project」を例にとると、Boeng Trabek排水路と排水機場建設に係る移転住民に対し、以下の表3.2.2に示す補償条件が適用されている。

表 3.2.24 Boeng Trabek 排水路と排水機場建設における補償条件

世帯区分	補償費
不法占拠世帯	移転補償（100ドル）
	寡婦、障害者を持つ家族あるいは職に影響が及ぶ家族に対する補償（200ドル）
	移転地における家の建設補助費（100ドル）
	移転地において宅地用に整地された一区画（8m x 18m）
土地所有世帯	移転補償（200ドル）
	寡婦、障害者を持つ家族あるいは職に影響が及ぶ家族に対する補償（200ドル）
	土地収用費
	家屋、果樹、井戸等個人資産への補償
	移転地において宅地用に整地された一区画（8m x 18m）

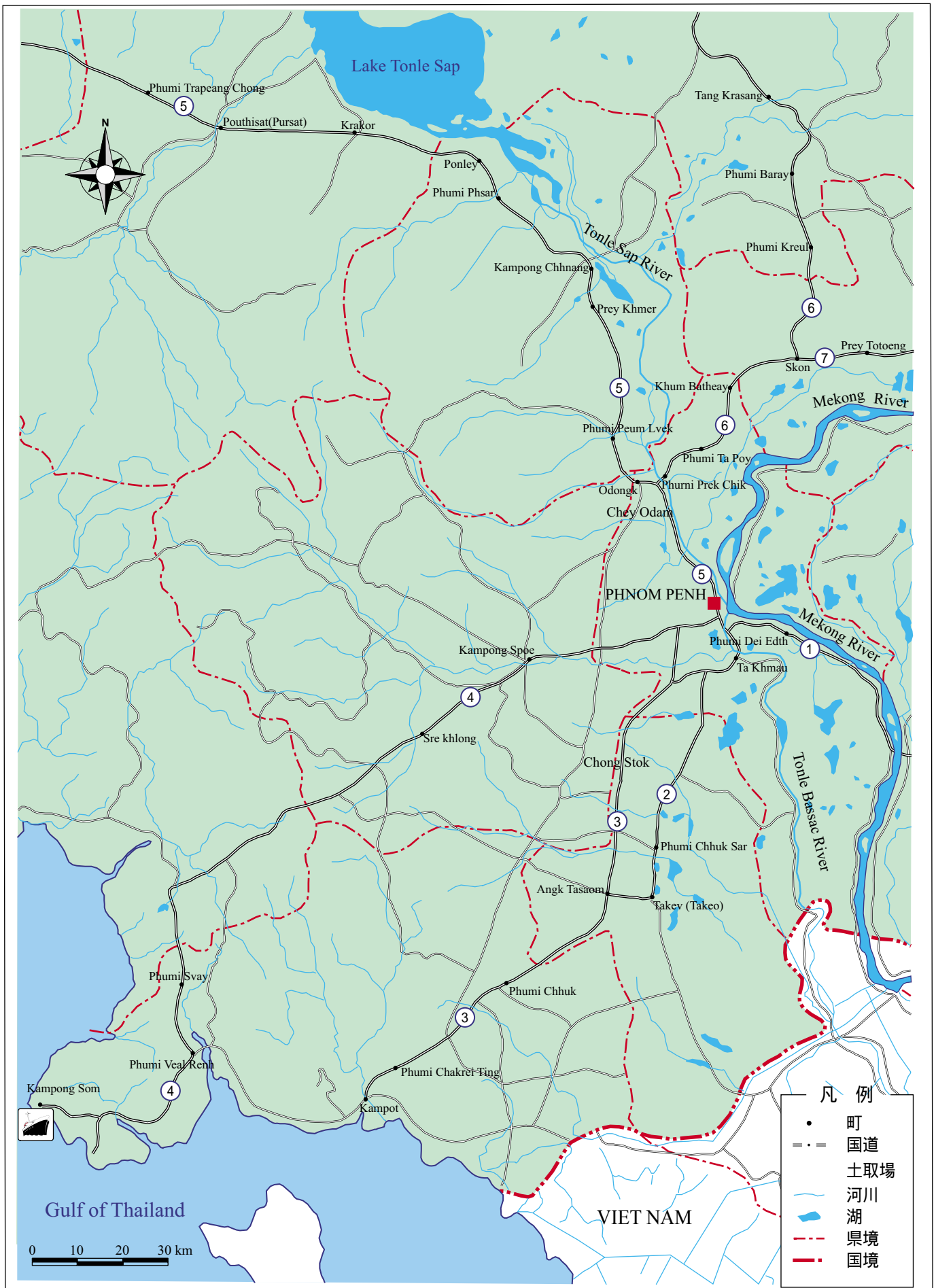
以上の他、市はUNCHSの支援を受け移転地において共同井戸の建設やトイレの設置を行い、住民の引っ越しに必要な家財道具の輸送も引き受けている。上記の実績より、市は本件の住民移転に際しても概ね同じ条件を適用するものと思われる。

(b) 施工時における環境配慮

施工時において、特に環境配慮を必要とするのは土取場と土捨場に限定される。

(i) 土取場

土取場は騒音、砂埃、工事用車両交通等による住民の生活環境への影響が少なくなるよう考慮して調査した結果、プノンペン市から国道5号線を約50km北上したChey Odamと、国道2号線または3号線に沿って約50km南下したChong Stokの2ヶ所（図3.2.15参照）を適地として選定した。



The Basic Design Study on Flood Protection and Drainage Improvement Project in the Municipality of Phnom Penh

CTIE International Co.,Ltd.-Nippon Koei Co., Ltd.

図 3.2.15

土取場位置及び資機材搬入路

(ii) 土捨て場

土捨て場はTompun排水機場の北側に広がる湿地帯の一部の埋立て予定地となっている。開発調査の報告にあるとおり、この一帯は排水路の掘削残土を利用して埋立地とすることで市の了解を得ている。Tompun排水機場とTum Nup Toek樋管の建設及びMeancheyとSalang排水路の改修等で発生する掘削残土は約260,000m³で、これはおよそ17ヘクタールの埋立地を造成する土量に相当する。この埋立地の一部は将来住民の移転地として利用される計画となっている。

排水路は周辺住民の生活廃水その他、Meanchey水路沿いにある廃棄物処分場からの浸出水等の影響も受けており好ましい環境下にあるとは云えない。底泥はヘドロ状を呈しており、微量ながら砒素、カドミウム、有機リン等重金属を含有している。水底土砂(ヘドロ)の堆積厚は最深部で2m程度あり、本事業の改修工事でそのほとんど全てが取り除かれ埋立地に投入されることになる。その際、周辺環境に与える影響を配慮して底泥を掘削後直ちに搬出するのではなく、水路沿いの用地に5～7日程度仮置きして天日乾燥させた後埋立地に排出する。

(c) 稼働日数

カンボディアの祝祭日は年間20日あり、日曜日の数を加えると72日程度が年間の休日日数となる。さらに、稼働率算定にあたっては降雨時の作業休止日数を定めておく必要がある。一般に雨期は5月から10月までとなっており、この時期は稼働率が低下し作業の進捗に影響をおよぼす可能性がある。従って、あらかじめ降雨による作業効率を念頭に入れ、無理のない工程を組んでおくことが肝要である。プノンペン市内の過去5年間の降雨データを基に、以下の表3.2.25条件をあてはめると降雨による作業休止日数は66日となる。

表3.2.25 プノンペン市における降雨時の稼働条件

日雨量	稼働条件
0-3mm 未満	一日作業
3-10mm 未満	半日作業
10mm 以上	終日作業休止

これより降雨が休日と重なる日を考慮し作業休止日数を調整すると、年間の稼働日数は240日と算定され、稼働率は0.66となる。さらに、月当りの稼働日数を求めると20日となり、これに1日平均8時間の労働時間を乗じると月間稼働時間は160時間となる。

(d) 仮設工事

仮設工事は施工計画を策定する上で重要な要素を含んでいるため、現場の交通状況、自然・社会条件、環境等に配慮しながら本体工事が効果的に実施できるよう段取りする必要がある。本計画の内容に鑑み、仮設工事について検討した結果、以下のように対処することが望まれる。

(i) 現場事務所及び作業所

市街地の朝夕の交通混雑状況及び用地確保の困難さを考慮し、事務所は Tompun 排水機場の運転操作室予定地の裏手に設ける計画とする。予定地は現在湿地帯であるため、400～500m²に敷地盛土を施し、ここに施工業者の仮設事務所と木工及び鉄筋加工等が行える作業所を設置する。なお、コンサルタントの監理事務所も施工業者の事務所に併設するものとする。

(ii) 排水機場建設

新設する排水機場は既設の排水機場に隣接し周辺は湿地帯を形成しているため、施工にあたっては、まず排水路の仮締切りや盛土工等により新設排水機場予定地に流入する水を遮断し、施工区内を乾燥させる必要がある。また、吐出し管敷設工事においては堤防を横断する形で掘削するため、工事中は幅5m程度の迂回路を築造して住民の通行に支障をきたさないようにする。

(iii) 排水路及び橋梁改修

改修を必要とする排水路への進入路は、水路に架かる橋に接続する既存道路を利用する。排水路の掘削は幅5mの作業用道路を両サイドに設け、重機、トラック等が進入し易いようにする。なお、この道路は工事終了後補修・整備して管理用道路として利用できるようにする。Meanchey 排水路を横断する橋の建設に関しては、施工中は住民の交通の便を考え盛土して迂回路を設けて対応する。その際、排水機能が損なわれないようヒューム管を盛土の底面に設置する。

(iv) 樋管敷設

既設道路を横断して設ける樋管敷設工事にあたっては、仮棧橋もしくは迂回路を仮設工事として見込んでおく必要がある。どちらの案を採用するかは現況の交通量、道路横断部の掘削幅及び掘削深度等を考慮して決定する。この結果、本計画では盛土で迂回路を設けた方が安全面とコストで有利と判断する。但し、迂回路建設は一時的であっても移転家屋数が増加する欠点がある。

(3) 施工区分

事業の実施を円滑に進めるため、事前に日本とカンボディア側の作業分担内容について明確にしておく必要がある。施工に係る両当事者間の負担区分は、基本的に日本の無償資金協力の原則に則り設定されるもので、概ね以下のとおりである。

(a) 日本側負担作業

入札図書作成、入札業務及び施工管理に係る技術サービス

施設建設（排水機場、輪中堤補強、排水路改修、排水樋管、その他関連施設）

本事業に係る資材・機材の調達（海上輸送及び陸上輸送を含む）

調達機材の据付、試運転

機材の運転・維持管理に係る指導、ガイダンスサービス

(b) カンボディア側負担作業

施設建設工事に係る土地収用と住民の移転

移転地の確保と整備

排水機場の安全確保を図るために必要なフェンスの設置

Tompun 堤防の既設送電線から排水機場までの引込み線建設

工事前または施工中に発見された不発弾や地雷等の撤去

輸入機材に対する免税措置、速やかな通関手続きの実施

本事業に携わる日本人技術者に対し円滑な入国手続き、免税措置及び滞在中の安全の確保

(4) 施工監理計画

本件は土木工事を主体とするが、施設建設現場が一ヶ所にまとまっていないため、現地土木技術者を採用して施工監理体制を強化し、適正な工程管理、品質管理を行うこととする。

また、ポンプやゲート等機材の調達及び据付にあたっては、機械または電気の分野に知悉した技術者を工程に応じ適宜現地に派遣して対応する。

(a) 施工監理の留意点

施工監理者は事業を円滑に推進する上で重要な役割を担っており、専門の技術力と冷静な判断力を備えた要員が求められる。また、業務は多岐にわたるため、実施機関とは常に連絡・調整を保ちつつ作業の進捗を図る必要がある。特に留意すべき事項とその内容は以下のとおりである。

(i) プノンペン市役所及びDPWTとの協議・打合わせ

カンボディア側負担作業の進捗状況等について工事着手前の確認を行う。

(ii) 測量業務管理

地形図作成作業に係る現地委託業務の実施と基準点及び用地境界等の確認を行う。さらに、測量成果品の検収もこれに含める。

(iii) 施設建設に係る検査・確認

各工事の施工段階において工程管理、品質管理、出来高管理及び出来形管理に係る検査と確認を行う。

(iv) 機材の検査、品質管理試験

製造者の品質保証データまたはマニュアルに基づき実施する。

(v) 検査の立会い

中間時支払い検査の実施と承認手続き、竣工前検査の実施と手直し事項の指示、さらに竣工検査終了時には工事完了手続きを行う。

(vi) 証明書の発行

施工業者への支払いに係る工事の部分完了証明書及び工事完了証明書

(vii) 報告書等の提出

工事月報、完成図書等

(b) 施工監理体制

本事業は18ヶ月の工期を要し現場の責任体制の強化が求められることから、日本人の常駐監理者を1名配し監理業務に一貫性をもたらす必要がある。現地業務は多岐にわたるため、2名の土木技術者を現地で雇い常駐監理者の支援スタッフとする。さらに工程に沿い、各専門技術者を短期的に現地に派遣し、円滑な業務の遂行に資するものとする。施工監理に携わる技術者の人数及び期間は工事内容及び工期を考慮して下記のとおり配置するものとする。

(i) 総括

工事着工時には施主や施工業者との協議を重ね、問題点の確認や現場の立会いを行う。また、主要工事の着工または完了時と竣工時において現地に派遣される。

(ii) 土木技師(1)

排水機場や Meanchey 排水路に架ける橋梁等構造物の基礎工事を主な監理業務とする。また、工事完了の1年後に瑕疵検査を実施し、施設及び機材の状況を調査する

(iii) 土木技師(2)

道路分野の技術者を選定し、特に Tompun 堤の補強工事(アスファルト舗装を含む)の監理に一定期間従事する。

(iv) 土木技師(3)

工事着工から完了時まで現地に常駐し、現地の監理責任者として工程管理、品質管理を行うと共に工事全般の監督指導を担い、工事期間を通じて現地に常駐する。

(v) 機械電気設備技師

ポンプの据付時に現地に派遣し、機械の据付工事の監督指導を行う。さらに、試運転の立会い検査を行い機械電気設備が良好に作動する事を確認する。

(vi) 建築技師

ポンプ操作管理棟の建設時における現場指導・監理を行うと共に、建屋の品質、出来形管理を担当する。また、当該管理棟の設備工事に係る監督指導も行う。

(5) 品質管理計画

使用する材料の内主な材料及び施工について、以下に記述する点に留意した品質管理を行う。

(a) コンクリート

コンクリートは所要の強度、耐久性、水密性等を持ち、品質のばらつきが少ないものでなければならない。コンクリートの強度は材令 28 日における圧縮強度を規準とする。コンクリートの圧縮強度試験は JISA1108,1132 による。生コンクリートのサンプルは 50m³ につき一回採取し、1 サンプルに付き 3 日、7 日、28 日強度を試験する。コンクリート打設時には現場でスランプテストを行い、所要のスランプ以内に収まっていることを確認する。熱帯地方におけるコンクリート打設であるため、温度管理を充分に行い、打設時のコンクリート温度を規定の値よりも低くなるよう管理する。

(b) コンクリートの打設及び養生

コンクリートは材料が分離しない方法で打設し、打ち込み中及び打設直後にバイブレーターにより充分締め固める。コンクリート打設後、コンクリートの表面は湿潤状態を少なくとも 5 日間保つ。

(c) セメント

普通ポルトランドセメントを使用し、その品質は JIS-R-5210 に適合するものでなければならない。

(d) 骨材

清浄、強硬、耐久的で適当な粒度を持ち、ゴミ、どろ、有機物、塩分等の有害量を含んで

いないことを確認する。粗骨材については薄い石片、細長い石片を含んではならない。

(e) 鉄筋

鉄筋は所要の強度を有した物を使用する。特に明示していない場合は異型鉄筋を使用する。鉄筋は使用前に責任技術者の指示に従って試験を行う。

(f) 鉄筋コンクリート材料の貯蔵

材料を貯蔵する場合は、コンクリート標準示方書に従って貯蔵する。

(g) 盛土工

堤防盛土そのものの安定は勿論、洪水時の浸透流に対しても安全でなければならない。従って堤防盛土に使用する材料を仕様書に定められた方法により、定められた数値まで充分締固める必要がある。

(6) 資機材等調達計画

カンボディアでは建設機械のリース会社は存在しないが、ローカルコントラクターまたは現地に進出している外国企業（例えば韓国のゼネコン）からリースすることが可能である。また、例え現地調達が困難な場合であっても、隣国のタイ、ヴィエトナムから調達することも可能で、原則として日本から持ち込む必要はないと考える。

セメントはカンボディア南部の Kampot（プノンペンから約 150km）にプラントが 1 ヶ所あるが、まとまった需要に応えるだけの生産能力が備わっていないと云う欠点がある。この点、タイ製の Siam Cement は品質も良く、大量注文にも対応できるため工事現場の主流を占めているのが現状である。首都圏には外国資本で設立された生コン会社が 4 社（CPAC, GCM, CHZENG YI, UY HENG）あり、市内の工事現場では生コン車によるコンクリート打設が通例となっている。会社の設備、及びコンクリートの品質の面でタイの資本で設立された CPAC が最も高い信用を得ており、首都圏の市場の 70% を占有している。

鉄筋や鋼材についてもタイ製品が多く利用されている。鉄筋はヴィエトナム製品も調達できるが、品質面で保証出来ないとされてきた。しかし、日越合弁企業が設立されたことによりこの数年はヴィエトナムの鉄筋も品質が改善されてきている。但し、現地市場に出回っているのは圧倒的にタイ製品が多い。

本件に係る主要機材として排水ポンプが挙げられるが、カンボディア国内では製作しておらず、この分野においては外国のメーカーの代理店も存在しない。従って、調達先として日本以外にヨーロッパ、アメリカ、中国が考えられるが、中国製は品質が保証されない欠点がある。価格において他の 3 者はあまり遜色ないものと思われるが、保守・点検等アフターセールス・サービスの面でタイ等隣国に代理店を有する日本のメーカーから調達する方が有利

と思われる。

海外から輸入する機材についてはカンボディア唯一の国際港 Kampong Som (別名シアヌークビル港：プノンペン市の南西約 250 km) で荷揚げされ、通関後国道 3 号線または 4 号線を利用して輸送される(図 3.2.15 参照)。

(7) 実施工程

日本政府とカンボディア政府の間で交換公文 (E/N) が調印された後、コンサルタント契約が締結され直ちに実施設計が開始されるはこびとなる。これには協力対象となる施設の詳細設計を始め、入札図書作成作業及び入札評価業務等が含まれ、全体でおよそ 6.5 ヶ月の期間を見込む必要がある。

建設工事に係る期間は次頁の実施工程表 (表 3.2.26) に示すとおり、機材の調達・据付等を含め 18 ヶ月を要する。本事業は土工事を多く含んでいるため、5 月から始まる雨期の約 6 ヶ月間は作業効率が低下し、工程に影響をおよぼす可能性がある。従って、この期間は極力土工事を減らし、コンクリート工事や機材の据付工事等が実施できるよう工程を組むのが望ましい。なお、プノンペン市は用地境界内に住む住民の立退きを工事開始前までに完了していることを事業実施の前提条件とする。

3.3 相手国分担事業の概要

カンボディア側が分担すべき事業は以下の通りである。

3.3.1 住民移転

プロジェクト用地内には合法、非合法を含め約多数の家屋が有り、これらの家屋は工事着手前に移転されねばならない。本プロジェクトはプノンペン市が実施機関であるので移転作業も同市が責任を持って実施する事となる。

市役所による家屋移転は以下の手順で実施されることが確認された。

- (1) 住民移転委員会の設立（プノンペン市官房長官が議長、2001年5月17日設立）
- (2) 移転計画の策定（2001年6月策定）
- (3) 移転先準備（用地取得及びインフラ整備）
- (4) 用地杭の設定と住民説明（2001年7月より開始）
- (5) 住民調査（家族構成、資産、家屋構造等）（2001年7月より開始）
- (6) 移転補償交渉（2001年10月より開始）
- (7) 移転補償費予算請求（カンボディア政府に対して2001年5月21日請求）
- (8) 予算の決定
- (9) 補償費支払いと移転作業の完了

移転補償費は家屋補償、その他補償からなりプノンペン市の補償規準に則り決定される。これらの手続きは2002年4月までに完了し移転を終わらせる予定である。

3.3.2 用地買収

プロジェクト用地は大部分がプノンペン市の公共用地で、私有地は僅かである。用地杭の設定後に私有地を確認し、「3.3.1 住民移転」で述べた手順に従って私有地を買収する予定である。用地買収も2002年4月までに完了させる予定である。

3.4 プロジェクトの運営・維持・管理計画

無償資金協力対象事業実施後の対象施設の運営・維持管理は、プノンペン市の公共事業運輸局（DPWT）が担当する。

本事業実施後の排水機場及び排水路等の排水施設については、DPWT の排水・下水課（図 2.1.2 参照）が運営・維持管理を行う。同課はプノンペン市内の排水機場や排水路等排水施設の保守整備を行う重要な役割を負っている。職員数も 98 名を擁しており、本プロジェクトに関わる運営・維持管理人員の確保は十分可能である。

既設 Tompun 排水機場は総勢 11 名の職員が担当しており、事業実施後の運転・管理のために新たな人員を確保する必要はないと判断される。また、排水機場担当職員は基本的な排水機場の維持管理技術を有している。ただし、新たに導入する機材に関する管理技術については、納入業者による初期操作指導により、排水機場担当職員に対する技術移転を図る必要がある。

DPWT は本事業に備え、Kop Srov 堤防や Tompun 堤防等の維持管理を行うべく、新たに洪水対策課を創設した。洪水対策課は初年度の 2001 年は職員数 15 人でスタートしており、そのうちの 3 人はエンジニアが配置されている。本事業実施後の運営・維持管理を考慮に入れると、洪水対策部の職員数はいまだ不十分であり、DPWT は本事業による Tompun 堤防の改修完了時の 2004 年までには職員数を 30 人に増員する予定である。

堤防天端は通常道路として利用されているが、洪水時の水防活動目的だけでなく、住民の避難場所としての役割も果たしていることから、今後、洪水対策課は日常の堤防の管理方法について他の関連部門と協力して十分検討する必要がある。

DPWT 保有の維持管理用機械はブルドーザ、ローダ、バックホー、グレーダ、ローラ、ダンプトラック等 24 台あり、道路・橋梁課と排水・下水課の管轄下に置かれている。このうち約半数は耐用年数を超えており機械の状態は芳しくない。とりわけ、道路・橋梁部が使用しているロシア製の機械 10 台については 15 年以上前に調達したもので故障頻度が多いため、更新が必要な時期にきていると思われる。

堤防の維持管理の一環として定期的な点検は不可欠であるが、DPWT は管理用の車両を保有しておらず、個人の所有する車を使用しなければならない状況にある。新設された洪水対策課は防災に係る重要な責務を負っているため、機動力を活かして施設の運営・管理にあたることが求められる。このような状況を踏まえ、DPWT は現在の維持管理方法をより強化するため、上記機械の更新と共に管理用の車両も確保する必要がある。

3.5 プロジェクト概算事業費

3.5.1 協力対象事業の概算事業費

本計画を日本の無償資金協力により実施する場合に必要な事業費総額は**22.11億円**となり、先に述べた日本とカンボディア国との負担区分に基づく双方の経費内訳は、下記(3)に示す積算条件によれば、次のとおりと見積もられる。

(1) 日本側負担経費

表 3.5.1 日本側負担経費

事業費区分	平成 13 年度	平成 14 年度	平成 15 年度	合計
(1) 建設費		7.07 億円	12.56 億円	19.63 億円
直接工事費		(5.88)	(10.44)	(16.32)
共通仮設費		(0.17)	(0.29)	(0.46)
現場経費等		(0.60)	(1.08)	(1.68)
一般管理費等		(0.42)	(0.75)	(1.17)
(2) 設計・監理費	0.67 億円	0.31 億円	0.72 億円	1.70 億円
合計	0.67 億円	7.38 億円	13.28 億円	21.33 億円

(2) カンボディア国負担経費 63.917 万米ドル (約 78.5 百万円)

(a) 無償資金協力実施前

表 3.5.2 無償資金協力実施前のカンボディア国負担経費

相手国側負担事項	相手国負担金額	円換算金額
用地取得及び家屋移転費	37.000 万米ドル	約 45.4 百万円
移転地確保及び整備	21.500 万米ドル	約 26.4 百万円
小計	58.500 万米ドル	約 71.8 百万円

(注) 上記金額は 2001 年 10 月末情報による

(b) 無償資金協力実施中

表 3.5.3 無償資金協力実施中のカンボディア国負担経費

相手国側負担事項	相手国負担金額	円換算金額
支払授權書時の銀行支払い手数料 (日本側負担経費総額の 0.025%と仮定)	0.417 万米ドル	約 0.5 百万円
排水機場管理棟フェンス	3.000 万米ドル	約 3.7 百万円
送電線引き込み	2.000 万米ドル	約 2.5 百万円
小計	5.417 万米ドル	約 6.7 百万円

(3) 積算条件

積算時点	平成 13 年 10 月
為替交換レート	1 US\$ = 122.76 円 (2001 年 2 月 2 日～2001 年 7 月 31 日の平均値) 1 Baht = 2.80 円 (2001 年 2 月 2 日～2001 年 7 月 31 日の平均値) 1 Riel = 0.03 円 (2001 年 2 月 2 日～2001 年 7 月 31 日の平均値)
施工期間	詳細設計を平成 13 年度に行い、工事（機材調達を含む）を平成 14 年度及び平成 15 年度に実施する。従って、本件は A 型国債案件とする。実施工程は、表 3.2.26 に示したとおり。
その他	本計画は、日本の無償資金協力の制度に従い実施される。

3.5.2 運営・維持管理費

(1) 排水機場の運営・維持管理費

(a) 排水機場の運営・維持管理費の現状

プノンペン市には現在 11 ヶ所の排水機場があり、その運営・維持管理は 50 名の DPWT 職員によって行われている。これらの排水機場のうち、発電機電源のみで稼動しているものは 4 ヶ所であり、その他は基本的に商用電源により稼動している。全排水機場の運営・維持管理に係る費用は人件費を除き 1999 年の実績で年間約 31 万ドルである。表 3.5.4 に示す内訳によると、電気料金が突出しており約 24 万ドル、次いで軽油・潤滑油費が 5.5 万ドル、維持・修理費が 1.6 万ドルである。DPWT は軽油・潤滑油費と維持・修理費を負担しているが、電気料金はプノンペン市の予算の中から支出されている。既設 Tompun 排水機場の年間の運営・維持管理費は約 12 万ドルであり、全排水機場の運営・維持管理費用に占める割合は約 39%である。

表 3.5.4 排水機場の年間運営・維持管理費

(単位：千ドル)

項目	市内の全排水機場 (11 ヶ所)	Tompun 排水機場	
		本事業実施前	本事業実施後
電気料金	238	97	268
軽油費	50	11	-
潤滑油費	5	1	-
維持・修理費	16	11	16
合計	309	120	284

出典：DPWT（市内の全排水機場及び Tompun 排水機場（本事業実施前）に係る 1999 年ベース年間運転管理費）

(b) 新 Tompun 排水機場の運営・維持管理費

過去 13 年（1988 年～2000 年）の降雨データによる流出量に基づき、新 Tompun 排水機場

の平均年間運転時間を計算した結果、平均年間運転時間は5,200時間と見積もられた。この運転時間に基づき、本事業実施後の新 Tompun 排水機場の年間運営・維持管理費を算出すると約28.4万ドルとなり、1999年の実績値の約2.4倍すなわち16.4万ドル増加する計算となった。

上記電気料金の増加分は DPWT の 1999 年ベース予算の 37.5%にも相当し、本来ならば現在の DPWT 予算規模では支払える金額ではない。しかしながら、電気料金は従来プノンペン市の予算で賄われていることから、1999 年の電気料金 9.7 万ドルをプノンペン市の予算の枠内で捉えてみると、予算全体（834 万ドル）の僅か 1.2 %相当であり、施設運営管理・修理費（270 万ドル）の 3.6 %相当である。さらに、本事業実施後の電気料金 26.8 万ドルを 2000 年の予算に対比してみると、プノンペン市予算全体（1,117 万ドル）の 2.4 %、施設運営管理・修理費（489 万ドル）の 5.5 %と増加するが、全体の予算規模が今後も着実に増加すると仮定すれば、この額は市の財政に厳しい負担になるとは思えない。

(2) 排水路管理用道路の維持管理費

Meanchey 及び Salang 排水路の両岸に敷設される管理用道路の総延長はおよそ 7 km であり、この維持管理にあたっては補修箇所の道路基盤の整備と砕石の締固め、並びに舗装が主要な作業となる。基本的にはバックホー、ローラ、ダンプトラック等の重機により作業が行われることとなる。道路側溝にはゴミの堆積の他、工場廃水や集落からの汚水、雑排水が流入するため、毎年乾期に人力により道路側溝全延長の清掃作業を行う必要がある。以上の管理用道路に係る年間維持管理費は、約 15,000 ドルと見積もられる。

(3) 排水路の維持管理費

排水路における維持管理は、排水路に堆積するヘドロとゴミの除去作業を主目的とし、乾期の水位の低い時期に人力により行われるのが現実的であると思われる。2～3年に1回程度の割合で排水路の清掃を行う計画と仮定し、これに係る費用は年間約 3,000 ドル程度と見積もられる。

(4) Tompun 堤防天端道路の維持管理費

Tompun 堤防天端道路の維持管理費としては、外水により Tompun 堤防の法面が部分的に破損を受ける可能性があるため、その補修費を計上する必要がある。さらに、事業実施後は交通量の増加により舗装面が損なわれる恐れがあるため、5cm 厚のアスファルトと 15cm 厚の上層路盤に対して部分的な応急処置を行うものとして修理費を見込む。これらの Tompun 堤防天端道路に係る年間の維持管理費は約 9,000 ドルと見積もられる。

(5) 運営・維持管理費のまとめ

以上(1)～(4)の結果、本事業完成後の年間の運営・維持管理費は合計で 500,000 ドルと見

積もられ、1999年の実績ベースと比較すると191,000ドルの増加となる。事業実施前後の年間の運営・維持管理費の内訳は表3.5.5に示すとおりである。運営・維持管理費の増加分に対しては、「3.5.2 (6) 維持・管理費の財源」に後述するように、上水道料金収入の10%の一部が割り当てられる。

表 3.5.5 事業実施前後の運営・維持管理費の比較
(単位：千ドル)

項目	本事業実施前 (1999年実績)	本事業実施後
Tompun 排水機場	120	284
その他市内の排水機場	189	189
排水路管理用道路	-	15
排水路	-	3
Tompun 道路	-	9
合計	309	500

本事業実施後の運営・維持管理費の増加分については、新設する Tompun 排水機場の電気料金増加分の占める割合が大きい。

排水路の管理用道路の維持管理では、重機を用いる作業に年間で15日間、人力による側溝の清掃作業に年間で10日間を見込んでいる。この作業日数は、Meanchey 排水路で毎年約1km、Salang 排水路で400m～500mの区間を人力で清掃作業を行い、2～3年のローテーションで全延長をカバーするという計画に基づいて算出されている。

Tompun 堤防天端道路については、部分的な堤防法面補修と年間で延長約50m相当の舗装面の修理が見込まれている。

(6) 維持・管理費の財源

プノンペン市内の治水及び下水・排水施設の運営・維持管理費は、プノンペン市及びDPWTの施設運営管理・修理費予算の一部として賄われている。プノンペン市及びDPWTの過去5年間における施設運営管理・修理費に対する予算割当ては表3.5.6の通りである。

表 3.5.6 プノンペン市及びDPWTの施設運営管理・修理費予算

項目	単位	1996	1997	1998	1999	2000	2001
プノンペン市	百万 Riel	2,338	2,081	4,096	10,328	19,159	21,863
	(千 US\$)	(884)	(607)	(1,122)	(2,703)	(4,888)	-
DPWT	百万 Riel	115	85	19	120	337	389
	(千 US\$)	(43)	(25)	(5)	(31)	(86)	-
為替レート	Riel/1US\$	2,644	3,429	3,650	3,820	3,920	-

出典:プノンペン市役所・DPWT

2000年度においてプノンペン市内の下水・排水施設に対して支出された維持・管理費は約30万ドルであるが、このうち電気料金である約21万ドルをプノンペン市が負担しており、軽油・潤滑油及び維持・修理費である約9万ドルをDPWTが負担している。

ブノンペン市は、下水・排水施設の維持管理費に対しては、上水道料金収入の10%の一部を割り当てている。1997年度以降の上水道料金収入及びその10%に相当する金額は表3.5.7に示す通りである。

表 3.5.7 ブノンペン市の上水道料金収入 (単位: 1,000 US\$)

項目	1997	1998	1999	2000
上水道料金収入	2,758.6	3,240.1	3,977.2	5,650.5
上記収入の10%の金額	275.9	324.0	397.7	565.1

一方、本プロジェクト関連施設完成後の維持・管理費は50万ドルと見積もられており、上記2000年度における上水道料金収入の10%の範囲内で維持・管理費を賄うことが出来る。ブノンペン市は今後の給水システム拡張に伴い上水道料金収入が増加するものと見込んでおり、プロジェクト実施後の維持・管理費の確保は十分可能である。

更に今年から不動産税、自動車税、バイク税の管轄がブノンペン市に移管されるため、新規税収を考慮すると、将来維持・管理費が上記見積もり額より増加した場合でも対応可能であると判断される。

また、上記の本プロジェクト関連施設完成後の維持・管理費(50万ドル)は、ブノンペン市の施設運営管理・修理費予算(約489万ドル、2000年度実績)に比しても、十分捻出可能な額であると判断される。

3.6 協力対象事業実施に当たっての留意事項

(1) 家屋移転

本事業実施に当たって最も重要な事項は用地内の家屋移転である。用地内には合法、不法合わせて 300 戸以上の家屋が実在しておりこれらの家屋の移転が工事開始までに終了している事が工事を円滑に進めるための絶対条件である。この点については担当機関であるプノンペン市も充分承知しており、家屋移転作業を本年 7 月から開始し、2002 年 2 月頃までには 80% ~ 90% の移転交渉を完了させ、2002 年の 4 月には完了する計画である。

(2) 移住地の確保

家屋移転を円滑に進捗させるためには、移転先の移住地を確保することが重要である。プノンペン市では既に市内の再開発や他の開発プロジェクトで生じた家屋移転のための移住地をプノンペン市内の各所に確保した実績があり、本プロジェクトの実施によって発生する家屋移転のための移住地買収のための予算も政府に要求している。今後は予算が確保され移住地が買収できるか見守る必要がある。又移住地のインフラの整備も重要である。

第4章 プロジェクトの妥当性検討

4.1 プロジェクトの効果

プロジェクトの効果について、直接効果及び間接効果の観点から以下に記述する。また、直接効果については、治水面、内水排除面、堤防天端道路改良の面から記述する。

4.1.1 直接効果

(1) 治水面の効果

本プロジェクトで実施される Tompun 堤防の補強は、プノンペン市南側からの外水の浸入を防ぐ事を目標としている。現況の Tompun 堤防天端高は最低地点において EL.9.72m であるが、2000 年 10 月に外水位が過去 30 年間の最高水位となる EL.9.29m まで上昇した際、堤防天端まで 40cm 程度となり十分な余裕高が確保できなかった。

仮に本堤防が破堤した場合、約 5,200 戸の住宅、約 400 軒の工場、商店、事務所（1998 年調査）やポチェントン空港が被害を受ける。これに対し、本プロジェクトにおいて堤防天端は補強工事により EL.10.40m 迄嵩上げされ、約 30 年確率とされる 2000 年 10 月の洪水が再来したとしても、1.10m の余裕高が確保されて安全となる。さらに、本堤防天端は洪水時において、プノンペン市の外周道路の一部として交通が確保される上、水防活動や緊急時の避難場所としても充分機能する。

(2) 内水排除面の効果

本プロジェクトの調査対象である Meanchey、Salang 排水路の流域面積は 17.47km² である。Meanchey、Salang 両排水路下流部の改修並びに新 Tompun 排水機場の建設は、5 年確率以下の降雨量に対して下流部流域（7.87km²）を内水被害から解放し、それ以上の降雨量に対しても被害を劇的に減少させる。また、その上流部の 9.60km² の流域についても、下流部の改修により内水の湛水時間が従来よりも格段に短くなり、内水被害が減少する。

本プロジェクトの実施は、Meanchey、Salang 排水路流域内の約 34,000 戸の住宅、約 1,200 軒の工場、商店、事務所（1998 年調査）の内水被害を軽減する。

(3) 堤防天端道路改良の効果

現在 Tompun 堤防天端道路は舗装されておらず、路面は非常に荒れており、乾期においても 4 輪駆動車と大型トラック以外は通行が困難な状態である。さらに、雨期には大型トラックでさえも通行が困難もしくは不可能となる。本プロジェクトの実施により堤防天端道路は舗装され、一般車両の通行が非常に容易となる。

また、堤防天端道路沿道には工場が多く、多数の工場労働者が朝夕の通勤時にバイクに乗って道路を通行している。現在、バイクによる当該道路改良区間の通過時間は乾期において20分程度であるが、改良後には乾期、雨期に拘わらず通過時間は4~5分となり、移動効率が向上する。本プロジェクト実施後には、堤防天端道路の利便性が向上し、交通量が飛躍的に増加するものと思われる。

4.1.2 間接効果

(1) 経済的效果

治水施設の間接効果として、首都の国際空港であるポチェントン空港の閉鎖による経済的被害発生防止に寄与する。

内水排除施設の間接効果として、市内の浸水に起因する経済活動の停滞による経済的被害軽減に寄与する。

(2) 衛生的効果

内水排除施設の間接効果として、長期間の浸水による伝染病の発生、蔓延防止に寄与する。

上記の4.1.1~4.1.2の内容をまとめて表4.1.1に示す。

表4.1.1 プロジェクトの効果のまとめ

	現状と問題点	本計画での対策 (協力対象事業)	計画の効果・改善程度
治水面	プノンペン市南からの外水の浸入を防ぐTompun堤防は既往最大である2000年洪水時に40cmの余裕がなく危険な状態であった。	約30年確率の洪水に対して安全となるよう堤防天端を嵩上げし、更に水防活動・堤防の維持管理を容易にするために天端道路を舗装する。	<直接効果>約5,200戸の住宅、約400軒の工場、商店、事務所及びポチェントン空港が30年確率洪水による被害から守られる。 <間接効果>国際空港封鎖による経済的被害発生防止に寄与する。
内水排除面	市内の排水施設は維持管理が不十分で充分機能しておらず、雨期における集中豪雨の度に市内各所が浸水する。Meanchey及びSalang排水路流域(17.47km ²)は被害が特に集中しており早急な改善が望まれている。	両排水路下流部を5年確率規模の降雨を排水できる断面に改修し、排水路末端にTompunポンプ場を新設する。	<直接効果>流域(17.47km ²)の約34,000戸の住宅、約1,200軒の工場、商店、事務所における内水の浸水被害を軽減する。 <間接効果>浸水による経済活動停滞の経済的被害軽減に寄与する。長期浸水による伝染病の発生・蔓延防止に寄与する。
堤防天端道路	Tompun堤防天端は一般道路として使用されているが舗装されておらず路面は非常に荒れており、一般車両の通行に支障を来しているばかりでなく水防活動・堤防の維持管理にも支障を来している。	現在の堤防天端を嵩上げし、天端道路を2車線道路として舗装する。	現在、4輪駆動車及び大型車以外の通行が困難だが、舗装後は全ての車両が常時通行可能となる。 現在、改良対象区間の通過時間は乾期で20分程度だが、改良後は乾期、雨期に拘わらず4~5分となる。洪水時の水防活動、常時の堤防維持管理が容易になる。

4.2 課題・提言

4.2.1 工事着工前

(1) 工事用地の確保

排水路拡幅、ポンプ場・樋管等の排水施設建設のための事業用地には、現在民家が多数建てられている。その内かなりの割合が不法占拠者によるものと見られ、これらの家屋を移転して事業用地を確保することが最優先課題である。今後移転家屋の特定、移転交渉、補償金の支払いなどのプロセスを経て円滑に実施するために作業チームの編成、予算の確保などが担当機関である市役所に求められる。

(2) 移住地の確保

家屋移転を円滑に実施するためには移転先の移住地を確保することが重要である。担当機関の市役所はこれまで他プロジェクト実施の際の移住地確保、建設を行っており経験を有している。本プロジェクトについても移住地の確保が必要条件であり、移住地を確保したあと移住地のインフラ（道路、電気、水道、下水、排水学校等）整備も行う必要がある。インフラ整備については他プロジェクトと同様 UNCHS の援助導入を市役所は検討すべきである。

4.2.2. 工事中

(1) 環境対策

本工事は住宅密集地内で実施されるため、工事中に工事用車両による騒音・振動・交通事故等を未然に防ぐ対策が必要である。また掘削土を運搬する際に荷台から掘削土がこぼれ道路に撒き散らさないよう荷台を覆うシートをかけるなどの対策を取るべきである。排水路に堆積したヘドロは土捨て場に運搬する前に掘削現場に仮置きしてある程度水分を抜き、その後土捨て場に運搬すべきである。

(2) 出水対策

排水路内の工事は原則として乾期に施工する計画であるが、乾期といえども出水があり、また常時にも家庭廃水が流入するので工事中の排水は充分考慮して仮設備計画を立てるべきである。

(3) 調整池内工事

Tompun 調整池内の流入水路工事のために、仮設道路をまず建設する必要がある。調整池は乾期でも湛水しヘドロも堆積しているため、仮設道路の基礎土質は非常に不安定である。調整池の工事も乾期しか施工出来ないため工期が限られており不安定な土質条件の下で確実な

仮設道路が出来る工法を採用する必要がある。

4.2.3 工事完了後

(1) 施設の運転・維持・管理

完成した治水・排水施設が計画された機能を発揮するためには適切な運転・維持・管理が必要不可欠である。そのために十分なスタッフと予算の確保が重要である。本施設の管理はプノンペン市公共事業運輸局（DPWT）が担当するが、同局は排水施設については既に運転・管理のための組織を有しており、治水施設の管理については今年から新たに組織を作った。したがって今後は十分な予算が確保される事が課題として残る。

(2) 施設運営のための予算

施設運営のための予算財源は 2 つ考えられる。第一の財源は上水道料金であり、この上水道料金徴収額の 10%が下水・排水処理費として徴収されており、この費用の一部を施設運営に充てることが出来る。また、第二の財源として、国税であった不動産税、自動車税、バイク税が今年度から新たに市役所に移管され市の収入となるため、これらの一部を施設運営費に充てることも一案と考えられる。

4.3 プロジェクトの妥当性

現在プノンペン市は毎年雨期の度にメコン川、トンレサップ川の外水による洪水に脅かされ、また、集中豪雨による市内の内水湛水による被害が絶えない。特に 2000 年 9 月には、北側のトンレサップ川、南側のバサック川の水位が外郭堤防天端高とほぼ同じ高さまで上昇し、あわや越水氾濫を起こす所であった。こういったことは、プノンペン市の市民生活に支障を来すのみでなく、カンボディア国の首都としての機能も麻痺させる事態であり、緊急に改善される必要がある。

本プロジェクトを実施することは、プノンペン市に対してメコン川及び周辺河川による洪水に対する高い安全性をもたらす洪水被害を最小限に押さえること、並びにプノンペン市内の湛水を最小限にし内水被害を軽減することに有効であり、プノンペン市の民生を安定させ、プノンペン市の水環境を改善し、プノンペン市ひいてはカンボディア国の発展に寄与するものである。

(1) 裨益対象

本プロジェクトの裨益対象は主に中流階級・貧困層が居住する地域であり、住宅、工場、商店、事務所が密集している。南側外郭堤防の Tompun 堤防が破堤した場合、越水による被害は住宅 5,200 戸、工場、商店、事務所を合わせて 400 に及び、更に首都の国際空港であるポチェントン空港も被害を免れない。また、内水湛水による被害を現在受けている Meanchey 及び Salang 排水路流域の住宅 34,000 戸と工場、商店、事務所合わせて 1,200 が湛水被害を免

れる。

(2) 運転・維持・管理

プノンペン市は、現在も 11 箇所のポンプ場を運営しており、ポンプ場の運転・維持・管理について十分な技術、スタッフを有し、プロジェクト完成後の施設の運転・維持・管理について技術的な問題は無い。また、予算面についても、プノンペン市は治水、排水のための財源を有しており、問題はないと考えられる。

(3) 長期開発計画との整合性

本プロジェクトは、1998 年～1999 年に実施された JICA 開発調査で策定されたマスタープランを構成するコンポーネントの内、緊急プロジェクトと位置付けられたものであり、長期開発計画の目標達成に資するプロジェクトである。

(3) 環境への影響

プロジェクト対象地域はプノンペン市内であり、本プロジェクトの実施によって負の影響を受ける自然環境は全く無い。また、我が国の無償資金協力システムから見て、特段の困難なくプロジェクトの実施が可能である。即ちプロジェクトの施設計画は、現在緊急に必要としている施設と規模について行われている。

(4) 無償資金協力の妥当性

プロジェクトの内容、その効果の程度、更には対象となる施設の運営・維持管理の現実性等の調査結果について事前評価表に取りまとめた。その結果から判断して、我が国の無償資金協力による協力対象事業の実施は妥当であると判断する。

4.4 結論

本プロジェクトは、前述のように多大な効果が期待されると同時に、本プロジェクトが広く住民の Basic Human Needs (BHN) 向上に寄与するものであることから、協力対象事業の一部に対して、我が国の無償資金協力を実施する事の妥当性が確認される。さらに、本プロジェクトの運営・維持管理についても、相手国側体制は人員数・経験・技術ともに十分であると考えられ、そのための予算財源もあり、今後本プロジェクトはより円滑にかつ効果的に実施し得るものと考えられる。

しかし、プノンペン市は施設維持管理用の車両を現在保有しておらず、所有する 10 台の重機は、既に耐用年数を過ぎたものをいまだに使用している。これに対し、今年度からプノンペン市に移管された不動産税、自動車税、バイク税等により市の税収が増加するので、この収入増によって維持管理に必要な機材を順次更新して行くことも可能である。従って、維持管理用の車両及び重機を充実し、適切な維持管理を行えば、本プロジェクトの実施はより効果的なものになると考えられる。