

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	V T	D T
66	Cladophoropsis membranacea (C. Ag.) Boerges.						+	+	
67	Boergesenia forbesii (Harv.) Feldm.					+		+	
	Họ Boodleaceae								
68	Valonia ventricosa J. Ag.					++			+
69	Dictyosphaeria cavernosa (Forsk.) Boerges.	+	+				+		+
	Họ Dasyacladaceae								
70	Neomeris annulata Dickie	+					+		+
	Bộ Codiiales								
	Họ Bryopsidaceae								
71	Ventricaria ventricosa (J. Ag.) Olsen et West	+	+	+			+		+
72	Dictyosphaeria cavernsa (Forsk.) Boerg.			+	+			+	+
73	Bryopsis pennata Lamx.			+	+	+		+	+
74	B. indica Gepp.			+	+	+		+	+
	Họ Codiaceae								+
75	Codium arabicum Kuetz.	+		+	+	+			
76	Halimeda opuntia (L.) Lamx.	+	+	+	+	+	+		+
77	H. tuna Lamx.	+	+	+			+		+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Phân bố sâu	
		1	2	3	4	5	6	V T	D T
78	H. cuneata f. digitata Barton.	+		+	+	+	+		+
79	H. discoidea Dcne.	+	+		+	+			+
	Bộ Caulerpales								
	Họ Caulerpaceae								
80	Caulerpa verticillata J. Ag.			+			+		+
81	C. racemosa (Forsk.) C. Ag.	+	+	+	+	+			+
82	C. serrulata (Forsk.) J. Ag.	+		+	+	+			+
83	C. sertularioides (Gmel.) Howe.		+	+	+		+		+
84	C. taxifolia (Vahl.) J. Ag.	+		+	+	+			+
85	Udotea javensis (Mont.) Gepp.	+		+	+	+			+
Tổng số: 85 loài		53	45	52	42	48	37	27	78

Bảng 10. Thành phần loài và phân bố san hô tại khu vực nghiên cứu

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	Ngành Ruột khoang –Coelenterata						
	Lớp San hô - Anthozoa						
	Bộ San hô cứng – Scleractinia						
	Acroporidae						
1	<i>Acropora brueggemanni</i> (Brook, 1893) (2)					+	
2	<i>A. glauca</i> (Brook, 1893)	+					
3	<i>Astreopora listeri</i> - Bernard, 1896 (2)						++

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
4	<i>A. myriophthalma</i> - (Lamarck, 1816)						+++
5	<i>Montipora foliosa</i> (Pallas, 1766) (3)	+					
6	<i>M. hoffmeisteri</i> Wells						+
7	<i>M. spumosa</i> (Lamarck)						+
	Agariciidae						
8	<i>Coeloseris mayeri</i> Vaughan, 1918 (1)				+		
9	<i>Pavona speciosa</i> (Dana, 1846) (3)	+					
10	<i>P. clavus</i> (Dana, 1846)					++	
11	<i>P. frondifera</i> (Lamarck, 1816)				+	++	
12	<i>P. maldivensis</i> (Gardiner, 1905)				++	+	
	Astrocoeniidae						
13	<i>Stylocoeniella guentheri</i> Basset-Smith, 1890 (1)				+		
	Dendrophylliidae Gray, 1847						
14	<i>Heteropsammia cochlea</i> (Spengler, 1781) (1)	+					
15	<i>Turbinara frondens</i> (Dana, 1846) (3)				+		
16	<i>T. radicalis</i> Bernard, 1896						++
17	<i>T. reniformis</i> Bernard, 1896	++					
	Euphyllidae						
18	<i>Euphyllia ancora</i> Veron & Pichon (2)						+
19	<i>E. glabrescens</i> (Chami. & Eyse., 1821)				++		
	Faviidae						
20	<i>Cyphastrea agassizi</i> Vaughan, 1907 (4)	+					
21	<i>C. japonica</i> Yabe & Sugi., 1932	++					
22	<i>C. microphthalma</i> Lamarck, 1816	++					
23	<i>C. serailia</i> Forskal, 1775				+		
24	<i>Echinopora gemmacea</i> (Lamarck, 1816) (2)	+					

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
25	<i>E. lamellosa</i> (Esper, 1795)	+++					
26	<i>Favia fava</i> (Forsk. 1775) (6)				+++		
27	<i>F. helianthoides</i> Wells, 1954	+++	+++				
28	<i>F. matthaii</i> Vaughan, 1918		+		+++		
29	<i>F. pallida</i> (Dana, 1846)				++		
30	<i>F. rotumana</i> (Gardiner, 1899)		+		+++		
31	<i>F. stelligera</i> (Dana, 1846)	+++			++		+
32	<i>Favites abdita</i> (Ellis & Solander, 1786) (4)		+++		++		
33	<i>F. complanata</i> (Ehrenberg, 1834)		++				
34	<i>F. halicora</i> (Ehrenberg, 1834)		+				++
35	<i>F. pentagona</i> (Esper, 1795)		++				
36	<i>Goniastrea edwardsi</i> Chevalier, 1971 (4)		+++		+		
37	<i>G. minuta</i> Veron, 2002		++		+++		++
38	<i>G. pectinata</i> (Ehrenberg, 1834)	+			+		
39	<i>G. retiformis</i> (Lamarck, 1816)		+++		+++		
40	<i>Leptastrea purpurea</i> (Dana, 1846) (1)	+					
41	<i>Leptoria phrygia</i> Ellis & Solander, 1786 (1)				+		+
42	<i>Platygyra dedalea</i> (Ellis & Solander, 1786) (2)		++				
43	<i>P. sinensis</i> (M.-Edw. and H., 1849)	+	+				
	Fungiidae						
44	<i>Fungia corona</i> Doderlein, 1901 (1)	+					
	Merulinidae						
45	<i>Hydnophora microconos</i> (Lamarck, 1816) (2)				++		
46	<i>H. rigida</i> (Dana, 1846)					++	+++
47	<i>Scapophyllia cylindrica</i> M.-Edw. and H., 1848 (1)				+		
	Mussidae						
48	<i>Acanthastrea echinata</i> (Dana, 1846)				+		

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	(1)						
49	<i>Lobophyllia robusta</i> Yabe, Sug. & Eguchi, 1936 (1)		++				
50	<i>Symphyllia radians</i> M. – Edw. & Haime, 1849. (2)		+		+		
51	<i>S. recta</i> . (Dana, 1846).		+		+		
	Oculinidae						
52	<i>Galaxea astreata</i> (Lamarck, 1816) (3)	++					
53	<i>G. fascicularis</i> (Linnaeus, 1767)		++		++		+++
54	<i>G. longisepta</i> Fenner & Veron, 2002						+
	Pocilloporidae						
55 *	<i>Pocillopora damicornis</i> (Linnaeus, 1758) (1)				++	+++	+
56 *	<i>Seriatopora hystrix</i> Dana, 1846 (1)					++	
57 *	<i>Stylophora pistillata</i> Esper, 1797 (1)					+++	
	Poritidae						
58	<i>Alveopora spongiosa</i> Dana, 1846 (3)	+					+
59	<i>A. verrilliana</i> Dana, 1872						+
60	<i>Alveopora</i> sp.				+		
61	<i>Goniopora lobata</i> Milne Edwards & Haime (2)		+				
62	<i>G. stutchburyi</i> Wells, 1955				+		
63	<i>Porites cumulatus</i> Nemenzo, 1955 (6)		+				
64 *	<i>P. lobata</i> Dana, 1846	++	++				+
65	<i>P. lutea</i> Quoy & Gaimard, 1833	+++	++			+++	++
66	<i>P. mayeri</i> Vaughan, 1918						+
67	<i>P. monticulosa</i> Dana, 1846	++					+
68	<i>P. solida</i> Forskål, 1775						+++
	Siderastreidae						
69	<i>Psammocora profundacella</i> Gardiner, 1898		+			++	

TT	Tên taxon	Điểm					
		1	2	3	4	5	6
	(2)						
70	<i>P. superficialis</i> Gardiner, 1898					+++	
	Các loài không thuộc nhóm san hô cứng						
	Bộ San hô mặt trời - Helioporacea						
	Helioporidae						
71	<i>Heliopora coerulea</i> (Pallas, 1766) (1)		++				
	Lớp Thủy tức đá - Hydrozoa						
	Bộ Thủy tức đá – Hydrocorallina						
	Milleporiidae						
72	<i>Millepora</i> sp. (1)					+++	
Tổng số: 72 loài, 33 giống, 15 họ, 3 bộ, 2 lớp		21	22	0	27	12	21

Ghi chú: *. Loài có tên trong sách đỏ Việt Nam

Bảng 11. Thành phần loài và phân bố cá biệt

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	1. Họ cá Múa (Centriscidae)								
1	<i>Aeoliscus strigatus</i> (Günther, 1861)				+				+
	2. Họ cá Trích (Clupeidae)								
2	<i>Amblygaster clupeoides</i> Bleeker, 1849						+	+	
	3. Họ cá Đèn lồng (Atherinidae)								
3	<i>Atherinomorus pingus</i> (Forster, 1801)						+	+	
	4. Họ cá Ngát (Plotosidae)								
4	<i>Plotosus lineatus</i> (Thunberg, 1787)						+		

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	5. Họ cá Đầm (Kyphosidae)								
5	<i>Kyphosus cinerascens</i> (Forsskål, 1775)						+	+	
	6. Họ cá Lao (Fistularidae)								
6	<i>Fistularia commersonii</i> Rüppell, 1838						+	+	
	7. Họ cá Thia (Pomacentridae)								
7	<i>Abudefduf sexfasciatus</i> (Lacepède, 1801)			+	+	+			+
8	<i>Abudefduf vaigiensis</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	+						+	
9	<i>Amblyglyphidodon curacao</i> (Bloch, 1787)	+						+	
10	<i>Chromis caudalis</i> Randall, 1988			+				+	
11	<i>Chrysiptera sp</i>		+						
12	<i>Dischistodus fasciatus</i> (Cuvier, 1830)		+						+
13	<i>Neoglyphidodon melas</i> (Cuvier, 1830)	+							+
14	<i>Pomacentrus bankanensis</i> Bleeker, 1854			+	+				+
15	<i>Plectroglyphidodon lacrymatus</i> (Quoy & Gaimard, 1825)	+							+
16	<i>Pomacentrus coelestis</i> Jordan & Starks, 1901			+	+				+

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	8. Họ cá Sơn (Apogonidae)								
17	<i>Apogon aureus</i> (Lacepède, 1802)		+	+					+
18	<i>Apogon lineatus</i> Temminck & Schlegel, 1842	+							+
19	<i>Apogon sealei</i> (Fowler, 1918)	+		+					+
20	<i>Cheilodipterus quinquelineatus</i> Cuvier, 1828								+
	9. Họ cá Bướm (Chaetodontidae)								
21	<i>Chaetodon auriga</i> Forsskål, 1775				+	+	+		+
22	<i>Chaetodon auripes</i> Jordan & Snyder, 1901						+		+
	10. Họ cá Bàng chài (Labridae)								
23	<i>Cheilinus chlorourus</i> (Bloch, 1791)						+		+
24	<i>Halichoeres hortulanus</i> (Lacepède, 1801)			+					+
25	<i>Halichoeres nebulosus</i> (Valenciennes, 1839)				+	+			+
26	<i>Thalassoma harwicke</i> (Bennett, 1830)	+					+		+
27*	<i>Thalassoma lunare</i> (Linnaeus, 1758)				+	+			+
28	<i>Stethojulis bandanensis</i>	+						+	

2

TT	Tên taxon	Phân bố rộng					Giá trị		
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Bleeker, 1851)								
	11. Họ cá Mú (Serranidae)								
29	<i>Epinephelus sexfasciatus</i> (Valenciennes, 1828)	+					+	+	
	12. Họ cá Mỏ (Scáidae)								
30	<i>Scarus flavipectoralis</i> Schultz, 1958	+					+	+	
31	<i>Scarus ghobban</i> Forsskål, 1775						+	+	
32	<i>Scarus psittacus</i> Forsskål, 1775						+	+	
	13. Họ cá Dĩa (Siganidae)								
33	<i>Siganus doliatus</i> Guérin- Méneville, 1829-38						+	+	
34	<i>Siganus guttatus</i> (Bloch, 1787)						+	+	
35	<i>Siganus vermiculatus</i> (Valenciennes, 1835)	+					+	+	
36	<i>Siganus virgatus</i> (Valenciennes, 1835)						+	+	
	14. Họ cá Hè (Lethrinidae)								
37	<i>Lethrinus lentjan</i> (Lacepède, 1802)						+	+	
	15. Họ cá Kẽm (Haemulidae)								
38	<i>Plectorhinchus chaetodontoides</i> Lacepède, 1801			+				+	

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	16. Họ cá Lược (Nemipteridae)								
39	<i>Pentapodus setosus</i> (Valenciennes, 1830)						+	+	
	17. Họ Cá Móm (Gerreidae)								
40	<i>Gerres erythrourus</i> (Bloch, 1791)							+	
41	<i>Gerres oyena</i> (Forsskål, 1775)	+					+	+	
	18. Họ cá Phèn (Mulidae)								
42	<i>Parupeneus barberinoides</i> (Bleeker, 1852)						+	+	
43	<i>Upeneus tragula</i> Richardson, 1846						+	+	
	19. Họ cá Múi (Synodontidae)								
44	<i>Synodus jaculum</i> Russell & Cressey, 1979						+	+	
	20. Họ cá Sơn đá (Holocentridae)								
45	<i>Myripristis murdjan</i> (Forsskål, 1775)						+	+	
46	<i>Neoniphon argenteus</i> (Valenciennes, 1831)						+	+	
47	<i>Sargocentron rubrum</i> (Forsskål, 1775)						+	+	
	21. Họ cá Đạm bì (Pseudochromidae)								
48	<i>Labracinus cyclophthalmus</i>		+	+					

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Müller & Troschel, 1849)								
	22. Họ cá khế (Cángidae)								
49	<i>Alectis ciliaris</i> (Bloch, 1787)						+	+	
50	<i>Selar crumenophthalmus</i> (Bloch, 1793)						+	+	
	23. Họ cá Thu ngừ (Scombridae)								
51	<i>Auxis rochei rochei</i> (Risso, 1810)						+	+	
	24. Họ cá Lú (Pinguperidae)								
52	<i>Parapercis cylindric</i> (Bloch, 1792)			+					
	25. Họ cá chuồn đất (Dactylopteridae)								
53	<i>Dactyloptena orientalis</i> (Cuvier, 1829)						+	+	
	26. Họ cá Mào gà (Blennidae)								
54	<i>Salarias fasciatus</i> (Bloch, 1786)			+					
	27. Họ cá Bống (Gobiidae)								
55	<i>Salarias fasciatus</i> (Bloch, 1786)							+	
	28. Họ cá Hố (Trichiuridae)								
56	<i>Trichiurus lepturus</i> Linnaeus, 1758						+	+	
	29. Họ cá Bơn cát								

TT	Tên taxon	Phân bố rộng						Giá trị	
		1	2	3	4	5	Chợ	Thực phẩm	làm cảnh
	(Cynoglossidae)								
57	<i>Cynoglossus bilineatus</i> (Lacepède, 1802)						+	+	
	30. Họ cá Bò một gai (Monacanthidae)								
58	<i>Cantherhines pardalis</i> (Rüppell, 1837)						+		
59	<i>Monacanthus chinensis</i> (Osbeck, 1765)						+		
	Tổng cộng: 30 họ, 7 giống, 59 loài	13	4	9	7	6	23	30	23

(Ghi chú: * Loài có tên trong sách Đỏ Việt Nam 2008)



Khu vực dự án nhà Máy điện Vân Phong xã Ninh Phước (Khu vực UB xã)



Thảm thực vật khu vực vịnh Zăng Cô (Ninh Phước)



Dừa khu vực ven biển Thôn Ninh Tịnh, Ninh Phước



Khu vực thôn Mỹ Giang, xã Ninh Phước



Vườn Điều *Anacardium occidentale* xã Ninh Phú



Hồ đá Bàn xã Ninh Sơn



Thu mẫu thủy sinh vật khu vực ven biển Ninh Phước



Suối sau hồ Đá Bàn, xã Ninh Sơn



Suối Tiên Du xã Ninh Phú



Khu vực nhà máy đóng tàu Vinashin xã Ninh Phước



Rong Mơ *Sargassum sp*



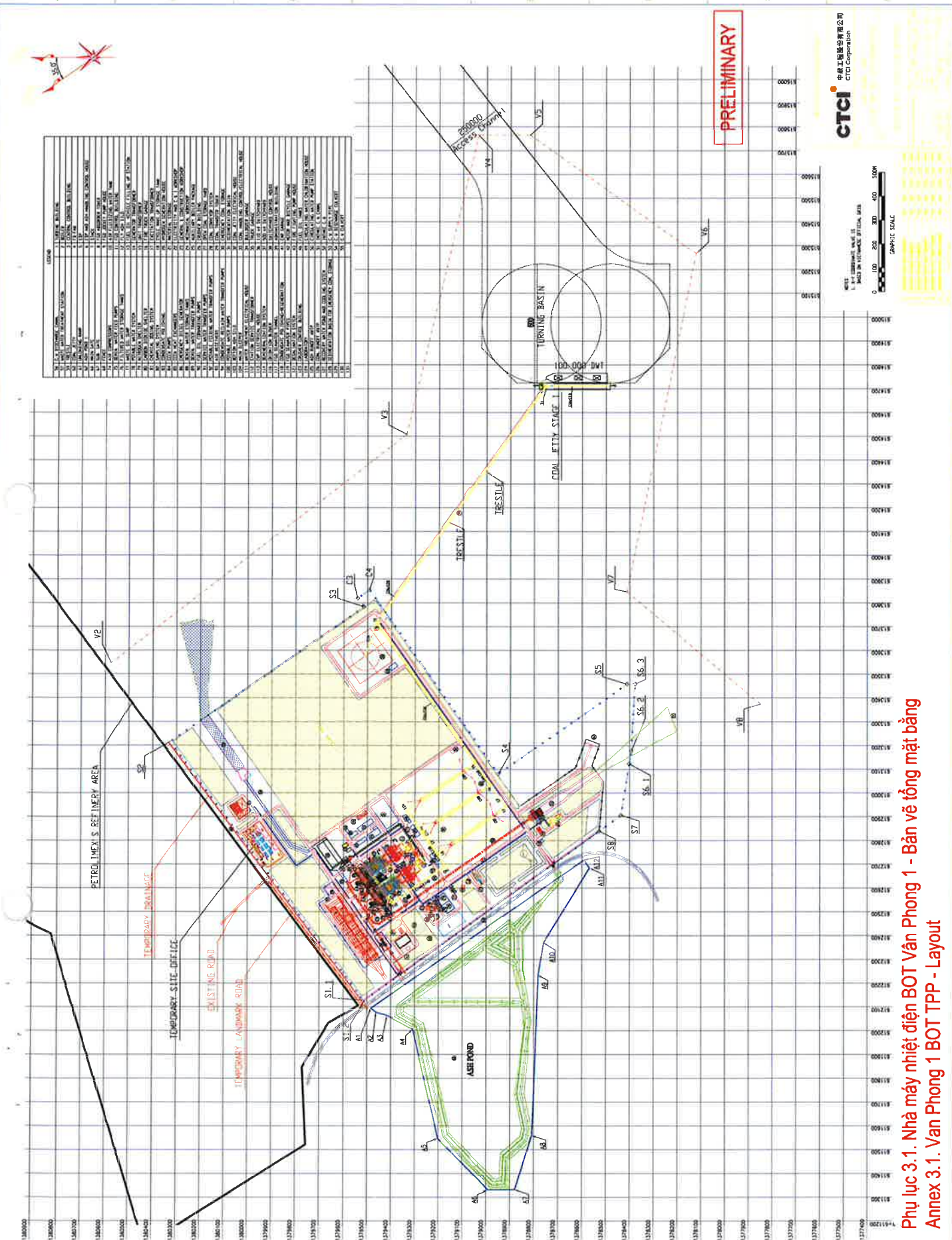
Đầm nuôi tôm khu vực cạnh UB xã Ninh Phước

PHỤ LỤC 3 - CÁC BẢN VẼ KỸ THUẬT

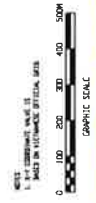
1. Sơ đồ mặt bằng NMNĐ BOT Vân Phong 1
2. Sơ đồ khu vực bãi xỉ
3. Ống khói
4. Kênh dẫn nước và thải nước làm mát
5. Sơ đồ hạng mục cảng
6. Sơ đồ hệ thống thu gom nước
7. Sơ đồ giao thông của dự án
8. Hạng mục cây xanh
9. Quy hoạch điều chỉnh KKT Vân Phong đến năm 2030
10. Vị trí giếng quan trắc chất lượng nước
11. Sơ đồ cân bằng nước
12. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
13. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
14. Sơ đồ vị trí các hố khoan khảo sát địa chất
15. Bản đồ địa hình đáy biển khu vực Hòn Đỏ
16. Bản đồ địa hình đáy biển khu vực Mũi Gành Ròng
17. Bản đồ mặt bằng quy hoạch khu nhà ở chuyên gia và cán bộ nhân viên

COORDINATE POINTS CAPTION	
TÊN ĐIỂM VÀ MÃ SỐ ĐIỂM	
COORDINATE POINTS (PLANT)	
TÊN ĐIỂM VÀ MÃ SỐ ĐIỂM (CÔNG TRƯỜNG)	
POINT NO.	COORDINATE POINTS
1	1377000
2	1377000
3	1377000
4	1377000
5	1377000
6	1377000
7	1377000
8	1377000
9	1377000
10	1377000
11	1377000
12	1377000
13	1377000
14	1377000
15	1377000
16	1377000
17	1377000
18	1377000
19	1377000
20	1377000
21	1377000
22	1377000
23	1377000
24	1377000
25	1377000
26	1377000
27	1377000
28	1377000
29	1377000
30	1377000
31	1377000
32	1377000
33	1377000
34	1377000
35	1377000
36	1377000
37	1377000
38	1377000
39	1377000
40	1377000
41	1377000
42	1377000
43	1377000
44	1377000
45	1377000
46	1377000
47	1377000
48	1377000
49	1377000
50	1377000
51	1377000
52	1377000
53	1377000
54	1377000
55	1377000
56	1377000
57	1377000
58	1377000
59	1377000
60	1377000
61	1377000
62	1377000
63	1377000
64	1377000
65	1377000
66	1377000
67	1377000
68	1377000
69	1377000
70	1377000
71	1377000
72	1377000
73	1377000
74	1377000
75	1377000
76	1377000
77	1377000
78	1377000
79	1377000
80	1377000
81	1377000
82	1377000
83	1377000
84	1377000
85	1377000
86	1377000
87	1377000
88	1377000
89	1377000
90	1377000
91	1377000
92	1377000
93	1377000
94	1377000
95	1377000
96	1377000
97	1377000
98	1377000
99	1377000
100	1377000

COORDINATE POINTS CAPTION	
TÊN ĐIỂM VÀ MÃ SỐ ĐIỂM	
COORDINATE POINTS (SITE)	
TÊN ĐIỂM VÀ MÃ SỐ ĐIỂM (TRƯỜNG)	
POINT NO.	COORDINATE POINTS
1	1377000
2	1377000
3	1377000
4	1377000
5	1377000
6	1377000
7	1377000
8	1377000
9	1377000
10	1377000
11	1377000
12	1377000
13	1377000
14	1377000
15	1377000
16	1377000
17	1377000
18	1377000
19	1377000
20	1377000
21	1377000
22	1377000
23	1377000
24	1377000
25	1377000
26	1377000
27	1377000
28	1377000
29	1377000
30	1377000
31	1377000
32	1377000
33	1377000
34	1377000
35	1377000
36	1377000
37	1377000
38	1377000
39	1377000
40	1377000
41	1377000
42	1377000
43	1377000
44	1377000
45	1377000
46	1377000
47	1377000
48	1377000
49	1377000
50	1377000
51	1377000
52	1377000
53	1377000
54	1377000
55	1377000
56	1377000
57	1377000
58	1377000
59	1377000
60	1377000
61	1377000
62	1377000
63	1377000
64	1377000
65	1377000
66	1377000
67	1377000
68	1377000
69	1377000
70	1377000
71	1377000
72	1377000
73	1377000
74	1377000
75	1377000
76	1377000
77	1377000
78	1377000
79	1377000
80	1377000
81	1377000
82	1377000
83	1377000
84	1377000
85	1377000
86	1377000
87	1377000
88	1377000
89	1377000
90	1377000
91	1377000
92	1377000
93	1377000
94	1377000
95	1377000
96	1377000
97	1377000
98	1377000
99	1377000
100	1377000



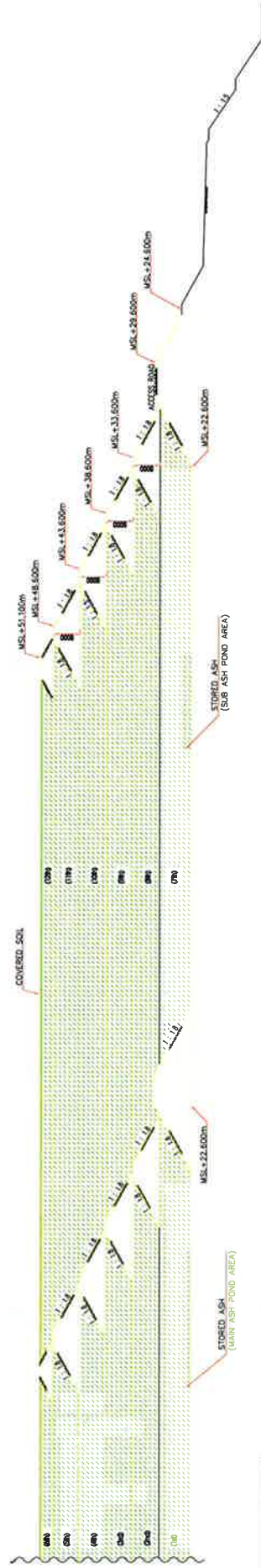
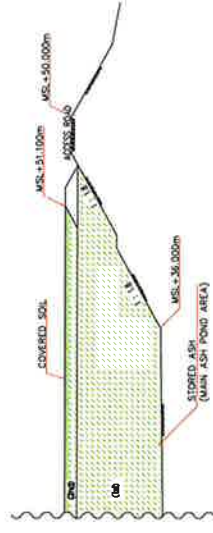
CTCI
 中越工程股份有限公司
 CTCI Corporation



Phụ lục 3.1. Nhà máy nhiệt điện BOT Van Phong 1 - Bản vẽ tổng mặt bằng
 Annex 3.1. Van Phong 1 BOT TPP - Layout

Handwritten signature or mark.

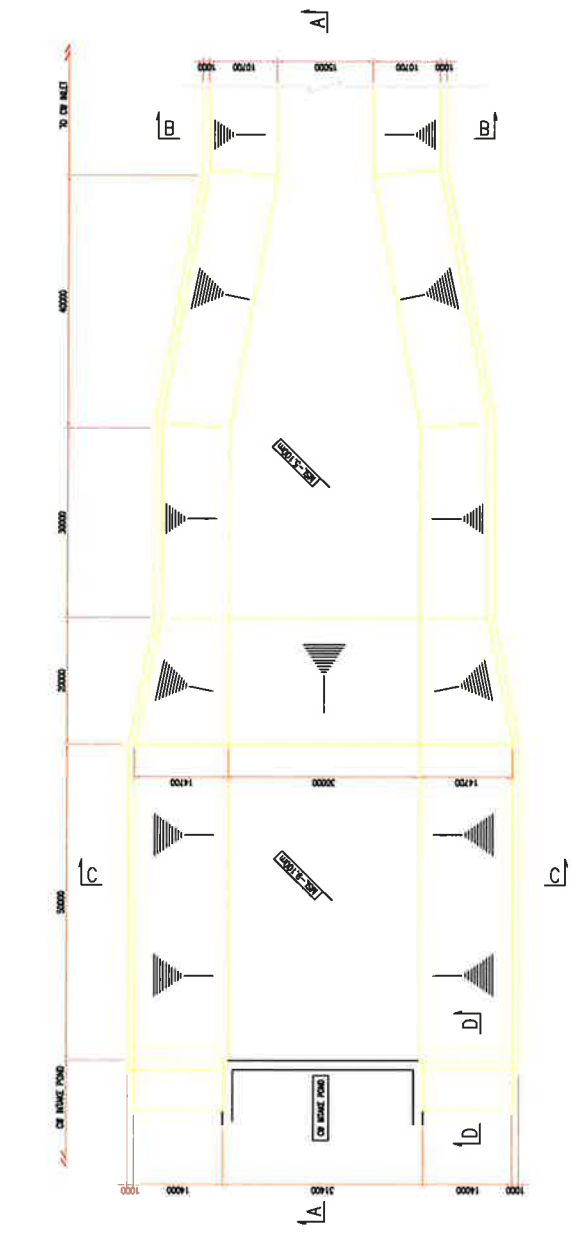
POINT	COORDINATE	
	X (M)	Y (M)
A1	1379483.500	61204.290
A2	1379465.570	61202.350
A3	1379452.852	61202.260
A4	1379395.683	611919.368
A5	137899.621	61181.394
A6	1378720.817	611603.491
A7	1378720.817	611490.362
A8	1378948.921	611418.372
A9	1379622.713	611393.311
A10	1380072.910	61131.436
A11	1380072.910	61114.431
A12	1380105.882	61104.308



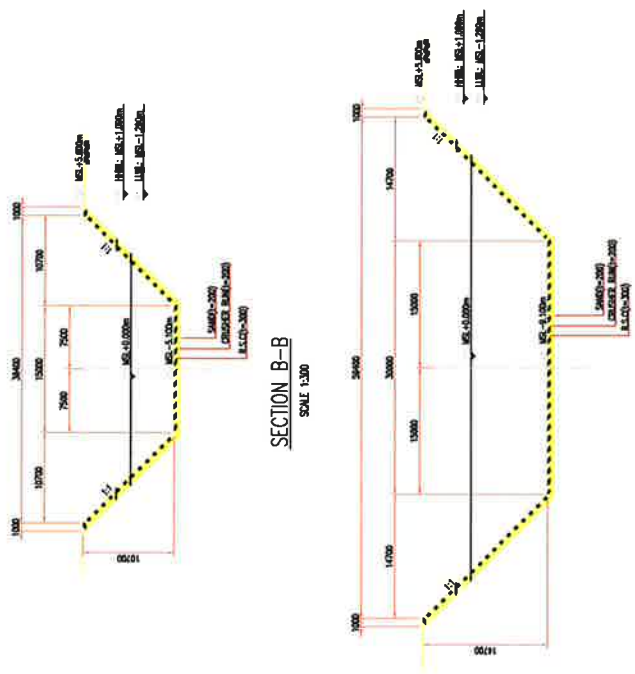
FOR REFERENCE ONLY

PHỤ LỤC 3.2. NMNĐ BOT VÂN PHONG 1 - MẶT BẰNG VÀ MẶT CẮT BÀI XÍ
ANNEX 3.2. VAN PHONG 1 BOT TPP - L. OUT OF ASH POND

JOB NO	DESIGN	VAN PHONG PHASE 1	
		BOT THERMAL POWER PLANT	
ENGINEER	MANAGER	TITLE	PROJECT
DATE	DRAWN	SCALE	AS SHOWN
NOV. 08. 17		A11	GENERAL PLAN

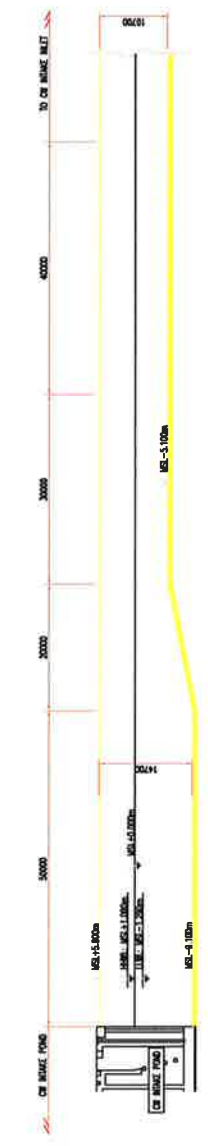


PLAN
SCALE 1:400

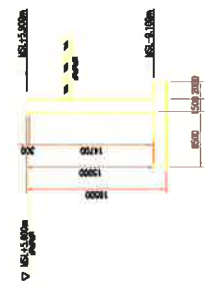


SECTION B-B
SCALE 1:200

SECTION C-C
SCALE 1:200



SECTION A-A
SCALE 1:400



SECTION D-D
SCALE 1:200

NO PART OF THIS DOCUMENT OR ANY OF ITS CONTENTS MAY BE REPRODUCED OR TRANSMITTED IN ANY FORM OR BY ANY MEANS, ELECTRONIC, MECHANICAL, PHOTOCOPYING, RECORDING, OR OTHERWISE, WITHOUT FIRST OBTAINING PERMISSION OF MITSUBISHI ENGINEERING & SHIPPING CO., LTD.

FOR TENDER USE ONLY

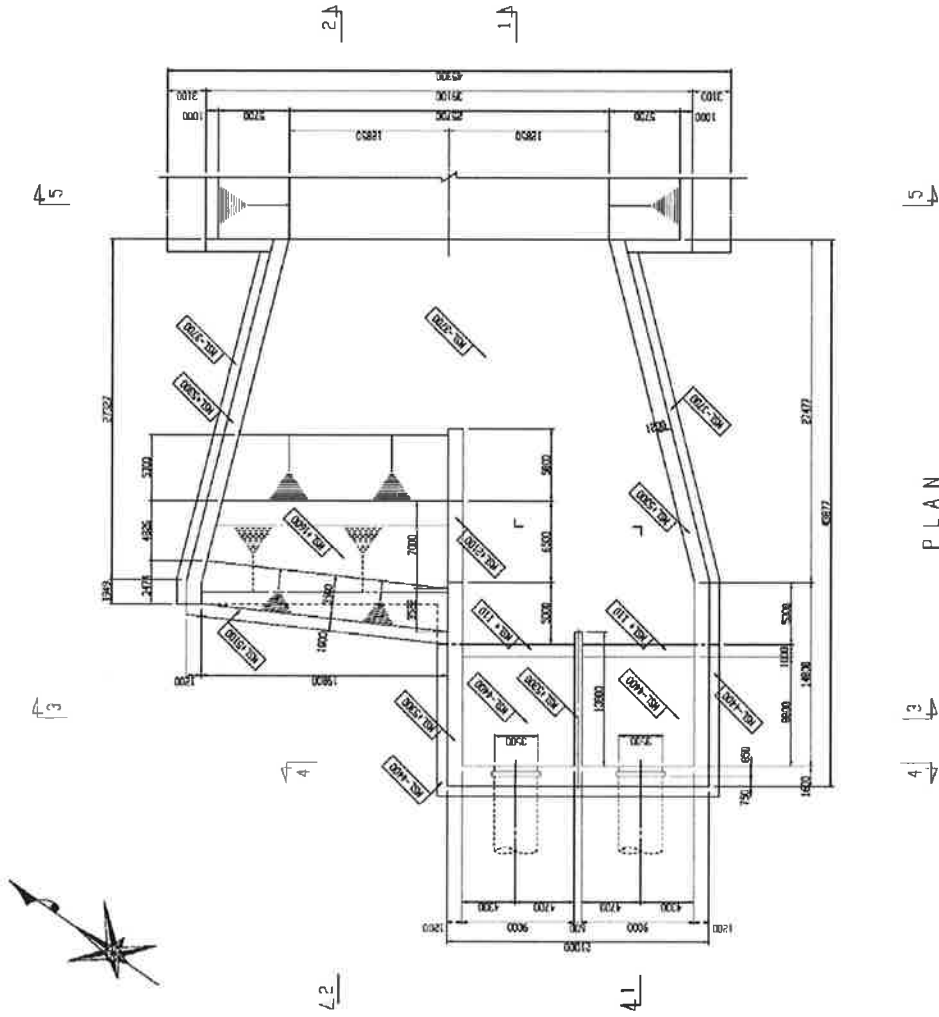
NOTES:
1. UNLESS SPECIFIED OTHERWISE ALL DIMENSIONS IN MILLIMETRES (mm) UNLESS NOTED OTHERWISE.

HANDLING:		DESIGN		JOB NO.	
SUMITOMO CORPORATION		-		VAN PHONG PHASE 1	
-		-		BOT THERMAL POWER PLANT	
-		-		CW INTAKE CANAL	
-		-		GENERAL ARRANGEMENT AND TYPICAL SECTION	
-		-		DATE	
-		-		SCALE	
-		-		REV	
-		-		AS SHOWN	

PHỤ LỤC 3.4. NMNĐ BOT VÂN PHONG 1 - KÊNH DẪN NƯỚC LÀM MÁT
ANNEX 3.4. COOLING WATER INTAKE CHANNEL

(Handwritten signature)

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VẠN PHONG 1 – KÊNH THẢI NƯỚC LÀM MÁT – MẶT BẰNG VÀ MẶT CẮT
 VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – COOLING WATER DISCHARGE CANAL – PLAN AND SECTION



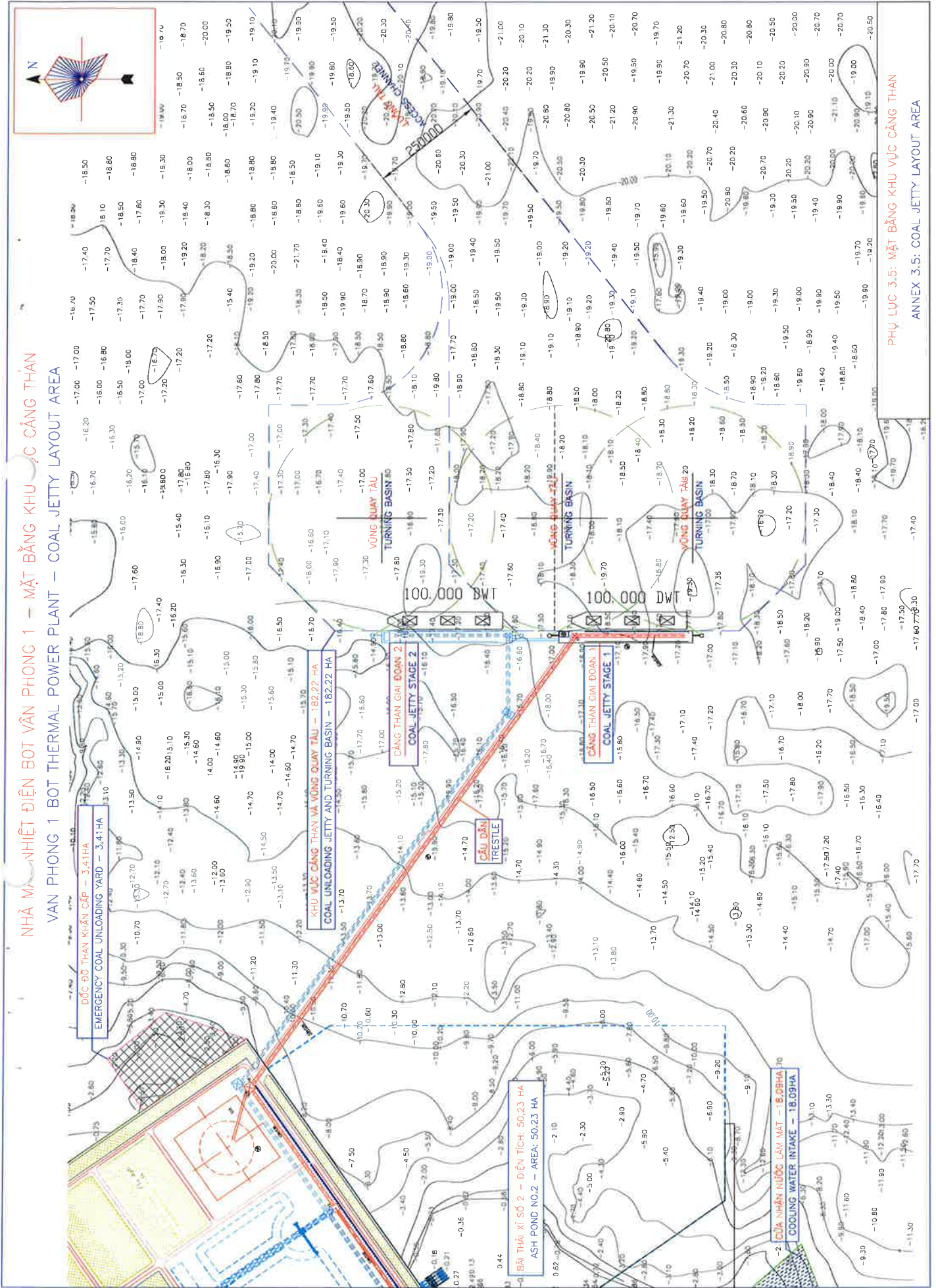
P L A N

SECTION 1 - 1

SECTION 2 - 2

- NOTES
1. METRIC UNITS OVER THROUGHOUT.
 2. ALL DIMENSIONS AND LEVELS ARE IN METERS UNLESS NOTED OTHERWISE.
 3. 0.40 = RSL +5100

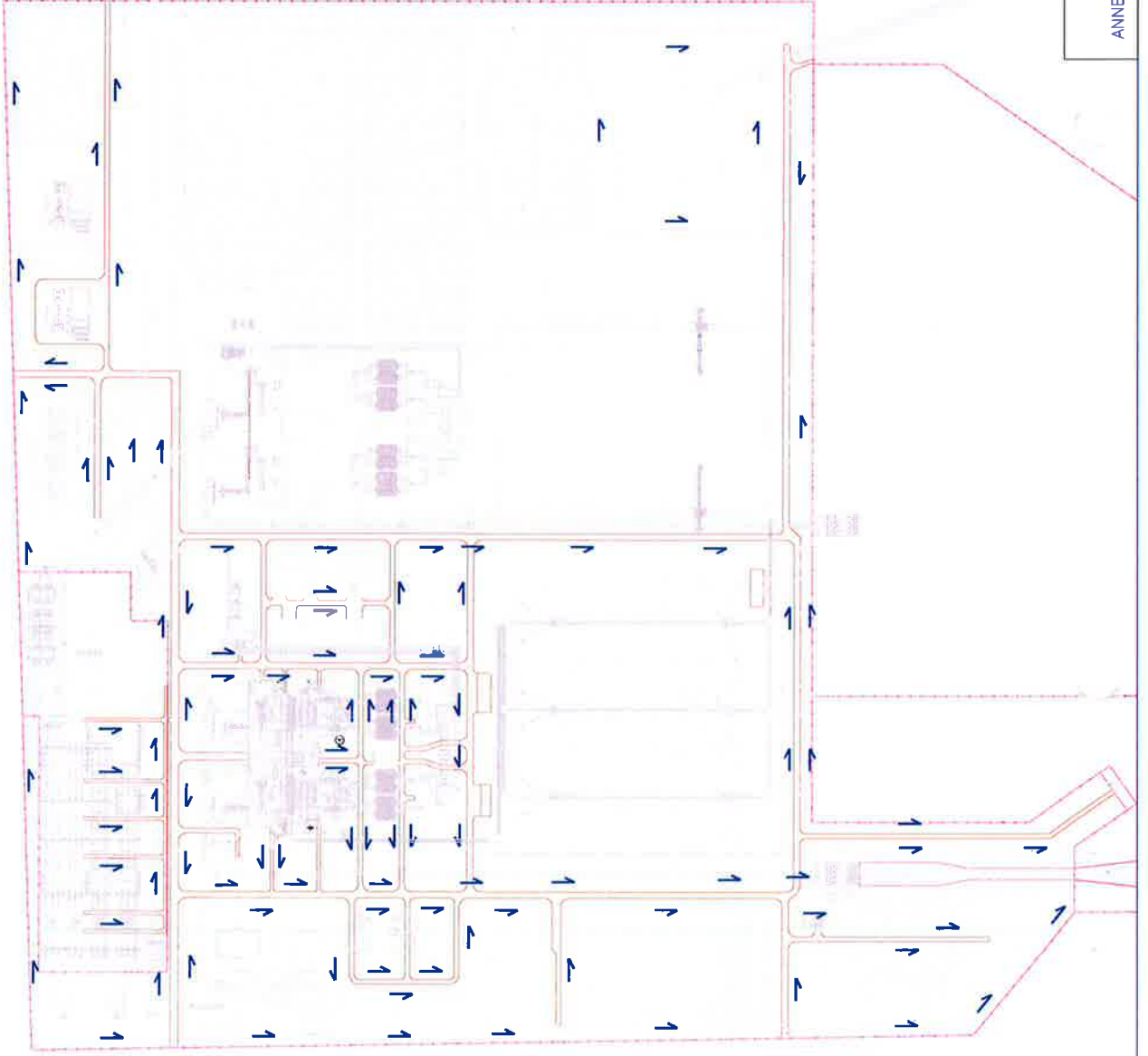
NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VẠN PHONG 1 – MẶT BẰNG KHU VỰC CẢNG THAN
VAN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – COAL JETTY LAYOUT AREA



PHỤ LỤC 3.5: MẶT BẰNG KHU VỰC CẢNG THAN
ANNEX 3.5: COAL JETTY LAYOUT AREA

Handwritten signature or mark.

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHÒNG 1 – HỆ THỐNG THU GOM VÀ THẢI NƯỚC MÙA
VAN PHÒNG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – RAINWATER COLLECTION AND WATER DRAINAGE SYSTEM

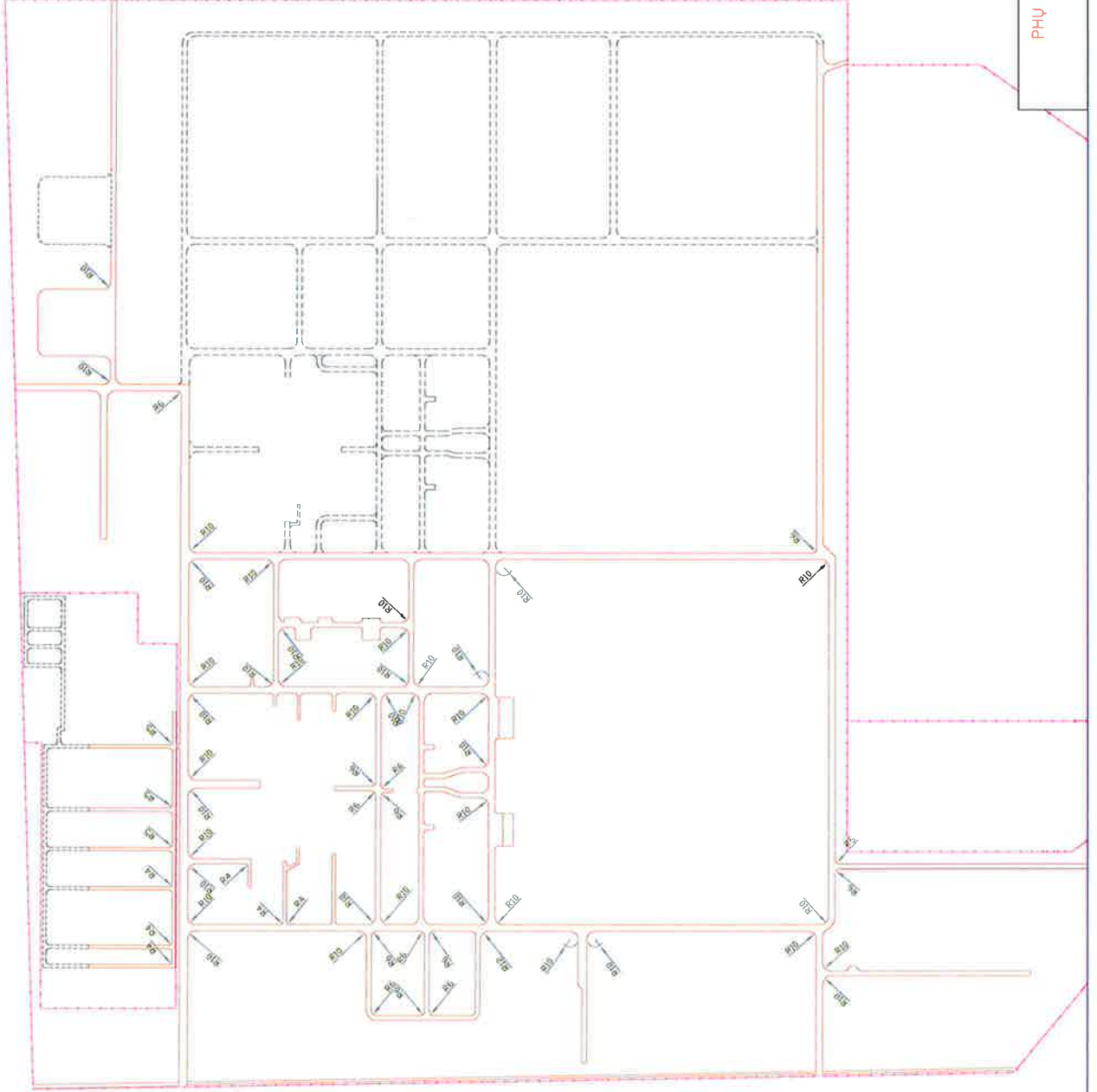


PHỤ LỤC 3.6: HỆ THỐNG THU GOM VÀ THẢI NƯỚC MÙA
ANNEX 3.6: RAINWATER COLLECTION AND WATER DRAINAGE SYSTEM

2

NHÀ MÁY ĐIỆN BOT VẠN PHONG 1 – HỆ THỐNG ĐƯỜNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

VẠN PHONG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – INTERNAL ROAD SYSTEM



PHỤ LỤC 3.7: HỆ THỐNG ĐƯỜNG GIAO THÔNG NỘI BỘ

ANNEX 3.7: INTERNAL ROAD SYSTEM

NHÀ MÁY NHIỆT ĐIỆN BOT VÂN PHÒNG 1 – MẶT BẰNG BỐ TRÍ CÂY XANH
VAN PHÒNG 1 BOT THERMAL POWER PLANT – GREEN AREA PLAN



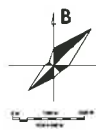
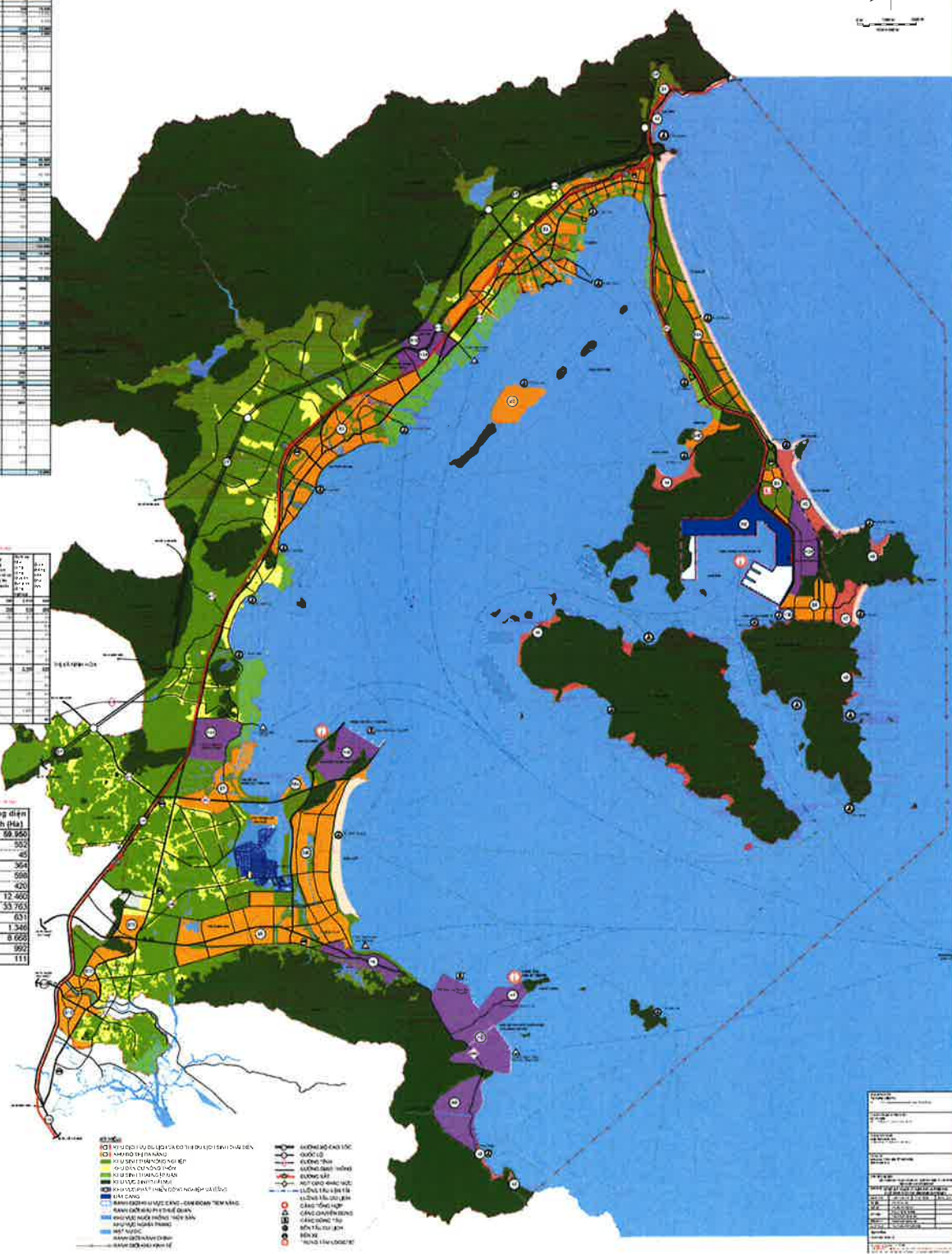
2

BẢN ĐỒ QUY HOẠCH TỔNG THỂ KHU KINH TẾ VÂN PHONG
 MASTER PLAN OF VAN PHONG ECONOMIC ZONE

STT	Hạng mục	Đơn vị tính	Diện tích	Giá trị	Đơn vị tính	Diện tích	Giá trị
1	Đất nông nghiệp	ha	12.462	1.246.200	ha	12.462	1.246.200
2	Đất lâm nghiệp	ha	53.763	537.630	ha	53.763	537.630
3	Đất an ninh quốc phòng	ha	364	36.400	ha	364	36.400
4	Đất thủy lợi	ha	598	59.800	ha	598	59.800
5	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	ha	420	42.000	ha	420	42.000
6	Đất công nghiệp	ha	12.462	1.246.200	ha	12.462	1.246.200
7	Đất làm nghiệp	ha	53.763	537.630	ha	53.763	537.630
8	Đất nuôi muối	ha	631	63.100	ha	631	63.100
9	Đất nuôi trồng thủy hải sản	ha	1.346	134.600	ha	1.346	134.600
10	Đất chưa sử dụng	ha	8.655	865.500	ha	8.655	865.500
11	Mặt nước chuyên dụng	ha	395	39.500	ha	395	39.500
12	Đất khác	ha	111	11.100	ha	111	11.100

STT	Hạng mục	Đơn vị tính	Diện tích	Giá trị	Đơn vị tính	Diện tích	Giá trị
1	Đất nông nghiệp	ha	12.462	1.246.200	ha	12.462	1.246.200
2	Đất lâm nghiệp	ha	53.763	537.630	ha	53.763	537.630
3	Đất an ninh quốc phòng	ha	364	36.400	ha	364	36.400
4	Đất thủy lợi	ha	598	59.800	ha	598	59.800
5	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	ha	420	42.000	ha	420	42.000
6	Đất công nghiệp	ha	12.462	1.246.200	ha	12.462	1.246.200
7	Đất làm nghiệp	ha	53.763	537.630	ha	53.763	537.630
8	Đất nuôi muối	ha	631	63.100	ha	631	63.100
9	Đất nuôi trồng thủy hải sản	ha	1.346	134.600	ha	1.346	134.600
10	Đất chưa sử dụng	ha	8.655	865.500	ha	8.655	865.500
11	Mặt nước chuyên dụng	ha	395	39.500	ha	395	39.500
12	Đất khác	ha	111	11.100	ha	111	11.100

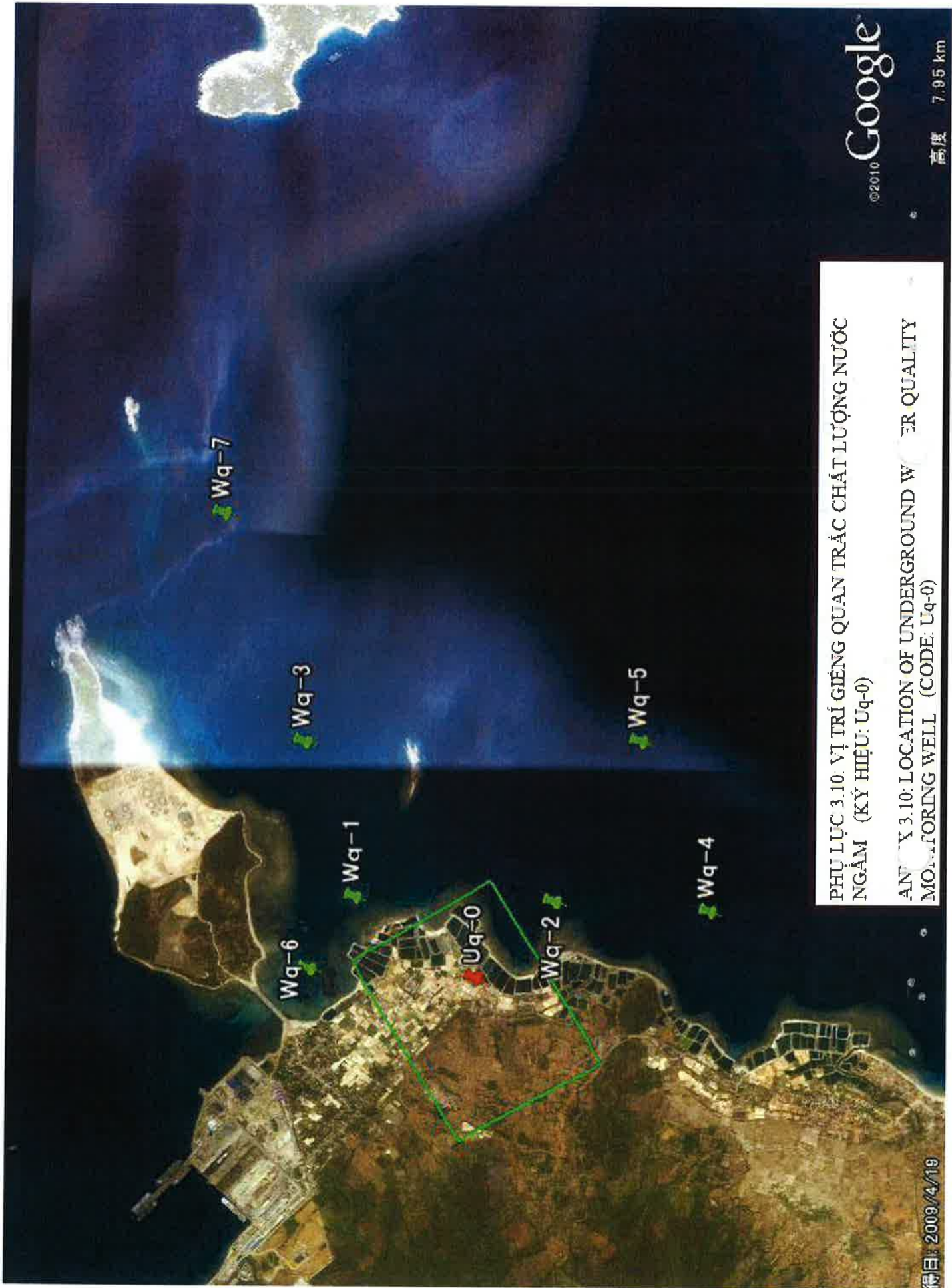
TT	Hạng mục	Tổng diện tích (Ha)
1	Đất khác	28.950
2	Đất xây dựng khu dân cư nông thôn	322
3	Đất giao thông liên khu vực	45
4	Đất an ninh quốc phòng	364
5	Đất thủy lợi	598
6	Đất nghĩa trang, nghĩa địa	420
7	Đất công nghiệp	12.462
8	Đất làm nghiệp	53.763
9	Đất nuôi muối	631
10	Đất nuôi trồng thủy hải sản	1.346
11	Đất chưa sử dụng	8.655
12	Mặt nước chuyên dụng	395
13	Đất khác	111



PHỤ LỤC 3.9: BẢN ĐỒ QUY HOẠCH TỔNG THỂ KHU KINH TẾ VÂN PHONG
 ANNEX 3.9: MASTER PLAN OF VAN PHONG ECONOMIC ZONE

[Handwritten signature]

2



PHỤ LỤC 3.10: VỊ TRÍ GIẾNG QUAN TRÁC CHẤT LƯỢNG NƯỚC NGẦM (KÝ HIỆU: Uq-0)

ANNEX 3.10: LOCATION OF UNDERGROUND WATER QUALITY MONITORING WELL (CODE: Uq-0)

- Legend :**
- Gas Water
 - Sodium Hypochlorite Spreader Solution
 - Raw Service, Potable & Fire Water
 - Filled Water
 - DM Water
 - Chemical Waste Water
 - Dry Waste Water
 - Treated Wastewater
 - Sewage water (m³/hr)
 - Wastewater (m³/hr)

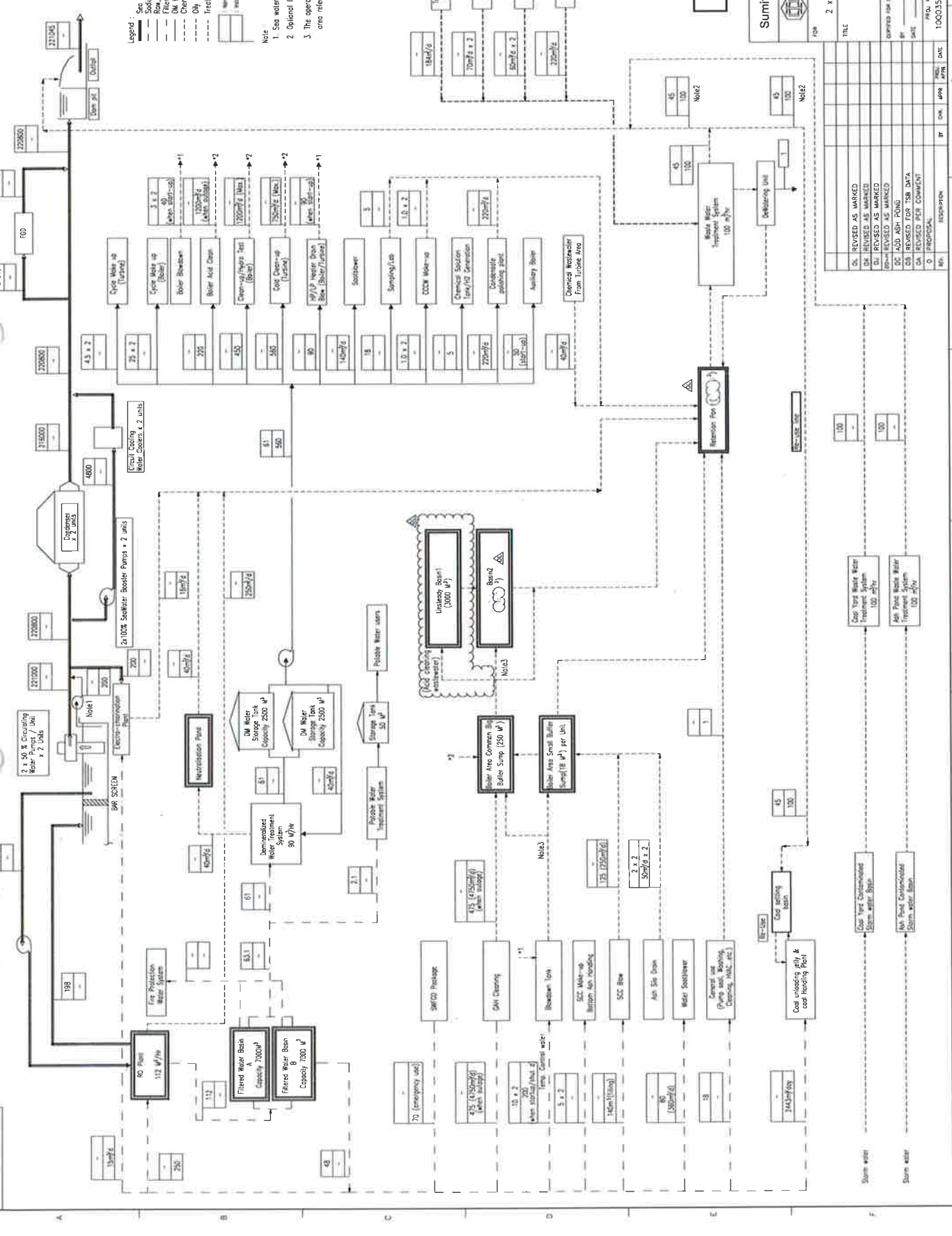
Note

1. Sea water make-up pumps only used when start-up
2. Optional for reuse or discharge
3. The operation of various wastewater drain pumps in boiler area refers to process flow diagram for boiler wastewater

FOR PROPOSAL

Sumitomo - Hanoienco Consortium
CTCI CORPORATION
 VAN PHONG PHASE 1
 2 x 660 MW COAL FIRED POWER PLANT
WATER BALANCE

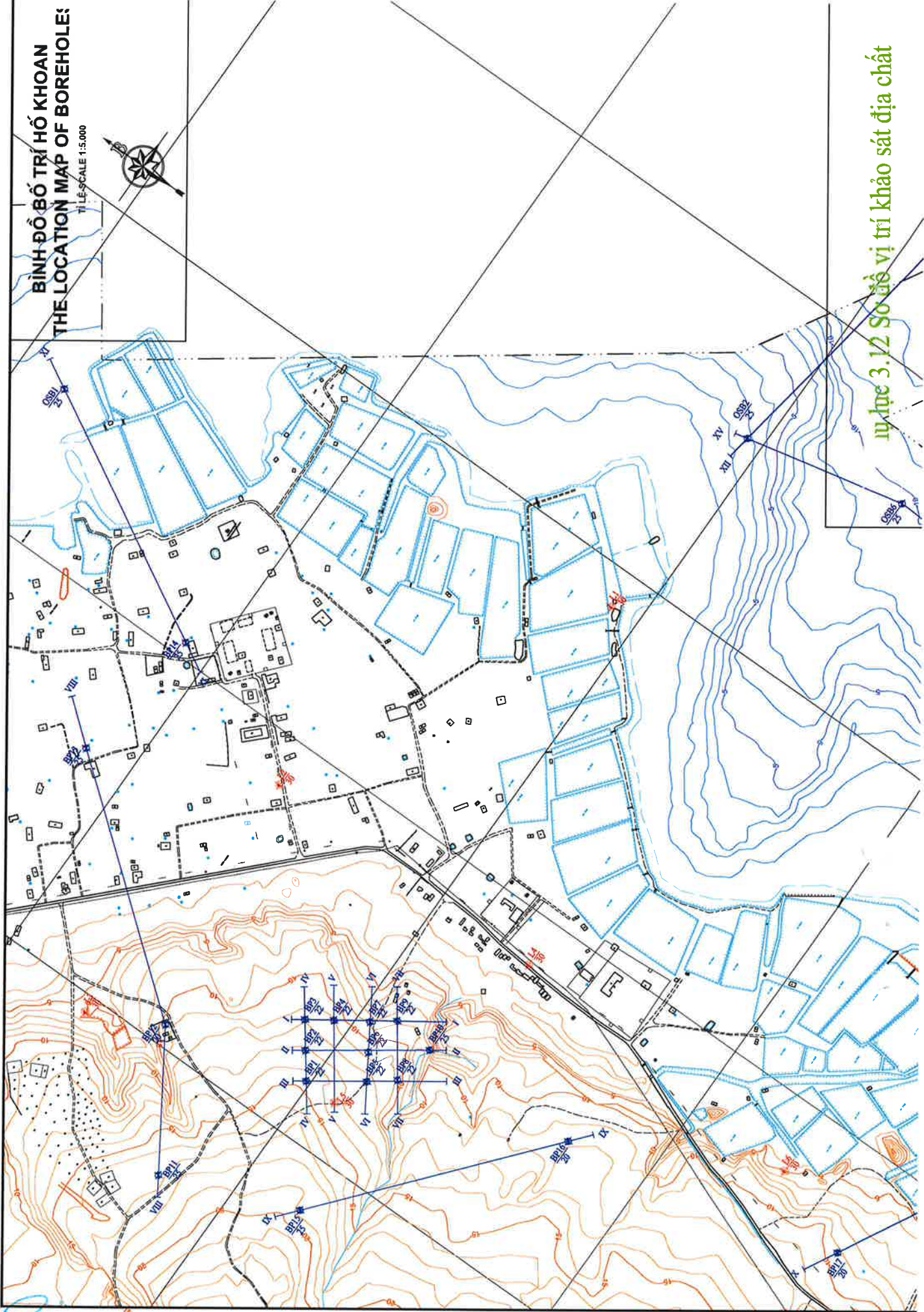
NO.	DATE	BY	CHK.	APPR.	DATE	REV.	SCALE
01							
02							
03							
04							
05							
06							
07							
08							
09							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
16							
17							
18							
19							
20							
21							
22							
23							
24							
25							
26							
27							
28							
29							
30							
31							
32							
33							
34							
35							
36							
37							
38							
39							
40							
41							
42							
43							
44							
45							
46							
47							
48							
49							
50							
51							
52							
53							
54							
55							
56							
57							
58							
59							
60							
61							
62							
63							
64							
65							
66							
67							
68							
69							
70							
71							
72							
73							
74							
75							
76							
77							
78							
79							
80							
81							
82							
83							
84							
85							
86							
87							
88							
89							
90							
91							
92							
93							
94							
95							
96							
97							
98							
99							
100							



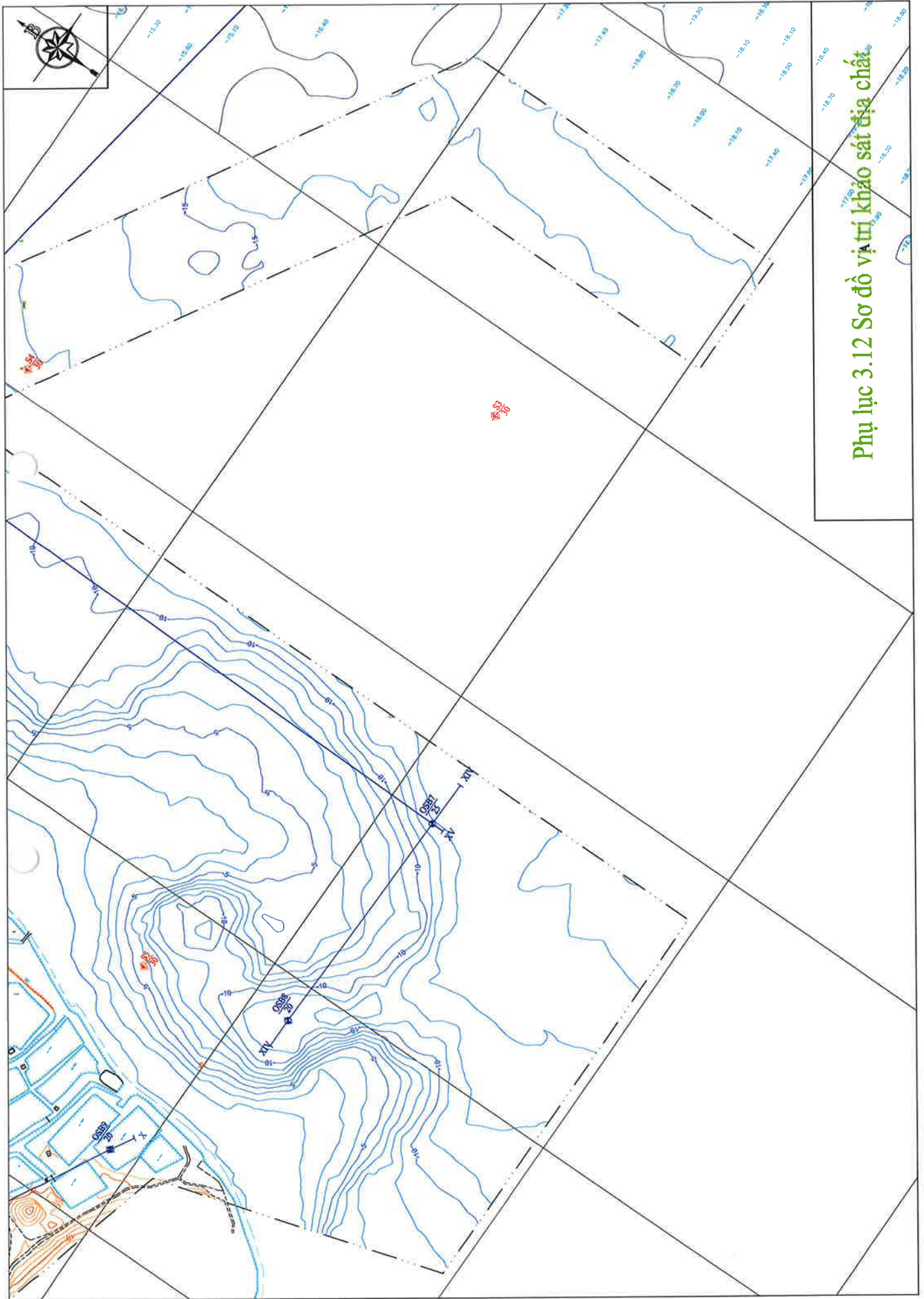
Scale water
 Scale water

BÌNH ĐỒ BỐ TRÍ HỐ KHOAN
THE LOCATION MAP OF BOREHOLE:

TILE SCALE 1:5,000



Hình 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất

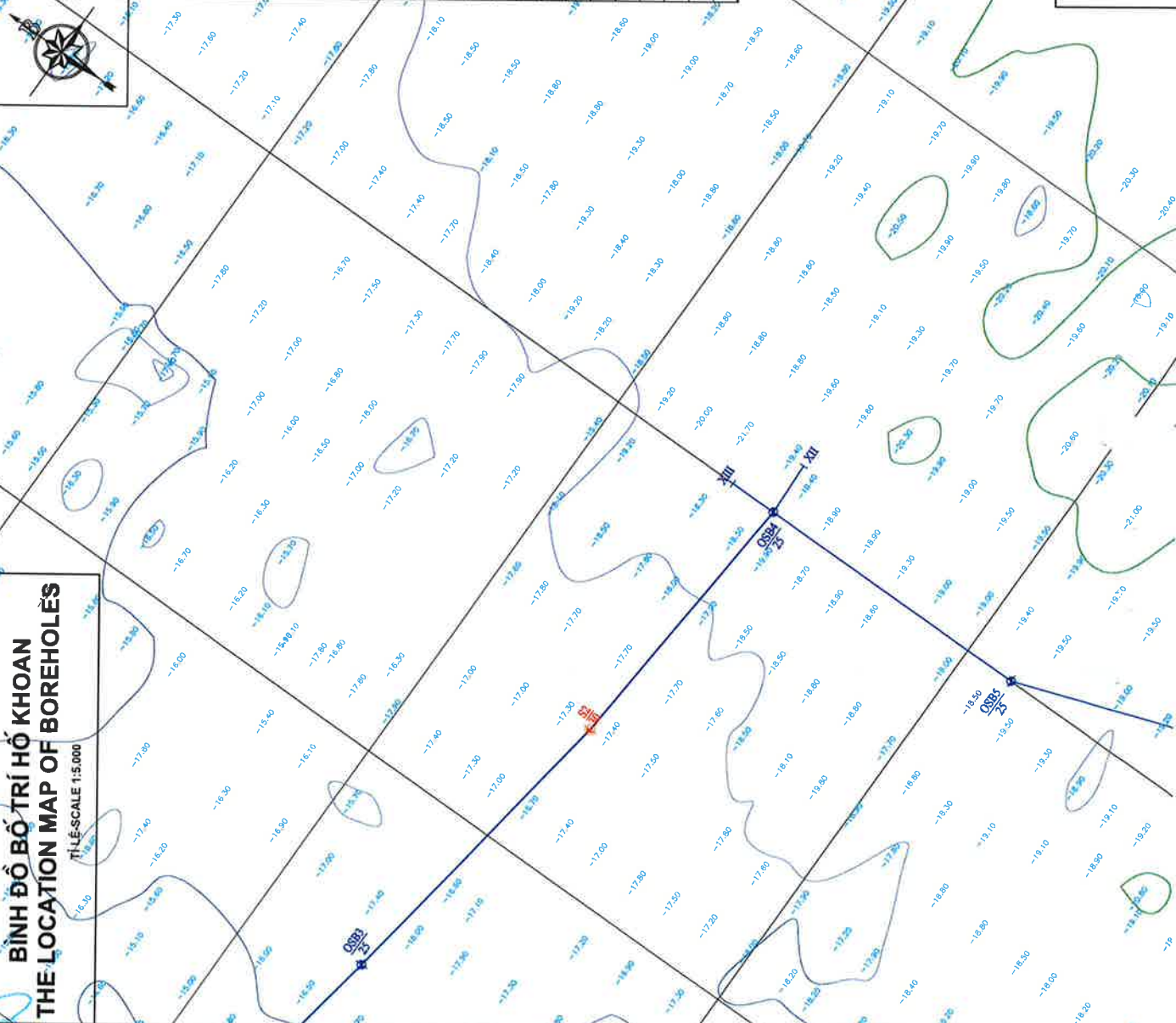


Phụ lục 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất

2

BÌNH ĐỒ BỐ TRÍ HỒ KHOAN
THE LOCATION MAP OF BOREHOLES

1:5,000

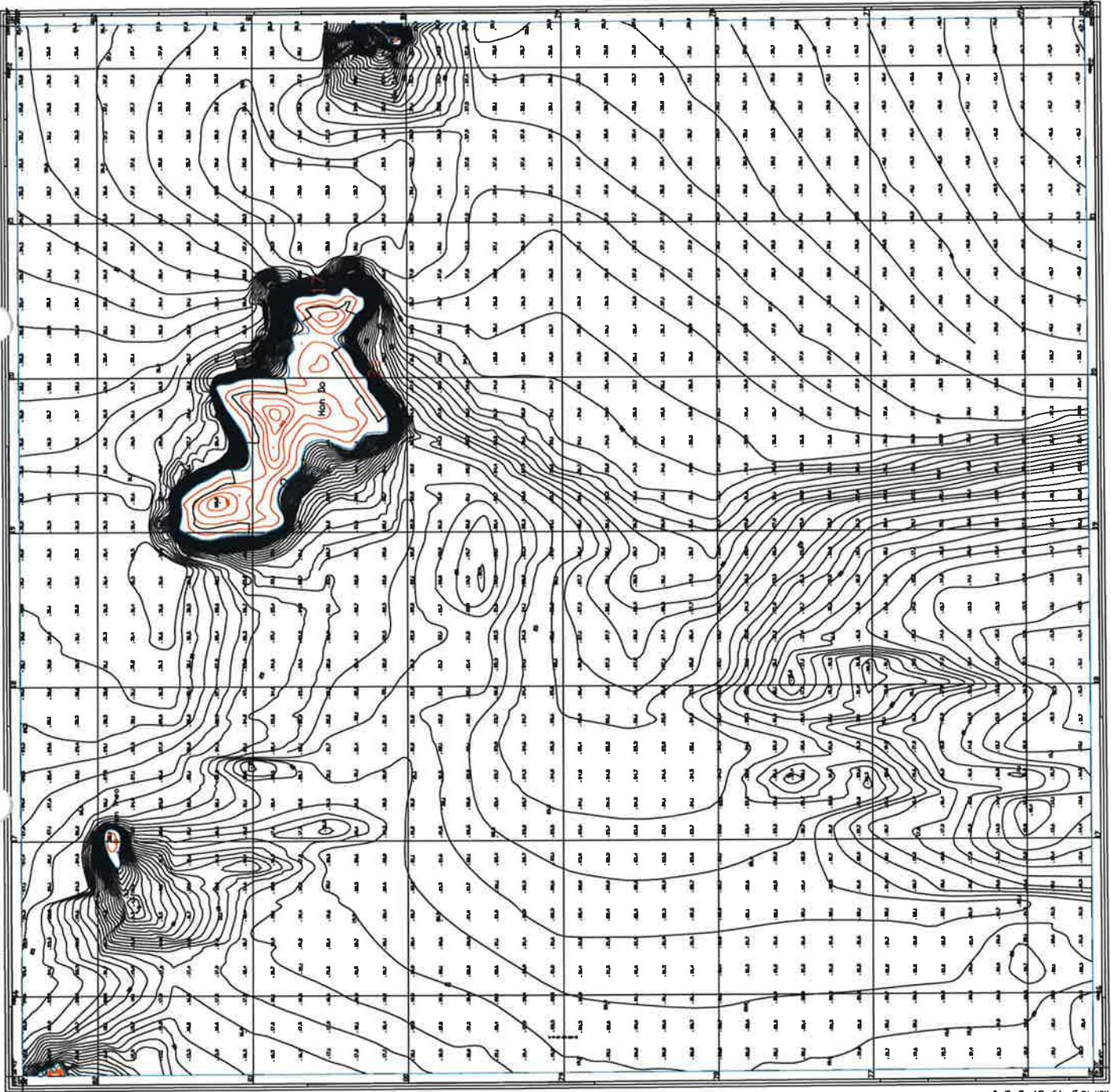


BẢNG THÔNG KÊ CAO TỌA ĐỘ HỒ KHOAN
ELEVATION-COORDINATE OF BOREHOLES

No	N ^o of borehole	Depth (m)	Elevation-coordinate			Remarks
			X	Y	H	
1	BP1	22.0	1379507.06	612585.35	14.57	
2	BP2	22.0	1379535.10	612622.68	13.38	
3	BP3	22.0	1379562.84	612660.37	11.95	
4	BP4	22.0	1379526.01	612684.89	11.18	
5	BP5	22.0	1379431.14	612637.60	12.55	
6	BP6	22.0	1379455.21	612675.56	10.63	
7	BP7	22.0	1379479.78	612714.77	8.87	
8	BP8	22.0	1379394.16	612666.88	10.87	
9	BP9	22.0	1379446.65	612739.99	8.85	
10	BP10	25.0	1379380.73	612732.60	8.48	
11	BP11	25.0	1379607.44	612337.80	16.51	
12	BP12	20.0	1379731.92	612530.72	10.66	
13	BP13	25.0	1380075.30	612803.35	3.50	
14	BP14	25.0	1380044.07	613022.87	3.20	
15	BP15	25.0	1379400.25	612419.04	18.52	
16	BP16	20.0	1379128.18	612741.30	11.76	
17	BP17	20.0	1378695.54	612839.01	9.23	
18	OSB1	25.0	1380419.50	613229.58	-0.70	
19	OSB2	25.0	1379525.68	613771.98	-2.70	
20	OSB3	25.0	1379361.14	614791.71	-17.00	
21	OSB4	25.0	1379278.42	615500.00	-18.00	
22	OSB5	25.0	1378938.42	615500.00	-19.20	
23	OSB6	25.0	1379276.13	613826.70	-9.00	
24	OSB7	25.0	1378424.52	613813.66	-12.90	
25	OSB8	20.0	1378433.11	613439.16	-10.20	
26	OSB9	20.0	1378543.88	613120.48	-0.86	

ụ lục 3.12 Sơ đồ vị trí khảo sát địa chất

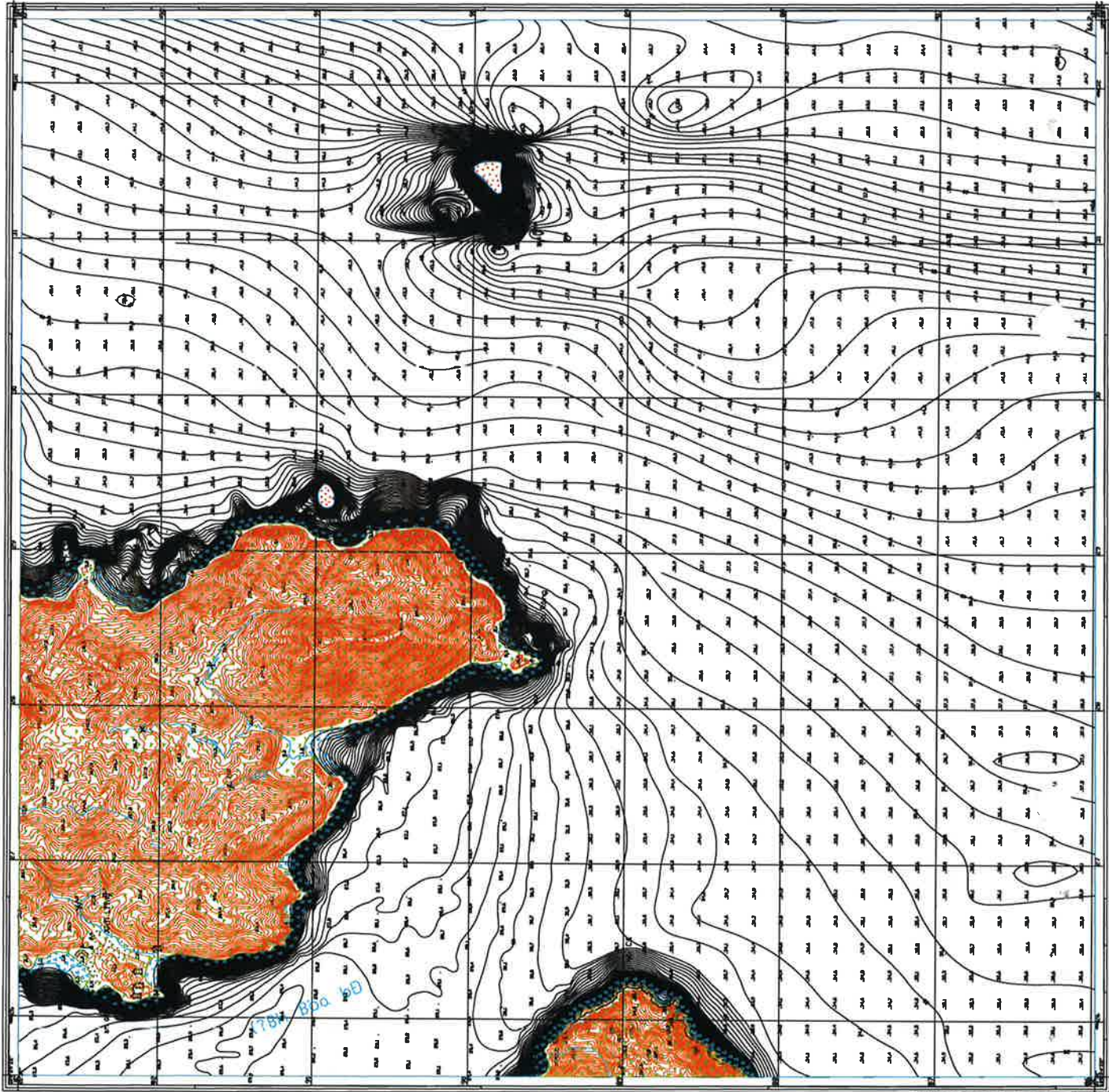
Phụ lục 3.15 Bản đồ địa hình đáy biển khu vực Hòn Tõ
Đ-49-87-B-a-2



Hòn Tõ Đ-49-87-B-a-1

2

Phu luc 3.16 Ban do dia, hinh day bien khu vuc Mui Ganh Rong
D-49-75-D-4-(1,2,3,4)



mol giun hoi-D-49-75-D-4-(1,2,3,4)

2

226013



BUILDING LIST	
TYPE	Nos.
① DETACHED HOUSE	4
② 3LDK APARTMENT (2 Stories)	22
③ 3LDK APARTMENT (2 Stories)	44
④ 1LDK APARTMENT (2 Stories)	48
⑤ DORMITORY (3 Stories)	72
PARKING	120
CANTEEN and GYMNASIUM ROOM	1
ADMINISTRATION BUILDING	1
BUS WAITING SHELTER	1
SOCCER GROUND	1
TENNIS COURT	1
BBQ FIELD	1
GUARD HOUSE	1

NOTES:
 1. LETTER LINE(S) USED THROUGHOUT.
 ALL DIMENSIONS IN MILLIMETERS (MM) UNLESS NOTED OTHERWISE.
FOR REFERENCE ONLY

PHỤ LỤC 3.17. KHU NHÀ Ở CBCNV
 ANNEX 3.17. HOUSING COMPLEX

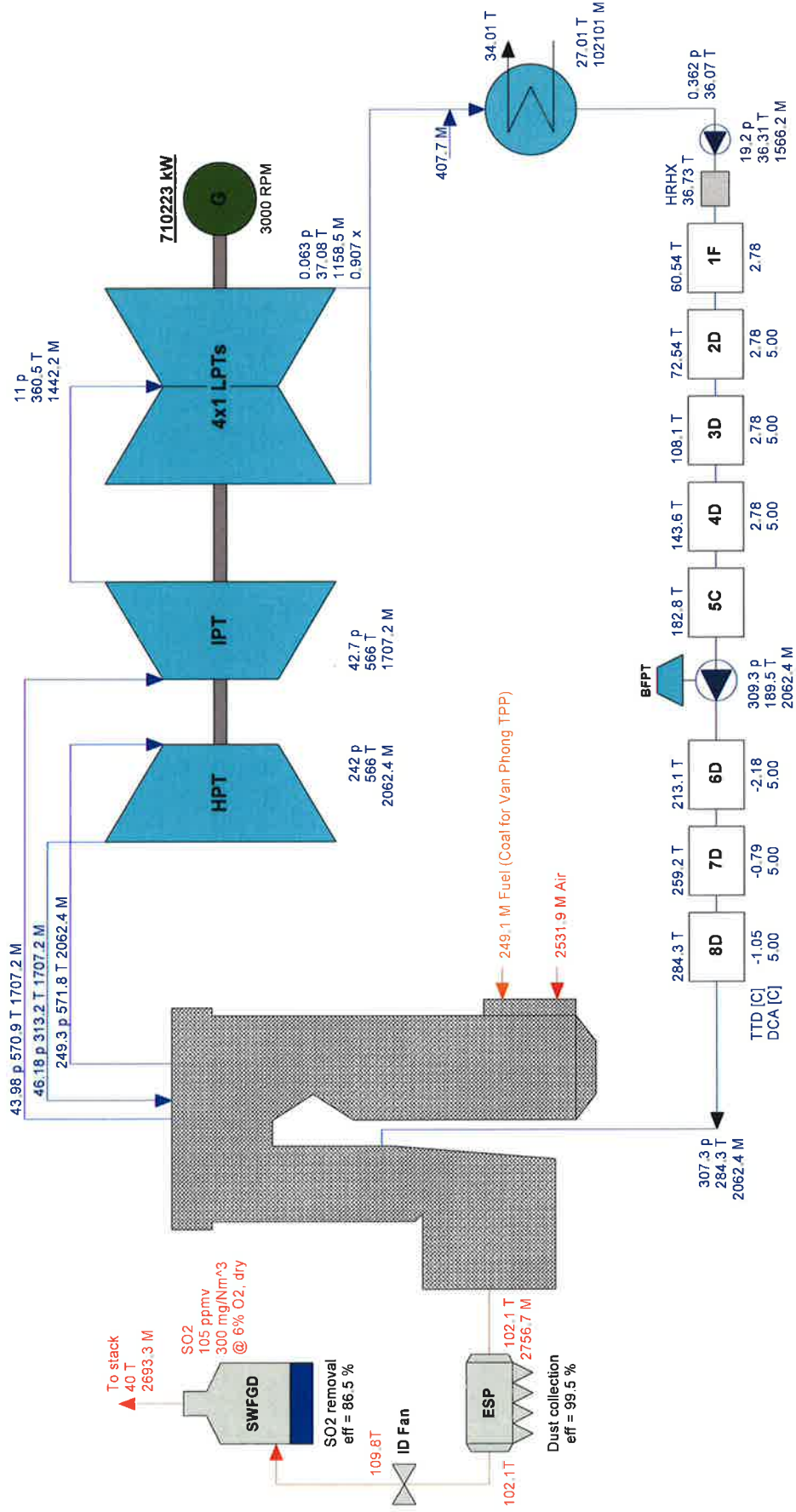
VAN PHONG PHASE 1 BOT THERMAL POWER PLANT HOUSING COMPLEX LAYOUT		DATE: MAY 11 '17 SCALE: (A3) 1:500
---	--	--

PHỤ LỤC 4 - CÁC KẾT QUẢ TÍNH TOÁN

1. Kết quả tính toán nhiệt, mô hình Steam pro
2. Kết quả khuếch tán nhiệt vào nguồn nước, mô hình MIKE
3. Kết quả tính toán lan truyền bùn cát do hoạt động nạo vét và nhận chìm

Ambient
1.012 p
26.7 T
79% RH
23.84 T wet bulb

Plant gross power 1420446 kW
 Plant net power 1320301 kW
 Number of units 2
 Plant net HR (HHV) 9242 kJ/kWh
 Plant net HR (LHV) 8744 kJ/kWh
 Plant net eff (HHV) 38.95 %
 Plant net eff (LHV) 41.17 %
 Aux. & losses 100145 kW
 Fuel heat input (HHV) 12203 GJ/h
 Fuel heat input (LHV) 11545 GJ/h
 Fuel flow 11957 t/day
 Net process heat 0 kJ/s

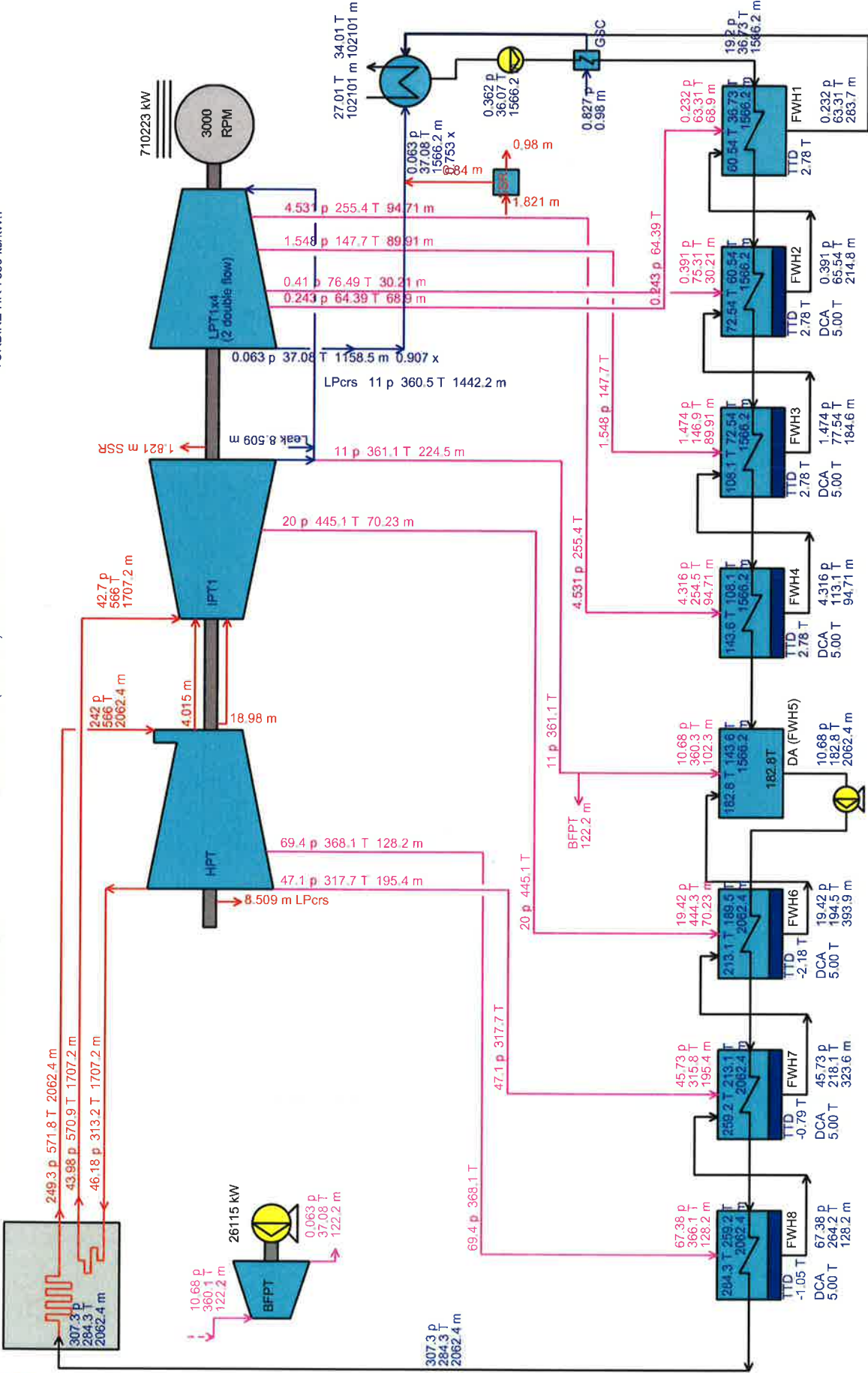


- Each of 2 units
 p [bar] T [C] M [t/h] x [-]

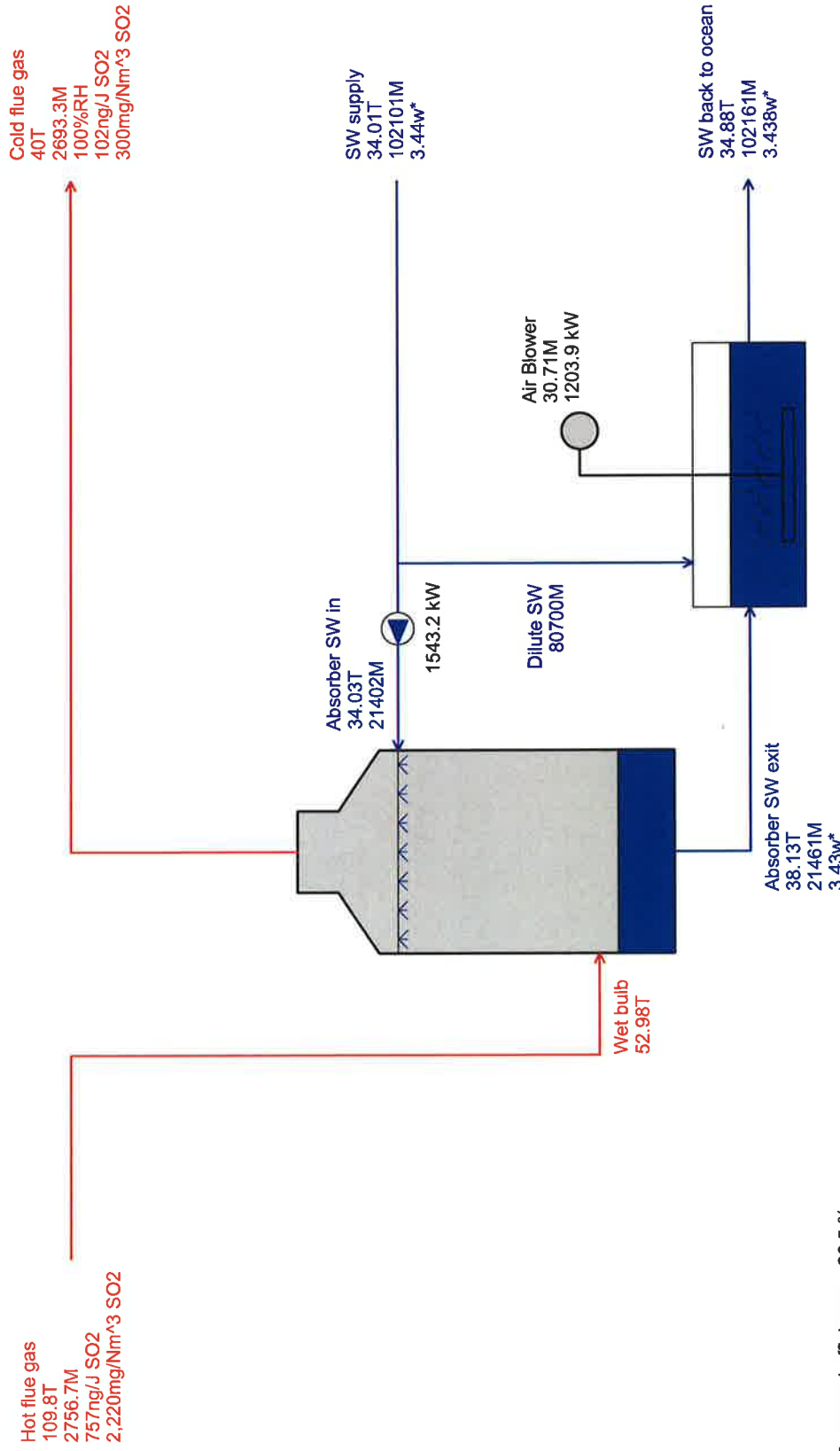
BOILER EFF (HHV/LHV) 90.3% / 95.4%
NET PLANT EFF (HHV/LHV) 39% / 41.2%

NET POWER 660151 kW - Each of 2 units
NET PLANT HR (HHV/LHV) 9242 / 8744 kJ/kWh

AUX 50073 kW - Each of 2 units
TURBINE HR 7680 kJ/kWh



SWFGD Flow Circuit - One Unit (Engineering Design)



FGD SO₂ removal efficiency = 86.5 %
 Absorber SO₂ removal efficiency = 86.5 %
 Number of transfer units (NTU) = 2.002
 Absorber L/G = 11.45 L/Nm³
 Total SO₂ removed = 3,995 t/h
 Total auxiliary power = 2747.2 kW

P[bar] T[C] M[t/h] w*[wt% salinity]

Handwritten signature

STEAM PRO 24.0 Vu The Uy Institute of Energy

1984 10-06-2014 14:53:12 E:\ThermoFlow\Van Phong 1 Project\VAN PHONG TPP @ RO-REV3 (6-10-2014).STP

Program revision date: June 24, 2014

Steam source: Conventional boiler

Steam turbine: Single reheat condensing turbine 3000+3000/3000

Feedwater heaters: DDDCCDDDF, single LP FWH train & single HP FWH train

Cooling system: Once-through water cooling

Steam Property Formulation: IFC-67

SYSTEM SUMMARY

	Power Output (kW)		Fuel Input (kJ/s)		Fuel Flows	
	Gross	Net	LHV	HHV	t/h	t/day
Each Unit	710223	660151	1603533	1694867	249.1	5978
Plant Total	1420446	1320301	3207066	3389733	498.2	11957
Number of units =			2			
Net process heat output =			0			
as % of total output (net elec. + net heat) =			0			

PLANT EFFICIENCY AND HEAT RATE

	LHV*		HHV*		Boiler Heat Input**	
	Gross	Net	Gross	Net	Gross	Net
Heat rate	8128	8744	8591	9242	8128	8745
Electric efficiency	44.29	41.17	41.91	38.95	44.29	41.17
CHP (Total) efficiency		41.17		38.95		41.17
U.S. PURPA efficiency		41.17		38.95		41.17

* Heat input is based on fuel chemical energy, LHV or HHV, at 77 F/25 C

** Boiler heat input includes fuel chemical LHV energy at 77 F/25 C, plus enthalpy of supply air (gas) in excess of ambient temperature.

Total heat input (LHV adjusted) =

Fuel input to boiler (LHV adjusted) =

3207066 kJ/s

3206924 kJ/s.

STEAM CYCLE/BOILER PERFORMANCE

Steam cycle heat rate	7757	kJ/kWh
Steam cycle efficiency	46.41	%
Turbine heat rate	7680	kJ/kWh
Boiler LHV adjusted efficiency	95.44	%
Boiler HHV adjusted efficiency	90.29	%

Emissions	kg/hr	metric ton/year	kg/MWhr (gross)
Furnace Emissions (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	9241	74856	6.506
CO2 (net)	1078580	8736499	759.3
Particulate	39298	318312	27.67
Mercury as Hg	0	0	0
Electrostatic Precipitator Exit (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	9237	74824	6.503
CO2 (net)	1078116	8732738	759
Particulate	196.5	1591.6	0.1383
Mercury as Hg	0	0	0
Flue Gas Desulfurization (SWFGD) Exit (2 units)			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	1247.1	10101	0.8779
CO2 (net)	1078112	8732710	759
Particulate	98.24	795.8	0.0692
Mercury as Hg	0	0	0
Plant Total Emissions			
NOx as NO2	1494.8	12108	1.052
SOx as SO2	1247.1	10101	0.8779
CO2 (net)	1078112	8732710	759
Particulate	98.24	795.8	0.0692
Mercury as Hg	0	0	0
Stack Levels			
NOx as NO2	ng/J HHV @25C	mg/Nm ³	ppmv
SOx as SO2	122.5	360 @ 6% O2, dry	175.4 @ 6% O2, dry
Particulate	102.2	300.3 @ 6% O2, dry	105.1 @ 6% O2, dry
Mercury as Hg	8.051	23.66 @ 6% O2, dry	0 @ 6% O2, dry
Nm3 at 0 C, 101.325 kPa (32 F, 14.696 psia)	0	0 @ 6% O2, dry	0 @ 6% O2, dry
Note:			
Boiler NOx emission is computed from the user-specified generation rate input on the Environment topic.			

2

Emissions	kg/hr	metric ton/year	kg/MWhr (gross)
The program DOES NOT predict NOx emissions.			
Therefore, it is incumbent on the user to input OEM-provided data			
consistent with equipment operation at this specific running condition.			

ESP		
Heat Balance		
Flue Gas		
Flue gas inlet temperature	102.1	C
Flue gas outlet temperature	102.1	C
Flue gas mass flow (excluding particulate flow)	2,760	t/h
Flue gas volume flow	2,989,000	m ³ /hr
Flue gas velocity	1.379	m/s
Performance		
Particulate collection efficiency	99.5	%
Inlet particulate per energy input	3221	ng/J
Inlet particulate per gas flow	9455	mg/Nm ³ @ 6% O ₂ , dry
Outlet particulate per energy input	16.1	ng/J
Outlet particulate per gas flow	47.27	mg/Nm ³ @ 6% O ₂ , dry
Inlet particulate flow	19.65	t/h
Particulate removal	19.55	t/h
Outlet particulate flow	0.0982	t/h
Pressure drop (including ductwork)	8.095	millibar
Electricity consumption	1471.3	kW
Flue gas SO ₂	767.4	ppm
Flue gas SO ₃ at inlet	4.981	ppm
Injected sulfur trioxide (SO ₃) for flue gas conditioning	0.113	t/h
Flue gas SO ₃ after conditioning	20	ppm
Flue gas SO ₃ at exit	15	ppm
Heat loss	0	kW
Modified Deutsch-Anderson Equation		
Specific collecting area (SCA)	84.87	m ² / m ³ /s
Particulate resistivity	245543	ohm-cm
Effective migration velocity	0.4167	m/s
Dimensionless K	0.4676	
Hardware		
Design collection efficiency	99.5	%
Design inlet temperature	102.1	C
Design flue gas mass flow	2,760	t/h
Design flue gas volume flow	2,989,000	m ³ /hr
Design flue gas velocity	1.372	m/s

2

ESP		
Overall Dimensions		
Number of chambers	3	
Number of fields	4	
Total length	29.96	m
Total width	67.67	m
Total height	20.4	m
Total weight	1,789,000	kg
Collecting Plates		
Design specific collecting area (SCA)	84.87	m ² / m ³ /s
Total collection surface area	70,450	m ²
Number of plates per chamber	61	
Collecting plates height	10.97	m
Collecting plates spacing	304.8	mm
Collecting plates bundle width per chamber	18.29	m
Collecting plates depth per field	4.459	m
Collecting length	17.84	m
Aspect ratio (Collecting length / Plate height)	1.626	

SWFGD		
Heat Balance		
Performance		
Number of absorber modules	1	
Number of absorber modules in operation	1	
FGD SO2 removal efficiency	86.5	%
Absorber SO2 removal efficiency	86.5	%
Number of transfer units (NTU)	2.002	
Absorber liquid to gas ratio	11.45	L/Nm ³
Absorber inlet gas wet bulb temperature	52.98	C
Seawater salinity	34400	ppm
Inlet Flue Gas		
Temperature	109.8	C
Gas massflow	2756.7	t/h
Volume flow (upstream of the duct and the air heater if present)	2877382	m ³ /hr
Outlet Flue Gas		
Temperature	40	C
Gas massflow	2693.3	t/h
Volume flow	2324424	m ³ /hr
Seawater Inlet		
Pressure	1.012	bar
Temperature	34.01	C
Enthalpy	135.8	kJ/kg
Massflow	102101	t/h
Salinity	3.44	%
Absorber Seawater Inlet		
Pressure	3.095	bar
Temperature	34.03	C
Enthalpy	136.1	kJ/kg
Massflow (per)	21402	t/h
Absorber Seawater Outlet		
Pressure	1.015	bar
Temperature	38.13	C
Enthalpy	152.3	kJ/kg
Massflow (per)	21461	t/h
Salinity	3.43	%
Dilute Seawater		
Massflow (per)	80700	t/h
Seawater Exit		
Pressure	1.012	bar

SWFGD			
Temperature	34.88	C	
Enthalpy	139.3	kJ/kg	
Massflow	102161	t/h	
Salinity	3.438	%	
Oxidation Air			
Temperature	26.7	C	
Air massflow	30.71	t/h	
Oxidation blower pressure rise	1.472	bar	
Emissions			
Sulfur Dioxide			
Flue gas inlet SO2	757	ng/J	
Flue gas inlet SO2	2,220	mg/Nm ³ @ 6% O2, dry	
Flue gas inlet SO2	778	ppmv @ 6% O2, dry	
FGD outlet SO2	102	ng/J	
FGD outlet SO2	300	mg/Nm ³ @ 6% O2, dry	
FGD outlet SO2	105	ppmv @ 6% O2, dry	
Total SO2 removed	3,995	t/h	
Sulfur Trioxide			
Inlet SO3	15	ppmv	
Outlet SO3	7.778	ppmv	
Auxiliary Power			
Seawater pump	1543.2	kW	
Oxidation blower	1203.9	kW	
User-defined additional auxiliary	0	kW	
Total auxiliary	2747.2	kW	
Hardware			
Number of absorber modules	1		
Design flue gas inlet temperature	109.8	C	
Design flue gas inlet volume flow (upstream of the duct and the air heater if present)	2877382	m ³ /hr	
Design flue gas inlet massflow	2756.7	t/h	
Absorber Design Parameters			
Absorber removal efficiency	86.5	%	
Absorber gas inlet flow (downstream of the duct and the air heater if present)	2905242	m ³ /hr	
Absorber gas outlet flow	2324424	m ³ /hr	
Absorber gas flow @ wet bulb temperature	2508922	m ³ /hr	
Absorber gas velocity @ wet bulb temperature	3.048	m/s	
Absorber gas wet bulb temperature @ design	52.98	C	
Absorber liquid to gas ratio	11.45	L/Nm ³	

SWFGD		
Absorber seawater pump flow	387598	lpm
Absorber Overall Dimensions		
Absorber module diameter	17.06	m
Absorber module height	42.66	m
Seawater Treatment Basin		
Basin depth	10	m
Basin width	62.76	m
Basin length	62.76	m
Design total seawater flow	102101	tonne/hr
Design seawater residence time	20	minutes

Handwritten signature

Phụ lục 4.2

Cơ sở lý thuyết của mô hình

I. CƠ SỞ LÝ THUYẾT MODULE THỦY ĐỘNG LỰC HỌC

Phần báo cáo này mô tả tóm tắt các tầng khoa học mô hình thủy động lực 2 chiều (MIKE 21 HD) và 3 chiều (MIKE 3 HD) và thuật giải số của nó trên lưới tính mềm dẻo FM (Flexible Mesh). Đây là module cơ bản, viết tắt là **mô hình HD**, của mô hình tích hợp MIKE 21/3 coupled Flow Model FM. Một cách tổng quát, các cơ sở khoa học mô hình thủy động lực học này đã được bàn đến trong các sách giáo khoa bậc đại học. Nền tảng của nó các phương trình Reynold đối với chất lỏng không nén được, là kết quả của phép toán trung bình hóa các phương trình Navier-Stokes với giải thiết Boussinesq và áp suất thủy tĩnh. Hệ phương trình cơ bản của module HD bao gồm: phương trình liên tục, bảo toàn động lượng, bảo toàn nhiệt lượng, bảo toàn độ mặn, phương trình trạng thái (công thức xác định mật độ nước theo nhiệt độ và độ mặn) và được khép kín bởi các mô hình động lực rối bán kinh nghiệm. Trong một số trường hợp, model này còn bao gồm phương trình bảo toàn các chất có ảnh hưởng đến trạng thái của nước (ngoài nhiệt độ và độ mặn, ví dụ bùn cát lơ lửng hạt mịn, hay độ đục).

I.1 PHƯƠNG TRÌNH CƠ BẢN 3 CHIỀU

I.1.1 Các phương trình HD trong hệ tọa độ Decartes

a. **Phương trình liên tục**, còn gọi là phương trình bảo toàn khối lượng, có dạng:

$$\frac{\partial u}{\partial x} + \frac{\partial v}{\partial y} + \frac{\partial w}{\partial z} = S \quad (1.1)$$

b. **Phương trình bảo toàn động lượng** theo phương ngang (x và y), còn gọi là phương trình chuyển động theo phương ngang, tương ứng là:

$$\frac{\partial u}{\partial t} + \frac{\partial u^2}{\partial x} + \frac{\partial uv}{\partial y} + \frac{\partial wu}{\partial z} = fv - g \frac{\partial \eta}{\partial x} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial x} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial x} dz + F_u + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_t \frac{\partial u}{\partial z} \right) + u_s s \quad (1.2)$$

$$\frac{\partial v}{\partial t} + \frac{\partial v^2}{\partial y} + \frac{\partial uv}{\partial x} + \frac{\partial wv}{\partial z} = -fu - g \frac{\partial \eta}{\partial y} - \frac{1}{\rho_0} \frac{\partial p_a}{\partial y} - \frac{g}{\rho_0} \int_z^\eta \frac{\partial \rho}{\partial y} dz + F_v + \frac{\partial}{\partial z} \left(v_t \frac{\partial v}{\partial z} \right) + v_s s \quad (1.3)$$

Trong đó: t là thời gian; x , y và z là các thành phần trong tọa độ Decartes; η là độ dâng mặt nước; d là độ sâu cột nước; $h = \eta + d$ là độ sâu cột nước tổng cộng; u , v và w là những thành phần vận tốc lần lượt theo phương x , y và z ; $f = 2\omega \sin \phi$ là tham số

Coriolis (Ω là vận tốc góc và ϕ là vĩ độ địa lý); g là gia tốc trọng trường; ρ là mật độ; v_t là hệ số nhớt rối theo phương thẳng đứng; p_a là áp suất khí quyển; ρ_0 là mật độ nước tham chiếu.

S là độ lớn lưu lượng của các nguồn nước đổ vào vùng nghiên cứu và (u_s, v_s) là vận tốc dòng nước chảy từ nguồn vào vùng nghiên cứu.

Các số hạng ứng suất rối ngang được xác định qua mối liên hệ giữa ứng suất rối và gradient và được đơn giản hóa như sau:

$$F_u = \frac{\partial}{\partial x} \left(2A \frac{\partial u}{\partial x} \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) \quad (1.4)$$

$$F_v = \frac{\partial}{\partial x} \left(A \left(\frac{\partial u}{\partial y} + \frac{\partial v}{\partial x} \right) \right) + \frac{\partial}{\partial y} \left(2A \frac{\partial v}{\partial y} \right) \quad (1.5)$$

Trong đó, A là hệ số nhớt rối ngang.

Điều kiện biên tại bề mặt và tại đáy cho u , v và w là:

Tại mặt cột nước, $z = \eta$:

$$\frac{\partial \eta}{\partial t} + u \frac{\partial \eta}{\partial x} + v \frac{\partial \eta}{\partial y} - w = 0, \quad \left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} \right) = \frac{1}{\rho_0 v_t} (\tau_{sx}, \tau_{sy}) \quad (1.6)$$

Tại đáy cột nước, $z = -d$:

$$u \frac{\partial d}{\partial x} + v \frac{\partial d}{\partial y} + w = 0, \quad \left(\frac{\partial u}{\partial z}, \frac{\partial v}{\partial z} \right) = \frac{1}{\rho_0 v_t} (\tau_{bx}, \tau_{by}) \quad (1.7)$$

Trong đó: (τ_{sx}, τ_{sy}) và (τ_{bx}, τ_{by}) là các thành phần ứng suất ma sát gió lên mặt nước và ứng suất ma sát đáy theo phương x và y tương ứng.

Độ sâu cột nước tổng cộng, h , có thể xác định theo điều kiện động học (1.6) khi trường vận tốc đã biết qua phương trình chuyển động và phương trình liên tục. Tuy nhiên, để xác định h , ta có phương trình mạnh hơn bằng cách lấy tích phân của phương trình liên tục theo phương đứng, có dạng:

$$\frac{\partial h}{\partial t} + \frac{\partial h \bar{u}}{\partial x} + \frac{\partial h \bar{v}}{\partial y} = hS + \hat{P} - \hat{E} \quad (1.8)$$

Ở đây \hat{P} và \hat{E} tương ứng là lượng mưa và bốc hơi trong 1 đơn vị thời gian, \bar{u} và \bar{v} là những thành phần vận tốc được lấy trung bình theo độ sâu cột nước:

R