

ภาคผนวก ข-1

สำเนาระวางและโฉนดที่ดิน

โฉนดที่ดิน *

(ข้อมูลส่วนบุคคล ได้รับการคุ้มครอง
ไม่ต้องเปิดเผยตามกฎหมาย)

ภาคผนวก ข-2

รายการคำนวณบ่อหนองน้ำฝน
และระบบรวบรวมน้ำฝนภายในโครงการ

เอกสารรายการคำนวณและแบบเบื้องต้น (Conceptual design)

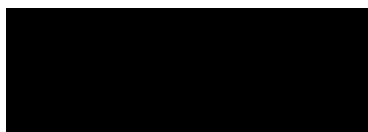
บ่อหน่วงน้ำฝนโครงการ Detention pond calculation

ของ

บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
อาคารเอ็กโก ชั้น 14, 15 เลขที่ 222 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง
ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

โดย



วันที่ 24 พฤษภาคม 2566



หนังสือรับรองวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เขียนที่ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

วันที่ 24 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า [REDACTED] อ [REDACTED] อยู่บ้านเลขที่ [REDACTED] ซอย [REDACTED] ตำบล/แขวง [REDACTED] อำเภอ/เขต [REDACTED] จังหวัด [REDACTED] ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภท สามัญสาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แขนง - ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน [REDACTED] และขณะนี้มิได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบ ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็น ผู้รับรองการคำนวณและแบบเบื้องต้น บ่อหนองน้ำฝนโครงการ ของ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) โครงการนิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง ตั้งอยู่บนพื้นที่ ตำบล ห้วยโป่ง อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง ตามรายการคำนวณและแบบที่ข้าพเจ้าได้ลงนามรับรองไว้แล้ว

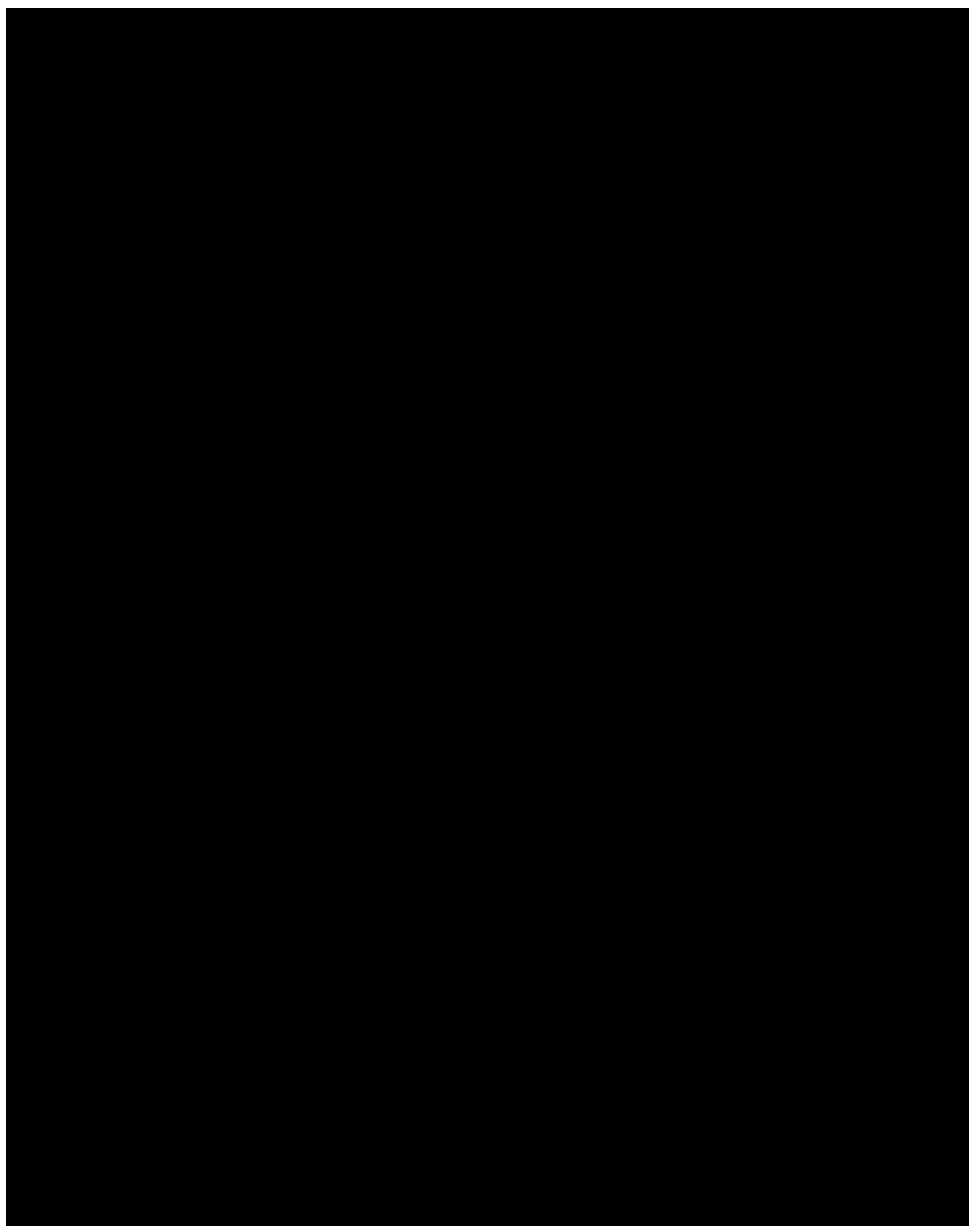
เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

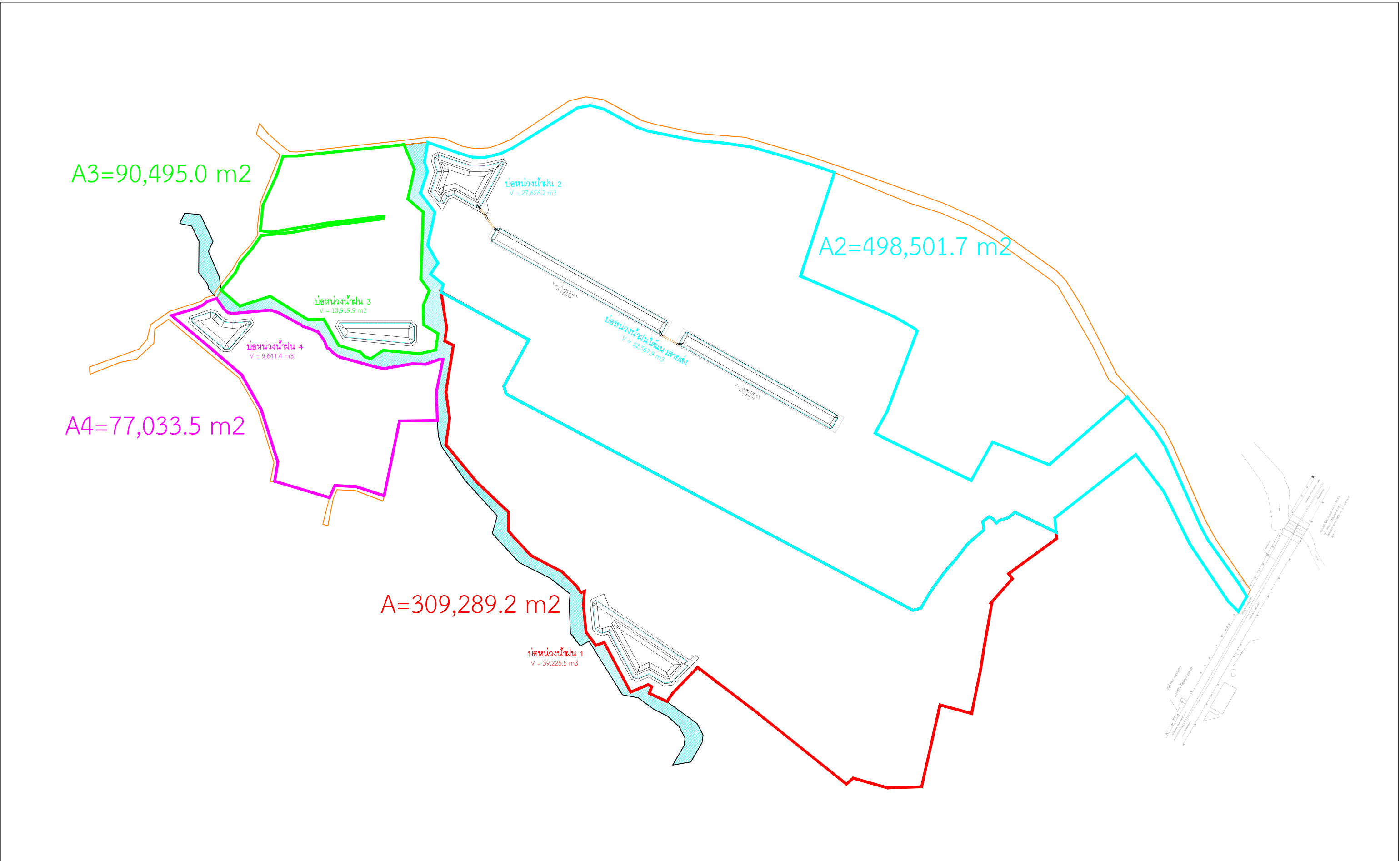
(ลงชื่อ) [REDACTED] วิศวกร









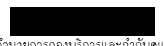


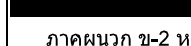

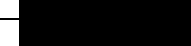





(ลงชื่อ) [REDACTED] ผู้ขออนุญาต

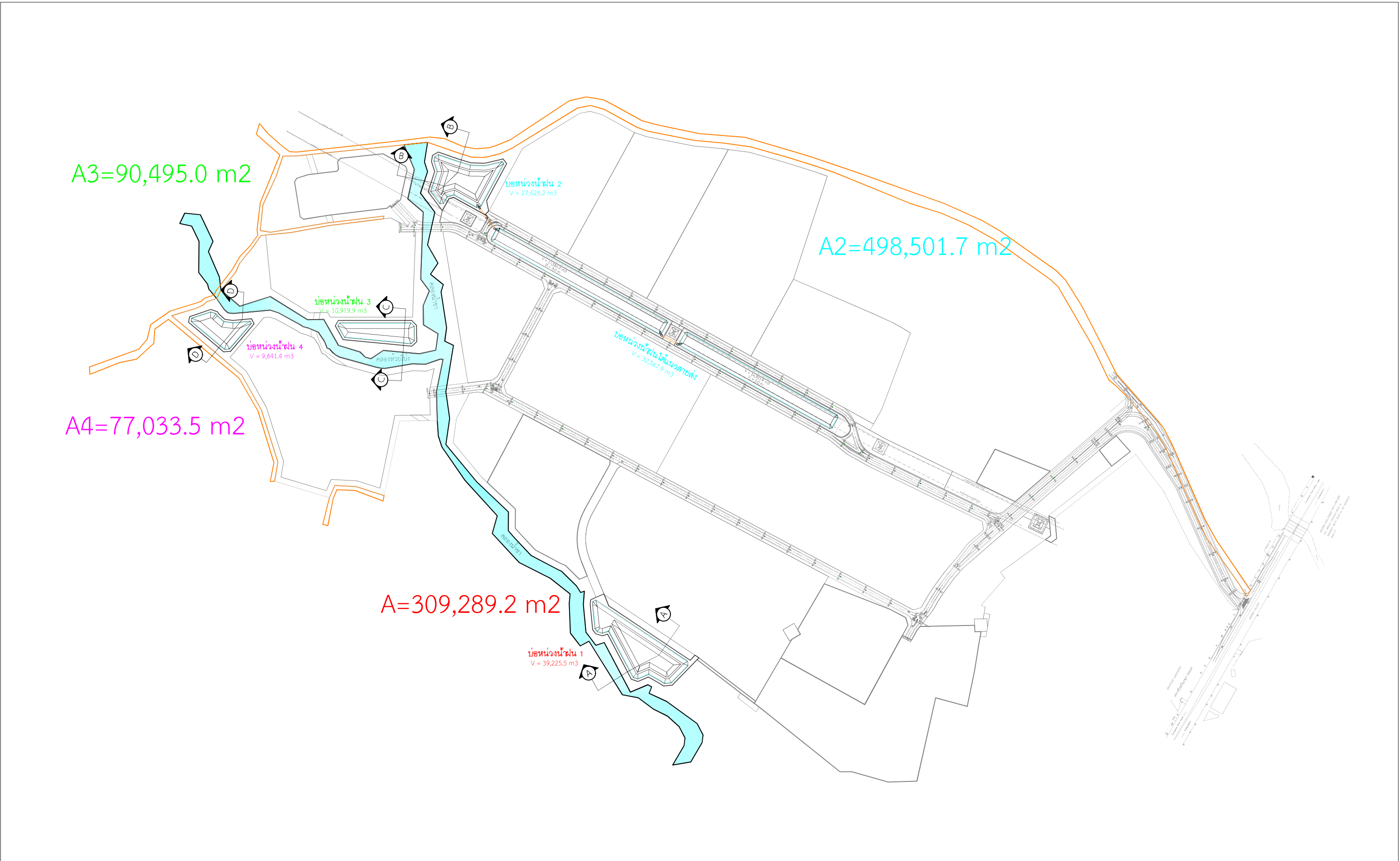
(ลงชื่อ) [REDACTED] พยาน











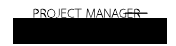


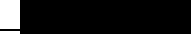




(ลงชื่อ) [REDACTED] พยาน

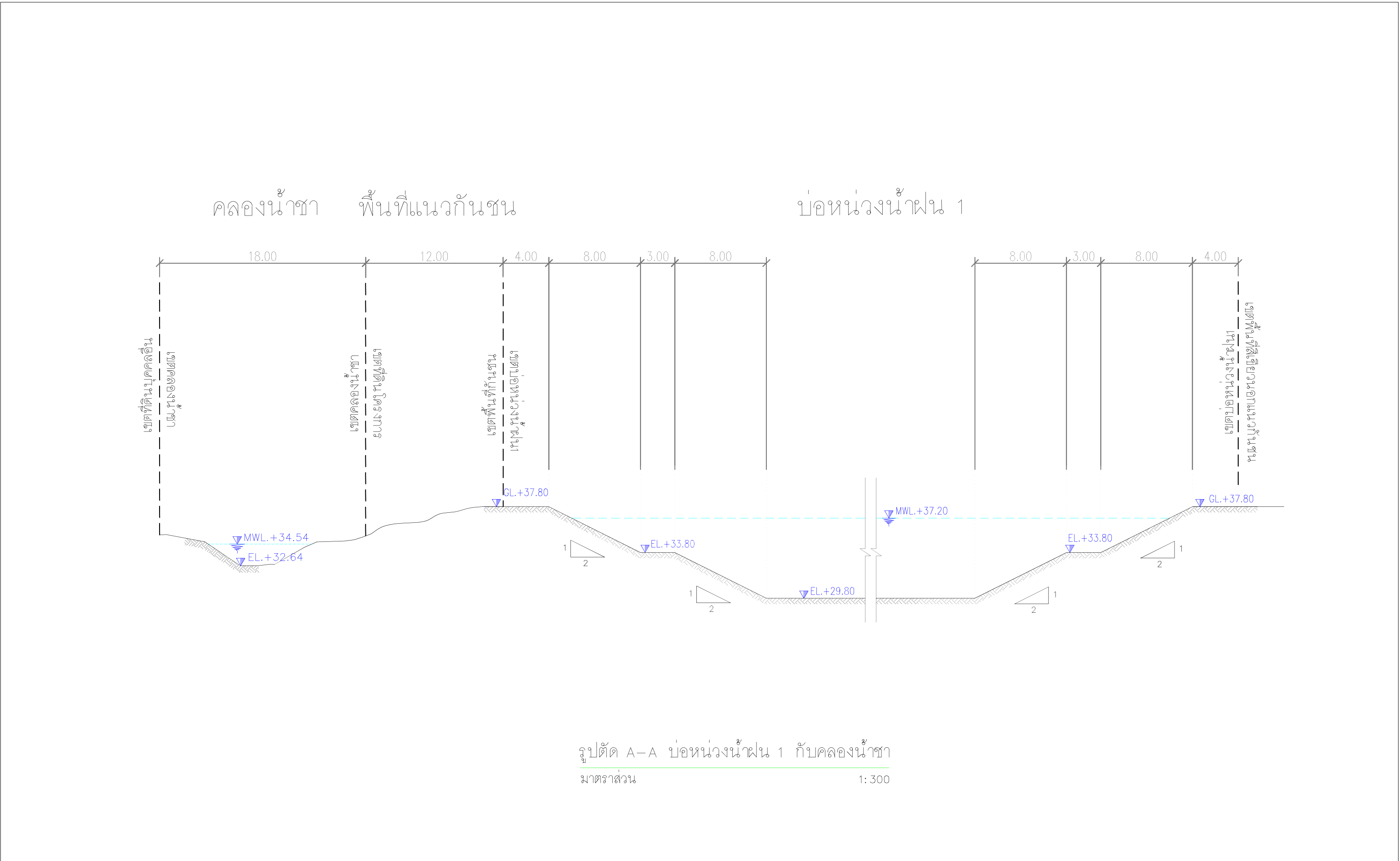












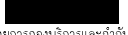

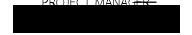


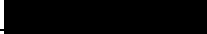



										<div></div> <div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div>		
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>CATCHMENT AREA & DETENTION POND</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-01</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div> <div>วันที่...../...../.....</div>		
		<div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ฟอร์ตียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>		<div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>1</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	
					<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 6,000</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>				
					<div>FILE NAME</div> <div></div>			<div>ตรวจ</div> <div></div>				

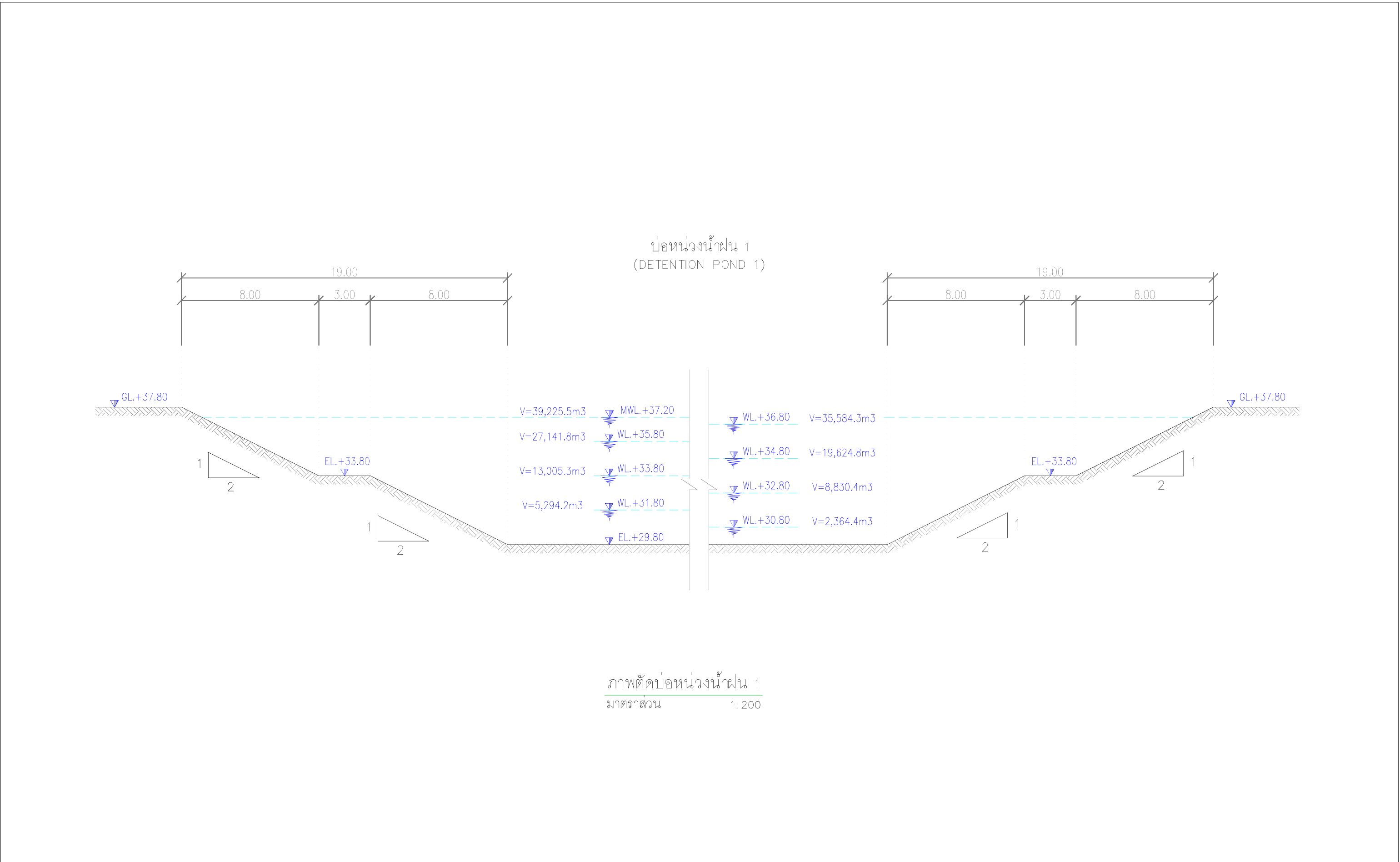


										<div></div> <div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div>		
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>CATCHMENT AREA & DETENTION POND</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div>		<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-02</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div> <div>วันที่...../...../.....</div>	
		<div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ฟอร์ตไทร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>		<div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>2</div>	<div>ตรวจ</div> <div></div>		
				<div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 5/55</div>		<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 6,000</div>	<div>ตรวจ</div> <div></div>				
					<div>FILE NAME</div> <div></div>							











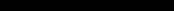


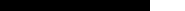
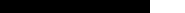




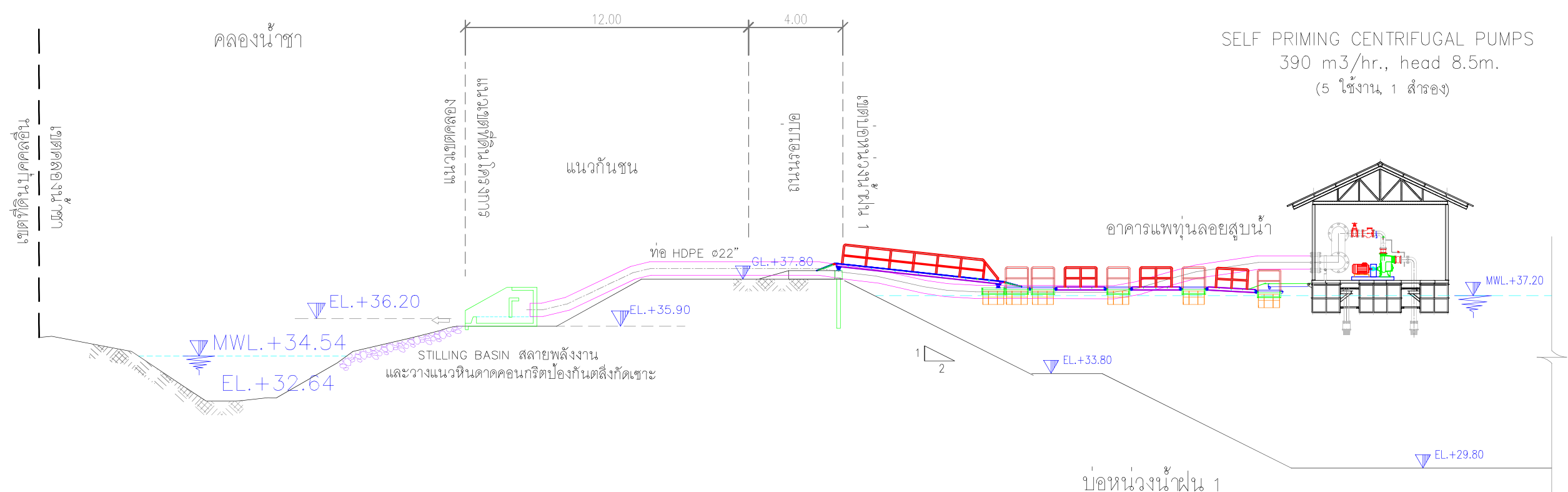
รูปตัด A-A บ่อน้ำฝน 1 กับคลองน้ำชา
มาตราส่วน 1: 300









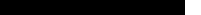


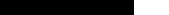






<div><div></div><div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div></div>										
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>บ่อน้ำฝน 1</div> <div>ภาพตัด A-A</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-03</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>
		<div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>		<div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div> <div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 6/55</div>		<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div>	
					<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 300</div>	<div>ตรวจ</div> <div></div>			
								<div>FILE NAME</div> <div></div>		

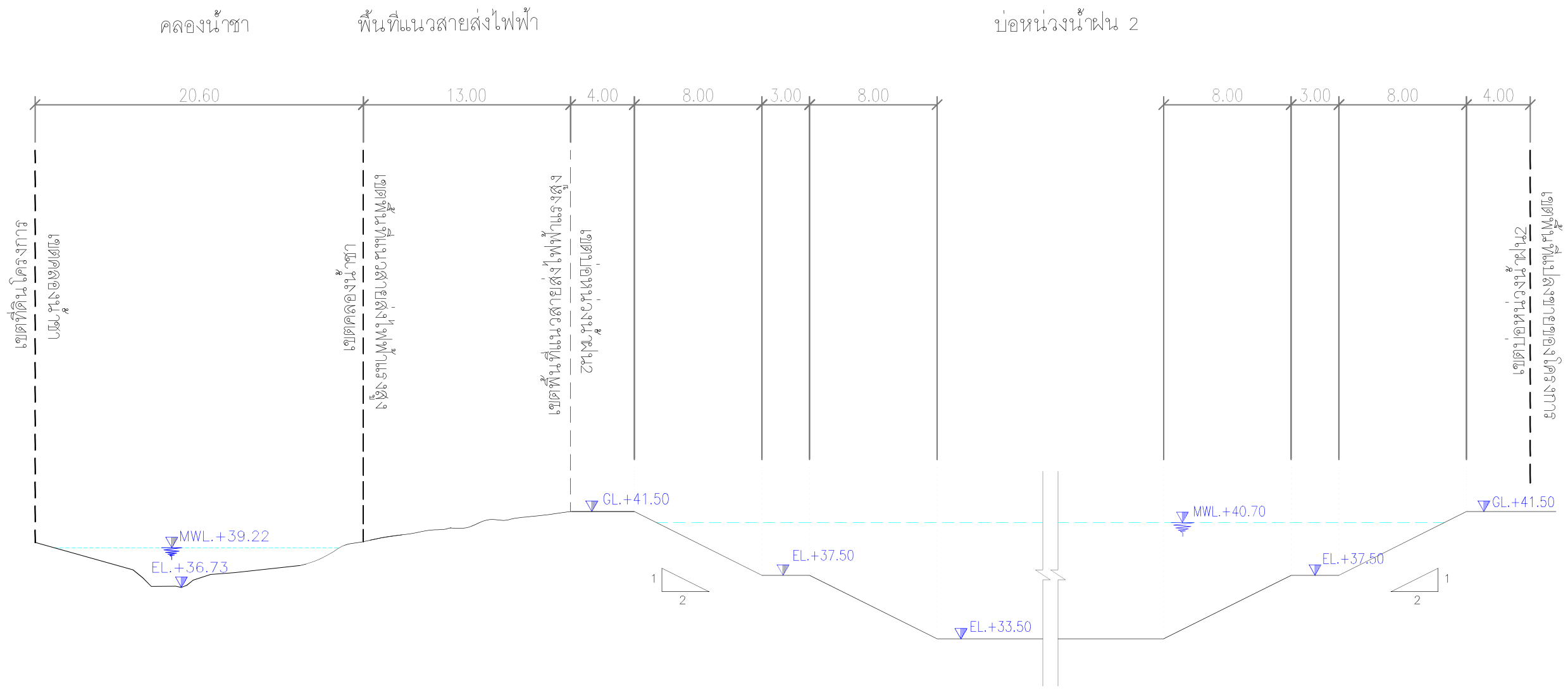


ภาพตัดบ่อนกึ่งน้ำฝน 1
มาตราส่วน 1: 200












<div><div></div><div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div></div>										
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div> <div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ไพร์เวียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>ภาพตัดแสดงปริมาตรที่ระดับต่างๆ ของบ่อนกึ่งน้ำฝน 1</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-04</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้ดำเนินการกองบริการและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>
		<div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>		<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div> <div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 7/55</div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>4</div>	
						<div>FILE NAME</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 200</div>	<div>ตรวจ</div> <div></div>		<div>วันที่...../...../.....</div>

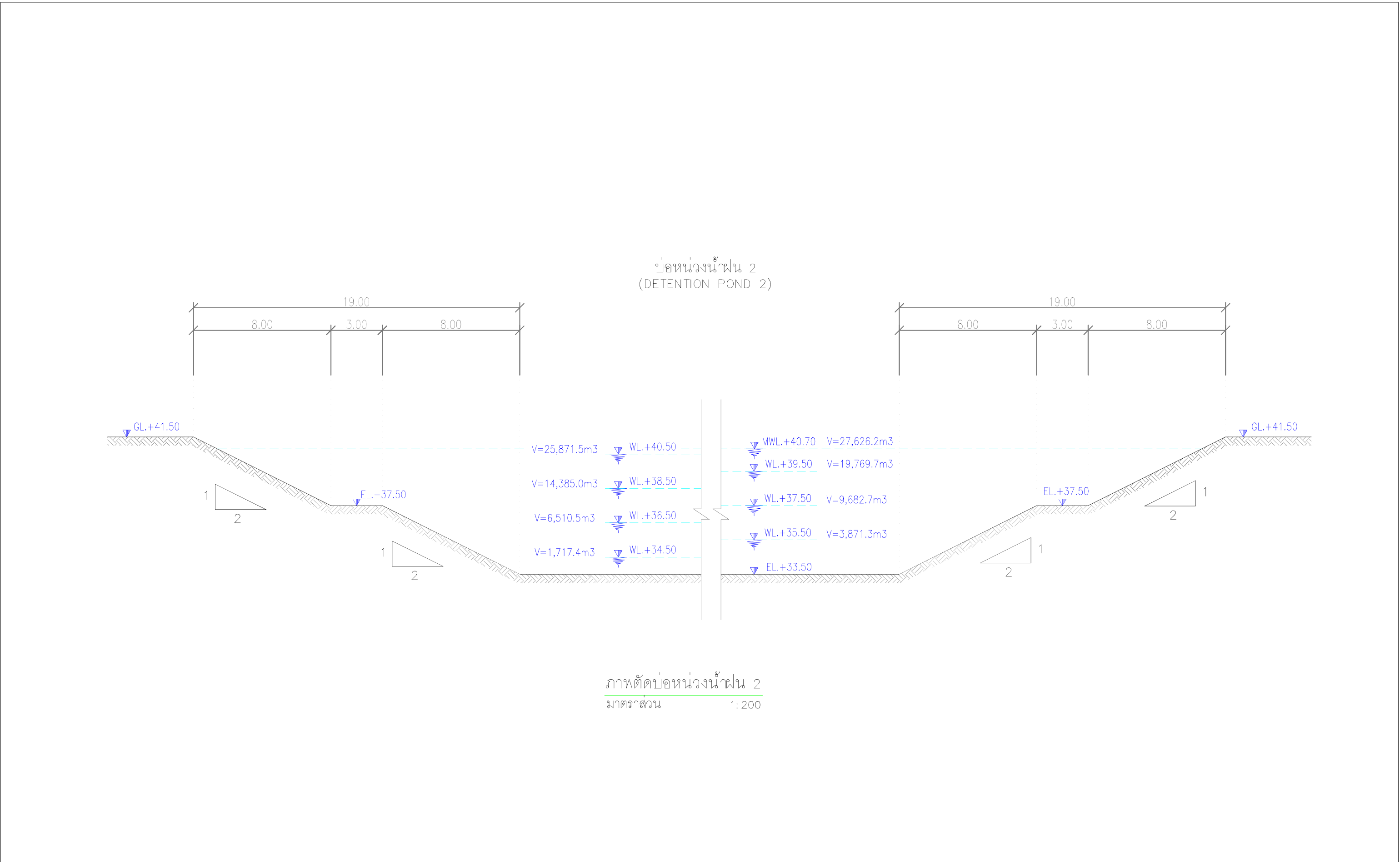


<div><div>EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE</div><div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div></div>												<div><div><div>EGCO GROUP</div><div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div></div><div><div>DESIGN BY</div><div><div>Fourtier</div><div>บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div></div></div></div>		<div><div>AUTHORIZED SIGNATURE</div><div></div><div>วันที่...../...../.....</div></div> <div><div>PROJECT MANAGER</div><div></div><div>วันที่...../...../.....</div></div>		<div>TITLE</div> <div>ภาพตัดระบบสูบน้ำ ของบ่อนวน้ำฝน 1</div>		<div><div>CIVIL ENGINEER</div><div></div></div> <div><div>MECHANICAL ENGINEER</div><div><div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 8/55</div></div></div>		<div><div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div><div></div></div> <div><div>ELECTRICAL ENGINEER</div><div></div></div>		<div><div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div><div></div></div> <div><div>DRAWN</div><div></div></div> <div><div>CHECKED</div><div></div></div> <div><div>FILE NAME</div><div></div></div>		<div><div>DRAWING NO.</div><div>EG-DT-05</div></div> <div><div>D/M/Y</div><div>22/5/2023</div></div> <div><div>SCALE</div><div>1 : 200</div></div> <div><div>SHEET NO.</div><div>5</div></div>		<div><div>ตรวจ</div><div></div></div> <div><div>ตรวจ</div><div></div></div> <div><div>ตรวจ</div><div></div></div> <div><div>ตรวจ</div><div></div></div>		<div><div>อนุมัติ</div><div></div><div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม</div><div>วันที่...../...../.....</div></div>	
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	--	---	--	--	--



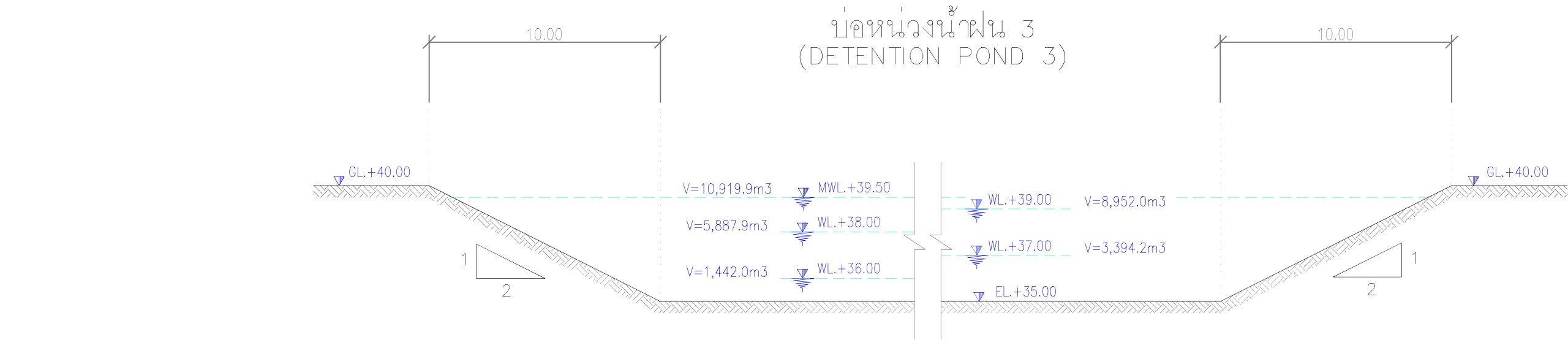
รูปตัด B-B บ่อน้ำฝน 2 กับคลองน้ำชา
มาตราส่วน 1: 300

<div><div><div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div></div><div><div>OWNER</div><div><div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div></div></div><div><div>DESIGN BY</div><div><div>บริษัท โฟรตียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div></div></div></div> <div><div>AUTHORIZED SIGNATURE</div><div><div>วันที่...../...../.....</div></div></div> <div><div>TITLE</div><div><div>บ่อน้ำฝน 2</div><div>ภาพตัด B-B</div></div></div> <div><div>CIVIL ENGINEER</div><div></div></div> <div><div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div><div></div></div> <div><div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div><div></div></div> <div><div>DRAWING NO.</div><div>EG-DT-06</div></div> <div><div>ตรวจ</div><div></div><div>อนุมัติ</div></div> <div><div>วันที่...../...../.....</div></div>												<div><div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div></div>	
										ตรวจ		ผู้ช่วยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม	
										ตรวจ		วันที่...../...../.....	



ภาพตัดบ่อหน่วงน้ำฝน 2
มาตราส่วน 1: 200

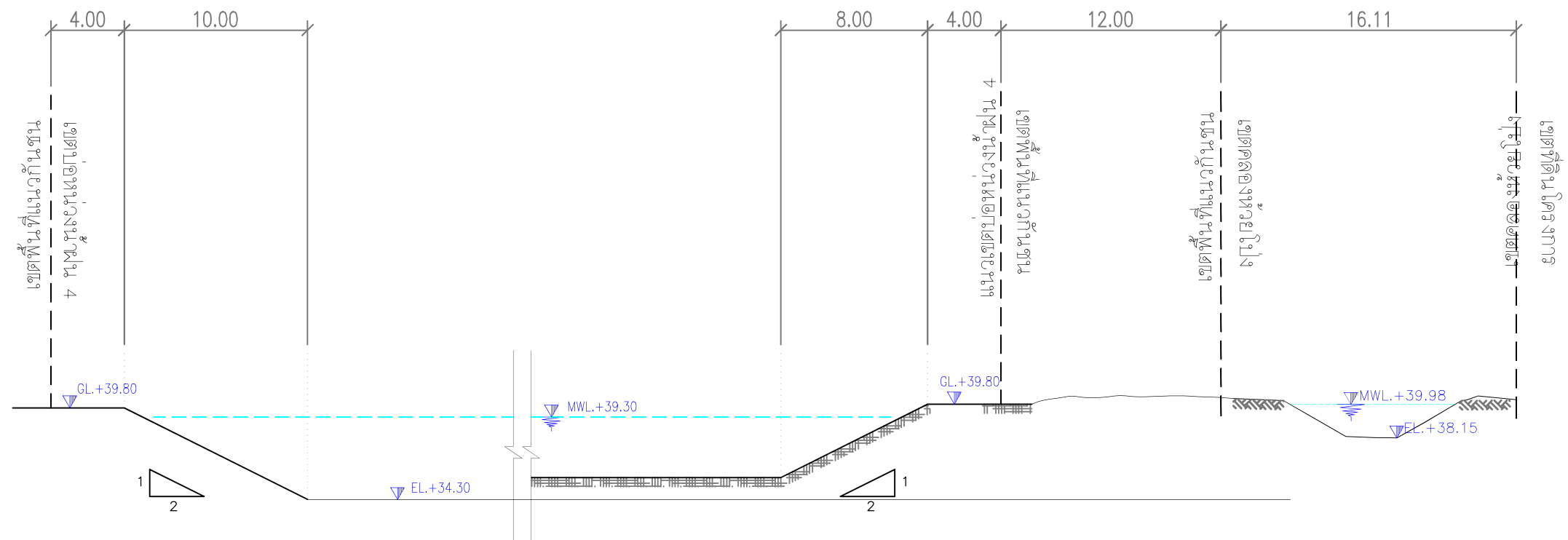
การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว									
<div>PROJECT</div> <div>EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE</div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div>EGCO</div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div> <div>DESIGN BY</div> <div>Fourtier</div> <div>บริษัท ไพร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div> <div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>ภาพตัดแสดงปริมาตรที่ระดับต่างๆ</div> <div>ของบ่อหน่วงน้ำฝน 2</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div> <div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div> <div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div> <div>DRAWN</div> <div></div> <div>CHECKED</div> <div></div> <div>FILE NAME</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-07</div> <div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div> <div>SCALE</div> <div>1 : 200</div> <div>SHEET NO.</div> <div>7</div>	ตรวจ	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div> <div>วันที่...../...../.....</div>
								ตรวจ	
								ตรวจ	
								ตรวจ	







ภาพตัดบ่อน้ำฝน 3
มาตราส่วน 1: 200

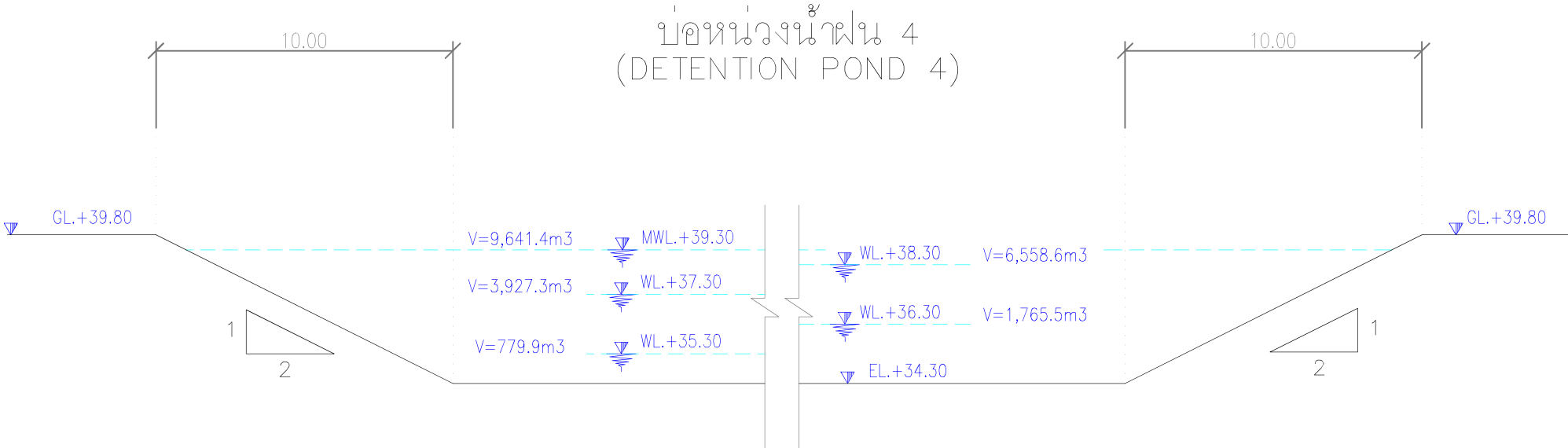
<div><div></div><div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div></div>											
<div>PROJECT</div> <div><div><div></div><div>EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE</div></div><div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div></div>	<div>OWNER</div> <div><div><div></div><div>EGCO GROUP</div></div><div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div></div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div><div></div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>ภาพตัดแสดงปริมาตรที่ระดับต่างๆ ของบ่อน้ำฝน 3</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div><div></div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div><div></div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div><div></div></div>		<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-DT-10</div>		<div>ตรวจ</div>	<div>อนุมัติ</div>
		<div>DESIGN BY</div> <div><div><div></div><div>Fourtier</div></div><div>บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div></div>		<div>PROJECT MANAGER</div> <div><div></div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div><div></div></div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div><div></div></div>	<div>DRAWN</div> <div><div></div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>22/5/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>10</div>	<div>ตรวจ</div>	<div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>
	<div>CHECKED</div> <div><div></div></div>			<div>SCALE</div> <div>1 : 200</div>	<div>ตรวจ</div>						
	<div>FILE NAME</div> <div><div></div></div>										

พื้นที่แนวกันชน คลองห้วยโป่ง



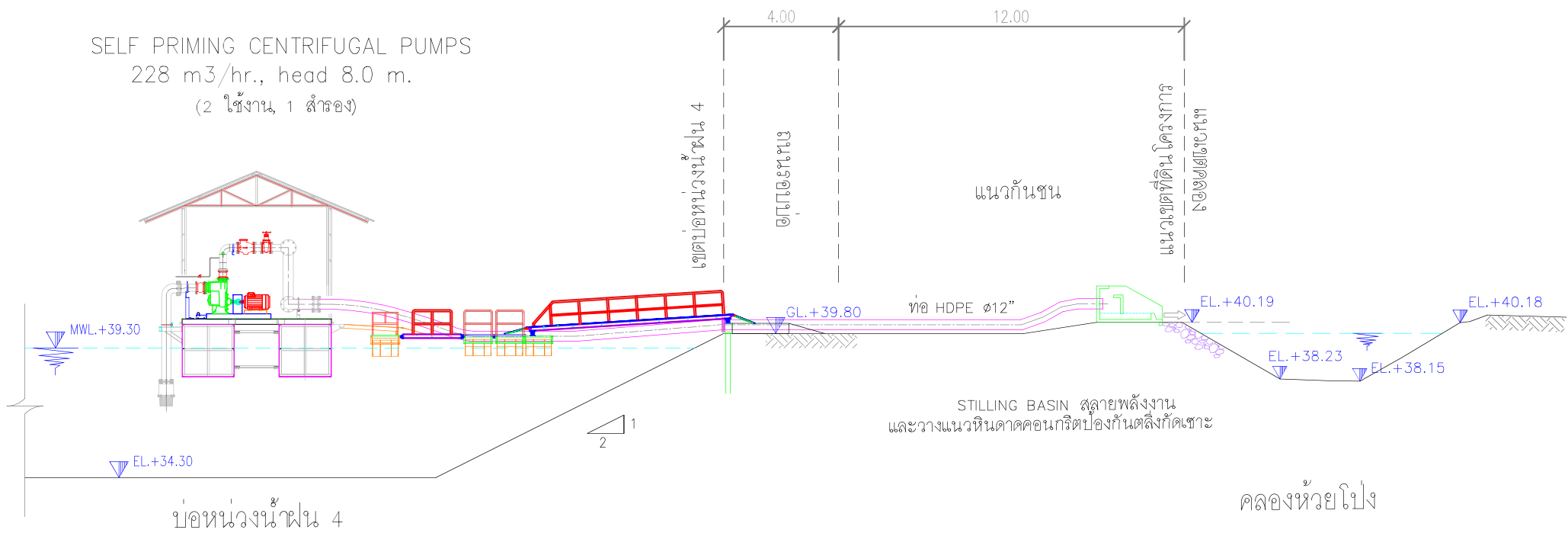
รูปตัด D-D บ่อหนองน้ำฝน 4 กับคลองห้วยโป่ง
มาตราส่วน 1:300

											<div></div> <div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div>				
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	OWNER	<div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	AUTHORIZED SIGNATURE	<div>TITLE</div> <div>บ่อน้ำมันน้ำฝน 4</div> <div>ภาพตัด D-D</div>	CIVIL ENGINEER	<div></div>	ENVIRONMENTAL ENGINEER	<div></div>	ผู้มีอำนาจลงนาม	<div></div>	DRAWING NO.		ตรวจ		อนุมัติ
			วันที่...../...../.....								EG-DT-12	ตรวจ		<div></div> <div>ผู้ดำเนินการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>	
	DESIGN BY	<div></div> <div>บริษัท ไพร์ทียอร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	PROJECT MANAGER			MECHANICAL ENGINEER	<div></div> <div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 15/55</div>	ELECTRICAL ENGINEER		DRAWN	<div></div>	D/MY	SHEET NO.		ตรวจ
			วันที่...../...../.....						CHECKED	<div></div>	22/5/2023	SCALE		12	ตรวจ
								FILE NAME			1 : 300				วันที่...../...../.....



ภาพตัดบ่อบำบัดน้ำฝน 4
มาตราส่วน 1: 200

<div><div></div><div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div></div>												<div></div> <div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div>	
PROJECT	OWNER <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	AUTHORIZED SIGNATURE <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	TITLE <div>ภาพตัดแสดงปริมาตรที่ระดับต่างๆ ของบ่อบำบัดน้ำฝน 3</div>	CIVIL ENGINEER <div></div>	ENVIRONMENTAL ENGINEER <div></div>	ผู้ดำเนินงาน <div></div>	DRAWING NO. EG-DT-13		ตรวจ		อนุมัติ <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>		
		DESIGN BY <div></div> <div>บริษัท ฟอร์ทเทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>		PROJECT MANAGER <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	MECHANICAL ENGINEER <div></div> <div>ภาคผนวก ข-2 หน้า 16/55</div>		ELECTRICAL ENGINEER <div></div>	DRAWN <div></div>	D/M/Y 22/5/2023	SHEET NO. 13		ตรวจ	
					CHECKED <div></div>		SCALE 1 : 200		ตรวจ				
					FILE NAME <div></div>				ตรวจ		วันที่...../...../.....		



แพและเครื่องสูบน้ำระบายจากบ่อน้ำฝน 4
มาตราส่วน 1:200

PROJECT
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE
นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง

OWNER
EGCO
บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
DESIGN BY
Fourtier
บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด

AUTHORIZED SIGNATURE
[Signature]
วันที่...../...../.....
PROJECT MANAGER
[Signature]
วันที่...../...../.....

TITLE
ภาพตัดระบบสูบน้ำระบายน้ำ
ของบ่อน้ำฝน 3

CIVIL ENGINEER
MECHANICAL ENGINEER

[Signature]
[Signature]
ภาคผนวก ข-2 หน้า 17/55

ENVIRONMENTAL ENGINEER
ELECTRICAL ENGINEER

[Signature]

ผู้ชำนาญการ
[Signature]
DRAWN
[Signature]
CHECKED
[Signature]
FILE NAME
[Signature]

DRAWING NO.
EG-DT-14
D/M/Y
22/5/2023
SCALE
1 : 200

SHEET NO.
14

ตรวจ
ตรวจ
ตรวจ
ตรวจ

อนุมัติ
[Signature]
ผู้อำนวยการกองวิศวกรรมและกำกับดูแล
โครงการนิคมอุตสาหกรรม
วันที่...../...../.....



การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว

DETENTION POND 1 & DISCHARGE SYSTEM CALCULATION
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTAGE, RAYONG PROVINCE

ผู้ออกแบบ :

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเลขที่

วันที่ 24 พฤษภาคม 2566

DETENTION POND 1 CALCULATION

Rational Method Equation :

$Q =$ Run-off flow, m³/s. $= ciA/360$

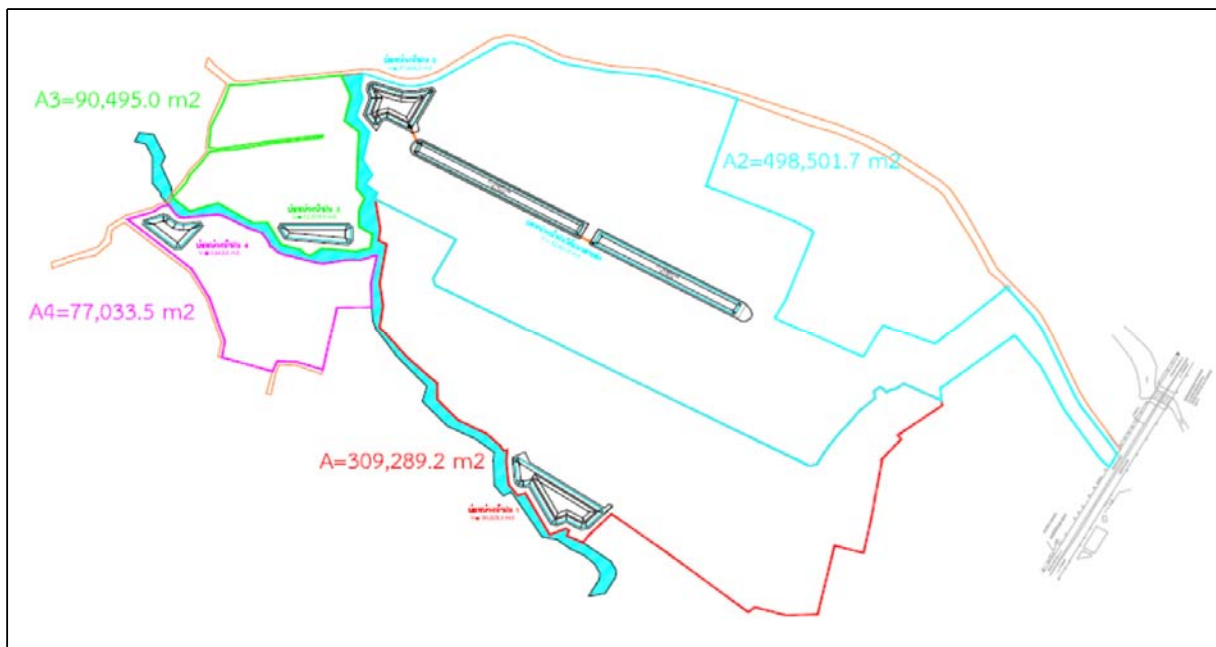
$c =$ Run-off coefficient $= 0.30$ before development

$= 0.70$ after development

$i =$ Rainfall Intensity, mm./hr. $= 97.5$ mm./hr **เลือกใช้ค่า 100.0 mm./hr**

$A =$ Catchment area in hectare (1 hectares = 10,000 m²)

Time (hr)	Rainfall Intensity (mm/hr)								
	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	50 yr	100 yr	200 yr	500 yr	1000 yr
0.25	92.0	115.4	131.0	150.5	165.1	179.5	193.9	212.8	227.2
0.5	74.6	88.4	97.5	109.0	117.6	126.1	134.6	145.7	154.2
0.75	61.8	77.1	87.2	100.0	109.5	118.9	128.3	140.7	150.1
1	52.7	66.9	76.4	88.3	97.1	105.9	114.7	126.2	134.9
2	30.3	39.4	45.4	53.0	58.7	64.3	69.8	77.2	82.8
3	21.0	27.1	31.2	36.3	40.2	44.0	47.7	52.7	56.5
6	11.1	14.7	17.1	20.2	22.4	24.7	26.9	29.9	32.1
12	6.0	7.8	8.9	10.4	11.5	12.6	13.7	15.1	16.2
24	3.4	4.3	4.9	5.6	6.2	6.7	7.3	8.0	8.5



1) หาขนาดบ่อนกบหนองน้ำฝน 1

ค่าระดับพื้นดินบริเวณบ่อ	=	37.80	ม.รทก. (EL +37.80 ม.รทก.)
พื้นที่รับน้ำฝน, A	=	309,289.2	ตารางเมตร = 193.31 ไร่
สัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	=	0.30	ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.70	หลังมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.40	ผลต่างก่อนและหลังพัฒนาโครงการ
ค่าความเข้มข้นฝนออกแบบ, i	=	100.0	มม./ชม.
ปริมาณน้ำฝนไหลลงบ่อ	=	CiA/360	ลบ.ม.
ระยะเวลาหนองน้ำฝน	=	3	ชม.
น้ำฝนหลากก่อนพัฒนา	=	$(309289.2/10,000 \times 100 \times 0.3 / 360) \times 3,600$	
	=	9,278.7	ลบ.ม./ชม. = 2.58 ลบ.ม./วินาที
น้ำฝนหลากหลังพัฒนา	=	$(309289.2/10,000 \times 100 \times 0.7 / 360) \times 3,600$	
	=	21,650.2	ลบ.ม./ชม.
ปริมาตรบ่อต้องไม่น้อยกว่า	=	$(309289.2/10,000 \times 100 \times 0.4 / 360) \times 3 \times 3,600$	
	=	37,114.7	ลบ.ม.
ปริมาตรบ่อที่เลือก	=	39,225.5	ลบ.ม. > 37,114.7 ลบ.ม. ใช้ได้

2) การจัดการน้ำภายในบ่อหนองน้ำฝน 1 ในช่วงต่างๆในรอบปี

ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	=	1,383.2	มม./ปี (ปี คศ.1990-2019)
พื้นที่โครงการส่วนนี้	=	309,289.2	ตร.ม.
พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 1	=	9,876.1	ตร.ม.
พื้นที่ที่รับน้ำฝนที่หักบ่อหนองน้ำฝน 1	=	299,413.1	ตร.ม.
ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	พื้นดิน	=	0.30 ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	พื้นดิน	=	0.70 หลังจากพัฒนาโครงการ
	บ่อ/อ่าง	=	1.00

1) ฝนที่ตกลงในบ่อหนองน้ำฝน 1

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อหนองน้ำฝน	=	$9876.08 \times 1383.2 \times 1/1000$
	=	13,660.6 ลบ.ม./ปี

2) ฝนที่ตกลงบนพื้นดินในโครงการส่วนนี้ (ไม่รวมบ่อหนองน้ำฝน 1)

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อหนองน้ำฝน	=	$299413.12 \times 1383.2 \times 0.7/1000$
	=	289,903.8 ลบ.ม./ปี

ปริมาณน้ำลงบ่อหนองน้ำฝนรวม	=	$13660.6 + 289903.8$
	=	303,564.4 ลบ.ม./ปี

2.1) ปริมาณน้ำที่ต้องการใช้เพื่อผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม

น้ำดิบที่ใช้เพื่อผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม	=	2,200.7	ลบ.ม./วัน
แหล่งน้ำดิบช่วงหน้าแล้ง (พ.ย.-เม.ย.)			
น้ำดิบจากบ่อหนองน้ำฝน 1	=	165.0	ลบ.ม./วัน
(น้ำดิบจาก บ. วงษ์สยามก่อสร้าง จก.	=	2,035.7	ลบ.ม./วัน มาเติมอ่างน้ำดิบใช้ผลิตน้ำใช้ฯ)
แหล่งน้ำดิบช่วงหน้าฝน (พ.ค.-ต.ค.)			
น้ำดิบจากบ่อหนองน้ำฝน 1	=	660.0	ลบ.ม./วัน
(น้ำดิบจาก บ. วงษ์สยามก่อสร้าง จก.	=	1,540.7	ลบ.ม./วัน มาเติมอ่างน้ำดิบใช้ผลิตน้ำใช้ฯ)

คำนวณเครื่องสูบน้ำจากบ่อหนองน้ำฝน 1 ไปยังระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม

ปริมาตรน้ำที่ต้องการสูบส่งสูงสุด	=	660.0	ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาการทำงานเครื่องสูบน้ำ	=	18	ชม./วัน

อัตราการสูบน้ำออกจากบ่อ	=	660 / 18	=	<u>36.7</u>	ลบ.ม./ชม.
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump			
จำนวน	=	2	เครื่อง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	36.7	ลบ.ม./ชม./เครื่อง		
รายละเอียดจำเพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	42.6	ลบ.ม./ชม.	ที่เสด	21.5 ม.
มอเตอร์	=	7.5	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54	
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN8, PE100	5.0	นิ้ว, PN10 Flange connection type	
ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN8, PE100	5.0	นิ้ว, PN10 Flange connection type	
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	750.0	ม.		
ค่าประเมิน static head	=	12.0	ม.		
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	18.0	ม.		
การติดตั้ง	=	บนอาคารสูบน้ำตั้งบนแพทุ่นลอย ในบ่อหนองน้ำฝน 1			
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	15.0	แรงม้า		
	=	3,150.0	ลบ.ม./วัน		

2.2) ปริมาณน้ำระเหยจากบ่อหนองน้ำฝน 1

พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 1	=	9,876.1	ตร.ม.
ยกตัวอย่างการคำนวณของเดือนพฤศจิกายน			
ค่าการระเหยของฤดูระเหย	=	119.2	มม./เดือน
น้ำระเหยของเดือนพฤศจิกายน	=	9876.08 x 119.2 / 1,000	
	=	1,177.2	ลบ.ม./เดือน

2.3) ปริมาณน้ำรั่วซึมออกจากบ่อลงดิน

อัตราการรั่วซึมของบ่อ/อ่างเก็บน้ำ	=	1.5	มม./วัน
(ดินภาคตะวันออก โดยกองวางแผนกรมชลประทาน)			
พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 1	=	9,876.1	ตร.ม.
ปริมาณน้ำสูญเสียจากการรั่วซึม	=	9876.08 x 1.5/1,000	
	=	14.8	ลบ.ม./วัน
	=	5,402.0	ลบ.ม./ปี

ตารางบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 1 (รายเดือน)

แสดงค่าปริมาตรน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 1 ตามระดับของน้ำที่เพิ่มขึ้นทุก 1 เมตร

บ่อหนองน้ำฝน 1

ค่าระดับน้ำ (ม.รทก.)	ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (ม. จากระดับท้องบ่อ)	ปริมาณน้ำในบ่อ (ลบ.ม.)
+ 37.80	8.00	44,976.6
+ 37.20	7.40	39,225.5
+ 36.80	7.00	35,584.3
+ 35.80	6.00	27,141.8
+ 34.80	5.00	19,624.8
+ 33.80	4.00	13,005.3
+ 32.80	3.00	8,830.4
+ 31.80	2.00	5,294.2
+ 30.80	1.00	2,364.4
+ 29.80	0.00	0.0

ระดับน้ำเต็มตลิ่ง
ระดับน้ำใช้งานสูงสุด

ระดับขานพักบ่อ

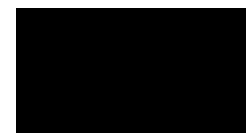
ระดับท้องบ่อ
8,995.3 ลบ.ม.)

(ให้ปริมาตรน้ำรองบ่อหรือ Dead storage คิดเป็น 20% ของปริมาตรบ่อ คือ

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำสูบไป อ่างน้ำดิบ (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 1	พ.ย.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	เม.ย.	8,135.5	0.0	444.0	1,175.3	0.0	6,516.2
	พ.ค.	19,800.4	0.0	458.8	1,430.1	15,400.0	9,027.7
	มิ.ย.	16,460.5	0.0	444.0	1,443.9	14,500.0	9,100.3
	ก.ค.	17,128.5	0.0	458.8	1,299.7	15,400.0	9,070.3
	ส.ค.	13,190.3	0.0	458.8	1,277.0	11,500.0	9,024.8
	ก.ย.	25,443.4	0.0	444.0	838.5	24,000.0	9,185.7
	ต.ค.	19,381.7	0.0	458.8	984.6	6,700.0	20,424.0
ปีที่ 2	พ.ย.	11,148.8	4,950.0	444.0	1,177.2	0.0	25,001.6
	ธ.ค.	1,294.8	5,115.0	458.8	1,232.5	0.0	19,490.1
	ม.ค.	4,542.9	5,115.0	458.8	1,157.5	0.0	17,301.7
	ก.พ.	8,010.5	4,620.0	414.4	968.8	0.0	19,309.0
	มี.ค.	15,428.4	5,115.0	458.8	1,405.4	0.0	27,758.2
	เม.ย.	17,908.4	4,950.0	444.0	1,175.3	0.0	39,097.3
	พ.ค.	43,585.8	20,460.0	458.8	1,430.1	51,000.0	9,334.2
	มิ.ย.	36,233.7	19,800.0	444.0	1,443.9	14,600.0	9,280.0
	ก.ค.	37,704.1	20,460.0	458.8	1,299.7	15,600.0	9,165.6
	ส.ค.	29,035.3	20,460.0	458.8	1,277.0	6,700.0	9,305.1
	ก.ย.	56,007.5	19,800.0	444.0	838.5	35,000.0	9,230.1
	ต.ค.	42,664.0	20,460.0	458.8	984.6	9,566.7	20,424.0
ปีที่ 3 และปี ถัดไป	พ.ย.	11,148.8	4,950.0	444.0	1,177.2	0.0	25,001.6
	ธ.ค.	1,294.8	5,115.0	458.8	1,232.5	0.0	19,490.1
	ม.ค.	4,542.9	5,115.0	458.8	1,157.5	0.0	17,301.7
	ก.พ.	8,010.5	4,620.0	414.4	968.8	0.0	19,309.0
	มี.ค.	15,428.4	5,115.0	458.8	1,405.4	0.0	27,758.2
	เม.ย.	17,908.4	4,950.0	444.0	1,175.3	0.0	39,097.3
	พ.ค.	43,585.8	20,460.0	458.8	1,430.1	51,000.0	9,334.2
	มิ.ย.	36,233.7	19,800.0	444.0	1,443.9	14,600.0	9,280.0
	ก.ค.	37,704.1	20,460.0	458.8	1,299.7	15,600.0	9,165.6
	ส.ค.	29,035.3	20,460.0	458.8	1,277.0	6,700.0	9,305.1
	ก.ย.	56,007.5	19,800.0	444.0	838.5	35,000.0	9,230.1
	ต.ค.	42,664.0	20,460.0	458.8	984.6	9,566.7	20,424.0

หมายเหตุ

ปีแรก เป็นระยะที่เริ่มก่อสร้าง มีการสร้างถนน วางท่อ ขุดบ่อหนองน้ำฝนและบ่อเก็บน้ำของระบบบำบัด
น้ำเสียต่างๆ เพื่อนำดินไปปรับถมพื้นที่ในโครงการ มีรายละเอียดประกอบตารางการบริหารจัดการน้ำใน
บ่อหนองน้ำฝน 1 ดังนี้



- 1) น้ำฝนหลากในพื้นที่คิดค่า $C = 0.3$ และประเมินว่าบ่อหนองน้ำฝนสร้างเสร็จเดือนเมษายน (5เดือนจากเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ) จะเริ่มคิดค่า $C = 1.0$ สำหรับฝนที่ตกลงในบ่อ
- 2) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ
- 3) ยังไม่มีการผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม

ปีที่2และปีถัดไป เป็นระยะดำเนินการ ประเมินว่ามีการใช้พื้นที่เดิมโครงการ มีน้ำที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 1 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในโครงการคิดค่า $C = 0.7$
- 2) น้ำฝนที่ตกลงบ่อ คิดทั้งพื้นที่ที่เป็นบ่อหนองน้ำฝน ใช้ค่า $C = 1.0$
- 3) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ
- 4) มีการผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมเต็มค่าออกแบบ

3) หาปริมาณการระบายออกด้วยเครื่องสูบน้ำจากบ่อหนองน้ำฝน 1

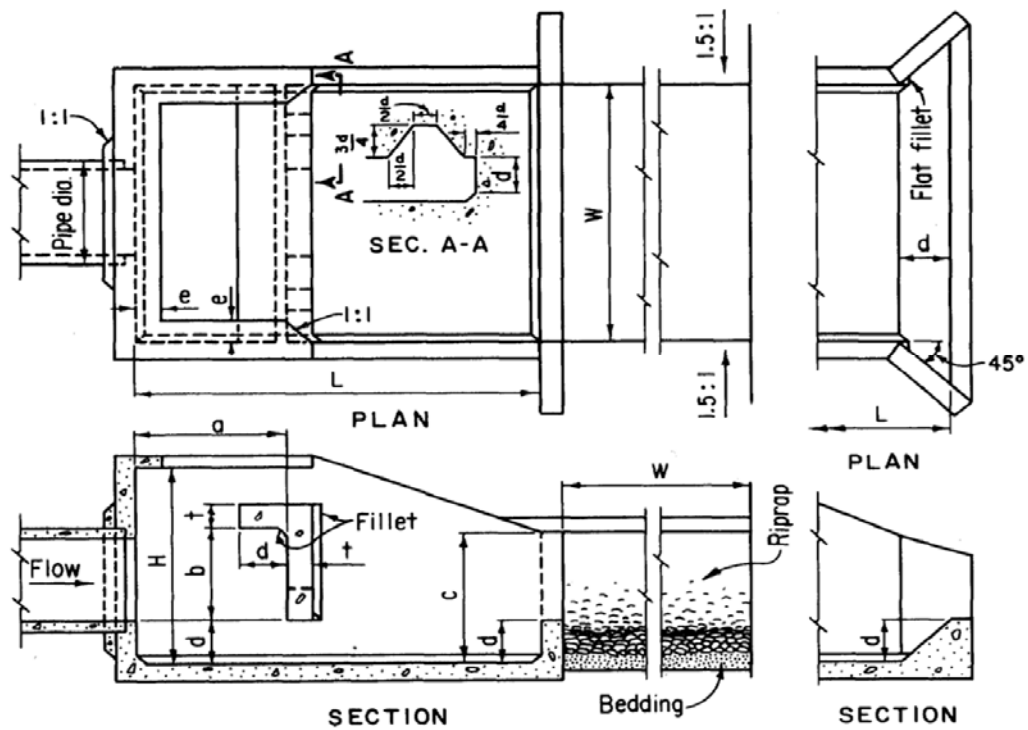
ประเมินการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อพร่องน้ำจากบ่อทั้งหมด (เทียบเท่ากับปริมาตรหนอง3ชม.ของบ่อ)

ระยะเวลาการทำงานของเครื่องสูบน้ำ	=	22	ชม./วัน
ค่าปริมาณระบายสูงสุดออกแบบ	=	39225.5 / 22	
	=	1,783.0	ลบ.ม./ชม.
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump	
จำนวน	=	6	เครื่อง (5 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	356.6	ลบ.ม./ชม./เครื่อง
พลังงานขับเคลื่อนมอเตอร์ทางทฤษฎี	=	22.3	แรงแม
รายละเอียดจำเพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	390.0 ลบ.ม./ชม. ที่เสด 8.5 ม.
	มอเตอร์	=	30 แรงแม 1450 rpm., 6 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	Steel pipe sch.40 10.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	Steel pipe sch.40 22.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	50.0	ม.
ค่าประเมิน static head	=	7.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	8.0	ม.
การติดตั้ง	=	บนอาคารสูบน้ำ	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับน้ำในบ่อหรือเมื่อต้องการใช้งาน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	180	แรงแม

4) อาคารสลายพลังงาน

(Energy disaporator)

จำนวน	=	1	อาคาร
อัตราการระบายน้ำเข้าอาคาร	=	1,950.0	ลบ.ม./ชม. = 19.11 ลบ.ฟุต/วินาที
ขนาดท่อน้ำเข้าอาคาร	=	22.0	นิ้ว
	=	0.55	ม. = 550 มม.
ความเร็วการไหลในเส้นท่อ	=	2.28	ม./วินาที
ชนิดของอาคารสลายพลังงาน	=	Stilling basin	
วัสดุ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม	
ค่า Sill coefficient, C	=	1.8	
ความกว้างส่วนน้ำเข้า, W	=	1.8	ม.
ความสูงส่วนน้ำเข้า, H	=	1.4	ม.
ความยาวส่วนน้ำเข้า, L	=	2.4	ม.
ระยะปากท่อกถึงแผ่นกัน, a	=	0.9	ม.
ระยะ b	=	0.7	ม.
ระยะ c	=	0.9	ม.
ระยะ d	=	30.0	ชม.



ระยะ e	=	11.0	ซม.	
ระยะ t	=	11.0	ซม.	
ขนาดของหินเรียงกันการกักเซาะ	>	9.0	ซม.	
ระดับขอบบนอาคาร	=	EL.+37.41 ม.รทก.		(ค่าระดับพื้นดิน EL.+35.80 ม.รทก.)
ระดับพื้นอาคาร	=	EL.+35.90 ม.รทก.		
ระดับน้ำกักไว้ในอาคาร	=	EL.+36.20 ม.รทก.		

DETENTION POND 2 & DISCHARGE SYSTEM CALCULATION
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTAGE, RAYONG PROVINCE

ผู้ออกแบบ : พูนศักดิ์ อ่อนศรี

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเลขที่ สส.239

วันที่ 24 พฤษภาคม 2566

DETENTION POND 2 CALCULATION

Rational Method Equation :

$$Q = \text{Run-off flow, m}^3/\text{s.} = ciA/360$$

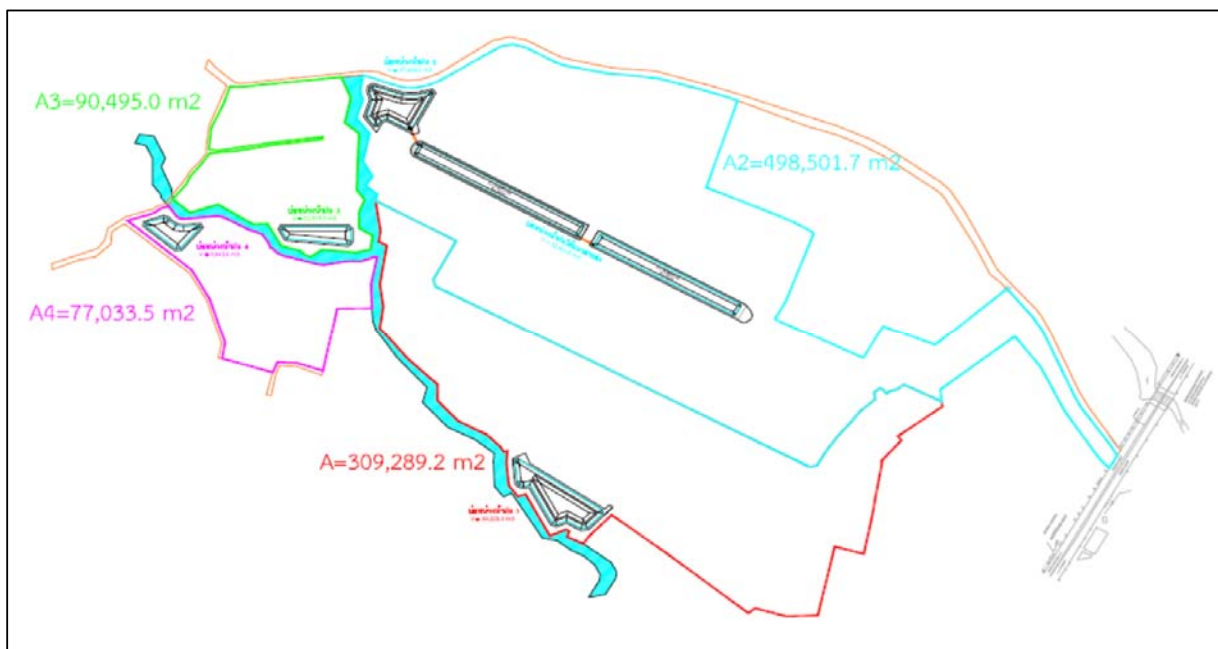
$$c = \text{Run-off coefficient} = 0.30 \quad \text{before development}$$

$$= 0.70 \quad \text{after development}$$

$$i = \text{Rainfall Intensity, mm./hr.} = 97.5 \quad \text{mm./hr} \quad \text{เลือกใช้ค่า } 100.0 \quad \text{mm./hr}$$

$$A = \text{Catchment area in hactare} \quad (1 \text{ hactares} = 10,000 \text{ m}^2)$$

Time (hr)	Rainfall Intensity (mm/hr)								
	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	50 yr	100 yr	200 yr	500 yr	1000 yr
0.25	92.0	115.4	131.0	150.5	165.1	179.5	193.9	212.8	227.2
0.5	74.6	88.4	97.5	109.0	117.6	126.1	134.6	145.7	154.2
0.75	61.8	77.1	87.2	100.0	109.5	118.9	128.3	140.7	150.1
1	52.7	66.9	76.4	88.3	97.1	105.9	114.7	126.2	134.9
2	30.3	39.4	45.4	53.0	58.7	64.3	69.8	77.2	82.8
3	21.0	27.1	31.2	36.3	40.2	44.0	47.7	52.7	56.5
6	11.1	14.7	17.1	20.2	22.4	24.7	26.9	29.9	32.1
12	6.0	7.8	8.9	10.4	11.5	12.6	13.7	15.1	16.2
24	3.4	4.3	4.9	5.6	6.2	6.7	7.3	8.0	8.5



1) หาขนาดบ่อหนองน้ำฝน 2

ค่าระดับพื้นดินบริเวณบ่อ	=	40.00	ม.รทก. (EL +40.00 ม.รทก.)
พื้นที่รับน้ำฝน, A	=	498,501.7	ตารางเมตร = 311.56 ไร่
สัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	=	0.30	ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.70	หลังมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.40	ผลต่างก่อนและหลังพัฒนาโครงการ
ค่าความเข้มข้นฝนออกแบบ, i	=	100.0	มม./ชม.
ปริมาณน้ำฝนไหลลงบ่อ	=	CiA/360	ลบ.ม.
ระยะเวลาหนองน้ำฝน	=	3	ชม.
น้ำฝนหลากก่อนพัฒนา	=	(498501.7/10,000 x 100 x 0.3 / 360) x 3,600	
	=	14,955.1	ลบ.ม./ชม. = 4.15 ลบ.ม./วินาที
น้ำฝนหลากหลังพัฒนา	=	(498501.7/10,000 x 100 x 0.7 / 360) x 3,600	
	=	34,895.1	ลบ.ม./ชม.
ปริมาตรบ่อต้องไม่น้อยกว่า	=	(498501.7/10,000 x 100 x 0.4 / 360) x 3 x 3,600	
	=	59,820.2	ลบ.ม.
ปริมาตรบ่อหนองน้ำฝน 2	=	27,626.2	ลบ.ม.
ปริมาตรบ่อได้แนวสายส่ง	=	32,461.0	ลบ.ม.
ปริมาตรบ่อที่เลือกกรม	=	60,087.2	ลบ.ม. > 59,820.2 ลบ.ม. ใช้ได้

2) การจัดการน้ำภายในบ่อหนองน้ำฝน 2 ในช่วงต่างๆในรอบปี

ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	=	1,383.2	มม./ปี (ปี คศ.1990-2019)
พื้นที่โครงการส่วนนี้	=	498,501.7	ตร.ม.
พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 2	=	7,229.4	ตร.ม.
พื้นที่บ่อหนองน้ำฝนได้แนวสายส่ง	=	17,819.1	ตร.ม.
พื้นที่ที่รับน้ำฝนที่หักบ่อหนองน้ำฝน	=	473,453.2	ตร.ม.
ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	พื้นดิน	=	0.30 ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	พื้นดิน	=	0.70 หลังจากพัฒนาโครงการ
	บ่อ/อ่าง	=	1.00

1) ฝนที่ตกลงในบ่อหนองน้ำฝน 2 และบ่อหนองน้ำฝนได้แนวสายส่ง

พื้นที่บ่อหนองน้ำฝนรวม	=	25,048.5	ตร.ม.
น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อหนองน้ำฝน	=	25048.5 x 1383.2 x 1/1000	
	=	34,647.1	ลบ.ม./ปี

2) ฝนที่ตกลงบนพื้นดินในโครงการส่วนนี้ (ไม่รวมบ่อหนองน้ำฝน)

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อหนองน้ำฝน	=	473453.2 x 1383.2 x 0.7/1000	
	=	458,416.3	ลบ.ม./ปี
ปริมาณน้ำลงบ่อหนองน้ำฝนรวม	=	34647.1 + 458416.3	
	=	493,063.4	ลบ.ม./ปี

2.1) ปริมาณน้ำระเหยจากบ่อหนองน้ำฝน 2 และบ่อหนองน้ำฝนได้แนวสายส่ง

พื้นที่บ่อหนองน้ำฝนรวม	=	25,048.5	ตร.ม.
ยกตัวอย่างการคำนวณของเดือนพฤศจิกายน			
ค่าการระเหยของอากาศระเหย	=	119.2	มม./เดือน
น้ำระเหยของเดือนพฤศจิกายน	=	25048.5 x 119.2 / 1,000	
	=	2,985.8	ลบ.ม./เดือน

2.2) ปริมาณน้ำรั่วซึมออกจากบ่อลงดิน

อัตราการรั่วซึมของบ่อ/อ่างเก็บน้ำ	=	1.5	มม./วัน
(ดินภาคตะวันออก โดยกองวางแผนกรมชลประทาน)			
พื้นที่บ่อหนองน้ำฝนรวม	=	25,048.5	ตร.ม.
ปริมาณน้ำสูญเสียจากการรั่วซึม	=	25048.5 x 1.5/1,000	
	=	37.6	ลบ.ม./วัน
	=	13,724.0	ลบ.ม./ปี

ตารางบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 2 (รายเดือน)

น้ำจากบ่อหนองน้ำฝนใต้แนวสายส่งจะไหลไปยังบ่อหนองน้ำฝน 2 และระบายออกลงคลอง ดังนั้นประเมินเฉพาะน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 2 เท่านั้น

แสดงค่าปริมาตรน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 2 ตามระดับของน้ำที่เพิ่มขึ้นทุก 1 เมตร

บ่อหนองน้ำฝน 2

ค่าระดับน้ำ (ม.รทก.)	ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (ม. จากระดับท้องบ่อ)	ปริมาณน้ำในบ่อ (ลบ.ม.)
+ 41.50	8.00	33,195.5
+ 40.70	7.20	27,626.2
+ 40.50	7.00	25,871.5
+ 39.50	6.00	19,769.7
+ 38.50	5.00	14,385.0
+ 37.50	4.00	9,682.7
+ 36.50	3.00	6,510.5
+ 35.50	2.00	3,871.3
+ 34.50	1.00	1,717.4
+ 33.50	0.00	0.0

ระดับน้ำเต็มตลิ่ง

ระดับน้ำใช้งานสูงสุด

ระดับขานพักบ่อ

ระดับท้องบ่อ

(ให้ปริมาตรน้ำรองบ่อหรือ Dead storage คิดเป็น 20% ของปริมาตรบ่อ คือ

6,639.1 ลบ.ม.)

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 1	พ.ย.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	เม.ย.	13,634.1	1,128.0	2,980.8	0.0	9,525.3
	พ.ค.	33,183.0	1,165.6	3,627.0	30,000.0	7,915.7
	มิ.ย.	27,585.6	1,128.0	3,662.1	23,000.0	7,711.2
	ก.ค.	28,705.1	1,165.6	3,296.4	24,500.0	7,454.3
	ส.ค.	22,105.3	1,165.6	3,238.8	18,000.0	7,155.2
	ก.ย.	42,640.0	1,128.0	2,126.6	39,000.0	7,540.6
	ต.ค.	32,481.2	1,165.6	2,497.3	29,500.0	6,858.9

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 2	พ.ย.	18,108.5	1,128.0	2,985.8	0.0	20,853.6
	ธ.ค.	2,103.1	1,165.6	3,126.1	0.0	18,665.0
	ม.ค.	7,378.8	1,165.6	2,935.7	0.0	21,942.5
	ก.พ.	13,011.0	1,052.8	2,457.3	14,000.0	17,443.4
	มี.ค.	25,059.5	1,165.6	3,564.4	25,000.0	12,772.9
	เม.ย.	29,087.6	1,128.0	2,980.8	30,000.0	7,751.7
	พ.ค.	70,794.1	1,165.6	3,627.0	65,837.5	7,915.7
	มิ.ย.	58,852.5	1,128.0	3,662.1	55,000.0	6,978.1
	ก.ค.	61,240.8	1,165.6	3,296.4	56,500.0	7,256.9
	ส.ค.	47,160.4	1,165.6	3,238.8	43,000.0	7,012.9
	ก.ย.	90,970.1	1,128.0	2,126.6	87,000.0	7,728.4
	ต.ค.	69,296.9	1,165.6	2,497.3	66,503.5	6,858.9
ปีที่ 3 และปี ถัดไป	พ.ย.	18,108.5	1,128.0	2,985.8	0.0	20,853.6
	ธ.ค.	2,103.1	1,165.6	3,126.1	0.0	18,665.0
	ม.ค.	7,378.8	1,165.6	2,935.7	0.0	21,942.5
	ก.พ.	13,011.0	1,052.8	2,457.3	14,503.5	16,939.9
	มี.ค.	25,059.5	1,165.6	3,564.4	25,000.0	12,269.4
	เม.ย.	29,087.6	1,128.0	2,980.8	30,000.0	7,248.2
	พ.ค.	70,794.1	1,165.6	3,627.0	65,837.5	7,412.2
	มิ.ย.	58,852.5	1,128.0	3,662.1	55,000.0	6,474.6
	ก.ค.	61,240.8	1,165.6	3,296.4	56,500.0	6,753.4
	ส.ค.	47,160.4	1,165.6	3,238.8	43,000.0	6,509.4
	ก.ย.	90,970.1	1,128.0	2,126.6	87,000.0	7,224.9
	ต.ค.	69,296.9	1,165.6	2,497.3	66,000.0	6,858.9

หมายเหตุ

ปีแรก เป็นระยะที่เริ่มก่อสร้าง มีการสร้างถนน วางท่อ ขุดบ่อหนองน้ำฝนและบ่อเก็บน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียต่างๆ เพื่อนำดินไปปรับถมพื้นที่ในโครงการ มีรายละเอียดประกอบตารางการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 2 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในพื้นที่คิดค่า $C = 0.3$ และประเมินว่าบ่อหนองน้ำฝนสร้างเสร็จเดือนเมษายน (5เดือนจากเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ) จะเริ่มคิดค่า $C = 1.0$ สำหรับฝนที่ตกลงในบ่อ
- 2) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

ปีที่2และปีถัดไป เป็นระยะดำเนินการ ประเมินว่ามีการใช้พื้นที่เต็มโครงการ มีน้ำที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 2 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในโครงการคิดค่า $C = 0.7$
- 2) น้ำฝนที่ตกลงบ่อ คิดทั้งพื้นที่ที่เป็นบ่อหนองน้ำฝน ใช้ค่า $C=1.0$
- 3) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

3) หาปริมาณการระบายออกด้วยเครื่องสูบน้ำจากบ่อหนองน้ำฝน 2

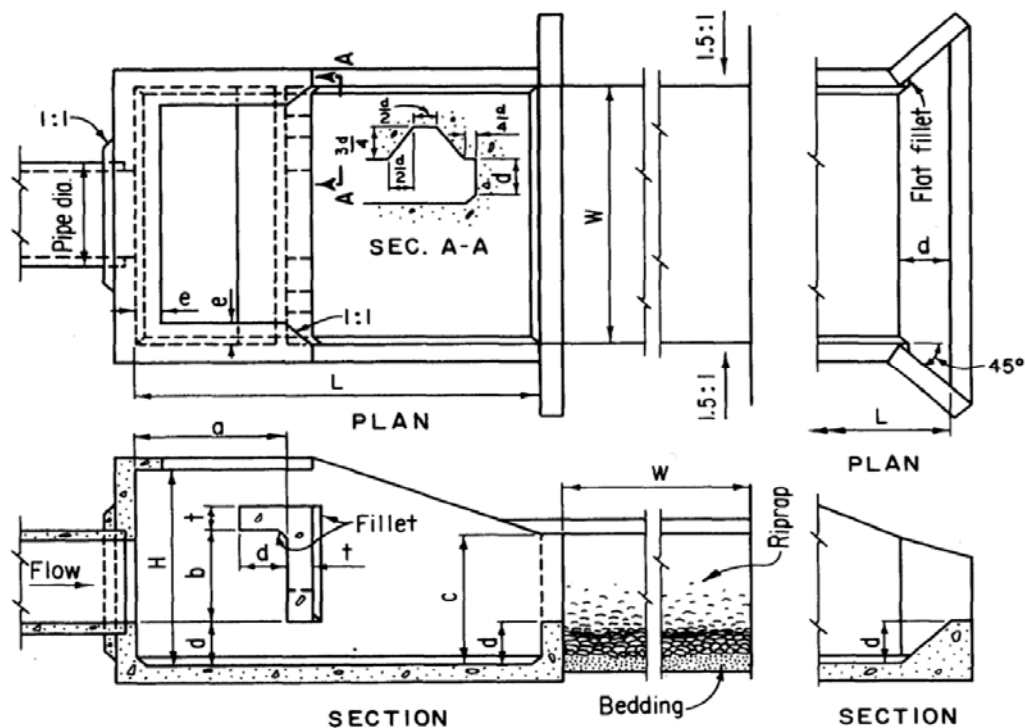
ประเมินการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อพร่องน้ำจากบ่อทั้งหมด (เทียบเท่ากับปริมาตรหนอง3ชม.ของบ่อ)
 ระยะเวลาการทำงานของเครื่องสูบน้ำ = 22 ชม./วัน

ค่าปริมาณระบายสูงสุดออกแบบ	=	60087.2 / 22	
	=	<u>2,731.2</u>	ลบ.ม./ชม.
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump	
จำนวน	=	8	เครื่อง (7 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	390.2	ลบ.ม./ชม./เครื่อง
พลังงานขับเคลื่อนทางทฤษฎี	=	24.4	แรงม้า
รายละเอียดจำเพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	393.0 ลบ.ม./ชม. ที่เสด 8.2 ม.
	มอเตอร์	=	30 แรงม้า 1450 rpm., 6 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	Steel pipe sch.40 10.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	Steel pipe sch.40 28.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10
ค่าประเินความยาวท่อ	=	50.0	ม.
ค่าประเิน static head	=	7.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	8.0	ม.
การติดตั้ง	=	บนอาคารสูบน้ำ	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับน้ำในบ่อหรือเมื่อต้องการใช้งาน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	240	แรงม้า

4) อาคารสลายพลังงาน

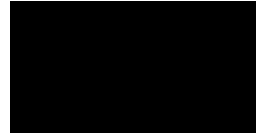
(Energy disaporator)

จำนวน	=	1	อาคาร
อัตราการระบายน้ำเข้าอาคาร	=	2,751.0	ลบ.ม./ชม. = 26.97 ลบ.ฟุต/วินาที
ขนาดท่อน้ำเข้าอาคาร	=	28.0	นิ้ว
	=	0.70	ม. = 700 มม.
ความเร็วการไหลในเส้นท่อ	=	1.98	ม./วินาที
ชนิดของอาคารสลายพลังงาน	=	Stilling basin	
วัสดุ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม	



ค่า Sill coefficient, C	=	1.8	
ความกว้างส่วนน้ำเข้า, W	=	2.0	ม.
ความสูงส่วนน้ำเข้า, H	=	1.5	ม.
ความยาวส่วนน้ำเข้า, L	=	2.7	ม.

ระยะปากท่อถึงแผ่นกัน, a	=	1.0	ม.	
ระยะ b	=	0.8	ม.	
ระยะ c	=	1.0	ม.	
ระยะ d	=	33.0	ซม.	
ระยะ e	=	12.0	ซม.	
ระยะ t	=	12.0	ซม.	
ขนาดของหินเรียงกันการกีดเซาะ	>	10.0	ซม.	
ระดับขอบบนอาคาร	=	EL.+41.72 ม.รทก.		(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นอาคาร	=	EL.+40.10 ม.รทก.		
ระดับน้ำกักไว้ในอาคาร	=	EL.+40.43 ม.รทก.		



DETENTION POND 3 & DISCHARGE SYSTEM CALCULATION
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTAGE, RAYONG PROVINCE

ผู้ออกแบบ :

ใบอนุญาตประกอบการวิศวกรรมเลขที่

วันที่ 24 พฤษภาคม 2566

DETENTION POND 3 CALCULATION

Rational Method Equation :

$Q =$ Run-off flow, m³/s. $= ciA/360$

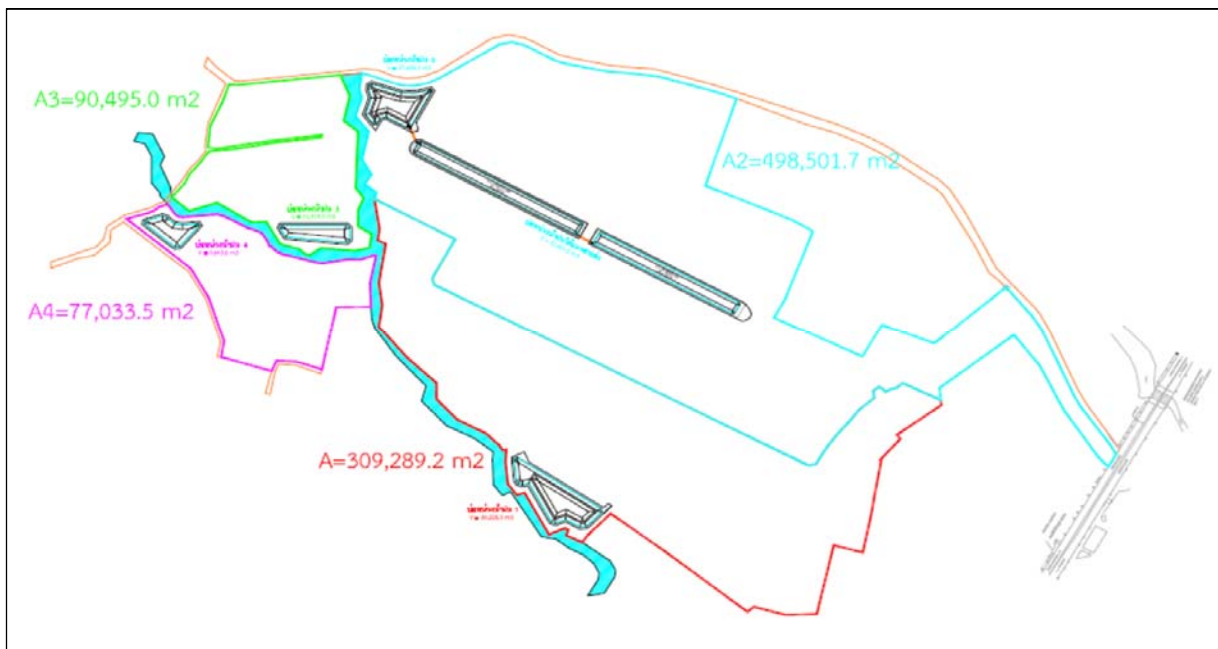
$c =$ Run-off coefficient $= 0.30$ before development

$= 0.70$ after development

$i =$ Rainfall Intensity, mm./hr. $= 97.5$ mm./hr เลือกใช้ค่า 100.0 mm./hr

$A =$ Catchment area in hectare (1 hectares = 10,000 m²)

Time (hr)	Rainfall Intensity (mm/hr)								
	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	50 yr	100 yr	200 yr	500 yr	1000 yr
0.25	92.0	115.4	131.0	150.5	165.1	179.5	193.9	212.8	227.2
0.5	74.6	88.4	97.5	109.0	117.6	126.1	134.6	145.7	154.2
0.75	61.8	77.1	87.2	100.0	109.5	118.9	128.3	140.7	150.1
1	52.7	66.9	76.4	88.3	97.1	105.9	114.7	126.2	134.9
2	30.3	39.4	45.4	53.0	58.7	64.3	69.8	77.2	82.8
3	21.0	27.1	31.2	36.3	40.2	44.0	47.7	52.7	56.5
6	11.1	14.7	17.1	20.2	22.4	24.7	26.9	29.9	32.1
12	6.0	7.8	8.9	10.4	11.5	12.6	13.7	15.1	16.2
24	3.4	4.3	4.9	5.6	6.2	6.7	7.3	8.0	8.5



1) หาขนาดบ่อนกวางน้ำฝน 1

ค่าระดับพื้นดินบริเวณบ่อ	=	40.00	ม.รทก. (EL +40.00 ม.รทก.)
พื้นที่รับน้ำฝน, A	=	90,495.0	ตารางเมตร = 56.56 ไร่
สัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	=	0.30	ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.70	หลังมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.40	ผลต่างก่อนและหลังพัฒนาโครงการ
ค่าความเข้มข้นฝนออกแบบ, i	=	100.0	มม./ชม.
ปริมาณน้ำฝนไหลลงบ่อ	=	$CiA/360$	ลบ.ม.
ระยะเวลาบ่อนกวางน้ำฝน	=	3	ชม.
น้ำฝนหลากก่อนพัฒนา	=	$(90495/10,000 \times 100 \times 0.3 / 360) \times 3,600$	
	=	2,714.9	ลบ.ม./ชม. = 0.75 ลบ.ม./วินาที
น้ำฝนหลากหลังพัฒนา	=	$(90495/10,000 \times 100 \times 0.7 / 360) \times 3,600$	
	=	6,334.7	ลบ.ม./ชม.
ปริมาตรบ่อต้องไม่น้อยกว่า	=	$(90495/10,000 \times 100 \times 0.4 / 360) \times 3 \times 3,600$	
	=	10,859.4	ลบ.ม.
ปริมาตรบ่อที่เลือก	=	10,919.9	ลบ.ม. > 10,859.4 ลบ.ม. ใช้ได้

2) การจัดการน้ำภายในบ่อนกวางน้ำฝน 3 ในช่วงต่างๆในรอบปี

ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	=	1,383.2	มม./ปี (ปี คศ.1990-2019)
พื้นที่โครงการส่วนนี้	=	90,495.0	ตร.ม.
พื้นที่บ่อนกวางน้ำฝน 3	=	3,967.4	ตร.ม.
พื้นที่ที่รับน้ำฝนที่หักบ่อนกวางน้ำฝน 3	=	86,527.6	ตร.ม.
ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	พื้นดิน	=	0.30 ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	พื้นดิน	=	0.70 หลังจากพัฒนาโครงการ
	บ่อ/อ่าง	=	1.00

1) ฝนที่ตกลงในบ่อนกวางน้ำฝน 3

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อนกวางน้ำฝน	=	$3967.4 \times 1383.2 \times 1/1000$
	=	5,487.7 ลบ.ม./ปี

2) ฝนที่ตกลงบนพื้นดินในโครงการส่วนนี้ (ไม่รวมบ่อนกวางน้ำฝน 3)

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อนกวางน้ำฝน	=	$86527.6 \times 1383.2 \times 0.7/1000$
	=	83,779.5 ลบ.ม./ปี
ปริมาณน้ำลงบ่อนกวางน้ำฝนรวม	=	$5487.7 + 83779.5$
	=	89,267.2 ลบ.ม./ปี

2.1) ปริมาณน้ำระเหยจากบ่อนกวางน้ำฝน 3

พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 3	=	3,967.4	ตร.ม.
ยกตัวอย่างการคำนวณของเดือนพฤศจิกายน			
ค่าการระเหยของผากระเหย	=	119.2	มม./เดือน
น้ำระเหยของเดือนพฤศจิกายน	=	$3967.4 \times 119.2 / 1,000$	
	=	472.9	ลบ.ม./เดือน

2.2) ปริมาณน้ำรั่วซึมออกจากบ่อลงดิน

อัตราการรั่วซึมของบ่อ/อ่างเก็บน้ำ	=	1.5	มม./วัน
(ดินภาคตะวันออก โดยกองวางแผนกรมชลประทาน)			
พื้นที่บ่อนกวางน้ำฝน 3	=	3,967.4	ตร.ม.

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณน้ำสูญเสียจากการรั่วซึม} &= 3967.4 \times 1.5/1,000 \\
 &= 6.0 \quad \text{ลบ.ม./วัน} \\
 &= 2,190.0 \quad \text{ลบ.ม./ปี}
 \end{aligned}$$

ตารางบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 3 (รายเดือน)

แสดงค่าปริมาตรน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 3 ตามระดับของน้ำที่เพิ่มขึ้นทุก 1 เมตร
บ่อหนองน้ำฝน 3

ค่าระดับน้ำ (ม.รทก.)	ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (ม. จากระดับท้องบ่อ)	ปริมาณน้ำในบ่อ (ลบ.ม.)
+ 40.00	5.00	12,826.3
+ 39.50	4.50	10,919.9
+ 39.00	4.00	8,952.0
+ 38.00	3.00	5,887.9
+ 37.00	2.00	3,394.2
+ 36.00	1.00	1,442.0
+ 35.00	0.00	0.0

ระดับน้ำเต็มตลิ่ง
ระดับน้ำใช้งานสูงสุด

ระดับท้องบ่อ
2,565.3 ลบ.ม.)

(ให้ปริมาตรน้ำรองบ่อหรือ Dead storage คิดเป็น 20% ของปริมาตรบ่อ คือ

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 1	พ.ย.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	เม.ย.	2,441.9	180.0	472.1	0.0	1,789.8
	พ.ค.	5,943.2	186.0	574.5	4,200.0	2,772.5
	มิ.ย.	4,940.7	180.0	580.0	4,200.0	2,753.2
	ก.ค.	5,141.2	186.0	522.1	4,200.0	2,986.3
	ส.ค.	3,959.2	186.0	513.0	3,500.0	2,746.5
	ก.ย.	7,637.0	180.0	336.8	7,000.0	2,866.7
	ต.ค.	5,817.6	186.0	395.5	5,800.0	2,302.8
ปีที่ 2	พ.ย.	3,278.5	180.0	472.9	0.0	4,928.4
	ธ.ค.	380.8	186.0	495.1	0.0	4,628.1
	ม.ค.	1,335.9	186.0	465.0	0.0	5,313.0
	ก.พ.	2,355.6	168.0	389.2	0.0	7,111.4
	มี.ค.	4,536.9	186.0	564.6	0.0	10,897.7
	เม.ย.	5,266.2	180.0	472.1	3,000.0	12,511.8
	พ.ค.	12,817.0	186.0	574.5	21,500.0	3,068.3
	มิ.ย.	10,655.0	180.0	580.0	10,000.0	2,963.3
	ก.ค.	11,087.4	186.0	522.1	10,500.0	2,842.6
	ส.ค.	8,538.2	186.0	513.0	8,000.0	2,681.8
	ก.ย.	16,469.8	180.0	336.8	16,000.0	2,634.8
	ต.ค.	12,545.9	186.0	395.5	12,296.4	2,302.8

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 3 และปี ถัดไป	พ.ย.	3,278.5	180.0	472.9	0.0	4,928.4
	ธ.ค.	380.8	186.0	495.1	0.0	4,628.1
	ม.ค.	1,335.9	186.0	465.0	0.0	5,313.0
	ก.พ.	2,355.6	168.0	389.2	0.0	7,111.4
	มี.ค.	4,536.9	186.0	564.6	0.0	10,897.7
	เม.ย.	5,266.2	180.0	472.1	3,000.0	12,511.8
	พ.ค.	12,817.0	186.0	574.5	21,500.0	3,068.3
	มิ.ย.	10,655.0	180.0	580.0	10,000.0	2,963.3
	ก.ค.	11,087.4	186.0	522.1	10,500.0	2,842.6
	ส.ค.	8,538.2	186.0	513.0	8,000.0	2,681.8
	ก.ย.	16,469.8	180.0	336.8	16,000.0	2,634.8
	ต.ค.	12,545.9	186.0	395.5	12,296.4	2,302.8

หมายเหตุ

ปีแรก เป็นระยะที่เริ่มก่อสร้าง มีการสร้างถนน วางท่อ ขุดบ่อหนองน้ำฝนและบ่อเก็บน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียต่างๆ เพื่อนำดินไปปรับถมพื้นที่ในโครงการ มีรายละเอียดประกอบตารางการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 3 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในพื้นที่คิดค่า $C = 0.3$ และประเมินว่าบ่อหนองน้ำฝนสร้างเสร็จเดือนเมษายน (5เดือนจากเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ) จะเริ่มคิดค่า $C = 1.0$ สำหรับฝนที่ตกลงในบ่อ
- 2) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

ปีที่2และปีถัดไป เป็นระยะดำเนินการ ประเมินว่ามีการใช้พื้นที่เต็มโครงการ มีน้ำที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 3 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในโครงการคิดค่า $C = 0.7$
- 2) น้ำฝนที่ตกลงบ่อ คิดทั้งพื้นที่ที่เป็นบ่อหนองน้ำฝน ใช้ค่า $C=1.0$
- 3) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

3) หาปริมาณการระบายออกด้วยเครื่องสูบน้ำจากบ่อหนองน้ำฝน 3

ประเมินการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อพร่องน้ำจากบ่อทั้งหมด (เทียบเท่ากับปริมาตรหนองน้ำ 3 ขม. ของบ่อ)

ระยะเวลาการทำงานของเครื่องสูบน้ำ = 22 ชม./วัน

ค่าปริมาณระบายสูงสุดออกแบบ = 10919.9 / 22

= **496.4** ลบ.ม./ชม.

ชนิดของเครื่องสูบน้ำ = Self priming centrifugal pump

จำนวน = 3 เครื่อง (2 ใช้งาน, 1 สำรอง)

อัตราการไหลที่ต้องการ = 248.2 ลบ.ม./ชม./เครื่อง

พลังงานขับเคลื่อนมอเตอร์ทางทฤษฎี = 11.6 แรงม้า

รายละเอียดจำเพาะ เครื่องสูบน้ำ = 252.0 ลบ.ม./ชม. ที่เสด 8.0 ม.

มอเตอร์ = 20.0 แรงม้า 1450 rpm., 6 pole, 380V., 50Hz., IP54

ท่อจากเครื่องสูบน้ำ = HDPE PN6, PE100 8.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10

ท่อส่งน้ำหลัก = HDPE PN6, PE100 12.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10

ค่าประเมินความยาวท่อ = 50.0 ม.

ค่าประเมิน static head = 5.0 ม.

แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ) = 6.0 ม.

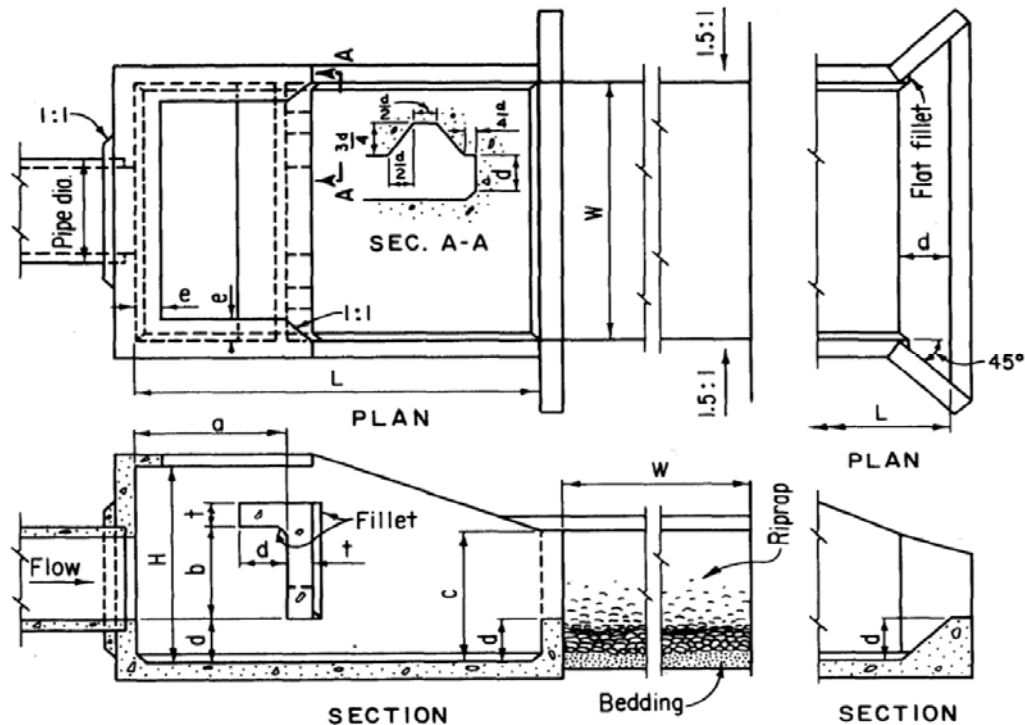
การติดตั้ง = บนอาคารแพสูบน้ำ

การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับน้ำในบ่อหรือเมื่อต้องการใช้งาน
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	60 แรงม้า

4) อาคารสลายพลังงาน

(Energy dissipator)

จำนวน	=	1	อาคาร	
อัตราการระบายน้ำเข้าอาคาร	=	504.0	ลบ.ม./ชม.	= 4.94 ลบ.ฟุต/วินาที
ขนาดท่อน้ำเข้าอาคาร	=	12.0	นิ้ว	
	=	0.30	ม.	= 300 มม.
ความเร็วการไหลในเส้นท่อ	=	1.98	ม./วินาที	
ชนิดของอาคารสลายพลังงาน	=	Stilling basin		
วัสดุ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม		



ค่า Sill coefficient, C	=	1.8	
ความกว้างส่วนน้ำเข้า, W	=	1.0	ม.
ความสูงส่วนน้ำเข้า, H	=	0.8	ม.
ความยาวส่วนน้ำเข้า, L	=	1.3	ม.
ระยะปากท่อถึงแผ่นกัน, a	=	0.5	ม.
ระยะ b	=	0.4	ม.
ระยะ c	=	0.5	ม.
ระยะ d	=	17.0	ซม.
ระยะ e	=	6.0	ซม.
ระยะ t	=	6.0	ซม.
ขนาดของหินเรียงกันการกัดเซาะ	>	5.0	ซม.
ระดับขอบบนอาคาร	=	EL.+39.96 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+39.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นอาคาร	=	EL.+39.10 ม.รทก.	
ระดับน้ำกักไว้ในอาคาร	=	EL.+39.27 ม.รทก.	

DETENTION POND 4 & DISCHARGE SYSTEM CALCULATION
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTAGE, RAYONG PROVINCE

ผู้ออกแบบ : ██████████

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเลขที่ ██████████

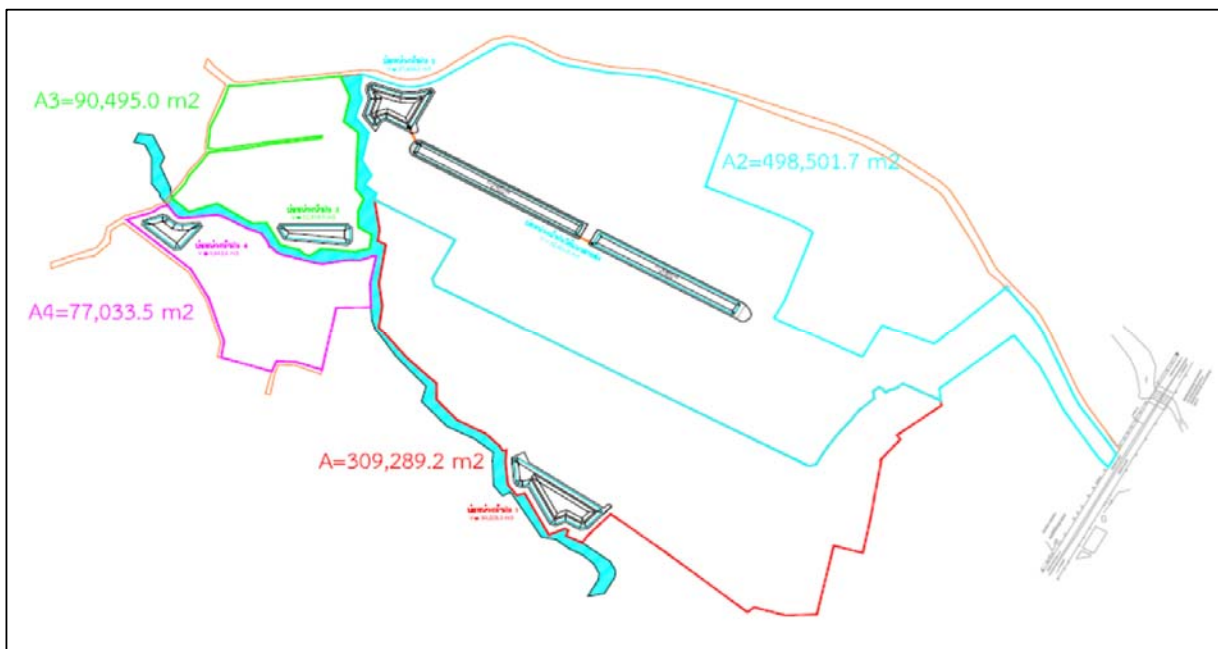
วันที่ 24 พฤษภาคม 2566

DETENTION POND 4 CALCULATION

Rational Method Equation :

Q = Run-off flow, m3/s.	=	ciA/360	
c = Run-off coefficient	=	0.30	before development
	=	0.70	after development
i = Rainfall Intensity, mm./hr.	=	97.5	เลือกใช้ค่า 100.0 mm./hr
A = Catchment area in hactare	=	(1 hactares = 10,000 m2)	

Time (hr)	Rainfall Intensity (mm/hr)								
	2 yr	5 yr	10 yr	25 yr	50 yr	100 yr	200 yr	500 yr	1000 yr
0.25	92.0	115.4	131.0	150.5	165.1	179.5	193.9	212.8	227.2
0.5	74.6	88.4	97.5	109.0	117.6	126.1	134.6	145.7	154.2
0.75	61.8	77.1	87.2	100.0	109.5	118.9	128.3	140.7	150.1
1	52.7	66.9	76.4	88.3	97.1	105.9	114.7	126.2	134.9
2	30.3	39.4	45.4	53.0	58.7	64.3	69.8	77.2	82.8
3	21.0	27.1	31.2	36.3	40.2	44.0	47.7	52.7	56.5
6	11.1	14.7	17.1	20.2	22.4	24.7	26.9	29.9	32.1
12	6.0	7.8	8.9	10.4	11.5	12.6	13.7	15.1	16.2
24	3.4	4.3	4.9	5.6	6.2	6.7	7.3	8.0	8.5



1) หาขนาดบ่อนกวางน้ำฝน 4

ค่าระดับพื้นดินบริเวณบ่อ	=	40.00	ม.รทก. (EL +40.00 ม.รทก.)
พื้นที่รับน้ำฝน, A	=	77,033.5	ตารางเมตร = 48.15 ไร่
สัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	=	0.30	ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.70	หลังมีการพัฒนาโครงการ
	=	0.40	ผลต่างก่อนและหลังพัฒนาโครงการ
ค่าความเข้มข้นฝนออกแบบ, i	=	100.0	มม./ชม.
ปริมาณน้ำฝนไหลลงบ่อ	=	CiA/360	ลบ.ม.
ระยะเวลาบ่อนกวางน้ำฝน	=	3	ชม.
น้ำฝนหลากก่อนพัฒนา	=	(77033.5/10,000 x 100 x 0.3 / 360) x 3,600	
	=	2,311.0	ลบ.ม./ชม.
น้ำฝนหลากหลังพัฒนา	=	0.64	ลบ.ม./วินาที
	=	(77033.5/10,000 x 100 x 0.7 / 360) x 3,600	
ปริมาตรบ่อต้องไม่น้อยกว่า	=	5,392.3	ลบ.ม./ชม.
	=	(77033.5/10,000 x 100 x 0.4 / 360) x 3 x 3,600	
ปริมาตรบ่อที่เลือก	=	9,244.0	ลบ.ม.
	=	9,641.4	ลบ.ม. > 9,244.0 ลบ.ม. ใช้ได้

2) การจัดการน้ำภายในบ่อนกวางน้ำฝน 4 ในช่วงต่างๆในรอบปี

ค่าปริมาณฝนเฉลี่ยรายปี	=	1,383.2	มม./ปี (ปี คศ.1990-2019)
พื้นที่โครงการส่วนนี้	=	77,033.5	ตร.ม.
พื้นที่บ่อนกวางน้ำฝน 4	=	3,390.2	ตร.ม.
พื้นที่ที่รับน้ำฝนที่หักบ่อนกวางน้ำฝน 4	=	73,643.3	ตร.ม.
ค่าสัมประสิทธิ์การไหลนอง, C	พื้นดิน	=	0.30 ก่อนมีการพัฒนาโครงการ
	พื้นดิน	=	0.70 หลังจากพัฒนาโครงการ
	บ่อ/อ่าง	=	1.00

1) ฝนที่ตกลงในบ่อนกวางน้ำฝน 4

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อนกวางน้ำฝน	=	3390.2 x 1383.2 x 1/1000
	=	4,689.3 ลบ.ม./ปี

2) ฝนที่ตกลงบนพื้นดินในโครงการส่วนนี้ (ไม่รวมบ่อนกวางน้ำฝน 4)

น้ำฝนเฉลี่ยที่ไหลลงบ่อหนองน้ำฝน	=	73643.3 x 1383.2 x 0.7/1000
	=	71,304.4 ลบ.ม./ปี
ปริมาณน้ำลงบ่อหนองน้ำฝนรวม	=	4689.3 + 71304.4
	=	75,993.7 ลบ.ม./ปี

2.1) ปริมาณน้ำระเหยจากบ่อนกวางน้ำฝน 4

พื้นที่บ่อหนองน้ำฝน 4	=	3,390.2	ตร.ม.
ยกตัวอย่างการคำนวณของเดือนพฤศจิกายน			
ค่าการระเหยของฤดูหนาว	=	119.2	มม./เดือน
น้ำระเหยของเดือนพฤศจิกายน	=	$3390.2 \times 119.2 / 1,000$	
	=	404.1	ลบ.ม./เดือน

2.2) ปริมาณน้ำรั่วซึมออกจากบ่อลงดิน

อัตราการรั่วซึมของบ่อ/อ่างเก็บน้ำ	=	1.5	มม./วัน
(ดินภาคตะวันออก โดยกองวางแผนกรมชลประทาน)			
พื้นที่บ่อนกวางน้ำฝน 4	=	3,390.2	ตร.ม.

$$\begin{aligned}
 \text{ปริมาณน้ำสูญเสียจากการรั่วซึม} &= 3390.2 \times 1.5/1,000 \\
 &= 5.1 \quad \text{ลบ.ม./วัน} \\
 &= 1,861.5 \quad \text{ลบ.ม./ปี}
 \end{aligned}$$

ตารางบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 4 (รายเดือน)

แสดงค่าปริมาตรน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 4 ตามระดับของน้ำที่เพิ่มขึ้นทุก 1 เมตร
บ่อหนองน้ำฝน 4

ค่าระดับน้ำ (ม.รทก.)	ระดับน้ำที่เพิ่มขึ้น (ม. จากระดับท้องบ่อ)	ปริมาณน้ำในบ่อ (ลบ.ม.)
+ 39.80	5.50	11,271.2
+ 39.30	5.00	9,641.4
+ 38.30	4.00	6,558.6
+ 37.30	3.00	3,927.3
+ 36.30	2.00	1,765.5
+ 35.30	1.00	779.9
+ 34.30	0.00	0.0

ระดับน้ำเต็มตลิ่ง
ระดับน้ำใช้งานสูงสุด

ระดับท้องบ่อ
2,254.2 ลบ.ม.)

(ให้ปริมาตรน้ำรองบ่อหรือ Dead storage คิดเป็น 20% ของปริมาตรบ่อ คือ

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 1	พ.ย.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ธ.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ม.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	ก.พ.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	มี.ค.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	เม.ย.	2,079.4	153.0	403.4	0.0	1,523.0
	พ.ค.	5,061.0	158.1	490.9	3,600.0	2,335.0
	มิ.ย.	4,207.3	153.0	495.6	3,600.0	2,293.7
	ก.ค.	4,378.0	158.1	446.2	3,700.0	2,367.4
	ส.ค.	3,371.4	158.1	438.4	2,800.0	2,342.3
	ก.ย.	6,503.3	153.0	287.8	6,100.0	2,304.8
	ต.ค.	4,953.9	158.1	338.0	4,450.0	2,312.6
ปีที่ 2	พ.ย.	2,791.0	153.0	404.1	0.0	4,546.5
	ธ.ค.	324.1	158.1	423.1	0.0	4,289.4
	ม.ค.	1,137.3	158.1	397.3	0.0	4,871.3
	ก.พ.	2,005.3	142.8	332.6	0.0	6,401.2
	มี.ค.	3,862.3	158.1	482.4	0.0	9,623.0
	เม.ย.	4,483.1	153.0	403.4	4,000.0	9,549.7
	พ.ค.	10,911.2	158.1	490.9	17,500.0	2,311.9
	มิ.ย.	9,070.7	153.0	495.6	8,400.0	2,334.0
	ก.ค.	9,438.8	158.1	446.2	8,600.0	2,568.5
	ส.ค.	7,268.6	158.1	438.4	6,500.0	2,740.6
	ก.ย.	14,020.8	153.0	287.8	13,600.0	2,720.6
	ต.ค.	10,680.4	158.1	338.0	10,592.3	2,312.6

ปี	เดือน	น้ำเข้าบ่อ หนองน้ำฝน (ลบ.ม.)	น้ำรั่วซึม จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำระเหย จากบ่อ (ลบ.ม.)	น้ำที่ระบายออก ภายนอก (ลบ.ม.)	ปริมาณน้ำ คงเหลือ (ลบ.ม.)
ปีที่ 3 และปี ถัดไป	พ.ย.	2,791.0	153.0	404.1	0.0	4,546.5
	ธ.ค.	324.1	158.1	423.1	0.0	4,289.4
	ม.ค.	1,137.3	158.1	397.3	0.0	4,871.3
	ก.พ.	2,005.3	142.8	332.6	0.0	6,401.2
	มี.ค.	3,862.3	158.1	482.4	0.0	9,623.0
	เม.ย.	4,483.1	153.0	403.4	4,000.0	9,549.7
	พ.ค.	10,911.2	158.1	490.9	17,500.0	2,311.9
	มิ.ย.	9,070.7	153.0	495.6	8,400.0	2,334.0
	ก.ค.	9,438.8	158.1	446.2	8,600.0	2,568.5
	ส.ค.	7,268.6	158.1	438.4	6,500.0	2,740.6
	ก.ย.	14,020.8	153.0	287.8	13,600.0	2,720.6
	ต.ค.	10,680.4	158.1	338.0	10,592.3	2,312.6

หมายเหตุ

ปีแรก เป็นระยะที่เริ่มก่อสร้าง มีการสร้างถนน วางท่อ ขุดบ่อหนองน้ำฝนและบ่อเก็บน้ำของระบบบำบัดน้ำเสียต่างๆ เพื่อนำดินไปปรับถมพื้นที่ในโครงการ มีรายละเอียดประกอบตารางการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 4 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในพื้นที่คิดค่า $C = 0.3$ และประเมินว่าบ่อหนองน้ำฝนสร้างเสร็จเดือนเมษายน (5เดือนจากเริ่มดำเนินการก่อสร้างโครงการ) จะเริ่มคิดค่า $C = 1.0$ สำหรับฝนที่ตกลงในบ่อ
- 2) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

ปีที่2และปีถัดไป เป็นระยะดำเนินการ ประเมินว่ามีการใช้พื้นที่เต็มโครงการ มีน้ำที่เกี่ยวข้องกับการบริหารจัดการน้ำในบ่อหนองน้ำฝน 4 ดังนี้

- 1) น้ำฝนหลากในโครงการคิดค่า $C = 0.7$
- 2) น้ำฝนที่ตกลงบ่อ คิดทั้งพื้นที่ที่เป็นบ่อหนองน้ำฝน ใช้ค่า $C=1.0$
- 3) น้ำระเหยและน้ำรั่วซึม คิดเฉพาะที่เกิดขึ้นที่บ่อ

3) หาปริมาณการระบายออกด้วยเครื่องสูบน้ำจากบ่อหนองน้ำฝน 4

ประเมินการทำงานของเครื่องสูบน้ำเพื่อพร่องน้ำจากบ่อทั้งหมด (เทียบเท่ากับปริมาตรหนองน้ำ 3 บ่อ)

ระยะเวลาการทำงานของเครื่องสูบน้ำ = 22 ชม./วัน

ค่าปริมาณระบายสูงสุดออกแบบ = 9641.4 / 22

= **438.2** ลบ.ม./ชม.

ชนิดของเครื่องสูบน้ำ = Self priming centrifugal pump

จำนวน = 3 เครื่อง (2 ใช้งาน, 1 สำรอง)

อัตราการไหลที่ต้องการ = 219.1 ลบ.ม./ชม./เครื่อง

พลังงานขับเคลื่อนมอเตอร์ทางทฤษฎี = 12.0 แรงม้า

รายละเอียดจำเพาะ เครื่องสูบน้ำ = 228.0 ลบ.ม./ชม. ที่เสด 8.0 ม.

มอเตอร์ = 20.0 แรงม้า 1450 rpm., 6 pole, 380V., 50Hz., IP54

ท่อจากเครื่องสูบน้ำ = Steel pipe sch.40 8.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10

ท่อส่งน้ำหลัก = Steel pipe sch.40 12.0 นิ้ว, ข้อต่อหน้าแปลน PN10

ค่าประเมินความยาวท่อ = 50.0 ม.

ค่าประเมิน static head = 6.0 ม.

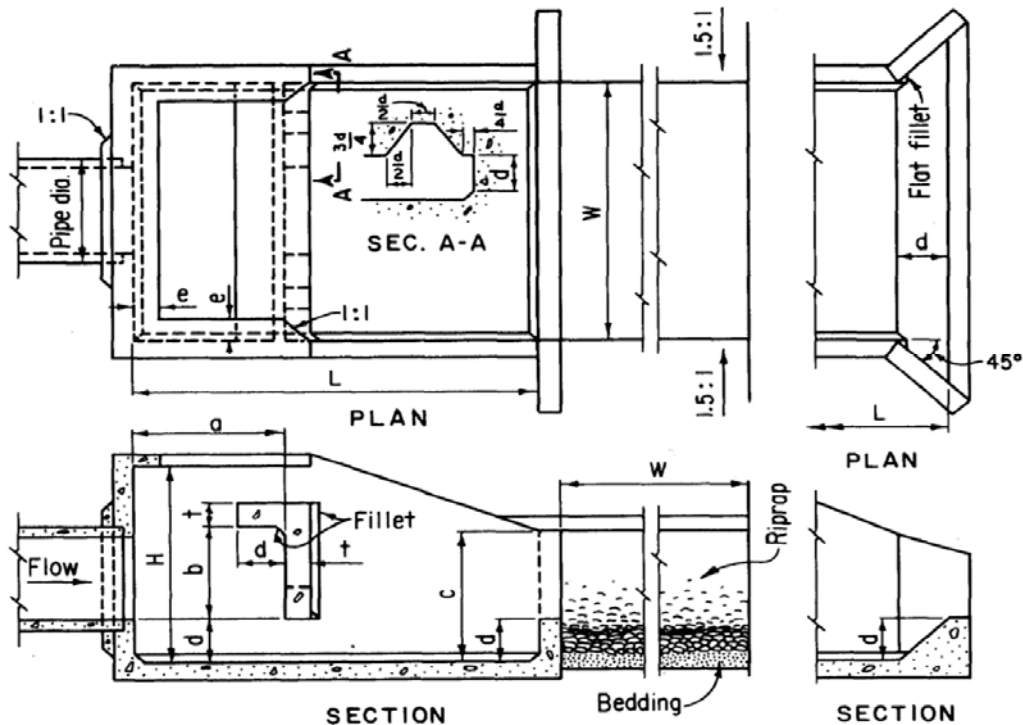
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ) = 7.0 ม.

การติดตั้ง = บนอาคารสูบน้ำ

การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับน้ำในบ่อหรือเมื่อต้องการใช้งาน
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	60 แรงม้า

4) อาคารสลายพลังงาน (Energy dissipator)

จำนวน	=	1	อาคาร	
อัตราการระบายน้ำเข้าอาคาร	=	456.0	ลบ.ม./ชม.	= 4.47 ลบ.ฟุต/วินาที
ขนาดท่อน้ำเข้าอาคาร	=	12.0	นิ้ว	
	=	0.30	ม.	= 300 มม.
ความเร็วการไหลในเส้นท่อ	=	1.79	ม./วินาที	
ชนิดของอาคารสลายพลังงาน	=	Stilling basin		
วัสดุ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม		



ค่า Sill coefficient, C	=	1.8	
ความกว้างส่วนน้ำเข้า, W	=	1.0	ม.
ความสูงส่วนน้ำเข้า, H	=	0.8	ม.
ความยาวส่วนน้ำเข้า, L	=	1.3	ม.
ระยะปากท่อถึงแผ่นกัน, a	=	0.5	ม.
ระยะ b	=	0.4	ม.
ระยะ c	=	0.5	ม.
ระยะ d	=	17.0	ซม.
ระยะ e	=	6.0	ซม.
ระยะ t	=	6.0	ซม.
ขนาดของหินเรียงกันการกัดเซาะ	>	5.0	ซม.
ระดับขอบบนอาคาร	=	EL.+40.96 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นอาคาร	=	EL.+40.10 ม.รทก.	
ระดับน้ำกักไว้ในอาคาร	=	EL.+40.27 ม.รทก.	

CLIMATOLOGICAL DATA

Station	RAYONG	Elevation of station above MSL	3.00	Meters
Index Station	48478	Height of barometer above MSL	5.00	Meters
Latitude	12° 37' 56.0" N	Height of thermometer above ground	1.20	Meters
Longgitude	101° 20' 37.0" E	Height of wind vane above ground	15.00	Meters
		Height of of rain gauge	0.94	Meters

	Jan	Feb	Mar	Apr	May	Jun	Jul	Aug	Sep	Oct	Nov	Dec	Annual
Rainfall amount (mm.)													
Mean	20.7	36.5	70.3	81.6	198.6	165.1	171.8	132.3	255.2	194.4	50.8	5.9	1,383.2
Mean rainy day	2.1	4.1	5.1	7.4	15	14.3	14.3	14.4	18.1	16.7	5.9	1.3	118.7
Daily maximum	50.6	72.7	126.6	113.8	128.4	177.8	137.1	115.4	193	102	107.2	28.3	193.0
Pan Evaporation (mm.)	117.2	98.1	142.3	119	144.8	146.2	131.6	129.3	84.9	99.7	119.2	124.8	1,457.1

รายการคำนวณและแบบเบื้องต้น
(Conceptual design)

ระบบรวบรวมน้ำฝนภายในโครงการ
Storm drainage calculation

ของ

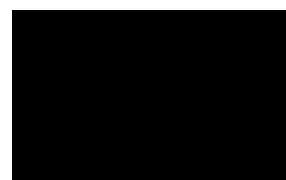
บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
อาคารเอ็กโก ชั้น 14, 15 เลขที่ 222 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง
ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

โดย



12 พฤษภาคม 2566



หนังสือรับรองวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เขียนที่ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

วันที่ 12 พฤษภาคม 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า [REDACTED] อยู่บ้านเลขที่ [REDACTED] ซอย [REDACTED] แขวง [REDACTED] [REDACTED] [REDACTED] ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภท สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม แขนง - ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน [REDACTED] และ ขณะนี้มิได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ
ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบ ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็น ผู้รับรองการคำนวณ และ
แบบเบื้องต้น ระบบรวบรวมน้ำฝน ของ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) โครงการ นิคมอุตสาหกรรม เอ็กโก ระยอง ตำบลห้วยโป่ง
อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตามรายการคำนวณและแบบที่ข้าพเจ้าได้ลงนามรับรองไว้แล้ว

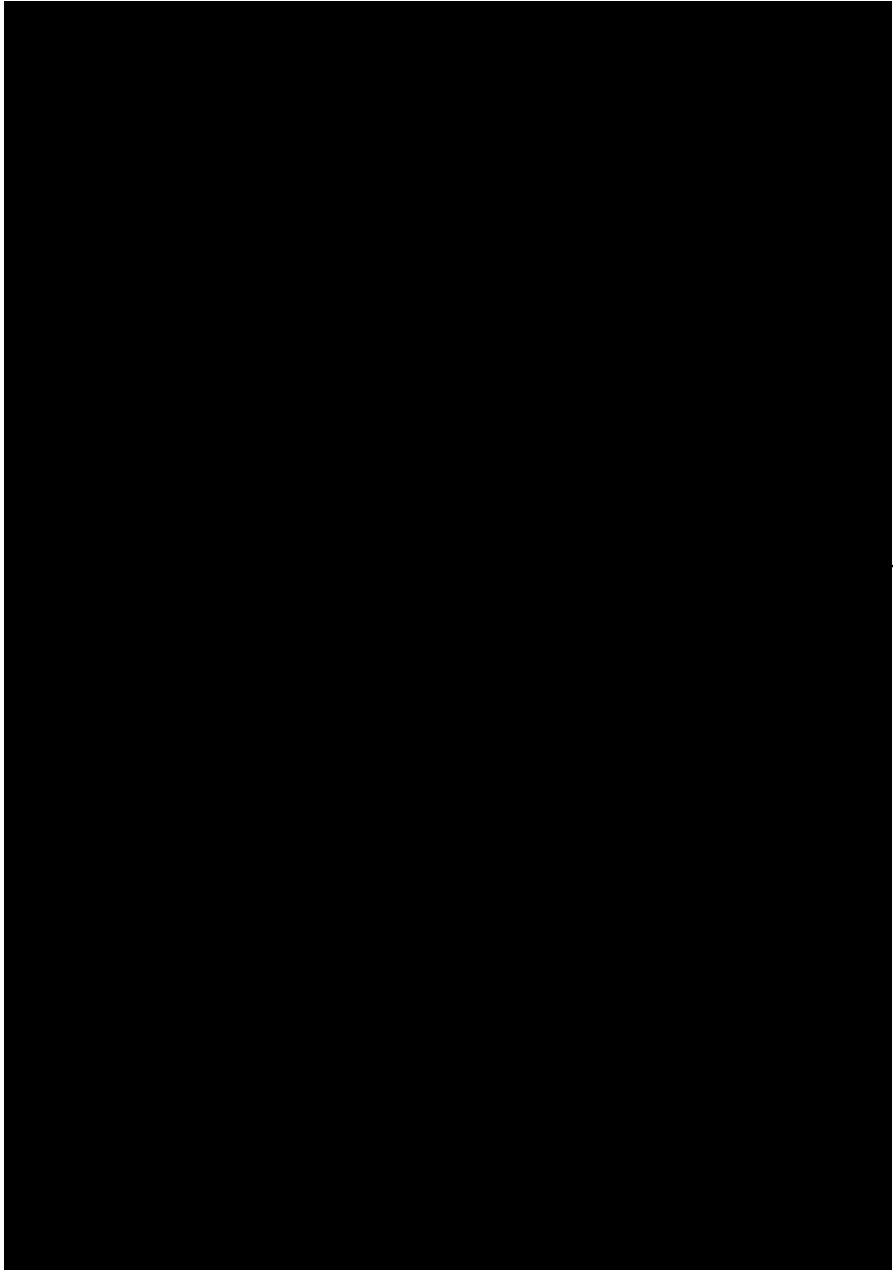
เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

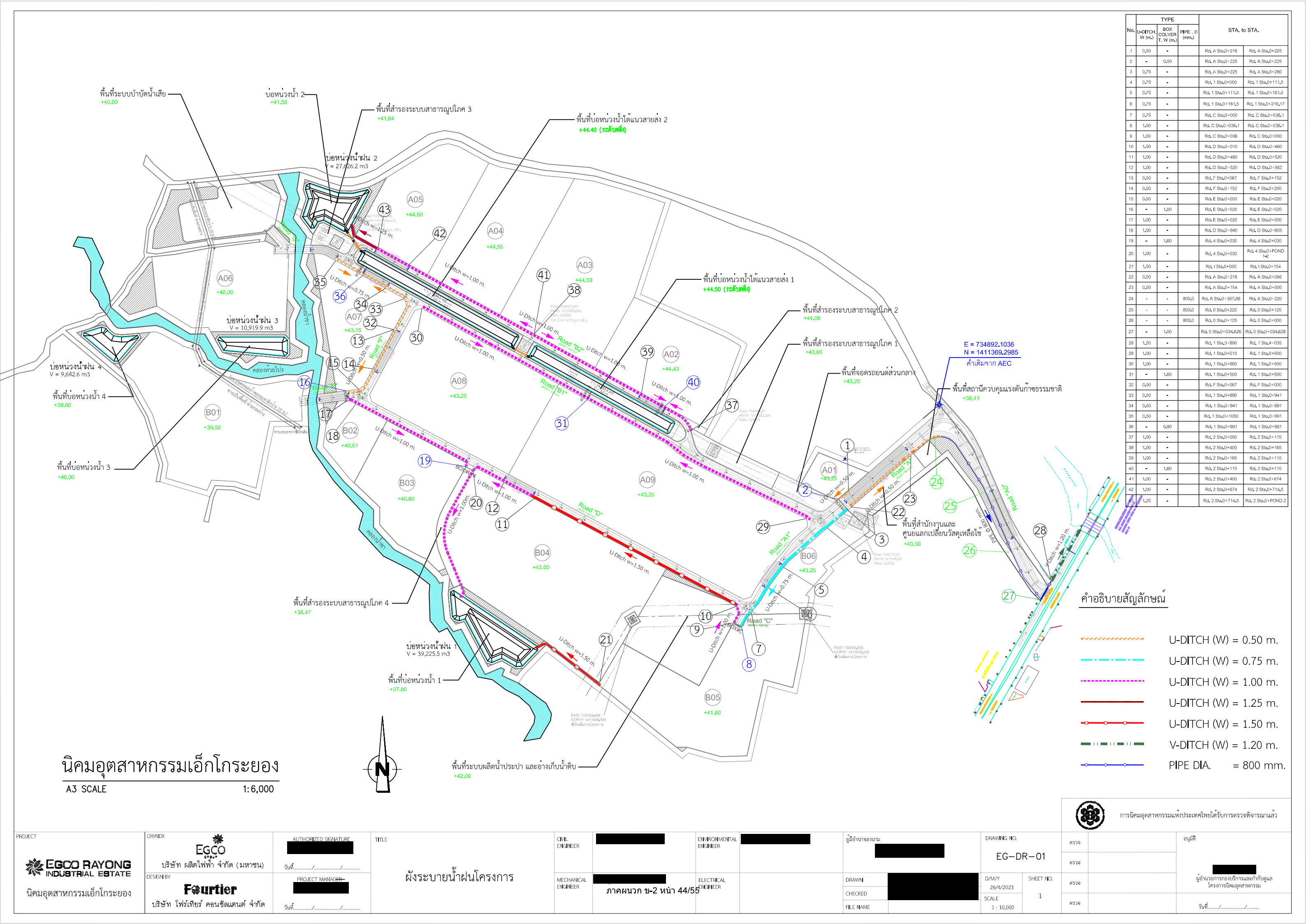
(ลงชื่อ) [REDACTED] วิศวกร

(ลงชื่อ) วิศวกร

(ลงชื่อ) วิศวกร

(ลงชื่อ) วิศวกร





No.	TYPE			STA. to STA.	
	U-DITCH, W (m.)	BOX CULVERT, T, W (m.)	PIPE, Ø (mm.)		
1	0.50	-	-	Rd. A Sta.0+216	Rd. A Sta.0+225
2	-	0.50	-	Rd. A Sta.0+225	Rd. A Sta.0+280
3	0.75	-	-	Rd. A Sta.0+280	Rd. A Sta.0+336.1
4	0.75	-	-	Rd. 1 Sta.0+000	Rd. 1 Sta.0+111.5
5	0.75	-	-	Rd. 1 Sta.0+111.5	Rd. 1 Sta.0+161.5
6	0.75	-	-	Rd. 1 Sta.0+161.5	Rd. 1 Sta.0+216.17
7	0.75	-	-	Rd. C Sta.0+000	Rd. C Sta.0+036.1
8	1.00	-	-	Rd. C Sta.0+036.1	Rd. C Sta.0+000
9	1.00	-	-	Rd. C Sta.0+036	Rd. C Sta.0+000
10	1.50	-	-	Rd. D Sta.0+010	Rd. D Sta.0+460
11	1.00	-	-	Rd. D Sta.0+460	Rd. D Sta.0+520
12	1.00	-	-	Rd. D Sta.0+520	Rd. D Sta.0+582
13	0.50	-	-	Rd. F Sta.0+067	Rd. F Sta.0+152
14	0.50	-	-	Rd. F Sta.0+152	Rd. F Sta.0+200
15	0.50	-	-	Rd. E Sta.0+000	Rd. E Sta.0+020
16	-	1.00	-	Rd. E Sta.0+020	Rd. E Sta.0+020
17	1.00	-	-	Rd. E Sta.0+020	Rd. E Sta.0+000
18	1.00	-	-	Rd. D Sta.0+840	Rd. D Sta.0+605
19	-	1.60	-	Rd. 4 Sta.0+030	Rd. 4 Sta.0+030
20	1.00	-	-	Rd. 4 Sta.0+030	Rd. 4 Sta.0+030 1+2
21	1.50	-	-	Rd. 1 Sta.0+000	Rd. 1 Sta.0+154
22	0.50	-	-	Rd. A Sta.0+216	Rd. A Sta.0+066
23	0.50	-	-	Rd. A Sta.0+154	Rd. A Sta.0+000
24	-	-	800.0	Rd. A Sta.0+387.98	Rd. A Sta.0+220
25	-	-	800.0	Rd. 0 Sta.0+220	Rd. 0 Sta.0+125
26	-	-	800.0	Rd. 0 Sta.0+125	Rd. 0 Sta.0+000
27	-	1.00	-	Rd. 0 Sta.0+034.626	Rd. 0 Sta.0+034.626
28	1.20	-	-	Rd. 1 Sta.3+890	Rd. 1 Sta.4+035
29	1.00	-	-	Rd. 1 Sta.0+010	Rd. 1 Sta.0+500
30	1.00	-	-	Rd. 1 Sta.0+660	Rd. 1 Sta.0+500
31	-	1.60	-	Rd. 1 Sta.0+500	Rd. 1 Sta.0+500
32	0.50	-	-	Rd. F Sta.0+067	Rd. F Sta.0+000
33	0.50	-	-	Rd. 1 Sta.0+890	Rd. 1 Sta.0+941
34	0.50	-	-	Rd. 1 Sta.0+941	Rd. 1 Sta.0+991
35	0.50	-	-	Rd. 1 Sta.0+1050	Rd. 1 Sta.0+991
36	-	0.80	-	Rd. 1 Sta.0+991	Rd. 1 Sta.0+991
37	1.00	-	-	Rd. 2 Sta.0+050	Rd. 2 Sta.0+115
38	1.00	-	-	Rd. 2 Sta.0+400	Rd. 2 Sta.0+165
39	1.00	-	-	Rd. 2 Sta.0+165	Rd. 2 Sta.0+115
40	-	1.60	-	Rd. 2 Sta.0+115	Rd. 2 Sta.0+115
41	1.00	-	-	Rd. 2 Sta.0+400	Rd. 2 Sta.0+674
42	1.00	-	-	Rd. 2 Sta.0+674	Rd. 2 Sta.0+714.5
43	1.25	-	-	Rd. 2 Sta.0+714.5	Rd. 2 Sta.0+POND 2

คำอธิบายสัญลักษณ์

- U-DITCH (W) = 0.50 m.
- U-DITCH (W) = 0.75 m.
- U-DITCH (W) = 1.00 m.
- U-DITCH (W) = 1.25 m.
- U-DITCH (W) = 1.50 m.
- V-DITCH (W) = 1.20 m.
- PIPE DIA. = 800 mm.

STORM DRAINAGE CALCULATION SHEET
OF
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE, RAYONG PROVINCE

ผู้ออกแบบ : [REDACTED]

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเลขที่ [REDACTED]

2-May-23

DRAINAGE CALCULATION OF CONCRETE U-DITCH

This calculation use two equations as follows:

$Q_R = CiA/360$ for RUNOFF (RATIONAL METHOD)
 C = Average Run-off coefficient = 0.7
 i = Intensity of Rain fall, mm/hr. = 97.5 เลือกใช้ค่า 100.0 mm./hr
 A = Catchment area, hactares (1hactres = 10,000 m²)

$Q_U = 1/n A R^{2/3} S^{1/2}$ for OPEN CHANNEL FLOW (MANNING'S EQUATION)
 n = Roughness coefficient = 0.012 for concrete surface (steel form)
 A = Water section area, m²
 R = Water section area / Wetted parameter, m.
 S = Slope of U-ditch

DRAINAGE CALCULATION OF CONCRETE PIPE

This calculation below equations as follows:

$Q_w = (K'/n)D^{8/3}S^{1/2}$
 Q_w = Water flow, m³/s
 n = Roughness coefficient = 0.012 for concrete surface (steel form)
 D = Inside diameter of pipe, m.
 S = Slope of pipe
 K' = Constant value of flow at depth = 1 Diameter of pipe = 0.312

A) STORM DRAINAGE SYSTEM OF ZONE POND 1

- 1 ROAD NAME : Road A Right Sta. 0+216 to Sta. 0+225 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A01 graded level is + 42.40 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q_R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q_U (m ³ /hr)	Safety factor ≥ 1.3
0+216	0	0.0	0.0	0.012	0.00200	0.50	+ 42.50	0.50	0.25	0.167		
0+225	9	9,318.8	652.3	0.012	0.00200	0.52	+ 42.48	0.50	0.26	0.169	1,062.2	1.63

- 2 ROAD NAME : Road A Sta. 0+225 m. (from Road A Right to Left)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (ท้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 0.59 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL. (Plot A07,B02 graded level is + 40.50 m.MSL.)
BOX CULVERT # A $W = 0.50$ X $H = 0.40$ m. 1 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q_R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q_U (m ³ /hr)	SF. ≥ 1.3
0+225	0	0.0	652.3	0.012	0.00250	0.52	+ 42.48	0.50	0.20	0.154		
	28	0.0	652.3	0.012	0.00250	0.59	+ 42.41	0.50	0.20	0.154	861.9	1.32

- 3 ROAD NAME : Road A Left Sta. 0+225 to Sta. 0+280 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot B06 graded level is + 42.40 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+225	0	0.0	652.3	0.012	0.00083	0.59	+ 42.41	0.75	0.44	0.229		
0+280	55	3,860.8	922.6	0.012	0.00083	0.63	+ 42.37	0.75	0.48	0.236	1,572.2	1.70

- 4 ROAD NAME : Road A1 Left Sta. 0+000 to Sta. 0+111.50 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot B06 graded level is + 43.25 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+0	0	0.0	922.6	0.012	0.00102	0.63	+ 42.37	0.75	0.48	0.236		
0+111.50	111.5	10,264.4	1,641.1	0.012	0.00102	0.75	+ 42.25	0.75	0.56	0.250	2,132.4	1.30

- 5 ROAD NAME : Road A1 Left Sta. 0+111.50 to Sta. 0+161.50 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot B06 graded level is + 43.25 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+111.50	0	0.0	1,641.1	0.012	0.02000	0.75	+ 42.25	0.75	0.56	0.250		
0+161.50	50	5,570.5	2,031.0	0.012	0.02000	0.50	+ 41.25	0.75	0.37	0.214	5,664.9	2.79

- 6 ROAD NAME : Road A1 Left Sta. 0+161.50 to Sta. 0+216 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (Plot B06 graded level is + 43.25 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+161.50	0	0.0	2,031.0	0.012	0.00313	0.50	+ 41.25	0.75	0.37	0.214		
0+216	54.67	6,328.5	2,474.0	0.012	0.00313	0.67	+ 41.08	0.75	0.50	0.240	3,247.0	1.31

- 7 ROAD NAME : Road C Left Sta. 0+000 to Sta. 0+036 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (Plot B05 graded level is + 41.90 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+000	0	0.0	2,474.0	0.012	0.00286	0.67	+ 41.08	0.75	0.50	0.240		
0+036	36.1	5,134.1	2,833.4	0.012	0.00286	0.77	+ 40.98	0.75	0.58	0.252	3,702.3	1.31

- 8 ROAD NAME : Road C Sta. 0+036 m. (from Road C Left to Right)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (ห้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 0.82 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL. (Plot B05 graded level is + 41.90 m.MSL.)
BOX CULVERT # C W = 0.50 X H = 0.60 m. 2 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	SF. ≥1.3
0+036	0	0.0	2,833.4	0.012	0.00250	0.77	+ 40.98	1.00	0.60	0.273		
	20	0.0	2,833.4	0.012	0.00250	0.82	+ 40.93	1.00	0.60	0.273	3,787.5	1.34

- 9 ROAD NAME : Road C Right Sta. 0+036 to 0+000
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (Plot WTP graded level is + 42.00 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+036	0	0.0	2,833.4	0.012	0.00100	0.82	+ 40.93	1.00	0.82	0.311		
0+000	36	0.0	2,833.4	0.012	0.00100	0.86	+ 40.89	1.00	0.86	0.316	3,774.5	1.33

- 10 ROAD NAME : Road D Sta. 0+010 to Sta. 0+460 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (Plot B05 graded level is + 41.90 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+010	0	0.0	2,833.4	0.012	0.00091	0.86	+ 40.89	1.50	1.29	0.400		
0+460	450	73,740.5	7,995.2	0.012	0.00091	1.27	+ 40.48	1.50	1.90	0.471	10,404.0	1.30

- 11 ROAD NAME : Road D Left Sta. 0+460 to Sta. 0+520 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL. (Plot B04 graded level is + 39.16 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+460	0	0.0	7,995.2	0.012	0.01333	1.27	+ 40.48	1.00	1.27	0.358		
0+520	60	15,628.2	9,089.2	0.012	0.01333	0.82	+ 39.68	1.00	0.82	0.310	12,958.5	1.43

- 12 ROAD NAME : Road D Left Sta. 0+520 to Sta. 0+582 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot B04 graded level is + 42.00 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+520	0	0.0	9,089.2	0.012	0.00556	0.82	+ 39.68	1.00	0.82	0.310		
0+582	62	11,602.9	9,901.4	0.012	0.00556	1.16	+ 39.34	1.00	1.16	0.350	12,894.7	1.30

- 13 ROAD NAME : Road F Right Sta. 0+067 to Sta. 0+152 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 41.65 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+067	0	0.0	0.0	0.012	0.02941	0.50	+ 42.50	0.50	0.25	0.167		
0+152	85	14,844.8	1,039.1	0.012	0.02941	0.50	+ 40.00	0.50	0.25	0.167	3,900.6	3.75

14 ROAD NAME : Road F Right Sta. 0+152 to Sta. 0+200 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 43.15 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+152	0	0.0	1,039.1	0.012	0.00313	0.50	+ 40.00	0.50	0.25	0.167		
0+200	48	4,237.1	1,335.7	0.012	0.00313	0.65	+ 39.85	0.50	0.32	0.181	1,744.0	1.31

15 ROAD NAME : Road E Right Sta. 0+000 to Sta. 0+020 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 41.65 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+0	0	0.0	1,335.7	0.012	0.00364	0.65	+ 39.85	0.50	0.32	0.181		
0+020	20	4,237.1	1,632.3	0.012	0.00364	0.72	+ 39.78	0.50	0.36	0.186	2,130.1	1.30

16 ROAD NAME : Road E Sta. 0+020 m. (from Road E Right to Left)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (ห้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 0.75 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL. (Plot A07, B02 graded level is + 40.50 m.MSL.)
BOX CULVERT # E W = 0.50 X H = 0.50 m. 2 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	SF. ≥1.3
0+020	0	0.0	1,632.3	0.012	0.00133	0.72	+ 39.78	1.00	0.50	0.250		
	18	0.0	1,632.3	0.012	0.00133	0.75	+ 39.75	1.00	0.50	0.250	2,173.6	1.33

17 ROAD NAME : Road E Left Sta. 0+020 to Sta. 0+000 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot B02 graded level is + 40.61 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+020	0	0.0	1,632.3	0.012	0.00067	0.75	+ 39.75	1.00	0.75	0.299		
0+000	20	4,530.2	1,949.4	0.012	0.00067	0.76	+ 39.74	1.00	0.76	0.302	2,650.1	1.36

18 ROAD NAME : Road D Right Sta. 0+840 to Sta. 0+605 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot B02-03 graded level is + 40.60 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+840	0	0.0	1,949.4	0.012	0.00182	0.76	+ 39.74	1.00	0.76	0.302		
0+605	235	54,307.8	5,750.9	0.012	0.00182	1.19	+ 39.31	1.00	1.19	0.352	7,571.9	1.32

19 ROAD NAME : Ut 4 Sta. 0+030 m. (from Road Ut Right to Left)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (ห้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 1.21 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL. (Plot B03 graded level is + 40.60 m.MSL.)
BOX CULVERT # Ut 4 W = 0.80 X H = 0.80 m. 2 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	SF. ≥1.3
0+030	0	0.0	5,750.9	0.012	0.00128	1.19	+ 39.31	1.60	1.28	0.400		
	15	0.0	5,750.9	0.012	0.00128	1.21	+ 39.29	1.60	1.28	0.400	7,464.3	1.30

- 20 ROAD NAME : Ut 4 Left Sta. 0+030 to POND 1-2
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL. (Plot POND graded level is + 37.80 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 37.80 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+030	0	0.0	15,652.3	0.012	0.01064	1.21	+ 39.29	1.00	1.21	0.354		
POND 1-2	265	0.0	15,652.3	0.012	0.01064	1.33	+ 36.47	1.00	1.33	0.363	20,874.3	1.33

- 21 ROAD NAME : Road Ut Sta. 0+000 to Sta. 0+154 m. ใช้ค่าระดับดินเดิม
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 39.25 m.MSL. (Plot B05 graded level is + 41.80 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 39.25 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+0	0	0.0	0.0	0.012	0.00200	0.50	+ 38.75	1.50	0.75	0.300		
0+154	154	55,775.8	3,904.3	0.012	0.00200	0.81	+ 38.44	1.50	1.21	0.389	8,665.1	2.22

- 22 ROAD NAME : Road A Left Sta. 0+216 to Sta. 0+066 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot สนง. graded level is + 40.50 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 37.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+216	0	0.0	0.0	0.012	0.04000	0.50	+ 42.50	0.50	0.25	0.167		
0+066	150	10,154.3	710.8	0.012	0.04000	0.50	+ 36.50	0.50	0.25	0.167	4,548.9	6.40

- 23 ROAD NAME : Road A Left Sta. 0+154 to Sta. 0+000 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 37.00 m.MSL. (Plot สนง. graded level is + 40.50 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 37.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+154	0	0.0	710.8	0.012	0.00222	0.50	+ 36.50	0.50	0.25	0.167		
0+000	154	6,549.0	1,169.2	0.012	0.00222	0.84	+ 36.16	0.50	0.42	0.193	1,988.9	1.70

- 24 ROAD NAME : Road A Left Sta. 0+388 to Sta. 0+220 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 37.00 m.MSL. (Plot สนง. graded level is + 40.50 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 37.00 m.MSL.
DETAILS OF PIPE PIPE TYPE : CONCRETE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor ≥1.3
0+388	0	0.0	1,169.2	0.012	0.00200	0.84	+ 36.16	1.00	0.312	0.62		
0+220	167.98	6,407.0	1,617.7	0.012	0.00200	1.18	+ 35.82	1.00	0.312	0.70	800.0	1.31

25 ROAD NAME : Road A0 Left Sta. 0+220 to Sta. 0+125 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 37.000 m.MSL.

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 34.626 m.MSL.

DETAILS OF PIPE PIPE TYPE : CONCRETE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor ≥1.3
0+220	0	0.0	1,617.7	0.012	0.02000	1.18	+ 35.822	1.00	0.312	0.45		
0+125	95	3,983.8	1,896.6	0.012	0.02000	0.70	+ 33.922	1.00	0.312	0.48	800.0	2.75

26 ROAD NAME : Road A0 Left Sta. 0+125 to Sta. 0+000 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 34.626 m.MSL.

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 34.626 m.MSL.

DETAILS OF PIPE PIPE TYPE : CONCRETE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor ≥1.3
0+125	0	0.0	1,896.6	0.012	0.00339	0.70	+ 33.922	1.00	0.312	0.67		
0+000	125	3,215.6	2,121.7	0.012	0.00339	1.13	+ 33.498	1.00	0.312	0.70	800.0	1.30

27 ROAD NAME : Road A0 Sta. 0+000 m. (from Road A0 Left to Right)

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 34.626 m.MSL.

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 34.626 m.MSL.

DETAILS OF PIPE PIPE TYPE : CONCRETE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor ≥1.3
0+000	0	0.0	2,121.7	0.012	0.00345	1.13	+ 33.498	1.00	0.312	0.70		
	44	0.0	2,121.7	0.012	0.00345	1.28	+ 33.346	1.00	0.312	0.70	800.0	1.31

28 ROAD NAME : Road 3191 Left Sta. 3+890 to Sta. 4+035 m. (คลองห้วยพร้าว)

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 34.626 m.MSL.

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 32.241 m.MSL.

DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : V-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
3+890	0	0.0	1,169.2	0.012	0.01176	1.28	+ 33.35	1.20	0.77	5.723		
4+035	145	0.0	1,169.2	0.012	0.01176	0.60	+ 31.64	1.20	0.36	2.686	22,654.8	19.38

B) STORM DRAINAGE SYSTEM OF ZONE POND 2

29 ROAD NAME : Road B1 Left Sta. 0+010 to Sta. 0+500 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A08-9 graded level is + 43.25 m.MSL.)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+010	0	0.0	0.0	0.012	0.00174	0.50	+ 42.50	1.00	0.50	0.250		
0+500	490	94,578.2	6,620.5	0.012	0.00174	1.35	+ 41.65	1.00	1.35	0.365	8,640.0	1.31

30 ROAD NAME : Road B1 Left Sta. 0+860 to Sta. 0+500 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A08 graded level is + 43.25 m.MSL.)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	m.MSL. (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+860	0	0.0	0.0	0.012	0.00208	0.50	+ 42.50	1.00	0.50	0.250		
0+500	360	94,578.2	6,620.5	0.012	0.00208	1.25	+ 41.75	1.00	1.25	0.357	8,613.7	1.30

- 31 ROAD NAME : Road B1 Sta. 0+500 m. (from Road B1 Left to Pond)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (ท้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 1.38 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL. (Plot A09 graded level is + 43.25 m.MSL.)
BOX CULVERT #B1-1 W = 0.80 X H = 0.80 m. 2 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	SF. ≥1.3
0+500	0	0.0	6,620.5	0.012	0.00200	1.35	+ 41.65	1.60	1.28	0.400		
	16	0.0	6,620.5	0.012	0.00200	1.38	+ 41.62	1.60	1.28	0.400	9,322.9	1.41

- 32 ROAD NAME : Road F Right Sta. 0+067 to Sta. 0+000 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 43.15 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+067	0	0.0	0.0	0.012	0.00050	0.50	+ 42.50	0.50	0.25	0.167		
0+000	67	2,725.1	190.8	0.012	0.00050	0.53	+ 42.47	0.50	0.27	0.170	549.1	2.88

- 33 ROAD NAME : Road B1 Left Sta. 0+890 to Sta. 0+941 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 41.65 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+890	0	0.0	190.8	0.012	0.00056	0.53	+ 42.47	0.50	0.27	0.170		
0+941	51	2,725.1	381.6	0.012	0.00056	0.56	+ 42.44	0.50	0.28	0.173	616.7	1.62

- 34 ROAD NAME : Road B1 Left Sta. 0+941 to Sta. 0+991 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A08 graded level is + 43.69 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	m.MSL. (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+941	0	0.0	381.6	0.012	0.03125	0.56	+ 42.44	0.50	0.28	0.173		
0+991	50	3,871.1	652.6	0.012	0.03125	0.62	+ 40.88	0.50	0.31	0.179	5,258.2	8.06

- 35 ROAD NAME : Road B1 Left Sta. 1+050 to Sta. 0+991 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 41.65 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
1+050	0	0.0	381.6	0.012	0.00189	0.50	+ 41.00	0.50	0.25	0.167		
0+991	59	8,330.6	964.7	0.012	0.00189	0.61	+ 40.89	0.50	0.31	0.177	1,255.7	1.30

- 36 ROAD NAME : Road B1 Sta. 0+991 m. (from Road B1 Left to Right)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL. (ท้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 0.66 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL. (Plot A07 graded level is + 41.65 m.MSL.)
BOX CULVERT #B1-2 W = 0.80 X H = 0.40 m. 1 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	SF. ≥1.3
0+991	0	0.0	652.6	0.012	0.00250	0.62	+ 40.88	0.80	0.32	0.200		
	16	0.0	652.6	0.012	0.00250	0.66	+ 40.84	0.80	0.32	0.200	1,641.6	2.52

- 37 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+050 to Sta. 0+115 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (Plot A02 graded level is + 44.43 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+050	0	0.0	0.0	0.012	0.00200	0.50	+ 42.50	1.00	0.50	0.250		
0+115	65	16,498.7	1,154.9	0.012	0.00200	0.63	+ 42.37	1.00	0.63	0.279	3,608.9	3.12

- 38 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+400 to Sta. 0+165 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL. (Plot A02 graded level is + 44.43 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 44.20 m.MSL. (Plot A03 graded level is + 44.59 m.MSL.)
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+400	0	0.0	0.0	0.012	0.00182	0.50	+ 43.70	1.00	0.50	0.250		
0+165	235	61,840.3	4,328.8	0.012	0.00182	0.93	+ 43.27	1.00	0.93	0.325	5,607.1	1.30

- 39 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+165 to Sta. 0+115 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL. (Plot A02 graded level is + 44.43 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	Safety factor ≥1.3
0+165	0	0.0	4,328.8	0.012	0.01818	0.93	+ 43.27	1.00	0.93	0.325		
0+115	50	18,461.7	5,621.1	0.012	0.01818	0.64	+ 42.36	1.00	0.64	0.280	11,017.5	1.96

- 40 ROAD NAME : Road B2 Sta. 0+115 m. (from Road B2 Right to Left)
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL. (ท้องปลาย Box culvert ต่างกับถนน 0.74 m.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL. (Plot A02 graded level is + 44.43 m.MSL.)
BOX CULVERT # B2-1 W = 0.80 X H = 0.50 m. 2 box

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m2)	Runoff, Q _R (m3/hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m2)	R	Q _U (m3/hr)	SF. ≥1.3
0+115	0	0.0	6,776.0	0.012	0.00645	0.64	+ 42.36	1.60	0.80	0.308		
	16	0.0	6,776.0	0.012	0.00645	0.74	+ 42.26	1.60	0.80	0.308	8,791.8	1.30

- 41 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+400 to 0+674
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL. (Plot A03 graded level is + 44.59 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 44.20 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+400	0	0.0	0.0	0.012	0.00211	0.50	+ 43.70	1.00	0.50	0.250		
0+674	274	79,094.1	5,536.6	0.012	0.00211	1.08	+ 43.12	1.00	1.08	0.341	7,234.8	1.31

- 42 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+674 to Sta. 0+714.5 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL. (Plot A05 graded level is + 44.50 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+674	0	0.0	5,536.6	0.012	0.05556	1.08	+ 43.12	1.00	1.08	0.341		
0+715	40.5	17,025.2	6,728.4	0.012	0.05556	0.63	+ 40.87	1.00	0.63	0.278	18,880.2	2.81

- 43 ROAD NAME : Road B2 Right Sta. 0+715 to POND 2
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL. (Plot A05 graded level is + 44.50 m.MSL.)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.
DETAILS OF GUTTER GUTTER TYPE : U-SHAPE GUTTER

Sta.	Length (m)	Acc. Area (m ²)	Runoff, Q _R (m ³ /hr)	n	S (unitless)	Depth (m)	ELV. (m)	W (m.)	A (m ²)	R	Q _U (m ³ /hr)	Safety factor ≥1.3
0+715	0	0.0	6,728.4	0.012	0.00157	0.63	+ 40.87	1.25	0.78	0.313		
POND 2	351	9,732.1	7,409.6	0.012	0.00157	1.18	+ 40.32	1.25	1.47	0.409	9,672.2	1.31

STORM DRAINAGE CALCULATION SHEET
OF
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTAGE, RAYONG PROVINCE

STORM DRAINAGE CALCULATION SHEET

02-May-23

This calculation use two equations as follows:

$$Q_R = CiA/360 \quad \text{for RUNOFF} \quad = \quad 0.7$$

C = Average Run-off coefficient

$$i = \text{Intensity of Rain fall} \quad = \quad 97.5 \quad \text{เลือกใช้ค่า } 100.0 \text{ mm./hr}$$

A = Catchment area, hactares (1hactres = 10,000 m2)

$$Q_U = 1/n A R^{2/3} S^{1/2} \quad \text{Manning's equation for Open channel gravity flow}$$

n = Roughness coefficient = 0.012 for concrete surface (steel form)

A = Water section area, m2

R = Water section area / Wetted parameter, m.

S = Slope of U-ditch

Node	Road	Side	Road station		Road elevation		Unit type	n	Length (m.)	Q _R (m ³ /hr)	Slope (1/xxx)	Unit depth (m.)		Bottom unit elev.		W (m.)	A (m2)	R (m.)	Q _U (m ³ /hr)	SF (≥1.3)
			Beginning	Ending	Beginning	Ending						Beginning	Ending	Beginning	Ending					
1	Road A	R	0+216	0+225	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	9	652	1 / 500	0.50	0.52	+ 42.50	+ 42.48	0.50	0.26	0.169	1,062.2	1.63
2	Road A	R to L	0+225	0+225	+ 43.00	+ 43.00	Box-Culv.	0.012	28	652	1 / 400	0.52	0.59	+ 42.48	+ 42.41	0.50	0.20	0.154	861.9	1.32
3	Road A	L	0+225	0+280	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	55	923	1 / 1200	0.59	0.63	+ 42.41	+ 42.37	0.75	0.48	0.236	1,572.2	1.70
4	Road A1	L	0+000	0+112	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	111.5	1,641	1 / 980	0.63	0.75	+ 42.37	+ 42.25	0.75	0.56	0.250	2,132.4	1.30
5	Road A1	R	0+112	0+162	+ 43.00	+ 41.75	U-Gutter	0.012	50	2,031	1 / 050	0.75	0.50	+ 42.25	+ 41.25	0.75	0.37	0.214	5,664.9	2.79
6	Road A1	L	0+162	0+216	+ 41.75	+ 41.75	U-Gutter	0.012	54.67	2,474	1 / 320	0.50	0.67	+ 41.25	+ 41.08	0.75	0.50	0.240	3,247.0	1.31
7	Road C	L	0+000	0+036	+ 41.75	+ 41.75	U-Gutter	0.012	36.1	2,833	1 / 350	0.67	0.77	+ 41.08	+ 40.98	0.75	0.58	0.252	3,702.3	1.31
8	Road C	L to R	0+036	0+036	+ 41.75	+ 41.75	Box-Culv.	0.012	20	2,833	1 / 400	0.77	0.82	+ 40.98	+ 40.93	1.00	0.60	0.273	3,787.5	1.34
9	Road C	R	0+036	0+000	+ 41.75	+ 41.75	U-Gutter	0.012	36	2,833	1 / 1000	0.82	0.86	+ 40.93	+ 40.89	1.00	0.86	0.316	3,774.5	1.33
10	Road D		0+010	0+460	+ 41.75	+ 41.75	U-Gutter	0.012	450	7,995	1 / 1100	0.86	1.27	+ 40.89	+ 40.48	1.50	1.90	0.471	10,404.0	1.30
11	Road D	L	0+460	0+520	+ 41.75	+ 40.50	U-Gutter	0.012	60	9,089	1 / 075	1.27	0.82	+ 40.48	+ 39.68	1.00	0.82	0.310	12,958.5	1.43
12	Road D	L	0+520	0+582	+ 40.50	+ 40.50	U-Gutter	0.012	62	9,901	1 / 180	0.82	1.16	+ 39.68	+ 39.34	1.00	1.16	0.350	12,894.7	1.30
13	Road F	R	0+067	0+152	+ 43.00	+ 40.50	U-Gutter	0.012	85	1,039	1 / 034	0.50	0.50	+ 42.50	+ 40.00	0.50	0.25	0.167	3,900.6	3.75

Node	Road	Side	Road station		Road elevation		Unit type	n	Length (m.)	Q _R (m ³ /hr)	Slope (1/xxx)	Unit depth (m.)		Bottom unit elev.		W (m.)	A (m2)	R (m.)	Q _U (m ³ /hr)	SF (≥1.3)
			Beginning	Ending	Beginning	Ending						Beginning	Ending	Beginning	Ending					
14	Road F	R	0+152	0+200	+ 40.50	+ 40.50	U-Gutter	0.012	48	1,336	1 / 320	0.50	0.65	+ 40.00	+ 39.85	0.50	0.32	0.181	1,744.0	1.31
15	Road E	R	0+000	0+020	+ 40.50	+ 40.50	U-Gutter	0.012	20	1,632	1 / 275	0.65	0.72	+ 39.85	+ 39.78	0.50	0.36	0.186	2,130.1	1.30
16	Road E	R to L	0+020	0+020	+ 40.50	+ 40.50	Box-Culv.	0.012	18	1,632	1 / 750	0.72	0.75	+ 39.78	+ 39.75	1.00	0.50	0.250	2,173.6	1.33
17	Road E	L	0+020	0+000	+ 40.50	+ 40.50	U-Gutter	0.012	20	1,949	1 / 1500	0.75	0.76	+ 39.75	+ 39.74	1.00	0.76	0.302	2,650.1	1.36
18	Road D	R	0+840	0+605	+ 40.50	+ 40.50	U-Gutter	0.012	235	5,751	1 / 550	0.76	1.19	+ 39.74	+ 39.31	1.00	1.19	0.352	7,571.9	1.32
19	Ut 4	L to R	0+030	0+030	+ 40.50	+ 40.50	Box-Culv.	0.012	15	5,751	1 / 780	1.19	1.21	+ 39.31	+ 39.29	1.60	1.28	0.400	7,464.3	1.30
20	Ut 4	L	0+030	POND 1-2	+ 40.50	+ 37.80	U-Gutter	0.012	265	15,652	1 / 094	1.21	1.33	+ 39.29	+ 36.47	1.00	1.33	0.363	20,874.3	1.33
21	Road Ut		0+000	0+154	+ 39.25	+ 39.25	U-Gutter	0.012	154	3,904	1 / 500	0.50	0.81	+ 38.75	+ 38.44	1.50	1.21	0.389	8,665.1	2.22
22	Road A	L	0+216	0+066	+ 43.00	+ 37.00	U-Gutter	0.012	150	711	1 / 025	0.50	0.50	+ 42.50	+ 36.50	0.50	0.25	0.167	4,548.9	6.40
23	Road A	L	0+154	0+000	+ 37.00	+ 37.00	U-Gutter	0.012	154	1,169	1 / 450	0.50	0.84	+ 36.50	+ 36.16	0.50	0.42	0.193	1,988.9	1.70
24	Road A	L	0+388	0+220	+ 37.00	+ 37.00	RC. PIPE	0.012	167.98	1,618	1 / 500	0.84	1.18	+ 36.16	+ 35.82	1.00	0.31	0.700	800.0	1.31
25	Road A0	L	0+220	0+125	+ 37.00	+ 34.63	RC. PIPE	0.012	95	1,897	1 / 050	1.18	0.70	+ 35.82	+ 33.92	1.00	0.31	0.483	800.0	2.75
26	Road A0	L	0+125	0+000	+ 34.63	+ 34.63	RC. PIPE	0.012	125	2,122	1 / 295	0.70	1.13	+ 33.92	+ 33.50	1.00	0.31	0.702	800.0	1.30
27	Road A0	L to R	0+035	0+035	+ 34.63	+ 34.63	RC. PIPE	0.012	44	2,122	1 / 290	1.13	1.28	+ 33.50	+ 33.35	1.00	0.31	0.700	800.0	1.31
28	Road 3191	L	3+890	4+035	+ 34.63	+ 32.24	V-Gutter	0.012	145	1,169	1 / 085	1.28	0.60	+ 33.35	+ 31.64	1.20	0.36	2.686	22,654.8	19.38
29	Road B1	L	0+010	0+500	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	490	6,621	1 / 575	0.50	1.35	+ 42.50	+ 41.65	1.00	1.35	0.365	8,640.0	1.31
30	Road B1	L	0+860	0+500	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	360	6,621	1 / 480	0.50	1.25	+ 42.50	+ 41.75	1.00	1.25	0.357	8,613.7	1.30
31	Road B1	L to R	0+500	0+500	+ 43.00	+ 43.00	Box-Culv.	0.012	16	6,621	1 / 500	1.35	1.38	+ 41.65	+ 41.62	1.60	1.28	0.400	9,322.9	1.41
32	Road F	R	0+067	0+000	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	67	191	1 / 2000	0.50	0.53	+ 42.50	+ 42.47	0.50	0.27	0.170	549.1	2.88
33	Road B1	L	0+890	0+941	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	51	382	1 / 1800	0.53	0.56	+ 42.47	+ 42.44	0.50	0.28	0.173	616.7	1.62
34	Road B1	L	0+941	0+991	+ 43.00	+ 41.50	U-Gutter	0.012	50	653	1 / 032	0.56	0.62	+ 42.44	+ 40.88	0.50	0.31	0.179	5,258.2	8.06
35	Road B1	L	1+050	0+991	+ 41.50	+ 41.50	U-Gutter	0.012	59	965	1 / 530	0.50	0.61	+ 41.00	+ 40.89	0.50	0.31	0.177	1,255.7	1.30
36	Road B1	L to R	0+991	0+991	+ 41.50	+ 41.50	Box-Culv.	0.012	16	653	1 / 400	0.62	0.66	+ 40.88	+ 40.84	0.80	0.32	0.200	1,641.6	2.52
37	Road B2	R	0+050	0+115	+ 43.00	+ 43.00	U-Gutter	0.012	65	1,155	1 / 500	0.50	0.63	+ 42.50	+ 42.37	1.00	0.63	0.279	3,608.9	3.12
38	Road B2	R	0+400	0+165	+ 44.20	+ 44.20	U-Gutter	0.012	235	4,329	1 / 550	0.50	0.93	+ 43.70	+ 43.27	1.00	0.93	0.325	5,607.1	1.30
39	Road B2	R	0+165	0+115	+ 44.20	+ 43.00	U-Gutter	0.012	50	5,621	1 / 055	0.93	0.64	+ 43.27	+ 42.36	1.00	0.64	0.280	11,017.5	1.96
40	Road B2	R to L	0+115	0+115	+ 43.00	+ 43.00	Box-Culv.	0.012	16	6,776	1 / 155	0.64	0.74	+ 42.36	+ 42.26	1.60	0.80	0.308	8,791.8	1.30
41	Road B2	R	0+400	0+674	+ 44.20	+ 44.20	U-Gutter	0.012	274	5,537	1 / 475	0.50	1.08	+ 43.70	+ 43.12	1.00	1.08	0.341	7,234.8	1.31
42	Road B2	R	0+674	0+715	+ 44.20	+ 41.50	U-Gutter	0.012	40.5	6,728	1 / 018	1.08	0.63	+ 43.12	+ 40.87	1.00	0.63	0.278	18,880.2	2.81
43	Road B2	R	0+715	POND 2	+ 41.50	+ 41.50	U-Gutter	0.012	351	7,410	1 / 635	0.63	1.18	+ 40.87	+ 40.32	1.25	1.47	0.409	9,672.2	1.31

ภาคผนวก ข-3

รายการคำนวณระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม
และระบบจ่ายน้ำ

รายการคำนวณและแบบเบื้องต้น (Conceptual design)

**ระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมและระบบจ่ายน้ำ
เป็นกระบวนการตกตะกอน การกรอง และจ่ายน้ำด้วยแรงดัน
Clarification, Filtration & Pressure distribution**

ของ

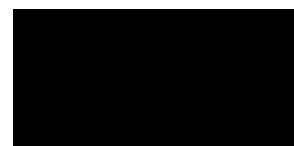
**บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 222 ซอยท่าทราย2 แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210**

**โครงการนิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก
จังหวัดระยอง**

โดย



16 เมษายน 2566



หนังสือรับรองวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เขียนที่ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

วันที่ 16 เมษายน 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า [redacted] กศ [redacted] อยู่บ้านเลขที่ [redacted] แขวง [redacted] [redacted] ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภท สามัญวิศวกร สาขา วิศวกรรม
สิ่งแวดล้อม แขนง - ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน [redacted] และ ขณะนี้มิได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบ ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็น ผู้รับรองการคำนวณ และ
แบบเบื้องต้น ระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมและระบบจ่ายน้ำ ของ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) โครงการ นิคมอุตสาหกรรม
เอ็กโก ระยอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง ตามรายการคำนวณและแบบที่ข้าพเจ้าได้ลงนามรับรองไว้แล้ว

เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

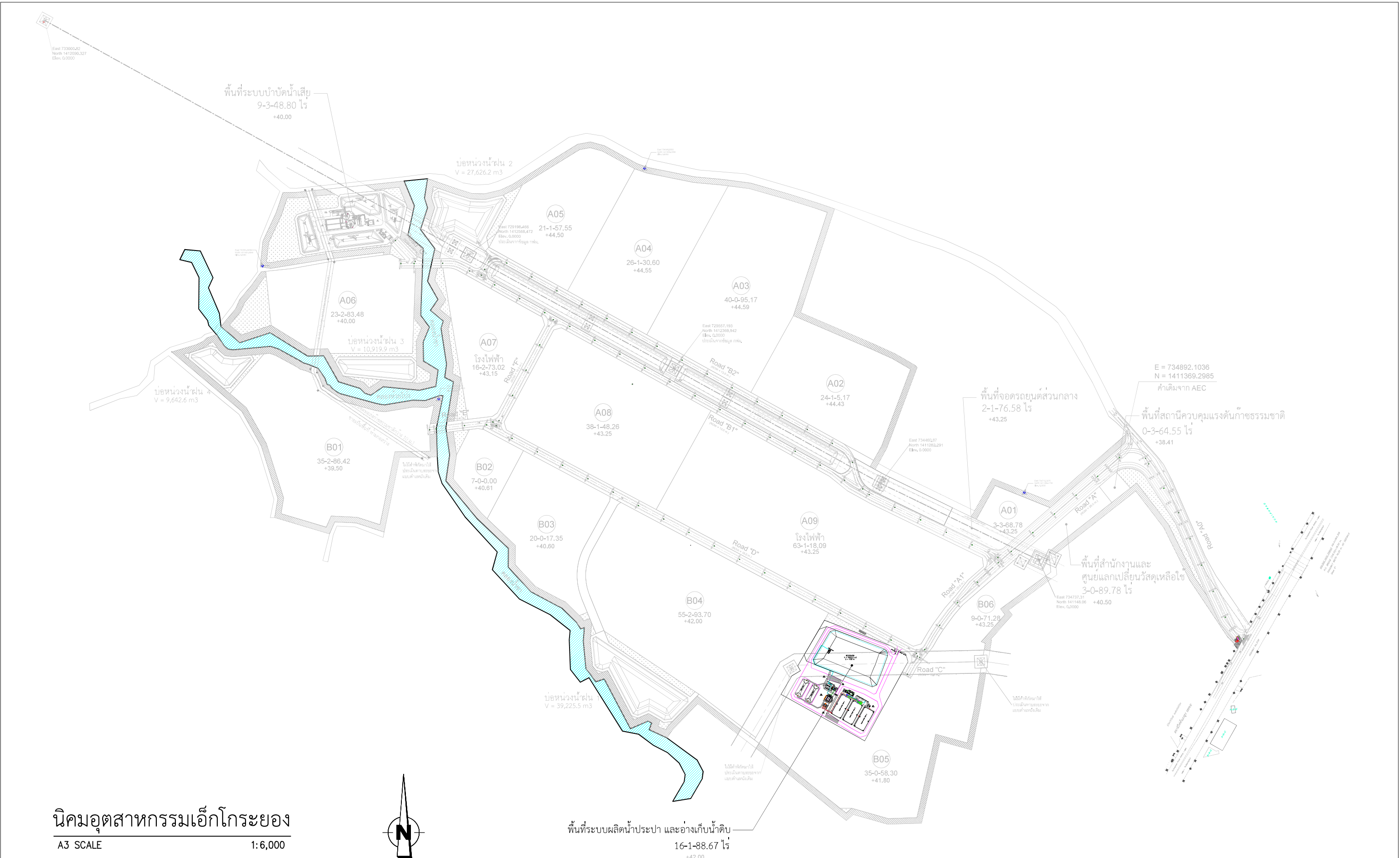
(ลงชื่อ)..... [redacted] วิศวกร

(ลงชื่อ)..... วิศวกร

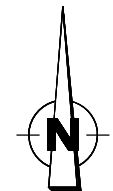
(ลงชื่อ)..... วิศวกร





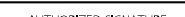





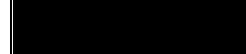

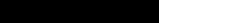
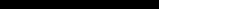
(ลงชื่อ)..... วิศวกร

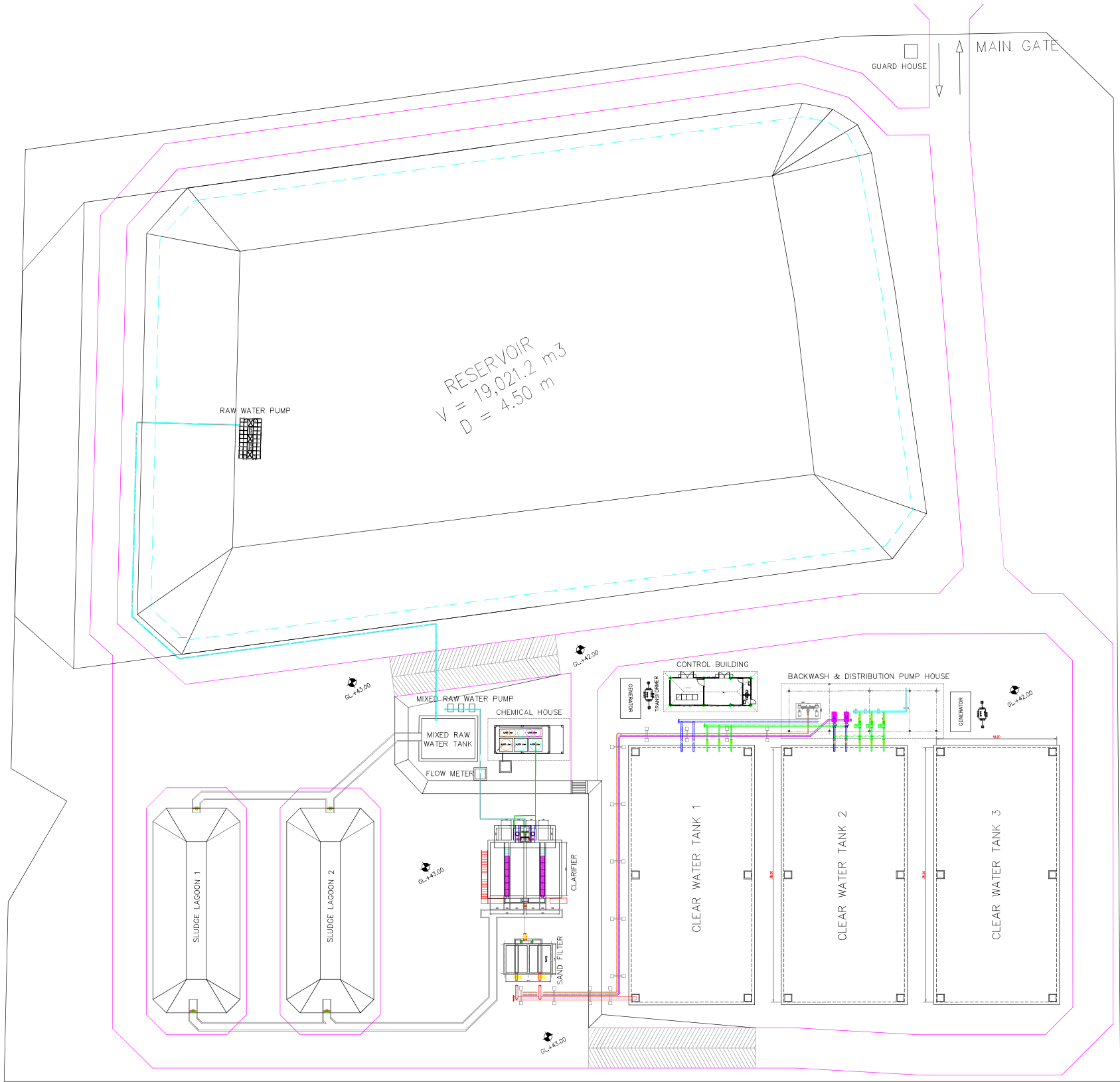






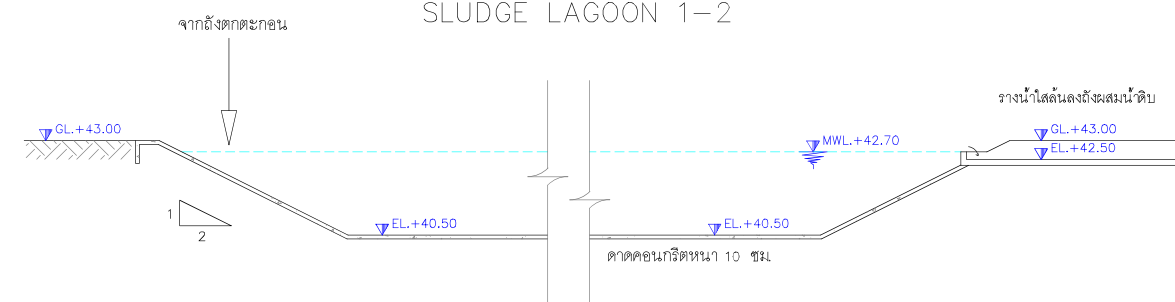
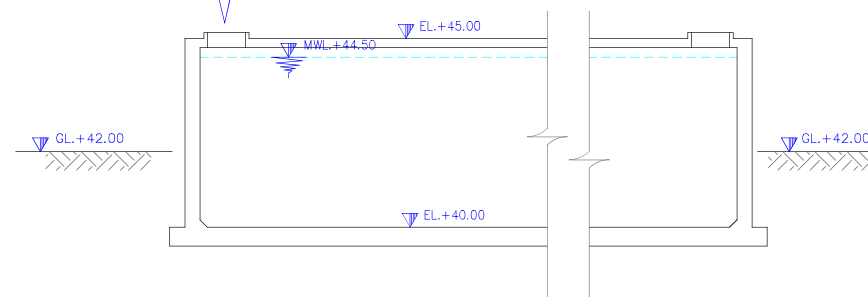
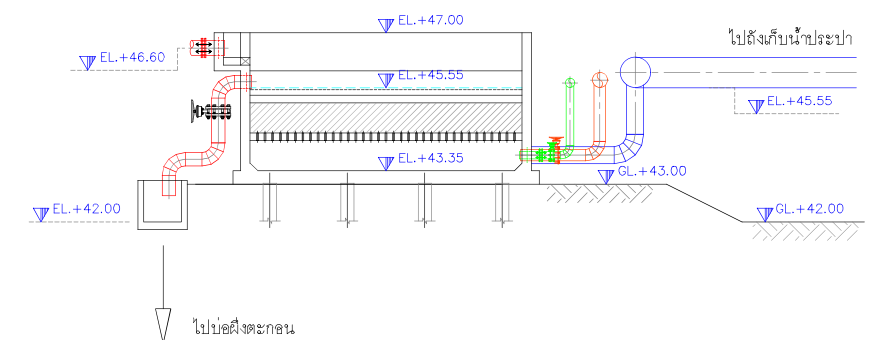
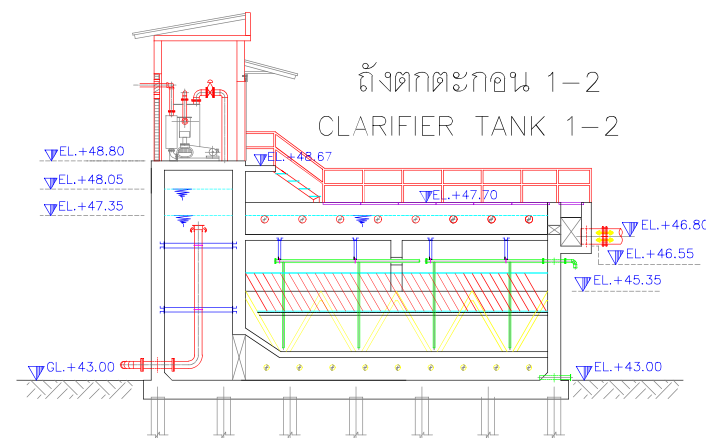
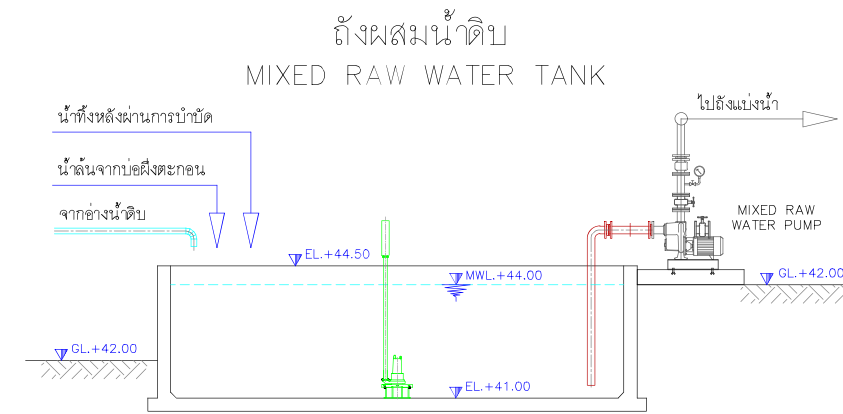
นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง
A3 SCALE 1:6,000







<div></div> <div>การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว</div>											
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div> <div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท โฟร์ติเยร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>ผังโครงการ</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้มีอำนาจลงนาม</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-WTP-01</div>		<div>ตรวจ</div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>	
							<div>ตรวจ</div>				
		<div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>		<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div></div> <div>ภาคผนวก ข-3 หน้า 4/22</div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>29/4/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>1</div>	<div>ตรวจ</div>		
					<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 6,000</div>	<div>ตรวจ</div>		<div>วันที่...../...../.....</div>		

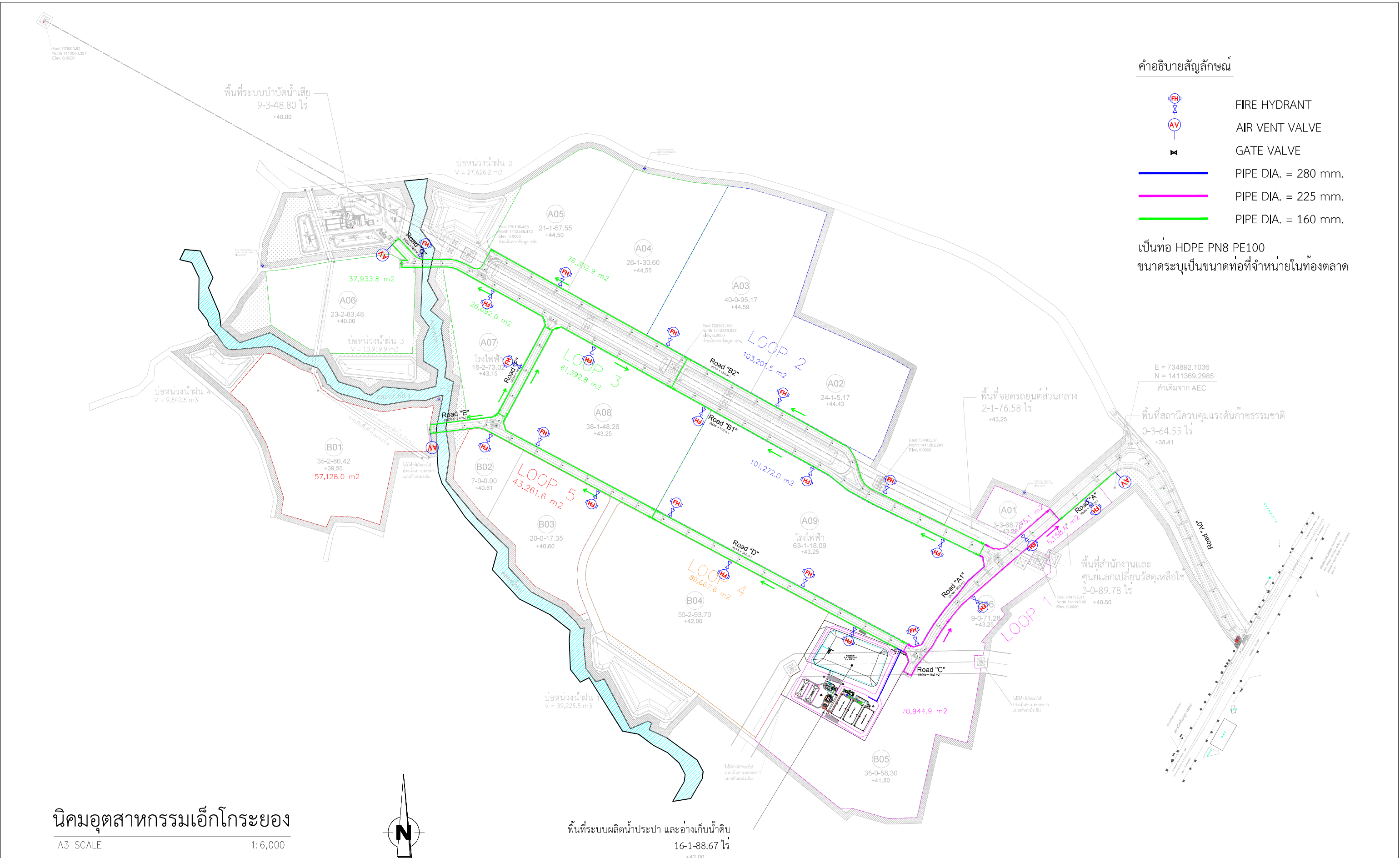


<div>EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>										<div>EGCO บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div> <div>Fourtier บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	AUTHORIZED SIGNATURE [Signature] วันที่...../...../.....		TITLE PLANT LAYOUT		CIVIL ENGINEER [Signature]	MECHANICAL ENGINEER [Signature]	ENVIRONMENTAL ENGINEER [Signature]	ELECTRICAL ENGINEER [Signature]	ผู้ดำเนินงาน [Signature]	DRAWING NO. EG-WTP-02		DRAWN [Signature]	CHECKED [Signature]	FILE NAME [Signature]	D/M/Y 16/4/2023	SCALE 1 : 750	SHEET NO. 2	ตรวจ [Signature]	ตรวจ [Signature]	ตรวจ [Signature]	ตรวจ [Signature]	การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว		อนุมัติ [Signature] ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม		วันที่...../...../.....	
---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	--	--	---------------------------	--	-------------------------------	------------------------------------	---------------------------------------	------------------------------------	-----------------------------	------------------------------	--	----------------------	------------------------	--------------------------	--------------------	------------------	----------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	--	--	---	--	-------------------------	--



HYDRAULIC PROFILE

											 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว																	
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	OWNER	<div></div> <div>บริษัท ผลิตภัณฑ์ไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	AUTHORIZED SIGNATURE	TITLE	CIVIL ENGINEER	<div></div>	ENVIRONMENTAL ENGINEER	<div></div>	ผู้มีอำนาจลงนาม	<div></div>	DRAWING NO.	ตรวจ		อนุมัติ														
	DESIGN BY	<div></div> <div>บริษัท ไฟร์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	PROJECT MANAGER												HYDRAULIC PROFILE	MECHANICAL ENGINEER	<div></div>	ELECTRICAL ENGINEER	DRAWN	<div></div>	D/M/Y	SHEET NO.	ตรวจ		ผู้ส่วนราชการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม			
											วันที่...../...../.....	วันที่...../...../.....	ภาคผนวก ข-3 หน้า 7/22	FILE NAME												SCALE	4	วันที่...../...../.....



- คำอธิบายสัญลักษณ์
- FIRE HYDRANT
 - AIR VENT VALVE
 - GATE VALVE
 - PIPE DIA. = 280 mm.
 - PIPE DIA. = 225 mm.
 - PIPE DIA. = 160 mm.

เป็นท่อ HDPE PN8 PE100
ขนาดระบุเป็นขนาดท่อที่จำหน่ายในท้องตลาด

นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง
A3 SCALE 1:6,000

<div><div></div><div>EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE</div><div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div></div> <div><div>OWNER</div><div></div><div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div></div> <div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ฟอว์ตียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>
--

AUTHORIZED SIGNATURE

วันที่...../...../.....

PROJECT MANAGER

วันที่...../...../.....

TITLE

แนวท่อจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม

CIVIL ENGINEER

MECHANICAL ENGINEER

ENVIRONMENTAL ENGINEER

ELECTRICAL ENGINEER

ผู้ดำเนินงาน

DRAWN

CHECKED

FILE NAME

DRAWING NO.

EG-WTP-05

D/M/Y

29/4/2023

SCALE

1 : 6,000

SHEET NO.

1

ระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมเป็นระบบที่ออกแบบเพื่อจะสร้างใหม่ สำหรับเป็นน้ำใช้อุปโภค/บริโภค ให้กับบุคลากร ผู้ใช้บริการ และโรงงานในพื้นที่โครงการของ นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง ซึ่งมีเงื่อนไขและการออกแบบดังนี้

เงื่อนไขการออกแบบ

พื้นที่อุตสาหกรรม	=	421.02	ไร่	
อัตราการใช้น้ำของพื้นที่อุตสาหกรรม	=	7.0	ลบ.ม./ไร่/วัน	
ปริมาณน้ำใช้สำหรับพื้นที่อุตสาหกรรม	=	2,947.1	ลบ.ม./วัน	
พื้นที่ส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ ซึ่งประเมินว่ามีผู้ใช้	=	30	คน	
อัตราการใช้น้ำส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ	=	80.0	ลิตร/คน/วัน	
ปริมาณน้ำใช้สำหรับส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ	=	2.4	ลบ.ม./วัน	
ปริมาณน้ำใช้ที่ต้องการรวม	=	2947.1 + 2.4		
	=	2,949.5	ลบ.ม./วัน	
อัตราการผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมออกแบบ	=	3,000.0	ลบ.ม./วัน	
อัตราการป้อนน้ำดิบเข้าระบบ	=	3,150.0	ลบ.ม./วัน	เผื่อน้ำสูญเสีย 150 ลบ.ม./วัน (5 %)
ประเภท/ปริมาณของน้ำดิบเพื่อผลิตน้ำใช้	=	น้ำที่ผ่านการบำบัด + น้ำผิวดิน		
เวลาการทำงาน	=	22	ชม./วัน	
ปริมาณของน้ำดิบออกแบบเพื่อผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม (คิดจากน้ำดิบเข้าระบบ)				
น้ำจากอ่างน้ำดิบ	=	2,200.7	ลบ.ม./วัน	TDS = 180.0 มก./ลิตร
น้ำที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสีย	=	800.0	ลบ.ม./วัน	TDS = 1,000.0 มก./ลิตร
น้ำใส่นจากบ่อฝั้ตะกอน	=	149.3	ลบ.ม./วัน	TDS = 398.6 มก./ลิตร
	=	143.2	ลบ.ม./ชม.	
ค่า TDS (เฉลี่ย) จากบ่อผสมน้ำดิบ	=	(2200.7x180+800x1000+149.3x398.6) / (2200.7+800+149.3)		
	=	398.6	มก./ลิตร	(ควบคุมให้น้อยกว่า 400 มก./ลิตร)
ค่าสารแขวนลอย (Suspended solid)	<	70.0	มก./ลิตร	
ค่าความขุ่น (Turbidity)	<	100.0	NTU	
ค่าระดับพื้นดินที่ตั้งระบบ	=	42.00	ม. เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (EL +42.00 ม.รทก.)	

การออกแบบและรายละเอียดเฉพาะ**ก) ส่วนผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม**

ออกแบบให้มี 2 เซลผลิต (ขนานกันและสามารถแบ่งสร้างส่วนผลิตเป็น 2 เฟสได้) ดังนั้นเครื่องจักรและอุปกรณ์ที่ใช้เพื่อการผลิตจึงออกแบบให้มี 2 ชุด เพื่อให้สามารถควบคุมการทำงานได้สะดวก

1) ส่วนพักน้ำดิบ**1.1) อ่างน้ำดิบ (RESERVOIR)**

ชนิดของอ่าง	=	อ่างดินบดอัด ปูแผ่น HDPE	(ปรับปรุงจากบ่อน้ำที่มีอยู่เดิม)
จำนวน	=	1	อ่าง
ระยะเวลาเก็บ	=	7.0	วัน
อัตราการใช้น้ำดิบเพื่อผลิตน้ำใช้	=	2,200.7	ลบ.ม./วัน
ปริมาตรที่ต้องการ	=	15,404.9	ลบ.ม.
ปริมาตรที่เลือก	=	19,021.2	ลบ.ม.
ความลึกอ่าง	=	4.50	ม.
ความลึกน้ำ	=	3.50	ม. (ระยะเผื่อ Freeboard 1.00 ม.)

เลือกขนาดอ่าง

ความลาดตลิ่ง	=	1	:	2.0	
ค่าเฉลี่ยอ่างด้านบน	ความกว้าง	=	67.00	ม.	ความยาว = 107.20 ม.
ค่าเฉลี่ยขอบน้ำ	ความกว้าง	=	63.00	ม.	ความยาว = 103.20 ม.
ค่าเฉลี่ยอ่างด้านล่าง	ความกว้าง	=	49.00	ม.	ความยาว = 89.20 ม.
ระดับขอบอ่าง	=	EL.+42.00 ม.รทก.			(ค่าระดับพื้นดิน EL.+42.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นอ่าง	=	EL.+37.50 ม.รทก.			.
ระดับน้ำสูงสุดในอ่าง	=	EL.+41.00 ม.รทก.			

1.2) เครื่องสูบน้ำดิบ

(RAW WATER PUMP)

ประเภทของเครื่องสูบน้ำ	=	Self-priming centrifugal pump		
จำนวน	=	3	เครื่อง	(2 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลต้องการของแต่ละเครื่อง	=	(2200.7/22) / (3-1)		
	=	50.0	ลบ.ม./ชม.	= 0.83 ลบ.ม./นาที
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	55.0	ลบ.ม./ชม. ที่เฮด 15.0 ม.
	มอเตอร์	=	10.0	แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	4.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
	ท่อหลัก	=	HDPE PN6, PE100	5.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อ	=	110.0	ม.	
ค่าประเิน static head	=	8.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ	=	13.2	ม.	
อุปกรณ์ประกอบ	=	4 inch-Butterfly valve, Foot valve, Check valve, 0-5 bar Pressure gauge, 1.5 inch by-pass set		
การติดตั้ง	=	ตั้งบนแพท่นลอยในอ่างน้ำดิบ		
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับในถังเก็บน้ำใช้อุตสาหกรรมและน้ำในอ่างน้ำดิบ		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	30.00	แรงม้า	

2) ส่วนผสมน้ำดิบ

2.1) ถังผสมน้ำดิบ

(MIXED RAW WATER TANK)

เพื่อผสมน้ำดิบจากอ่างน้ำดิบและน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดจากระบบบำบัดน้ำเสียรวมเข้าด้วยกัน

ชนิดของถัง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม	
จำนวน	=	1	ถัง
ระยะเวลากักเก็บ	=	1.00	ชั่วโมง
อัตราการใช้น้ำดิบเพื่อผลิตน้ำใช้ฯ	=	143.2	ลบ.ม./ชม.
ปริมาตรที่ต้องการ	=	143.2	ลบ.ม.
ขนาดของถัง	ความกว้างถัง	=	6.00 ม.
	ความยาวถัง	=	8.00 ม.
	ความสูงถัง	=	3.50 ม.
	ความลึกน้ำ	=	3.00 ม. (ระยะเผื่อ Free board = 0.50 ม.)
ปริมาตรจริง	=	144.00	ลบ.ม.
ระดับขอบถัง	=	EL.+44.50 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+42.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+41.00 ม.รทก.	
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+44.00 ม.รทก.	

2.2) เครื่องกวนผสมน้ำเสีย (Mixing tank aerator)

ชนิดเครื่องเติมอากาศ	=	เครื่องเติมอากาศแบบจุ่ม	(Submersible aerator)
ขนาดเครื่องเติมอากาศแต่ละตัว	=	7.5	กิโลวัตต์
รายละเอียดมอเตอร์	=	10.0	แรงม้า, 2,900 rpm., 2 pole, 380V., 50Hz.
เส้นผ่านศก.การผสม	=	9.0	เมตร
เส้นผ่านศก.การกระจายออกซิเจน	=	3.8	เมตร
จำนวนเครื่องเติมอากาศ	=	1	เครื่อง/บ่อ
จำนวนเครื่องเติมอากาศรวม	=	1	เครื่อง
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	10.0	แรงม้า

2.3) เครื่องสูบน้ำดิบผสม (MIXED RAW WATER PUMPS)

ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self-priming centrifugal pump
จำนวน	=	3 เครื่อง (2 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลต้องการของแต่ละเครื่อง	=	71.6 ลบ.ม./ชม.
รายละเอียดเฉพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	75.0 ลบ.ม./ชม. ที่เฮด 12.5 ม.
มอเตอร์	=	10.0 แรงม้า 2900 rpm., 2 p, 380V., 50Hz.
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100 5.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ท่อหลัก	=	HDPE PN6, PE100 6.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อ	=	40.0 ม.
ค่าประเณิน static head	=	9.0 ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ	=	11.0 ม.
อุปกรณ์ประกอบ	=	5 inch-Gate valve, Foot valve, Swing check valve, 0-5 bar Pressure gauge, 1.5 inch by-pass set
การติดตั้ง	=	ติดตั้งบนแท่นคสล. บนถังผสมน้ำดิบ
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยสัญญาณจากสวิตช์ลากลอยในถังน้ำใส
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	30.00 แรงม้า

3) ส่วนจ่ายสารเคมี (CHEMICAL FEED SYSTEM)

3.1) ชุดเติมสารละลายคลอรีนแรก (Pre-chlorine feed set)

อัตราการใช้สูงสุด	=	10	มก./ลิตร						
ชื่อสารเคมี	=	NaOCl	น้ำ						
ความเข้มข้นสารละลาย	=	10	%						
อัตราความต้องการรวม	=	14.4	ลิตร/ชม.	=	0.24	ลิตร/นาที			
จำนวน	=	3	เครื่อง			(2 ใช้งาน, 1 สำรอง)			
อัตราความต้องการแต่ละเครื่อง	=	7.2	ลิตร/ชม.	=	0.12	ลิตร/นาที			
ประเภทของเครื่องสูบน้ำ	=	Metering diapharm pump							
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องจ่ายสาร	=	9.0	ลิตร/ชม.	ที่ 12 บาร์	(ตั้งค่าใช้งาน 80 % stroke)			
	มอเตอร์	=	0.34	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.				
ปริมาณการใช้ (ความเข้มข้น 10 %)		=	317	ลิตร/วัน					
ปริมาณการใช้		=	31.7	กก.-เนื้อสาร/วัน					
ท่อจ่ายสารเคมี		=	PVC class13.5	1.0	นิ้ว	=	25	มม.	(ID)
ปริมาตรถังป้อนสารละลาย		=	1,000	ลิตร	(วัสดุ : PE)				
ขนาดถัง ศก. / ความสูง		=	1.03	/	1.49	ม.	จำนวน	1	ถัง
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี		=	ก่อนอุปกรณ์ผสมสารเคมีในเส้นท่อ (Static mixer)						
อุปกรณ์ประกอบ		=	1 inch-UPVC Ball valves, Steel fabricated pipe supports						
			ถังเก็บคลอรีน	ขนาด	4,000	ลิตร	จำนวน	1	ถัง

	ขนาดถัง ศก. / ความสูง	=	1.60	/	2.45	ม.
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติ ทำงานพร้อมกับเครื่องสูบน้ำดิบ				
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	1.02	แรงม้า			

3.2) ชุดเติมสารละลายสร้างตะกอน (Coagulant feed set)

3.2.1) ส่วนปั๊ม PAC (PAC feed pumps)

อัตราการใช้สูงสุด	=	20	มก./ลิตร			
ชื่อสารเคมี	=	PAC	น้ำ			
ความเข้มข้นสารละลาย	=	10	%			
อัตราความต้องการ	=	28.7	ลิตร/ชม.	=	0.48	ลิตร/นาที่
จำนวน	=	3	เครื่อง		(2 ใช้งาน, 1 สำรอง)	
อัตราความต้องการแต่ละเครื่อง	=	14.4	ลิตร/ชม.	=	0.24	ลิตร/นาที่
รุ่น	=	GM0025				
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องจ่ายสาร	=	25.0	ลิตร/ชม. ที่ 10 บาร์		(ตั้งค่าใช้งาน 57.6 % stroke)
	มอเตอร์	=	0.34	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.	
ปริมาณการใช้ (ความเข้มข้น 10 %)	=	631	ลิตร/วัน	=	63.1	กก.-เนื้อสาร/วัน
ท่อจ่ายสารเคมี	=	PVC class13.5	1.0	นิ้ว	=	25 มม.
ปริมาตรถังปั๊มสารละลาย	=	1,000	ลิตร		(วัสดุ : PE)	
ขนาดถัง ศก. / ความสูง	=	1.03	/	1.49	ม.	จำนวน 1 ถัง
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี	=	ก่อนอุปกรณ์ผสมสารเคมีในเส้นท่อ (Static mixer)				
อุปกรณ์ประกอบ	=	1 inch-UPVC Ball valves, Steel fabricated pipe supports				
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติ ทำงานพร้อมกับเครื่องสูบน้ำดิบ				
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	1.02	แรงม้า			

3.2.2) ส่วนสำรองสารละลาย PAC (PAC storage tank)

จำนวน	=	2	ถัง			
ความเข้มข้นสารละลาย	=	10	%			
ระยะเวลาเก็บ	=	7.0	วัน			
ปริมาณใช้งานรวม (คำนวณ)	=	4,420	ลิตร			
ความต้องการปริมาณเก็บกักต่อถัง	=	2,210	ลิตร			
ความจุถังออกแบบ	=	2,500	ลิตร		(วัสดุ : ถัง PE)	
ขนาดถัง ศก. / ลึก	=	1.30	/	2.15	ม.	

3.3) ชุดเติมสารละลายรวมตะกอน (Flocculant feed set)

3.3.1) ส่วนปั๊ม Clarifier polymer (Clarifier polymer feed pump)

อัตราการใช้สูงสุด	=	0.1	มก./ลิตร			
ชื่อสารเคมี	=	Anion polymer	ผง			
ความเข้มข้นสารละลาย	=	0.07	%			
อัตราความต้องการ	=	20.5	ลิตร/ชม.	=	0.34	ลิตร/นาที่
จำนวน	=	3	เครื่อง		(2 ใช้งาน, 1 สำรอง)	
อัตราความต้องการแต่ละเครื่อง	=	10.3	ลิตร/ชม.	=	0.17	ลิตร/นาที่
รุ่น	=	GM0025				
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องจ่ายสาร	=	25.0	ลิตร/ชม. ที่ 10 บาร์		(ตั้งค่าใช้งาน 41.2 % stroke)
	มอเตอร์	=	0.34	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.	
ปริมาณการใช้ (ความเข้มข้น 0.07 %)	=	451	ลิตร/วัน	=	0.3	กก./วัน
ท่อจ่ายสารเคมี	=	PVC class13.5	1.0	นิ้ว	=	25 มม.

ปริมาตรถังป้อนสารละลาย	=	1,000	ลิตร	(วัสดุ : PE)				
ขนาดถัง ศก. / ความสูง	=	1.03	/	1.49	ม.	จำนวน	1	ถัง
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี	=	จ่ายเข้าถังแบ่งน้ำ						
อุปกรณ์ประกอบ	=	1 inch-UPVC Ball valves, Steel fabricated pipe supports						
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติ ทำงานพร้อมกับเครื่องสูบน้ำดิบ						
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	1.02	แรงม้า					

3.3.2) ส่วนเตรียมสารละลาย Polymer

(Polymer preparation unit)

จำนวน	=	1	ชุด					
ความเข้มข้นสารละลาย	=	0.05	%					
ปริมาณการใช้	=	451.0	ลิตร/วัน					
จำนวนการเตรียมสารละลายในแต่ละวัน	=	1	ครั้ง					
ปริมาตรที่ต้องการ	=	451 / 1		=	451	ลิตร		
เลือกความจุถังเตรียมสารละลาย	=	1,500	ลิตร	(วัสดุ : PE)				
ขนาดถัง ศก. / ลึก	=	1.30	/	1.43	ม.	จำนวน	1	ถัง
ความเร็วรอบการกววน	=	150	รอบ/นาที					
ชนิดของใบกวน	=	4-Blade disk turbine						
ขนาดเส้นผ่านศก. ใบกวน	=	0.5	ม.					
รายละเอียดเฉพาะมอเตอร์	=	2.00	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54				
อัตราทดรอบเกียร์	=	1 : 9.7						
วัสดุ เฟลา, ใบกวน	=	SUS304						
อุปกรณ์ประกอบ	=	ท่อจ่ายน้ำสะอาดพร้อมก๊อกขนาด 1.5 นิ้ว สำหรับละลายสารเคมี โครงเหล็กเชื่อมประกอบรองรับแท่นเครื่องกววน						
การควบคุมการทำงาน	=	เปิดใช้งานเมื่อต้องการกวนผสม						
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	2.00	แรงม้า					

3.4) ชุดเติมสารละลายคลอรีนหลัง

(Post-chlorine feed set)

อัตราการใช้สูงสุด	=	5	มก./ลิตร					
ชื่อสารเคมี	=	NaOCl	น้ำ					
ความเข้มข้นสารละลาย	=	10	%					
อัตราความต้องการ	=	7.2	ลิตร/ชม.	=	0.12	ลิตร/นาที		
จำนวน	=	3	เครื่อง		(2 ใช้งาน, 1 สำรอง)			
อัตราความต้องการแต่ละเครื่อง	=	3.6	ลิตร/ชม.	=	0.06	ลิตร/นาที		
รุ่น	=	GM0010						
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องจ่ายสาร	=	9.0	ลิตร/ชม. ที่ 12 บาร์	(ตั้งค่าใช้งาน 40 % stroke)			
	มอเตอร์	=	0.34	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.			
ปริมาณการใช้	=	158	ลิตร/วัน	=	15.8	กก./วัน		
ท่อ	=	PVC class13.5	1.0	นิ้ว	25	มม.		
ปริมาตรถังป้อนสารละลาย	=	500	ลิตร	(วัสดุ : PE)				
ขนาดถัง เส้นผ่านศก. / ความสูง	=	0.87	/	1.04	ม.	จำนวน	1	ถัง
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี	=	ช่องน้ำล้นเข้าถังจากถังกรองทราย						
อุปกรณ์ประกอบ	=	1 inch-UPVC Ball valves, Steel fabricated pipe supports						
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติ ทำงานพร้อมกับเครื่องสูบน้ำดิบ						
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	1.02	แรงม้า					

3.5) ขดกวนผสมในเส้นท่อ (Static mixer)

จำนวน	=	1	ชุด
วัสดุ	=	เหล็กชุบกำลวไนต์	
อัตราการไหล	=	143.2	ลบ.ม./ชม.
ขนาดเส้นผ่าน ศก.	=	5.0	นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10

4) ส่วนตกตะกอน (CLARIFICATION PART)

อัตราการไหลน้ำเข้า	=	3,150.0	ลบ.ม./วัน
เวลาการทำงาน	=	22	ชม./วัน
อัตราการไหลเข้าระบบบ่อออกแบบ	=	143.2	ลบ.ม./ชม.
ค่า TDS ของน้ำที่เข้า	=	398.6	มก./ลิตร
ค่าสารแขวนลอยที่เข้าถัง	=	90.0	มก./ลิตร
ค่าภาระของแข็งที่เข้าถังตกตะกอน	=	12.9	กก./ชม.
ค่าสารแขวนลอยของน้ำสน	=	12.0	มก./ลิตร
ชนิดของกระบวนการตกตะกอน	=	Super pulsator clarifier	
ชนิดของถัง	=	คอนกรีต ทรงแปดเหลี่ยมผืนผ้า	
จำนวน	=	2	เซลล์
อัตราการไหลต่อเซลล์ผลิต	=	71.6	ลบ.ม./ชม.
ค่าความเข้มข้นของน้ำตะกอนที่ระบายออก	=	3,500.0	มก./ลิตร
อัตราการไหลน้ำใส่น	=	70.0	ลบ.ม./ชม./เซลล์
อัตราการไหลน้ำใส่นรวม	=	3,079.6	ลบ.ม./วัน
อัตราการไหลระบายน้ำตะกอนออกรวม	=	70.4	ลบ.ม./วัน

4.1) ถังแบ่งน้ำ (Splitter box)

ชนิดของถัง	=	ถังคอนกรีตทรงแปดเหลี่ยม	
จำนวน	=	1	ถัง
ขนาดของถัง	ความกว้างถัง	=	1.25 ม.
	ความยาวถัง	=	2.25 ม.
	ความสูงถัง	=	1.00 ม.
	ความลึกน้ำ	=	0.80 ม. (ระยะเผื่อ Free board = 0.20 ม.)
ปริมาตรใช้งาน	=	2.3	ลบ.ม.
ระดับขอบถัง	=	EL.+48.80 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+43.00 ม.รทก.	
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+48.60 ม.รทก.	
ส่วนประกอบอื่น	=	ช่องน้ำใส่นออก จำนวน 2 ช่อง พร้อมประตูน้ำตัดการจ่ายน้ำเข้า ถังสร้างตะกอน, โคร่งเหล็กเชื่อมประกอบ ทางเดิน ราวกันตก	

4.2) ถังสร้างตะกอน (Flocculation tank)

ชนิดของถัง	=	ถังคอนกรีตทรงแปดเหลี่ยม	
อัตราการไหลน้ำเข้า	=	143.2	ลบ.ม./ชม.
จำนวน	=	2	ถัง
อัตราการไหลต่อถัง	=	71.6	ลบ.ม./ชม.
ระยะเวลากักเก็บ	=	10	นาที
ปริมาตรที่ต้องการ	=	11.9	ลบ.ม.
ขนาดของถัง	ความกว้างถัง	=	1.50 ม.
	ความยาวถัง	=	1.80 ม.

	ความสูงถัง	=	5.80	ม.	
	ความลึกน้ำ	=	5.05	ม.	(ระยะเผื่อ Free board = 0.75 ม.)
ปริมาตรจริง		=	13.6	ลบ.ม.	
ระดับขอบถัง		=	EL.+48.80 ม.รทก.		(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง		=	EL.+43.00 ม.รทก.		
ระดับน้ำในถัง		=	EL.+48.05 ม.รทก.		
ส่วนประกอบอื่น		=	โครงเหล็กเชื่อมประกอบสำหรับบันได ทางเดิน ราวกันตก		

4.3) ชุดกวนสร้างตะกอน

(Floculation Agitators)

จำนวน	=	2	ชุด	(จำนวนเท่ากับถังสร้างตะกอน)
ความเร็วรอบการกวน	=	25	รอบ/นาที	
ชนิดใบพัด	=	ใบพาย 4 ระดับชั้น - 2 ใบต่อชั้น		
เส้นผ่านศก.ใบกวน	=	0.80	ม.	
รายละเอียดเฉพาะ	มอเตอร์	=	2.00 แรงม้า	1450 rpm., 4 p, 380V., 50Hz., IP54
	อัตราทดของเกียร์ทดรอบ	=	1 : 58	
วัสดุ	ใบพัด	=	SUS304	
	เพลลา	=	SUS304	
	โครงแทน	=	SS400	
อุปกรณ์ประกอบ		=	โครงแทนรับเครื่องกวน	
การควบคุมการทำงาน		=	Manual / Auto เมื่อเครื่องสูบน้ำดับผสมทำงาน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม		=	4.00	แรงม้า

4.4) ถังสร้างการกระเพื่อม

(Pulse generation tank)

ชนิดของถัง	=	ถังคอนกรีตทรงสี่เหลี่ยม		
จำนวน	=	2	ถัง	
อัตราการไหลต่อถัง	=	71.6	ลบ.ม./ชม.	
ค่าสารแขวนลอยที่ออกจากถัง	=	90.0	มก./ลิตร	
ระยะเวลาพักเก็บ	=	10	นาที	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	11.9	ลบ.ม.	
ขนาดของถัง	ความกว้างถัง	=	1.50	ม.
	ความยาวถัง	=	1.80	ม.
	ความสูงถัง	=	5.80	ม.
	ความลึกน้ำ	=	5.05	ม.
				(ระยะเผื่อ Free board = 0.75 ม.)
ปริมาตรจริง		=	13.6	ลบ.ม.
ระดับขอบถัง		=	EL.+48.80 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง		=	EL.+43.00 ม.รทก.	
ระดับน้ำในถัง (ขณะไม่มีการยกน้ำ)		=	EL.+48.05 ม.รทก.	
ส่วนประกอบอื่น		=	โครงเหล็กเชื่อมประกอบสำหรับบันได ทางเดิน ราวกันตก	

4.5) เครื่องสร้างสุญญากาศ

(Vacuum blowers)

ชนิดของเครื่อง	=	Roots blower		
จำนวน	=	2	ชุด/เซตผลิต	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
จำนวนรวม	=	4	ชุด	(2 ใช้งาน, 2 สำรอง)
อัตราความต้องการ	=	113.4	ลบ.ม./ชม.	= 1.89 ลบ.ม./นาที
แรงสุญญากาศ	=	2.0	ม.	= 2,000 มม.-น้ำ
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่อง	=	120.0	ลบ.ม./ชม., @ 2,000 มม.-น้ำ

มอเตอร์	=	3.00	แรงม้า,	1,450 rpm., 4 p., 380V., 50Hz.
ท่อ	=	GSP BS-M 3.0	นิ้ว	ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อประมาณ	=	10.0	ม.	
อุปกรณ์ประกอบ	=	3inch gate valve, swing check valve, 0-3bar pressure gauge, Inlet / outlet silencer, 3inch Safety valve, 3inch Air relief valve		
การควบคุมการทำงาน	=	Automatic with level in Clarified water tank and PLC		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	12.00	แรงม้า	

4.6) ชุดควบคุมการกระเพื่อม (Pulse controller)

ชนิด	=	Stainless level electrode sensor with controller		
จำนวน	=	1	ชุด	
แรงดันใช้งาน	=	-1 to 5	บาร์	
อุณหภูมิใช้งาน	=	-15 to 80	เซลเซียส	
Connecting type	=	NPT		

4.7) ถังตกตะกอน (Clarifier tank)

อัตราการไหลต่อถัง (เซล)	=	71.6	ลบ.ม./ชม.	
อัตราการทำงานของระบบ	=	2.0	ลบ.ม./ตร.ม./ชม.	(คิดรวมพื้นที่หน้าตัดทุกส่วน)
พื้นที่หน้าตัดใช้งาน (คำนวณ)	=	35.8	ตร.ม.	
ขนาดของถังออกแบบ	ความกว้างถัง	=	5.0	ม.
	ความยาวถัง	=	7.2	ม. (จากการคำนวณ)
	เลือกความยาวถัง	=	8.0	ม.
	ความสูงถัง	=	4.7	ม.
	ความลึกน้ำ	=	4.4	ม. (ระยะเผื่อ Free board = 0.30 ม.)
พื้นที่หน้าตัดจริง	=	40.0	ตร.ม.	
ปริมาตรจริง	=	176.0	ลบ.ม./ถัง	
ระยะเวลาพักเก็บ	=	2.46	ชม.	= 148 นาที
ระดับขอบถัง	=	EL.+47.70 ม.รทก.		(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+43.00 ม.รทก.		
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+47.40 ม.รทก.		

5) ส่วนกรองตะกอนแขวนลอย (FILTRATION PART)

5.1) ถังกรองทราย (Sand filter)

ชนิดการกรอง	=	กรองเร็ว (RAPID SAND FILTER)		
ชนิดถังกรอง	=	คอนกรีตเสริมเหล็กทรงสี่เหลี่ยม		
อัตราการไหลน้ำเข้า	=	3,079.6	ลบ.ม./วัน	
จำนวน	=	2	ถัง	
อัตราการไหลน้ำเข้าแต่ละถัง	=	1,539.8	ลบ.ม./วัน/ถัง	
ท่อจากถังตกตะกอน	HDPE PN6, PE100	=	8.0	นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
อัตราการกรอง	=	7.5	ม./ชม.	
พื้นที่การกรองที่ต้องการ	=	9.3	ตร.ม./ถัง	
ขนาดของถัง	ความกว้างถัง	=	3.20	ม.
	ความกว้างส่วนทรายกรอง	=	3.05	ม.
	ความยาวถัง	=	4.00	ม.
	ความยาวส่วนทรายกรอง	=	3.85	ม.

ความสูงถัง	=	3.65	ม.	
ความลึกน้ำ	=	2.20	ม.	(ระยะเผื่อ = 1.45 ม.)
พื้นที่การกรองจริง	=	11.7	ตร.ม.	
อัตราการกรองใช้งานจริง	=	6.0	ม./ชม.	
ปริมาตรจริง	=	25.8	ลบ.ม.	
ระยะเวลาพักเก็บ	=	0.37	ชม.	= 22 นาที
ระดับขอบถัง	=	EL.+47.00	ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+43.35	ม.รทก.	
ระดับน้ำในถัง (สูงสุด)	=	EL.+45.55	ม.รทก.	
อัตราการไหลต่อหัวกรอง	=	0.35	ลบ.ม./ชม.	
จำนวนหัวกรองที่ต้องการ	=	200	หัว	เลือก 220 หัว
ความหนากรวด/ทรายกรอง	=	0.8	ม.	
ปริมาณกรวด/ทรายกรองทั้งหมด	=	9.4	ลบ.ม.	
อัตราการล้างกลับสารกรอง	=	12	ลบ.ม./ชม./ตร.ม.	
อัตราความต้องการอากาศ	=	40	ลบ.ม./ชม./ตร.ม.	
อัตราการไหลน้ำล้างที่ต้องการ	=	140.9	ลบ.ม./ชม.	
เลือกอัตราการไหลเครื่องสูบน้ำ	=	149.2	ลบ.ม./ชม.	
ระยะเวลาการล้างกลับ (เฉพาะตอนส่งน้ำล้าง)	=	16	นาที	
ปริมาณน้ำล้างกลับ	=	39.8	ลบ.ม./วันถัง	
ความสิ้นเปลืองน้ำรวม	=	79.6	ลบ.ม./วัน	
อัตราการไหลน้ำเข้าถังกรองทรายรวม	=	3,079.6	ลบ.ม./วัน	
ค่าสารแขวนลอยที่เข้าถังกรองทราย	=	12.0	มก./ลิตร	
ค่าภาระของแข็งที่เข้าถังกรองทราย	=	37.0	กก./ชม.	
ค่าสารแขวนลอยของน้ำออก	=	2.0	มก./ลิตร	
อัตราการไหลน้ำใสออก	=	3,000.0	ลบ.ม./วัน	= 136.4 ลบ.ม./ชม.
ท่อน้ำไปถังเก็บน้ำใช้อุตสาหกรรม	=	0.34	ม.	
เลือกขนาดท่อน้ำไปถังเก็บน้ำใช้อุตสาหกรรม	=	0.40	ม.	= 16.0 นิ้ว
ค่าสารแขวนลอยของน้ำล้างสารกรอง	=	389.0	มก./ลิตร	
อุปกรณ์ประกอบ	=	Sight glass, Manholes, Handhole, Air vent valve, tank drain		
ระบบควบคุมการทำงาน	=	Automatic by PLC / Manual operation		

5.2) เครื่องสูบน้ำล้างสารกรอง

(Filter backwash pumps)

ประเภทของเครื่องสูบน้ำ	=	End-suction centrifugal pump	
จำนวน	=	2	เครื่อง (1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลต้องการของแต่ละเครื่อง	=	140.9	ลบ.ม./ชม.
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	149.2 ลบ.ม./ชม. ที่ 25.0 ม.
	มอเตอร์	=	30.00 แรงม้า, 1450 rpm., 4 p., 380V., 50Hz.
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100 6.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
	ท่อหลัก	=	HDPE PN6, PE100 6.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อ	=	120.0	ม.
ค่าประเณิน static head	=	20.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ	=	24.1	ม.
อุปกรณ์ประกอบ	=	6 inch butterfly valve, Y-strainer, swing check valve, 0-5 bar pressure gauge, 1 inch by-pass set	
การควบคุมการทำงาน	=	Automatic by PLC	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	60.00	แรงม้า

5.3) เครื่องอัดอากาศช่วยล้างทรายกรอง (Air scour blower)

ประเภทเครื่องอัดอากาศ	=	Roots blower	
จำนวน	=	2 ชุด	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการอากาศที่ต้องการ	=	469.7 ลบ.ม./ชม.	= 7.83 ลบ.ม./นาที
แรงดันใช้งาน	=	2.5 ม.	= 2,500 มม.-น้ำ
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องอัดอากาศ	= 470.0 ลบ.ม./ชม. @ 3,000 มม.-น้ำ	
	มอเตอร์	= 10.00 แรงม้า, 1450 rpm., 4 p., 380V., 50Hz.	
	ท่อ	= GSP BS-M 5.0 นิ้ว, PN10 Flange connection type	
ความยาวท่อ	=	100.0 ม.	
อุปกรณ์ประกอบ	=	5 inch gate valve, swing check valve, 0-3 bar pressure gauge, Inlet / outlet silencer, Safety air relief valve	
การควบคุมการทำงาน	=	Automatic by PLC	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	20.00 แรงม้า	

6) ส่วนเก็บน้ำใส่อุตสาหกรรม

6.1) ถังเก็บน้ำใส่อุตสาหกรรม (CLEAR WATER TANK)

ชนิดของถัง	=	คอนกรีตเสริมเหล็กทรงสี่เหลี่ยม	
จำนวน	=	3 ถัง	
ระยะเวลาเก็บ	=	3.0 วัน	(ปริมาตรกักเก็บถังละ 1 วัน)
น้ำประปาที่ผลิตได้	=	3,000.0 ลบ.ม./วัน	
ปริมาตรกักเก็บที่ต้องการรวม	=	9,000.0 ลบ.ม.	
ปริมาตรกักเก็บต่อถังที่ต้องการ	=	3,000.0 ลบ.ม./ถัง	
ปริมาตรที่เลือกใช้	=	3,000.0 ลบ.ม./ถัง	
รวม	=	9,000.0 ลบ.ม.	
ขนาดของถังออกแบบ	ความกว้างถัง	= 18.00 ม.	
	ความยาวถัง	= 37.90 ม.	(จากการคำนวณ)
	เลือกความยาวถัง	= 38.00 ม.	
	ความสูงถัง	= 5.00 ม.	
	ความลึกน้ำ	= 4.40 ม.	(ระยะเผื่อ Free board = 0.60 ม.)
ปริมาตรจริง	=	3,009.6 ลบ.ม./ถัง	
รวม	=	9,028.8 ลบ.ม.	
ระดับขอบถัง	=	EL.+45.00 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+42.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+40.00 ม.รทก.	
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+44.40 ม.รทก.	

6.2) เครื่องสูบน้ำใส่อุตสาหกรรม (DISTRIBUTION PUMP)

ประเภทของเครื่องสูบน้ำ	=	End-suction centrifugal pump	
ระยะเวลาใช้งานออกแบบ	=	8.0 ชม./วัน	
จำนวน	=	4 เครื่อง	(3 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลต้องการของแต่ละเครื่อง	=	(3000/8) / (4-1)	
	=	125.0 ลบ.ม./ชม.	= 2.08 ลบ.ม./นาที
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	= 150.0 ลบ.ม./ชม. ที่เฮด 30.0 ม.	
	มอเตอร์	= 30.0 แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.	

ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	8.0	นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ท่อหลัก	=	HDPE PN6, PE100	16.0	นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อ	=	1,800.0	ม.	
ค่าประเณิน static head	=	20.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ	=	24.2	ม.	
อุปกรณ์ประกอบ	=	8 inch-Butterfly valve, Foot valve, Check valve, 0-5 bar Pressure gauge		
การติดตั้ง	=	ติดตั้งในอาคารที่เชื่อมต่อกับถังเก็บน้ำใช้อุตสาหกรรม		
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจากระดับในถังเก็บน้ำประปาและแรงดันในเส้นท่อ		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	120.00	แรงแมา	

7) ส่วนรวบรวมน้ำตะกอน (SLUDGE COLLECTING SYSTEM)

น้ำตะกอนจากถังตกตะกอน	=	70.4	ลบ.ม./วัน
ค่าสารแขวนลอยของน้ำตะกอน	=	3,500.0	มก./ลิตร
น้ำจากการล้างสารกรอง	=	79.6	ลบ.ม./วัน
ค่าสารแขวนลอยของน้ำล้าง	=	389.0	มก./ลิตร
รวมปริมาณน้ำที่ทิ้งออกจากระบบ	=	150.0	ลบ.ม./วัน
สารแขวนลอยที่อยู่ในน้ำทิ้งรวม	=	1,849.8	มก./ลิตร

7.1) บ่อฝังตะกอน (Sludge lagoon)

น้ำใสส่วนบนจะไหลลงบ่อน้ำดิบ เพื่อนำมาผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรมใหม่

ชนิดของบ่อ	=	บ่อดินบดอัด		
จำนวน	=	2	บ่อ	
ภาระตะกอนที่ต้องบำบัด	=	150.0	ลบ.ม./วัน	
ความเข้มข้นตะกอนเข้า	=	1,850	มก./ลิตร	
ความเข้มข้นตะกอนที่ทับถม	=	400,000	มก./ลิตร	
ระยะเวลากักเก็บ	=	2.5	วัน/บ่อ	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	375.0	ลบ.ม./บ่อ	
ปริมาตรที่เลือก	=	450.0	ลบ.ม./บ่อ	
ประเมินระยะเวลาการลอกตะกอนในบ่อ	=	6.0	เดือน	
เปอร์เซ็นต์ใช้งานโดยปริมาตร (ก่อนลอก)	=	50.0	%	
ปริมาตรใช้งานของบ่อ (ตะกอนที่นอนก้นบ่อ)	=	225.0	ลบ.ม.	
ระยะเวลาใช้งานของบ่อ (ก่อนลอกตะกอน)	=	324	วัน	
	=	10.8	เดือน	> 6 เดือน <u>ใช้ได้</u>
ความลึกบ่อ	=	2.50	ม.	
ความลึกกักเก็บ	=	2.20	ม.	(ระยะเผื่อ 0.30 ม.)
เลือกขนาดบ่อ				
ความลาดตลิ่ง	=	1	:	2.0
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านบน	ความกว้าง	=	13.00	ม. ความยาว = 30.60 ม.
ค่าเฉลี่ยขอบน้ำ	ความกว้าง	=	11.80	ม. ความยาว = 29.43 ม.
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านล่าง	ความกว้าง	=	3.00	ม. ความยาว = 20.63 ม.
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+43.00	ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+43.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+40.50	ม.รทก.	

7.2) การจัดการภาคตะกอน

คำนวณปริมาณตะกอนแห้ง	=	0.7	ลบ.ม./วัน
	=	1,260.0	กก./วัน

(นำไปถมที่ในโครงการหรือส่งกำจัดภายนอกอย่างถูกวิธี)

ข) ส่วนระบบส่งจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม

เนื่องจากพื้นที่โครงการมีระดับความสูงที่ต่างกันค่อนข้างมาก จึงต้องออกแบบให้มีระบบจ่ายน้ำอุตสาหกรรมครอบคลุมพื้นที่โครงการอย่างทั่วถึงและสามารถรักษาแรงดันน้ำในเส้นท่อได้ตามมาตรฐาน

1) ระบบจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม (WATER DISTRIBUTION SYSTEM)

ปริมาณน้ำใช้อุตสาหกรรมออกแบบ	=	3,000.0	ลบ.ม./วัน
พื้นที่อุตสาหกรรม	=	421.02	ไร่
อัตราการใช้น้ำของพื้นที่อุตสาหกรรม	=	7.0	ลบ.ม./ไร่/วัน
ปริมาณน้ำใช้สำหรับพื้นที่อุตสาหกรรม	=	2,947.1	ลบ.ม./วัน
พื้นที่ส่วนสำนักงานและศูนย์แลกเปลี่ยนวัสดุเหลือใช้	=	3.23	ไร่
อัตราการใช้น้ำส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ	=	15.0	ลบ.ม./ไร่/วัน
ปริมาณน้ำใช้สำหรับส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ	=	48.5	ลบ.ม./วัน
อัตราการใช้น้ำต่อพื้นที่เฉลี่ย	=	3000 / (421.02+3.23)	(สำหรับระบบจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม)
	=	7.1	ลบ.ม./ไร่/วัน

1.1) เครื่องสูบน้ำใช้อุตสาหกรรม

อัตราการจ่ายน้ำรวม	=	3,000.0	ลบ.ม./วัน
ระยะเวลาใช้งานออกแบบ	=	12.0	ชม./วัน
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	End Suction centrifugal pump	
จำนวน	=	3	เครื่อง (2 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลมากที่สุดของแต่ละเครื่อง	=	125.0	ลบ.ม./ชม. (ประเมินการจ่ายน้ำในเวลา 12 ชม.)
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	132.0 ลบ.ม./ชม. ที่ 26.9 ม.
	มอเตอร์	=	20.00 แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN8, PE100 6.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
	ท่อหลัก	=	HDPE PN8, PE100 12.0 นิ้ว ต่อยึดด้วยหน้าแปลน PN10
ความยาวท่อ	=	1,800.0	ม.
ค่าประเมิน static head	=	18.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ	=	25.0	ม.
อุปกรณ์ประกอบ	=	12 inch Butterfly valve, Y-strainer, Swing check valve, 0-5 bar pressure gauge, 1.5 inch by-pass set	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยคาร์ระดับในถังเก็บน้ำใช้อุตสาหกรรม และแรงดันน้ำในเส้นท่อจ่ายหลัก ปรับค่าการทำงานด้วย Inverter speed control	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	60.00	แรงม้า

1.2) หาปริมาณน้ำใช้อุตสาหกรรม และขนาดท่อจ่ายน้ำ

จำนวนถนนในโครงการ	=	10	สาย
ถนน A0 มีความยาว	=	387.98	เมตร
ถนน A มีความยาว	=	280.07	เมตร
ถนน A1 มีความยาว	=	216.17	เมตร
ถนน B1 มีความยาว	=	1,172.94	เมตร
ถนน B2 มีความยาว	=	826.65	เมตร

ถนน C	มีความยาว	=	36.10	เมตร
ถนน D	มีความยาว	=	850.28	เมตร
ถนน E	มีความยาว	=	111.44	เมตร
ถนน F	มีความยาว	=	210.14	เมตร
ถนน G	มีความยาว	=	50.23	เมตร
จำนวนลูบของท่อจ่ายน้ำใช้		=	5	ลูบ
ระยะเวลาช่วงการใช้น้ำออกแบบ		=	12	ชม./วัน
(Safety factor = 2 เท่าของค่าความต้องการน้ำ)				

1.2.1) ช่วงครอบคลุมของลูบของท่อจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม

1)	ลูบที่ 1			
	ครอบคลุม	ถนน A	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+280.07
	ครอบคลุม	ถนน A1	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+216.17
	ครอบคลุม	ถนน C	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+036.10
2)	ลูบที่ 2			
	ครอบคลุม	ถนน B1	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+642.99
	ครอบคลุม	ถนน B2	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+393.10
3)	ลูบที่ 3			
	ครอบคลุม	ถนน B1	จาก Sta. 0+642.99	ถึง Sta. 1+172.94
	ครอบคลุม	ถนน B2	จาก Sta. 0+393.10	ถึง Sta. 0+826.65
	ครอบคลุม	ถนน F	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+210.14
	ครอบคลุม	ถนน G	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+050.23
4)	ลูบที่ 4			
	ครอบคลุม	ถนน D	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+519.08
5)	ลูบที่ 5			
	ครอบคลุม	ถนน D	จาก Sta. 0+519.08	ถึง Sta. 0+850.28
	ครอบคลุม	ถนน E	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+111.44

1.2.2) พื้นที่แต่ละด้านของแต่ละลูบท่อจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม

ลูบที่ 1	ถนน A	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+280.07
	พื้นที่ฝั่งขวาของถนน	=	6,275.1 ตร.ม.
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	=	5,158.6 ตร.ม.
	ถนน A1	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+216.17
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	=	14,686.5 ตร.ม.
	ถนน C	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+036.10
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	=	56,259.3 ตร.ม.
ลูบที่ 2	ถนน B1	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+642.99
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	=	101,272.0 ตร.ม.
	ถนน B2	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+393.10
	พื้นที่ฝั่งขวาของถนน	=	103,201.5 ตร.ม.
ลูบที่ 3	ถนน B1	จาก Sta. 0+642.99	ถึง Sta. 1+172.94
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	=	88,084.8 ตร.ม.
	ถนน B2	จาก Sta. 0+393.10	ถึง Sta. 0+826.65
	พื้นที่ฝั่งขวาของถนน	=	76,352.9 ตร.ม.
	พื้นที่ด้านท้ายของถนน	=	37,933.8 ตร.ม.
	ถนน F	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+210.14

ลูบที่ 4	ถนน G	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+050.23
	ถนน D	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+519.08
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	= 89,667.6	ตร.ม.
ลูบที่ 5	ถนน D	จาก Sta. 0+519.08	ถึง Sta. 0+850.28
	พื้นที่ฝั่งซ้ายของถนน	= 43,261.6	ตร.ม.
	ถนน E	จาก Sta. 0+000.00	ถึง Sta. 0+111.44
	พื้นที่ด้านท้ายของถนน	= 57,128.0	ตร.ม.

ตารางสรุปท่อจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม

ท่อจ่ายน้ำใช้ อุตสาหกรรม	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	ความยาวท่อ (ม.)	อัตราส่งจ่ายน้ำ (ลบ.ม./วัน)	ท่อจากคำนวณ (มม.)	เลือกขนาดท่อ ภายใน (มม.)	ขนาดท่อที่ จำหน่าย (มม.)
ลูบที่1 ขวา*	6,275.1	385	960.8	137	200	225
ลูบที่1 ซ้าย*	76,104.4	552	1,270.7	158	200	225
ลูบที่2 ขวา**	103,201.5	620	933.0	135	150	160
ลูบที่2 ซ้าย**	101,272.0	620	924.4	135	150	160
ลูบที่3 ขวา	95,319.8	645	423.0	91	150	160
ลูบที่3 ซ้าย	107,051.7	645	475.0	97	150	160
ลูบที่4 ขวา***	0.0	519.08	445.5	94	150	160
ลูบที่4 ซ้าย***	89,667.6	519.08	843.4	129	150	160
ลูบที่5 ขวา	0.0	440	0.0	0	150	160
ลูบที่5 ซ้าย	100,389.6	440	445.5	94	150	160
คิดปริมาณจ่ายน้ำใช้ทั้งโครงการออกแบบ			3,000.0	240	250	280

หมายเหตุ

- ความเร็วการไหลของน้ำในเส้นท่อใช้ค่า 1.5 ม./วินาที
- ขนาดท่อในลูบ ใช้ค่ามากที่สุดของลูบ
 - * คิดปริมาณน้ำใช้อุตสาหกรรมของลูบที่ 2, 3 ด้วย
 - ** คิดปริมาณน้ำใช้อุตสาหกรรมของลูบที่ 3 ด้วย
 - *** คิดปริมาณน้ำใช้อุตสาหกรรมของลูบที่ 5 ด้วย
- ท่อจ่ายน้ำใช้อุตสาหกรรม เป็นท่อวัสดุ HDPE ซึ่งขนาดที่ใช้คำนวณคือขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางภายใน
- ขนาดท่อจ่ายต้องไม่น้อยกว่า 150 มม. (เส้นผ่านศูนย์กลางภายใน)

ภาคผนวก ข-4

รายการคำนวณระบบบำบัดน้ำเสีย
และระบบรวบรวมน้ำเสีย

เอกสารรายการคำนวณและแบบเบื้องต้น
(Conceptual design)

ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลาง ชนิดตะกอนเร่ง
Wastewater treatment : Activated sludge process

ของ

บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
อาคารเอ็กโก ชั้น 14, 15 เลขที่ 222 ถนนวิภาวดีรังสิต แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพฯ 10210

โครงการ นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง
ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จังหวัดระยอง

โดย



วันที่ 11 เมษายน 2566



หนังสือรับรองวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เขียนที่ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

วันที่ 11 เดือน เมษายน พ.ศ. 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า [REDACTED] อยู่บ้านเลขที่ [REDACTED] ตำบล/แขวง [REDACTED] อำเภอ/เขต [REDACTED] ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภท สามัญสาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แขนง - ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน [REDACTED] และขณะนี้มิได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบ ตามพระราชบัญญัติวิศวกร พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็น ผู้รับรองการคำนวณและแบบเบื้องต้น ระบบบำบัดน้ำเสียส่วนกลางชนิดตะกอนเร่ง ขนาด 2,400 ลบ.ม./วัน BOD 350 มก./ลิตร ของ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) โครงการนิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก ระยอง ตั้งอยู่บนพื้นที่ ตำบล ห้วยโป่ง อำเภอ เมือง จังหวัด ระยอง ตามรายการคำนวณและแบบที่ข้าพเจ้าได้ลงนามรับรองไว้แล้ว

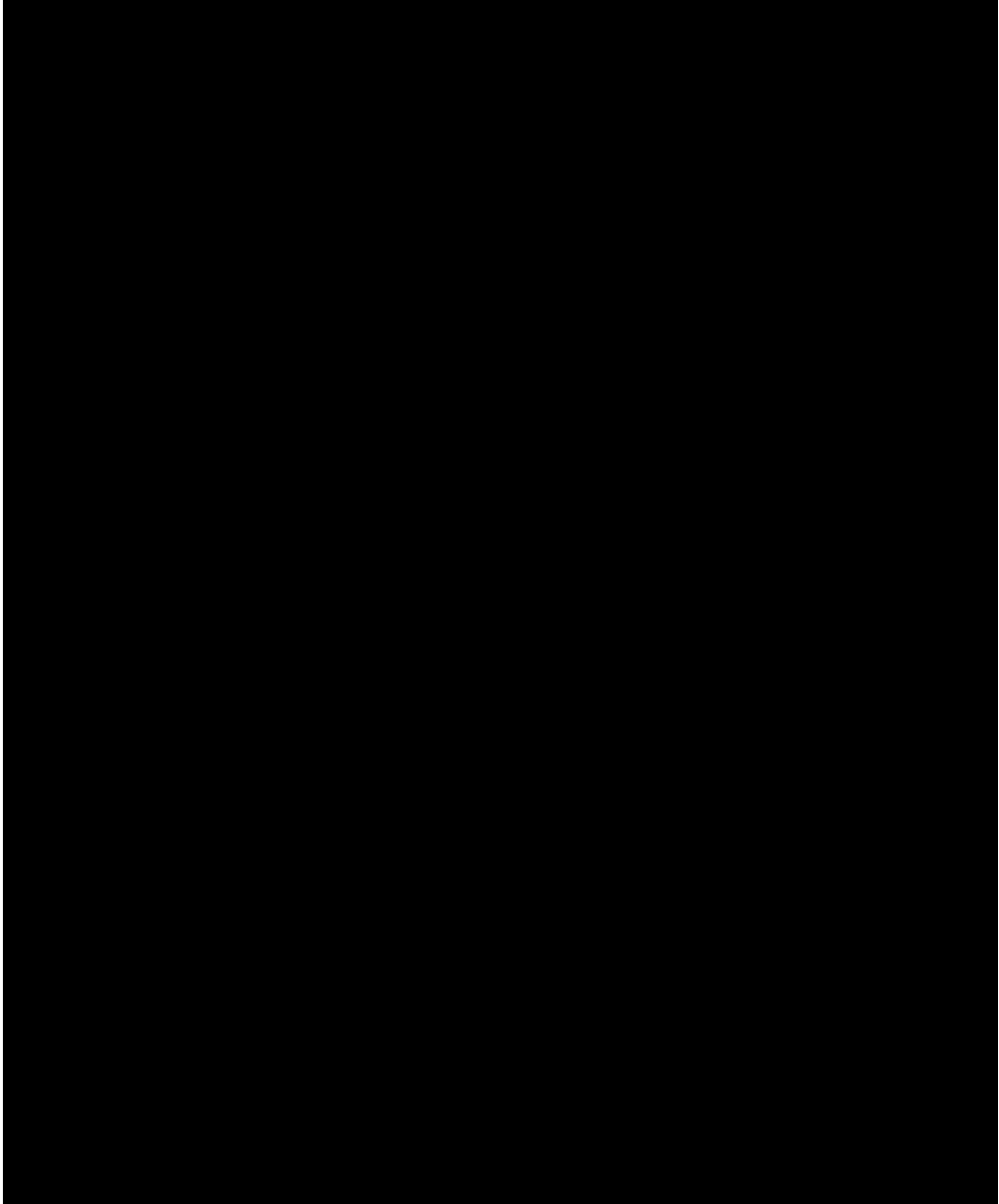
เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ) [REDACTED] วิศวกร

(ลงชื่อ) [REDACTED] ผู้ขออนุญาต





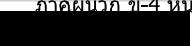






(ลงชื่อ) [REDACTED] พยาน

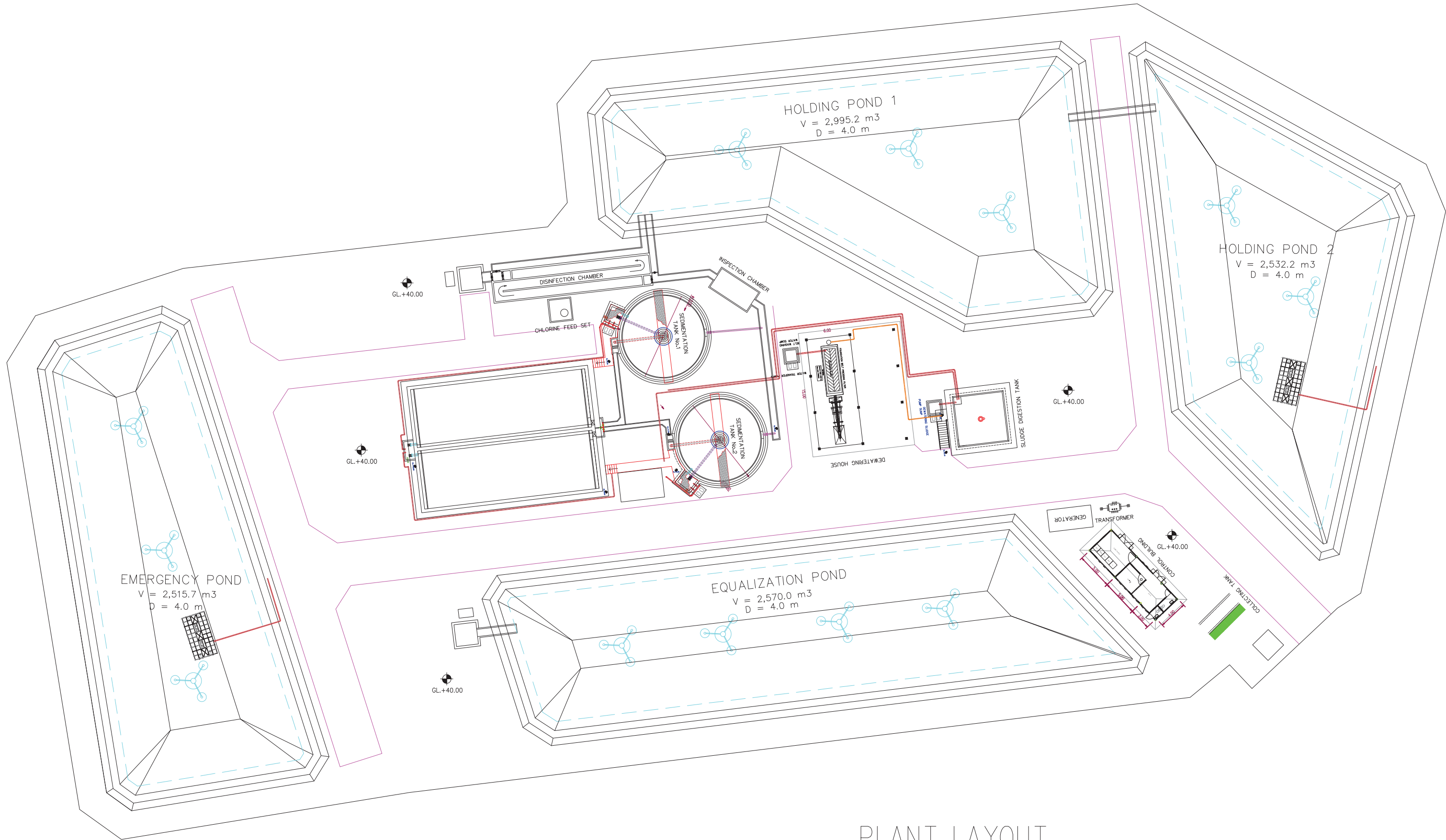
(ลงชื่อ) [REDACTED] พยาน





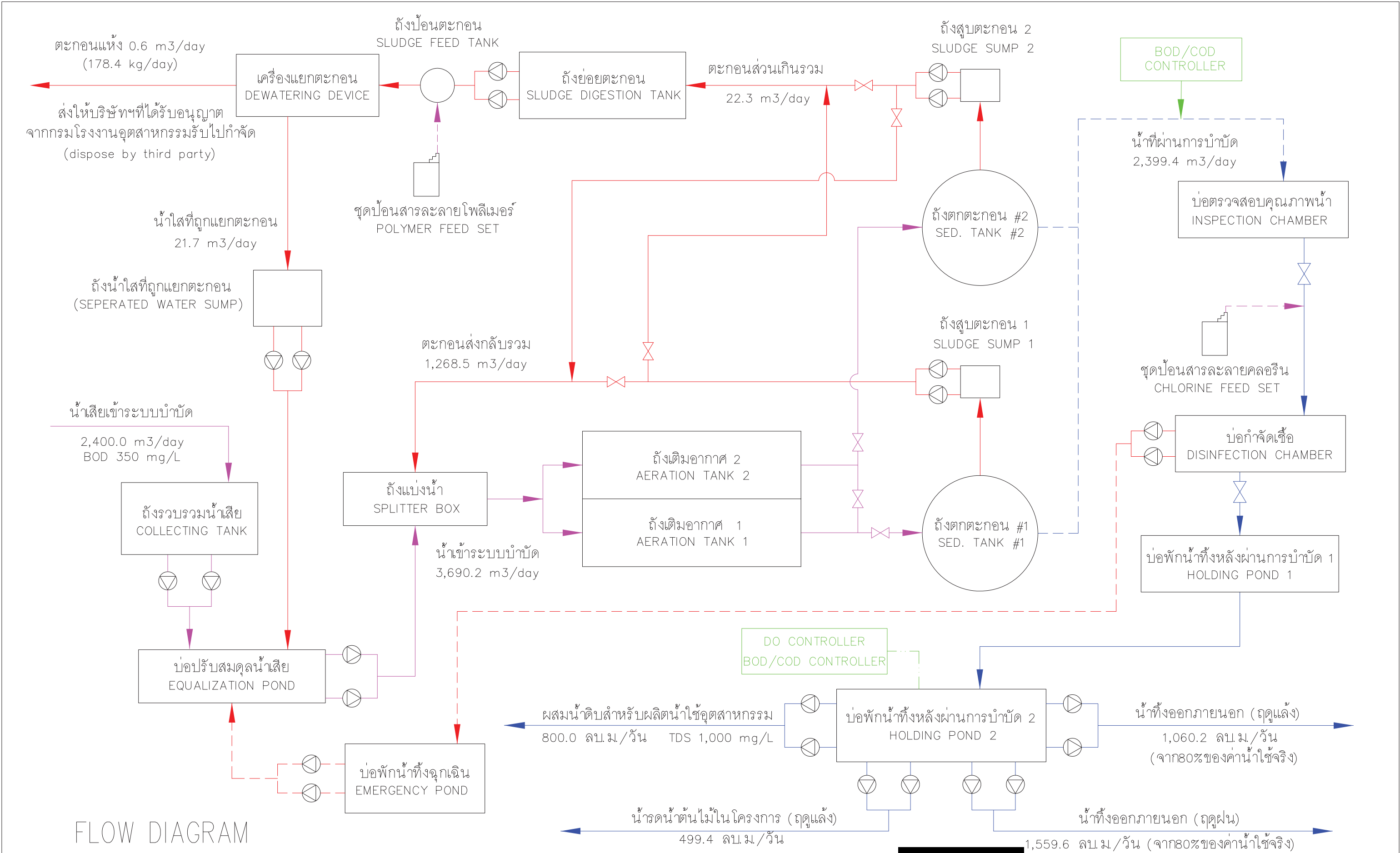
นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง
A3 SCALE 1:6,000

PROJECT  นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง		OWNER  บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)		AUTHORIZED SIGNATURE  วันที่...../...../.....		TITLE ผังระบบบำบัดน้ำเสียโครงการ		CIVIL ENGINEER  MECHANICAL ENGINEER 		ENVIRONMENTAL ENGINEER  ELECTRICAL ENGINEER 		ผู้ออกแบบ  DRAWN  CHECKED  FILE NAME		DRAWING NO. EG-WT D/M/Y 7/4/2023 SCALE 1 : 6,000		SHEET NO. 1		 การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว อนุมัติ ผู้อำนวยการกองบริหารและกำกับดูแล โครงการนิคมอุตสาหกรรม วันที่...../...../.....	
--	--	--	--	--	--	-------------------------------------	--	---	--	---	--	---	--	---	--	----------------	--	--	--




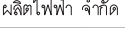


PLANT LAYOUT

PROJECT		OWNER		AUTHORIZED SIGNATURE		TITLE		CIVIL ENGINEER		ENVIRONMENTAL ENGINEER		ผู้ชำนาญงาน		DRAWING NO.		ตรวจ		อนุมัติ	
EGCO RAYONG INDUSTRIAL ESTATE		บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)		วันที่...../...../.....		PLANT LAYOUT		[Redacted]		[Redacted]		[Redacted]		EG-WT-01		ตรวจ		[Redacted]	
นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง		DESIGN BY		PROJECT MANAGER				MECHANICAL ENGINEER		ELECTRICAL ENGINEER		DRAWN		D/M/Y		SHEET NO.		ผู้ดำเนินการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม	
		บริษัท ฟร็ทเทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด		วันที่...../...../.....				[Redacted]		[Redacted]		[Redacted]		7/4/2023		1		[Redacted]	
												FILE NAME		SCALE				วันที่...../...../.....	
														1 : 500		ตรวจ			



FLOW DIAGRAM

																การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทยได้รับการตรวจพิจารณาแล้ว	
<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	OWNER	<div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	AUTHORIZED SIGNATURE	TITLE	CIVIL ENGINEER		ENVIRONMENTAL ENGINEER		ผู้มีอำนาจลงนาม		DRAWING NO.		ตรวจ		อนุมัติ		
	DESIGN BY	<div></div> <div>บริษัท ฟอว์เทียร์ คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	PROJECT MANAGER			MECHANICAL ENGINEER	ลงนาม ณ 4 หน้า 6/38		ELECTRICAL ENGINEER		DRAWN		D/M/Y	SHEET NO.		ตรวจ	
								CHECKED			7/4/2023	1	ตรวจ				
								FILE NAME			1 : 250		ตรวจ		วันที่...../...../.....		

แนวทางการออกแบบเบื้องต้นของระบบ

กระบวนการตะกอนเร่ง (Activated sludge)

22 พฤษภาคม 2023

ผู้ออกแบบ :

ใบอนุญาตประกอบการวิศวกรรมควบคุมเลขที่

ระบบบำบัดน้ำเสียนี้เป็นระบบที่จะสร้างใหม่ เพื่อรองรับน้ำเสียจากผู้ใช้ในพื้นที่โครงการ ซึ่งมีเงื่อนไขและไดอะแกรมการทำงานดังนี้

เงื่อนไขการออกแบบ1) พื้นที่อุตสาหกรรมทั่วไป

พื้นที่อุตสาหกรรมทั่วไป	=	421.02	ไร่	
อัตราการใช้น้ำของพื้นที่อุตสาหกรรม	=	7.0	ลบ.ม./ไร่/วัน	
ปริมาณน้ำใช้สำหรับพื้นที่อุตสาหกรรม	=	2,947.1	ลบ.ม./วัน	
ส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ ประเมินว่ามีผู้ใช้น้ำ	=	30	คน	
อัตราการใช้น้ำส่วนสำนักงานและศูนย์ฯ	=	80.0	ลิตร/คน/วัน	
ปริมาณน้ำใช้สำหรับสำนักงานฯ	=	2.4	ลบ.ม./วัน	
ปริมาณน้ำใช้ที่ต้องการรวม	=	2947.1 + 2.4		
	=	2,949.5	ลบ.ม./วัน	
เลือกปริมาณการผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม	=	3,000.0	ลบ.ม./วัน	
ระยะเวลาการทำงาน	=	24	ชม./วัน	
อัตราการบำบัดน้ำเสียออกแบบ	=	3000 x 0.8		= 2,400 ลบ.ม./วัน
	=	100.0	ลบ.ม./ชม.	

พารามิเตอร์	หน่วย	จากโรงงาน	น้ำที่ผ่านการบำบัด
ค่า pH	-	6.5-8.5	6.5-8.5
ค่า BOD ₅	มก./ลิตร	350.0	16.0
ค่า COD	มก./ลิตร	525.0	96.0
ค่า SS	มก./ลิตร	200.0	30.0
ค่า FOG	มก./ลิตร	10.0	5.0
ค่า TDS	มก./ลิตร	1,000.0	1,300.0
ค่า TKN	มก./ลิตร	100.0	80.0
ค่า P	มก./ลิตร	5.0	2.0

โครงการจะควบคุมปริมาณออกซิเจนละลายน้ำ (DO) ของน้ำที่ระบายออกให้ไม่น้อยกว่า 6 มิลลิกรัม/ลิตร

อัตราการบำบัดออกแบบ	=	100.0	ลบ.ม./ชม.
ค่าระดับพื้นดินโครงการ	=	40.00	ม. เหนือระดับน้ำทะเลปานกลาง (EL +40.00 ม.รทก.)

1) ส่วนรวบรวมน้ำเสีย (WASTEWATER COLLECTING UNIT)1.1) ถังรวบรวมน้ำเสีย (Collecting tank)

ชนิดของถัง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม
จำนวน	=	1 ถัง
ระยะเวลาพักเก็บ	=	1.00 ชม.
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	=	0.00 %
ค่า BOD น้ำออก	=	350 มก./ลิตร
ปริมาตรที่ต้องการ	=	100.0 ลบ.ม.

ขนาดจากการคำนวณ	ความกว้าง	6.00 ม.	ความยาว	6.67 ม.	ความลึก	2.50 ม.
เลือกขนาดถัง	ความลึก	=	4.00 ม.	(รวมระยะเพื่อ Free board 1.50 ม.)		
	ความกว้าง	=	6.00 ม.	ความยาว	=	8.00 ม.
ปริมาตรความจุจริง		=	120.0	ลบ.ม.		
ความหนาเหล็กตะแกรง		=	6	มม.		
ช่องว่างตะแกรง		=	44	มม.		
ระดับขอบถัง		=	EL.+40.30 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)		
ระดับพื้นถัง		=	EL.+36.30 ม.รทก.			
ระดับน้ำในถัง		=	EL.+38.80 ม.รทก.			

1.2) เครื่องสูบน้ำเสียจากถังรวบรวมน้ำเสีย (Collecting tank pumps)

ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump	
จำนวน	=	2 ชุด	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ระยะเวลาทำงานออกแบบ	=	22 ชม./วัน	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	109.1	ลบ.ม./ชม./เครื่อง
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	120.0 ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 11.0 ม.
	มอเตอร์	=	10.0 แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.,
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100 6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100 6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	30.0	ม.
ค่าประเมิน static head	=	5.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	5.7	ม.
การควบคุมการทำงาน	=	Manual / Auto	ด้วยระดับน้ำในถังรวบรวมน้ำเสีย
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	20.00	แรงม้า

2) ส่วนปรับสมดุลน้ำเสีย (WASTEWATER EQUALIZATION UNIT)

2.1) บ่อปรับสมดุลน้ำเสีย (Equalization pond)

บ่อนี้ทำหน้าที่ผสมน้ำเสียให้เป็นเนื้อเดียวกัน และจากปริมาตรกักเก็บนาน 1 วัน เลยทำหน้าที่เสมือนสระเติมอากาศ (Aerated lagoon) ที่จะบำบัดน้ำให้มีค่า BOD ลดลงเล็กน้อยด้วย

ชนิดของบ่อ	=	บ่อดินบดอัด ปูแผ่น HDPE หนา 1.5 มม.
จำนวน	=	1 บ่อ
ระยะเวลากักเก็บ	=	1.00 วัน
น้ำเสียจากส่วนรวบรวมน้ำเสีย	=	2,400.0 ลบ.ม./วัน
น้ำเสียจากส่วนท่าแห่งตะกอน	=	21.7 ลบ.ม./วัน
อัตราไหลน้ำเข้า	=	2,421.7 ลบ.ม./วัน
ปริมาตรบ่อ (จากระยะเวลากักเก็บ)	=	2,400 ลบ.ม.
ประสิทธิภาพการกำจัด BOD	=	15.00 %
ค่า BOD5 น้ำเข้า, C ₀	=	350.0 มก./ลิตร
ค่า BOD5 น้ำออก, C _n	=	297.5 มก./ลิตร
ภาระ BOD ที่กำจัดออก	=	127.1 กก-BOD / วัน
C _n / C ₀	=	0.850
First order reaction rate constant, k	=	0.276 1/วัน

จาก

$$\frac{C_e}{C_0} = \frac{1}{[1 + (kt/n)]^n}$$

Where:

C_n = effluent BOD₅ concentration in cell n , mg/L
 C_o = influent BOD₅ concentration, mg/L
 k = first order reaction rate constant /d
 $= 0.276 \text{ day}^{-1}$ at 20° C (assumed to be constant in all cells)
 t = total hydraulic residence time in pond system, d
 n = number of cells in the series

ระยะเวลาที่เก็บที่ต้องการ, t	=	[(1 / 0.85) - 1] / 0.276	
	=	0.7	วัน
ปริมาตรบ่อ (จากการกำจัด BOD)	=	1,695.2	ลบ.ม.
ปริมาตรที่เลือก	=	2,570.0	ลบ.ม.
ระยะเวลากักเก็บทางชลศาสตร์	=	1.1	วัน
ความลึกบ่อ	=	4.00	ม. (รวมความสูงคันบ่อ 0.50 ม.)
ความลึกน้ำ	=	3.40	ม. (ระยะเพื่อ Freeboard 0.60 ม.)
ความลาดตลิ่ง	=	1	: 2.0
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านบน	ความกว้าง	= 20.00	ม. ความยาว = 74.90 ม.
ค่าเฉลี่ยผิวน้ำ	ความกว้าง	= 17.60	ม. ความยาว = 72.50 ม.
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านล่าง	ความกว้าง	= 4.00	ม. ความยาว = 58.90 ม.
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+40.50 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+36.50 ม.รทก.	
ระดับน้ำใช้งานในบ่อ	=	EL.+39.90 ม.รทก.	

2.2) เครื่องเติมอากาศในบ่อปรับสมดุลน้ำเสีย (EQ pond aerators)

ชนิดของเครื่องเติมอากาศ	=	ลอยผิวน้ำรอบข้าง	
เลือกเครื่องเติมอากาศขนาด	=	20	แรงม้า
คำนวณจากพื้นที่การกวนผสมของเครื่องเติมอากาศ			
เส้นผ่านศก.การกวนผสม	=	$0.61 \times ((264 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$	= 20.8 ม.
พื้นที่การกวนผสม	=	339.0	ตร.ม.
จำนวนเครื่องที่ต้องการ	=	4.0	เครื่อง
การควบคุมการทำงาน	=	ควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน (Manual operation)	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	80.00	แรงม้า

2.3) เครื่องสูบน้ำเสียจากบ่อปรับสมดุลน้ำเสีย (EQ pond pumps)

ชนิดของอาคารสูบน้ำ	=	อาคารตั้งบนบ่อสูบน้ำเสียทำจากคอนกรีตเสริมเหล็ก	
		อยู่ด้านข้างบ่อปรับสมดุลน้ำเสีย	
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump	
จำนวน	=	2 ชุด	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ระยะเวลาทำงานออกแบบ	=	22	ชม./วัน
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	110.1	ลบ.ม./ชม./เครื่อง
รายละเอียดเฉพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	120.0	ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 11.0 ม.
มอเตอร์	=	10.0	แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.,
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	40.0	ม.
ค่าประเมิน static head	=	9.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	9.9	ม.

การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสีย
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	20.00 แรงม้า

<u>2.4) ประสิทธิภาพการบำบัด</u>	<u>(EQ pond efficiency)</u>	
ประสิทธิภาพการบำบัด BOD	=	15.0 %
ค่า BOD ₅ น้ำเข้า	=	350.0 มก./ลิตร
ค่า BOD ₅ น้ำออก	=	297.5 มก./ลิตร

3) ระบบตะกอนเร่ง (ACTIVATED SLUDGE PROCESS)

<u>3.1) ถังเติมอากาศ</u>	<u>(Aeration tank)</u>	
อัตราการไหลเข้าระบบ	=	2,421.7 ลบ.ม./วัน
ค่า BOD ₅ น้ำเข้า	=	297.5 มก./ลิตร
ค่า Suspended Solid น้ำเข้า	=	200 มก./ลิตร
ค่า BOD ₅ น้ำออก	=	16 มก./ลิตร
ค่า Suspended Solid น้ำออก	=	30 มก./ลิตร
MLVSS / MLSS	=	0.80
ความเข้มข้นตะกอนกลับ, X _R	=	8,000 มก./ลิตร
MLVSS	=	2,200 มก./ลิตร
Mean cell residence time, θ _c	=	18 วัน
Cell yield coefficient, Y	=	0.65 กก./กก.
Endogenous decay coef., K _d	=	0.062 1/วัน
BOD ₅ / BOD _L	=	0.68

3.1.1) ถังเติมอากาศ (Aeration tank)

1) ประสิทธิภาพระบบ	=	100 x (297.5- 16) / 297.5
	=	94.62 %
2) ขนาดถัง		
ปริมาตรถัง	=	θ _c QY(So-S) / [X(1+K _d θ _c)]
	=	18x2421.7x0.65x(297.5-16) / [2200(1+0.062(18))]
	=	1,713.4 ลบ.ม.
จำนวนถัง	=	2 ถัง
ปริมาตรแต่ละถัง	=	856.7 ลบ.ม.
เลือกปริมาตร	=	850.0 ลบ.ม./ถัง
ชนิดของถัง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม
ขนาดจากการคำนวณ		
ความกว้าง	8.00 ม.	ความยาว 23.60 ม. ความลึก 4.50 ม.
เลือกขนาดถัง		
ความลึก	=	5.00 ม. (รวมระยะเพื่อ Freeboard 0.50 ม.)
ความกว้าง	8.00 ม.	ความยาว 24.00 ม.
ปริมาตรความจริง	=	864.0 ลบ.ม.
ระดับขอบถัง	=	EL.+45.00 ม.รทก. (ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง	=	EL.+40.00 ม.รทก.
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+44.50 ม.รทก.

3.1.2) มวลตะกอนส่วนเกิน

$$\begin{aligned}\text{จาก } Y_{\text{obs}} &= Y / (1 + kd\theta_c) \\ &= 0.65 / [1 + (0.062 \times 18)] \\ &= 0.307 \\ \text{การเพิ่มขึ้นของ MLVSS, } P_x &= Y_{\text{obs}} Q (S_o - S) / 1000 \\ &= 0.307 \times 2421.7 \times (297.5 - 16) / 1000 \\ &= 209.3 \quad \text{กก./วัน} \\ \text{การเพิ่มขึ้นของ MLSS, } P_x(\text{ss}) &= P_x / (\text{MLVSS}/\text{MLSS}) \\ &= 209.28 / (0.8) = 261.6 \quad \text{กก./วัน} \\ \text{มวลตะกอนที่ต้องเอาออก} &= (\text{ส่วนเพิ่มของ MLSS}) - (\text{SS ที่หลุดไปกับน้ำทิ้ง}) \\ &= 261.6 - [2421.7 \times 30 / 1000] \\ &= 188.9 \quad \text{กก./วัน}\end{aligned}$$

3.1.3) ปริมาณตะกอนส่วนเกิน

$$\begin{aligned}\text{ตะกอนส่วนเกินโดยปริมาตร, } Q_w &= [(VX / \theta_c) - (QX_o)] / X_R \\ &= [(1713.35 \times 2200) / 18] - (2421.7 \times 16 \times 0.8) / 8000 \\ &= 22.3 \quad \text{ลบ.ม./วัน}\end{aligned}$$

3.1.4) อัตราส่วนตะกอนสุบกกลับ

$$\begin{aligned}\text{อัตราส่วนตะกอนสุบกกลับ, } R &= \text{MLVSS} / (\text{MLVSS}_R - \text{MLVSS}) \\ &= 2200 / ((8000 \times 0.8) - 2200) \\ &= 0.5238 = 52.38 \quad \%\end{aligned}$$

3.1.5) ระยะเวลากักเก็บ

$$\begin{aligned}\text{ระยะเวลากักเก็บ HRT, } \theta &= V / Q \\ &= (2 \times 864 / 2421.7) \times 24 \\ &= 17.13 \quad \text{ชม.}\end{aligned}$$

3.1.6) ความต้องการออกซิเจน

$$\begin{aligned}\text{ความต้องการออกซิเจน } O_x &= \text{BOD ultimate} - 1.42P_x \\ \text{BOD ultimate} &= Q(S - S_o) / (0.68 \times 1000) \\ &= 2421.7(297.5 - 16) / (0.68 \times 1000) \\ &= 1,002.51 \quad \text{กก./วัน} \\ \text{ความต้องการออกซิเจน, } O_x &= 1002.51 - 1.42 \times 209.28 \\ &= 705.33 \quad \text{กก./วัน} \\ &= 29.39 \quad \text{กก./ชม.}\end{aligned}$$

3.1.7) อัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์

$$\begin{aligned}\text{อัตราส่วนอาหารต่อจุลินทรีย์ } F:M &= S_o / \theta X \\ &= 297.5 / (17.13 / 24 \times 2200) \\ &= 0.19 \quad \text{1/วัน}\end{aligned}$$

3.1.8) ค่าภาระโดยปริมาตร

$$\begin{aligned}\text{ค่าภาระโดยปริมาตร} &= SQ / 1000V \\ &= 297.5 \times 2421.7 / 1000 \times (2 \times 864) \\ &= 0.42 \quad \text{กก. BOD}_5 / \text{ลบ.ม.-วัน}\end{aligned}$$

3.2) เครื่องเติมอากาศในบ่อเติมอากาศ

ความต้องการอากาศ, Ar

(Aeration tank aerators)

$$\begin{aligned}&= O_x / 1.201 \times 0.232 \\ &= 705.33 / 1.201 \times 0.232\end{aligned}$$

	=	2,531.40	ลบ.ม./วัน	
	=	105.48	ลบ.ม./ชม.	
คำนวณจากอากาศที่ต้องการของจุลินทรีย์ในการย่อยสลายความเน่าเสีย				
ค่าเผื่อความปลอดภัย	=	2.00	เท่า	
ปริมาณอากาศที่ต้องใช้จริง	=	Ar x 2		
	=	210.95	ลบ.ม./ชม.	
	=	105.48	ลบ.ม./ชม./บ่อ	
	=	1.76	ลบ.ม./นาที่/บ่อ	
ชนิดของระบบเติมอากาศ	=	ระบบหัวจ่ายอากาศแบบหัวกลม (Disc diffuser)		
จำนวนถังเติมอากาศ	=	2	ถัง	
ปริมาณอากาศของแต่ละหัวจ่ายอากาศ	=	3.50	ลบ.ม./ชม.	= 2.06 CFM
จำนวนหัวจ่ายอากาศที่ต้องการ	=	16	หัว / ถัง	by Oxygen requirement
จำนวนหัวจ่ายอากาศที่ต้องการ	=	8 x 24 / 1.0		by air disperse coverage
	=	192	หัว / ถัง	
เลือกจำนวนหัวจ่ายอากาศ	=	192	หัว / ถัง	
จำนวนหัวจ่ายอากาศรวม	=	384	หัว	
อากาศที่ต้องจ่ายให้ถังเติมอากาศ	=	11.20	ลบ.ม./นาที่/ถัง	
ปริมาณอากาศที่ต้องจ่ายระบบรวม	=	22.40	ลบ.ม./นาที่	
เลือกจำนวนโบลเวอร์	=	4	ชุด	(3 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการจ่ายอากาศต่อโบลเวอร์	=	7.47	ลบ.ม./นาที่/เครื่อง	
ท่อจ่ายอากาศ	ท่อย่อย	= GSP-BS-M	5.0 นิ้ว	125 มม.
	ท่อหลัก	= GSP-BS-M	8.0 นิ้ว	200 มม.
แรงดันที่ต้องการ		=	5.00 ม.	= 5,000 มม.-น้ำ
		=	7.10 psi.	
ชนิดของโบลเวอร์	=	Root Blower		
รายละเอียดเฉพาะ	=	1450 RPM, 7.52 ลบ.ม./นาที่. @ 5000 มม.-น้ำ		
พลังงานที่ใช้จริง	=	13.59	แรงแม้า/ เครื่อง	
ขนาดมอเตอร์ไฟฟ้า	=	15.0	แรงแม้า/ เครื่อง	
		1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP65, Class F		
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยระดับออกซิเจนในบ่อเติมอากาศ / โดยผู้ควบคุม		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	60.00	แรงแม้า	

3.3) ถังตกตะกอน

(Sedimentation tank)

ชนิดของถัง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงกระบอกตั้ง พื้นด้านล่างลาดลงเข้าหาที่กลาง		
จำนวน	=	2	ถัง	
อัตราการไหลเข้าถังตกตะกอน	=	3,690.2	ลบ.ม./วัน	
	=	76.9	ลบ.ม./ชม./ถัง	
ระยะเวลาพักเก็บ	=	4	ชม.	
ภาระพื้นผิวออกแบบเฉลี่ย	<	40.00	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	
ภาระฟายออกแบบเฉลี่ย	<	124.00	ลบ.ม./ม.-วัน	
ภาระของแข็งออกแบบเฉลี่ย	<	50.00	กก./ตร.ม.-วัน	
ค่าจุลินทรีย์แขวนลอย	=	2,200	มก./ลิตร	
ปริมาตรแต่ละถังที่ต้องการ	=	307.6	ลบ.ม.	

ความลึกถัง	=	3.75	ม.	
ความลึกน้ำ (ระยะที่น้อยที่สุด)	=	3.10	ม.	(รวมระยะเผื่อ Freeboard 0.65 ม.)
พื้นที่หน้าตัดถังที่ต้องการ	=	99.23	ตร.ม.	
ขนาดเส้นผ่านศก.ถัง	=	11.24	ม.	
เลือกขนาดเส้นผ่านศก.ถัง	=	12.00	ม.	
พื้นที่หน้าตัดถังจริง	=	113.14	ตร.ม.	
ภาระพื้นผิวใช้งาน	=	16.31	ลบ.ม./ตร.ม.-วัน	< 40.00 ใช้ได้
ภาระผายใช้งาน	=	48.97	ลบ.ม./ม.-วัน	< 124.00 ใช้ได้
ภาระของแข็งใช้งาน	=	35.88	กก./ตร.ม.-วัน	< 50.00 ใช้ได้
ปริมาตรใช้งาน	=	351.0	ลบ.ม./ถัง	
ระดับขอบถัง	=	EL.+43.75ม.		(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นถัง (ระยะที่น้อยที่สุด)	=	EL.+40.00ม.		
ระดับน้ำในถัง	=	EL.+43.10ม.		

3.4) เครื่องสูบน้ำตะกอนส่งกลับ

(Return sludge pumps)

อัตราการไหลที่ต้องการรวม	=	1,268.5	ลบ.ม./วัน	
อัตราการไหลที่ต้องการต่อถัง	=	634.3	ลบ.ม./วัน	
	=	28.8	ลบ.ม./ชม./เครื่อง	
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump		
ระยะเวลาทำงาน	=	22	ชม./วัน	
จำนวน	=	2	เครื่อง/ถัง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
รายละเอียดเฉพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	30.0	ลบ.ม./ชม.	ที่แรงดัน 9.2 ม.
มอเตอร์	=	2.0	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	3.0 นิ้ว	ข้อต่อเป็น Flange PN10
ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	3.0 นิ้ว	ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	60.0	ม.	
ค่าประเมิน static head	=	6	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	9.0	ม.	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยระดับน้ำในช่องรวบรวมตะกอนของถังตกตะกอน		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	8.00	แรงม้า	

3.5) เครื่องกวาดตะกอนในถังตกตะกอน

(Sludge scraper)

จำนวน	=	2	ชุด	(ชุดละถัง)
ชนิดเครื่องกวาดตะกอน	=	ขับเคลื่อนด้านขอบถัง (Rim drive - 3/4 diameter bridge)		
วัสดุ คาน/โครง	=	SS 400		
ทางเดินกับราวกันตก	=	SS 400		
Feed well	=	SUS 304		
โครงชุดกวาด	=	Galvanize		
ใบกวาด	=	NBR หรือ PVC		
ความเร็วใบกวาดริมสุด	=	2.0	ม./นาที	
ขนาดเส้นผ่านศก.ล้อขับเคลื่อน	=	10	นิ้ว	
ความเร็วรอบล้อขับเคลื่อน	=	2.51	รอบ/นาที	
ความเร็วรอบเกียร์มอเตอร์	=	2.51	รอบ/นาที	
พลังงานที่ต้องการ	=	1.0	แรงม้า	

รายละเอียดมอเตอร์	=	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54, Class F
อัตราทด	=	1 : 579
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	2.00 แรงม้า

3.6) รางน้ำจากบ่อดักตะกอนไปบ่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง (Gutter from Sed. tank to Inspection chamber)

ชนิดของราง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงหน้าตัดสี่เหลี่ยม
จำนวน	=	1 ราง
อัตราการไหลใช้งาน	=	2,399.4 ลบ.ม./วัน
	=	100.0 ลบ.ม./ชม.
อัตราการไหลออกแบบ	=	200.0 ลบ.ม./ชม.
ความสามารถการไหลของรางเปิด	=	$1/n A R^{2/3} S^{1/2}$
ความยาวรางมากที่สุด	=	20.0 ม.
ความลึกราง (ความสูงผนัง)	=	0.40 ม.
ความลึกน้ำออกแบบสูงสุด	=	0.15 ม. (คิดเป็น 37.5 % ของความลึกราง)
ความชันราง	=	1 : 500
เลือกความกว้าง	=	0.8 ม.
อัตราการไหลของรางออกแบบ	=	315.1 ลบ.ม./ชม. (> 200 ลบ.ม./ชม. ใช้ได้)
ระดับขอบราง	=	EL.+41.30 ม.รทก. (ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นราง (ต้นราง)	=	EL.+40.90 ม.รทก.
ระดับพื้นราง (ปลายราง)	=	EL.+40.86 ม.รทก.

4) ส่วนตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งและกำจัดเชื้อโรค (INSPECTION & DISINFECTION UNIT)

4.1) บ่อตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้ง (Inspection chamber)

ชนิดของบ่อ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม
จำนวน	=	1 บ่อ
ระยะเวลากักเก็บ	=	15.0 นาที
อัตราการไหล	=	2,399.4 ลบ.ม./วัน/บ่อ
ปริมาตรที่ต้องการ	=	25.0 ลบ.ม.
ขนาดจากการคำนวณ	ความกว้าง 3.00 ม. ความยาว 5.55 ม. ความลึก 1.50 ม.	
เลือกขนาดบ่อ	ความลึก = 2.00 ม. (รวมระยะเผื่อ Freeboard 0.50 ม.)	
	ความกว้าง = 3.00 ม. ความยาว = 6.00 ม.	
ปริมาตรใช้งาน	=	27.0 ลบ.ม.
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+41.25 ม.รทก. (ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+39.25 ม.รทก.
ระดับน้ำในบ่อ	=	EL.+40.75 ม.รทก.
ส่วนประกอบอื่นๆ	=	ประตูควบคุมการไหลชนิด Sluice gate ขนาดกว้าง 0.60 ม.

4.2) บ่อกำจัดเชื้อ (Disinfection chamber)

ชนิดของบ่อ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม
จำนวน	=	1 บ่อ
ระยะเวลากักเก็บ	=	30.00 นาที
อัตราการไหล	=	2,399.4 ลบ.ม./วัน/บ่อ
ปริมาตรที่ต้องการ	=	49.99 ลบ.ม.

ขนาดจากการคำนวณ	ความกว้าง	1.20 ม.	ความยาว	36.22 ม.	ความลึก	1.15 ม.
เลือกขนาดบ่อ	ความลึก	=	1.70 ม.	(รวมระยะเพื่อ Freeboard 0.55 ม.)		
	ความกว้าง	=	1.20 ม.	ความยาว	=	50.00 ม.
ปริมาตรจริง		=	69.0	ลบ.ม.		
ระดับขอบบ่อ		=	EL.+41.25 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)		
ระดับพื้นบ่อ		=	EL.+39.55 ม.รทก.			
ระดับน้ำในบ่อ		=	EL.+40.70 ม.รทก.			
ส่วนประกอบอื่นๆ		=	ชุดวัดอัตราการไหลแบบเวียร์สี่เหลี่ยม			
			ชุดวัดค่า COD			
			ประตูควบคุมการไหลชนิด Sluice gate ขนาดกว้าง 0.60 ม.			

4.3) ชุดเติมสารละลายคลอรีน

(Chlorine feed set)

อัตราการไหลสูงสุด	=	5	มก./ลิตร	
ความเข้มข้นสารละลาย	=	10	%	
อัตราความต้องการ	=	5.0	ลิตร/ชม.	= 0.08 ลิตร/นาที
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Metering diaphragm pump		
จำนวน	=	2	เครื่อง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
รายละเอียดเฉพาะ	เครื่องสูบน้ำ	= 15.0	ลิตร/ชม.	ที่ 5 บาร์ (33.33 % stroke)
	มอเตอร์	= 0.34	แรงม้า	1450 rpm., 4 p, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อส่งหลัก	= PVC c13.5	0.5 นิ้ว	= 13 มม.
ปริมาณการใช้		= 120	ลิตร/วัน	= 12.0 กก./วัน
ปริมาตรถังป้อนสารละลาย		= 200	ลิตร	(วัสดุ : PE)
ขนาดถัง เส้นผ่านศก. / ความสูง		= 0.65	/	0.75 ม.
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี		=	จ่ายสารบริเวณทางเข้าของบ่อกำจัดเชื้อ	
การควบคุมการทำงาน		=	Manual / Auto พร้อมกับเครื่องสูบน้ำเสียจากบ่อปรับสมดุลน้ำเสีย	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	0.68	แรงม้า	

4.4) รางน้ำจากบ่อกำจัดเชื้อไปบ่อพักน้ำหลังผ่านการบำบัด

(Gutter from Disinfection chamber to Polishing pond)

ชนิดของราง	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงหน้าตัดสี่เหลี่ยม		
จำนวน	=	1	ราง	
อัตราการไหลใช้งาน	=	2,399.4	ลบ.ม./วัน	
	=	100.0	ลบ.ม./ชม.	
อัตราการไหลออกแบบ	=	200.0	ลบ.ม./ชม.	
ความสามารถการไหลของรางเปิด	=	$1/n A R^{2/3} S^{1/2}$		
ความยาวรางมากที่สุด	=	25.0	ม.	
ความลึกราง (ความสูงผนัง)	=	0.40	ม.	
ความลึกน้ำออกแบบสูงสุด	=	0.15	ม.	(คิดเป็น 37.5 % ของความลึกราง)
ความชันราง	=	1 : 500		
เลือกความกว้าง	=	0.8	ม.	
อัตราการไหลของรางออกแบบ	=	315.1	ลบ.ม./ชม.	(> 200 ลบ.ม./ชม. ใช้ได้)
ระดับขอบราง	=	EL.+40.85 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)	
ระดับพื้นราง (ต้นราง)	=	EL.+40.45 ม.รทก.		
ระดับพื้นราง (ปลายราง)	=	EL.+40.40 ม.รทก.		

4.5) เครื่องสูบน้ำเสียไปบ่อพักน้ำทั้งฉุกเฉิน

(Disinfection chamber to Emergency pond pumps)

ชนิดของอาคารสูบน้ำ	=	อาคารตั้งบนบ่อสูบน้ำเสียทำจากคอนกรีตเสริมเหล็ก อยู่ด้านข้างบ่อกำจัดเชื้อ		
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump		
จำนวน	=	2	ชุด	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ระยะเวลาทำงานออกแบบ	=	22	ชม./วัน	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	109.1	ลบ.ม./ชม./เครื่อง	
รายละเอียดเฉพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	120.0	ลบ.ม./ชม.	ที่แรงดัน 11.0 ม.
มอเตอร์	=	10.0	แรงม้า	1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz.,
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น	Flange PN10
ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น	Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	60.0	ม.	
ค่าประเมิน static head	=	4.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	5.4	ม.	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติด้วยระดับน้ำในบ่อสูบน้ำเสีย		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	20.00	แรงม้า	

5) ส่วนย่อยตะกอนส่วนเกิน

(SLUDGE DIGESTION UNIT)

5.1) ถังย่อยตะกอน

(Sludge digestion tank)

ชนิดของบ่อ	=	คอนกรีตเสริมเหล็ก ทรงสี่เหลี่ยม		
จำนวน	=	1	บ่อ	
ชนิดระบบ	=	ย่อยตะกอนแบบใช้อากาศ (Aerobic digestion)		
ระยะเวลากักเก็บ	=	5.00	วัน	
ปริมาณตะกอนขั้นที่ต้องกำจัด	=	22.3	ลบ.ม./วัน	
ปริมาตรที่ต้องการ	=	111.50	ลบ.ม.	
ขนาดจากการคำนวณ	ความกว้าง	6.96 ม.	ความยาว	6.96 ม. ความลึก 2.30 ม.
เลือกขนาดบ่อ	ความลึก	= 2.80 ม.	(รวมระยะเพื่อ Freeboard 0.50 ม.)	
	ความกว้าง	= 7.00 ม.	ความยาว	= 7.00 ม.
ปริมาตรใช้งาน	=	112.7	ลบ.ม.	
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+42.80 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)	
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+40.00 ม.รทก.		
ระดับน้ำในบ่อ	=	EL.+42.30 ม.รทก.		

5.2) เครื่องเติมอากาศในถังย่อยตะกอน

(Digestion aerators)

ชนิดเครื่องเติมอากาศ	=	เครื่องเติมอากาศแบบจุ่ม (Submersible aerator)		
อัตราการกวนผสม	=	25.0	แรงม้า/1000 ลบ.ม.	
ความต้องการกำลัง	=	2.82	แรงม้า/บ่อ	
ขนาดเครื่องเติมอากาศแต่ละตัว	=	5.0	แรงม้า	= 3.7 กิโลวัตต์
รายละเอียดมอเตอร์	=	1500 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP68, Class F		
เส้นผ่านศก.การผสม	=	$0.61 \times ((264 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$		
	=	12.6	เมตร	
เส้นผ่านศก.การกระจายออกซิเจน	=	$0.61 \times ((2652 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$		
	=	39.8	เมตร	
จำนวนเครื่องเติมอากาศ	=	1	เครื่อง/บ่อ	

จำนวนเครื่องเติมอากาศรวม	=	1	เครื่อง
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	5.00	แรงม้า

5.3) เครื่องสูบน้ำเข้าเครื่องรีดตะกอน (Sludge feed pumps)

อัตราการกำจัด	=	22.3	ลบ.ม./วัน
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Screw pump	
จำนวน	=	2	เครื่อง (1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	22.3	ลบ.ม./ชม.
รายละเอียดเฉพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	30.0	ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 11.2 ม.
มอเตอร์	=	2.00	แรงม้า 1500 rpm., 4 p, 380V., 50Hz., IP54
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	PVC class13.5	3.0 นิ้ว, NPT connection
ท่อส่งน้ำหลัก	=	PVC class13.5	3.0 นิ้ว, NPT connection
ค่าประเมนความยาวท่อ	=	25.0	ม.
ค่าประเมน static head	=	6.0	ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	8.0	ม.
การควบคุมการทำงาน	=	เปิดพร้อมเครื่องรีดตะกอน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	4.00	แรงม้า

6) ส่วนทำแห้งตะกอน (DEWATERING UNIT)

ระยะเวลาใช้งาน	=	1.0	ชม./วัน
----------------	---	-----	---------

6.1) ถังป้อนตะกอน (Sludge feed tank)

ชนิดของถัง	=	เหล็กเหนียวมันเชื่อมประกอบ ทรงกระบอกตั้ง
วัสดุ	=	SS 400
ปริมาตร	=	100 ลิตร
อุปกรณ์ประกอบ	=	ท่อน้ำตะกอนล้น ขนาด 4 นิ้ว ไปยัง Thickener โครงเหล็กเชื่อมประกอบรองรับถัง

6.2) เครื่องกวนในถังป้อนตะกอน (Sludge tank agitator)

จำนวน	=	1	ชุด
ความเร็วการกวน	=	50	รอบต่อนาที
ชนิดของใบกวน	=	Paddle 4Blade / 2Layer	
ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางใบกวน	=	0.5	ม.
รายละเอียดเฉพาะมอเตอร์	=	0.75	แรงม้า 4 pole, 380V., 50Hz., IP54, Class F
ชนิดเกียร์ทดรอบ	=	Helical gear, Vertical flange mounting	
อัตราทดรอบเกียร์	=	1 : 28	
วัสดุ เฟลา, ใบกวน	=	SUS304	
อุปกรณ์ประกอบ	=	โครงเหล็กเชื่อมประกอบรองรับแท่นเครื่องกวน	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติ ทำงานพร้อมกับเครื่องสูบน้ำเข้าถังป้อนตะกอน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	0.75	แรงม้า

6.3) ส่วนจ่ายสารละลายโพลีเมอร์ (Polymer feed system)

<u>ชุดจ่ายสารละลายโพลีเมอร์</u>	(Polymer feed set)
อัตราการป้อนสูงสุด	= 70 มก./ลิตร
ชื่อสารละลาย	= Anion polymer

ความเข้มข้น	=	0.1	%	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	2,100	ลิตร/ชม.	= 35.0 ลิตร/นาที่
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Horizontal multi-stage close coupled pump		
อัตราการไหลเครื่อง	=	41.6	ลิตร/นาที่	
จำนวน	=	2	เครื่อง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ความสิ้นเปลืองโดยปริมาตร	=	2,100	ลิตร/วัน	:(ที่ความเข้มข้น 0.1 %)
ความสิ้นเปลืองโดยน้ำหนัก	=	2.1	กก./วัน	
ขนาดเครื่อง	=	1.50	แรงม้า	
ปริมาตรถังป้อนสารละลาย	=	2,500	ลิตร	(วัสดุ : PE) จำนวน 1 ถัง
ขนาดถัง เส้นผ่านศก. / ความสูง	=	1.30	/	2.05 ม.
ตำแหน่งจ่ายสารเคมี	=	จ่ายสารบริเวณถังป้อนตะกอน		
การควบคุมการทำงาน	=	Manual / Auto พร้อมกับเครื่องสูบน้ำตะกอนเข้าเครื่องรีดตะกอน		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	3.00	แรงม้า	

ชุดเตรียมสารละลายโพลีเมอร์

(Polymer preparation set)

จำนวน	=	1	ชุด	(ใช้งาน 1 ชม./วัน/ชุด)
ความเข้มข้น	=	0.1	%	
ความสิ้นเปลืองโดยปริมาตร	=	2,100	ลิตร/วัน	
รายละเอียดชุดเตรียม	=	0.50	แรงม้า	1450 rpm., 380V., 50Hz., IP54
วัสดุ เพล&ไบพัต	=	SUS304		
ปริมาตรถังเตรียมสารละลาย	=	2,500	ลิตร	(วัสดุ : PE) จำนวน 1 ถัง
ขนาดถัง เส้นผ่านศก. / ความสูง	=	1.30	/	1.94 ม.
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	0.50	แรงม้า	

6.4) เครื่องรีดตะกอน

(Dewatering device)

ชนิดเครื่องรีดตะกอน	=	BELT PRESS ชนิดมีเครื่องสร้างความเข้มข้นแบบสายพาน		
ระยะเวลาใช้งาน	=	1.00	ชม./วัน	
ภาระตะกอนที่ต้องบำบัด	=	22.30	ลบ.ม./วัน	
จำนวน	=	1	ชุด	
ความเข้มข้นตะกอนเข้า	=	8,000	มก./ลิตร	= 0.8 % solid
ความเข้มข้นตะกอนออก	=	300,000	มก./ลิตร	
อัตราความสามารถเครื่อง	=	22.30	ลบ.ม./วัน/เครื่อง	
	=	22.30	ลบ.ม./ชม.	
อัตราบำบัดที่ต้องการ	=	178.4	กก./ชม.	(จากการทำงาน 1 ชม./วัน)
ปริมาณตะกอนแห้งที่ผ่านการรีด	=	0.6	ลบ.ม./วัน	
หน้ากว้างของสายพานกรอง	=	1,000	มม.	
ความสามารถเครื่อง	=	10-30	ลบ.ม./ชม.	(ที่น้ำตะกอนเข้า <0.5% solid)
พลังงานในการขับ Thickener	=	1.00	แรงม้า	
พลังงานในการขับ Belt press	=	2.00	แรงม้า	
พลังงานเครื่องสูบน้ำล้าง Belt	=	10.00	แรงม้า	14.0 ลบ.ม./ชม. @ 36 ม.
Air compressor	=	2.00	แรงม้า	7.0 บาร์, 1000 rpm
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	15.00	แรงม้า	

6.5) เครื่องลำเลียงตะกอน

(Dried sludge conveyor)

ชนิดเครื่องลำเลียง	=	Screw conveyer
จำนวน	=	1 ชุด
เส้นผ่านศก.สกรู	=	0.30 ม.
ความยาวสกรู	=	8.0 ม.
รายละเอียดเฉพาะมอเตอร์	=	3.00 แรงม้า 4 pole, 380V., 50Hz., IP54, Class F
ชนิดเกียร์ทดรอบ	=	Helical gear, Vertical flange mounting
อัตราทดรอบเกียร์	=	1 : 1400
วัสดุ โครง	=	SS400
หล่อ/ใบ สกรู	=	SUS305
การควบคุมการทำงาน	=	Manual
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	3.00 แรงม้า

7) ส่วนพักน้ำทั้งฉุกเฉิน (Emergency case process)

7.1) บ่อพักน้ำทั้งฉุกเฉิน (Emergency pond)

ชนิดของบ่อ	=	บ่อดินบดอัด ปูแผ่น HDPE หนา 1.5 มม.
จำนวน	=	1 บ่อ
ระยะเวลาเก็บ	=	1.00 วัน
อัตราไหล	=	2,400.0 ลบ.ม./วัน
ปริมาตรที่เลือก	=	2,515.7 ลบ.ม.
ความลึกบ่อ	=	4.00 ม. (รวมความสูงคันบ่อ 0.50 ม.)
ความลึกน้ำ	=	3.40 ม. (ระยะเผื่อ Freeboard 0.60 ม.)
ความลาดตลิ่ง	=	1 : 2.0
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านบน ความกว้าง	=	22.00 ม. ความยาว = 60.70 ม.
ค่าเฉลี่ยผิวหน้า ความกว้าง	=	19.60 ม. ความยาว = 58.30 ม.
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านล่าง ความกว้าง	=	6.00 ม. ความยาว = 44.70 ม.
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+40.50 ม.รทก. (ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+36.50 ม.รทก.
ระดับน้ำในบ่อ	=	EL.+39.90 ม.รทก.

7.2) เครื่องสูบน้ำบ่อพักน้ำทั้งฉุกเฉิน (Emergency pond pumps)

ปริมาตรน้ำที่ต้องสูบกลับบ่อ EQ	=	2,515.7 ลบ.ม.
ระยะเวลาการทำงาน	=	72 ชม./บ่อ (ทยอยส่งกลับไม่เกิน 35% ของระบบ)
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump
จำนวน	=	2 เครื่อง (1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	33.3 ลบ.ม./ชม.
รายละเอียดจำเพาะ เครื่องสูบน้ำ	=	37.8 ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 18.0 ม.
มอเตอร์	=	5.0 แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100 3.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100 3.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	160.0 ม.
ค่าประเมิน static head	=	5.0 ม.
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	17.0 ม.
การควบคุมการทำงาน	=	เปิดเมื่อใช้งาน
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	10.00 แรงม้า

7.3) เครื่องเติมอากาศในบ่อพักน้ำทิ้งฉุกเฉิน (Emergency pond aerators)

ชนิดของเครื่องเติมอากาศ	=	ลอยผิวน้ำรอบข้าง
เลือกเครื่องเติมอากาศขนาด	=	3 แรงม้า
คำนวณจากพื้นที่การกระจายออกซิเจนของเครื่องเติมอากาศ		
เส้นผ่านศก.การกระจายออกซิเจน	=	$0.61 \times ((2652 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$
	=	25.5 ม.
พื้นที่การกวนผสม	=	511.0 ตร.ม.
จำนวนเครื่องที่ต้องการ	=	3 เครื่อง
การควบคุมการทำงาน	=	ควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	9.00 แรงม้า

8) ส่วนพักน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัด (Holding pond system)

8.1) บ่อพักน้ำหลังผ่านการบำบัด 1 (Holding pond 1)

ชนิดของบ่อ	=	บ่อดินบดอัด ปูแผ่น HDPE หนา 1.5 มม.
จำนวน	=	1 บ่อ
ระยะเวลากักเก็บ	=	1.00 วัน
อัตราไหล	=	2,399.4 ลบ.ม./วัน
ปริมาตรที่เลือก	=	2,995.2 ลบ.ม.
ความลึกบ่อ	=	4.00 ม. (รวมความสูงคันบ่อ 0.50 ม.)
ความลึกน้ำ	=	3.40 ม. (ระยะเพื่อ Freeboard 0.60 ม.)
ความลาดตลิ่ง	=	1 : 2.0
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านบน	ความกว้าง	= 25.00 ม.
ค่าเฉลี่ยผิวน้ำ	ความกว้าง	= 22.60 ม.
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านล่าง	ความกว้าง	= 9.00 ม.
ระดับขอบบ่อ	=	EL.+40.50 ม.รทก. (ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ	=	EL.+36.50 ม.รทก.
ระดับน้ำในบ่อ	=	EL.+39.90 ม.รทก.

8.2) เครื่องเติมอากาศในบ่อพักน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัด 1 (Holding pond 1 aerator)

ชนิดของเครื่องเติมอากาศ	=	ลอยผิวน้ำรอบข้าง
เลือกเครื่องเติมอากาศขนาด	=	3 แรงม้า
คำนวณจากพื้นที่การกระจายออกซิเจนของเครื่องเติมอากาศ		
เส้นผ่านศก.การกระจายออกซิเจน	=	$0.61 \times ((2652 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$
	=	25.5 ม.
พื้นที่การกวนผสม	=	511.0 ตร.ม.
จำนวนเครื่องที่ต้องการ	=	3 เครื่อง
การควบคุมการทำงาน	=	ควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	9.00 แรงม้า

8.3) บ่อพักน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัด 2 (Holding pond 2)

น้ำเสียที่ผ่านการบำบัดจากกระบวนการ Activated Sludge Process ได้มีการถูกนำไปใช้ ดังนี้		
1) น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัด	=	2,359.6 ลบ.ม./วัน (จาก 80% ของน้ำใช้จริง)
2) น้ำส่งระบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม	=	800.0 ลบ.ม./วัน

3) น้ำส่งไปรดน้ำต้นไม้	=	499.4	ลบ.ม./วัน	(เฉพาะช่วงฤดูแล้ง)
4) น้ำระบายออกภายนอก	=	2359.6 - 800 - 499.4		
	=	1,060.2	ลบ.ม./วัน	(เฉพาะช่วงฤดูแล้ง)
	=	1,559.6	ลบ.ม./วัน	(เฉพาะช่วงฤดูฝน)
ระยะเวลาเก็บกัก	=	1	วัน	
ปริมาตรที่ต้องการ (คิดค่ามาก)	=	1559.6 x 1		
	=	1,559.6	ลบ.ม.	
ชนิดของบ่อ	=	บ่อดินบดอัด ปูแผ่น HDPE หนา 1.5 มม.		
จำนวน	=	1	บ่อ	
เลือกปริมาณกักเก็บน้ำ	=	2,532.2	ลบ.ม.	
ความลึกบ่อ	=	4.00	ม.	
ความลึกน้ำ	=	3.40	ม.	(ระยะเผื่อ 0.60 ม.)
ความลาดตลิ่ง	=	1	:	2.0
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านบน	ความกว้าง	=	33.00 ม.	ความยาว = 38.50 ม.
ค่าเฉลี่ยผิวหน้า	ความกว้าง	=	30.60 ม.	ความยาว = 36.10 ม.
ค่าเฉลี่ยบ่อด้านล่าง	ความกว้าง	=	17.00 ม.	ความยาว = 22.50 ม.
ระดับขอบบ่อ		=	EL.+40.50 ม.รทก.	(ค่าระดับพื้นดิน EL.+40.00 ม.รทก.)
ระดับพื้นบ่อ		=	EL.+36.50 ม.รทก.	
ระดับน้ำในบ่อ		=	EL.+39.90 ม.รทก.	

8.4) เครื่องเติมอากาศในบ่อพักน้ำทั้งหลังผ่านการบำบัด 2 *(Holding pond 2 aerator)*

ชนิดของเครื่องเติมอากาศ	=	ลอยผิวน้ำรอบช้า	
เลือกเครื่องเติมอากาศขนาด	=	3	แรงม้า
<i>คำนวณจากพื้นที่การกวนผสมของเครื่องเติมอากาศ</i>			
เส้นผ่านศก.การกวนผสม	=	$0.61 \times ((2652 \times kw) / \text{depth})^{0.5}$	= 25.5 ม.
พื้นที่การกวนผสม	=	510.0	ตร.ม.
จำนวนเครื่องที่ต้องการ	=	3	เครื่อง
การควบคุมการทำงาน	=	ควบคุมโดยผู้ปฏิบัติงาน	
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	9.00	แรงม้า

8.5) เครื่องสูบน้ำสำหรับรดน้ำต้นไม้ *(Plant watering pump)*

<i>คำนวณหาปริมาณน้ำรดต้นไม้</i>			
พื้นที่สีเขียวและแนวกันชน	=	62.42	ไร่
พื้นที่รดน้ำต้นไม้	=	62.42	ไร่ (คิดที่ 100%)
	=	99,872	ตร.ม.
อัตราการรดน้ำต้นไม้ในโครงการ	=	5	มม./วัน (หรืออัตรา 8 ลบ.ม./ไร่/วัน)
น้ำสำหรับรดน้ำต้นไม้ในโครงการ	=	62.42 x 8	
	=	499.4	ลบ.ม./วัน
จำนวนวันที่รดน้ำต้นไม้ (ฤดูแล้ง)	=	181	วัน/ปี
ปริมาณน้ำรดน้ำต้นไม้เฉลี่ย	=	247.6	ลบ.ม./วัน
น้ำรดน้ำต้นไม้ในโครงการออกแบบ	=	499.4	ลบ.ม./วัน (ใช้ค่าที่มากที่สุด)
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	End-suction centrifugal pump	
จำนวน	=	2	เครื่อง (1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ระยะเวลาการทำงาน	=	5	ชม./วัน

อัตราการไหลที่ต้องการ	=	99.9	ลบ.ม./ชม.	
รายละเอียดจำเพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	108.0	ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 21.5 ม.
	มอเตอร์	=	15.0	แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	5.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	8.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	2,500.0	ม.	
ค่าประเมิน static head	=	10.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	21.0	ม.	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจาก Timer และระดับน้ำในบ่อพักน้ำทิ้งฯ		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	30.00	แรงม้า	

8.6) เครื่องสูบน้ำทั้งจากบ่อพักน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัด 2 (Discharge water pump)

ปริมาตรน้ำในบ่อ	=	2,532.2	ลบ.ม.	
ปริมาตรน้ำในบ่อที่ต้องการระบายออก	=	2532.2 x 61.6%	=	1,559.6 ลบ.ม.
น้ำส่วนต่างจากน้ำเสียเข้าระบบและน้ำส่งไปผลิตประปา	=	1,559.6	ลบ.ม./วัน	
ระยะเวลาการทำงาน	=	16	ชม./วัน	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	1559.6 / 16	=	97.5 ลบ.ม./ชม.
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	Self priming centrifugal pump		
จำนวน	=	2	เครื่อง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
รายละเอียดจำเพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	120.0	ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 7.5 ม.
	มอเตอร์	=	7.5	แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	6.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	50.0	ม.	
ค่าประเมิน static head	=	4.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	6.0	ม.	
การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจาก Timer และระดับน้ำในบ่อพักน้ำทิ้งฯ		
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	15.00	แรงม้า	

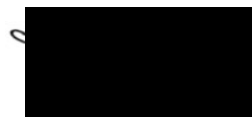
8.7) เครื่องสูบน้ำไประบบผลิตน้ำใช้อุตสาหกรรม (Recycle water pumps)

น้ำสำหรับส่งไประบบผลิตน้ำใช้ฯ	=	800.0	ลบ.ม./วัน	
ชนิดของเครื่องสูบน้ำ	=	End-suction centrifugal pump		
จำนวน	=	2	เครื่อง	(1 ใช้งาน, 1 สำรอง)
ระยะเวลาการทำงาน	=	22	ชม./วัน	
อัตราการไหลที่ต้องการ	=	36.4	ลบ.ม./ชม.	
รายละเอียดจำเพาะ	เครื่องสูบน้ำ	=	37.8	ลบ.ม./ชม. ที่แรงดัน 17.0 ม.
	มอเตอร์	=	5.5	แรงม้า 1450 rpm., 4 pole, 380V., 50Hz., IP54
	ท่อจากเครื่องสูบน้ำ	=	HDPE PN6, PE100	4.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
	ท่อส่งน้ำหลัก	=	HDPE PN6, PE100	5.0 นิ้ว, ข้อต่อเป็น Flange PN10
ค่าประเมินความยาวท่อ	=	1,500.0	ม.	
ค่าประเมิน static head	=	6.0	ม.	
แรงดันสูญเสียในระบบ (คำนวณ)	=	15.0	ม.	

การควบคุมการทำงาน	=	อัตโนมัติจาก Timer และระดับน้ำในบ่อพักน้ำทิ้งฯ
พลังงานที่ติดตั้งรวม	=	11.00 แรงม้า

รายละเอียดการออกแบบคำนวณระบบบำบัดน้ำเสียนี้ ใช้ค่าออกแบบจากเอกสาร 2 ฉบับเป็นหลัก คือ

- 1) ข้อกำหนดการออกแบบน้ำเสีย ของ ฝ่ายวิศวกรรม องค์การจัดการน้ำเสีย
- 2) Principles of Design and Operations of Wastewater Treatment Ponds Systems for plant Operators, Engineers, and Managers ของ United States Environmental Protection Agency



รายการคำนวณและแบบเบื้องต้น (Conceptual design)

ระบบรวบรวมน้ำเสีย

ของ

บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)
เลขที่ 222 ซอยท่าทราย2 แขวงทุ่งสองห้อง
เขตหลักสี่ กรุงเทพมหานคร 10210

โครงการนิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก
จังหวัดระยอง

โดย



2 พฤษภาคม 2566



หนังสือรับรองวิศวกรผู้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

เขียนที่ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)

วันที่ 2 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2566

โดยหนังสือฉบับนี้ ข้าพเจ้า [redacted] อ [redacted] ตำบล/แขวง [redacted] ซึ่งได้รับอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุมประเภท สามัญ สาขา วิศวกรรมสิ่งแวดล้อม แขนง - ตามใบอนุญาตเลขทะเบียน [redacted] และขณะนี้มิได้ถูกเพิกถอนใบอนุญาตให้ประกอบวิชาชีพ

ขอรับรองว่าข้าพเจ้าเป็นผู้รับผิดชอบ ตามพระราชบัญญัติสภาวิศวกรควบคุม พ.ศ. 2542 โดยข้าพเจ้าเป็นผู้รับรองการคำนวณและแบบเบื้องต้น ระบบรวบรวมน้ำเสีย ของ บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน) โครงการนิคมอุตสาหกรรม เอ็กโก ระยอง ตำบลห้วยโป่ง อำเภอเมือง จ.ระยอง ตามรายการคำนวณและแบบที่ข้าพเจ้าได้ลงนามรับรองไว้แล้ว

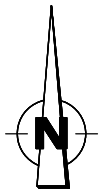
เพื่อเป็นหลักฐาน ข้าพเจ้าได้ลงลายมือชื่อไว้เป็นสำคัญ

(ลงชื่อ).....[redacted].....วิศวกร

(ลงชื่อ).....ผู้ขออนุญาต

(ลงชื่อ).....พยาน

(ลงชื่อ).....พยาน



















No.	TYPE/SIZE		STA. to STA.	
	HDPE PIPE, Ø (mm.)	PIPE CULVERT, Ø (mm.)		
1	-	300	RA. Sta. 0+225	
2	200	-	RA. Sta. 0+225	RA1. Sta. 0+111
3	200	-	RA1. Sta. 0+111	RA1. Sta. 0+161
4	200	-	RA1. Sta. 0+161	RC. Sta. 0+036
5	-	300	RC. Sta. 0+036	
6	200	-	RC. Sta. 0+036	RD. Sta. 0+460
7	200	-	RD. Sta. 0+460	RD. Sta. 0+520
8	200	-	RD. Sta. 0+520	RE. Sta. 0+016
9	-	300	RE. Sta. 0+016	
10	-	63	RE. sta. 0+100 Lift station #1	
11	200	-	RE. Sta. 0+016	RF. Sta. 0+200
12	200	-	RF. Sta. 0+067	RF. Sta. 0+152
13	200	-	RF. Sta. 0+152	RF. Sta. 0+200
14	-	300	RF. sta. 0+190 Lift station #2	
15	200	-	RF. Sta. 0+040	RF. Sta. 0+015
16	200	-	RB1. Sta. 0+025	RB1. Sta. 0+500
17	200	-	RB1. Sta. 0+500	RF. Sta. 0+015
18	-	300	RF. Sta. 0+015	
19	300	-	RF. Sta. 0+015	RB1. Sta. 0+941
20	300	-	RB1. Sta. 0+941	RB1. Sta. 0+991
21	300	-	RB1. Sta. 0+991	RB1. Sta. 1+053
22	200	-	RB2. Sta. 0+165	RB2. Sta. 0+674
23	200	-	RB2. Sta. 0+674	RB2. Sta. 0+742
24	200	-	RB2. Sta. 0+742	RB1. Sta. 1+053
25	-	300	RB1. Sta. 1+053	
26	300	-	RB1. Sta. 1+053	RB1. Sta. 1+103
27	300	-	RB1. Sta. 1+103	RB1. Sta. 1+163
28	-	300	RB1. Sta. 1+163	
29	-	300	RG. Sta. 0+012	RG. Sta. 0+050
30	300	-	RG. Sta. 0+050	COLLECTING TANK

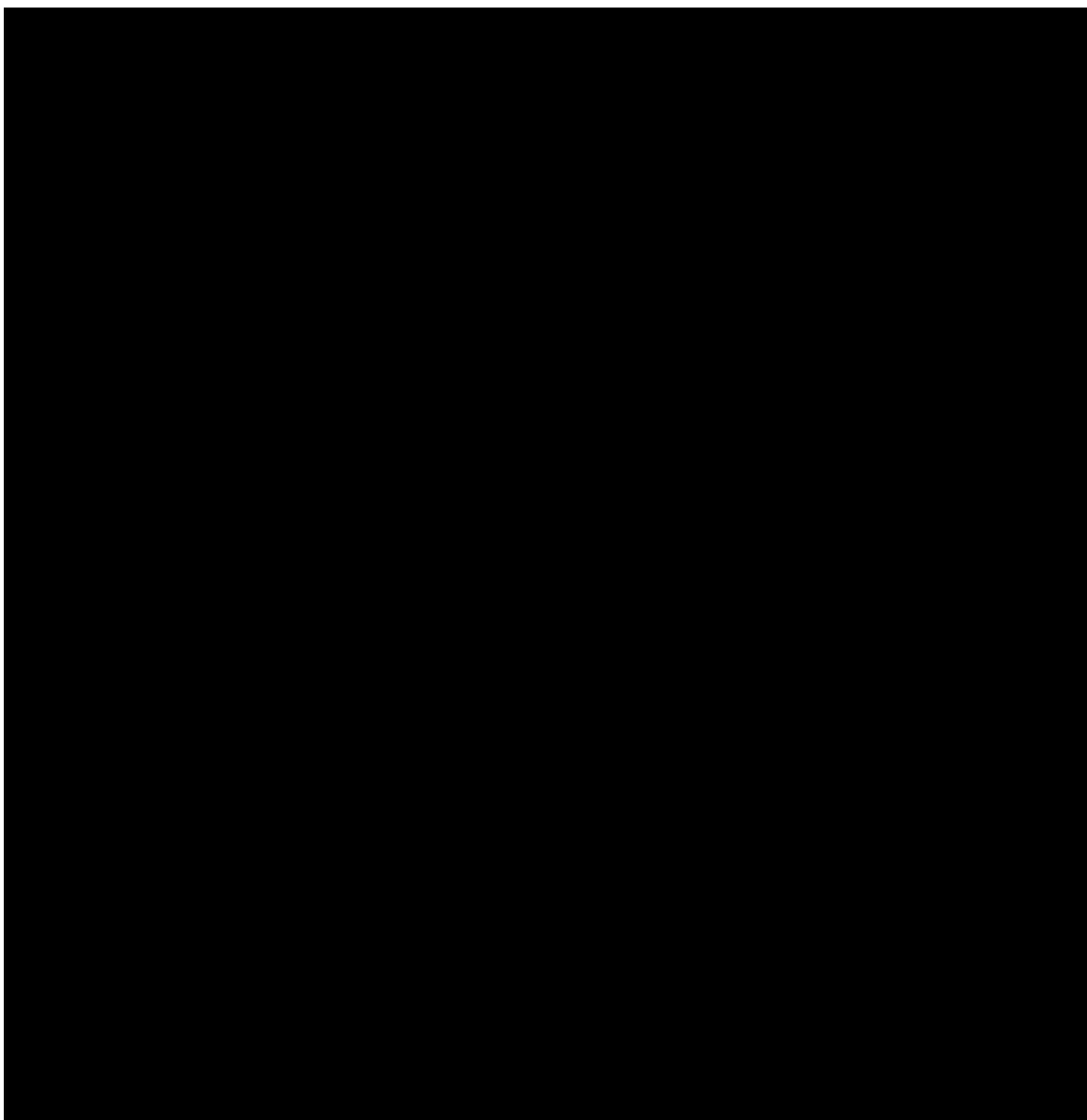
หมายเหตุ ท่อ HDPE จะระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของท่อ และท่อ TAPKORR HDPE จะระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในของท่อ ตามที่กำหนดไว้ในท้องตลาด

คำอธิบายสัญลักษณ์

- HDPE PIPE DIA. = 63 mm.
- HDPE PIPE DIA. = 140 mm.
- TAPKORR HDPE PIPE DIA. = 200 mm.
- TAPKORR HDPE PIPE DIA. = 300 mm.
- TAPKORR HDPE PIPE CULVERT DIA. = 300 mm.

หมายเหตุ ท่อ HDPE จะระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางนอกของท่อ และท่อ TAPKORR HDPE จะระบุขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางในของท่อ ตามที่กำหนดใช้ในท้องถิ่นตลาด

<div>PROJECT</div> <div></div> <div>นิคมอุตสาหกรรมเอ็กโกระยอง</div>	<div>OWNER</div> <div></div> <div>บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)</div>	<div>AUTHORIZED SIGNATURE</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>	<div>TITLE</div> <div>ผังระบบรวบรวมน้ำเสียโครงการ</div>	<div>CIVIL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ENVIRONMENTAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>ผู้ชำนาญการ</div> <div></div>	<div>DRAWING NO.</div> <div>EG-SW-01</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>	<div>อนุมัติ</div> <div></div> <div>ผู้อำนวยการกองบริการและกำกับดูแลโครงการนิคมอุตสาหกรรม</div>
	<div>DESIGN BY</div> <div></div> <div>บริษัท ไฟร์ทรี คอนซัลแตนต์ จำกัด</div>	<div>PROJECT MANAGER</div> <div></div> <div>วันที่...../...../.....</div>		<div>MECHANICAL ENGINEER</div> <div>ควบคุมแบบฯ 4 หน้า 27/38 </div>	<div>ELECTRICAL ENGINEER</div> <div></div>	<div>DRAWN</div> <div></div>	<div>D/M/Y</div> <div>2/5/2023</div>	<div>SHEET NO.</div> <div>1</div>	<div>ตรวจ</div> <div></div>	
							<div>CHECKED</div> <div></div>	<div>SCALE</div> <div>1 : 6,000</div>		<div>ตรวจ</div> <div></div>



**แนวทางการออกแบบเบื้องต้นของ
ระบบรวบรวมน้ำเสีย (Sewage collecting system)**

ผู้ออกแบบ : XXXXXXXXXXใบอนุญาตประกอบการวิศวกรรมควบคุมเลขที่ ส XXXXXX

2 พฤษภาคม 2566

CALCULATION OF SEWAGE PIPE

This calculation below equations as follows:

$$Q_w = (K'/n) D^{8/3} S^{1/2}$$

Q_w = Wastewater flow, m³/s

n = Roughness coefficient = 0.010 (for HDPE surface)

D = Inside diameter of sewage pipe, m.

S = Slope of sewage pipe

K' = Constant value of flow at depth = 1 Diameter of pipe = 0.312

Sewage rate

- Industrial area = 5.60 m³/rai/day- IEAT office = 12.00 m³/rai/day

Minimum diameter of sewage pipe is = 200 mm.

1 ROAD NAME : Pipe culvert under road A Sta. 0+225 (to transfer wastewater from Right to Left side)

ROAD ELEVATION = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ① ถึง ②)

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Q _w (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	0.000	0.010	0.00100	+ 42.50	0.50	1.00				
0+225	28	0	0.015	0.010	0.00100	+ 42.47	0.53	1.00	0.312	0.05	300	44.25

2 ROAD NAME : A Left Sta. 0+225 to A1 Sta. 0+111 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ② ถึง ③)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Q _w (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+225	0	0	0.042	0.010	0.00100	+ 42.47	0.53	1.00				
0+250	25	1,712	0.046	0.010	0.00100	+ 42.45	0.55	1.00	0.312	0.07	200	8.55
0+275	50	3,424	0.050	0.010	0.00100	+ 42.42	0.58	1.00	0.312	0.07	200	8.02
0+020	75	5,136	0.055	0.010	0.00100	+ 42.40	0.60	1.00	0.312	0.07	200	7.56
0+045	100	6,848	0.059	0.010	0.00100	+ 42.37	0.63	1.00	0.312	0.07	200	7.15
0+070	125	8,560	0.063	0.010	0.00100	+ 42.35	0.65	1.00	0.312	0.08	200	6.79
0+097	152	10,409	0.067	0.010	0.00100	+ 42.32	0.68	1.00	0.312	0.08	200	6.45
0+111	166	11,368	0.070	0.010	0.00100	+ 42.31	0.69	1.00	0.312	0.08	200	6.29

3 ROAD NAME : A1 Left Sta. 0+111 to A1 Sta. 0+161 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ③ ถึง ④)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Q _w (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+111	0	0	0.070	0.010	0.02222	+ 42.31	0.69	1.00				
0+136	25	0	0.070	0.010	0.02222	+ 41.75	0.62	1.00	0.312	0.04	200	20.12
0+161	50	0	0.070	0.010	0.02222	+ 41.19	0.56	1.00	0.312	0.04	200	20.12

4 ROAD NAME : A1 Left Sta. 0+161 to C Sta. 0+036 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ④ ถึง ⑤)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+161	0	0	0.070	0.010	0.00100	+ 41.19	0.56	1.00				
0+189	28	18,324	0.114	0.010	0.00100	+ 41.17	0.58	1.00	0.312	0.10	200	4.34
0+214	53	34,684	0.154	0.010	0.00100	+ 41.14	0.61	1.00	0.312	0.11	200	3.47
0+016	71	46,464	0.183	0.010	0.00100	+ 41.12	0.63	1.00	0.312	0.11	200	3.05
0+036	91	59,552	0.215	0.010	0.00100	+ 41.10	0.65	1.00	0.312	0.12	200	2.71

5 ROAD NAME : Pipe culvert under road C Sta. 0+036 (to transfer wastewater from Left to Right side)

ROAD ELEVATION = + 41.75 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ⑤ ถึง ⑥)

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	0.215	0.010	0.00100	+ 41.10	0.65	1.00				
0+036	28	0	0.215	0.010	0.00100	+ 41.08	0.67	1.00	0.312	0.12	300	6.09

6 ROAD NAME : C Right Sta. 0+036 to D Sta. 0+460 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ⑥ ถึง ⑦)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.75 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+036	0	0	0.215	0.010	0.00100	+ 41.08	0.67	1.00				
0+015	21	3,420	0.223	0.010	0.00100	+ 41.05	0.70	1.00	0.312	0.12	200	2.63
0+015	36	5,863	0.229	0.010	0.00100	+ 41.04	0.71	1.00	0.312	0.12	200	2.58
0+035	56	9,120	0.237	0.010	0.00100	+ 41.02	0.73	1.00	0.312	0.13	200	2.52
0+050	71	11,563	0.243	0.010	0.00100	+ 41.00	0.75	1.00	0.312	0.13	200	2.47
0+075	96	15,635	0.253	0.010	0.00100	+ 40.98	0.77	1.00	0.312	0.13	200	2.40
0+100	121	19,706	0.262	0.010	0.00100	+ 40.95	0.80	1.00	0.312	0.13	200	2.33
0+125	146	23,778	0.272	0.010	0.00100	+ 40.93	0.82	1.00	0.312	0.13	200	2.26
0+150	171	27,850	0.282	0.010	0.00100	+ 40.90	0.85	1.00	0.312	0.13	200	2.20
0+175	196	31,921	0.292	0.010	0.00100	+ 40.88	0.87	1.00	0.312	0.14	200	2.15
0+200	221	35,993	0.302	0.010	0.00100	+ 40.85	0.90	1.00	0.312	0.14	200	2.10
0+225	246	40,064	0.312	0.010	0.00100	+ 40.83	0.92	1.00	0.312	0.14	200	2.05
0+250	271	44,136	0.322	0.010	0.00100	+ 40.80	0.95	1.00	0.312	0.14	200	2.00
0+275	296	48,207	0.332	0.010	0.00100	+ 40.78	0.97	1.00	0.312	0.14	200	1.95
0+300	321	52,279	0.342	0.010	0.00100	+ 40.75	1.00	1.00	0.312	0.14	200	1.91
0+325	346	56,351	0.351	0.010	0.00100	+ 40.73	1.02	1.00	0.312	0.15	200	1.87
0+350	371	60,422	0.361	0.010	0.00100	+ 40.70	1.05	1.00	0.312	0.15	200	1.83
0+375	396	64,494	0.371	0.010	0.00100	+ 40.68	1.07	1.00	0.312	0.15	200	1.79
0+400	421	68,565	0.381	0.010	0.00100	+ 40.65	1.10	1.00	0.312	0.15	200	1.76
0+425	446	72,637	0.391	0.010	0.00100	+ 40.63	1.12	1.00	0.312	0.15	200	1.73
0+450	471	76,708	0.401	0.010	0.00100	+ 40.60	1.15	1.00	0.312	0.15	200	1.69
0+460	481	78,337	0.405	0.010	0.00100	+ 40.59	1.16	1.00	0.312	0.15	200	1.68

7 ROAD NAME : D Left Sta. 0+460 to D Sta. 0+520 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.75 m.MSL.

(น้ำเสียจาก ⑦ ถึง ⑧)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+460	0	0	0.405	0.010	0.01000	+ 40.59	1.16	1.00				
0+480	20	0	0.405	0.010	0.01000	+ 40.39	0.94	1.00	0.312	0.10	200	3.99
0+500	40	0	0.405	0.010	0.01000	+ 40.19	0.72	1.00	0.312	0.10	200	3.99
0+520	60	0	0.405	0.010	0.01000	+ 39.99	0.51	1.00	0.312	0.10	200	3.99

8 ROAD NAME : D Left Sta. 0+520 to E Sta. 0+016 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 8 ถึง 9)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+520	0	0	0.405	0.010	0.00111	+ 39.99	0.51	1.00				
0+550	30	4,919	0.417	0.010	0.00111	+ 39.96	0.54	1.00	0.312	0.15	200	1.71
0+575	55	9,018	0.427	0.010	0.00111	+ 39.93	0.57	1.00	0.312	0.15	200	1.68
0+600	80	13,117	0.437	0.010	0.00111	+ 39.91	0.59	1.00	0.312	0.16	200	1.65
0+625	105	17,216	0.447	0.010	0.00111	+ 39.88	0.62	1.00	0.312	0.16	200	1.63
0+650	130	21,315	0.457	0.010	0.00111	+ 39.85	0.65	1.00	0.312	0.16	200	1.60
0+675	155	25,414	0.467	0.010	0.00111	+ 39.82	0.68	1.00	0.312	0.16	200	1.57
0+700	180	29,513	0.477	0.010	0.00111	+ 39.79	0.71	1.00	0.312	0.16	200	1.55
0+725	205	33,613	0.487	0.010	0.00111	+ 39.77	0.73	1.00	0.312	0.16	200	1.52
0+750	230	37,712	0.497	0.010	0.00111	+ 39.74	0.76	1.00	0.312	0.16	200	1.50
0+775	255	41,811	0.507	0.010	0.00111	+ 39.71	0.79	1.00	0.312	0.16	200	1.48
0+800	280	45,910	0.516	0.010	0.00111	+ 39.68	0.82	1.00	0.312	0.17	200	1.46
0+825	305	50,009	0.526	0.010	0.00111	+ 39.66	0.84	1.00	0.312	0.17	200	1.44
0+016	330	54,108	0.536	0.010	0.00111	+ 39.63	0.87	1.00	0.312	0.17	200	1.42

9 ROAD NAME : Pipe culvert under road E Sta. 0+016 (to transfer wastewater from Left to Right side)

ROAD ELEVATION = + 40.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 9 ถึง 11)

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	0.536	0.010	0.00100	+ 39.63	0.87	1.00				
0+016	20	0	0.536	0.010	0.00100	+ 39.61	0.89	1.00	0.312	0.17	300	3.06

10 UNIT NAME : LIFT STATION #1 Road E 0+100 m.

(น้ำเสียจาก LIFT STATION#1 ถึง 11)

WASTEWATER INLET = 0.139 m³/min.

ROAD ELEVATION = + 39.50 m.MSL.

DETAILS OF LIFT STATION

Flow rate		EL. + inlet pipe (m)	No. of Pump (set)	Each pump cap. (m3/hr)	Pipe Size (mm.)	Dimension (m.)			Volume of chamber (m3)
(m3/min)	(m3/hr)					W	L	D	
0.139	8.33	39.25	2	9.60	63.0	1.5	3.0	3.0	13.5

Remarks Number of pump are 1 duty 1 standby and discharge pipe is 110.0 m. length

11 ROAD NAME : E Right Sta. 0+016 to F Sta. 0+200 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 11 ถึง LIFT STATION#2)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+016	0	0	0.675	0.010	0.00100	+ 39.61	0.89	1.00				
0+200	18	0	0.675	0.010	0.00100	+ 39.59	0.91	1.00	0.312	0.19	300	2.58

12 ROAD NAME : F Right Sta. 0+067 to F Sta. 0+152 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 12 ถึง 13)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+067	0	0	0.000	0.010	0.01250	+ 41.00	0.50	1.00				
0+087	20	3,198	0.008	0.010	0.01250	+ 40.75	0.51	1.00	0.312	0.02	200	84.07
0+107	40	6,397	0.016	0.010	0.01250	+ 40.50	0.53	1.00	0.312	0.03	200	49.99
0+127	60	9,595	0.023	0.010	0.01250	+ 40.25	0.54	1.00	0.312	0.03	200	36.88
0+152	85	13,593	0.033	0.010	0.01250	+ 39.94	0.56	1.00	0.312	0.04	200	28.40

13 ROAD NAME : F Right Sta. 0+152 to F Sta. 0+200 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 40.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 13 ถึง LIFT STATION#2)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+152	0	0	0.033	0.010	0.00100	+ 39.94	0.56	1.00				
0+174	22	0	0.033	0.010	0.00100	+ 39.92	0.58	1.00	0.312	0.06	200	11.02
0+200	48	0	0.033	0.010	0.00100	+ 39.89	0.61	1.00	0.312	0.06	200	11.02

14 UNIT NAME : LIFT STATION #2 Road F 0+200 m.

(น้ำเสียจาก 19 ถึง 20)

WASTEWATER INLET = 0.708 m³/min.

ROAD ELEVATION = + 40.50 m.MSL.

DETAILS OF LIFT STATION

Flow rate		EL. + inlet pipe	No. of Pump	Each pump cap.	Pipe Size	Dimension (m.)			Volume of chamber
(m ³ /min)	(m ³ /hr)	(m)	(set)	(m ³ /hr)	(mm.)	W	L	D	(m ³)
0.708	42.50	39.61	2	60.00	140.0	3.0	5.0	4.0	60.0

Remarks Number of pump are 1 duty 1 standby and discharge pipe is 115.0 m. length

15 ROAD NAME : F Right Sta. 0+040 to F Sta. 0+015 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 15 ถึง 19)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+040	0	0	0.708	0.010	0.00100	+ 42.50	0.50	1.00				
0+015	25	4,035	0.718	0.010	0.00100	+ 42.48	0.53	1.00	0.312	0.19	300	2.46

16 ROAD NAME : B1 Left Sta. 0+025 to B1 Sta. 0+500 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 16 ถึง 17)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+025	0	0	0.000	0.010	0.00100	+ 42.50	0.50	1.00				
0+050	25	4,691	0.011	0.010	0.00100	+ 42.48	0.53	1.00	0.312	0.04	200	24.47
0+075	50	9,382	0.023	0.010	0.00100	+ 42.45	0.55	1.00	0.312	0.05	200	14.55
0+100	75	14,073	0.034	0.010	0.00100	+ 42.43	0.58	1.00	0.312	0.06	200	10.73
0+125	100	18,764	0.046	0.010	0.00100	+ 42.40	0.60	1.00	0.312	0.07	200	8.65
0+150	125	23,455	0.057	0.010	0.00100	+ 42.38	0.63	1.00	0.312	0.07	200	7.32
0+175	150	28,146	0.068	0.010	0.00100	+ 42.35	0.65	1.00	0.312	0.08	200	6.38

0+200	175	32,837	0.080	0.010	0.00100	+ 42.33	0.68	1.00	0.312	0.08	200	5.69
0+225	200	37,528	0.091	0.010	0.00100	+ 42.30	0.70	1.00	0.312	0.09	200	5.14
0+250	225	42,219	0.103	0.010	0.00100	+ 42.28	0.73	1.00	0.312	0.09	200	4.71
0+275	250	46,910	0.114	0.010	0.00100	+ 42.25	0.75	1.00	0.312	0.10	200	4.35
0+300	275	51,601	0.125	0.010	0.00100	+ 42.23	0.78	1.00	0.312	0.10	200	4.05
0+325	300	56,292	0.137	0.010	0.00100	+ 42.20	0.80	1.00	0.312	0.10	200	3.79
0+350	325	60,983	0.148	0.010	0.00100	+ 42.18	0.83	1.00	0.312	0.11	200	3.57
0+375	350	65,674	0.160	0.010	0.00100	+ 42.15	0.85	1.00	0.312	0.11	200	3.38
0+400	375	70,365	0.171	0.010	0.00100	+ 42.13	0.88	1.00	0.312	0.11	200	3.21
0+425	400	75,056	0.182	0.010	0.00100	+ 42.10	0.90	1.00	0.312	0.11	200	3.06
0+450	425	79,747	0.194	0.010	0.00100	+ 42.08	0.93	1.00	0.312	0.12	200	2.92
0+475	450	84,438	0.205	0.010	0.00100	+ 42.05	0.95	1.00	0.312	0.12	200	2.80
0+500	475	89,129	0.217	0.010	0.00100	+ 42.03	0.98	1.00	0.312	0.12	200	2.69

17 ROAD NAME : B1 Left Sta. 0+500 to F Sta. 0+015 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 17 ถึง 18)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+500	0	0	0.217	0.010	0.00100	+ 42.03	0.98	1.00				
0+525	25	4,876	0.228	0.010	0.00100	+ 42.00	1.00	1.00	0.312	0.12	200	2.58
0+550	50	9,753	0.240	0.010	0.00100	+ 41.98	1.03	1.00	0.312	0.13	200	2.49
0+575	75	14,629	0.252	0.010	0.00100	+ 41.95	1.05	1.00	0.312	0.13	200	2.40
0+600	100	19,506	0.264	0.010	0.00100	+ 41.93	1.08	1.00	0.312	0.13	200	2.32
0+625	125	24,382	0.276	0.010	0.00100	+ 41.90	1.10	1.00	0.312	0.13	200	2.24
0+650	150	29,259	0.288	0.010	0.00100	+ 41.88	1.13	1.00	0.312	0.14	200	2.17
0+675	175	34,135	0.300	0.010	0.00100	+ 41.85	1.15	1.00	0.312	0.14	200	2.11
0+700	200	39,012	0.311	0.010	0.00100	+ 41.83	1.18	1.00	0.312	0.14	200	2.05
0+725	225	43,888	0.323	0.010	0.00100	+ 41.80	1.20	1.00	0.312	0.14	200	1.99
0+750	250	48,765	0.335	0.010	0.00100	+ 41.78	1.23	1.00	0.312	0.14	200	1.94
0+775	275	53,641	0.347	0.010	0.00100	+ 41.75	1.25	1.00	0.312	0.15	200	1.89
0+800	300	58,518	0.359	0.010	0.00100	+ 41.73	1.28	1.00	0.312	0.15	200	1.84
0+825	325	63,394	0.371	0.010	0.00100	+ 41.70	1.30	1.00	0.312	0.15	200	1.80
0+850	350	68,270	0.383	0.010	0.00100	+ 41.68	1.33	1.00	0.312	0.15	200	1.75
0+862	362	70,611	0.388	0.010	0.00100	+ 41.66	1.34	1.00	0.312	0.15	200	1.74
0+015	377	73,537	0.395	0.010	0.00100	+ 41.65	1.35	1.00	0.312	0.15	200	1.71

18 ROAD NAME : Pipe culvert under road F Sta. 0+015 (to transfer wastewater from Left to Right side)

ROAD ELEVATION = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 18 ถึง 19)

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	0.395	0.010	0.00100	+ 41.65	1.35	1.00				
0+015	18	0	0.395	0.010	0.00100	+ 41.63	1.37	1.00	0.312	0.15	300	3.85

19 ROAD NAME : F Left Sta. 0+015 to B1 Sta. 0+941 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.00 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 19 ถึง 20)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 43.00 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+015	0	0	1.114	0.010	0.00100	+ 41.63	1.37	1.00				

0+900	14	2,308	1.119	0.010	0.00100	+ 41.62	1.38	1.00	0.312	0.23	300	1.77
0+920	34	5,604	1.127	0.010	0.00100	+ 41.60	1.40	1.00	0.312	0.23	300	1.76
0+941	55	9,066	1.136	0.010	0.00100	+ 41.58	1.43	1.00	0.312	0.23	300	1.75

20 ROAD NAME : B1 Left Sta. 0+941 to B1 Sta. 0+991 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 43.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 20 ถึง 21)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+941	0	0	1.136	0.010	0.03125	+ 42.53	0.98	1.00				
0+966	25	0	1.136	0.010	0.03125	+ 41.74	0.76	1.00	0.312	0.12	300	6.35
0+991	50	0	1.136	0.010	0.03125	+ 40.96	0.54	1.00	0.312	0.12	300	6.35

21 ROAD NAME : B1 Left Sta. 0+991 to B1 Sta. 1+053 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 21 ถึง 26)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+991	0	0	1.136	0.010	0.00100	+ 40.96	0.54	1.00				
1+011	15	0	1.136	0.010	0.00100	+ 40.95	0.55	1.00	0.312	0.23	300	1.75
1+031	35	0	1.136	0.010	0.00100	+ 40.93	0.57	1.00	0.312	0.23	300	1.75
1+053	57	0	1.136	0.010	0.00100	+ 40.91	0.59	1.00	0.312	0.23	300	1.75

22 ROAD NAME : B2 Right Sta. 0+165 to B2 Sta. 0+674 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 22 ถึง 23)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 44.20 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+165	0	0	0.000	0.010	0.00100	43.70	0.50	1.00				
0+185	20	6,136	0.015	0.010	0.00100	43.68	0.52	1.00	0.312	0.04	200	20.00
0+205	40	12,271	0.030	0.010	0.00100	43.66	0.54	1.00	0.312	0.06	200	11.89
0+225	60	18,407	0.045	0.010	0.00100	43.64	0.56	1.00	0.312	0.07	200	8.78
0+250	85	26,076	0.063	0.010	0.00100	43.62	0.59	1.00	0.312	0.08	200	6.76
0+275	110	33,746	0.082	0.010	0.00100	43.59	0.61	1.00	0.312	0.08	200	5.57
0+300	135	41,415	0.101	0.010	0.00100	43.57	0.64	1.00	0.312	0.09	200	4.78
0+325	160	49,084	0.119	0.010	0.00100	43.54	0.66	1.00	0.312	0.10	200	4.21
0+350	185	56,754	0.138	0.010	0.00100	43.52	0.69	1.00	0.312	0.10	200	3.77
0+375	210	64,423	0.157	0.010	0.00100	43.49	0.71	1.00	0.312	0.11	200	3.43
0+400	235	72,093	0.175	0.010	0.00100	43.47	0.74	1.00	0.312	0.11	200	3.15
0+425	260	79,762	0.194	0.010	0.00100	43.44	0.76	1.00	0.312	0.12	200	2.92
0+450	285	87,432	0.213	0.010	0.00100	43.42	0.79	1.00	0.312	0.12	200	2.73
0+475	310	95,101	0.231	0.010	0.00100	43.39	0.81	1.00	0.312	0.12	200	2.56
0+500	335	102,771	0.250	0.010	0.00100	43.37	0.84	1.00	0.312	0.13	200	2.42
0+525	360	110,440	0.268	0.010	0.00100	43.34	0.86	1.00	0.312	0.13	200	2.29
0+550	385	118,110	0.287	0.010	0.00100	43.32	0.89	1.00	0.312	0.14	200	2.18
0+575	410	125,779	0.306	0.010	0.00100	43.29	0.91	1.00	0.312	0.14	200	2.08
0+600	435	133,448	0.324	0.010	0.00100	43.27	0.94	1.00	0.312	0.14	200	1.99
0+625	460	141,118	0.343	0.010	0.00100	43.24	0.96	1.00	0.312	0.14	200	1.90
0+650	485	148,787	0.362	0.010	0.00100	43.22	0.99	1.00	0.312	0.15	200	1.83
0+674	509	156,150	0.380	0.010	0.00100	43.19	1.01	1.00	0.312	0.15	200	1.77

23 ROAD NAME : B2 Right Sta. 0+674 to B2 Sta. 0+742 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 44.20 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 23 ถึง 24)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+674	0	0	0.380	0.010	0.03333	+ 43.19	1.01	1.00				
0+695	21	7,254	0.397	0.010	0.03333	+ 42.49	0.88	1.00	0.312	0.08	200	6.36
0+716	42	14,508	0.415	0.010	0.03333	+ 41.79	0.74	1.00	0.312	0.08	200	6.15
0+742	68	23,489	0.437	0.010	0.03333	+ 40.92	0.58	1.00	0.312	0.08	200	5.92

24 ROAD NAME : B2 Right Sta. 0+742 to B1 Sta. 1+053 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 24 ถึง 25)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 41.50 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+742	0	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.92	0.58	1.00				
0+763	22	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.90	0.60	1.00	0.312	0.16	200	1.59
0+775	44	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.88	0.62	1.00	0.312	0.16	200	1.59
0+783	63	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.86	0.64	1.00	0.312	0.16	200	1.59
0+801	82	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.84	0.66	1.00	0.312	0.16	200	1.59
1+043	91	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.83	0.67	1.00	0.312	0.16	200	1.59
1+053	100	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.82	0.68	1.00	0.312	0.16	200	1.59

25 ROAD NAME : Pipe culvert under road B1 Sta. 1+053 (to transfer wastewater from Right to Left side)

ROAD ELEVATION = + 41.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 25 ถึง 26)

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.82	0.68	1.00				
1+053	16	0	0.437	0.010	0.00100	+ 40.81	0.69	1.00	0.312	0.16	300	3.58

26 ROAD NAME : B1 Left Sta. 1+053 to B1 Sta. 1+103 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 41.50 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 26 ถึง 27)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 39.85 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
1+053	0	0	1.572	0.010	0.02941	+ 40.81	0.69	1.00				
1+071	18	0	1.572	0.010	0.02941	+ 40.28	0.63	1.00	0.312	0.14	300	4.86
1+094	41	0	1.572	0.010	0.02941	+ 39.60	0.54	1.00	0.312	0.14	300	4.86
1+103	50	0	1.572	0.010	0.02941	+ 39.34	0.51	1.00	0.312	0.14	300	4.86

27 ROAD NAME : B1 Left Sta. 1+103 to B1 Sta. 1+163 m.

ROAD ELEVATION OF STARTING = + 39.85 m.MSL.

(น้ำเสียจาก 27 ถึง 28)

ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 39.85 m.MSL.

DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m ²)	Qw (m ³ /min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
1+103	0	0	1.572	0.010	0.00100	+ 39.34	0.51	1.00				
1+120	17	0	1.572	0.010	0.00100	+ 39.32	0.53	1.00	0.312	0.26	300	1.37

1+140	37	0	1.572	0.010	0.00100	+ 39.30	0.55	1.00	0.312	0.26	300	1.37
1+163	60	0	1.572	0.010	0.00100	+ 39.28	0.57	1.00	0.312	0.26	300	1.37

28 ROAD NAME : Pipe culvert under road B1 Sta. 1+163 (to transfer wastewater from Left to Right side)
ROAD ELEVATION = + 39.85 m.MSL. (น้ำเสียจาก 28 ถึง 29)
DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE WITH RC COVERING

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	safety factor >1.3
Sta.	0	0	1.572	0.010	0.00100	+ 39.28	0.57	1.00				
1+163	18	37,934	1.664	0.010	0.00100	+ 39.26	0.59	1.00	0.312	0.26	300	1.31

29 ROAD NAME : G Left Sta. 0+012 to G Sta. 0+050 m.
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 39.85 m.MSL. (น้ำเสียจาก 29 ถึง 30)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 39.85 m.MSL.
DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+012	0	0	1.664	0.010	0.00100	+ 39.26	0.59	1.00				
0+031	19	0	1.664	0.010	0.00100	+ 39.24	0.61	1.00	0.312	0.26	300	1.31
0+050	38	0	1.664	0.010	0.00100	+ 39.22	0.63	1.00	0.312	0.26	300	1.31

30 ROAD NAME : G Left Sta. 0+050
ROAD ELEVATION OF STARTING = + 39.85 m.MSL. (น้ำเสียจาก 30 ไปยัง Collecting tank ของ WWTP)
ROAD ELEVATION OF DESTINATION = + 39.85 m.MSL.
DETAILS OF SEWAGE PIPE PIPE TYPE : TAPKORR HDPE PIPE

Sta.	Length (m)	Acc. area (m2)	Qw (m3/min)	n	Slope, S (unitless)	EL. CL. (m.)	Pipe depth (m.)	d/D (unitless)	K' (unitless)	Required dia. (m.)	Selected dia. (mm.)	Safety factor >1.3
0+050	0	0	1.664	0.010	0.00100	+ 39.22	0.63	1.00				
	10	0	1.664	0.010	0.00100	+ 39.21	0.64	1.00	0.312	0.26	300	1.31

SEWAGE COLLECTING SYSTEM CALCULATION SHEET

OF

โครงการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมเอ็กโก, จังหวัดระยอง

ผู้ออกแบบ :

ใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมเลขที่

2 พฤษภาคม 2566

SEWAGE COLLECTING SYSTEM SUMMARY SHEET

This calculation below equations as follows:

$$Q_w = (K'/n)D^{8/3}S^{1/2}$$

Q_w = Wastewater flow, m³/s

n = Roughness coefficient (= 0.01 for HDPE surface)

D = Inside diameter of sewage pipe, m.

S = Slope of sewage pipe

K' = Constant value of flow at depth = 1 Diameter of pipe = 0.312

Sewage rate

- Industrial area = 5.60 m³/rai/day

- IEAT office = 12.00 m³/day

Minimum diameter of sewage pipe is = 200 mm.

ภาคผนวก ข-4 หน้า 37/38

Node	Road	Side	Road station		Road EL. (m.MSL.)		Pipe type	n	Length (m.)	Q_w (m ³ /min)	Slope	CL. Depth		CL. EL. (m.MSL.)		d/D (-)	K' (-)	Req. (m.)	Dia. (mm.)	SF (>1.3)
			Begin	End	Begin	End						Begin	End	Begin	End					
1	A	R To L	0+225	0+225	+ 43.00	+ 43.00	P. Culv.	0.01	28	0.015	1 / 1000	0.50	0.53	+ 42.50	+ 42.47	1.00	0.312	0.05	300	44.25
2	A,A1	L	0+225	0+111	+ 43.00	+ 43.00	HDPE	0.01	166	0.070	1 / 1000	0.53	0.69	+ 42.47	+ 42.31	1.00	0.312	0.08	200	6.29
3	A1	L	0+111	0+161	+ 43.00	+ 41.75	HDPE	0.01	50	0.070	1 / 045	0.69	0.56	+ 42.31	+ 41.19	1.00	0.312	0.04	200	20.12
4	A1,C	L	0+161	0+036	+ 41.75	+ 41.75	HDPE	0.01	91	0.215	1 / 1000	0.56	0.65	+ 41.19	+ 41.10	1.00	0.312	0.12	200	2.71
5	C	L To R	0+036	0+036	+ 41.75	+ 41.75	P. Culv.	0.01	28	0.215	1 / 1000	0.65	0.67	+ 41.10	+ 41.08	1.00	0.312	0.12	300	6.09
6	C,D	R,L	0+036	0+460	+ 41.75	+ 41.75	HDPE	0.01	481	0.405	1 / 1000	0.67	1.16	+ 41.08	+ 40.59	1.00	0.312	0.15	200	1.68
7	D	L	0+460	0+520	+ 41.75	+ 40.50	HDPE	0.01	60	0.405	1 / 100	1.16	0.51	+ 40.59	+ 39.99	1.00	0.312	0.10	200	3.99
8	D,E	L	0+520	0+016	+ 40.50	+ 40.50	HDPE	0.01	330	0.536	1 / 900	0.51	0.87	+ 39.99	+ 39.63	1.00	0.312	0.17	200	1.42
9	E	L To R	0+016	0+016	+ 40.50	+ 40.50	P. Culv.	0.01	20	0.536	1 / 1000	0.87	0.89	+ 39.63	+ 39.61	1.00	0.312	0.17	300	3.06
10	LIFT STATION #1				+ 39.50	HDPE = 63 mm			110	0.139	discharge to manhole on Rd. E Sta. 0+100 by pump (node10)									
11	E,F	R	0+016	0+200	+ 40.50	+ 40.50	HDPE	0.01	18	0.675	1 / 1000	0.89	0.91	+ 39.61	+ 39.59	1.00	0.312	0.19	300	2.58
12	F	R	0+067	0+152	+ 41.50	+ 40.50	HDPE	0.01	85	0.033	1 / 080	0.50	0.56	+ 41.00	+ 39.94	1.00	0.312	0.04	200	28.40
13	F	R	0+152	0+200	+ 40.50	+ 40.50	HDPE	0.01	48	0.033	1 / 1000	0.56	0.61	+ 39.94	+ 39.89	1.00	0.312	0.06	200	11.02
14	LIFT STATION #2				+ 40.50	HDPE = 140 mm			115	0.708	discharge to manhole on Rd. F Sta. 0+200 by pump (node14)									
15	F	R	0+040	0+015	+ 43.00	+ 43.00	HDPE	0.01	25	0.718	1 / 1000	0.50	0.53	+ 42.50	+ 42.48	1.00	0.312	0.19	300	2.46
16	B1	L	0+025	0+500	+ 43.00	+ 43.00	HDPE	0.01	475	0.217	1 / 1000	0.50	0.98	+ 42.50	+ 42.03	1.00	0.312	0.12	200	2.69
17	B1,F	L	0+500	0+015	+ 43.00	+ 43.00	HDPE	0.01	377	0.395	1 / 1000	0.98	1.35	+ 42.03	+ 41.65	1.00	0.312	0.15	200	1.71
18	F	L To R	0+015	0+015	+ 43.00	+ 43.00	P. Culv.	0.01	18	0.395	1 / 1000	1.35	1.37	+ 41.65	+ 41.63	1.00	0.312	0.15	300	3.85
19	F,B1	L	0+015	0+941	+ 43.00	+ 43.00	HDPE	0.01	55	1.136	1 / 1000	1.37	1.43	+ 41.63	+ 41.58	1.00	0.312	0.23	300	1.75

20	B1	L	0+941	0+991	+ 43.50	+ 41.50	HDPE	0.01	50	1.136	1 / 032	0.98	0.54	+ 42.53	+ 40.96	1.00	0.312	0.12	300	6.35
21	B1	L	0+991	1+053	+ 41.50	+ 41.50	HDPE	0.01	57	1.136	1 / 1000	0.54	0.59	+ 40.96	+ 40.91	1.00	0.312	0.23	300	1.75
22	B2	R	0+165	0+674	+ 44.20	+ 44.20	HDPE	0.01	509	0.380	1 / 1000	0.50	1.01	+ 43.70	+ 43.19	1.00	0.312	0.15	200	1.77
23	B2	R	0+674	0+742	+ 44.20	+ 41.50	HDPE	0.01	68	0.437	1 / 030	1.01	0.58	+ 43.19	+ 40.92	1.00	0.312	0.08	200	5.92
24	B2,B1	R	0+742	1+053	+ 41.50	+ 41.50	HDPE	0.01	100	0.437	1 / 1000	0.58	0.68	+ 40.92	+ 40.82	1.00	0.312	0.16	200	1.59
25	B1	R To L	1+053	1+053	+ 41.50	+ 41.50	P. Culv.	0.01	16	0.437	1 / 1000	0.68	0.69	+ 40.82	+ 40.81	1.00	0.312	0.16	300	3.58
26	B1	L	1+053	1+103	+ 41.50	+ 39.85	HDPE	0.01	50	1.572	1 / 034	0.69	0.51	+ 40.81	+ 39.34	1.00	0.312	0.14	300	4.86
27	B1	L	1+103	1+163	+ 39.85	+ 39.85	HDPE	0.01	60	1.572	1 / 1000	0.51	0.57	+ 39.34	+ 39.28	1.00	0.312	0.26	300	1.37
28	B1	L To R	1+163	1+163	+ 39.85	+ 39.85	P. Culv.	0.01	18	1.664	1 / 1000	0.57	0.59	+ 39.28	+ 39.26	1.00	0.312	0.26	300	1.31
29	G	R	0+012	0+050	+ 39.85	+ 39.85	HDPE	0.01	38	1.664	1 / 1000	0.59	0.63	+ 39.26	+ 39.22	1.00	0.312	0.26	300	1.31
30	G	R	0+050	0+050	+ 39.85	+ 39.85	HDPE	0.01	10	1.664	1 / 1000	0.63	0.64	+ 39.22	+ 39.21	1.00	0.312	0.26	300	1.31

Remarks แถบสีเทาเป็นท่อลอด แถบสีชมพูเป็น LIFT STATION และแถบสีเหลืองเป็นท่อที่ลงสู่ถัง COLLECTING TANK ของระบบบำบัดน้ำเสีย

