

ชื่อโครงการ	โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน
สถานที่ตั้ง	เลขที่ 15 หมู่ที่ 17 ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
ชื่อเจ้าของโครงการ	บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด
สถานที่ติดต่อ	เลขที่ 15 หมู่ที่ 17 ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี
จัดทำโดย	บริษัท เทคนิคล้างสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

โครงการได้รับความเห็นชอบในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ลำดับการพิจารณารายงาน

- ครั้งที่ 1 ได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.3/2359 ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ 2558

โครงการได้นำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ครึ่งสุดท้าย

คือรายงานฉบับเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2566 นำส่งให้กับหน่วยงานอนุญาตของโครงการฯ ได้แก่ กรมโรงงานอุตสาหกรรม เมื่อวันที่ 31 มกราคม 2567 ตามเอกสารเลขที่ FTI 019/2567

รายละเอียดโครงการ ดังนี้



1.1 ความเป็นมาของโครงการ

บริษัท พุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ก่อตั้งเมื่อวันที่ 20 มิถุนายน พ.ศ. 2555 เริ่มก่อสร้างโรงงานผลิตอินนูลินเมื่อปี พ.ศ. 2556 และดำเนินการผลิตในปี พ.ศ. 2557 โดยสำนักงานใหญ่ตั้งอยู่เลขที่ 5 อาคารสิทธิวิโรจ ชั้น 7 ห้อง 757 ซอยพิพัฒน์ แขวงสีลม เขตบางรัก กรุงเทพมหานคร ส่วนโรงงานผลิตอินนูลินตั้งอยู่เลขที่ 15 หมู่ที่ 17 ตำบลท่าผา อำเภอบ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี

บริษัทฯ ได้จัดทำรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อขอรับการส่งเสริมจากสำนักงานคณะกรรมการส่งเสริมการลงทุนในกิจการผลิตสารให้ความหวานแทนน้ำตาล ประเภท 1.11 กิจการผลิตหรือถนอมอาหารหรือสิ่งปรุงแต่งอาหารโดยใช้เทคโนโลยีทันสมัย และได้รับอนุมัติให้เปลี่ยนประเภทกิจการเป็นประเภท 7.19 กิจการเทคโนโลยีชีวภาพ และได้นำเสนอต่ออุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี เพื่อขออนุญาตดำเนินการ ซึ่งได้รับอนุญาตให้ทำการก่อสร้างตามหนังสือที่ (สรข. 1) 02-19/2556 โดยมีกำลังการผลิตผลิตภัณฑ์หลัก คือ อินนูลิน ที่ 2,476 ตันต่อปี ผลิตภัณฑ์รองคือ กลูโคสไซรัป ที่ 6,570 ตันต่อปี ต่อมาบริษัทฯ มีความประสงค์จะขยายกำลังการผลิตอินนูลิน จาก 2,476 ตันต่อปี เป็น 13,000 ตันต่อปี (35.62 ตันต่อวัน) และกลูโคสไซรัป จาก 6,750 ตันต่อปี เป็น 34,730 ตันต่อปี (95.15 ตันต่อวัน) ซึ่งได้รับมติเห็นชอบอนุมัติจากการพิจารณารายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือของสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ที่ ทส 1009.3/2359 ลงวันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2558 ต่อมาในปี พ.ศ. 2563 บริษัทฯ ได้ขออนุญาตติดตั้งหม้อไอน้ำ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง จากกระทรวงอุตสาหกรรม ซึ่งได้รับอนุญาตในการดำเนินการตามหนังสือ ที่ กร.2) 03-784/2563 ลงวันที่ 16 ธันวาคม พ.ศ. 2563

ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมได้กำหนดให้บริษัทฯ เสนอผลการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมต่อกรมโรงงานอุตสาหกรรม สำนักงานอุตสาหกรรมจังหวัดราชบุรี สำนักงานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดราชบุรี และสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ทราบทุก 6 เดือน

ดังนั้น บริษัท พุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด จึงมอบหมายให้ บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด ซึ่งเป็น บริษัทที่ปรึกษาทางด้านสิ่งแวดล้อม จัดทำรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบสิ่งแวดล้อมของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน โดยรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ฉบับนี้ เป็นรายงานฯ ครั้งที่ 1 ประจำปี พ.ศ. 2567 ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2567

1.2 ที่ตั้งโครงการ

โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ตั้งอยู่ในพื้นที่ของบริษัท ราชาชูรส จำกัด ซึ่งตั้งอยู่ที่ตำบลท่าผา อำเภอ
บ้านโป่ง จังหวัดราชบุรี มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 12 ไร่ แผนผังที่ตั้งโครงการดังแสดงในรูปที่ 1.2-1 โดยมีอาณาเขต
ติดต่อ ดังนี้

ทิศเหนือ	ติดกับ	ชุมชนหมู่บ้านธารทิพย์
ทิศใต้	ติดกับ	พื้นที่ของบริษัท ราชาชูรส จำกัด
ทิศตะวันออก	ติดกับ	โรงงานผลิตโมโนโซเดียมกลูตาเมต บริษัท ราชาชูรส จำกัด
ทิศตะวันตก	ติดกับ	หมู่บ้านจัดสรร

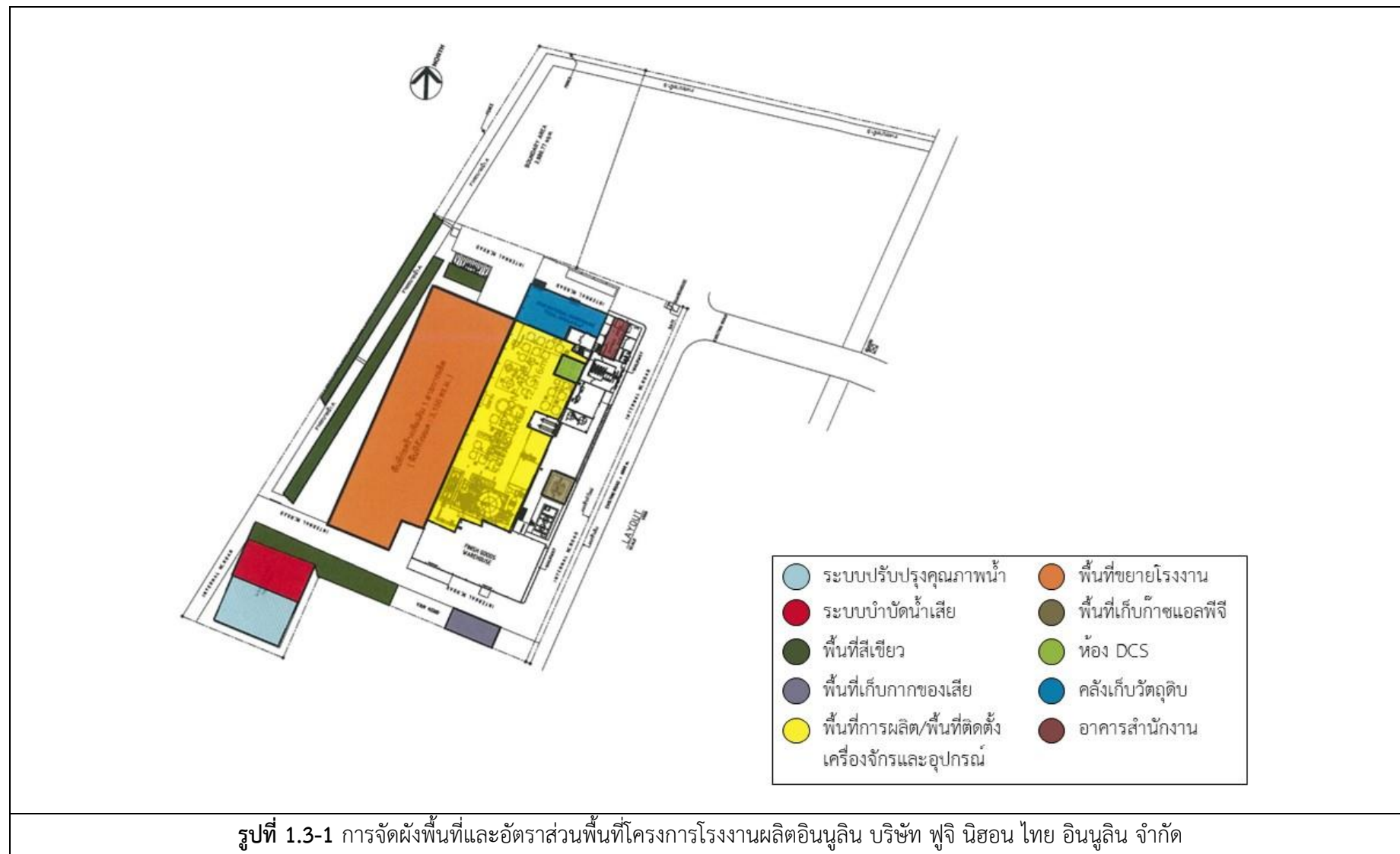
1.3 การจัดผังพื้นที่โครงการ

การจัดผังพื้นที่ของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน แบ่งออกเป็นส่วนต่างๆ ดังนี้

- 1) ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ
- 2) ระบบบำบัดน้ำเสีย
- 3) พื้นที่สีเขียว
- 4) พื้นที่เก็บกากของเสีย
- 5) พื้นที่การผลิต
- 6) พื้นที่ที่จะขยายโรงงานเพิ่ม 1 สายการผลิต
- 7) พื้นที่เก็บ LPG
- 8) พื้นที่ติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์
- 9) คลังเก็บวัตถุดิบ
- 10) อาคารสำนักงาน

รายละเอียดการจัดผังพื้นที่ของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ดังแสดงในรูปที่ 1.3-1 และตารางที่

1.3-1



รูปที่ 1.3-1 การจัดผังพื้นที่และอัตราส่วนพื้นที่โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

ที่มา : โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

ตารางที่ 1.3-1 การจัดผังพื้นที่และอัตราส่วนพื้นที่ โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

การใช้ประโยชน์	ขนาดพื้นที่	
	ตารางเมตร	ร้อยละ
1. โรงงานผลิตอินนูลินปัจจุบัน	2,316	12.097
2. โรงงานผลิตอินนูลินส่วนขยาย	3,156	16.484
3. พื้นที่สีเขียว	997	5.207
4. ระบบบำบัดน้ำเสีย	456.62	2.385
5. ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ	342.09	1.78
6. พื้นที่เก็บกากของเสีย	92.25	0.48
7. อาคารสำนักงาน	225	1.175
8. พื้นที่เก็บก๊าซแอลพีจี	54	0.282
9. คลังเก็บวัตถุดิบ	440	2.298
10. คลังสินค้า	1,152	6.017
11. อื่นๆ เช่น พื้นที่ถนนรอบโครงการ พื้นที่วางระบายน้ำโครงการ พื้นที่บ่อ หนองน้ำ	9,914.04	51.783
รวม	19,145	100.000

ที่มา : รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด พ.ศ. 2558

1.4 วัตถุดิบ สารเคมี เชื้อเพลิง ผลิตภัณฑ์หลัก และผลิตภัณฑ์รอง

1.4.1 วัตถุดิบ และสารเคมี

วัตถุดิบหลักที่ใช้ในกระบวนการผลิตอินนูลิน ได้แก่ น้ำตาลซูโครส (White Sugar) เอนไซม์ (Fructosyl Transferase) ถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ดินเบา (Diatom Earth) และสารเคมีต่างๆ เช่น กรดซิตริก (Citric Acid) โซเดียมซิเตรท (Sodium Citrate) และโซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium Hydroxide) กรดไฮโดรคลอริก (Hydrochloric Acid) เป็นต้น รายละเอียดชนิด ปริมาณการใช้ แหล่งที่มา การขนส่ง และการเก็บกัก ของวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต ดังแสดงในตารางที่ 1.4-1

ตารางที่ 1.4-1 ชนิด ปริมาณการใช้ แหล่งที่มา การขนส่ง และการเก็บกักของวัตถุดิบ และสารเคมีที่ใช้ในกระบวนการผลิต
โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

ประเภท	ปริมาณ		แหล่งที่มาและการขนส่ง	สถานที่จัดเก็บ และสภาวะการกักเก็บ	จำนวนและขนาดของถัง ที่บรรจุ
	EIA (ตันต่อปี)	ม.ค.-มิ.ย. 67 (ตัน)			
วัตถุดิบ					
1. น้ำตาลซูโครส	26,800	3,953.00	- ภายในประเทศ ขนส่งผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในคลังวัตถุดิบ มีหลังคาและผนัง ปิดป้องกันฝน	ถุงร้อน (PP) ด้านในเป็นถุงเย็น (PE) บรรจุ ขนาด 1 ตัน
2. เอนไซม์	17.8	1.464	- นำเข้าจากต่างประเทศ ขนส่งผ่านทาง รถบรรทุก	จัดเก็บในห้องควบคุมอุณหภูมิไม่เกิน 25 องศาเซลเซียส	ถังกระดาดแข็ง ตามปริมาณการใช้งานต่อ ครั้ง
3. ถ่านกัมมันต์	402.04	79.2	- นำเข้ามาจากต่างประเทศ ขนส่งจากท่าเรือ ผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในห้องที่มีหลังคาคลุม	ถุงร้อน (PP) ด้านในเป็นถุงเย็น (PE) กันชื้น บรรจุขนาด 390 กิโลกรัม
4. ดินเบา	142.83	28.92	- นำเข้ามาจากต่างประเทศ ขนส่งจากท่าเรือ ผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในห้องที่มีหลังคาคลุม	ถังกระดาด ด้านในเป็นถุงเย็น (PE) กันชื้น ขนาด 20 กิโลกรัม
สารเคมี					
5. กรดซิตริก	1.22	0.025	- ภายในประเทศ ขนส่งผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในห้องเก็บสารเคมี มีพาเลท พลาสติกรองรับ	ถังกระดาด ด้านในเป็นถุงเย็น (PE) กันชื้น ขนาด 20 กิโลกรัม
6. โซเดียมซิเตรท	26.98	2.8803	- นำเข้ามาจากต่างประเทศ ขนส่งจากท่าเรือ ผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในห้องเก็บสารเคมี มีพาเลท พลาสติกรองรับ	ถังกระดาด ด้านในเป็นถุงเย็น (PE) กันชื้น ขนาด 20 กิโลกรัม
7. โซเดียมไฮดรอกไซด์	584	152.111	- ภายในประเทศ ขนส่งผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในอาคารที่มีหลังคาคลุมและ มีคั่นกัน	ถังไฟเบอร์กลาส ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร เก็บจริง 5 ลูกบาศก์เมตร
8. กรดไฮโดรคลอริก	327.98	57.9276	- ภายในประเทศ ขนส่งผ่านทางรถบรรทุก	จัดเก็บในอาคารที่มีหลังคาคลุมและ มีคั่นกัน	ถังไฟเบอร์กลาส ขนาด 10 ลูกบาศก์เมตร เก็บจริง 5 ลูกบาศก์เมตร

ที่มา : ข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2567 บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

1.4.1.1 การขนส่งวัตถุดิบ

น้ำตาลทรายถูกส่งมาจากโรงงานน้ำตาลในอำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดกาญจนบุรี ด้วยรถขนส่งขนาดบรรทุก 20 ตันต่อเที่ยว ปริมาณวันละ 5 เที่ยว ระยะทางจากโรงงานน้ำตาลมายังโรงงาน ประมาณ 17 กิโลเมตร

1.4.2 ผลกระทบ

ผลกระทบหลักของโครงการ คือ อินนูลิน และผลกระทบรอง คือ กลูโคส ไซรัป กำลังการผลิตอินนูลิน และกลูโคส ไซรัป รายละเอียดดังแสดงในตารางที่ 1.4-2

ตารางที่ 1.4-2 กำลังการผลิตของผลิตภัณฑ์หลักและผลิตภัณฑ์รอง โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน
บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

ผลิตภัณฑ์	กำลังการผลิต	
	EIA (ตันต่อปี)	ม.ค.-มิ.ย. 67 (ตัน)
ผลิตภัณฑ์หลัก อินนูลิน	13,000	2,333.94
ผลิตภัณฑ์รอง กลูโคส ไซรัป	34,730	4,951.03

ที่มา : ข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2567 บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

สำหรับรายละเอียดประเภทของภาระงานเกี่ยวกับวัตถุดิบ สารเคมี ผลิตภัณฑ์หลัก และผลิตภัณฑ์รองของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ดังแสดงในตารางที่ 1.3-3

1.5 กระบวนการผลิต

กระบวนการผลิตอินนูลิน ทำการผลิตแบบต่อเนื่อง (Continuous) มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

1) การทำละลายน้ำตาล (Sugar Melting)

- Load น้ำตาลซูโครสลง Silo น้ำตาล โดยปฏิบัติให้ถูกต้องตามมาตรฐาน
- นำน้ำตาลซูโครสมาทำการละลายด้วยน้ำร้อน ให้ได้ค่าความหวาน (Brix) และอุณหภูมิตามมาตรฐาน เพื่อเตรียมสำหรับขั้นตอนการทำปฏิกิริยา
- น้ำตาลซูโครสที่ละลายและมีค่าความหวานตามมาตรฐาน จะถูกส่งไปยังถังทำปฏิกิริยาเคมี

2) การเปลี่ยนโครงสร้างโมเลกุล หรือการทำปฏิกิริยา (Enzyme Reaction)

- จากขั้นตอนที่ (1) ใช้เอนไซม์ทำปฏิกิริยาเพื่อเปลี่ยนโครงสร้างของน้ำตาลซูโครสให้เป็นกลูโคสและอินนูลิน โดยเอนไซม์จะตัดพันธะของกลูโคสกับฟรุกโตสในน้ำตาลซูโครส แล้วจึงต่อพันธะระหว่างกลูโคสโมเลกุลเดียวกับฟรุกโตสในซูโครสเพื่อสร้างสายอินนูลิน
- ลำเลียงสารละลายน้ำตาลจากถังทำละลายไปยังถังทำปฏิกิริยาในปริมาณตามที่กำหนดในมาตรฐานค่าควบคุมกระบวนการผลิต
- เตรียมสารละลายบัฟเฟอร์ (Citric Acid และ Sodium Citrate) และเอนไซม์ โดยปฏิบัติให้ถูกต้องตามวิธีการปฏิบัติงาน
- ดำเนินขั้นตอนการทำปฏิกิริยา โดยเติมสารละลายบัฟเฟอร์และเอนไซม์ที่เตรียมไว้ลงในถังปฏิกิริยา รอจนปฏิกิริยาเกิดสมบูรณ์ จะเกิดอินนูลินและกลูโคสในปริมาณที่ต้องการ ซึ่งใช้เวลาประมาณ 56 ชั่วโมงต่อ 1 ถังปฏิกิริยา
- หยุดปฏิกิริยาด้วยความร้อนจากไอน้ำ โดยผ่านระบบแลกเปลี่ยนความร้อน (Heat Exchanger) และส่งต่อเข้าสู่ถังพักสำหรับกระบวนการกำจัดสีและสิ่งเจือปน

3) การกำจัดสีและสิ่งเจือปน (Decolorization)

- สีที่เกิดจากการทำปฏิกิริยาและสิ่งเจือปนต่างๆ ที่ติดมากับสารละลาย จะถูกกำจัดออกด้วยกระบวนการฟอกสี โดยใช้ผงถ่านกัมมันต์ (Activated Carbon) ดูดซับสีจากสารละลาย แล้วกรองแยกผงถ่านและสิ่งเจือปนออกจากสารละลายด้วยเครื่อง Filter Press
- ลำเลียงสารละลายจากถังทำปฏิกิริยาไปยังถังฟอกสี จนได้ระดับที่กำหนด ควบคุมอุณหภูมิ และระยะเวลาตามมาตรฐานค่าควบคุมของกระบวนการผลิต

- เตรียม Activated Carbon และ Diatom Earth

- เติม Activated Carbon ลงในถังฟอกสีตามปริมาณที่กำหนด

4) การกรอง (Filter Press)

- ทำการเคลือบผิวผ้ากรองของ Filter Press โดยหมุนเวียนสารละลาย Diatom Earth ผ่าน Filter Press

- กรองสารละลายโดยหมุนเวียนผ่าน Filter Press ระยะเวลาตามมาตรฐานค่าควบคุมของกระบวนการผลิต ทำการเก็บตัวอย่างเพื่อวิเคราะห์ตะกอนจนกระทั่งผ่านเกณฑ์
 - หยุดการกรองหมุนเวียน ลำเลียงสารละลายไปยังถังรับสารละลายหลังกรอง
 - ปรับค่า Brix ให้ได้ตามมาตรฐานค่าควบคุมของกระบวนการผลิตโดยการเติมน้ำ
 - ลำเลียงสารละลายจากถังรับสารละลายผ่านตัวกรองไปพักรอในถังพักของหน่วยโครมาโตกราฟฟี
- ในขั้นตอนนี้จะเกิดน้ำเสียขึ้นจากการล้างทำความสะอาดถัง และเกิดกากของเสียจากกระบวนการผลิต คือ ถ่านกัมมันต์และดินเบา

5) การแยกสารละลาย (Chromatographic Separation)

ขั้นตอนนี้จะทำการแยกสารละลายอินนูลินและกลูโคส ไשרิป ออกจากกัน โดยหน่วยแยกโครมาโตกราฟฟี (Chromatographic Separation Unit) โดยใช้เรซินเป็นส่วนอยู่กับที่ (Stationary Phase) สารละลายเป็นส่วนเคลื่อนที่ (Mobile Phase) และใช้น้ำร้อน (Elution Water) เป็นตัวพา โดยอาศัยหลักการที่ว่า อินนูลินจะมีสัมพรรคภาพ (Affinity) กับเรซินมากกว่ากลูโคส ทำให้เคลื่อนที่ช้ากว่ากลูโคส ไשרิป จึงเกิดการแยกออกจากกัน ในขณะที่เคลื่อนที่ ทำให้สามารถแยกอินนูลินและกลูโคสออกจากกันได้

6) การเพิ่มความเข้มข้น (Concentration)

สารละลายอินนูลินและสารละลายกลูโคส ที่ถูกแยกออกจากกัน จะถูกระเหยน้ำออกเพื่อเพิ่มความเข้มข้นด้วยเครื่องระเหยแบบหลายขั้นตอน (Multiple Effect Evaporator) โดยใช้ไอน้ำแรงดัน 10 บาร์ เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อน ไอน้ำจากการระเหยจะถูกปล่อยทิ้งไป สารละลายอินนูลินที่เพิ่มความเข้มข้นแล้วจะเก็บในถังพัก เพื่อเข้าสู่กระบวนการทำสารละลายให้บริสุทธิ์ ส่วนกลูโคส ไשרิปที่เพิ่มความเข้มข้นแล้วจะเก็บในถังพักเพื่อเตรียมจัดส่งให้กับลูกค้าโดยการขนส่งทางท่อ

7) การทำสารละลายให้บริสุทธิ์ (Deionization)

สารละลายอินนูลินที่เพิ่มความเข้มข้นแล้ว จะทำการกำจัดไอออนประจุบวกและประจุลบที่ตกค้างมาจากกระบวนการก่อนหน้า โดยการแลกเปลี่ยนประจุด้วยเรซิน (Ion Exchange Resin) กระบวนการนี้ใช้หน่วยแลกเปลี่ยนประจุแบบชั้นเรซินผสม (Mixed Beds Ion Exchange Unit) เมื่อใช้ไประยะหนึ่งเรซินจะอิ่มตัวและเฉื่อยลง อัตราการแลกเปลี่ยนประจุจะลดลง จึงจำเป็นต้องทำขั้นตอน Regeneration เพื่อให้เรซิน Active อีกครั้ง โดยใช้กรดเกลือ (HCl) กับโซดาไฟ (NaOH) ในขั้นตอนนี้จะเกิดน้ำเสียจากการ Regenerate ขึ้น และถูกส่งไปยังระบบบำบัดน้ำเสีย สารละลายอินนูลินที่ผ่านขั้นตอนนี้จะเก็บในถังพัก เพื่อรอส่งไปกระบวนการต่อไป

8) การทำให้แห้ง (Drying)

การทำให้แห้งนี้จะใช้กระบวนการที่เรียกว่า การอบแห้งแบบพ่นฝอย (Spray Dryer) เครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอยมีการทำงานใน 3 ขั้นตอน คือ

ขั้นตอนการทำแห้งผลิตภัณฑ์ (Spraying Process)

สารละลายอินนูลินจะถูกทำให้เป็นผงแห้ง โดยระเหยนํ้าออกด้วยเครื่องทำแห้งแบบพ่นฝอย สารละลายเข้มข้นจะถูกฆ่าเชื้อด้วยแสง UV แล้วส่งขึ้นไปพ่นฝอยผ่านจานจ่ายละออง (Atomizer Disk) บนหัวถังของห้องอบแห้ง (Drying Chamber) และสัมผัสกับกระแสลมร้อน ที่เกิดจากการแลกเปลี่ยน ความร้อนจากเตาเผาที่ใช้ LPG เป็นเชื้อเพลิง น้ำจะระเหยอย่างรวดเร็ว กระแสลมจะพาไอน้ำและผงอินนูลินไปแยกด้วยไซโคลน (Cyclone Separator) ผงอินนูลินที่แยกได้จะถูกส่งด้วยลมแห้งขึ้นไปเก็บในถังเก็บ (Product Bin) เพื่อรอการบรรจุต่อไป ส่วนลมร้อนที่แยกออกมาจะถูกส่งไปผ่าน Wet Scrubber เพื่อทำให้เป็นอากาศสะอาดก่อนปล่อยออกไปสู่บรรยากาศภายนอก

ขั้นตอนการล้างด้วยน้ำร้อน (CIP Process)

ขั้นตอนนี้จะใช้เพื่อล้างทำความสะอาดระบบ Spray Dryer ตามแผนการทำความสะอาด โดยใช้น้ำร้อนผ่านหัวฉีดสเปรย์ เพื่อล้างทำความสะอาดภายในห้องอบแห้ง ท่อส่ง ถึงรับ และไซโคลนในระบบ Spray Dryer ซึ่งจะเกิดน้ำเสียเกิดขึ้น

ขั้นตอนการทำแห้งและระบบท่อ (Drying Process)

ขั้นตอนนี้เป็นขั้นตอนต่อเนื่องจากขั้นตอนการล้างด้วยน้ำร้อน โดยจะใช้ลมจากพัดลมของระบบเป่าแห้งภายในห้องอบแห้ง ท่อส่ง ถึงรับ และไซโคลน ในระบบ Spray Dry เพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการเริ่มขั้นตอนการทำแห้งผลิตภัณฑ์

9) การบรรจุ (Packing)

ผงอินนูลินในถังเก็บจะผ่าน Rotary Valve และกล่องแม่เหล็ก และจะถูกลำเลียงด้วยรางลำเลียงแบบสั่น (Vibrating Conveyer) ส่งมาที่ตะแกรงร่อน (Vibrating Sifter) ซึ่งจะแยกผงที่เป็นก้อนหรือมีขนาดใหญ่กว่ารูตะแกรงออก และร่อนผงอินนูลินผ่านกล่องแม่เหล็กอีกชุดมารวมกันในถังรับ (Hopper) ของเครื่องบรรจุ เครื่องบรรจุจะทำงานโดยระบบอัตโนมัติโดยจะบรรจุ ชั่งน้ำหนัก และปิดปากถุง แล้วผ่านเครื่องตรวจจับโลหะ (Metal Detector) โดยผลิตภัณฑ์ที่น้ำหนักไม่ผ่านหรือพบโลหะเจือปนจะถูกแยกออกจากสายพานโดยอัตโนมัติ

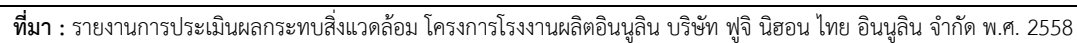
และจัดเก็บคัดแยกไว้เพื่อนำกลับไปผลิตใหม่ (Reprocess) ส่วนผลิตภัณฑ์ที่ผ่านจะถูกลำเลียงด้วยสายพานผ่านเครื่องยี่ห้อสรุ่นการผลิต (Lot No.) และจัดเรียงเพื่อส่งเข้าจัดเก็บในคลังสินค้าต่อไป แผนผังกระบวนการผลิตอินนูลินและปริมาณวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ แสดงดังรูปที่ 1.5-1

1.6 เครื่องจักรและอุปกรณ์

โครงการฯ มีการติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์หลัก ดังนี้

1) ถังปฏิกริยา	14	ถัง
2) ชุดกรอง	7	ชุด
3) ชุดแยกสารละลาย	2	ชุด
4) ชุดทำสารละลายให้บริสุทธิ์เข้มข้น	4	ชุด
5) ชุดอบแห้ง	2	ชุด
6) ถังบรรจุ	6	ถัง
7) เครื่องบรรจุ	2	เครื่อง

เดือนมกราคม-มิถุนายน 2567



1.7 ระบบสาธารณูปโภค

1.7.1 ระบบน้ำใช้

โครงการโรงงานผลิตอินนูลินมีปริมาณการใช้น้ำรวมทั้งหมด 1,200 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน โดยน้ำที่ใช้ในโครงการ ได้แก่ น้ำดิบ (Raw Water) น้ำประปา (Clarified Water) และน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิต (Process Water) มีรายละเอียดดังนี้

1) น้ำดิบ (Raw Water)

โครงการฯ มีปริมาณการใช้น้ำประมาณ 1,200 ลูกบาศก์เมตร โดยรับมาจากบ่อกักเก็บน้ำขนาด 20,000 ลูกบาศก์เมตร ของบริษัท ราชาชูรส จำกัด

2) น้ำประปา (Clarified Water)

น้ำดิบจะถูกนำมาปรับปรุงคุณภาพน้ำ โดยผ่านกระบวนการปรับปรุงคุณภาพน้ำและผลิตเป็นน้ำประปา น้ำประปาที่ผลิตได้จะถูกแบ่งออกเป็น 2 ส่วน คือ

- น้ำสำหรับเข้าระบบ Reverse Osmosis (RO) เพื่อผลิตเป็นน้ำใช้ในกระบวนการผลิตประมาณ 900 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน
- น้ำสำหรับใช้ประโยชน์อื่นๆ ประมาณ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน เช่น น้ำสำหรับระบบปั๊มน้ำหล่อเย็น (Cooling Pump Seal) ต่างๆ ในโรงงาน น้ำสำหรับ Wet Scrubber และน้ำใช้ทั่วไปในสำนักงาน เป็นต้น

โดยโครงการมีระยะเวลาในการผลิตน้ำประปาประมาณวันละ 18 ชั่วโมง เพื่อให้มีปริมาณน้ำประปาเพียงพอต่อการใช้งาน และขนาดของระบบประปามีขนาดเหมาะสมกับพื้นที่ของโครงการฯ ทั้งนี้โครงการมีรายละเอียดการใช้น้ำประปา ดังนี้

- | | | |
|--|------|------------------------|
| - อัตราการใช้น้ำประปาเฉลี่ย | 50 | ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง |
| - อัตราการผลิตน้ำประปาใน 18 ชั่วโมง เฉลี่ย | 66.7 | ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง |
| - บ่อกักน้ำประปาเพื่อใช้งาน | 128 | ลูกบาศก์เมตร |

3) Process Water

น้ำใช้ในกระบวนการผลิตได้จากการนำน้ำประปา 900 ลูกบาศก์เมตร มาผ่านถังกรองทราย จากนั้นส่งไปที่ถังกรองคาร์บอน และส่งเข้าสู่ระบบ Reverse Osmosis (RO) ที่มีชุด RO 6 ชุด มีความสามารถในการผลิตน้ำ ร้อยละ 70-75 ซึ่งจะเป็นน้ำใช้ในกระบวนการผลิต 600 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน ถูกเก็บในถังไฟเบอร์กลาส จำนวน 4 ถัง ถังละ 50 ลูกบาศก์เมตร และส่งเข้ามาใช้ในโรงงาน โดยระบบปั๊มและท่อ ส่วนน้ำที่เหลือทิ้งจากกระบวนการ Reverse Osmosis มีปริมาณ 300 ลูกบาศก์เมตร จะถูกนำไปใช้ประโยชน์ด้านอื่นๆ เช่น การรดน้ำต้นไม้ การล้างพื้น ล้างถนน เป็นต้น คุณน้ำของโครงการ โรงงานผลิตอินนูลิน แสดงดังรูปที่ 1.7-1

1.7.2 ไอน้ำ

ปัจจุบันโครงการติดตั้งหม้อไอน้ำ (Boiler) จำนวน 4 เครื่อง สามารถผลิตไอน้ำได้ 3 ตันต่อชั่วโมง แทนการรับไอน้ำจากบริษัท ราชาชูรส จำกัด

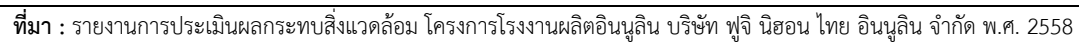
1.7.3 ระบบไฟฟ้า

โครงการมีปริมาณการใช้ไฟฟ้าประมาณ 2,500 กิโลวัตต์ โดยรับจากบริษัท ราชาชูรส จำกัด

1.7.4 การใช้เชื้อเพลิง

โครงการใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิง โดยรับซื้อจากผู้ผลิตก๊าซแอลพีจีภายในประเทศ ปริมาณการใช้ อยู่ที่ 4,818.09 กิโลกรัมต่อวัน โดยปัจจุบันโครงการติดตั้งก๊าซแอลพีจีเพิ่มเติมจากที่ขอไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม

สรุปปริมาณการใช้สารานุญบโภคต่างๆ ของโรงงานผลิตอินนูลิน แสดงดังตารางที่ 1.7-1



ตารางที่ 1.7-1 ปริมาณการใช้ระบบสาธารณูปโภค โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน
บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

ระบบสาธารณูปโภค	หน่วย	ปริมาณการใช้
1. น้ำใช้	ลูกบาศก์เมตรต่อวัน	1,200
- น้ำใช้ในกระบวนการผลิต (ระบบ Reverse Osmosis)		600
• กระบวนการ Sugar Melting		85
• กระบวนการ Decolorization		35
• กระบวนการ Filter Press		48
• กระบวนการ Chromatographic Separation		260
• Concentration		12
• Ion-Exchange		120
• Spray Dryer		40
- น้ำสำหรับใช้ประโยชน์อื่นๆ (Clarified Water)		300
• Cooling Seal Pump		215
• Wet Scrubber		75
• สำนักงาน		10
2. หม้อไอน้ำ Boiler	ตันต่อชั่วโมง	12
3. ไฟฟ้า	กิโลวัตต์ต่อชั่วโมงต่อวัน	2,500
4. เชื้อเพลิง (ก๊าซแอลพีจี)	กิโลกรัมต่อวัน	4,818.09

ที่มา : ข้อมูลระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2567 บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด, พ.ศ. 2558

1.8 ระบบระบายน้ำฝนและระบบป้องกันน้ำท่วม

1.8.1 ระบบระบายน้ำฝน

สำหรับการควบคุมการระบายน้ำ ดำเนินการดังนี้

1) เมื่อน้ำฝนไหลเข้าบ่อหน่วงน้ำฝนในอัตรา 0.256 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที บ่อหน่วงน้ำฝนจะกักเก็บน้ำฝนไว้จนเต็ม ปริมาตรกักเก็บสูงสุดของฝนตกนาน 3 ชั่วโมง คือ 2,610 ลูกบาศก์เมตร (ปริมาตรกักเก็บในท่อ 200 ลูกบาศก์เมตร ใน 3 ชั่วโมง)

2) เมื่อฝนหยุดตกแล้ว โรงงานจะทำการสูบน้ำฝนระบายออกจากลำรางสาธารณะในอัตราการระบายน้ำฝนไม่เกินก่อนมีโรงงาน คือ 0.24 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที (อัตราไหลนองของน้ำฝนก่อนมีโรงงาน คือ 0.246 ลูกบาศก์เมตรต่อวินาที) และการสูบน้ำจะทำการสูบน้ำฝนจนหมดบ่อหน่วงน้ำฝนเพื่อรักษาปริมาตรที่ว่างสำหรับรับน้ำฝนในครั้งต่อไป กรณีเกิดน้ำฝนปนเปื้อน ซึ่งอาจจะเกิดขึ้นในช่วง 15 นาทีแรกที่ฝนตก จะต้องนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย น้ำในบ่อหน่วงน้ำฝนถ้าพบว่ามี การปนเปื้อน เช่น มีคราบน้ำมันหรือมีสารเคมีรั่วไหลลงรางระบายน้ำฝน จะถูกส่งไปที่บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Pond) หลังจากนั้นจะถูกส่งเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ตำแหน่งที่มีการระบายน้ำออกจากบ่อหน่วงน้ำเป็นรางระบายน้ำของโรงงาน มีความกว้าง 4 เมตร ลึก 2 เมตร ตลอดทั้งรางระบายน้ำ

1.8.2 ระบบระบายน้ำทิ้ง

ปริมาณน้ำเสียรวมทั้งหมด สามารถสรุปได้ดังนี้

1) น้ำเสียที่ออกจากกิจกรรมของโรงงาน ได้แก่ น้ำเสียที่ออกจากกระบวนการผลิต 255 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

2) น้ำเสียจาก Wet Scrubber 75 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

น้ำเสียจากข้อ (1) และข้อ (2) จะถูกส่งเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย เพื่อบำบัดให้ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งจากโรงงานอุตสาหกรรม จากนั้นน้ำทิ้งจะถูกส่งไปยังบ่อพักน้ำทิ้งหลังผ่านการบำบัด (Effluent Pond) น้ำทิ้งจากบ่อพักน้ำทิ้งจะปล่อยออกสู่รางระบายน้ำของโรงงาน ในกรณีที่น้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดแล้วไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งทั้งหมดจะถูกกักเก็บที่บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Pond) และสูบน้ำกลับไปยังระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดใหม่ จนกว่าคุณภาพน้ำจะผ่านเกณฑ์ที่สามารถระบายได้

3) น้ำทิ้งจากระบบ Reverse Osmosis 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะนำกลับไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การนำมารดน้ำต้นไม้ การล้างทำความสะอาดถนน ส่วนที่เหลือส่งไปที่บ่อบำบัดน้ำทิ้งเพื่อระบายออกสู่รางระบายน้ำของโรงงาน เมื่อพิจารณาปริมาณน้ำและคุณภาพน้ำทิ้งจากระบบ Reverse Osmosis จะพบว่าคุณภาพและปริมาณของน้ำอยู่ในเกณฑ์ที่สามารถนำกลับมาใช้ในการหล่อเย็น (Cooling Seal) ใช้สำหรับ Wet Scrubber และใช้ในสำนักงานได้ ดังนั้น โรงงานจึงได้มีการพิจารณาจะนำมาใช้ในกระบวนการดังกล่าว ทำให้สามารถลดปริมาณน้ำดิบที่สูบมาใช้ในโรงงานลงได้ 300 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน

4) น้ำทิ้งจากการหล่อเย็นระบบ Seal Pump 215 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะถูกส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำทิ้งและปล่อยลงสู่รางระบายน้ำของโรงงาน ผ่านบ่อบำบัดน้ำฉุกเฉิน ด้วยเหตุผลเดียวกับน้ำทิ้งจากระบบ Reverse Osmosis น้ำส่วนนี้จึงไม่สามารถนำไปใช้เชื้อจุลินทรีย์ย่อยสลายได้ (ปกติจะอยู่ที่ไม่เกิน 30 องศาเซลเซียส) ในกรณีที่มีการรั่วไหลของสารละลายผลิตภัณฑ์ออกไปกับน้ำหล่อเย็น น้ำดังกล่าวจะถูกกักเก็บไว้ที่บ่อบำบัดน้ำฉุกเฉิน โดยการปิดประตูระบายน้ำและสูบกลับไปบำบัดในระบบบำบัดน้ำเสีย

5) น้ำจากสำนักงานที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบ Septic Tank แล้ว 8 ลูกบาศก์เมตรต่อวัน จะถูกส่งไปที่บ่อบำบัดน้ำทิ้งและปล่อยออกสู่รางระบายน้ำของโรงงานเช่นกัน สำหรับบ่อบำบัดน้ำทิ้งปกติจะติดตั้งปั๊มน้ำไว้เพื่อนำน้ำกลับไปใช้ใหม่ เช่น การนำไปรดน้ำต้นไม้ในพื้นที่โรงงานทั้งหมด เป็นต้น ซึ่งในหน้าแล้งคาดว่าจะใช้น้ำรดต้นไม้ในปริมาณมากกว่าปกติ

1.8.3 ระบบป้องกันน้ำท่วม

จากแผนที่แสดงที่ตั้งและขอบเขตพื้นที่โรงงานจะเห็นว่าพื้นที่โรงงานตั้งอยู่ห่างจากลำรางสาธารณะและแม่น้ำแม่กลอง และไม่ได้ตั้งขวางทางหรือทับรางระบายน้ำแต่อย่างใด ไม่ว่าจะเป็นทางระบายของลำรางสาธารณะ หรือทางแม่น้ำแม่กลอง ดังนั้นจึงไม่มีปัญหาด้านการระบายและการไหลของน้ำ

1.9 มลพิษและการควบคุม

1.9.1 ระบบบำบัดน้ำเสีย

น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากการดำเนินโครงการ ได้แก่ น้ำเสียจากกระบวนการผลิต น้ำเสียจาก Wet Scrubber น้ำทิ้งจากระบบ Reverse Osmosis น้ำทิ้งจากการหล่อเย็นระบบ Seal Pump และน้ำจากสำนักงานที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบ Septic Tank สรุปแหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสียของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ดังแสดงในตารางที่ 1.9-1

ระบบบำบัดน้ำเสียของโครงการเป็นระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) ประกอบด้วยขั้นตอนหลักๆ ดังนี้

1) บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Pond) น้ำเสียที่ผ่านการกรองสารแขวนลอยแล้วจะถูกส่งต่อไปที่ถังปรับสภาพน้ำเสียโดยใช้เครื่องสูบน้ำ ถังปรับสภาพนี้จะทำหน้าที่รวบรวมน้ำเสียปรับอัตราการไหลและความเข้มข้นของน้ำเสียให้มีความสม่ำเสมอก่อนเข้าสู่ขั้นตอนต่อไป

2) ถังเติมอากาศ (Aeration Tank) น้ำเสียที่ผ่านการปรับสภาพให้เป็นกลางแล้ว จะถูกส่งต่อมาที่ถังเติมอากาศ ซึ่งทำหน้าที่เติมอากาศเพื่อให้จุลินทรีย์ที่อยู่ในน้ำเสียทำการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย โดยมีถังเติมอากาศ Continuous Aeration Tank จำนวน 2 ถัง เมื่อรอกจนกากตะกอนตกลงกันถึง น้ำใสส่วนบนจะถูกส่งผ่านไปที่เครื่องเติมอากาศเพื่อเพิ่มออกซิเจนให้กับน้ำ จากนั้นจะส่งไปเก็บที่ถังพักน้ำเพื่อรอการระบายออก ส่วนกากตะกอนที่อยู่ก้นถังส่วนหนึ่งจะถูกสูบกลับเข้าในระบบ เพื่อรักษาความเข้มข้นของกากตะกอน อีกส่วนที่เหลือจะถูกส่งไปยังขั้นตอนต่อไป โดยระหว่างถังเติมอากาศ 2 ถัง จะมีการหมุนเวียนกากตะกอนซึ่งกันและกันในระบบ

3) เครื่องแยกตะกอน (Decanter) เครื่องแยกตะกอนจะทำหน้าที่แยกน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วออกจากตะกอนจุลินทรีย์ไม่ให้ปะปนออกมากับน้ำทิ้ง และน้ำที่ถูกแยกจะถูกส่งไปยังถังระบายน้ำทิ้ง (Discharge Effluent Tank) เพื่อรอการระบายออก ส่วนตะกอนที่มีความเข้มข้นสูงจะถูกบีบอัดไปเก็บที่ถังพักตะกอน (Excess Sludge Tank)

4) ถังพักตะกอน (Excess Sludge Tank) ตะกอนที่ส่งมาจากระบบแยกตะกอนจะถูกกักเก็บไว้ และทำการปรับสภาพก่อนเพื่อให้เหมาะสมในการบำบัดในขั้นตอนต่อไป

5) ระบบรีดน้ำออกจากตะกอน (Filter Press System) กากตะกอนที่ผ่านการปรับสภาพจะถูกส่งผ่านไปยังเครื่องสูบตะกอน ซึ่งมีเครื่องอัดอากาศเข้าช่วยในการสูบกากตะกอน เพื่อเข้าสู่กระบวนการรีดน้ำออกจากกากตะกอน โดยกากตะกอนสุดท้ายจะมีความชื้นเหลือประมาณร้อยละ 30-35 จากนั้นจะมีการปรับสภาพกากตะกอนอีกครั้ง กากตะกอนที่ผ่านการปรับสภาพจะถูกส่งไปเก็บที่บ่อเก็บตะกอน (Sump Pit) และบางส่วนจะถูกส่งกลับไปในกระบวนการบำบัด

คุณภาพน้ำทิ้งของโรงงานหลังผ่านกระบวนการบำบัดแล้ว จะอยู่ในเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งของ
กรมโรงงานอุตสาหกรรม ดังนี้

- 1) pH 5-9
- 2) BOD <20 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 3) COD <120 มิลลิกรัมต่อลิตร
- 4) SS <50 มิลลิกรัมต่อลิตร

ตารางที่ 1.9-1 แหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสีย โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน

บริษัท พุจิ นิซอน ไทย อินนูลิน จำกัด

แหล่งกำเนิด	ปริมาณน้ำเสีย (ลูกบาศก์เมตรต่อวัน)	การจัดการ
1. น้ำเสียจากกระบวนการผลิต <ul style="list-style-type: none"> - กระบวนการ Decolorization - กระบวนการ Filter Press - กระบวนการ Concentration - กระบวนการ Ion-Exchange - กระบวนการ Spray Dryer 	30 48 12 120 40	บำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) จากนั้นน้ำทิ้งจะถูกส่งต่อไปยังบ่อพักน้ำทิ้ง (Holding Pond) ซึ่งสามารถรองรับปริมาณน้ำทิ้งได้อย่างน้อย 1 วัน จากนั้นจะปล่อยออกสู่รางระบายน้ำของโครงการฯ ในกรณีที่น้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้วไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐาน น้ำทิ้งทั้งหมดจะถูกส่งไปที่บ่อปรับสภาพน้ำเสีย (Equalization Pond) และสูบน้ำกลับไปยังระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดใหม่จนกว่าคุณภาพน้ำจะผ่านเกณฑ์ที่สามารถระบายได้
2. น้ำเสียจาก Wet Scrubber	75	
3. น้ำเสียจากระบบ Reverse Osmosis	300	จะนำกลับไปใช้ประโยชน์ ได้แก่ การนำมารดน้ำต้นไม้ การล้างทำความสะอาดถนน ส่วนที่เหลือส่งไปที่บ่อพักน้ำทิ้งเพื่อระบายออกสู่รางระบายน้ำของโรงงาน
4. น้ำเสียจาก Cooling Seal Pump	215	จะถูกส่งไปยังบ่อพักน้ำทิ้ง และปล่อยลงสู่รางระบายน้ำของโครงการฯ
5. น้ำเสียจากอาคารสำนักงาน	8	จะถูกส่งไปที่บ่อพักน้ำทิ้ง และปล่อยออกสู่รางระบายน้ำของโครงการฯ เช่นกัน
รวม	553	-

ที่มา : บริษัท พุจิ นิซอน ไทย อินนูลิน จำกัด, พ.ศ. 2558

1.9.2 ระบบบำบัดมลพิษทางอากาศ

มลพิษทางอากาศของโรงงานผลิตอินนูลิน มาจากกระบวนการผลิตอินนูลิน ในขั้นตอนการทำการละลายอินนูลินให้แห้ง โดยการอบสารละลายอินนูลินด้วยลมร้อน จากนั้นอินนูลินที่แห้งเป็นผงแล้วจะถูกส่งไปยังไซโคลน เพื่อแยกผงอินนูลินออกมา และนำไปพักในถังเพื่อบรรจุขาย ซึ่งในขั้นตอนการอบนี้จะใช้ก๊าซแอลพีจีเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตลมร้อน ก๊าซที่เกิดจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงก๊าซแอลพีจี คือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ และไอน้ำ ซึ่งจะถูกระบายออกทางปล่องระบายอากาศ (ปล่อง Spray Dryer Burner) ส่วนฝุ่นขนาดเล็กของอินนูลินที่อาจจะเล็ดลอดออกไปจากไซโคลนจะถูกบำบัด โดยใช้ระบบบำบัดอากาศแบบเปียกหรือ Wet Scrubber ซึ่งใช้น้ำเป็นตัวดูดซับไอระเหยไว้ไม่ให้ออกสู่ภายนอก อากาศที่ผ่านการบำบัดแล้วจะถูกระบายออกทางปล่องระบายอากาศของ Wet Scrubber โดยมีหลักการทำงาน คือ พัดลม (Fan) จะดึงอากาศเสียออกจากแหล่งกำเนิดเข้าสู่ Wet Scrubber ซึ่งมีน้ำบรรจุอยู่ในส่วนของ Circulation Tank จากนั้นปั๊มจะทำการสูบน้ำจาก Circulation Tank ขึ้นไปยังส่วนบนของ Wet Scrubber และปล่อยเป็นละอองฝอยด้วย Spray Nozzle ซึ่งละอองน้ำที่ฉีดลงมาจะไหลไปในทิศทางที่สวนกันกับอากาศเสีย และทำการดักจับอากาศเสีย ซึ่งจะต้องมีการเติมน้ำ (Fresh Water) เข้าสู่ระบบอย่างต่อเนื่อง เพื่อรักษาสมดุลของน้ำภายในระบบ น้ำเสียที่เกิดขึ้นจากระบบ Wet Scrubber จะถูกส่งไปบำบัดต่อที่ระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน

ทั้งนี้ในปี พ.ศ. 2563 บริษัทฯ ได้ดำเนินการติดตั้งหม้อไอน้ำที่มีกำลังการผลิตไอน้ำของเครื่องจักร 12 ตันต่อชั่วโมง 45,000 ตันต่อปี เพื่อใช้ในโครงการ โดยใช้ก๊าซธรรมชาติเป็นเชื้อเพลิง มลพิษทางอากาศที่จะเกิดขึ้น ได้แก่ ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน และก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์

สรุปแหล่งกำเนิดและการระบายมลพิษจากปล่องระบายอากาศของโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน แสดงดังตารางที่ 1.9-2

ตารางที่ 1.9-2 แหล่งกำเนิดและการระบายมลพิษจากปล่องระบายอากาศ โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน
บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด

รายการ	ปล่อง Wet Scrubber 1	ปล่อง Spray Dryer Burner 1	ปล่อง Wet Scrubber 2	ปล่อง Spray Dryer Burner 2	ปล่อง Boiler ^{5/}
การระบายสารมลพิษทางอากาศ					
- จำนวน (ปล่อง)	1	1	1	1	1
- ความสูงของปล่อง (เมตร)	25	7.3	25	7.3	5
- เส้นผ่านศูนย์กลางปล่อง (เมตร)	1.6	0.2	1.6	0.2	0.8
- อุณหภูมิ (องศาเซลเซียส)	48	250	48	250	85
- ความเร็วก๊าซ (เมตรต่อวินาที)	10.1	9.7	10.1	9.7	4.9
- ค่าร้อยละของออกซิเจน	21	2.1	21	2.1	4.5
อัตราการระบายสารมลพิษต่อปล่อง (กรัมต่อวินาที)					
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	-	0.0037	-	0.0037	-
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO _x)	-	0.044	-	0.044	-
- ฝุ่นละอองรวม (PM)	2.8	0.005	2.8	0.005	-
ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษ					
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂) (ส่วนในล้านส่วนที่ 7%O ₂)	-	6 ^{4/}	-	6 ^{4/}	-
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO _x) (ส่วนในล้านส่วนที่ 7%O ₂)	-	100 ^{4/}	-	100 ^{4/}	-
- ฝุ่นละอองรวม (PM) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ 7%O ₂)	148	20 ^{4/}	148	20 ^{4/}	-
ค่ามาตรฐาน					
- ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂) (ส่วนในล้านส่วนที่ 7%O ₂)	-	60 ^{3/}	-	60 ^{3/}	60 ^{3/}
- ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO _x) (ส่วนในล้านส่วนที่ 7%O ₂)	-	200 ^{3/}	-	200 ^{3/}	200 ^{3/}
- ฝุ่นละอองรวม (PM) (มิลลิกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ที่ 7%O ₂)	400 ^{2/}	320 ^{3/}	400 ^{2/}	320 ^{3/}	-

หมายเหตุ :^{1/} ค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงงานอุตสาหกรรม พ.ศ. 2549

^{2/} ค่ามาตรฐานในกรณีที่ไม่มีค่าเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ความดัน 1 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) ค่าออกซิเจนที่สภาวะจริง ณ ขณะตรวจวัด

^{3/} ค่ามาตรฐานในกรณีที่ไม่มีค่าเผาไหม้เชื้อเพลิงที่ความดัน 1 บรรยากาศ อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส ที่สภาวะแห้ง (Dry Basis) ค่าออกซิเจนร้อยละ 7

^{4/} ค่าความเข้มข้นของสารมลพิษที่ปริมาณออกซิเจนร้อยละ 7

^{5/} ดัดตั้งเมื่อปี 2562

- ไม่ได้กำหนด

ที่มา : บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด, พ.ศ. 2558

1.10 ระบบการจัดการกากของเสียอุตสาหกรรมและสิ่งปฏิกูล

1) กากของเสียจากอาคารสำนักงาน

ขยะมูลฝอยจากสำนักงาน เช่น เศษอาหาร ขยะพลาสติก กระดาษ จากพนักงานจำนวน ประมาณ 80 คน คิดที่อัตราการเกิดขยะมูลฝอย ประมาณ 1 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ดังนั้นจะมีปริมาณขยะมูลฝอยเกิดขึ้น ประมาณ 80 กิโลกรัมต่อวัน หรือเท่ากับ 0.08 ตันต่อวัน โดยจะเก็บรวบรวมและส่งให้เทศบาลเมืองท่าผาเป็นผู้รับกำจัด

2) กากของเสียจากกระบวนการผลิต

กากของเสียจากกระบวนการผลิตจะเกิดจากกระบวนการ Filter Press เป็นกระบวนการกรองสารละลายเพื่อกำจัดสิ่งเจือปน โดยใช้ Diatom Earth เป็นตัวช่วยกรอง ซึ่งก่อให้เกิดกากของเสียจากการกรอง คือ Diatom Earth และ Activated Carbon (จากกระบวนการ Decolorization) มีปริมาณ 1.49 ตันต่อวัน โดยจะเก็บรวบรวมและส่งให้ บริษัท ทีเอฟไอ กรีนไบโอเทค จำกัด เป็นผู้รับกำจัด

3) กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย

กากตะกอนจากระบบบำบัดน้ำเสีย (Sludge) จัดเป็นกากของเสียไม่อันตราย มีปริมาณ 0.25 ตันต่อวัน โดยจะเก็บรวบรวมและส่งให้ บริษัท ไอออนิค จำกัด เป็นผู้รับกำจัด

ตารางที่ 1.10-1 การเปรียบเทียบรายละเอียดการดำเนินงานของโครงการที่เปลี่ยนแปลงไปจากที่เสนอไว้ใน
รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงงานผลิตอินนูลิน บริษัท พุจิ นิฮอน ไทย
อินนูลิน จำกัด

รายละเอียด	รายละเอียดตามที่ระบุไว้ในรายงาน EIA	รายละเอียดที่เปลี่ยนแปลงไปจาก ที่ระบุไว้ในรายงาน EIA
1. ระบบสาธารณูปโภค 1.1 ใช้น้ำ	- รับน้ำจาก บริษัท ราชาชูรส จำกัด	- โครงการได้ดำเนินการติดตั้งหม้อไอน้ำกำลัง การผลิตไอน้ำ 12 ตัน/ชม. ในปี 2563 เพื่อใช้ในโครงการ โดยได้ดำเนินการขออนุญาต จากกระทรวงอุตสาหกรรมและได้รับอนุญาต ตามหนังสือ ที่ กร.2) 03-784/2563 ลงวันที่ 16 ธันวาคม 2563
1.2 การใช้เชื้อเพลิง	- รับจากผู้ผลิตก๊าซแอลพีจีภายในประเทศ ปริมาณการใช้อยู่ที่ 1,862 กิโลกรัมต่อวัน	- โครงการมีการติดตั้งถังก๊าซแอลพีจีเพิ่มเติม จากที่ขอไว้ในรายงาน EIA โดยปริมาณการใช้ อยู่ที่ 4,818.09 กิโลกรัมต่อวัน (ข้อมูลระหว่าง เดือนมกราคม-มิถุนายน 2567)
2. ระบบบำบัดน้ำเสีย	- น้ำเสียจากกระบวนการผลิตบำบัดด้วยระบบ บำบัดน้ำเสียแบบตะกอนเร่ง (Activated Sludge) จากนั้นส่งต่อไปยังบ่อตรวจสอบ คุณภาพ เพื่อตรวจวัดคุณภาพน้ำ และบันทึก ข้อมูลเก็บไว้หลังจากนั้นน้ำทิ้งจะถูกส่งต่อไปยัง บ่อพักน้ำทิ้ง (Holding Pond) ซึ่งสามารถ รองรับปริมาณน้ำทิ้งได้อย่างน้อย 1 วัน จากนั้น จะปล่อยออกสู่รางระบายน้ำของโครงการฯ ในกรณีที่น้ำทิ้งที่ผ่านระบบบำบัดน้ำเสียแล้ว ไม่ผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้งทั้งหมดจะถูกกัก เก็บที่บ่อพักน้ำฉุกเฉิน และสูบน้ำกลับไปยัง ระบบบำบัดน้ำเสียเพื่อบำบัดใหม่จนกว่า คุณภาพน้ำจะผ่านเกณฑ์ที่สามารถระบายได้	- น้ำเสียของโครงการทั้งหมดจะถูกส่งไปบำบัด ที่ Equalization Pond จากนั้นน้ำที่ผ่านการ บำบัดแล้วจะส่งต่อไปยังบ่อพักน้ำทิ้ง Effluent Pond เพื่อตรวจสอบคุณภาพน้ำก่อนระบาย ออก ในกรณีที่คุณภาพน้ำทิ้งไม่ผ่านเกณฑ์ มาตรฐาน น้ำทิ้งทั้งหมดจะถูกส่งกลับไปที่ Equalization Pond ขนาด 3,000 ลูกบาศก์ เมตร เพื่อบำบัดใหม่จนกว่าคุณภาพน้ำจะผ่าน เกณฑ์ที่สามารถระบายได้
3. พื้นที่สีเขียว	- ขนาดพื้นที่สีเขียว 997 ตารางเมตร (ร้อยละ 5.207)	- ปัจจุบันมีพื้นที่สีเขียวประมาณ 1,011.88 ตารางเมตร (ร้อยละ 5.2847)

1.11 แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท พุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
1. คุณภาพอากาศจากปล่องระบาย - ปล่อง Spray Dryer Burner - ปล่อง Boiler - ปล่อง Wet Scrubber	- SO ₂ - NO _x - PM	- ปีละ 2 ครั้ง ช่วงเวลาเดียวกับการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศ			●								○	
2. คุณภาพอากาศในบรรยากาศ - บริเวณหมู่บ้านธารทิพย์ - บริเวณวัดรางวาลย์ - บริเวณวัดโกสินารายณ์	- TSP - PM-10 - NO ₂ - SO ₂ - ความเร็วลมและทิศทางลม - อุณหภูมิ	- ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 7 วันติดต่อกัน ช่วงฤดูมรสุมตะวันตกเฉียงใต้และมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ			●								○	

หมายเหตุ : ● ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด
○ แผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 (ต่อ) แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
3. คุณภาพน้ำทิ้ง - บริเวณบ่อบำบัดน้ำทิ้งก่อนระบายออกนอกพื้นที่โครงการ	- Temperature - pH - Conductivity - SS - TDS - COD - BOD - DO - Oil & Grease - Heavy Metals (Fe, Zn, Cr, Cu, Mn) - Coliform Bacteria	- เดือนละ 1 ครั้ง	●	●	●	●	●	●	○	○	○	○	○	○

หมายเหตุ : ● ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด
○ แผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 (ต่อ) แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
4. คุณภาพน้ำผิวดิน แม่น้ำแม่กลอง - บริเวณเหนือปากลำรางสาธารณะที่รับน้ำทิ้งจากโครงการ 500 เมตร - บริเวณปากลำรางสาธารณะที่รับน้ำทิ้งจากโครงการ - บริเวณท้ายปากลำรางสาธารณะที่รับน้ำทิ้งจากโครงการ 500 เมตร ลำรางสาธารณะ - บริเวณเหนือจุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ 220 เมตร - บริเวณท้ายจุดระบายน้ำทิ้งของโครงการ 250 เมตร	- Temperature - pH - Conductivity - SS - TDS - DO - Oil & Grease - Heavy Metals (Fe, Zn, Cr, Cu, Mn) - Coliform Bacteria	- ทุก 4 เดือน			●				○				○	
					●				○				○	
					●				○				○	
					●				○				○	
					●				○				○	

หมายเหตุ : ● ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด
○ แผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 (ต่อ) แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนี การตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
5. ระดับเสียง - บริเวณหมู่บ้านธารทิพย์ - บริเวณวัดรางวาลย์ - บริเวณวัดโกสินารายณ์	- Leq 24 hr - Ldn - L ₉₀ - L _{max}	- ปีละ 2 ครั้ง ครั้งละ 7 วันติดต่อกันครอบคลุม วันหยุด			●								○	
6. นิเวศแหล่งน้ำ แม่น้ำแม่กลอง - บริเวณเหนือปากลำรางสาธารณะที่ รับน้ำทิ้งจากโครงการ 500 เมตร - บริเวณปากลำรางสาธารณะที่รับ น้ำทิ้งจากโครงการ - บริเวณท้ายปากลำรางสาธารณะที่รับ น้ำทิ้งจากโครงการ 500 เมตร ลำรางสาธารณะ - บริเวณเหนือจุดระบายน้ำทิ้งของ โครงการ 220 เมตร - บริเวณท้ายจุดระบายน้ำทิ้งของ โครงการ 250 เมตร	- แพลงก์ตอนพืช - แพลงก์ตอนสัตว์ - สัตว์หน้าดิน - ไข่ปลาและลูกปลา	- ปีละ 2 ครั้ง ถูดูแล้ง 1 ครั้ง ถูฝน 1 ครั้ง			●				○					

หมายเหตุ : ● ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด
○ แผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 (ต่อ) แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
7. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย 7.1 คุณภาพอากาศในสถานประกอบการ - กระบวนการ Inulin Concentration และ Glucose Concentration - กระบวนการ Drying	- Total Dust - Respirable Dust	- ปีละ 4 ครั้ง			●			○			○		○	
7.2 ระดับเสียงในสถานประกอบการ บริเวณกระบวนการผลิตที่มีเสียงดังได้แก่ - Melting - Chromatographic Separation Unit - Burner - Evaporation - Atomizer - Boiler	- Leq 8 hr - Octave Band	- ปีละ 4 ครั้ง			●			○			○		○	

หมายเหตุ : ● ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด

○ แผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ตารางที่ 1.11-1 (ต่อ) แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงงานผลิตอินนูลิน ของ บริษัท ฟุจิ นิฮอน ไทย อินนูลิน จำกัด ประจำปี 2567

รายละเอียด	ดัชนี การตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2567)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
8. เศรษฐกิจ-สังคม - พื้นที่โดยรอบโครงการในรัศมี 5 กิโลเมตร รวมทั้งพื้นที่ที่เป็นสถานีดตรวจวัดคุณภาพ สิ่งแวดล้อม	- สำรวจความคิดเห็น สภาพเศรษฐกิจและ สังคมของประชาชนใน ชุมชน ผู้นำชุมชน และ ตัวแทนหน่วยงานที่ เกี่ยวข้อง	- ปีละ 1 ครั้ง						●						

หมายเหตุ ● : ดำเนินงานตามแผนตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อมในช่วงเวลาที่กำหนด