

**ชื่อโครงการ** โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล

**สถานที่ตั้ง** เลขที่ 99 หมู่ 9 ถนนวังสามหมอ-คำม่วง ตำบลสำราญ  
อำเภอสามชัย  
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46180

**ชื่อเจ้าของโครงการ** บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด

**สถานที่ติดต่อ** เลขที่ 99 หมู่ 9 ถนนวังสามหมอ-คำม่วง ตำบลสำราญ  
อำเภอสามชัย  
จังหวัดกาฬสินธุ์ 46180

**จัดทำโดย** บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด

**โครงการได้รับความเห็นชอบในรายงานการประเมินผลกระทบ  
สิ่งแวดล้อม**

- ทส 1009.7/9226 ลงวันที่ 6 สิงหาคม 2556
- ทส 1009.7/13511 ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2556

**โครงการนำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ครึ่งล่าสุด**  
คือ รายงานฉบับระหว่างเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2563  
นำเสนอให้กับหน่วยงานของโครงการฯ ได้แก่ สำนักงาน  
คณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เมื่อวันที่  
27 มกราคม 2564

**รายละเอียดโครงการ ดังนี้**

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาลรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการด้าน  
สิ่งแวดล้อม

บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด มกราคม-มิถุนายน 2564

---



## 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด ประกอบกิจการโรงงานน้ำตาล มีการติดตั้งและดำเนินการหน่วยผลิตไอน้ำและไฟฟ้าเพื่อใช้เป็นระบบสาธารณูปโภคสำหรับโรงงานผลิตน้ำตาล รวมทั้งกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ส่วนหนึ่งจะจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) โดยมีกำลังผลิตกระแสไฟฟ้าสูงสุด 12.06 เมกะวัตต์ โครงการได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.7/9226 ลงวันที่ 6 สิงหาคม 2556 และต่อมาโครงการมีการแก้ไขรายละเอียดโครงการในส่วนของการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมในเรื่องการพิมพ์สลับค่ามาตรฐานของ SO<sub>2</sub> และ NO<sub>2</sub> ของปล่องระบาย โดยได้รับความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (สผ.) ตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.7/13511 ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2556 โดยโครงการต้องปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมที่กำหนดไว้อย่างเคร่งครัด

ดังนั้นเพื่อตระหนักถึงการดำเนินงานด้านสิ่งแวดล้อม บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด จึงได้มอบหมายให้ บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด ซึ่งเป็นนิติบุคคล และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม ที่ขึ้นทะเบียนกับกรมโรงงานอุตสาหกรรม กระทรวงอุตสาหกรรม ทะเบียนเลขที่ ว-236 และได้รับการรับรองมาตรฐานสากล มอก. 17025 : 2017 จากสำนักงานมาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม เป็นผู้ดำเนินการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมและจัดทำรายงาน

ผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ของโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล เพื่อเสนอต่อหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทุก 6 เดือน สำหรับรายงานฉบับนี้เป็นรายงานฉบับที่ 1 ประจำปี 2564 (ระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2564)

## 1.2 ที่ตั้งโครงการ

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล ของ  
บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด ตั้งอยู่เลขที่ 99 หมู่ 9 ตำบล  
สำราญ อำเภอสามชัย จังหวัดกาฬสินธุ์ มีพื้นที่โครงการ 4.18 ไร่  
(6,688 ตารางเมตร) แสดงที่ตั้งของโครงการ ดังรูปที่ 1.2-1 และผังการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาพรวมของบริษัทฯ ดังรูปที่ 1.2-2 โดยมีอาณาเขต  
ติดต่อกับพื้นที่รอบโครงการ ดังนี้

ทิศเหนือ ติดต่อกับ ถนนทางหลวงแผ่นดิน  
หมายเลข 227

ทิศใต้ ติดต่อกับ พื้นที่เกษตรกรรม

ทิศตะวันออก ติดต่อกับ พื้นที่เกษตรกรรม

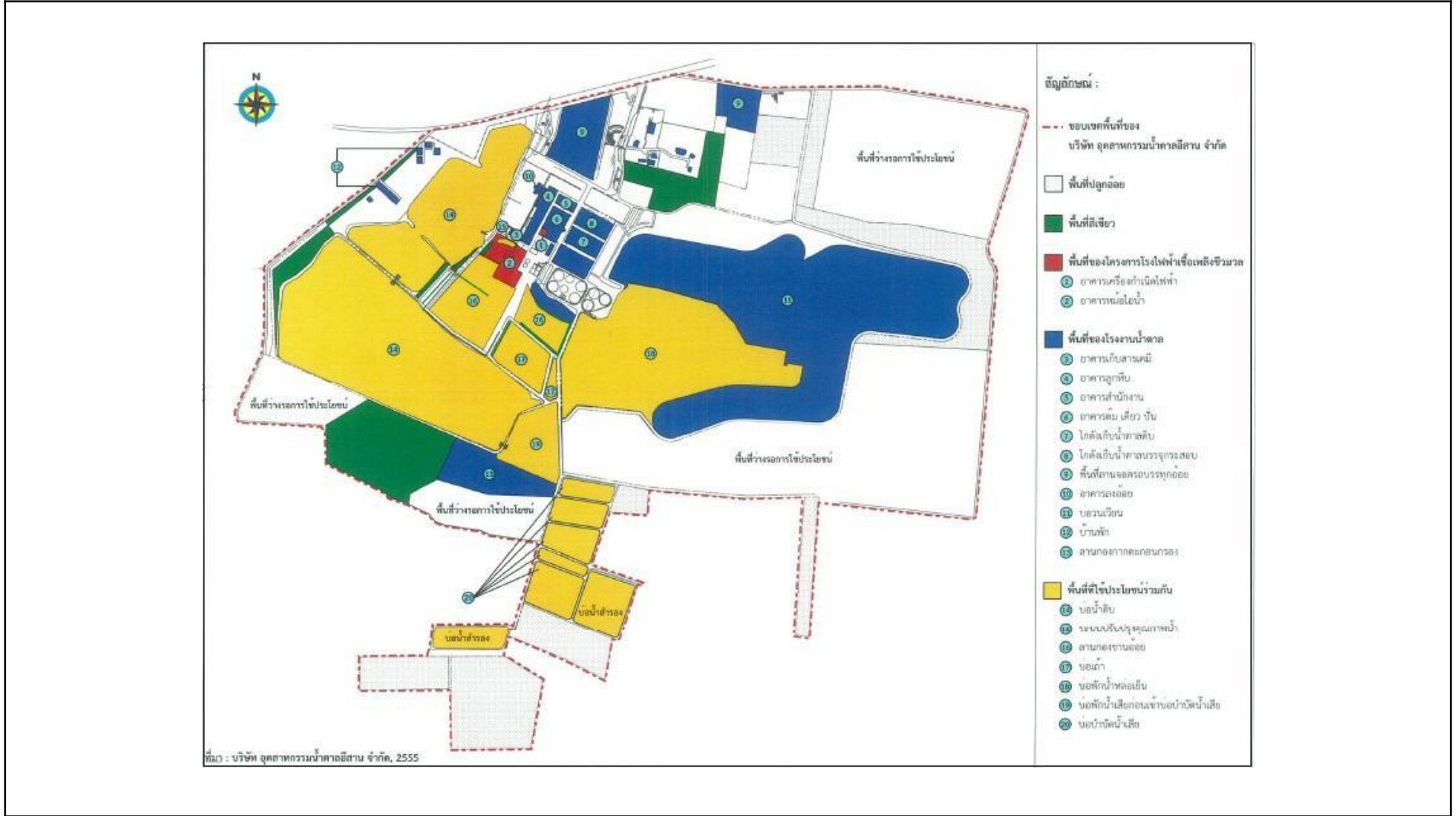
ทิศตะวันตก ติดต่อกับ ชุมชนบ้านหนองแซง และพื้นที่  
เกษตรกรรม





### รูปที่ 1.2-1 ที่ตั้งโครงการ

ที่มา : รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงาน  
น้ำตาล (พ.ศ. 2556)



**รูปที่ 1.2-2 ผังการใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ**

ที่มา : รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล (พ.ศ. 2556)

## 1.3 รายละเอียดโครงการ

### 1.3.1 สถานภาพการดำเนินการในปัจจุบัน

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด ดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงชีวมวลขาน้อย เพื่อใช้เป็นระบบสาธารณูปโภคสำหรับโรงงานผลิตน้ำตาล รวมทั้งจำหน่ายให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค (กฟภ.) มีกำลังการผลิตสูงสุด 12.06

เมกะวัตต์ ปัจจุบันในระหว่างเดือนมกราคม-มิถุนายน 2564 ดำเนินการผลิตกระแสไฟฟ้าประมาณ

9.00 เมกะวัตต์

### 1.3.2 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด มีพื้นที่ 4.18 ไร่ (6,688 ตารางเมตร) โดยรายละเอียดการใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการแสดงดังตารางที่ 1.3-1

ตารางที่ 1.3-1 การใช้ประโยชน์พื้นที่โครงการ

การใช้ประโยชน์พื้นที่	พื้นที่		
	ตาราง เมตร	ไร่	ร้อยละ
อาคารเครื่องกำเนิดไฟฟ้า	355.0	0.22	5.30
อาคารหม้อไอน้ำ	5,983.0	3.74	89.47
พื้นที่สีเขียวของโครงการ	350.0	0.22	5.23
<b>รวม</b>	<b>6,688</b>	<b>4.18</b>	<b>100</b>

ที่มา : รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล (พ.ศ. 2556)



## 1.4 เชื้อเพลิง สารเคมี และผลิตภัณฑ์

### 1.4.1 เชื้อเพลิง

โครงการดำเนินการผลิตไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเป็นแหล่งผลิตความร้อน เพื่อนำไปถ่านแท่งน้ำเพื่อใช้ผลิตไอน้ำและไฟฟ้าต่อไป โดยเชื้อเพลิงชีวมวลที่โครงการใช้ คือ ชานอ้อย ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ของโรงงานน้ำตาล เชื้อเพลิงที่โครงการใช้ มีรายละเอียดดังนี้

**ตารางที่ 1.4-1** รายละเอียดวัตถุดิบและสารเคมีที่ใช้ในโครงการ  
โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล รวมถึง  
ผลิตภัณฑ์ของโครงการ

วัตถุดิบ/สารเคมี/ ผลิตภัณฑ์	การใช้ประโยชน์	ปริมาณ การใช้ (ตัน/ปี)	วิธีการขนส่ง/การเก็บกัก
<b>1. วัตถุดิบ</b> - ชานอ้อย	- เป็นเชื้อเพลิงสำหรับ หม้อไอน้ำของโครงการ	319,000	- กองพักที่ลานกองชานอ้อย ก่อนขนส่งด้วยระบบ สายพาน เพื่อนำไปเป็น เชื้อเพลิงสำหรับหม้อไอน้ำ ของโครงการ
<b>2. สารเคมี</b> - Sodium Hydroxide	- ปรับค่าความเป็นกรด- ด่างของน้ำก่อนเข้าหม้อ ไอน้ำ	6.00	- บรรจุขนาด 25 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุก ก่อนเก็บไว้ในอาคารเก็บ สารเคมี
- Sodium Sulphite	- กำจัดออกซิเจนในน้ำ ก่อนป้อนเข้าหม้อไอน้ำ เพื่อป้องกันการกัดกร่อน ในระบบ	4.80	- บรรจุกล่องขนาด 20 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถ บรรทุก ก่อนเก็บไว้ใน อาคารเก็บสารเคมี
- Sodium Tripolyphosphate	- ป้องกันการเกิดตะกรัน ในหม้อไอน้ำ	4.80	- บรรจุกล่องขนาด 20 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถ

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม

บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด มกราคม-มิถุนายน 2564

			บรรจุทุก ก่อนเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี
- Poly Aluminium Chloride	- ใช้ในการทำน้ำใส โดยการตกตะกอน	30.00	- บรรจุถึงขนาด 1,000 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุก ก่อนเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี
- Anionic Polyacrylamide	- เป็น Coagulant เพื่อช่วยรวมตะกอนใช้ในระบบผลิตน้ำใสของโครงการ	0.14	- บรรจุถึงขนาด 25 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุก ก่อนเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี
- Sodium Chloride	- ล้างทำความสะอาดเรซินในระบบผลิตน้ำใส	36.00	- บรรจุถึงขนาด 50 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุก ก่อนเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี
<b>3. ผลกระทบ</b>			
- ไฟฟ้า	- ใช้ในโรงงานน้ำตาล โครงการและจำหน่ายให้ กฟภ.	12.06 MW	- ระบบสายส่งของการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค 22 KV และระบบสายส่งในโครงการ
- ไอน้ำ	- โรงงานน้ำตาลและโครงการ	250 t/hr	- ท่อส่งไอน้ำ

**ที่มา :** รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล (พ.ศ. 2556)

### (1) คุณสมบัติและปริมาณ

อ้อยเป็นวัตถุดิบหลักของโรงงานน้ำตาล (ช่วงหีบอ้อยในแต่ละปีมีการหีบอ้อยเพื่อผลิตน้ำตาลทรายดิบโดยเฉลี่ย 120 วัน/ปี) สำหรับชานอ้อยเป็นผลิตภัณฑ์พลอยได้ที่เหลือจากขั้นตอนการหีบสกัดน้ำอ้อย มีลักษณะเป็นเส้นใยสีเหลืองอ่อน

โครงการกำหนดให้มีการดำเนินการผลิตไฟฟ้าไม่เกิน 280 วัน หรือประมาณ 9 เดือน คือเดือนพฤศจิกายน ถึงกรกฎาคม ซึ่งในปัจจุบันชานอ้อยที่เหลือใช้จะถูกเก็บสำรองไว้ที่ลานกองชานอ้อย ส่วนหนึ่งจะถูกสำรองไว้ใช้ในกรณีที่ผลผลิตจากชาวไร่ขาดแคลนทำให้ปริมาณชานอ้อยในขณะนั้นไม่เพียงพอต่อการผลิตไฟฟ้า และอีกส่วนหนึ่งจะถูกสำรองไว้ใช้ในการเริ่มเดินระบบผลิตไอน้ำและไฟฟ้าในช่วงเริ่มฤดูหีบในปีถัดไป โดยลานกองชานอ้อยสามารถสำรองได้ประมาณ 40,000 ตัน เมื่อพิจารณาข้อมูลข้างต้นพบว่าระยะเวลาการเดินเครื่องผลิตกระแส

ไฟฟ้าของโครงการในแต่ละปีมีความสอดคล้องกับปริมาณขานอ้อยที่  
เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำตาล

## (2) การลำเลียงขานอ้อย

สำหรับขานอ้อยที่เกิดขึ้นจากกระบวนการผลิตน้ำตาล ถูก  
ลำเลียงด้วยสายพานเพื่อใช้เป็นเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำโดยตรง  
สายพานลำเลียงขานอ้อยข้างต้นจะถูกออกแบบให้มีวัสดุปกคลุมโดย  
รอบอย่างมิดชิด เพื่อป้องกันการฟุ้งกระจายของขานอ้อยและมีความ  
สามารถลำเลียงขานอ้อยได้สูงสุด 166 ตัน/ชั่วโมง โดยปัจจุบันโครงการ  
สามารถแบ่งสายพานลำเลียงออกเป็น 4 ชุด ดังนี้

**สายพานลำเลียงชุดที่ 1** มีหน้าที่ลำเลียงขานอ้อย  
ที่ได้จากการหีบอ้อย (กระบวนการผลิตน้ำตาล) ที่อาคารลูกหีบมายังสาย  
สะพานลำเลียงชุดที่ 2 บริเวณถังป้อนเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ (ที่อาคาร  
หม้อไอน้ำ)

**สายพานลำเลียงชุดที่ 2** มีหน้าที่รับขานอ้อยจาก  
สายสะพานชุดที่ 1 จากอาคารลูกหีบเพื่อป้อนขานอ้อยเข้าสู่ถังป้อน  
เชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ โดยที่ถังป้อนเชื้อเพลิงข้างต้นจะถูกติดตั้งระบบ  
ควบคุมปริมาณขานอ้อยที่ถูกป้อนเข้าหม้อไอน้ำ

**สายพานลำเลียงชุดที่ 3** มีหน้าที่ลำเลียงขานอ้อย  
ส่วนเกินไปยังลานกองขานอ้อยหากปริมาณขานอ้อยที่เกิดจากการผลิต  
น้ำตาลที่ถูกลำเลียงมาจากอาคารลูกหีบผ่านสายพานลำเลียงชุดที่ 1  
และ 2 มีปริมาณมากเกินกว่าความต้องการ ทำให้ขานอ้อยส่วนหนึ่งเหลือ  
ไปตกที่สายสะพานลำเลียงชุดที่ 3 เพื่อไปเก็บสำรองไว้ที่ลานขานอ้อย

**สายพานลำเลียงชุดที่ 4** มีหน้าที่ลำเลียงขานอ้อย  
จากลานกองขานอ้อยไปยังสายสะพานลำเลียงชุดที่ 2 เพื่อป้อนเข้าถัง  
ป้อนเชื้อเพลิงของหม้อไอน้ำ หากปริมาณขานอ้อยที่  
ถูกลำเลียงด้วยสายพานลำเลียงชุดที่ 1 และ 2 ไม่เพียงพอ ระบบจะสั่ง  
การให้มีการลำเลียงขานอ้อยที่  
สำรองไว้จากลานกองขานอ้อยผ่านระบบสายพานลำเลียงชุดที่ 4 เพื่อ

## ป้อนเสริมไปยังสายพานลำเลียง ชุดที่ 2

### 1.4.2 สารเคมี

สารเคมีที่ใช้ของโครงการส่วนใหญ่เป็นสารเคมีที่ถูกใช้ในระบบ  
การปรับปรุงคุณภาพน้ำ  
เพื่อป้อนเข้าระบบผลิตไอน้ำ รายละเอียดสารเคมี มีดังนี้

- Poly Aluminium Chloride มีลักษณะเป็นของเหลว  
ค่อนข้างใส อาจมีมัวเล็กน้อย ไม่มีสี หรือมีสีเหลืองซีดจนถึงสีน้ำตาลซีด  
ไม่มีกลิ่นฉุน เป็นสารที่ใช้ในการทำน้ำใสโดยทำให้เกิดการตกตะกอนใน  
ระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ มีปริมาณการใช้ 30 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้  
จำหน่ายภายในประเทศ  
ซึ่งบรรจุในถังขนาด 1,000 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุกเข้าสู่พื้นที่  
โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

- Anionic Polyacrylamide มีลักษณะเป็นเม็ดสีขาว ไม่มีกลิ่น  
เป็น Coagulant ทำหน้าที่รวมตะกอนสำหรับใช้ในระบบผลิตน้ำใส มี  
ปริมาณการใช้ 0.14 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายภายในประเทศ ซึ่ง  
บรรจุในถังขนาด 25 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุกเข้าสู่พื้นที่  
โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

- Sodium Hydroxide มีลักษณะเป็นของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น  
เป็นสารที่ใช้ปรับค่าความเป็นกรด-ด่างของน้ำก่อนเข้าหม้อไอน้ำ มี  
ปริมาณการใช้ 6 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายภายในประเทศ  
ซึ่งบรรจุในถังขนาด 25 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุกเข้าสู่พื้นที่  
โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

- Sodium Sulphite มีลักษณะเป็นผงสีขาว ไม่มีกลิ่น เป็นสาร  
ที่ใช้กำจัดออกซิเจนในน้ำก่อนป้อนเข้าหม้อไอน้ำเพื่อป้องกันการกัด  
กร่อนในระบบ มีปริมาณการใช้ 4.80 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้จำหน่าย  
ภายในประเทศ ซึ่งบรรจุในกล่องขนาด 20 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถ  
บรรทุกเข้าสู่พื้นที่โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

- Sodium Tripolyphosphate มีลักษณะเป็นผงสีขาว ไม่มีกลิ่น เป็นสารที่ใช้ป้องกันการเกิดตะกรันในระบบหม้อไอน้ำ มีปริมาณการใช้ 4.80 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายภายในประเทศ ซึ่งบรรจุกล่อง ขนาด 20 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุกเข้าสู่พื้นที่โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

- Sodium Chloride มีลักษณะเป็นผลึกของแข็งสีขาว ไม่มีกลิ่น เป็นสารที่ใช้ทำความสะอาดเรซินในระบบผลิตน้ำใส มีปริมาณการใช้ 36 ตัน/ปี โดยสั่งซื้อจากผู้จำหน่ายภายในประเทศ ซึ่งบรรจุในถุงขนาด 50 กิโลกรัม และขนส่งด้วยรถบรรทุกเข้าสู่พื้นที่โครงการ ก่อนนำมาเก็บไว้ในอาคารเก็บสารเคมี

สารเคมีแต่ละชนิดถูกสั่งซื้อจากผู้ผลิตภายในประเทศ ซึ่งมีการขนส่งเข้าพื้นที่โครงการด้วยรถบรรทุกปีละ 1 ครั้ง ในช่วงก่อนการเปิดหีบ (ก่อนเดือนพฤศจิกายนของทุกปี) การจัดเก็บสารเคมีจะแยกตามคุณสมบัติและการใช้งาน โดยจัดเก็บพักไว้ในอาคารเก็บสารเคมีซึ่งมีหลังคาปกคลุมและมีผนังกันโดยรอบ

### 1.4.3 ผลิตภัณฑ์

#### (1) ไอน้ำ

หน่วยผลิตไอน้ำประกอบด้วย 2 ส่วน คือ เครื่องผลิตไอน้ำแรงดันสูง และเครื่องผลิตไอน้ำแรงดันต่ำ ซึ่งมีรายละเอียด ดังนี้

(1) ไอน้ำแรงดันสูง เป็นการรับไอน้ำจากหม้อไอน้ำของหน่วยผลิตไอน้ำเพื่อนำมาใช้ที่เทอร์ไบน์ของลูกหีบและเครื่องฉีกอ้อยในโรงงานน้ำตาล และนำไปใช้ผลิตกระแสไฟฟ้าที่เครื่องผลิตกระแสไฟฟ้าแบบกังหันไอน้ำของหน่วยผลิตไฟฟ้า และนำไอน้ำแรงดันสูงอีกบางส่วนไปปรับสภาพให้มีแรงดันต่ำเพื่อใช้ในหม้อต้มระเหยน้ำอ้อย

(2) ไอน้ำแรงดันต่ำ เป็นการนำไอน้ำส่วนที่ผ่านการใช้งานที่เทอร์ไบน์ลูกหีบ/เครื่องฉีกอ้อย และอีกส่วนหนึ่งที่ผ่านการผลิตไฟฟ้าที่



เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบกังหันไอน้ำของหน่วยผลิตไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล  
มาใช้ประโยชน์ที่หม้อต้มระเหยน้ำอ้อย

ปัจจุบันหน่วยผลิตไอน้ำของโครงการมีการติดตั้งหม้อไอน้ำ  
ขนาด 250 ตัน/ชั่วโมง สำหรับผลิตไอน้ำเพื่อนำมาใช้ที่เทอร์ไบน์ของ  
ลูกหีบและเครื่องฉีกอ้อย (Shredder) และใช้ในการผลิตไฟฟ้า

## (2) ไฟฟ้า

ปัจจุบันหน่วยผลิตไฟฟ้าของโรงงานน้ำตาลมีการติดตั้ง  
เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบกังหัน  
ไอน้ำ (Steam Turbine Generator; STG) ขนาด 12.5 เมกะวัตต์  
จำนวน 1 ชุด ซึ่งกังหันไอน้ำที่ใช้เป็นระบบ Extraction Condensing  
Turbine ซึ่งกระแสไฟฟ้าที่ผลิตได้ถูกนำมาใช้ในโรงงานน้ำตาล และ  
จำหน่ายส่วนที่เหลือให้กับการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค

### 1.5 กระบวนการผลิต

#### 1.5.1 อุปกรณ์ / เครื่องจักรในการผลิตไฟฟ้า

ในปัจจุบันมีการใช้หม้อไอน้ำขนาด 250 ตัน/ชั่วโมง และ  
เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบกังหัน

ไอน้ำ ขนาด 12.5 เมกะวัตต์ (กังหันไอน้ำแบบ Extraction  
Condensing Turbine) สำหรับกังหันไอน้ำ (Steam Turbine) ที่นิยมใช้  
ในปัจจุบันแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ

1 ) Back Pressure Turbine เป็นเครื่องที่นิยมใช้กันอย่าง  
กว้างขวาง หลักการของ Back Pressure Steam Turbine คือเชื้อเพลิง

จะถูกเผาไหม้ในหม้อไอน้ำ เพื่อผลิตไอน้ำที่มีความดันสูง จากนั้นปล่อยไอน้ำผ่านเครื่องกังหันไอน้ำ กังหันไอน้ำจะหมุนขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า ไอน้ำที่ขยายตัวผ่านกังหันไอน้ำ จะถูกปล่อยออกจากตัวกังหันไอน้ำนี้และถูกนำไปใช้ให้พลังงานความร้อนในกระบวนการต่างๆ ของโรงงานต่อไป

2 ) Extraction Condensing Turbine มีลักษณะที่แตกต่างออกไปจาก Back Pressure คือ ใน Extraction Condensing Turbine นั้นจะมีน้ำบางส่วนถูกปล่อยออกมาในช่วงกลางของกังหันไอน้ำ โดยไอน้ำที่ปล่อยออกมาระหว่างกลางนี้สามารถเลือกความดันให้เหมาะสมกับการใช้งานของกระบวนการผลิตได้ ส่วนไอน้ำที่เหลือจะขยายตัวผ่านกังหันจนมีความดันต่ำและถูกปล่อยออกจากตัวกังหันไอน้ำเพื่อไปควบแน่นที่ Condensing ทำให้ไอน้ำเปลี่ยนสภาพเป็นน้ำเพื่อนำกลับไปใช้ในหม้อไอน้ำต่อไป

### 1.5.2 กระบวนการผลิตไฟฟ้าและไอน้ำ

โครงการจะมีการผลิตไอน้ำและไฟฟ้าในช่วงเดือนธันวาคมถึงกรกฎาคมของแต่ละปี สำหรับช่วงนอกฤดูหีบอ้อยโครงการจะหยุดผลิตไอน้ำและไฟฟ้า ทั้งนี้เพื่อซ่อมบำรุงเครื่องจักร/อุปกรณ์

#### (1) กระบวนการผลิตไอน้ำ

หม้อไอน้ำที่ทางโครงการใช้เป็นหม้อไอน้ำแบบตะกรับ (Damping grate stoker) โดยใช้ขานอ้อยที่เหลือจากการผลิตน้ำตาลมาเป็นเชื้อเพลิง การผลิตปัจจุบันมีการป้อนขานอ้อยเข้าห้องเผาไหม้ของหม้อไอน้ำประมาณ 114 ตัน/ชั่วโมง และควบคุมอุณหภูมิในห้องให้น้อยกว่า 1,300 องศาเซลเซียส โดยจะควบคุมให้อยู่ในช่วง 1,000-1,200 องศาเซลเซียส ทั้งนี้เพื่อควบคุมการเกิดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ( $\text{NO}_x$ ) (อ้างอิงตามเอกสาร Nitrogen Oxides ( $\text{NO}_x$ ), Why and How They are Controlled.

Clean Air Technology Center Information Transfer and Program Agency, Division, Office Air Quality Planning and Standards, U.S. Environmental Protection Agency, Research Triangle Park, North Carolina, 1999.) อีกทั้งมีการป้อนอากาศเข้าที่ใต้ตระกรับด้วย Primary force draft fan และ มีการป้อนอากาศเข้าที่ห้องเผาไหม้ด้วย Secondary force draft fan ซึ่งจะทำให้ชานอ้อยกระจายตัวและ ถูกเผาไหม้อย่างสมบูรณ์

ก๊าซร้อนเกิดจากการเผาไหม้ถูกป้อนเข้าสู่เครื่องแลกเปลี่ยน ความร้อนแบบ Water Tube ของหม้อไอน้ำทำให้ความร้อนจากก๊าซร้อน ถูกถ่ายเทให้กับน้ำที่ถูกป้อนเข้า Water Tube จนทำให้น้ำกลายเป็นไอน้ำที่อุณหภูมิ 360 องศาเซลเซียส ที่ความดัน 23 บาร์ ไอน้ำส่วนหนึ่งถูก ส่งไปใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาลของโรงงานน้ำตาล และใช้ในการ ขับเคลื่อนกังหันไอน้ำในกระบวนการหีบอ้อยส่วนไอน้ำอีกส่วนหนึ่งจะถูก นำไปใช้ในอุปกรณ์ในการผลิตไฟฟ้าแบบกังหันไอน้ำ

น้ำที่ถูกป้อนเข้าหม้อไอน้ำต้องถูกกำจัดไอออนบางชนิด เช่น  $Ca^{2+}$  ทั้งนี้เพื่อป้องกันการเกิดตะกรันใน Water Tube ปัจจุบันโครงการมี ระบบผลิตน้ำอ่อนเพื่อปรับปรุงคุณภาพน้ำหรือกำจัดไอออนออกจากน้ำ ก่อนป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำ นอกจากนี้ยังมีการเติมสารละลายโซเดียมไตร โพลี-ฟอสเฟตในน้ำก่อนป้อนเข้าสู่หม้อไอน้ำเพื่อกำจัดออกซิเจนและ ปรับค่าพีเอชใหม่ให้เหมาะสมเพื่อป้องกันการกัดกร่อนใน Water tube และในหม้อน้ำ

## (2) กระบวนการผลิตไฟฟ้า

ไอน้ำที่ผลิตได้จากหม้อไอน้ำถูกส่งเข้าสู่เครื่องผลิตไฟฟ้าแบบ  
กังหันไอน้ำ ซึ่งทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานที่ได้จากไอน้ำให้กลายเป็น  
พลังงานไฟฟ้า โดยไอน้ำที่ผลิตได้จากหม้อไอน้ำจะถูกส่งไปขับเคลื่อน  
กังหันไอน้ำซึ่งต่อกับเครื่องกำเนิดไฟฟ้าผ่านชุดเกียร์ทดรอบการหมุน  
ทำให้เกิดการหมุนตัดกันของสนามแม่เหล็กภายในเครื่องกำเนิดไฟฟ้า  
ทำให้เกิดกระแสไฟฟ้าขึ้น

ไอน้ำที่ผ่านการใช้เป็นพลังงานเพื่อผลิตไฟฟ้าที่เครื่องผลิต  
ไฟฟ้าแบบกังหันไอน้ำ (Steam Turbine Generator; STG) จะถูกนำ  
กลับไปใช้ประโยชน์ในการแลกเปลี่ยนความร้อนให้กับเครื่องระเหย  
น้ำอ้อยเพื่อเพิ่มความเข้มข้นของน้ำอ้อยในกระบวนการผลิตน้ำตาลทราย  
ทำให้ไอน้ำที่ผ่านการแลกเปลี่ยนความร้อนที่เครื่องระเหยน้ำอ้อยมี  
พลังงานลดลงและถูกควบแน่น ทั้งนี้จะหมุนเวียนน้ำที่ถูกควบแน่น  
ทั้งหมดข้างต้นกลับไปใช้เพื่อผลิตไอน้ำอีกครั้ง

ถ้าที่เกิดจากการเผาไหม้ขานอ้อยในห้องเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ  
น้ำแบ่งได้ 2 ส่วน คือ  
ถ่านหินและถ่านเบา สำหรับถ่านหินเป็นถ่านที่ตกอยู่บริเวณกันเดาห้อง  
เผาไหม้ของท่อไอน้ำ มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 10 ของถ่านทั้งหมด และ  
ถูกลำเลียงออกจากห้องเตาเผาผ่านทางน้ำชีลล์ถ่าน ก่อนไหลไปรวมใน  
บ่อถ่าน ส่วนถ่านเบา มีสัดส่วนประมาณร้อยละ 90 ของถ่านทั้งหมด จะ  
ปะปนไปกับก๊าซร้อนที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ ปัจจุบันโรงงานน้ำตาลมี  
การดักถ่านเบาดังกล่าวด้วยเครื่องดักฝุ่นแบบ Wet Scrubber  
โดยต่อเป็นแบบอนุกรมกับเครื่องดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลน เพื่อเพิ่ม  
ประสิทธิภาพในการดักถ่านเบาออกจากก๊าซร้อนที่ระบายออกจากหม้อไอน้ำ  
สำหรับถ่านเบาที่ดักได้ที่เครื่องดักฝุ่นจะถูกรวบรวมลงสู่ hopper และ  
ถูกผสมด้วยน้ำเพื่อลดอุณหภูมิและป้องกันการฟุ้งกระจายก่อนส่งไปยัง  
บ่อดักตะกอนถ่าน โดยถ่าน  
ที่ตกตะกอนอยู่ก้นบ่อจะถูกตักออกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อรวบรวมไปกอง  
เก็บยังลานกองถ่าน ส่วนน้ำใสทางด้านบนที่ถูกแยกออกแล้วจะหมุนเวียน  
กลับไปผสมถ่านที่ได้จากเครื่องดักฝุ่นอีกครั้งต่อไป

## 1.6 ระบบสาธารณูปโภค

### 1.6.1 ระบบน้ำใช้

โครงการใช้น้ำจากบ่อเก็บน้ำฝนจำนวน 2 บ่อ เพื่อทำหน้าที่กักเก็บน้ำสำรองน้ำดิบให้กับโครงการและโรงงานน้ำตาล ประกอบด้วย บ่อน้ำที่ 1 (พื้นที่ผิวน้ำ 102,051 ตารางเมตร ความลึกเฉลี่ย 4.53 เมตร) บ่อน้ำที่ 2 (พื้นที่ผิวน้ำ 214,023 ตารางเมตร ความลึกเฉลี่ย 3.71 เมตร) รวมพื้นที่ 316,076 ตารางเมตร โครงการต้องการน้ำใช้สำหรับโรงไฟฟ้าในโรงงานน้ำตาล รวม 2,184 ลูกบาศก์เมตร/วัน โดยปริมาณดังกล่าว โครงการได้รับน้ำจากระบบการผลิตน้ำใสและระบบผลิตน้ำอ่อนของโรงงานน้ำตาล บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด รายละเอียดดังตารางที่ 1.6-1



**ตารางที่ 1.6-1 ปริมาณและแหล่งน้ำใช้ของโครงการและโรงงานน้ำตาล บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด**

กิจกรรม	ปริมาณการใช้น้ำ (ลบ.ม/วัน)		หมายเหตุ
	ช่วงฤดูหีบ (พ.ย.-มี.ค.)	ช่วงปิดหีบ (เม.ย.-ก.ค.)	
<b>1. น้ำใช้สำหรับสำนักงาน</b>	37	26	- โรงงานน้ำตาลและโรงไฟฟ้าชีวมวลจะรับน้ำจากระบบผลิตน้ำใช้มาจากที่เดียวกัน ซึ่งจะใช้น้ำดิบจากบ่อน้ำดิบของโรงงานน้ำตาลและน้ำส่วนอื่นของโรงงาน
<b>2. โรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล</b> - ชดเชยหม้อไอน้ำ - ชดเชยระบบหล่อเย็นของ Codensing Extraction Turbine	528 1,656	- -	- โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลต้องใช้ระบบหอหล่อเย็น เพื่อควบแน่นไอน้ำบางส่วนที่ผ่านไฟฟ้าก่อนนำกลับไปใช้ใหม่จึงทำให้โรงไฟฟ้าต้องใช้น้ำเพิ่มขึ้นเพื่อชดเชยเข้าระบบหล่อเย็น
<b>3. โรงงานน้ำตาล</b> - ใช้ในกระบวนการผลิตและระบบเสริมการผลิต - ล้างสารกรองในระบบผลิตน้ำใสและเรซินในระบบผลิตน้ำอ่อน	8,868 13	- -	- ใช้น้ำดิบจากบ่อพักน้ำควบแน่นที่เกิดจากการระเหยน้ำอ้อย ในขั้นตอนการต้มระเหยและการเคี้ยว ซึ่งมีปริมาณน้ำควบแน่นที่นำกลับมาใช้ใหม่ในการพรมลูกหีบ การล้างพื้น/อุปกรณ์ในช่วงหีบ การละลายน้ำตาล
<b>รวมความต้องการใช้น้ำ</b>	<b>11,102</b>	<b>26</b>	-

ที่มา : บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด; 2564



### 1.6.2 ระบบผลิตน้ำใช้

โครงการมีระบบผลิตน้ำใส 1 ชุด กำลังการผลิตสูงสุด 160 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (3,840 ลูกบาศก์เมตร/วัน) โดยนำน้ำฝนที่ถูกเก็บกักไว้ในบ่อพักน้ำฝน มาเป็นน้ำดิบเพื่อผลิตเป็นน้ำใส 2,614 ลูกบาศก์เมตร/วัน ขั้นตอนการผลิตน้ำใสเริ่มจากการเติมสาร Coagulant เช่น Aluminium sulphate เพื่อให้อนุภาคสารแขวนลอยในน้ำดิบรวมตัวจนมีขนาดใหญ่ขึ้นและง่ายต่อการแยกออกด้วยการตกตะกอน หลังจากนั้นป้อนเข้าสู่ถังตกตะกอนเพื่อให้อนุภาคสารแขวนลอยตกตะกอนลงสู่ก้นถัง ในขณะที่น้ำส่วนบนของถังตกตะกอนจะมีความใส และจะถูกนำเข้าสู่ถังกรองทรายอีกครั้งเพื่อกำจัดสารแขวนลอยที่มีขนาดเล็ก โดยน้ำใสที่ผ่านการกรองด้วยถังกรองทรายแล้วจะถูกนำไปใช้ในกิจกรรมต่างๆ ต่อไป

### 1.6.3 ระบบผลิตน้ำอ่อน

บริษัทฯ มีระบบผลิตน้ำอ่อนจำนวน 1 ชุด มีกำลังการผลิตสูงสุด 50 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง (1,200 ลูกบาศก์เมตร/วัน) โดยปัจจุบันมีการนำน้ำใสที่ได้มาผลิตเป็นน้ำอ่อน 531 ลูกบาศก์เมตร/วัน ระบบผลิตน้ำอ่อนประกอบด้วยถังเรซินจำนวน 2 ถัง หลักการทำงานต้องอาศัยการแลกเปลี่ยนไอออน (Ion exchange) ระหว่างเรซินกับไอออนที่อยู่ในน้ำ อย่างไรก็ตามเมื่อมีการใช้งานถังเรซินไประยะเวลาหนึ่งจะทำให้ความสามารถในการแลกเปลี่ยนประจุของเรซินลดลง ทางโครงการจะดำเนินการฟื้นฟูสภาพเรซิน (Regenerate)

### 1.6.4 ระบบหล่อเย็น

โครงการมีระบบหล่อเย็นขนาดน้ำหมุนเวียนในระบบ 780 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด และขนาดน้ำหมุนเวียนในระบบ 2,750 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด โดยระบบหล่อเย็นจะทำหน้าที่ควบแน่นไอน้ำที่ผ่านการใช้ผลิตไฟฟ้าให้มีอุณหภูมิลดลงเพื่อหมุนเวียนกลับไปใช้หล่อเย็นอีกรอบ กล่าวคือน้ำหล่อเย็นที่ผ่านการควบแน่นไอน้ำที่ Condenser แล้วจะมีอุณหภูมิของ

น้ำหล่อเย็นสูงขึ้น จึงถูกป้อนเข้าที่ด้านบนของหอหล่อเย็นโดยการ  
Spray น้ำให้เป็นละอองขนาดเล็ก

ในขณะที่เดียวกันจะมีการเป่าอากาศให้ไหลย้อนจากด้านล่างของหอหล่อ  
เย็นเพื่อให้สวนกับละอองน้ำที่ตกมาจากด้านบนจึงทำให้มีการถ่ายเท  
ความร้อนจากละอองน้ำให้กับอากาศ ซึ่งกลไกดังกล่าวจะทำให้มีส่วน  
หนึ่งระเหยไปกับอากาศปริมาณ 1,166 ลูกบาศก์เมตร และทำให้  
อุณหภูมิของน้ำที่ตกลงมาสู่บ่อรวบรวมน้ำใต้หอหล่อเย็นมีอุณหภูมิต่ำลง  
ซึ่งสามารถนำน้ำดังกล่าวหมุนเวียนกลับไปใช้หล่อเย็นได้อีกครั้ง

อย่างไรก็ตาม เมื่อมีการหมุนเวียนน้ำหล่อเย็นหลายรอบทำให้มีน้ำระเหย  
ไปกับอากาศมากขึ้นจนทำให้ความเข้มข้นของสารละลายในน้ำที่หมุนใน  
ระบบมีแนวโน้มสูงขึ้นและเอื้อต่อการเป็นตะกอนในระบบได้ ดังนั้นเพื่อ  
ควบคุมไม่ให้น้ำในระบบมีความเข้มข้นของสารละลายสูงเกินไป จึงมีการ  
ระบายทิ้ง หรือ Blow Down น้ำในระบบออกบางส่วน ปริมาณ 491  
ลูกบาศก์เมตร/วัน ด้วยเหตุผลข้างต้น จึงจำเป็นต้องเติมน้ำใส่เข้าชุดเซย  
ในระบบ

หล่อเย็นเพื่อควบคุมให้อัตราการไหลของน้ำหล่อเย็นในระบบให้คงที่ ซึ่ง  
น้ำที่ใช้ชุดเซยเข้าสู่หอหล่อเย็น

นำมาจากระบบผลิตน้ำใส

### **1.6.5 ระบบบ่อเวียนเพื่อหล่อเย็นหรือควบแน่นที่ระเหย จากอ้อย**

บ่อเวียนเป็นพื้นที่ระบบสาธารณูปโภค/ระบบเสริมการผลิต  
ของโรงงานน้ำตาล ซึ่งเป็น

บ่อดินขนาดพื้นที่ 274,170 ตารางเมตร ความลึก 0.54 เมตร ทำหน้าที่  
ลดอุณหภูมิของน้ำที่ใช้ในกระบวนการผลิตน้ำตาล โดยน้ำที่ใช้ดับไอร  
ระเหยของน้ำอ้อยและน้ำควบแน่นจากการระเหยออกจากน้ำอ้อยซึ่งมี  
อุณหภูมิสูงจะถูกส่งเข้าสู่บ่อวนเวียนที่ใช้หลักการเพิ่มระยะทางในการ  
สัมผัสอากาศ เพื่อลดอุณหภูมิให้กับน้ำซึ่งบ่อวนเวียนของโรงงานน้ำตาล  
ออกแบบให้สามารถลดอุณหภูมิได้เฉลี่ย 3 องศาเซลเซียส

### **1.6.6 ระบบระบายน้ำและป้องกันน้ำท่วม**

โครงการได้ออกแบบระบบระบายน้ำฝนแยกออกจากระบบ  
รวบรวมน้ำเสีย โดยสามารถแบ่งระบบระบายน้ำฝนออกเป็น 2 ส่วน เพื่อ  
ความเหมาะสมในการจัดการ ได้แก่ ระบบระบายน้ำฝนที่  
ไม่มีโอกาสปนเปื้อน และระบบระบายน้ำฝนที่มีโอกาสปนเปื้อน มีราย  
ละเอียดดังนี้

### (1) ระบบระบายน้ำฝนที่ไม่มีโอกาสปนเปื้อน

น้ำฝนที่ไม่มีโอกาสปนเปื้อน ได้แก่ ฝนที่ตกบริเวณอาคาร  
สำนักงาน และอาคารผลิตที่มีหลังคาปกคลุม ซึ่งน้ำฝนดังกล่าวจะถูก  
ระบายลงสู่รางระบายน้ำฝนก่อนรวบรวมเข้าสู่บ่อพัก  
น้ำหล่อเย็นขนาด 160,039 ลูกบาศก์เมตร ต่อไป

### (2) ระบบระบายน้ำฝนที่มีโอกาสปนเปื้อน

น้ำฝนที่มีโอกาสปนเปื้อนแบ่งออกเป็น 3 ส่วน ตาม  
ลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน คือ พื้นที่ลานถึงเก็บกักกากน้ำตาล พื้นที่  
ลานกองขานอ้อย และพื้นที่ลานกองตะกอนกรองอ้อยและเถา โดยราย  
ละเอียดการจัดการน้ำฝนดังกล่าว มีรายละเอียดดังนี้

- พื้นที่ลานกองขานอ้อย มีขนาด 49,085 ตารางเมตร ซึ่ง  
ทางโครงการได้จัดให้มี  
รางระบายน้ำเพื่อรองรับน้ำฝนที่ตกภายในพื้นที่ลานกองขานอ้อยและ  
รวบรวมน้ำฝนเข้าสู่บ่อตกตะกอนก่อนถูกระบายเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสีย  
ต่อไป

- พื้นที่ลานกองตะกอนกรองอ้อยและเถา มีขนาด 30,817  
ตารางเมตร ซึ่งทางโครงการได้จัดให้มีรางระบายน้ำเพื่อรองรับน้ำฝนที่  
ตกภายในพื้นที่ลานกองตะกอนกรองอ้อยและรวบรวมน้ำฝนเข้าสู่บ่อ  
ตกตะกอนก่อนระบายเข้าสู่บ่อบำบัดน้ำเสียต่อไป

- บริเวณลานถึงเก็บกากน้ำตาล มีขนาด 11,200 ตาราง  
เมตร ซึ่งทางโครงการได้จัดให้มีรางระบายน้ำ เพื่อรวบรวมน้ำฝนเข้าบ่อ  
พักน้ำหล่อเย็นต่อไป

## 1.7 มลพิษและการควบคุม



## 1.7.1 มลพิษทางอากาศและการควบคุม

### 1) มลพิษทางอากาศจากปล่อง

แหล่งกำเนิดสารมลพิษที่สำคัญของโครงการ ได้แก่ การเผาไหม้เชื้อเพลิงขานอ้อย

ของหม้อไอน้ำ โครงการมีการเดินระบบหม้อไอน้ำ 1 ชุด ขนาด 250 ตัน/ชั่วโมง และมีปล่องระบายอากาศเสีย 1 ปล่อง เมื่อพิจารณาถึงองค์ประกอบของเชื้อเพลิงขานอ้อย (Emission Factor Documentation for Biogases Combustion in Sugar Mills; US.EPA) พบว่าสารมลพิษหลักที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ขานอ้อยด้วยหม้อไอน้ำ ได้แก่ ฝุ่นละอองรวม (TSP) และก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน ( $\text{NO}_x$ )

หม้อไอน้ำที่โครงการใช้เป็นแบบตระกรับ (Dampening grate stoker) มีการควบคุมอุณหภูมิในห้องเผาไหม้ให้น้อยกว่า 1,300 องศาเซลเซียส โดยจะควบคุมให้อยู่ในช่วง 1,000-1,200 องศาเซลเซียส ซึ่งปัจจุบันหม้อไอน้ำขนาด 250 ตัน/ชั่วโมง มีการติดตั้งอุปกรณ์ดักฝุ่นละอองด้วยระบบดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลนสำหรับกำจัดฝุ่นละอองที่เกิดจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำก่อนระบายออกปล่องระบาย และมีการติดตั้งระบบดักฝุ่นละอองแบบ Wet Scrubber ต่ออนุกรมกับระบบไซโคลนเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการกำจัดฝุ่นละออง

อัตราการระบายมลพิษของโครงการหลังผ่านระบบควบคุมต่างๆ มีการควบคุมให้มีค่าความเข้มข้นของออกไซด์ของไนโตรเจนและปริมาณฝุ่นรวม ไม่เกินค่ามาตรฐานตามประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เรื่องการกำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่ พ.ศ. 2553 (สำหรับโรงไฟฟ้าใหม่ที่ใช้เชื้อเพลิงชีวมวลเป็นเชื้อเพลิง) กำหนดให้ค่าปริมาณฝุ่นรวมไม่เกิน 120 มิลลิกรัม/ลูกบาศก์เมตร และค่าออกไซด์ของไนโตรเจนไม่เกิน 200 ส่วนในล้านส่วน

ระบบควบคุมปริมาณฝุ่นรวมของโครงการมี 2 แบบ คือ ระบบดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลนและแบบ Wet Scrubber ซึ่งมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- ระบบดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลน มีลักษณะของไซโคลน เป็นรูปทรงกระบอกและ ที่ด้านล่างเป็นรูปกรวย เมื่อ Exhaust gas เข้าสู่ไซโคลนที่ด้านบนจะ ไหลเป็นกระแสวน (Vortex)

ทำให้เกิดแรงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Force) เหยียดอนุภาคของฝุ่น ชนกับผนังของไซโคลนและแยกตัวตกลงสู่ด้านล่างเข้าสู่ส่วนเก็บ อนุภาคฝุ่น (อยู่ด้านล่างของไซโคลน) ในขณะที่อากาศที่ถูกแยกอนุภาค ของฝุ่นแล้วจะหมุนวนขึ้นด้านบนก่อนและไหลออกจากมัลติไซโคลน เมื่อพิจารณาค่าควบคุม

การระบายมลพิษทางอากาศออกปล่องระบายของหม้อไอน้ำของผู้เอก แบบพบว่ามัลติไซโคลนสามารถดักฝุ่นออกจาก Exhaust gas ได้ ประมาณร้อยละ 75

- ระบบดักฝุ่นแบบ Wet Scrubber โครงการติดตั้งระบบดัก ฝุ่นแบบ Wet Scrubber เพื่อดักฝุ่นละอองที่ปะปนมากับ Exhaust gas ต่อจากระบบดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลน ซึ่งหลักการทำงานของระบบคือ อาศัยหลักการสัมผัสกันระหว่างอากาศที่มีสารปนเปื้อนกับของเหลว โดย ปกติ

จะใช้น้ำซึ่งสามารถดักฝุ่นละอองที่มีขนาดเล็กมากได้ โดยทำการพ่น ละอองของเหลวที่มีขนาดเล็ก

จากด้านบนของหอ (Tower) เพื่อให้เกิดการจับ Exhaust gas และฝุ่นที่ ลอยมาจากด้านล่าง กลไกในการดักฝุ่น คือ การกระทบจากความเฉื่อย ซึ่งเป็นกลไกหลัก การสกิดกัน และการแพร่ โดยของเหลวที่ดักจับฝุ่น แล้วจะตกลงสู่ด้านล่าง ในขณะที่อากาศที่ถูกแยกอนุภาคของฝุ่นแล้วจะ ไหลออกจากหอ Wet Scrubber เมื่อพิจารณาค่าการควบคุมการระบาย มลพิษทางอากาศออกจากปล่องระบายของหม้อไอน้ำ โดยค่าการเอก แบบของโครงการเมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับเกณฑ์ที่แนะนำตาม

เอกสาร Scrubber System Operation Review (Joseph, G.T. and Beachler, D.S “Scrubber Systems Operation Review APTI Course.” Developed by North Carolina State University Under EPA Cooperative) ซึ่งระบุว่า การควบคุมการรวบรวมอนุภาคฝุ่นของ ระบบ Scrubber จะพิจารณาจากอัตราส่วนของของเหลวต่อก๊าซ (Liquid-to-gas ratio หรือค่า L/G) ซึ่งเป็นปริมาณของเหลวที่ฉีดพ่น

เข้าไปในเครื่อง Scrubber ทั้งหมดต่อปริมาณอากาศที่ไหล เพื่อให้พอ  
เพียงพอประสิทธิภาพในการกำจัดมลพิษ

โดยค่า L/G สำหรับระบบ Spray tower อยู่ในช่วง 0.07-2.70 ลิตร/  
ลูกบาศก์เมตร มีประสิทธิภาพในการกำจัดมลพิษร้อยละ 50-90 โดย  
Wet scrubber ของโครงการมีค่า L/G เท่ากับ 0.31 ลิตร/ลูกบาศก์เมตร  
ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วงที่แนะนำไว้

### 1.7.2 มลพิษทางอากาศจากแหล่งอื่น

นอกเหนือจากแหล่งกำเนิดมลพิษทางอากาศดังกล่าวข้าง  
ต้นแล้ว ยังคงมีกิจกรรมอื่นๆของโครงการที่อาจก่อให้เกิดมลพิษทาง  
อากาศ ได้แก่ การกองเก็บเชื้อเพลิงขานอ้อย การเตรียมเชื้อเพลิงก่อน  
ใช้ในหีบเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ การลำเลียงเชื้อเพลิงเข้าสู่หีบเผา  
ไหม้ของหม้อไอน้ำ การลำเลียงถ่านออกจากหีบเผาไหม้ และการ  
ลำเลียงถ่านเข้าสู่รถบรรทุก เป็นต้น

#### (1) การกองเก็บเชื้อเพลิง

##### (1) ฝุ่นละออง

ในพื้นที่ลานกองขานอ้อย ทางโครงการมีแนวทาง  
การป้องกันการ

ฟุ้งกระจายของฝุ่นละออง รวมทั้งมาตรการกำหนดให้พนักงานที่ปฏิบัติ  
งานในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงในการสัมผัสฝุ่นละออง ได้แก่ ลานกองเก็บ  
หรือโรงกองเก็บเชื้อเพลิง ต้องสวมใส่ชุดปฏิบัติงานที่มิดชิด  
ประกอบด้วย เสื้อแขนยาว กางเกงขายาว รองเท้าบูท และสวมหน้ากาก  
กันฝุ่นเพื่อลดการสัมผัส  
ฝุ่นละออง

##### (2) กลิ่น

สำหรับกลิ่นจากการกองเก็บเชื้อเพลิง เกิดจากการ  
หมักของความชื้น

และน้ำตาลที่ค้างอยู่ในขานอ้อย ทำให้มีกลิ่นเหม็นหรือมีกลิ่นที่เกิดจาก

### กระบวนการผลิตน้ำตาลทราย

มีความชื้นสูง ซึ่งเกิดขึ้นช่วงฤดูหีบประมาณ 4 เดือน (เดือนธันวาคมถึง  
มีนาคมของปีถัดไป) ช่วงดังกล่าวมีลมเหนือประมาณ 2 เดือน และลมใต้  
ประมาณ 2 เดือน จากการพิจารณาทิศทางลมตามข้อมูลสถิติภูมิอากาศ  
ในคาบ 30 ปี (พ.ศ. 2514-2543) ของสถานีตรวจวัดอากาศกาฬสินธุ์  
พบว่า มีทิศทางลมจากลมเหนือประมาณ 4 เดือน (เดือนตุลาคมถึง  
มกราคมของปีถัดไป) และลมใต้ (เดือนกุมภาพันธ์ถึงกันยายน) ประมาณ  
8 เดือน ซึ่งในทิศทางลมดังกล่าวมีชุมชนบ้านหนองแซงที่มีโอกาสได้รับ  
ผลกระทบ  
ที่เกิดขึ้น

หลังจากช่วงฤดูหีบอ้อยประมาณ 4 เดือนไปแล้วจะ  
มีขานอ้อยที่ได้รับจากช่วงฤดูหีบอ้อยกองเก็บไว้ใช้งาน ซึ่งการสัมผัสกับ  
แสงแดดและลมทำให้ความชื้นในขานอ้อยลดลง ปัญหาเรื่องกลิ่นจาก  
กองขานอ้อยจึงลดลงด้วยเช่นกัน โดยปกติแล้วลานกองเชื้อเพลิงมีการ  
อัดแน่น เมื่อถึงช่วงฤดูฝน (ปลายเดือนพฤษภาคมถึงตุลาคม) น้ำฝนที่  
ตกลงบนลานกองเก็บจะเกิดขึ้นเฉพาะผิวนอกเท่านั้นอีกทั้งลักษณะการ  
ตั้งกองเชื้อเพลิงเป็นแบบสี่เหลี่ยมคางหมู ทำให้น้ำฝนสามารถไหลออก  
นอกกองได้อย่างรวดเร็ว

## (2) การลำเลียงเชื้อเพลิงเข้าสู่ห้องเผาไหม้ของหม้อ ไอน้ำ

ระบบสายพานลำเลียงที่ใช้เป็นระบบปิดครอบ ซึ่ง  
สามารถลดการฟุ้งกระจายของฝุ่นละอองที่เกิดขึ้นระหว่างการลำเลียง  
เข้าสู่ห้องเผาไหม้ได้ รวมทั้งกำหนดวิธีการปฏิบัติงานเพื่อลดการฟุ้ง  
กระจายของฝุ่นละอองบริเวณอาคารหม้อไอน้ำ ประกอบด้วย พนักงาน  
ควบคุมระบบสายพานลำเลียงตรวจสอบระบบลำเลียงให้อยู่ในสภาพ  
พร้อมการใช้งานอยู่เสมอ รวมทั้งทำความสะอาดโดยการกวาดเชื้อเพลิง  
ที่ตกหล่นทุกวันเพื่อป้องกันการสะสมและการฟุ้งกระจายของเชื้อเพลิง  
ดังกล่าว

## (2) น้ำเสียและการจัดการ

## 1) แหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสียเป็นบ่อปรับเสถียร ซึ่งมีจำนวน 5 บ่อ  
(ทำงานแบบอนุกรม)

ถูกออกแบบให้สามารถรองรับน้ำเสียได้ 1,500 ลูกบาศก์เมตร/วัน (ที่ค่า  
บีโอดีน้ำเสีย 2,000 มิลลิกรัม/ลิตร) ทั้งนี้ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียข้างต้นถูก  
ออกแบบให้รองรับน้ำเสีย/น้ำทิ้งของโครงการ รายละเอียดดังแสดงใน  
ตารางที่ 1.7-2

### (1) น้ำเสียจากสำนักงาน

ช่วงฤดูหีบอ้อยมีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นจากพนักงาน  
29.6 ลูกบาศก์เมตร/วัน และช่วงปิดหีบปริมาณน้ำเสีย 26 ลูกบาศก์เมตร/  
วัน ซึ่งน้ำเสียดังกล่าวจะถูกบำบัดด้วยถังบำบัดสำเร็จรูปแบบเกรอะ-กรอง  
ไร้อากาศ ก่อนระบายลงสู่ท่อรวบรวมน้ำเสียเพื่อไปบำบัดขั้นสุดท้ายยัง  
บ่อบำบัดน้ำเสียต่อไป

### (2) น้ำเสียจากโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวล ในโรงงานน้ำตาล

- น้ำระบายทิ้งจากหอหล่อเย็น ช่วงฤดูหีบอ้อยมี  
ปริมาณน้ำระบายทิ้งจาก  
หอหล่อเย็นภายหลังขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าปริมาณ 490 ลูกบาศก์  
เมตร/วัน

- น้ำระบายทิ้งจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ เป็นน้ำ  
ระบายทิ้งจากการล้าง  
สารกรองทรายและเรซิน ช่วงฤดูหีบอ้อยมีปริมาณน้ำระบายทิ้งจากระบบ  
ปรับปรุงคุณภาพน้ำภายหลังขยายกำลังการผลิตไฟฟ้าปริมาณ 13  
ลูกบาศก์เมตร/วัน



**ตารางที่ 1.7-2 แหล่งกำเนิดและปริมาณน้ำเสีย/น้ำทิ้ง จากโรงงานน้ำตาลและโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลของบริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด**

กิจกรรม	ปริมาณน้ำเสีย/น้ำทิ้ง (ลบ.ม./วัน)		วิธีการบำบัด
	ช่วงฤดูหีบ (พ.ย.-มี.ค.)	ช่วงปิดหีบ (เม.ย.-ก.ค.)	
<b>1. น้ำเสียจากกิจกรรมประจำวันของพนักงาน</b>	29.6	26	- บำบัดขั้นต้นด้วยระบบถังเกรอะ-กรองไร้อากาศ ก่อนส่งบำบัดขั้นสุดท้ายยังระบบบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
<b>2. โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล</b>			
- น้ำระบายทิ้งจากระบบหล่อเย็น	490	-	- นำไปใช้ในระบบหมุนเวียนแล้ว แต่หากเกินความต้องการจะส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
- น้ำระบายทิ้งจากระบบปรับปรุงคุณภาพน้ำ	13	5	- ทำการปรับสภาพให้เป็นกลางที่บ่อพักน้ำแล้ว ระบายลงสู่ระบบท่อรวม น้ำเสียเพื่อทำการบำบัดขั้นสุดท้ายยังระบบบำบัดน้ำเสียโรงงาน
- น้ำระบายทิ้งจากหม้อไอน้ำ	240	-	- ใช้ในระบบดับฝุ่นและลำเลียงเถ้าจากห้องเผาไหม้ของไอน้ำแต่หากเกินความต้องการจะส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียโรงงาน
<b>3. โรงงานน้ำตาล</b>			
- น้ำทิ้งจากการล้างพื้น/อุปกรณ์	500	50	- รวบรวมส่งไปยังบ่อบำบัดน้ำเสียของโรงงาน
<b>รวมปริมาณน้ำเสียในภาพรวม</b>	<b>1,272.6</b>	<b>81</b>	<b>-</b>

**ที่มา :** รายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล (พ.ศ. 2556)

**หมายเหตุ :** น้ำระบายทิ้งจากการหล่อเย็น<sup>1/</sup> หมายถึง น้ำทิ้งที่มาจากหอหล่อเย็นของโรงงานน้ำตาล

น้ำระบายทิ้งจากการหล่อเย็น<sup>2/</sup> หมายถึง น้ำทิ้งที่มาจากหอหล่อเย็นของเครื่องกังหันไอน้ำแบบ Condensing Extraction ที่มีการติดตั้ง  
แทนกังหันไอน้ำแบบเดิม

สำหรับช่วงปิดหีบมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากส่วนการผลิตนี้เท่ากับ 5 ลูกบาศก์เมตร/วัน น้ำที่ระบายทิ้งดังกล่าวจะถูกรวบรวมลงสู่อบوابัดน้ำเสียต่อไป

- น้ำระบายทิ้งจากหม้อไอน้ำ ช่วงฤดูหีบอ้อยมีปริมาณน้ำเสียจากการระบายทิ้งจากหม้อไอน้ำ เพื่อควบคุมคุณภาพน้ำในหม้อไอน้ำให้มีความเหมาะสมและเป็นการป้องกันการเกิดตะกรัน มีปริมาณ 240 ลูกบาศก์เมตร/วัน น้ำที่ระบายออกดังกล่าวจะถูกรวบรวมลงสู่อบوابัดน้ำเสียของโครงการต่อไป

### (ค) น้ำเสียจากโรงงานน้ำตาล

น้ำเสียจากการล้างพื้นและอุปกรณ์เครื่องจักร ช่วงฤดูหีบอ้อยมีปริมาณน้ำเสียจากการล้างพื้นและอุปกรณ์ 500 ลูกบาศก์เมตร/วัน สำหรับช่วงปิดหีบมีปริมาณน้ำเสียที่เกิดขึ้นจากส่วนนี้ 50 ลูกบาศก์เมตร/วัน ซึ่งน้ำเสียที่เกิดขึ้นจะถูกระบายลงระบบบ่อบำบัดน้ำเสียของโครงการต่อไป

## 2 ) ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย

ระบบบ่อบำบัดน้ำเสียของโครงการมีความสามารถในการรองรับน้ำเสียได้สูงสุด 1,500 ลูกบาศก์เมตร/วัน ค่าบีโอดีของน้ำเสียที่ใช้ในการออกแบบเท่ากับ 2,000 มิลลิกรัม/ลิตร ซึ่งประกอบด้วยบ่อบำบัด 5 บ่อ ต่อกันแบบอนุกรม โดยประสิทธิภาพของระบบบ่อบำบัดมีรายละเอียดดังนี้

- บ่อที่ 1 และบ่อที่ 2 ออกแบบให้เป็นบ่อแอนแอโรบิก (Anaerobic pond) เป็นการใช้แบคทีเรียที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจนเพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย มีประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีได้ร้อยละ 50

- บ่อที่ 3 ออกแบบให้เป็นแบบบ่อฝิ่งหรือบ่อแฟคัลเตทีฟ (Facultative pond) เป็นการใช้แบคทีเรียร่วมกันทั้งที่ดำรงชีพแบบใช้และไม่ใช้ออกซิเจน

### เพื่อย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสีย

โดยส่วนบนของบ่อจะมีสาหร่ายเกิดขึ้นซึ่งสามารถผลิตออกซิเจนได้ใน  
เวลากลางวัน ทำให้แบคทีเรีย

ที่ดำรงชีพโดยใช้ออกซิเจนอยู่บริเวณส่วนบนของบ่อเช่นกัน สำหรับส่วน  
ล่างของบ่อ จะมีสภาพแบบ

ไร้อากาศ จึงทำให้แบคทีเรียที่ดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจนอยู่บริเวณ  
ส่วนล่างของบ่อมีประสิทธิภาพ

ในการกำจัดบีโอดีได้ร้อยละ 80

- บ่อที่ 4 และบ่อที่ 5 ออกแบบให้เป็นบ่อบ่ม  
(Maturation pond) เป็นการออกแบบให้เป็นบ่อที่ลดเชื้อโรค มี  
ประสิทธิภาพในการกำจัดบีโอดีได้ร้อยละ 60

น้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบบำบัดน้ำเสียข้างต้นแล้ว  
จะไม่มีการระบายออกสู่ภายนอกหรือแหล่งน้ำสาธารณะ โดยจะนำน้ำทิ้ง  
ทั้งหมดไปใช้ประโยชน์โดยนำไปใช้ในพื้นที่ปลูกอ้อย  
ของโครงการ

### 3) การจัดการน้ำทิ้ง

ปริมาณน้ำเสียของบริษัทที่เกิดขึ้นทั้งหมดประมาณ  
297,000 ลูกบาศก์เมตร/ปี โดยน้ำทิ้งที่ผ่านการบำบัดด้วยระบบบ่อบำบัด  
น้ำเสียข้างต้นจะถูกนำไปเก็บไว้ในบ่อสำรองของโครงการจำนวน 2 บ่อ  
(ปริมาตรบ่อรวมเท่ากับ 265,525 ลูกบาศก์เมตร) ซึ่งน้ำเสียที่ผ่านการ  
บำบัดแล้วจะไม่ถูกระบายออกสู่ภายนอกหรือแหล่งน้ำสาธารณะ กล่าว  
คือ จะนำน้ำทิ้งทั้งหมดไปใช้ประโยชน์โดยนำไปรดพื้นที่ปลูกอ้อยของ  
โครงการ ซึ่งมีพื้นที่ปลูกอ้อยภายในโครงการประมาณ 195 ไร่ ดังนั้น น้ำ  
ทิ้งที่เกิดขึ้นจะถูกนำไปใช้ประโยชน์ทั้งหมดโดยไม่มีการระบายออกสู่  
ภายนอก

#### 1.7.3 การจัดการของเสีย

รายละเอียดแหล่งกำเนิดการจัดการกากของเสียที่เกิดขึ้น ใน  
ช่วงดำเนินการสามารถ  
แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ ของเสียจากสำนักงานและพนักงาน และ  
ของเสียจากกระบวนการผลิต

**1) ของเสียจากสำนักงานและพนักงาน** ปัจจุบันมีปริมาณกากของเสียเกิดขึ้นโดยรวมประมาณ 3 ตัน/ปี ซึ่งโครงการมีการจัดเตรียมถังรองรับเพื่อแยกประเภทของเสียออกเป็น 3 ประเภท คือ ของเสียทั่วไป ของเสียรีไซเคิล และของเสียอันตราย สำหรับการจัดการของเสียแต่ละประเภทมีรายละเอียด ดังนี้

- **ของเสียทั่วไป** คือ ของเสียที่ผ่านการคัดแยกเอาส่วนที่ใช้ประโยชน์และของเสียอันตรายออกจากกัน มีประมาณ 2.14 ตัน/ปี ซึ่งโครงการจะส่งให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการนำไปกำจัดต่อไปตามหลักสุขาภิบาล

- **ของเสียรีไซเคิล** เช่น กระดาษ แก้ว โลหะ และพลาสติก เป็นต้น มีประมาณ 0.72 ตัน/ปี โดยโครงการจะคัดแยกประเภทของเสียเพื่อแบ่งประเภทของเสียก่อนส่งไปให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานราชการนำไปรีไซเคิลต่อไป

- **ของเสียอันตราย** เป็นของเสียที่มีส่วนประกอบของเคมี เช่น หลอดฟลูออเรสเซนต์ ถ่านไฟฉาย หมึกพิมพ์ เป็นต้น มีประมาณ 0.14 ตัน/ปี โดยโครงการจะรวบรวมของเสียส่งให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดต่อไป

**2) ของเสียจากกระบวนการผลิต** ปัจจุบันมีปริมาณของกากของเสียและการจัดการของเสียแต่ละประเภท มีรายละเอียดดังนี้

- **เถ้าจากหม้อไอน้ำ** คือ เถ้าที่เกิดขึ้นจากการเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ เป็นสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุที่ไม่ใช้แล้วที่เป็นของเสียไม่อันตรายตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่องการกำจัดสิ่งปฏิกูลหรือวัสดุไม่ใช้แล้ว พ.ศ. 2548 โดยเถ้าที่เกิดจากโครงการมีอยู่ 2 ประเภท คือ เถ้าหนัก (Bottom Ash) และเถ้าเบา (Fly Ash) โดยการจัดการเถ้าของโครงการมีรายละเอียดดังนี้

**(ก) เถ้าหนัก (Bottom Ash)**

เป็นเถ้าที่ตกอยู่บริเวณห้องเผาไหม้ของหม้อไอน้ำ อัตรา  
การเกิดเถ้าหนักจากโครงการ ปริมาณ 8.31 ตัน/วัน เถ้าดังกล่าวจะถูก  
ลำเลียงออกจากกันเตาผ่านทางน้ำซีลชี้เถ้าและ  
ไหลตามท่อไปรวมในบ่อเถ้าของโครงการ

### (ข) เถ้าเบา (Fly Ash)

เป็นเถ้าขนาดเล็กหรือเถ้าเบาที่ถูกดักออกจาก Exhaust  
gas ด้วยเครื่องดักฝุ่น อัตราการเกิดเถ้าเบาจากโครงการ ปริมาณ 33.25  
ตัน/วัน เถ้านี้ถูกดักด้วยระบบดักฝุ่นแบบมัลติไซโคลน  
และแบบ Wet Scrubber ก่อนระบายออกด้านล่าง และถูกนำมาผสมกับ  
น้ำเพื่อลดอุณหภูมิและป้องกันการฟุ้งกระจาย ก่อนระบายน้ำไหลตามท่อ  
ไปยังบ่อดักตะกอนเถ้าจำนวน 1 บ่อ ขนาด 1,500 ลูกบาศก์เมตร เถ้าที่  
จมอยู่ก้นบ่อจะถูกดักออกสัปดาห์ละ 1 ครั้ง เพื่อรวบรวมไปกองเก็บยัง  
ลานกองเถ้า ส่วนน้ำ  
ที่ถูกแยกเถ้าออกแล้วจะถูกหมุนเวียนกลับไปผสมเถ้าที่ได้จากระบบดัก  
ฝุ่นอีกครั้ง

สำหรับลานกองเถ้าของโครงการมีขนาด 28.24 ไร่ เป็น  
ลานบดอัดดิน จัดให้มีรางระบายน้ำโดยรอบเพื่อรวบรวมน้ำฝนที่มีโอกาส  
ปนเปื้อนจากบริเวณดังกล่าวลงบ่อดักตะกอนก่อนระบายไปยังบ่อบำบัด  
น้ำเสียของโครงการ เถ้าจากบ่อดักตะกอนจะถูกนำมากองเก็บสูง  
ประมาณ 3 เมตร สำหรับลานกองเถ้าสามารถกองเถ้าได้ประมาณ  
10,000 ตัน เมื่อพิจารณาเถ้าหนักและเถ้าลอยกรณีผลิตไฟฟ้ามาก  
ที่สุดปริมาณ 41.56 ตัน/วัน ลานกองเถ้าจะสามารถเก็บไว้ได้นาน  
ประมาณ 240 วัน  
ซึ่งเพียงพอสำหรับรองรับเถ้าที่เกิดขึ้นจากโครงการได้ทั้งหมด ก่อนนำ  
เถ้าดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ หรือส่งให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจาก  
หน่วยงานราชการเป็นผู้รับไปกำจัดต่อไป

- **เรซินที่เสื่อมสภาพจากระบบผลิตน้ำอ่อน** ปัจจุบัน  
มีเรซินที่เสื่อมสภาพเกิดขึ้นประมาณ 7 ตัน/ปี ซึ่งโครงการกำหนดให้เก็บ  
เรซินที่เสื่อมสภาพพักไว้ภายในถังที่มีฝาปิดมิดชิด ก่อนส่งให้หน่วยงาน  
ที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดต่อไป



- **น้ำมันหล่อลื่นที่เสื่อมคุณภาพ** เกิดจากการซ่อมบำรุง  
เครื่องจักรปัจจุบัน

ประมาณ 8,500 ลิตร/ปี ซึ่งน้ำมันหล่อลื่นที่เสื่อมคุณภาพจะทำการ  
รวบรวมใส่ถังที่มีฝาปิดมิดชิด ก่อนส่งให้หน่วยงานที่ได้รับอนุญาตจาก  
กรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไปกำจัดต่อไป

ขยะมีพิษหรือของเสียอันตรายที่เกิดจากโครงการส่วนใหญ่  
เป็นของเสียที่เกิดขึ้นจากการซ่อมบำรุงโครงการ โดยจะทำการรวบรวม  
ใส่ถังที่มีฝาปิดมิดชิดก่อนติดต่อบริษัทที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยราชการ  
เข้ามารับเพื่อนำไปกำจัดตามหลักวิชาการต่อไป ซึ่งปัจจุบันบริษัทฯ ได้  
มอบหมายให้บริษัท ที่ได้รับอนุญาตจากกรมโรงงานอุตสาหกรรมรับไป  
กำจัด

### 1.7.5 เสียงและการควบคุม

โครงการกำหนดให้มีการควบคุมระดับเสียงดังที่อาจจะเกิดขึ้นจากอุปกรณ์/เครื่องจักร ไม่เกิน 85 เดซิเบล (ที่ระยะ 1 เมตร) นอกจากนี้ได้จัดเตรียมอุปกรณ์ป้องกันเสียงส่วนบุคคล (เช่น ปลั๊กอุดหู ที่ครอบหู เป็นต้น) ให้กับพนักงานที่ทำงานในพื้นที่ที่มีเสียงดังอย่างเพียงพอสำหรับการควบคุมระดับเสียงจากอุปกรณ์ที่อาจทำให้เกิดเสียงดังโดยมีนัยสำคัญของโครงการ ทั้งนี้โครงการได้กำหนดแผนงานในการติดป้ายเตือนภัยให้พนักงานที่เข้าไปในพื้นที่ดังกล่าวทราบและต้องสวมใส่อุปกรณ์ป้องกันอันตรายส่วนบุคคลเพื่อความปลอดภัยต่อสุขภาพอนามัยของทุกคนที่เข้าไปทำงานหรือผ่านพื้นที่ดังกล่าว ซึ่งโดยปกติพื้นที่ดังกล่าวนี้จะมีพนักงานเข้า-ออกเป็นบางครั้งคราวเท่านั้นเพื่อตรวจสอบสภาพความพร้อมและความผิดปกติ ตลอดจนบันทึกผลการตรวจสอบ และในขั้นตอนของการออกแบบได้กำหนดมาตรการในการป้องกันผลกระทบจากระดับความดังของเสียงตั้งแต่ต้นทางโดยการวางผังติดตั้งเครื่องจักรและอุปกรณ์ต่างๆ ตามหลักวิศวกรรมและความปลอดภัย

### 1.8 พนักงาน

แบ่งออกเป็น 3 ช่วง คือ ช่วงฤดูหีบ ช่วงละลาย และช่วงปิดหีบ สำหรับในช่วงฤดูปิดหีบ จะเป็นการซ่อมแซมหรือล้างอุปกรณ์เครื่องจักรต่างๆ และผลิตไฟฟ้า ซึ่งในปัจจุบันมีพนักงานทั้งหมด จำนวน 591 คน (ข้อมูลระหว่างเดือน มกราคม-มิถุนายน 2564) โดยแบ่งการทำงานออกเป็น 3 กะ กะละ 8 ชั่วโมง ตลอด 24 ชั่วโมง

### 1.9 อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

บริษัทได้นำระบบการจัดการความปลอดภัยด้านอาชีวอนามัยและความปลอดภัยมาใช้ในการตรวจสอบและจัดประสิทธิภาพการบริหารความปลอดภัย อาชีวอนามัย และการควบคุมความสูญเสีย สำหรับโครงการดังนี้

#### 1.9.1 ระบบป้องกันอัคคีภัย

หลักการออกแบบและการเตรียมในการป้องกันอัคคีภัย  
ของโครงการเป็นไปตามมาตรฐาน National Fire Protection  
Authoriy (NFPA) ในส่วนของแหล่งน้ำดับเพลิงจะใช้น้ำจากบ่อบัก  
น้ำดิบ สำหรับอุปกรณ์และระบบป้องกันอัคคีภัย ของโครงการสรุปได้  
ดังนี้

## 1) อุปกรณ์และสัญญาณเตือนภัย

ระบบสัญญาณเตือนภัยของทางโครงการเป็นแบบเสียง  
สัญญาณไซเรน โดยจะมีปุ่มกดติดตั้งไว้ในส่วนของอาคารหม้อไอน้ำ

## 2) ระบบดับเพลิง ประกอบด้วย

- เครื่องดับเพลิงแบบมือถือ (Portable fire  
extinguishers) มีการติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถือชนิดมือถือเคมี  
แห้ง

- หัวจ่ายน้ำดับเพลิง (Fire hydrant) เป็นระบบท่อเย็น  
โดยการติดตั้งครอบคลุมพื้นที่ของอาคารหม้อไอน้ำของโครงการและ  
พื้นที่ลานกองชานอ้อย

- เครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire pump) โครงการติดตั้ง  
เครื่องสูบน้ำดับเพลิงไฟฟ้าเพื่อส่งน้ำดับเพลิงและสร้างแรงดันน้ำให้กับ  
ระบบท่อเย็น Hydrant ซึ่งประกอบด้วยเครื่องสูบน้ำขนาด อัตราการสูบ  
73.5 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด และจัดให้มีเครื่องสูบน้ำดับ  
เพลิงดีเซลขนาด 150 ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง จำนวน 1 ชุด สำหรับ  
สำรองไว้ใช้ในกรณีไฟฟ้าดับ

- แหล่งน้ำดับเพลิง ได้แก่ บ่อน้ำดิบภายในพื้นที่บริษัท  
อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด ขนาด 368,000 ลูกบาศก์เมตร (บ่อ  
น้ำดิบที่ 1) สามารถสำรองน้ำดับเพลิงใช้ในกรณีฉุกเฉินได้มากกว่า 3  
ชั่วโมง นอกจากนี้บริษัทฯ ยังมีบ่อน้ำดิบขนาด 632,000 ลูกบาศก์เมตร  
(บ่อน้ำดิบที่ 2)

ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นแหล่งน้ำดับเพลิงสำรองได้ในกรณีที่ปริมาณน้ำ  
จากบ่อน้ำดิบที่ 1 ไม่เพียงพอ

## 1.10 พื้นที่สีเขียว

โครงการจัดให้มีพื้นที่สีเขียวประมาณ 350 ตารางเมตร หรือคิดเป็นร้อยละ 5.23 ของพื้นที่โครงการ โดยจะทำการปลูกต้นไม้ยืนต้นทรงสูงตามแนวรอบพื้นที่โครงการ

## 1.11 สรุปการดำเนินงานในปัจจุบันของโครงการ

การดำเนินงานในปัจจุบันของโครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล เทียบกับรายละเอียดที่เสนอไว้ในรายงานการประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม ที่ผ่านความเห็นชอบจากสำนักงานนโยบายและแผนทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.7/9226 ลงวันที่ 6 สิงหาคม 2556 และตามหนังสือเลขที่ ทส 1009.7/13511 ลงวันที่ 12 พฤศจิกายน 2556 แสดงดังตารางที่ 1.11-1

ตารางที่ 1.11-1 สรุปการดำเนินงานในปัจจุบันของโครงการ

รายละเอียด	การดำเนินงาน	
	ตามที่เสนอในรายงาน EIA	ปัจจุบัน (ม.ค.-มิ.ย. 64)

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาลรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการด้าน  
สิ่งแวดล้อม

บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด มกราคม-มิถุนายน 2564

1. พื้นที่โครงการ (ไร่)	4.18 ไร่	4.18 ไร่
2. กำลังการผลิต		
- ไฟฟ้า	12.06 เมกะวัตต์	9.00 เมกะวัตต์
- ไอน้ำ	250 ตัน/ชั่วโมง	250 ตัน/ชั่วโมง
3. ปริมาณการใช้น้ำ	11,102 ลบ.ม./วัน	8,201 ลบ.ม./วัน
4. ปริมาณการใช้ เชื้อเพลิง	319,000 ตัน/ปี	115,256 ตัน/ปี
- ข่านอ้อย		
5. ระบบบำบัดและ ควบคุมมลพิษ	- ระบบมลติไซโคลน 13 ชุด	- ระบบมลติไซโคลน 13 ชุด
- อากาศ	- ระบบ Wet Scrubber 2 ชุด	- ระบบ Wet Scrubber 3 ชุด
- น้ำเสีย/น้ำทิ้ง	- ระบบบำบัดน้ำเสียถึง เกราะ	- ระบบบำบัดน้ำเสียถึง เกราะ
	- ระบบบำบัดทางชีวภาพ แบบบ่อปรับเสถียร รวบรวมในบ่อพักน้ำ และ นำไปใช้ รดน้ำต้นไม้โดยไม่ระบาย ออกสู่ภายนอกโครงการ	- ระบบบำบัดทางชีวภาพ แบบบ่อปรับเสถียร รวบรวมในบ่อพักน้ำ และ นำไปใช้ รดน้ำต้นไม้โดยไม่ระบาย ออกสู่ภายนอกโครงการ
6.พื้นที่สีเขียว	0.22 ไร่	0.22 ไร่

ที่มา : บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด; 2564

## 1.12 แผนงานการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

### ตารางที่ 1.12-1

### แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด  
ประจำปี 2564

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2564)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
<b>1. คุณภาพอากาศ</b>														
1.1) คุณภาพอากาศจากปล่องระบาย - ปล่องหม้อไอน้ำ	- NO <sub>x</sub> as NO <sub>2</sub> - SO <sub>2</sub> - TSP	2 ครั้ง/ปี	.											
1.2) คุณภาพอากาศในบรรยากาศ														
- วัดบ้านหนองแขง (A1)	- NO <sub>x</sub> (1 hr)	2 ครั้ง/ปี	.											
- บ้านดงดาว (A2)	- SO <sub>2</sub> (24 hr)		.											
- บ้านนาดัน (A3)	- TSP (24 hr)		.											
- บ้านท่างาม (A4)	- PM-10 (24 hr)		.											
	- ความเร็วลมและทิศทางลม													
<b>2. ระดับเสียง</b>														



2.1) ระดับเสียงทั่วไป														
- วัดบ้านหนองแขง (N1)	- Leq 24 hr	2 ครั้ง/ปี	.											
- บ้านหนองแขงเหนือ (N2)	- Leq 1 hr		.											
	- L <sub>90</sub>													
	- L <sub>max</sub>													

หมายเหตุ : ดำเนินการตรวจวัดตามแผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
ด :

แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

**ตารางที่ 1.12-1 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด ประจำปี 2564**

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2564)											
			ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2. ระดับเสียง (ต่อ) 2.2) ระดับเสียงภายในพื้นที่โครงการ - Turbine Building - Boiler Building	- Leq 8 hr	2 ครั้ง/ปี		.										
3. คุณภาพน้ำ 3.1) คุณภาพน้ำเสียและน้ำทิ้ง														

<ul style="list-style-type: none"> <li>- นำเสียก่อนเข้าบ่อบำบัดน้ำเสีย</li> <li>- นำทิ้งที่ผ่านการบำบัด (บ่อบ่ม 2)</li> </ul>	- Temperature	ตรวจทุก 1 เดือน ในฤดูช่วง	.	.	.	.	.	.						
	- TDS	หีบอ้อย-ช่วง	.	.	.	.	.	.						
	- BOD	ละลาย												
	- COD	(ประมาณ พ.ย.-												
	- pH	มิ.ย.)												
	- TSS													
	- Oil & Grease													
	- TKN	ตรวจทุก 4	.					.						
	-	เดือน	.					.						
	Phosphate-Phosphorus													
	- Pb		.					.						

หมายเหตุ : ดำเนินการตรวจวัดตามแผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

## แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

**ตารางที่ 1.12-1 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลใน  
โรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด  
ประจำปี 2564**

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2564)
------------	-----------------	---------	-------------------------------------

			ม. ค.	ก. พ.	มี. ค.	เม. ย.	พ. ค.	มิ. ย.	ก. ค.	ส. ค.	ก. ย.	ด. ค.	พ. ย.	ธ. ค.
<b>3. คุณภาพน้ำ (ต่อ)</b> <b>3.2) คุณภาพน้ำผิวดิน</b> - คลองสาธารณะก่อนไหลผ่านพื้นที่โครงการ 1,000 ม. (W1) - คลองสาธารณะหลังไหลผ่านพื้นที่โครงการ 500 ม. (W2) - คลองสาธารณะหลังไหลผ่านพื้นที่โครงการ 1,500 ม. (W3)	- pH - Temperature - BOD - DO - TDS - NO <sub>3</sub> -N	ตรวจทุก 4 เดือน		X			X							
<b>4. การจัดการกากตะกอนหม้อกรอง</b> - กากตะกอนหม้อกรองของโครงการ	- C/N ratio - As - Cd - Cu - Pb - Hg	1 ครั้ง/ปี ในช่วงฤดูเก็บอ้อย (พ.ย.-มี.ค.)			.									

หมายเหตุ : ดำเนินการตรวจวัดตามแผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

ดู :

แผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม

x ไม่สามารถตรวจวัดได้เนื่องจากน้ำแห้ง

**ตารางที่ 1.12-1 (ต่อ) แผนการติดตามตรวจสอบคุณภาพสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลใน  
โรงงานน้ำตาล ของ บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด  
ประจำปี 2564**

รายละเอียด	ดัชนีการตรวจวัด	ความถี่	ช่วงเวลาที่ทำการตรวจวัด (พ.ศ. 2564)											
			ม. ค.	ก. พ.	มี. ค.	เม. ย.	พ. ค.	มิ. ย.	ก. ค.	ส. ค.	ก. ย.	ต. ค.	พ. ย.	ธ. ค.
<b>5. คุณภาพอากาศในสถานประกอบการ</b> - บริเวณพื้นที่ลานกองขานอ้อย	- Total Dust	1 ครั้ง/ปี ในช่วงเวลา หีบอ้อย (พ.ย.-มี.ค.)		.										
<b>6. ระดับเสียงในสถานประกอบการ</b> - บริเวณหม้อไอน้ำ - บริเวณกังหันไอน้ำ - บริเวณหอหล่อเย็น	- Leq 8 hr	1 ครั้ง/ปี ในช่วงเวลา หีบอ้อย (พ.ย.-มี.ค.)		.										
<b>7. ความร้อน</b> - บริเวณหม้อไอน้ำ	- Heat	1 ครั้ง/ปี		.										

โครงการโรงไฟฟ้าเชื้อเพลิงชีวมวลในโรงงานน้ำตาลรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการด้านสิ่งแวดล้อม  
บริษัท อุตสาหกรรมน้ำตาลอีสาน จำกัด มกราคม-มิถุนายน 2564

- บริเวณกังหันไอน้ำ		ในช่วงเวลา หีบอ้อย (พ.ย.-มี.ค.)		.											
---------------------	--	---------------------------------------	--	---	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

หมายเหตุ : ดำเนินการตรวจวัดตามแผนการตรวจวัดคุณภาพสิ่งแวดล้อม  
ด :