

ภาคผนวก ง
สถานีตรวจวัด วิธีการตรวจวัด
และวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

สถานีตรวจวัด วิธีการตรวจวัด และวิเคราะห์คุณภาพสิ่งแวดล้อม

1. คุณภาพอากาศ

1.1 คุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้า

1.1.1 การตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (CEMS)

การตรวจวัดคุณภาพอากาศจากปล่องอย่างต่อเนื่อง จะดำเนินการโดยระบบการติดตามตรวจสอบการระบายมลสารแบบต่อเนื่อง (Continuous Emission Monitoring System; CEMS) ที่ติดตั้งอยู่บริเวณปล่อง Heat Recovery Steam Generator (HRSG) ของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือทั้ง 2 ชุด โดยดำเนินการตรวจวัดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ก๊าซออกซิเจน (O_2) และอัตราการไหลของก๊าซอย่างต่อเนื่องตลอดเวลาที่ดำเนินการผลิตไฟฟ้า

1.1.2 การตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้าแบบครั้งคราว

(Stack Sampling)

ดำเนินการตรวจวัดก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO_x) ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO_2) ฝุ่นละออง (PM) และก๊าซออกซิเจน (O_2) จากปล่องของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ชุดที่ 1 และโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ชุดที่ 2 ปีละ 2 ครั้ง และเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับเกณฑ์มาตรฐานตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ.2547 เรื่อง กำหนดค่าปริมาณของสารเจือปนในอากาศที่ระบายออกจากโรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า และประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม พ.ศ.2553 เรื่อง กำหนดมาตรฐานควบคุมการปล่อยทิ้งอากาศเสียจากโรงไฟฟ้าใหม่ รวมทั้ง ค่าควบคุมที่กำหนดในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อมของโรงไฟฟ้าฯ โดยวิธีการตรวจวัดจะดำเนินการตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม เรื่อง การกำหนดค่าปริมาณสารเจือปนที่ระบายออกจากโรงงานผลิต ส่ง หรือจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า พ.ศ. 2547 ซึ่งเป็นวิธีมาตรฐานที่กำหนดโดยองค์การพิทักษ์สิ่งแวดล้อมแห่งประเทศสหรัฐอเมริกา (United States Environmental Protection Agency: US.EPA) กำหนดใน US.EPA. Code of Federal Regulations Title 40 (Protection of Environment) Parts 60- Standards of Performance for New Stationary Sources-Appendix A ใช้เครื่องมือตรวจวัดปริมาณก๊าซที่ติดตั้งบนรถตรวจวัดมลสารที่ระบายออกจากปล่อง (Stack emission mobile laboratory) ดังรายละเอียดของวิธีตรวจวัดในตารางที่ ง-1

ตารางที่ ง-1 วิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศที่ระบายออกจากปล่องโรงไฟฟ้าแบบครั้งคราว

ข้อมูลคุณภาพอากาศ	วิธีการตรวจวัด
1. ก๊าซออกไซด์ของไนโตรเจน (NO _x)	US EPA Method 7E - Determination of Nitrogen Oxides Emission from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
2. ก๊าซซัลเฟอร์ไดออกไซด์ (SO ₂)	US EPA Method 6C - Determination of Sulfur Dioxides Emission from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)
3. ฝุ่นละออง (Particulate)	US EPA Method 5 Determination of Particulate Emissions from Stationary Sources
4. อัตราการไหลของไอเสีย (Flue Gas Flow Rate)	1) US EPA Method 1 Sample and Velocity Traverses for Stationary Sources 2) US EPA Method 2 Determination of Stack Gas Velocity and Volumetric Flow Rate (Type S Pitot Tube) 3) US EPA Method 3 Gas Analysis for Carbon Dioxide, Oxygen, Excess Air and Dry Molecular Weight 4) US EPA Method 4 Determination of Moisture Content in Stack Gas
5. ก๊าซออกซิเจน (O ₂)	U.S. EPA Method 3A Determination of Oxygen and Carbon Dioxide Concentrations in Emissions from Stationary Sources (Instrumental Analyzer Procedure)

1.2 คุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป

ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไป บริเวณ 4 สถานี ได้แก่ โรงเรียนวัดเชิงกระบือ โรงเรียนกลาโหมอุทิศ วัดสร้อยทอง และบริเวณพื้นที่ของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ (รูปที่ ง-1) โดยมีดัชนีตรวจวัด ดังนี้

➤ สภาพอุตุนิยมวิทยา

ทำการตรวจวัดบริเวณพื้นที่ของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ โดยเก็บข้อมูลด้านอุตุนิยมวิทยา ได้แก่ ความเร็วและทิศทางลม รวมทั้งอุณหภูมิ ความชื้น และความกดอากาศ ซึ่งเป็นการตรวจวัดเพิ่มเติมจากดัชนีที่ระบุไว้ในรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม เพื่อนำข้อมูลอุตุนิยมวิทยาที่ได้มาใช้ในการประเมินการกระจายตัวของมลสารในอากาศ โดยการเก็บข้อมูลจะดำเนินการปีละ 2 ครั้ง ตรวจวัดครั้งละ 7 วันอย่างต่อเนื่อง วิธีการและเครื่องมือตรวจวัด ดังตารางที่ ง-2

ตารางที่ ง-2 วิธีการและเครื่องมือตรวจวัดสภาพอุตุนิยมวิทยา

ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา	วิธีการ/เครื่องมือตรวจวัด
1. ความเร็วลม	➤ Wind Speed Sensor / Cup Anemometer
2. ทิศทางลม	➤ Wind Direction Sensor/ Wind Vane
2. อุณหภูมิ	➤ Thermocouple/ Bimetallic Meter
3. ความกดอากาศ	➤ Barometer/ Atmospheric Pressure Sensor
4. ความชื้นสัมพัทธ์	➤ Hygrometer/ Capacitive Plate

➤ คุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

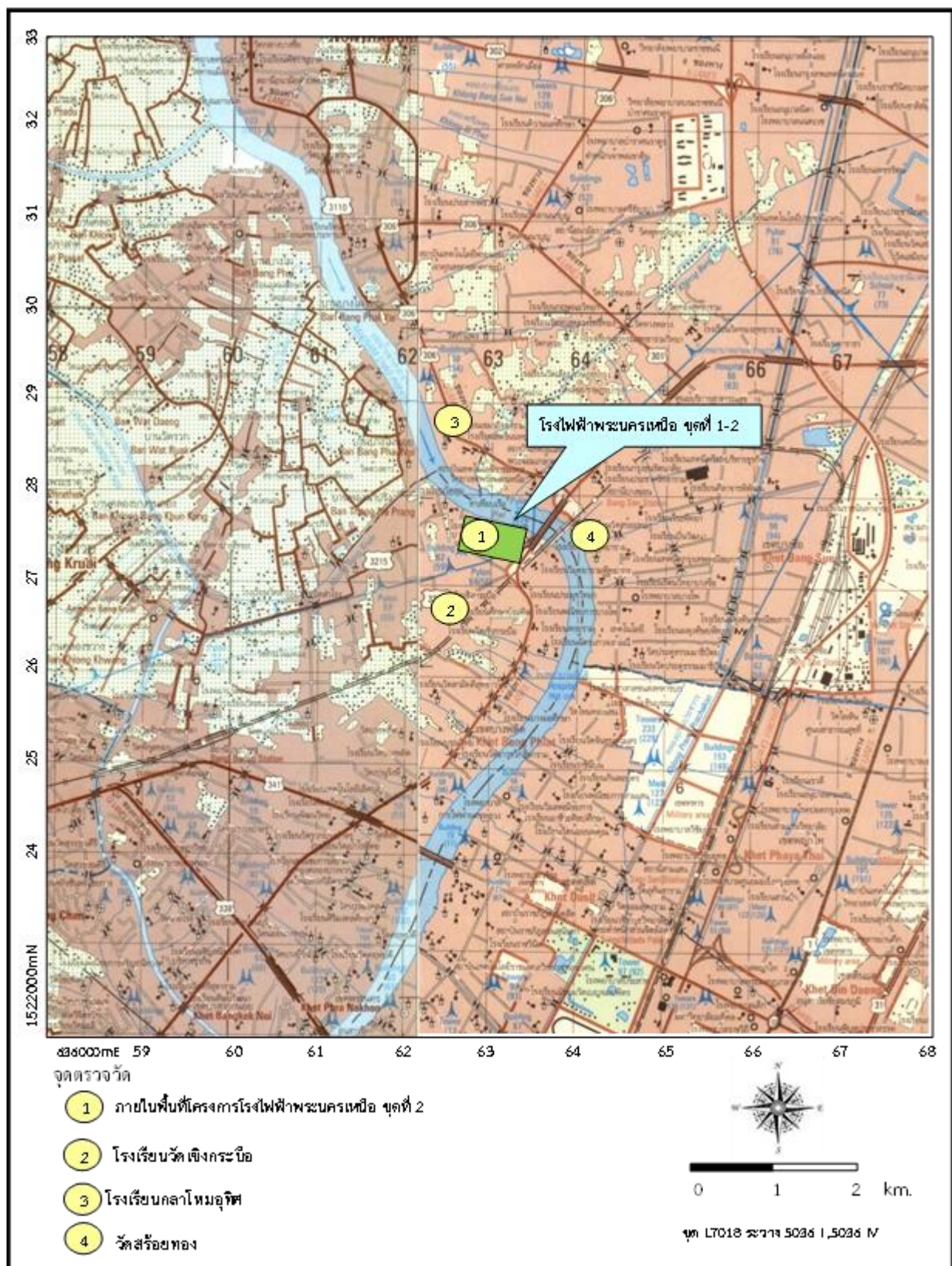
ตรวจวัดดัชนีคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป ได้แก่ ก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ (NO₂) ฝุ่นละอองรวม (Total Suspended Particulate : TSP) และฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) โดยทำการตรวจวัดปีละ 2 ครั้ง ตรวจวัดครั้งละ 7 วันอย่างต่อเนื่องบริเวณชุมชนโดยรอบโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ โดยใช้วิธีมาตรฐานตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ.2538) และฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552) ดังตารางที่ ง-3 และเปรียบเทียบผลการตรวจวัดกับมาตรฐานคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไปตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 24 (พ.ศ. 2547) และฉบับที่ 33 (พ.ศ. 2552)

ตารางที่ ง-3 วิธีการตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศทั่วไป

ข้อมูลคุณภาพอากาศ	วิธีการ/เครื่องมือตรวจวัด
1. ค่าเฉลี่ยของก๊าซไนโตรเจนไดออกไซด์ ในเวลา 1 ชั่วโมง	Chemiluminescence*
2. ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองรวม (TSP) ในเวลา 24 ชั่วโมง	Gravimetric / High Volume Air Sampler**
3. ค่าเฉลี่ยของฝุ่นละอองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ไมครอน (PM-10) ในเวลา 24 ชั่วโมง	Gravimetric (Size Selective PM-10 Inlet) / High Volume Air Sampler**

หมายเหตุ : * วิธีเทียบเท่าวิธีมาตรฐานตามประกาศกรมควบคุมมลพิษ เรื่อง เครื่องวัดหาค่าเฉลี่ยของก๊าซ หรือ ฝุ่นละอองซึ่งทำงานโดยระบบอื่นที่กรมควบคุมมลพิษเห็นชอบ

** วิธีการตรวจวัดเป็นระบบที่กำหนดตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 10 (พ.ศ. 2538)



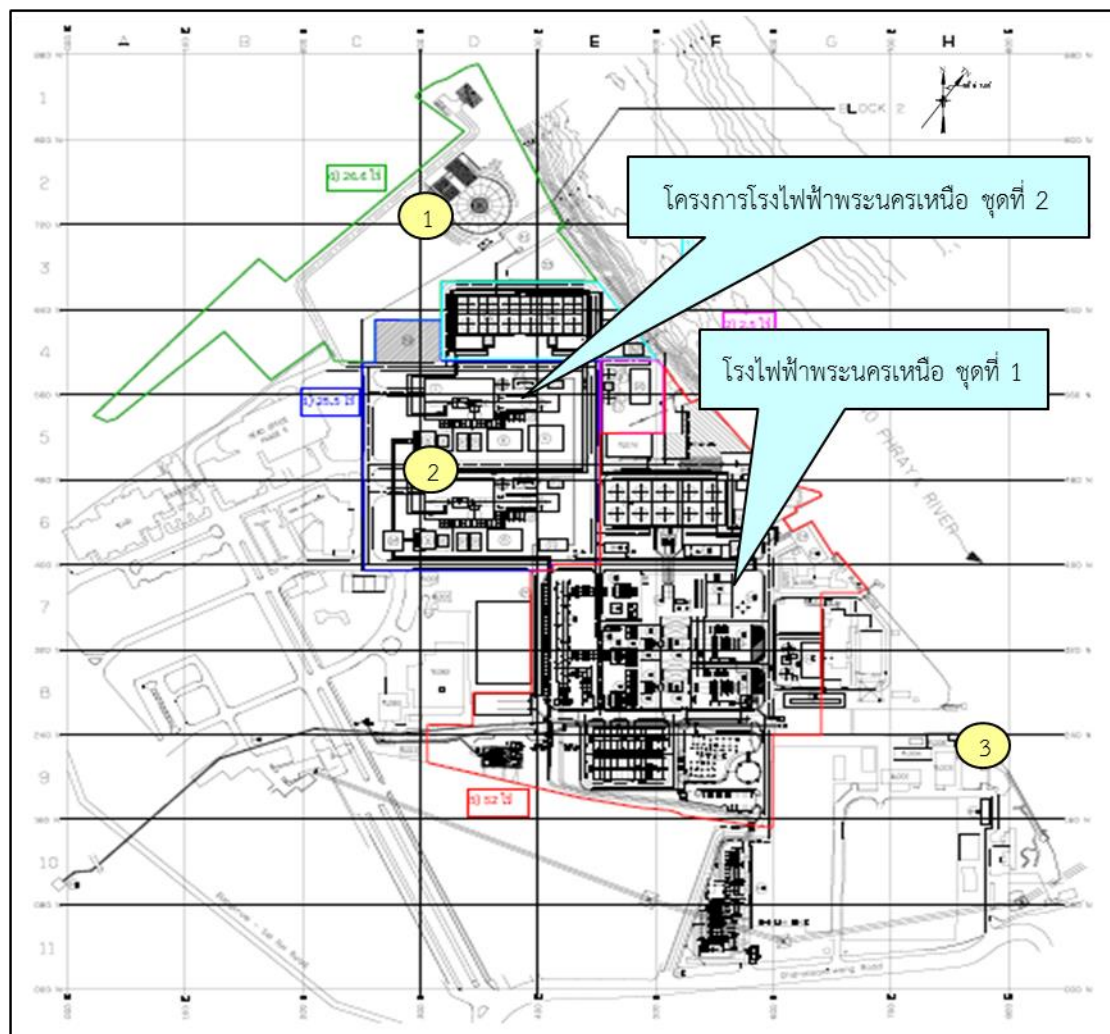
รูปที่ ง-1 จุดตรวจวัดคุณภาพอากาศในบรรยากาศโดยทั่วไปและสภาพอุตุนิยมวิทยา

2. ระดับเสียงทั่วไป

ดำเนินการตรวจวัดระดับเสียงทั่วไปของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ จำนวน 3 สถานี ได้แก่ บริเวณแนวรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ บริเวณแนวรั้วด้านทิศตะวันตกของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ และบริเวณบ้านพักพนักงาน (เดิม) ด้านทิศตะวันออกของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ (รูปที่ ง-2) โดยดำเนินการปีละ 2 ครั้ง และตรวจวัดอย่างต่อเนื่องติดต่อกันเป็นเวลา 5 วัน โดยมีดัชนีตรวจวัด ได้แก่ ค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq24hr}) ค่าระดับเสียงที่เปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L_{90}) ค่าระดับเสียงต่ำสุด (L_{min}) และค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) โดยผลการตรวจวัดค่าระดับเสียงเฉลี่ย 24 ชั่วโมง (L_{eq24hr}) และค่าระดับเสียงสูงสุด (L_{max}) จะนำมาเปรียบเทียบกับค่ามาตรฐานระดับเสียงตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม พ.ศ. 2548 สำหรับค่าระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L_{90}) และค่าระดับเสียงเฉลี่ยต่ำสุด (L_{min}) ยังไม่มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐานในประเทศไทย

สำหรับการตรวจวัดได้ใช้เครื่องมือตรวจวัดระดับเสียง Integrated Sound Level Meter : RION Model NL-31 และ NL-32 ซึ่งทั้งหมดผ่านการปรับค่ามาตรฐาน (calibration) ก่อนการตรวจวัด ทั้งนี้ นิยามของค่าระดับเสียงต่างๆ เป็นดังต่อไปนี้

- 1) ระดับเสียงเฉลี่ย L_{eq} (Equivalent Sound Level) หมายถึง ค่าระดับเสียงคงที่ที่มีพลังงานเทียบเท่ากับเสียงที่เกิดขึ้นจริงซึ่งมีระดับเสียงเปลี่ยนแปลงไปตามเวลาในช่วง 24 ชั่วโมง
- 2) L_{eq24hr} หมายถึง ค่าระดับเสียงเฉลี่ยในช่วงเวลา 24 ชั่วโมง
- 3) ระดับเสียงเปอร์เซ็นต์ไทล์ที่ 90 (L_{90}) หมายถึง ระดับเสียงที่ร้อยละ 90 ของเวลาที่ตรวจวัดจะมีระดับเสียงเกินระดับนี้
- 4) dB(A) คือ หน่วยวัดระดับเสียงซึ่งวัดโดยเครื่องมือมาตรฐานวัดระดับเสียง (Sound Level Meter) โดยใช้วงจรถ่วงน้ำหนัก "A" (Weighting Network "A")



จุดตรวจวัด

- | | | | |
|---|--|---|--|
| 1 | แนวรั้วด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือของโรงไฟฟ้า | 3 | บ้านพักพนักงาน (เดิม) ด้านทิศตะวันออกของโรงไฟฟ้า |
| 2 | แนวรั้วด้านทิศตะวันตกของโรงไฟฟ้า | | |

รูปที่ ง-2 จุดตรวจวัดระดับเสียงโดยทั่วไป

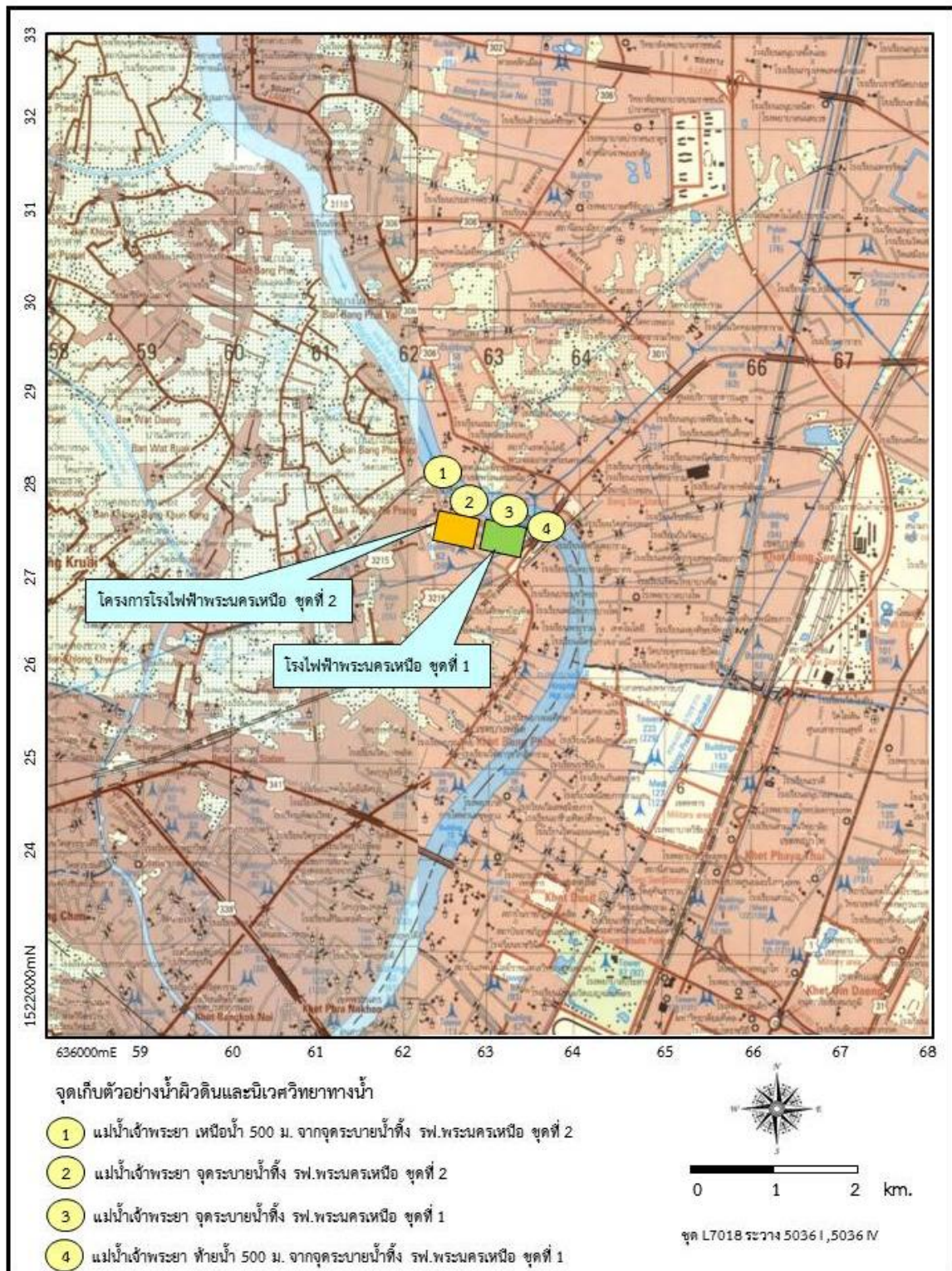
3. คุณภาพน้ำ

3.1 คุณภาพน้ำผิวดิน

การติดตามตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินในแม่น้ำเจ้าพระยาของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ดำเนินการปีละ 3 ครั้ง (มกราคม พฤษภาคม และกันยายน) ตามจุดเก็บตัวอย่างที่ระบุในรายงานการวิเคราะห์ ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ชุดที่ 2 ซึ่งครอบคลุมบริเวณเหนือน้ำและท้ายน้ำ 500 เมตร จากจุดระบายน้ำทิ้งของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ชุดที่ 1 และ 2 จำนวนรวม 4 จุด (รูปที่ ง-3) และนำผลการ ตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดิน ประเภทที่ 4 ตามประกาศคณะกรรมการ สิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) สำหรับการเก็บตัวอย่างและการตรวจสอบคุณภาพน้ำผิวดินดำเนินการ ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537) เรื่องกำหนดมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำ ผิวดิน และวิธีมาตรฐานของ Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association (APHA) และ American Water Works Association (AWWA) กับ Water Environment Federation (WEF) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด ดังแสดงในตารางที่ ง-4

ตารางที่ ง-4 ดัชนีคุณภาพน้ำผิวดินและวิธีวิเคราะห์

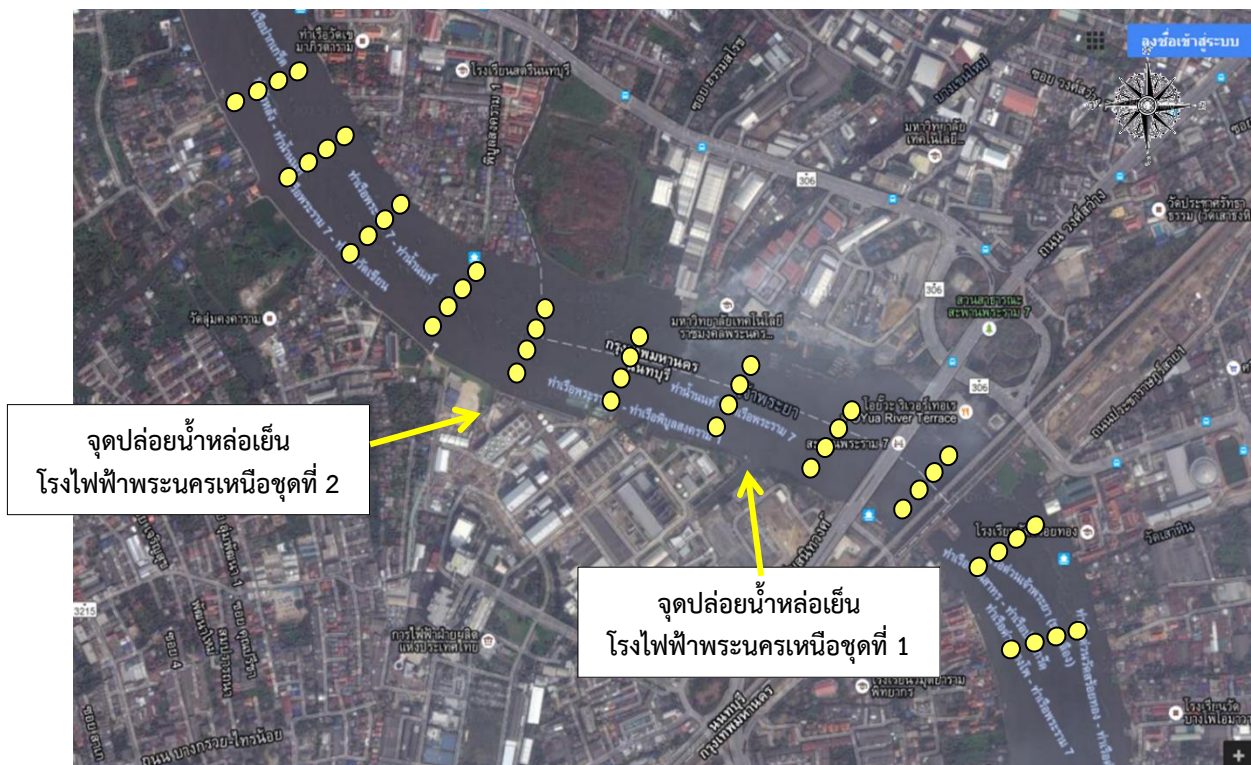
ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
1	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	Electrometric Method
2	อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	Electrometric Method
3	ออกซิเจนละลาย (Dissolved Oxygen)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Azide Modification Method
4	บีโอดี (BOD ₅)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Azide Modification ที่ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
5	ไนเตรต (Nitrate)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Cadmium Reduction Method
6	สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	ไมโครซีเมนส์/ซม.	Conductivity Meter
7	ความกระด้างทั้งหมด (Total Hardness)	มิลลิกรัมต่อลิตร	EDTA Titrimetric Method
8	ความเป็นด่างทั้งหมด (Total Alkalinity)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Titration Method
9	แคลเซียม (Calcium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	EDTA Titrimetric Method
10	แมกนีเซียม (Magnesium)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Calculation Method
11	เหล็ก (Iron)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Atomic Absorption –Direct Aspiration
12	คลอไรด์ (Chloride)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Argentometric Method
13	โลหะหนัก (Heavy Metal)		
13	ทองแดง (Cu)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Atomic Absorption –Direct Aspiration
14	นิกเกิล (Ni)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
15	สังกะสี (Zn)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
16	แคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
17	ตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
18	โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr ⁺⁶)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Atomic Absorption - Cold Vapour Technique
19	ปรอท (Hg)	มิลลิกรัมต่อลิตร	



รูปที่ ง-3 จุดเก็บตัวอย่างน้ำผิวดินและนิเวศวิทยาทางน้ำ

3.2 การแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็น

ตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจากโรงไฟฟ้าพระนครเหนือที่ระบายลงสู่แม่น้ำเจ้าพระยาแบบ Contour ดำเนินการปีละ 2 ครั้ง (ช่วงฤดูฝนและฤดูแล้ง) ครอบคลุมช่วงน้ำขึ้นสูงสุดและน้ำลงต่ำสุด โดยดำเนินการตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นจากจุดกึ่งกลางหน้าที่ตั้งโรงไฟฟ้าฯ ขึ้นไป 1 กิโลเมตร ทางเหนือน้ำ และ 1 กิโลเมตร ลงไปทางท้ายน้ำ ตรวจวัดอุณหภูมิตั้งแต่ 4 แนว คือ ระยะ 50, 100, 150 และ 200 เมตร จากฝั่งโรงไฟฟ้าฯ และทำการตรวจวัดที่ 3 ระดับความลึกคือ 0.2, 0.5 และ 0.8 ของความลึก ณ จุดตรวจวัด (รูปที่ ง-4)



รูปที่ ง-4 จุดตรวจวัดการแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ

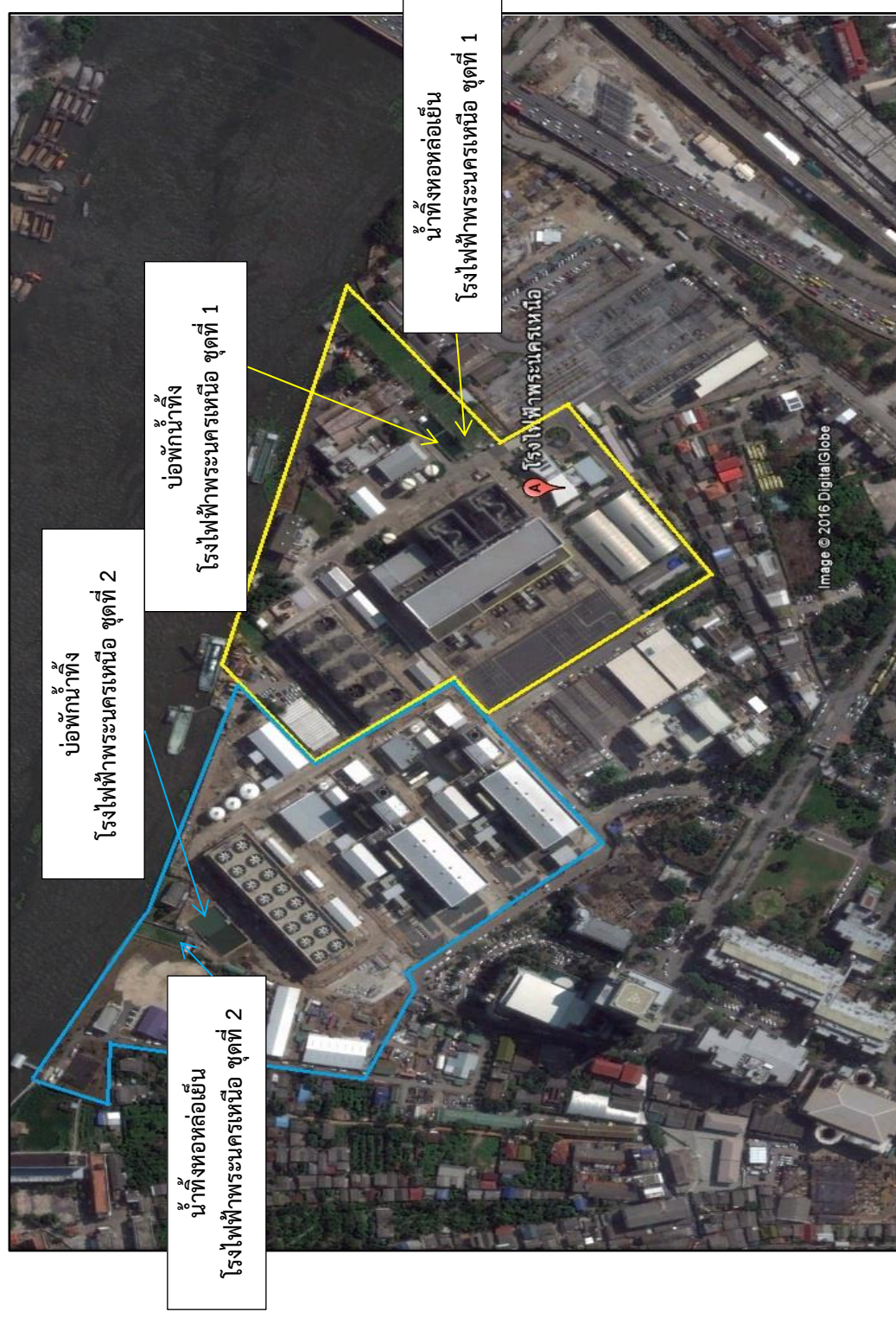
สำหรับการตรวจวัดใช้เครื่องมือระบุตำแหน่งพิกัดด้วยระบบดาวเทียม (Global Position System: GPS) เครื่องวัดอุณหภูมิแสดงผลเป็นตัวเลข และเครื่องมือวัดความลึก (Sonar) ข้อมูลที่วัดได้จะนำไปประมวลผลด้วยเครื่องคอมพิวเตอร์ โดยใช้โปรแกรม Surfer ซึ่งผลที่ได้จากการวิเคราะห์จะแสดงในรูปลักษณะของเส้นแผนที่การแพร่กระจายอุณหภูมิน้ำหล่อเย็นในแม่น้ำเจ้าพระยาของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ (Model Contour) และนำผลการตรวจวัดที่ได้มาเปรียบเทียบกับค่าอุณหภูมิตามมาตรฐานคุณภาพน้ำในแหล่งน้ำผิวดินประเภทที่ 4 ตามประกาศคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (พ.ศ. 2537)

3.3 คุณภาพน้ำทิ้ง

ดำเนินการตรวจวัดคุณภาพน้ำทิ้งของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ปีละ 3 ครั้ง ในเดือนมกราคม พฤษภาคม และกันยายน โดยตรวจวัดน้ำทิ้งรวม 4 จุด ได้แก่ น้ำทิ้งจากบ่อบำบัดน้ำทิ้ง และน้ำทิ้งจากหอหล่อเย็นของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือทั้ง 2 ชุด (รูปที่ ง-5) และนำผลการตรวจวัดมาเปรียบเทียบกับมาตรฐานควบคุมการระบายน้ำทิ้งจากโรงงาน ตามประกาศกระทรวงอุตสาหกรรม (พ.ศ. 2560) สำหรับวิธีเก็บตัวอย่างและตรวจสอบคุณภาพน้ำทิ้งดำเนินการตามวิธีที่ระบุในคู่มือการวิเคราะห์น้ำเสียของสมาคมวิศวกรรมสิ่งแวดล้อมแห่งประเทศไทย และวิธีการตามมาตรฐานของ Standard Methods for The Examination of Water and Wastewater ซึ่ง American Public Health Association (APHA) และ American Water Works Association (AWWA) กับ Water Environment Federation (WEF) ของสหรัฐอเมริกา ร่วมกันกำหนด ดัชนีคุณภาพน้ำที่วิเคราะห์ดังแสดงในตารางที่ ง-5

ตารางที่ ง-5 ดัชนีคุณภาพน้ำทิ้งและวิธีวิเคราะห์

ลำดับ	ดัชนีคุณภาพน้ำ	หน่วย	วิธีวิเคราะห์
น้ำทิ้งจากบ่อบำบัดน้ำทิ้ง			
1	อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิ
2	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	Electrometric Method
3	สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	ไมโครซีเมนส์/ซม.	Electrical Conductivity Method
4	บีโอดี (BOD ₅)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Azide Modification ที่ 20°C เป็นเวลา 5 วัน
5	ซีโอดี (COD)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Closed Reflux, Colorimetric Method
6	น้ำมันและไขมัน (Oil&Grease)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
7	ทีเคเอ็น (TKN)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Macro-Kjeldahl, Titrimetric Method
8	ของแข็งละลายน้ำ (TDS)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Dried at 180 °C
9	สารแขวนลอย (Suspended Solid: SS)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Dried at 103-105 °C
10	คลอรีนอิสระ (Free Chlorine)	มิลลิกรัมต่อลิตร	DPD Colorimetric Method
11	โลหะหนัก (Heavy Metals)		
	- ทองแดง (Cu)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Digestion, Direct Air-Acetylene Flame Method
	- นิกเกิล (Ni)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
	- สังกะสี (Zn)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
	- แคดเมียม (Cd)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
	- ตะกั่ว (Pb)	มิลลิกรัมต่อลิตร	
	-ปรอท (Hg)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Digestion, Cold-vapor Atomic Absorption Spectrometric Method
	- โครเมียมชนิดเฮกซะวาเลนต์ (Cr ⁺⁶)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Filtration, Colorimetric
	- โครเมียมชนิดไตรวาเลนต์ (Cr ⁺³)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Calculation
น้ำทิ้งจากหอหล่อเย็น			
1	อุณหภูมิ (Temperature)	องศาเซลเซียส	เครื่องวัดอุณหภูมิ
2	ความเป็นกรดและด่าง (pH)	-	Electrometric Method
3	สภาพนำไฟฟ้า (Conductivity)	ไมโครซีเมนส์/ซม.	Electrical Conductivity Method
4	น้ำมันและไขมัน (Fat, Oil & Grease)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Liquid-Liquid, Partition-Gravimetric Method
5	สารที่ละลายได้ทั้งหมด (TDS)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Dried at 180 °C
6	ของแข็งแขวนลอย (Suspended Solid: SS)	มิลลิกรัมต่อลิตร	Dried at 103-105 °C



รูปที่ ง-5 จุดเก็บตัวอย่างน้ำทิ้งของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ

4. นิเวศวิทยาทางน้ำ/การประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ

ดำเนินการสำรวจชนิด ความหนาแน่น และความหลากหลายทางชีวภาพของแพลงก์ตอนพืช แพลงก์ตอนสัตว์ สัตว์น้ำวัยอ่อน และสัตว์หน้าดิน ในแม่น้ำเจ้าพระยาบริเวณเดียวกับสถานีตรวจวัดคุณภาพน้ำผิวดิน (รูปที่ ง-3) รวมถึงสำรวจข้อมูลการประมงและการจับสัตว์น้ำ พร้อมวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้และอธิบายปรากฏการณ์ที่เกิดขึ้น โดยจะดำเนินการปีละ 2 ครั้ง ครอบคลุมในช่วงฤดูแล้งและฤดูฝน สำหรับวิธีการเก็บตัวอย่างนิเวศวิทยาทางน้ำ/ การประมง และการเพาะเลี้ยงสัตว์น้ำ มีรายละเอียดดังนี้

4.1 การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอน

1) การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนพืช โดยตักน้ำปริมาตร 20 ลิตร ที่ระดับลึกจากผิวน้ำประมาณ 0.5-1.0 เมตร นำไปกรองผ่านถุงแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 20 ไมครอน แล้วเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้ในขวดเก็บตัวอย่างบรรจุด้วยน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์เป็นกลาง เข้มข้น 2 เปอร์เซ็นต์ แล้วเก็บขวดตัวอย่างไว้ในที่มืดและเย็น นำมาวิเคราะห์ชนิดและประเมินปริมาณแพลงก์ตอนพืชต่อไป

2) การเก็บตัวอย่างแพลงก์ตอนสัตว์ ลากถุงแพลงก์ตอนขนาดช่องตา 70 ไมครอน ในแนวตั้งจากระดับเหนือพื้นท้องน้ำขึ้นมา 1 เมตรจนถึงผิวน้ำ แล้วเก็บรักษาตัวอย่างที่ได้ในขวดเก็บตัวอย่างบรรจุด้วยน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์เป็นกลาง เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ เก็บขวดตัวอย่างไว้ในที่มืดและเย็น นำมาวิเคราะห์ชนิดและประเมินปริมาณแพลงก์ตอนสัตว์ต่อไป

การวิเคราะห์หาชนิดและประเมินปริมาณของแพลงก์ตอน ทำได้โดยจำแนกชนิดและนับจำนวนแพลงก์ตอนพืชและแพลงก์ตอนสัตว์ภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยายสูง (Light Microscope: LM) และกล้องจุลทรรศน์กำลังขยายต่ำ (Stereomicroscope) โดยแพลงก์ตอนพืชในดิวิชัน Cyanophyta นับเป็นเซลล์สาย และโคโลนี ตัวอย่างชนิดที่นับเป็นสาย เช่น *Oscillatoria*, *Anabaena*, *Lyngbya* เป็นต้น ชนิดที่นับเป็นโคโลนี เช่น *Microcystis*, *Aphanothece*, *Merismopedia* เป็นต้น ดิวิชัน Chlorophyta นับเป็นเซลล์และโคโลนี ตัวอย่างชนิดที่นับเป็นโคโลนี เช่น *Pediastrum*, *Pandorina*, *Volvox* เป็นต้น ดิวิชัน Chromophyta ทุกชนิดนับเป็นเซลล์ หน่วยนับเป็น “หน่วยต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร” และวิเคราะห์แพลงก์ตอนสัตว์ระดับชนิดหรือกลุ่มในทุกไฟลัม หน่วยนับเป็น “ตัวต่อปริมาตรน้ำ 1 ลูกบาศก์เมตร”

4.2 การเก็บตัวอย่างสัตว์น้ำวัยอ่อนโดยเฉพาะปลาวัยอ่อน ใช้ถุงแพลงก์ตอนแบบ Larvae Net ขนาดช่องตา 330 ไมครอน ลากในแนวระนาบบริเวณผิวน้ำ (Surface Horizontal Haul) ที่ปากถุงแพลงก์ตอนติดอุปกรณ์วัดการไหลของน้ำ (Flow Meter) สำหรับวัดระยะทางที่ลากถุงแพลงก์ตอน เพื่อนำไปคำนวณหาปริมาตรน้ำที่ไหลผ่านถุงระยะเวลาที่ลากถุงแพลงก์ตอนนาน 10 นาทีต่อจุดเก็บตัวอย่าง นำตัวอย่างที่รวบรวมได้เก็บรักษาในขวดที่บรรจุด้วยน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์เป็นกลางเข้มข้น 10 เปอร์เซ็นต์ จากนั้น ทำการคัดแยกสัตว์น้ำวัยอ่อนโดยเฉพาะลูกปลาออกจากเศษตะกอนและแพลงก์ตอนสัตว์อื่นๆ ก่อนนำไปจำแนกชนิดและนับจำนวนปลาวัยอ่อนภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereomicroscope) ที่ห้องปฏิบัติการ หน่วยนับเป็น “ตัวต่อปริมาตรน้ำ 10^3 ลูกบาศก์เมตร”

4.3 การเก็บตัวอย่างสัตว์หน้าดิน ใช้ Grab Sampler : Rigosha ซึ่งมีพื้นที่ 15 X15 ตารางเซนติเมตร เก็บตัวอย่างดินจากจุดเก็บตัวอย่าง จำนวน 3 จุด จุดละ 2 ซ้ำ แล้วรวบรวมตัวอย่างดินที่เก็บได้ใส่ถุงพลาสติก เพื่อนำไปคัดแยกสัตว์พื้นท้องน้ำเบื้องต้น คือ คัดแยกสัตว์พื้นท้องน้ำขนาดใหญ่ กลุ่มมาโครเบนโทส (Macro-Benthos) ออกเป็น 2 กลุ่ม โดยการร่อนผ่านตะแกรงเบอร์ 18 ขนาดตา 1,000 ไมครอน และเบอร์ 35 ขนาดตา 500 ไมครอน จากนั้นเก็บ

รักษาตัวอย่างที่ได้ในขวดที่บรรจุด้วยน้ำยาฟอร์มาลดีไฮด์เข้มข้น 4 เปอร์เซ็นต์ แล้วนำไปวิเคราะห์เพื่อหาชนิดและนับจำนวนพื้นที่ของน้ำภายใต้กล้องจุลทรรศน์สเตอริโอ (Stereomicroscope) หน่วยนับเป็น “ตัวต่อพื้นที่ 1 ตารางเมตร”

4.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าดัชนีความหลากหลาย และค่าดัชนีความสม่ำเสมอ

การวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาค่าดัชนีความหลากหลายทางชนิด ค่าดัชนีความสม่ำเสมอ และค่าดัชนีความคล้ายคลึง มีวิธีการดังนี้

- 1) การหาค่าดัชนีความหลากหลาย (Diversity Index) โดยใช้ Shannon-Weaver's Diversity Index (Shannon and Weaver, 1949) มีสูตรดังนี้

$$H' = - \sum_{i=1}^S (Pi)(\ln Pi)$$

โดย P_i = สัดส่วนระหว่าง จำนวน unit ของแพลงก์ตอนแต่ละชนิด (n_i) ต่อจำนวนแพลงก์ตอนทั้งหมด (N) ในแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง หรือแต่ละเดือน
 S = จำนวนชนิดหรือสกุลของแพลงก์ตอนทั้งหมดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือแต่ละเดือน

- 2) การหาค่าดัชนีความสม่ำเสมอ (Equitability or Evenness Index) โดยใช้ Shannon-Weaver's Evenness Index (Hurlbert, 1971) ซึ่งคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$J = \frac{H'}{H_{max}}$$

เมื่อ H' = ค่าดัชนีความหลากหลายของแต่ละจุดเก็บตัวอย่าง
 H_{max} = $\ln S$ (โดย S = จำนวนชนิดในแต่ละจุดเก็บตัวอย่างหรือแต่ละเดือน)

- 3) การหาค่าดัชนีความคล้ายคลึงกัน (Index of Similarity) คำนวณจากสูตร Bray-Curtis's Similarity Index ของ Bray and Curtis (1957) ดังนี้

$$S_{(jk)} = 100 \left\{ 1 - \frac{\sum_{i=1}^n |Y_{ij} - Y_{jk}|}{\sum_{i=1}^n (Y_{ij} + Y_{jk})} \right\}$$

เมื่อ S = ค่าดัชนีความคล้ายคลึงกัน
 i = ชนิดของสิ่งมีชีวิตที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่เปรียบเทียบกับกัน ($i = 1.....n$)
 j = ความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตชนิด i ที่พบในจุดเก็บตัวอย่างที่ j
 k = ความชุกชุมของสิ่งมีชีวิตชนิด i ที่พบในจุดสำรวจที่ k
 $S_{(jk)}$ = การเปลี่ยนแปลงค่าดัชนีความคล้ายคลึงระหว่างจุดสำรวจที่ j และ k

5. กากของเสีย

ดำเนินการเก็บข้อมูลกากของเสียทั้งชนิด ปริมาณ การรวบรวม การเก็บกัก และการขนส่ง เดือนละ 1 ครั้ง

6. อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

6.1 สถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บของพนักงาน

ดำเนินการบันทึกสถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บของพนักงาน ปีละ 1 ครั้ง

6.2 ตรวจสอบสุขภาพของพนักงานทั่วไปสำหรับพนักงาน และตรวจสอบสุขภาพพิเศษ

ดำเนินการตรวจสอบสุขภาพประจำปีของพนักงานของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ โดยฝ่ายแพทย์ และอนามัย การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย โดยแบ่งเป็น

- การตรวจสอบสุขภาพทั่วไปสำหรับพนักงาน : บันทึกสถิติการเจ็บป่วย และการบาดเจ็บของพนักงานตรวจสอบสุขภาพพนักงานประจำปี เช่น ตรวจร่างกายทั่วไปโดยแพทย์ และตรวจเลือด ปีละ 1 ครั้ง
- การตรวจสอบสุขภาพพิเศษ : ตรวจและบันทึกข้อมูลเกี่ยวกับสมรรถภาพการได้ยิน สมรรถภาพการทำงานของปอด และการมองเห็น ปีละ 1 ครั้ง

7. สาธารณสุข

ดำเนินการเก็บรวบรวมสถิติการเกิดโรคของประชาชนในพื้นที่ศึกษาจากการรวบรวมข้อมูลของโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลจำนวน 4 แห่ง ในอำเภอบางกรวย และอำเภอเมือง จังหวัดนนทบุรี ปีละ 1 ครั้ง ได้แก่ โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางกรวย (บ้านวัดจันทร์) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางสีทอง (บ้านวัดรวก) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบางไผ่ (บ้านบางไผ่น้อย วัดศาลาลี) และโรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลบ้านวัดโชติการาม

8. เศรษฐกิจ-สังคม และการมีส่วนร่วมของประชาชน

ดำเนินการสำรวจข้อคิดเห็นและข้อเสนอแนะของประชาชนที่ได้รับผลกระทบจากโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ 2 ปีต่อครั้ง ตลอดระยะดำเนินการ โดยดำเนินการในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตร จากขอบรั้วของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ จำนวน 2 กลุ่ม คือ

1. ผู้นำชุมชน มีผู้นำชุมชนที่ทำการสำรวจจำนวน 45 คน ดังตารางที่ ง-6 ประกอบด้วย ผู้นำในองค์กรระดับท้องถิ่นในองค์กรต่าง ๆ ได้แก่ องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการใช้ประโยชน์ที่ดิน หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการสาธารณสุข หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับสาธารณสุขปศุสัตว์และสาธารณสุขการ หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และหน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับแรงงาน

ตารางที่ ง-6 จำนวนตัวอย่างระดับผู้นำชุมชน

ลำดับ	ประเภทองค์กร	องค์กร	ตัวอย่าง
1	เทศบาลตำบลบางศรีเมือง	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	4
2	องค์การบริหารส่วนตำบลบางสีทอง	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	1
3	องค์การบริหารส่วนตำบลบางขุน	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	4
4	สำนักงานเขตบางพลัด	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	4
5	สำนักงานเขตบางซื่อ	องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น	3
6	โรงเรียนเทพประทานพร	หน่วยงานการศึกษา	4

ตารางที่ ง-6 (ต่อ)

ลำดับ	ประเภทองค์กร	องค์กร	ตัวอย่าง
7	สถาบันวิจัยและพัฒนา	หน่วยงานการศึกษา	1
8	สำนักงานที่ดิน จังหวัดนนทบุรี	หน่วยงานการใช้ประโยชน์ที่ดิน	4
9	การไฟฟ้านครหลวง	หน่วยงานสาธารณูปโภค	4
10	ป้องกันภัย	หน่วยงานบรรเทาสาธารณภัย	1
11	รพ.สต.บางสีทอง	หน่วยงานสาธารณสุข	2
12	รพ.สต.บางกรวย	หน่วยงานสาธารณสุข	3
13	รพ.สต.บางขุน	หน่วยงานสาธารณสุข	2
14	รพ.สต.บางศรีเมือง	หน่วยงานสาธารณสุข	1
15	รพ.บางกรวย	หน่วยงานสาธารณสุข	3
16	สำนักงานจัดหางาน พื้นที่ 6	หน่วยงานแรงงาน	2
17	ไม่ระบุหน่วยงาน	ไม่ระบุหน่วยงาน	2
รวม			45

2. ประชาชนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่รัศมี 5 กิโลเมตรจากขอบรั้วของโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ซึ่งตั้งอยู่ในพื้นที่จังหวัดนนทบุรี และกรุงเทพมหานคร ครอบคลุม 2 อำเภอ 3 สำนักงานเขต รวม 17 ตำบล/ แขวง มีจำนวนทั้งสิ้น 221,787 ครั้วเรือน (กรมการปกครอง, 2565) ซึ่งสามารถกำหนดขนาดตัวอย่างได้ ดังนี้

การสุ่มตัวอย่าง จากวิธีการของ Taro Yamane, 1973

$$n = \frac{N}{1 + Ne^2}$$

โดยที่ n คือ จำนวนครั้วเรือนตัวอย่าง
 N คือ จำนวนครั้วเรือนทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา
 e คือ ค่าความคลาดเคลื่อน 0.05
 ที่ค่าความเชื่อมั่นเท่ากับ 95 %

แทนค่า

$$n = \frac{221,787}{1 + (221,787 * 0.05^2)}$$

= 399.27 ตัวอย่าง หรือคิดเป็นจำนวนตัวอย่างทั้งหมดเท่ากับ 400 ตัวอย่าง

เพื่อลดความคลาดเคลื่อน และความผิดพลาดจากการเก็บตัวอย่างที่ไม่สมบูรณ์ ได้กำหนดขนาดตัวอย่างเพิ่มขึ้นจำนวนร้อยละ 10 จากจำนวนครั้วเรือนตัวอย่างที่คำนวณได้ทั้งหมดจาก 399.27 ตัวอย่าง ดังนั้น จึงได้จำนวนครั้วเรือนตัวอย่างที่ใช้สำหรับการเก็บข้อมูลระดับครั้วเรือนตัวอย่างในพื้นที่ศึกษาทั้งสิ้น เท่ากับ 459 ครั้วเรือนตัวอย่าง ดังตารางที่ ง-7

ตารางที่ ง-7 จำนวนครัวเรือนตัวอย่าง

จังหวัด	อำเภอ/เขต	ตำบล/แขวง	อปท.	ครัวเรือน	
				ทั้งหมด	ตัวอย่าง
นนทบุรี	เมืงนนทบุรี	สวนใหญ่	เทศบาลนครนนทบุรี	11,763	23
		ตลาดขวัญ	เทศบาลนครนนทบุรี	31,916	7
		บางเขน	เทศบาลนครนนทบุรี	30,136	5
		บางศรีเมือง	เทศบาลตำบลบางศรีเมือง	9,777	25
		บางไผ่	อบต.บางไผ่	5,689	13
		วัดชะลอ	เทศบาลเมืองบางกรวย	8,388	18
		บางกรวย	เทศบาลเมืองบางกรวย	13,822	27
		บางศรีทอง	อบต.บางสีทอง	5,174	9
		บางขุน	อบต.บางขุน	5,493	7
			รวม	122,158	134
กรุงเทพ	บางพลัด	บางอ้อ	สำนักงานเขตบางพลัด	14,364	29
		บางพลัด	สำนักงานเขตบางพลัด	11,309	21
		บางบำหรุ	สำนักงานเขตบางพลัด	14,225	29
		บางยี่ขัน	สำนักงานเขตบางพลัด	17,914	36
			รวม	57,812	115
	บางซื่อ	บางซื่อ	สำนักงานเขตบางซื่อ	51,807	103
		วงศ์สว่าง	สำนักงานเขตบางซื่อ	24,852	50
		ถนนนครไชยศรี	สำนักงานเขตดุสิต	21,630	44
		วชิรพยาบาล	สำนักงานเขตดุสิต	3,042	7
		ดุสิต	สำนักงานเขตดุสิต	2,538	6
			รวม	103,869	210
รวมทั้งสิ้น				283,839	459

ดังนั้น โดยสรุปขนาดตัวอย่างครัวเรือน และระดับผู้นำจากองค์กรระดับท้องถิ่นต่าง ๆ ที่ทำการศึกษาครั้งนี้ ได้จำนวนตัวอย่างจากผู้นำท้องถิ่นในหน่วยงานระดับต่าง ๆ จำนวนทั้งสิ้น 45 ตัวอย่าง ดังตารางที่ ง-8

ตารางที่ ง-8 สรุปกลุ่มประชากรตัวอย่างทั้งหมดในพื้นที่ศึกษา

ลำดับ	กลุ่มประชากรตัวอย่าง	จำนวนตัวอย่าง	
		จากการคำนวณ	จำนวนที่เก็บจริง
1	ระดับครัวเรือน	400	459
2	ระดับผู้นำ	45	45
รวม		445	504

วิธีการศึกษา

1. การเก็บรวบรวมข้อมูลภาคสนาม ได้แก่ การรวบรวมข้อมูลทุติยภูมิจากเอกสารที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำมาอ้างอิงผลการศึกษาได้ และการรวบรวมข้อมูลปฐมภูมิจากการเก็บรวบรวมข้อมูลจากเครื่องมือหรือแบบสัมภาษณ์จากกลุ่มเป้าหมายโดยตรง จากการเก็บข้อมูลภาคสนามโดยใช้แบบสัมภาษณ์กับกลุ่มเป้าหมายที่เป็นครัวเรือนตัวอย่างและกลุ่มประชากรตัวอย่างระดับผู้นำในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น และเป็นกลุ่มเป้าหมายที่ถูกกำหนดให้ศึกษาตามมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมโรงไฟฟ้าพระนครเหนือ ดังนี้

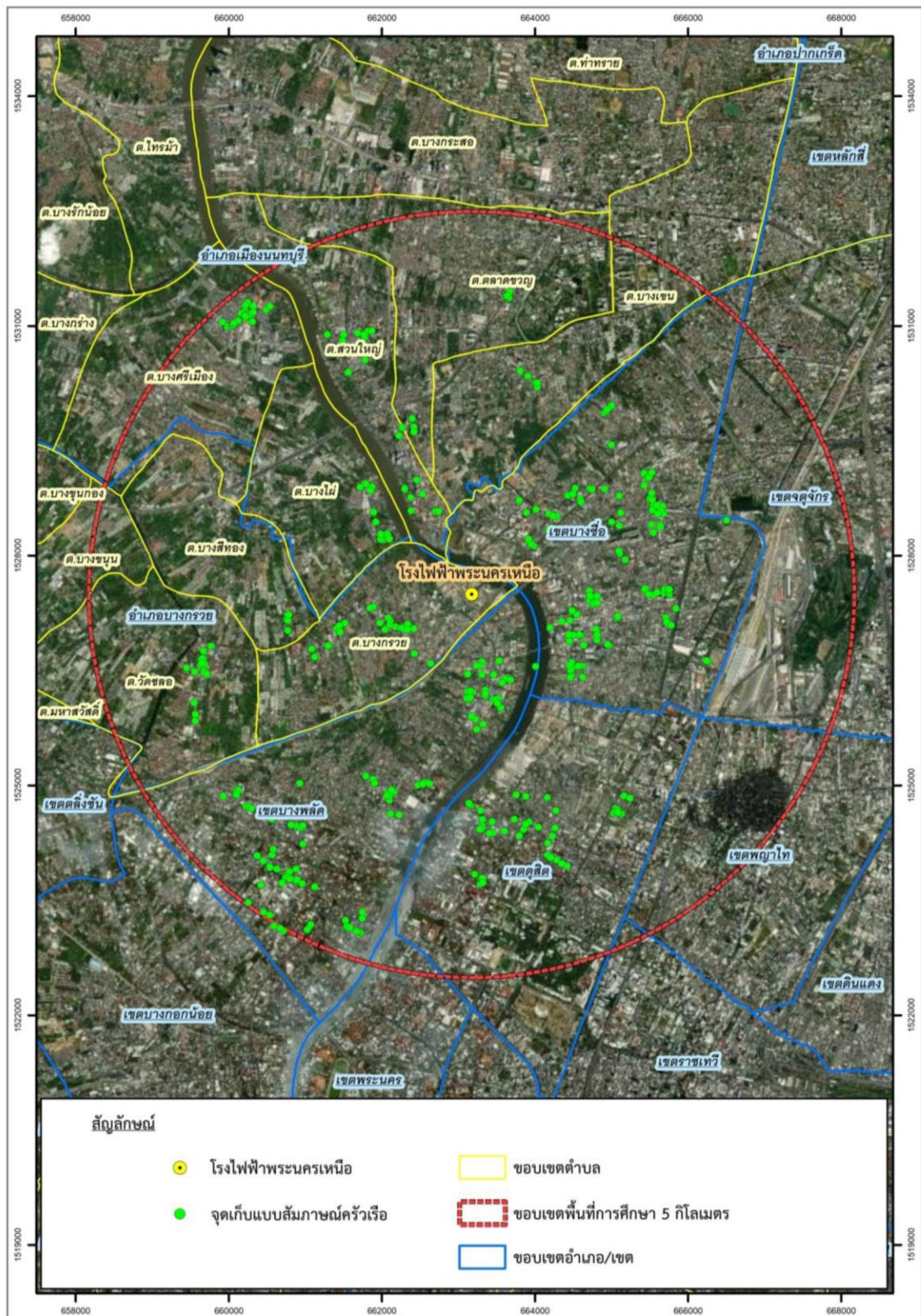
1.1 กลุ่มเป้าหมายระดับครัวเรือน โดยดำเนินการเก็บข้อมูลจากหัวหน้าครัวเรือน หรือคู่สมรสของหัวหน้าครัวเรือน หรือสมาชิกในครอบครัวที่เป็นตัวแทนของครัวเรือนในการแสดงความคิดเห็นต่าง ๆ ในครัวเรือนที่อาศัยอยู่ในชุมชนรอบโรงไฟฟ้าพระนครเหนือในระยะรัศมี 5 กิโลเมตร ซึ่งกำหนดให้ระดับครัวเรือนเป็นหน่วยในการวิเคราะห์ (Unit of Analysis) และใช้เป็นหน่วยในการกำหนดขนาดตัวอย่างของครัวเรือนทั้งหมด (N) โดยการกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยสูตรการกำหนดขนาดตัวอย่างของ Taro Yamane, 1973

1.2 กลุ่มเป้าหมายระดับผู้นำชุมชน ดำเนินการเก็บข้อมูลจากผู้นำในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น (อปท.) และหน่วยงานระดับท้องถิ่นที่มีบทบาทสำคัญในการสร้างความเข้มแข็งของชุมชน และมีส่วนร่วมในการพัฒนาชุมชนร่วมกับโรงไฟฟ้าพระนครเหนือในระยะรัศมี 5 กิโลเมตร ใช้วิธีการกำหนดขนาดตัวอย่างแบบโควตา (Quota Sampling) เนื่องจากหน่วยงานในพื้นที่ศึกษาที่กำหนดมีจำนวนไม่มาก และการศึกษาในครั้งนี้เป็นการศึกษาข้อมูลเชิงข้อเท็จจริงกับกลุ่มประชากรตัวอย่างที่มีลักษณะเฉพาะที่ไม่เหมือนกับกลุ่มตัวอย่างระดับครัวเรือน จึงทำให้การกำหนดขนาดตัวอย่างด้วยวิธีนี้ได้ผลการศึกษาที่ตรงกลุ่มเป้าหมายมากกว่าวิธีการอื่น ๆ

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล ได้แก่ แบบสัมภาษณ์ (Questionnaire) ซึ่งออกแบบให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของการศึกษาในครั้งนี้อย่างชัดเจน โดยดำเนินการควบคุมและรวบรวมข้อมูลโดยผู้เชี่ยวชาญทางด้านสังคมศาสตร์สิ่งแวดล้อม จากภาควิชาวิทยาศาสตร์สิ่งแวดล้อม คณะสิ่งแวดล้อมมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ดังรูปที่ ง-6

2. ข้อมูลทุติยภูมิ ได้แก่ เอกสารจากหน่วยงานราชการในพื้นที่ ที่มีความน่าเชื่อถือและสามารถนำมาอ้างอิงผลการศึกษาครั้งนี้ได้ อาทิเช่น แผนพัฒนาสามปี แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาท้องถิ่นในองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น เป็นต้น

3. การวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากแบบสัมภาษณ์ด้วยการลงรหัสข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลโดยโปรแกรมสถิติเพื่อการศึกษาและวิจัยทางสังคมศาสตร์ และนำเสนอผลการศึกษาออกมาในเชิงปริมาณในรูปของร้อยละ ค่าเฉลี่ย ความแปรปรวน ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน และนำข้อมูลปฐมภูมิที่ได้มานำเสนอในรูปแบบตารางเปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงในสังคมของชุมชนตามตัวแปรที่กำหนดไว้ในการศึกษาระหว่างปี พ.ศ. 2563 และ พ.ศ. 2565



รูปที่ ง-8 ตำแหน่งพื้นที่ศึกษาในรัศมี 5 กิโลเมตร