

บทที่ 1 บทนำ

สืบเนื่องจากการผลิตไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้าในพื้นที่ภาคใต้ยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าในพื้นที่ภาคใต้ทั้งในปัจจุบันและในอนาคตที่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ในขณะที่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าหลักขนาดกำลังไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ ที่ใช้ส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าไปยังพื้นที่ภาคใต้ครอบคลุมถึงบริเวณพื้นที่ภาคตะวันตกตอนล่างเท่านั้น คือ สถานีไฟฟ้าแรงสูงบางสะพาน 2 ซึ่งตั้งอยู่บริเวณอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และจากเหตุการณ์ไฟฟ้าดับในพื้นที่ 14 จังหวัดภาคใต้ เมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม 2556 กระทรวงพลังงานได้มอบหมายให้การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.) เร่งเสริมสร้างความมั่นคงระบบไฟฟ้า โดยให้เชื่อมต่อระบบส่งไฟฟ้าระหว่างภาคกลาง/ภาคตะวันตกและภาคใต้ในระยะยาว ดังนั้น กฟผ.จึงมีความจำเป็นต้องดำเนินการก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ เพื่อให้ระบบไฟฟ้ามีความสามารถส่งกำลังไฟฟ้าจากภาคกลางไปยังภาคใต้ได้เพิ่มมากขึ้น โดยเมื่อวันที่ 19 สิงหาคม 2557 คณะรักษาความสงบแห่งชาติ มีมติเห็นชอบโครงการปรับปรุงระบบส่งไฟฟ้าบริเวณภาคตะวันตกและภาคใต้ เพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าของ กฟผ.

โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 เป็นส่วนหนึ่งของโครงการปรับปรุงระบบส่งไฟฟ้าบริเวณภาคตะวันตกและภาคใต้ เพื่อเสริมความมั่นคงระบบไฟฟ้าของ กฟผ. ตามนโยบายของกระทรวงพลังงาน และเพื่อแก้ไขปัญหาบริเวณพื้นที่อ่อนไหวต่อการเกิดไฟฟ้าดับและยังเป็นการเชื่อมต่อระบบไฟฟ้าระหว่างภาคกลาง ภาคตะวันตก และภาคใต้ เพื่อส่งพลังงานไฟฟ้าจากภาคกลางไปเสริมกำลังผลิตที่ยังไม่เพียงพอกับความต้องการใช้ไฟฟ้าที่จะเพิ่มขึ้นในอนาคต และเป็นการลดการสูญเสียในระบบไฟฟ้า (Losses) อีกทั้งยังได้มีการพิจารณาให้ครอบคลุมถึงการแก้ไขปัญหาการหยุดจ่ายก๊าซธรรมชาติจากแหล่ง JDA ช่วงระหว่างทำการซ่อมแซมประจำปี และการหยุดเพื่อทำการซ่อมบำรุงประจำปีของโรงไฟฟ้าจะนะ จังหวัดสงขลา ทั้งนี้เนื่องจากแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าของโครงการฯ บางส่วนจะพาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (ป่า C) เป็นระยะทางประมาณ 5.2 กิโลเมตร ซึ่งตามมติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 26 เมษายน 2554 เรื่อง การทบทวนการกำหนดประเภทและขนาดโครงการของหน่วยงานของรัฐที่ต้องเสนอรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามมติคณะรัฐมนตรีเกี่ยวกับป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (13 กันยายน 2537) โครงการต้องจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (Initial Environmental Examination : IEE) เสนอคณะกรรมการผู้ชำนาญการพิจารณารายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (คชก.) พิจารณาให้ความเห็นชอบเพื่อใช้เป็นเอกสารประกอบการขอใช้ประโยชน์พื้นที่ต่อกรมป่าไม้ต่อไป

โครงการเริ่มดำเนินการก่อสร้างฐานรากและเสาส่งไฟฟ้าในส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมเมื่อเดือนมกราคม 2564 แล้วเสร็จในส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ทั้ง 3 ช่วง ในเดือนกันยายน 2564 ซึ่งปัจจุบันโครงการอยู่ในขั้นตอนการตรวจรับงานและก่อสร้างนอกพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมเมื่อดำเนินการแล้วเสร็จจะนำเข้าใช้งานเพื่อรองรับการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ต่อไปในปี 2565 โดยในระยะก่อสร้าง กฟผ. ได้ปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อมและมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม ตามแนวทางในการจัดทำรายงานฯ ตามเอกสารท้ายประกาศกระทรวงทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมอย่างเคร่งครัด ซึ่งต้องจัดทำรายงานฯ เพื่อเสนอต่อหน่วยงานอนุญาตและหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้อง ทุก 6 เดือน โดยมีกำหนดจัดทำรายงานผลฯ ในระยะดำเนินการเป็นระยะเวลาต่อเนื่อง 10 ปี

**รายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม
และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม
โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2
(ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม)**

1. ชื่อโครงการ โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม)
2. สถานที่ตั้ง ตำบลหาดขาม ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ตำบลอ่าวน้อย ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์
3. ชื่อเจ้าของโครงการ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย (กฟผ.)
4. สถานที่ติดต่อ 53 หมู่ 2 ถนนจรูญสนิทวงศ์ บางกรวย นนทบุรี 11130
โทรศัพท์ : 0 2436 0828 โทรสาร : 0 2436 0890
E-mail: Poramai.Chu@egat.co.th
5. จัดทำโดย ฝ่ายสิ่งแวดล้อมโครงการ การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย
6. โครงการได้รับความเห็นชอบในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นเมื่อ วันที่ 4 กรกฎาคม 2562 (ภาคผนวก ก.)
7. โครงการได้นำเสนอรายงานผลการปฏิบัติตามมาตรการฯ ครึ่งสุดท้ายเมื่อ วันที่ 12 สิงหาคม 2564 (หนังสือขอขยายระยะเวลาการส่งรายงานดังกล่าวภาคผนวก ข.)
8. ใบอนุญาตต่างๆ ของโครงการ
- ใบอนุญาตระบบส่งไฟฟ้า เลขที่ กกพ. 01-2/52-001 ออก ณ วันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2552 ใช้ได้ถึงวันที่ 18 กุมภาพันธ์ 2577 (ภาคผนวก ค.)

9. รายละเอียดโครงการ

1) ที่ตั้งและข้อมูลทั่วไป

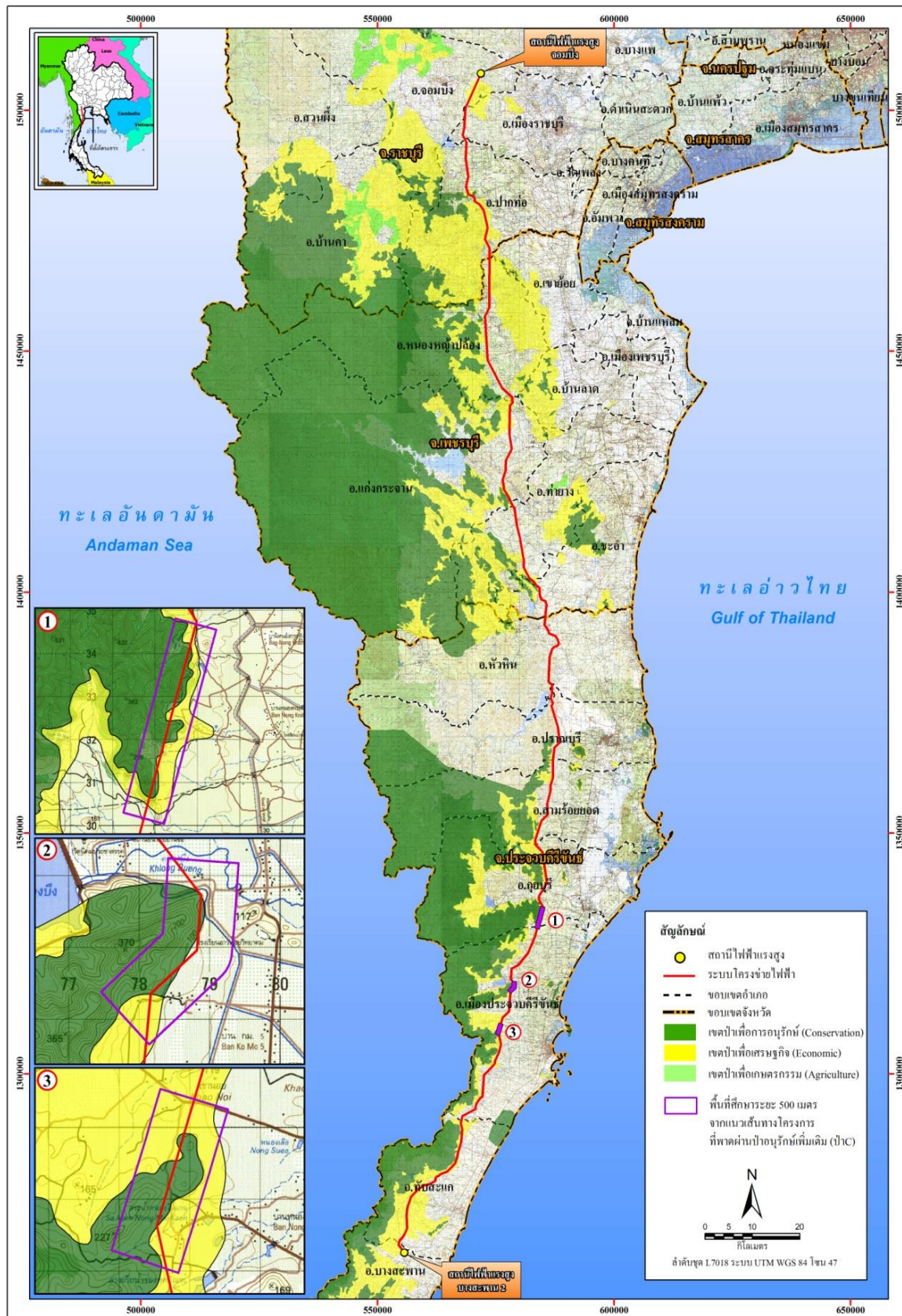
โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 เชื่อมโยงจากสถานีไฟฟ้าแรงสูงจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ไปยังสถานีไฟฟ้าแรงสูงบางสะพาน2 อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ โดยพาดผ่านพื้นที่บางส่วนของ 3 จังหวัด ได้แก่ จังหวัดราชบุรี (3 อำเภอ 7 ตำบล) จังหวัดเพชรบุรี (4 อำเภอ 9 ตำบล) และจังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (7 อำเภอ 24 ตำบล) รวมความยาวทั้งสิ้นประมาณ 273 กิโลเมตร โดยมีบางส่วนพาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (ป่า C) ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี จำนวน 3 ช่วง ระยะทางรวมประมาณ 5.2 กิโลเมตร ในท้องที่ตำบลหาดขาม ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ตำบลอ่าวน้อย ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ (รูปที่ 1.1)

โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 เป็นการก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้าแรงดัน 500 กิโลโวลต์ ขนาดของสายส่งไฟฟ้า 4×1272 MCM ACSR ต่อเฟส พร้อมติดตั้งสาย Fiber Optic ในสาย Overhead Ground Wire เชื่อมโยงจากสถานีไฟฟ้าแรงสูงจอมบึง อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี ไปยังสถานีไฟฟ้าแรงสูงบางสะพาน อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ซึ่งลักษณะโครงการฯ หลักๆ สามารถสรุปได้ ดังนี้


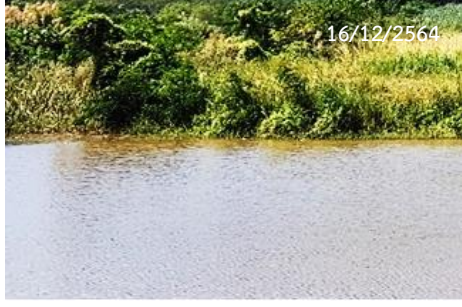






ความยาวสายส่งไฟฟ้ารวม ประมาณ	273	กิโลเมตร
ความยาวส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ประมาณ	5.2	กิโลเมตร
- ปาสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 1 ระยะทาง	2,920	เมตร
- ปาสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 2 ระยะทาง	1,125	เมตร
- ปาสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 3 ระยะทาง	1,155	เมตร
ความกว้างจากแนวศูนย์กลางของเสาสายส่งไฟฟ้า ด้านละ	30	เมตร
ระยะห่างระหว่างเสาไฟฟ้า ประมาณ	450-500	เมตร

แนวระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 เป็นการก่อสร้างแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าใหม่ทั้งหมด เพื่อส่งผ่านพลังงานไฟฟ้าจากบริเวณภาคกลาง ภาคตะวันตกตอนล่างไปยังพื้นที่ภาคใต้ตอนบน โดยแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้ามีจุดเริ่มต้นบริเวณสถานีไฟฟ้าแรงสูงจอมบึง อำเภोजอมบึง จังหวัดราชบุรี ผ่านเข้าสู่จังหวัดเพชรบุรีที่อำเภอหนองหญ้าปล้อง ผ่านอำเภอแก่งกระจาน อำเภอท่ายาง และอำเภอชะอำ ก่อนเข้าสู่อำเภอหัวหิน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ผ่านอำเภอปราณบุรี อำเภอสามร้อยยอด และผ่านปาสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี จำนวน 3 ช่วง ในท้องที่ตำบลหาดขาม ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ตำบลอ่าวน้อย ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ แนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าจะวางตัวลงมาด้านทิศใต้ ผ่านอำเภอทับสะแก จนกระทั่งไปสิ้นสุดแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าที่สถานีไฟฟ้าแรงสูงบางสะพาน 2 ตำบลชัยเกษม อำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

พื้นที่ศึกษาของโครงการครอบคลุมรัศมีด้านละ 500 เมตร จากกึ่งกลางแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้า รวมถึงระยะจากจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (ป่า C) อีกด้านละ 500 เมตร ตั้งอยู่ในเขตตำบลหาดขาม ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ตำบลอ่าวน้อย ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ สภาพภูมิประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ต้นน้ำของลำน้ำธรรมชาติหลายสาย เช่น คลองบึง และลำน้ำสาขา ซึ่งจะไหลลงสู่พื้นที่ตอนล่างที่มีอ่างเก็บน้ำเพื่อใช้ประโยชน์ด้านการเกษตรต่อไป ด้านสภาพความเป็นอยู่และวิถีชีวิตของประชาชนที่อาศัยอยู่บริเวณโดยรอบพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (ป่า C) ช่วงที่แนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าโครงการฯพาดผ่าน ส่วนใหญ่ประกอบอาชีพเกษตรกรรมเพาะปลูกพืชเศรษฐกิจต่างๆ เช่น สับปะรด และยางพารา บางพื้นที่มีการเลี้ยงสัตว์ วัว และ แพะ สำหรับการค้าและเป็นแหล่งอาหาร เป็นต้น (รูป 1.2)



รูปที่ 1.1 พื้นที่ศึกษาของโครงข่ายไฟฟ้า500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2
(ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม)

	
สภาพภูมิประเทศ ช่วงที่ 1	แหล่งน้ำ ช่วงที่ 1
	
การเลี้ยงสัตว์ ช่วงที่ 1	สภาพภูมิประเทศ ช่วงที่ 2
	
การเกษตร ช่วงที่ 2	
	
สภาพภูมิประเทศ ช่วงที่ 3	การเกษตร ช่วงที่ 3

รูป 1.2 สภาพการใช้ที่ดินบริเวณพื้นที่ศึกษาของโครงการจากรายงาน IEE
และจากการสำรวจเมื่อวันที่ 16 ธันวาคม 2564

2) ข้อมูลเกี่ยวกับระบบโครงข่ายไฟฟ้าของโครงการ

2.1 มาตรฐานความปลอดภัยของสายส่งไฟฟ้า

ในการออกแบบระบบส่งกำลังไฟฟ้าจะออกแบบเพื่อลดผลกระทบของสนามแม่เหล็กและสนามไฟฟ้า โดยอาศัยประสบการณ์จากการใช้งานที่ผ่านมา มาตรฐานนานาชาติและจากผลการวิจัยและทดลอง เช่น ใช้สายไฟฟ้าที่มีขนาดใหญ่ขึ้นเพื่อบรรเทาเสียงรบกวนให้อยู่ในระดับที่ไม่มีผลกระทบต่อคนและสัตว์ และมีการศึกษา วิจัยผลกระทบต่อสุขภาพจากสนามแม่เหล็ก เพื่อกำหนดค่าสูงสุดของการสัมผัสกับสนามแม่เหล็กที่ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้ที่ปฏิบัติงานหรือประชาชนทั่วไป เป็นต้น โดยหน่วยงานด้านการป้องกันสภาวะแวดล้อม ได้แก่ คณะกรรมการระหว่างประเทศด้านการป้องกันรังสีชนิดไม่แตกตัว (ICNIRP) ซึ่งเป็นองค์การนานาชาติเกี่ยวกับการป้องกันรังสีและเป็นองค์กรเอกชนอิสระ ประกอบด้วยนักวิทยาศาสตร์ 15,000 ราย จาก 40 ประเทศที่เชี่ยวชาญด้านการป้องกันรังสี และได้รับการยอมรับจากองค์การอนามัยโลก (WHO) และเป็นส่วนหนึ่งของคณะกรรมการโครงการสนามแม่เหล็กไฟฟ้านานาชาติ (International EMF Project) ซึ่งหน่วยงานนี้ ได้จัดทำความรู้ใหม่ๆ ที่มีผลกระทบต่อสุขภาพจากสนามแม่เหล็กไฟฟ้าที่ได้รับจากผลการศึกษาวิจัย พร้อมทั้งได้จัดทำคำแนะนำต่อผู้ที่ทำงานภายในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กไฟฟ้าถึงการสัมผัสกับสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยกำหนดค่าสูงสุดของการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อการป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพ ที่อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานอยู่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละวัน รายละเอียดดังตารางที่ 1.1 และตารางที่ 1.2

ตารางที่ 1.1 เกณฑ์ปริมาณการสัมผัสสนามแม่เหล็กไฟฟ้าเพื่อป้องกันผลกระทบต่อสุขภาพที่ อาจเกิดขึ้นจากการปฏิบัติงานอยู่ในสนามแม่เหล็กไฟฟ้าในแต่ละวัน

สถานที่/ลักษณะการปฏิบัติงาน	สนามไฟฟ้า (กิโลโวลต์ต่อเมตร)	สนามแม่เหล็ก	
		หน่วย μT	หน่วย mG
ที่ทำงาน			
ทำงานทั้งวัน	10	500	5,000
ช่วงสั้น	30	5,000	50,000
เข้าๆ ออกๆ	-	25,000	250,000
ที่สาธารณะ			
อยู่ตลอด 24 ชั่วโมง	5	100	1,000
อยู่ไม่กี่ชั่วโมง	10	1,000	10,000

หมายเหตุ: - ในบริเวณที่มีสนามไฟฟ้าในระดับ 10-30 kV/m ค่าของสนามไฟฟ้าคุณจนวนชั่วโมงที่ได้รับสนามไฟฟ้าไม่ควรเกิน 80 สำหรับพื้นที่ที่ทำงานตลอดวัน

- หากอยู่ในบริเวณที่มีสนามแม่เหล็กมากกว่า 2 ชั่วโมงต่อวัน ค่าสนามแม่เหล็กไม่ควรเกิน 5,000 μT (50,000 mG)

ที่มา: International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP), 2001

ตารางที่ 1.2 ค่าสนามไฟฟ้าและสนามแม่เหล็กสูงสุดบริเวณขอบเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า (Right of Way) ของการไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย

แนวเขตเดินสายส่ง	สนามไฟฟ้า (kV/m)	สนามแม่เหล็ก	
		หน่วย μT	หน่วย mG
ขอบแนวเขตเดินสายส่ง (Right of Way)	2	20	200

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2557

กฟผ. ได้ยึดแนวทางการออกแบบภายใต้มาตรฐานความปลอดภัยในการกำหนดค่าของสนามแม่เหล็กและค่าของสนามไฟฟ้า เช่นเดียวกับประเทศสหรัฐอเมริกาและยุโรป โดยที่ระบบโครงข่ายไฟฟ้าแรงดัน 500 กิโลโวลต์ กฟผ. ได้กำหนดค่าสนามแม่เหล็กและค่าสนามไฟฟ้าที่ขอบแนวเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า เท่ากับ 200 milliGauss และ 2 kV/m ตามลำดับ ซึ่งค่าดังกล่าวสอดคล้องกับมาตรฐานด้านความปลอดภัยของคณะกรรมการระหว่างประเทศ เกี่ยวกับการแพร่กระจายของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าชนิดไม่แตกตัว (International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection; ICNIRP) ได้มีข้อแนะนำเกี่ยวกับค่าสนามแม่เหล็กและค่าสนามไฟฟ้าสำหรับพื้นที่สาธารณะทั่วไปและการได้รับแบบต่อเนื่อง ตามข้อกำหนด ICNIRP GUIDELINES FOR LIMITING EXPOSURE TO TIME-VARYING ELECTRIC AND MAGNETIC FIELDS (1HZ-100 KHz) เท่ากับ 2000 milliGauss และ 4.2 kV/m ตามลำดับ ดังนั้นค่าการออกแบบของ กฟผ. ที่ 200 milliGauss และ 2 kV/m จึงเป็นค่าที่ปลอดภัย ตัวอย่างค่าสนามแม่เหล็กและค่าสนามไฟฟ้าของประเทศต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 1.3

ตารางที่ 1.3 ค่าสนามแม่เหล็กและค่าสนามไฟฟ้าของประเทศต่างๆ

State Standards and Guidelines for Transmission Line EMF				
State	Electric Field		Magnetic Field	
	On R.O.W.	Edge R.O.W.	On R.O.W.	Edge R.O.W.
Florida	8 kV/m ^a 10 kV/m ^b	2 kV/m	—	150 mG ^a (max. load) 200 mG ^b (max. load) 250 mG ^c (max. load)
Minnesota	8 kV/m	—	—	—
Montana	7 kV/m ^d	1 kV/m	—	—
New Jersey	—	3 kV/m	—	—
New York	11.8 kV/m 11 kV/m ^e 7 kV/m ^d	1.6 kV/m	—	200 mG (max. load)
Oregon	9 kV/m	—	—	—
^a For lines of 69 to 230 kV ^b For 500-kV lines ^c For 500-kV lines on certain existing R.O.W.			^d Maximum for highway crossings ^e Maximum for private road crossings R.O.W = Right-of-way	

International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection		
Exposure (50/60 Hz)	Electric Field	Magnetic Field
Occupational:		
Whole working day	10 kV/m	5 G (5,000 mG)
Short term ^a	30 kV/m	50 G (50,000 mG)
For limbs	—	250 G (250,000 mG)
General Public:		
Up to 24 hours per day	5 kV/m	1 G (1,000 mG)
Few hours per day	10 kV/m	10 G (10,000 mG)
^a For electric fields of 10-30 kV/m, field strength (kV/m) x hours of exposure should not exceed 80 for the whole working day. Whole-body exposure to magnetic fields up to 2 hours per day should not exceed 50 G.		
Source: IRPA / INIRC 1990		

ที่มา: Electric Power Lines, Questions and Answers on Research into Health Effects, June 1995

2.2 ชนิดของเสาไฟฟ้าแรงสูงของโครงการ

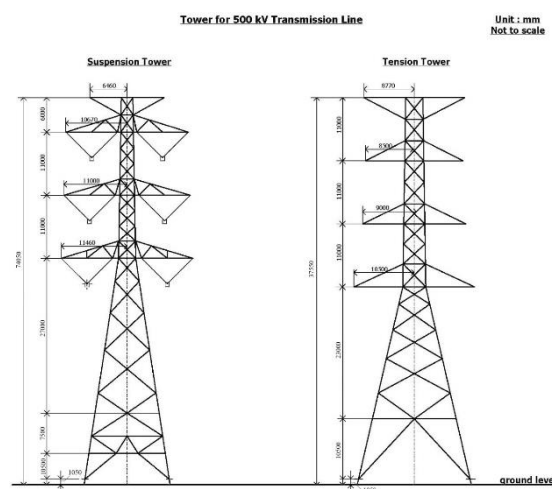
เสาส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 แบ่งเป็น 2 ชนิด ได้แก่ Suspension Tower (ใช้ในแนวสายส่งที่มีมุม 0° ถึง 15°) และ Tension Tower (ใช้ในแนวสายส่งที่มีมุมมากกว่า 15° ถึง 90°) มีความสูงประมาณ 67.5 เมตร ดังแสดงในรูปที่ 1.3 โดยมีความลึกของฐานเสาชนิด Suspension Tower เท่ากับ 4,500 มิลลิเมตร ขนาดของแต่ละหลุมเท่ากับ $5,900 \times 5,900$ มิลลิเมตร และเสาชนิด Tension Tower มีความลึกของฐานเสา เท่ากับ 5,000 มิลลิเมตร ขนาดของแต่ละหลุมเท่ากับ $8,200 \times 8,200$ มิลลิเมตร ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1.4 และรายละเอียดของเสาไฟฟ้าแรงสูงในรูปที่ 1.4 ถึง รูปที่ 1.5 และรายละเอียดของรูปตัดของหลุมฐานเสาดังแสดงในรูปที่ 1.6

สำหรับเสาไฟฟ้าแรงสูงที่อยู่ในความรับผิดชอบของ กฟผ. จะเป็นชนิดโครงสร้างที่ทำด้วยเหล็กชุบสังกะสี และยึดสายส่งตัวนำด้วยลูกถ้วยฉนวนแบบแขวน (Suspension Insulators) เป็นหลัก เนื่องจากระบบสายส่งมีระยะทางไกลมากและมีพิกัดแรงดันไฟฟ้าและกำลังไฟฟ้าส่งจ่ายสูง จึงมีการออกแบบให้ส่วนใหญ่เป็นระบบสายส่งวงจรคู่ (Double - Circuit Lines)

การออกแบบเสาไฟฟ้าแรงสูง กฟผ. ได้ใช้มาตรฐานการออกแบบเพื่อรองรับแผ่นดินไหวของเสาส่งไฟฟ้า โดยมีรายละเอียดดังนี้

(1) กฟผ. ได้ดำเนินการออกแบบโดยพิจารณาแรงที่มากระทำต่อเสาส่งไฟฟ้าตามมาตรฐานสากลของ ASCE (American Society of Civil Engineers) Manuals and Reports on Engineering Practice No.74 “Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading ,Third Edition” ได้กล่าวถึง EARTHQUAKE LOAD โดยเสาส่งไฟฟ้าได้ถูกออกแบบให้สามารถต้านทานแรงที่เกิดขึ้นจากลมที่มากระทำต่อตัวเสาและสายส่งไฟฟ้า รวมถึงแรงที่เกิดจากกรณีสายขาดด้วย ซึ่งเสามีความแข็งแรงเพียงพอที่ต้านทานแรงจากแผ่นดินไหวได้ ซึ่งจากอดีตถึงปัจจุบันเสาส่งไฟฟ้ายังคงใช้งานได้อยู่ในเหตุการณ์แผ่นดินไหว (อ้างอิง: Guidelines for Electrical Transmission Line Structural Loading, Third Edition (ASCE-2009))

(2) ความเสียหายที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวจะสัมพันธ์กับน้ำหนักของวัตถุที่สั่น เสาส่งไฟฟ้าจะเบาอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับอาคาร นอกจากนี้เสาส่งไฟฟ้าทำจากเหล็กซึ่งเป็นวัสดุที่มีความเหนียวสูง จุดยึดเป็น Bolt (สลัก) ทำให้โครงสร้างมีความยืดหยุ่น ร่วมกับการกระจายแรงที่เสาส่งไปยังสายไฟฟ้าที่ช่วยลดแรงกระทำที่เกิดขึ้นจากแผ่นดินไหวได้

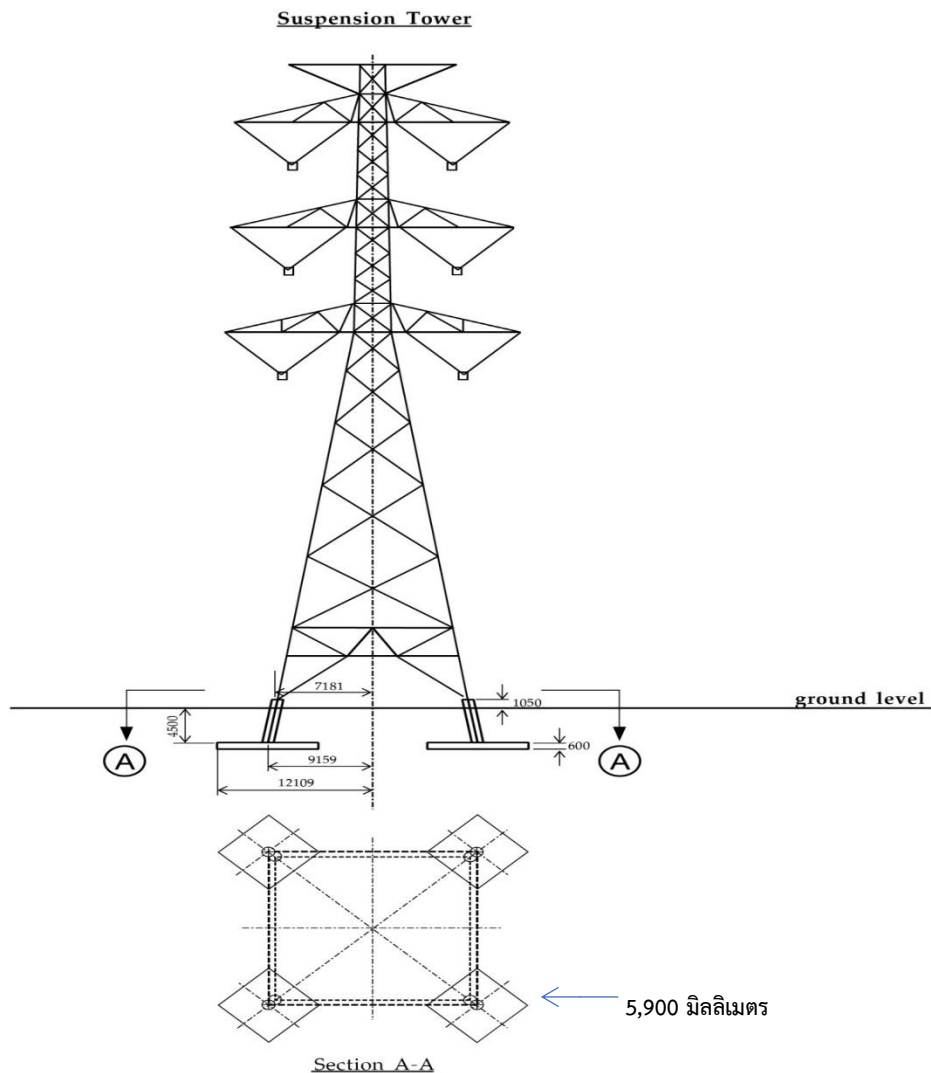


รูปที่ 1.3 ลักษณะเสาไฟฟ้าแรงสูงที่ใช้ในเขตรบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์

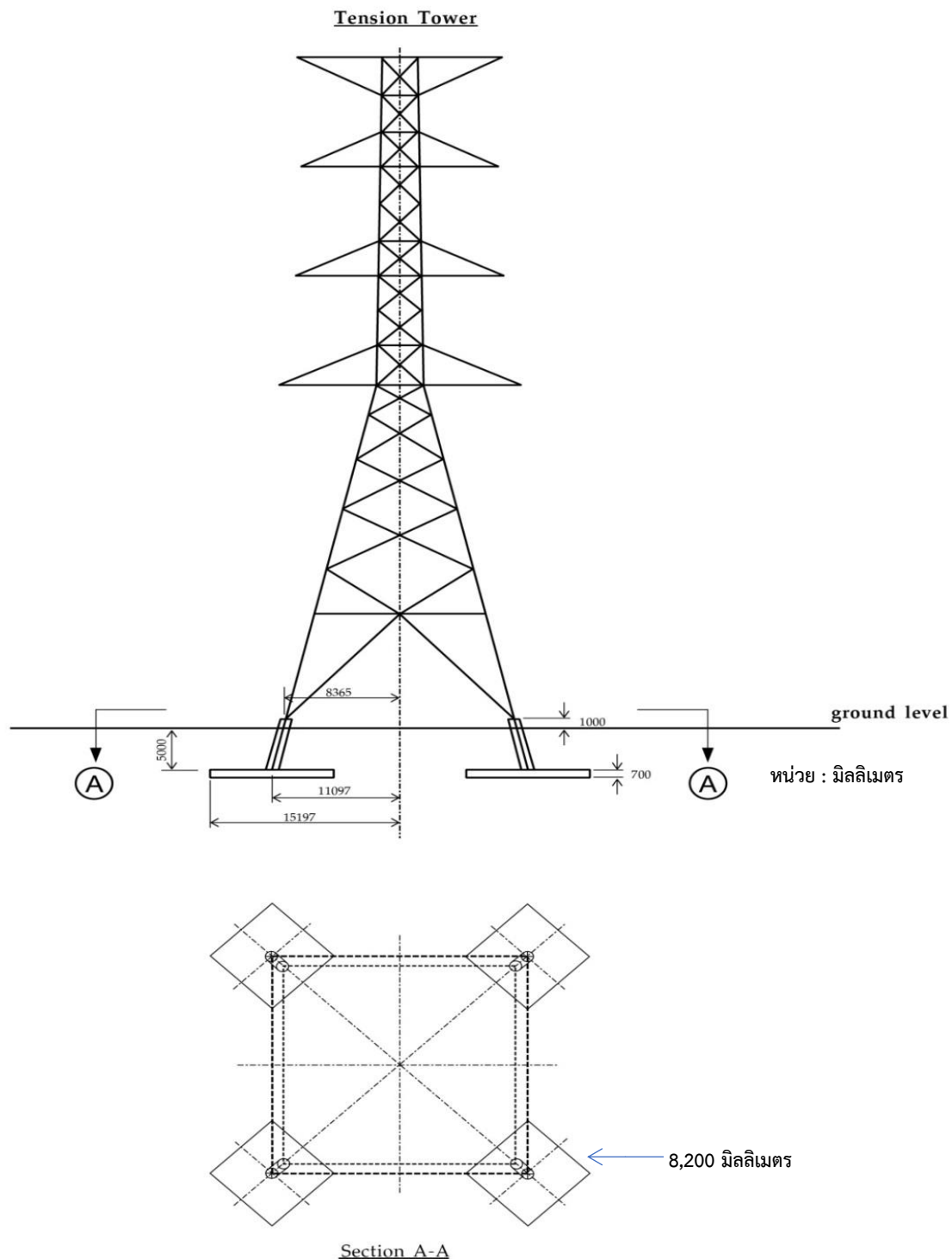
ตารางที่ 1.4 ความกว้างและระดับความลึกของฐานรากของเสาโครงเหล็กของสายส่งไฟฟ้าแรงสูง 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2

ชนิด เสาโครงเหล็ก	ความกว้าง ฐานรากขาเสา (มิลลิเมตร)	ความกว้างฐานราก จาก center ของเสาโครง เหล็กถึงขอบฐานราก (มิลลิเมตร)	ระดับความลึก ของฐานราก จากระดับพื้นดิน (มิลลิเมตร)	ความกว้างของหลุม ฐานรากแต่ละหลุม (มิลลิเมตร)
Suspension Tower	14,362	12,109	4,500	5,900
Tension Tower	16,730	15,197	5,000	8,200

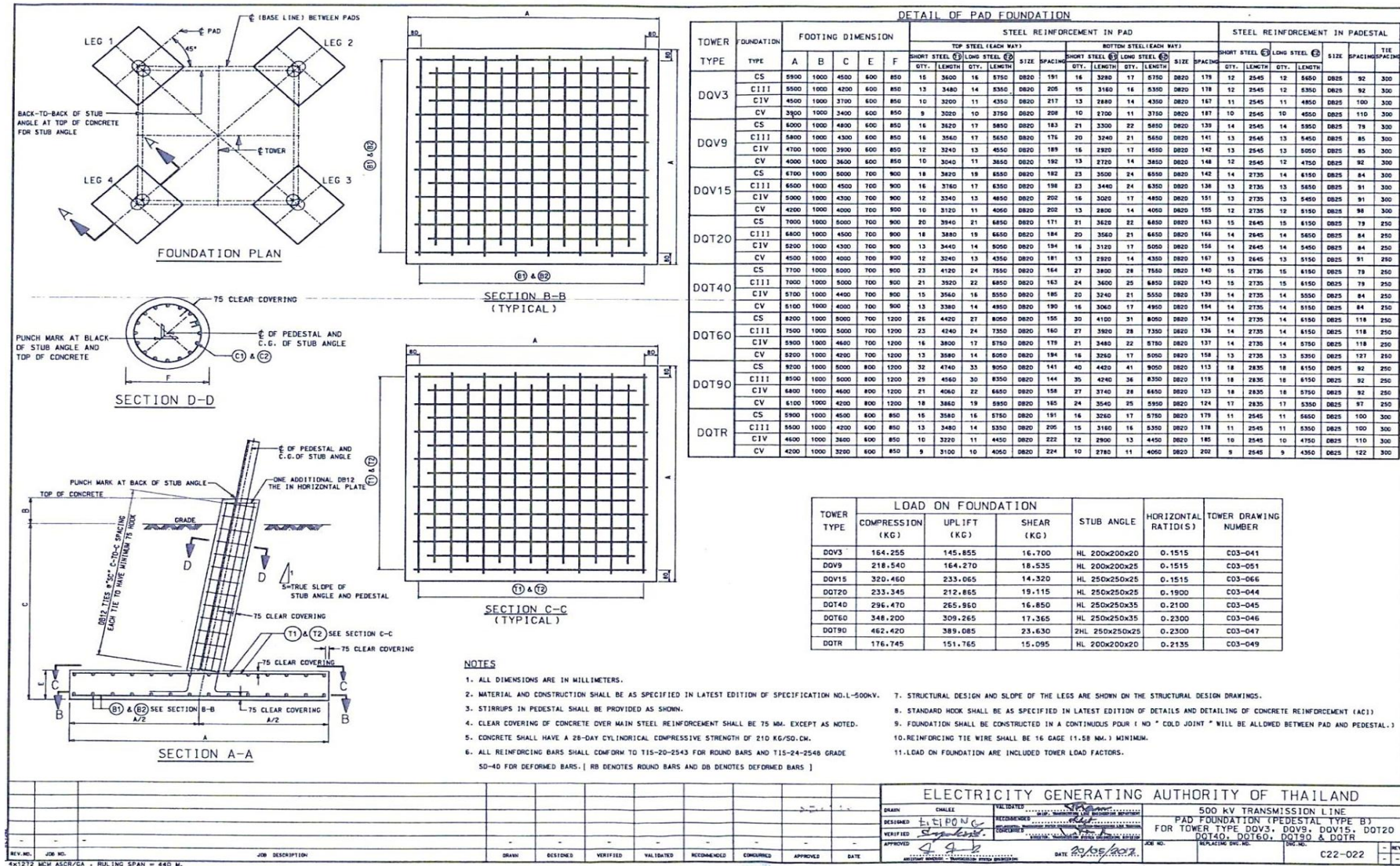
ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2561.



รูปที่ 1.4 ความกว้างของฐานราก ระดับความลึกของฐานราก และขนาดหลุมของเสาส่ง
ชนิด Suspension Tower



รูปที่ 1.5 ความกว้างของฐานราก ระดับความลึกของฐานราก ขนาดหลุมของเสาตอม่อ
ชนิด Tension Tower



รูปที่ 1.6 รายละเอียดของรูปตัดของหลุมฐานเสา

2.3 กิจกรรมในช่วงระยะก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้า

การก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าแรงสูงโดยทั่วไป ประกอบด้วยกิจกรรมที่ต้องดำเนินการรวม 6 ขั้นตอน ดังแสดงในรูปที่ 1.7 รายละเอียดดังนี้

(1) งานสำรวจตรวจสอบแนวสายส่งและกำหนดตำแหน่งเสาไฟฟ้า (Check Survey and Tower Staking)

งานสำรวจแนวสายส่งและกำหนดตำแหน่งเสาไฟฟ้า เป็นการปฏิบัติงานภาคสนามที่ใช้ทีมงานสำรวจประมาณ 4-6 คน ใช้เวลาปฏิบัติงานบนพื้นที่ภูเขา 0.5-3 กิโลเมตรต่อวัน พื้นที่ราบ 4-6 กิโลเมตรต่อวัน โดยมีกิจกรรมที่สำคัญได้แก่ การตรวจสอบความถูกต้องของแนวสายส่ง ระยะทาง ระดับพื้นดิน และความเหมาะสมของตำแหน่งที่ตั้งเสาโครงเหล็ก รวมทั้งเก็บข้อมูลอื่นๆ ที่อาจเป็นปัญหาอุปสรรคในระหว่างการทำกรก่อสร้าง และการบำรุงรักษาสายส่งในอนาคต

(2) งานสำรวจชั้นดิน (Sub-Soil Test)

การหารายละเอียดของชั้นดินตามความลึกที่กำหนด บริเวณพื้นที่ที่กำหนดตำแหน่งเป็นที่ตั้งฐานรากเสาไฟฟ้า เพื่อนำข้อมูลและตัวอย่างของชั้นดินไปทดสอบคุณสมบัติทางด้านวิศวกรรมและนำผลการทดสอบไปใช้ในการออกแบบชนิดฐานรากเสาไฟฟ้าแต่ละต้น มีวิธีการดำเนินการที่สำคัญๆ เช่น

- การเจาะสำรวจดินด้วยวิธี Kunzel Stab and Hand Auger เพื่อหาค่าความต้านทานของชั้นดิน โดยเจาะ 1-2 หลุมต่อเสาโครงเหล็ก ทั้งนี้ทีมงาน Kunzel Stab and Hand Auger ใช้กำลังคน 3-5 คน ใช้เวลาปฏิบัติงาน 8-12 ต้นต่อวัน

- การสำรวจชั้นดินที่มีคุณภาพสูงด้วยวิธี Standard Penetration Test เพื่อหาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชั้นดิน และคุณสมบัติของดิน เช่น ความต้านทานต่อแรงกดอัด ความต้านทานต่อการเฉือน เป็นต้น เป็นการเก็บข้อมูลชั้นดินอย่างละเอียด ใช้กับเสาโครงเหล็กที่มีขนาดใหญ่ เช่น เสาโครงเหล็กต้นแรก/สุดท้าย และเสาโครงเหล็กต้นมุม หลุมเจาะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 8.6 เซนติเมตร จำนวนหลุมเจาะ 1 หลุมต่อเสาโครงเหล็ก ใช้กำลังคน 6-10 คน ใช้เวลาปฏิบัติงาน 2-3 ต้นต่อวัน

(3) งานตัดต้นไม้

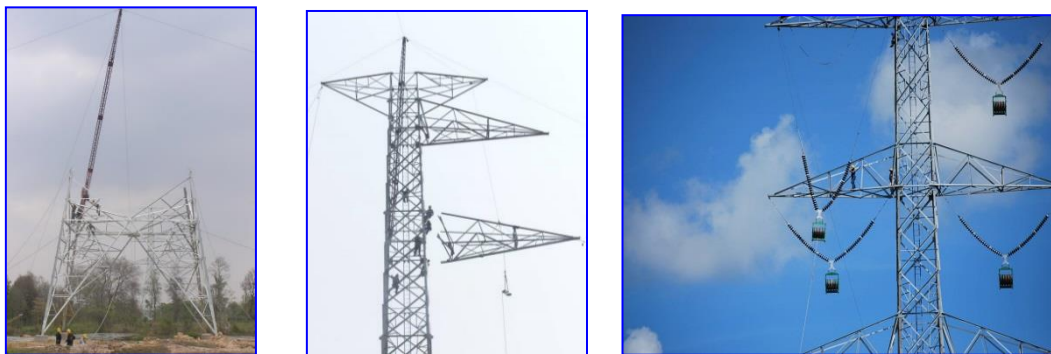
กรณีที่แนวเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้ายังคงมีสภาพพื้นที่ป่าไม้ปกคลุม งานตัดต้นไม้ออกเป็นกิจกรรมในระยะก่อสร้างที่ต้องดำเนินการก่อนที่จะก่อสร้างฐานรากเสาโครงสร้าง โดยดำเนินการในบริเวณแนวเขตระบบโครงข่ายระบบไฟฟ้า (Right of Way) ข้างละ 30 เมตร จากกึ่งกลางของแนวสายส่งไฟฟ้าเท่านั้น โดยควบคุมต้นไม้ให้ล้มไปในทิศทางเดียวกับแนวเขตเดินสายส่งไฟฟ้า เพื่อมิให้ล้มไปทำความเสียหายกับต้นไม้ นอกเขตเดินสายส่งไฟฟ้า ทั้งนี้งานตัดต้นไม้จะดำเนินการ ตามประกาศคณะกรรมการกำกับกิจการพลังงาน เรื่อง หลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไข การปลูกสร้างอาคาร โรงเรือน ต้นไม้หรือสิ่งอื่นใด ติดตั้งสิ่งใด เจาะหรือขุดพื้นดิน ถมดิน ทิ้งสิ่งของ หรือกระทำด้วยประการใดๆ ที่อาจทำให้เกิดอันตรายหรือเป็นอุปสรรคในเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า พ.ศ. 2553 ดังแสดงในรูปที่ 1.8 ขณะเข้าดำเนินการ กฟผ. จะมีเจ้าหน้าที่ควบคุมดูแลผู้รับจ้าง คนงาน ให้ตัดฟันหรือลิดรอนต้นไม้ตามที่จำเป็นเท่านั้น และให้ระมัดระวังไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียง สำหรับในพื้นที่ป่าจะดำเนินการโดย องค์การอุตสาหกรรมป่าไม้ (ออป.)



ขั้นตอนที่ 1 งานสำรวจแนวสายส่งและกำหนดตำแหน่งเสาไฟฟ้า



ขั้นตอนที่ 2 - 4 งานเจาะสำรวจชั้นดิน งานตัดต้นไม้ และงานก่อสร้างฐานราก

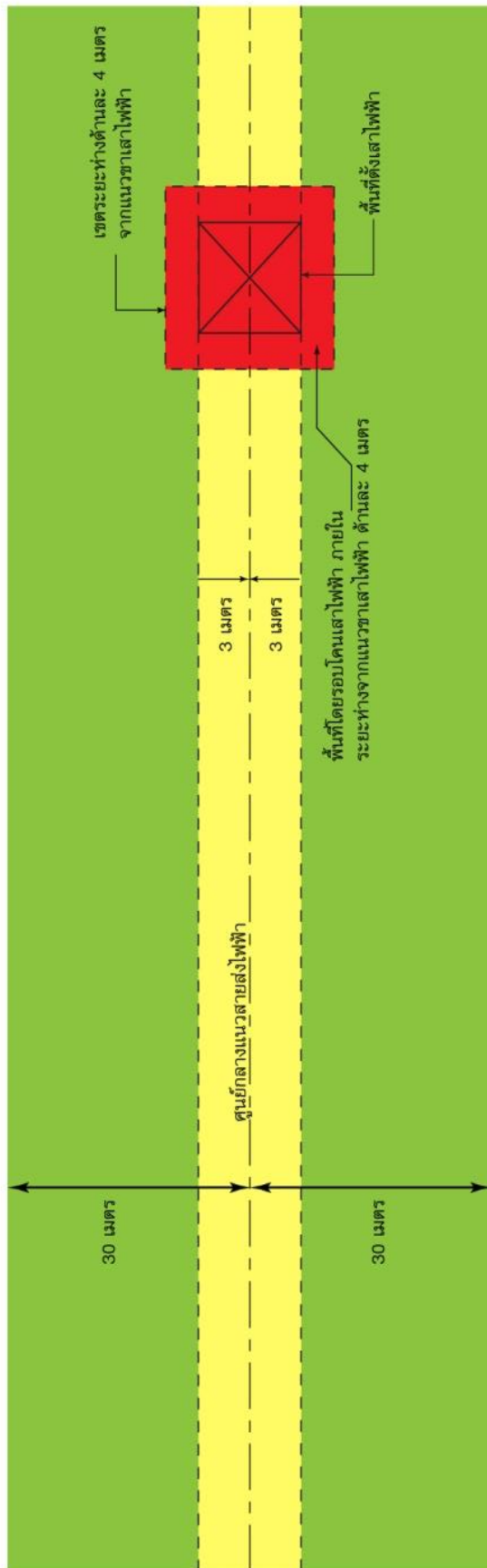


ขั้นตอนที่ 5 งานติดตั้งเสาโครงเหล็กและแขวนลูกถ้วยเตรียมงานชิงสาย



ขั้นตอนที่ 6 งานชิงสายไฟฟ้า และตรวจสอบสายส่งไฟฟ้าก่อนจ่ายไฟ

รูปที่ 1.7 ขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างสายส่งไฟฟ้าแรงสูง



หลักเกณฑ์การใช้ประโยชน์ที่ดินในระบบโครงข่ายไฟฟ้า

- 1 สีแดง บริเวณพื้นที่ที่ตั้งเสาไฟฟ้า และพื้นที่รอบโคมเสาไฟฟ้าภายในระยะห่างจากแนวเสาไฟฟ้าด้านละ 4 เมตร ไม่ให้ปลูกไม้ยืนต้น และพืชพุ่มชนิด
- 2 สีเหลือง ในเขตพื้นที่โครงข่ายไฟฟ้าในระยะกว้าง 6 เมตร คือ วัดด้านละ 3 เมตร จากศูนย์กลางแนวสายส่งไฟฟ้าตลอดแนวเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า สามารถปลูกพืชล้มลุกและธัญชาติ
- 3 สีเขียว ในเขตพื้นที่โครงข่ายไฟฟ้านอกบริเวณพื้นที่ตามข้อ 1 และข้อ 2 ตลอดแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้า ให้ตัดฟันต้นไม้ยืนต้นและพืชพุ่มระดับพุ่มต้น แต่สามารถปลูกพืชล้มลุกและธัญชาติ และไม่สร้างสิ่งกีดขวางที่มีความสูงไม่เกิน 3 เมตร

กรณีต้นอ้อย ให้ดำเนินการตัดฟัน และขุดราก ตออ้อยทุกชนิด ในเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า

ที่มา : การไฟฟ้าฝ่ายผลิตแห่งประเทศไทย, 2558

รูปที่ 1.8 ผังแสดงหลักเกณฑ์การตัดฟันต้นไม้ในเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า

4) งานก่อสร้างฐานราก

งานก่อสร้างฐานราก ประกอบด้วย งานขุดหลุม งานเทคอนกรีตฐานรากเสาโครงเหล็ก และงานกลบหลุมบดอัดดิน และเกลี่ยหน้าดินให้ทั่วบริเวณหลุมที่ขุดกลับสภาพเดิม โดยงานฐานรากของเสาโครงเหล็กมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับชนิดของเสาโครงเหล็ก และลักษณะความอ่อน-แข็งของชั้นดิน ทำให้ความกว้างของฐานรากและความลึกแตกต่างกัน โดยการขุดหลุมจำนวน 4 หลุม ต่องานก่อสร้าง 1 ต้น สำหรับในพื้นที่ป่าสงวนหรือพื้นที่ป่าอนุรักษ์ การเตรียมงานจะใช้กำลังคนหรือพาหนะขนาดเล็กขนส่งวัสดุอุปกรณ์ โดยการปฏิบัติงานก่อสร้างฐานราก เช่น ขุดหลุม เทคอนกรีตฐานรากเสาโครงเหล็ก จะทำให้แล้วเสร็จครั้งละ 1-2 ขา และใช้ทีมปฏิบัติงานก่อสร้างประมาณ 8-15 คน ใช้เวลาปฏิบัติงาน 4-12 วันต่อต้น ทั้งนี้ เพื่อควบคุมความเสียหายของพื้นที่ป่าให้อยู่ในพื้นที่จำกัดเฉพาะที่มีกิจกรรมก่อสร้างเท่านั้น

5) งานติดตั้งเสาโครงเหล็ก

เสาโครงเหล็กที่มีการออกแบบเป็นมาตรฐาน 500 กิโลโวลต์ เป็นเสาโครงเหล็กทั้งชนิดเสาที่ใช้กับแนวตรงและแนวหักมุม และเสาที่ใช้สำหรับจุดต้นทาง/ปลายทาง โดยเป็นเสาโครงเหล็กอีกด้วยเหล็กมาตรฐานสากล และชุบสังกะสีตามข้อกำหนด กฟผ. มีอายุการใช้งานมากกว่า 30 ปี โดยเริ่มการติดตั้งจากการประกอบเหล็กตามแบบเป็นแผงย่อย เมื่อติดตั้งขาเสาแล้ว จะประกอบแผงเหล็กจากด้านล่างและติดตั้งขาเสาขึ้นไปสลับกับประกอบแผงจนถึงยอดเสา โดยทุกชิ้นส่วนจะยึดด้วย Bolt และ Nuts โดยมีแผ่นเหล็ก (Plates) เป็นแผ่นยึดในจุดที่มีชิ้นส่วนหลายๆ ชิ้นมายึดด้วยกัน การติดตั้งเสาโครงเหล็กใช้เสาพีเลียง (Jin Pole) เป็นเครื่องมือในการติดตั้ง ทั้งนี้ในพื้นที่ป่าสงวนหรือพื้นที่ป่าอนุรักษ์ การดำเนินงานจะทยอยชิ้นส่วนเสาโครงเหล็กตามทางเดิมที่ใช้ก่อสร้างฐานราก โดยใช้กำลังคน พาหนะขนาดเล็ก และประกอบชิ้นส่วนบริเวณขาเสาและใช้เสาพีเลียง (Jin Pole) ติดตั้งเสาโครงเหล็กจนแล้วเสร็จ สำหรับทีมงานติดตั้งเสาโครงเหล็กจะใช้กำลังคน 8-12 คนต่อทีม ใช้เวลาติดตั้ง 3-6 วันต่อต้น

6) งานการขึงสายไฟฟ้า

การขึงสายไฟฟ้าเป็นการติดตั้งสายไฟฟ้า (Conductor) และสายล่อฟ้า (OHGW) หรือสายล่อฟ้าที่มีระบบสื่อสาร (OPGW) โดยดึงสายลอยผ่านรอกซึ่งติดตั้งไว้ที่ปลาย (Cross Arm) สายที่ถูกดึงออกจากม้วนสายไฟจะต้องผ่านเครื่องควบคุมแรงดึงและมีแรงดึงที่จะปรับระดับสายให้ลอยพ้นสิ่งกีดขวาง เพื่อป้องกันสายเสียหาย เมื่อได้ระยะทางยาวตามแบบแต่ละช่วงจะทำการปรับระยะหย่อนของสายแต่ละมัดให้ระดับเท่ากัน และจับปลายสายทั้ง 2 ด้าน ด้วยอุปกรณ์เข้ากับชุดลูกถ้วยก่อนทำการยึดจับสายเข้ากับอุปกรณ์สายส่งเข้ากับปลายลูกถ้วย และอุปกรณ์ถ่างสายทุกช่วงเสา

แผนงานการขึงสาย (Stringing Plan) จะต้องผ่านการอนุมัติจากหน่วยงานก่อสร้าง ซึ่งจำเป็นต้องตรวจสอบทางด้านเทคนิค ความปลอดภัย และผลกระทบต่อสภาพพื้นที่ โดยต้องปรับแผนงานให้ถูกต้องและสอดคล้องกับความต้องการ ปัจจุบันเครื่องขึงสายมีประสิทธิภาพสูง สามารถขึงสายได้ระยะทาง 5-8 กิโลเมตรต่อช่วงขึงสาย การวางแผนงานจึงสามารถกำหนดจุดปล่อยสายและจุดดึงสาย ซึ่งใช้พื้นที่วางอุปกรณ์ขนาดกว้าง 20 เมตร ยาว 80 เมตร ให้อยู่นอกพื้นที่ที่ต้องการลดผลกระทบได้ ในทางปฏิบัติเพื่อหลีกเลี่ยงการใช้พื้นที่ในเขตเดินสายบางจุด สามารถวางแผนให้จุดปล่อยสายหรือจุดดึงสายอยู่นอกแนวเขตระบบโครงข่ายสายส่งไฟฟ้า และใช้รถเปลี่ยนทิศทางนำสายไฟฟ้าเข้าแนวขึงสายปกติได้ตามความเหมาะสม ทั้งนี้ ทีมงานขึงสายจะใช้กำลังคนประมาณ 30-45 คนต่อทีม ซึ่งสามารถปฏิบัติงานได้ปริมาณงาน 8-15 กิโลเมตรต่อเดือน

รายละเอียดขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้าโดยทั่วไปและในพื้นที่ป่าโดยสังเขป แสดงดังตารางที่ 1.5

ตารางที่ 1.5 รายละเอียดขั้นตอนและวิธีการก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้าโดยทั่วไป

ขั้นตอนการก่อสร้าง	วิธีการ	จำนวนแรงงานและระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
1. งานสำรวจแนวสายส่งและกำหนดตำแหน่งเสาไฟฟ้า	ตรวจสอบหมุดหลักฐานตลอดแนวสายส่งไฟฟ้า เพื่อกำหนดจุดตั้งเสาโครงเหล็กและเก็บรายละเอียดในรัศมีที่ใช้ก่อสร้างก่อนตอกหมุดไว้เป็นหลักฐาน เพื่อเจาะสำรวจชั้นดินในขั้นตอนต่อไป	- แรงงาน : 4-6 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงานบนพื้นที่ภูเขา : 0.5-3 กม./วัน - ระยะเวลาปฏิบัติงานบนพื้นที่ราบ : 4-6 กม./วัน	-
2. งานสำรวจชั้นดิน	เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงของชั้นดินคุณสมบัติของดิน ระดับน้ำใต้ดิน และความต้านทานของดิน เพื่อนำผลการทดสอบไปใช้ในการออกแบบชนิดฐานรากเสาไฟฟ้า โดยวิธีการเจาะสำรวจดิน ได้แก่ (1) Kunzel Stab & Hand Auger เพื่อหาค่าความต้านทานของชั้นดิน โดยเจาะ 1-2 หลุม/เสาโครงเหล็ก (2) Standard Penetration Test เพื่อหาลักษณะการเปลี่ยนแปลงของชั้นดิน และคุณสมบัติของดิน 1 หลุม/เสาโครงเหล็ก	(1) Kunzel Stab & Hand Auger - แรงงาน : 3-5 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 8-12 ต้น/วัน (2) Standard Penetration Test - แรงงาน : 6-10 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 2-3 ต้น/วัน	-
3. งานตัดต้นไม้	ตัดต้นไม้เฉพาะบริเวณที่เป็นแนวเขตเดินสายไฟฟ้าเท่านั้น	แปรผันตามลักษณะของพื้นที่และความหนาแน่นของต้นไม้	เจ้าหน้าที่ กฟผ. ควบคุมให้ตัดฟันหรือลิดรอนต้นไม้ที่จำเป็นเท่านั้น และให้ระมัดระวังไม่ก่อให้เกิดอันตรายแก่ต้นไม้ที่อยู่ข้างเคียงน้อยที่สุดหรือเท่าที่จำเป็น
4. งานก่อสร้างฐานราก	งานก่อสร้างฐานราก ประกอบด้วย งานขุดหลุม งานเทคอนกรีตฐานรากเสาโครงเหล็ก และงานกลบหลุมบดอัดดิน และเกลี่ยหน้าดินให้ทั่วบริเวณหลุมที่ขุดกลับสภาพเดิม โดยงานฐานรากของเสาโครงเหล็กมีหลายขนาดขึ้นอยู่กับชนิดของเสาโครงเหล็ก และลักษณะความอ่อน-แข็งของชั้นดิน ทำให้ความกว้างของฐานรากและความลึกแตกต่างกัน โดยการขุดหลุมจำนวน 4 หลุม ต่องานก่อสร้าง 1 ต้น	- แรงงาน : 8-15 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 4-12 วันต่อต้น	การเตรียมงานจะใช้กำลังคนหรือพาหนะขนาดเล็กขนส่งวัสดุอุปกรณ์ โดย จะทำให้แล้วเสร็จครั้งละ 1-2 ขา เพื่อจำกัดความเสียหายของพื้นที่ป่า

ขั้นตอนการก่อสร้าง	วิธีการ	จำนวนแรงงานและ ระยะเวลาในการปฏิบัติงาน	หมายเหตุ
5. งานติดตั้งเสาโครงเหล็ก	การติดตั้งเสาโครงเหล็กที่มีระยะห่างระหว่างเสาประมาณ 400-500 เมตร เริ่มจากประกอบเหล็กตามแบบเป็นแผงย่อย เมื่อติดตั้งขาเสาแล้ว จะประกอบแผงเหล็กจากด้านล่างและติดตั้งขาเสาชั้นต่อไปสลับกับประกอบแผงจนถึงยอดเสา โดยทุกชิ้นส่วนจะยึดด้วย Bolt และ Nuts โดยมีแผ่นเหล็ก (Plates) เป็นแผ่นยึดในจุดที่มีชิ้นส่วนหลายๆ ชิ้นมายึดด้วยกัน การติดตั้งเสาโครงเหล็กใช้เสาที่เลี้ยง (Jin Pole) เป็นเครื่องมือในการติดตั้ง	- แรงงาน : 8-12 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 3-6 วันต่อต้น	การก่อสร้างในพื้นที่ป่าจะทยอยขยับขึ้นส่วนเสาโครงเหล็กตามทางเดิมที่ใช้ก่อสร้างฐานราก โดยใช้กำลังคน พาหนะขนาดเล็ก และประกอบชิ้นส่วนบริเวณขาเสาและใช้เสาที่เลี้ยงติดตั้งเสาโครงเหล็ก
6. งานการขึงสายไฟฟ้า	เป็นการติดตั้งสายไฟฟ้า (Conductor) และสายล่อฟ้า (OHGW) หรือสายล่อฟ้าที่มีระบบสื่อสาร (OPGW) โดยดึงสายลอยผ่านรอก สายที่ถูกดึงออกจากม้วนสายไฟจะต้องผ่านเครื่องควบคุมแรงตึงและมีแรงตึงที่จะปรับระดับสายให้ลอยพ้นสิ่งกีดขวาง เพื่อป้องกันสายเสียหาย เมื่อได้ระยะทางยาวตามแบบแต่ละช่วงจะทำการปรับระยะหย่อนของสายแต่ละมัดให้ระดับเท่ากัน และจับปลายสายทั้ง 2 ด้านด้วยอุปกรณ์เข้ากับชุดลูกถ้วยก่อนทำการยึดจับสายเข้ากับอุปกรณ์สายส่งเข้ากับปลายลูกถ้วย และอุปกรณ์ถ่างสายทุกช่วงเสา	- แรงงาน : 30-45 คน - ระยะเวลาปฏิบัติงาน : 8-15 กิโลเมตร/เดือน	การก่อสร้างในพื้นที่ป่า การเตรียมงานจะใช้กำลังคน พาหนะขนาดเล็กขนอุปกรณ์เพื่อเตรียมงานที่ตำแหน่งเสาโครงเหล็กและดึงเชือกนำในช่วงขึงสายผ่านพื้นที่ป่าที่มีระยะทางไม่เกิน 8 กิโลเมตร ตำแหน่งจุดปล่อยสายไฟและจุดดึงสายไฟจะกำหนดให้อยู่นอกพื้นที่ป่าได้

3) แผนดำเนินการก่อสร้าง

โครงการก่อสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 จะใช้ระยะเวลาก่อสร้าง 24 เดือน ดังแสดงรายละเอียดในตารางที่ 1.6

ตารางที่ 1.6 แผนการก่อสร้างและระยะก่อสร้างของแต่ละกิจกรรมของโครงการ

รายละเอียด		2560				2561				2562				2563				2564			
		ไตรมาสที่				ไตรมาสที่				ไตรมาสที่				ไตรมาสที่				ไตรมาสที่			
		Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4	Q1	Q2	Q3	Q4
1	คัดเลือกแนวทางเลือกที่เหมาะสม																				
2	ประกาศเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้า																				
3	ขออนุญาตศึกษาวิจัยทางวิชาการในพื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ																				
4	งานศึกษาและจัดทำรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้นและขอความเห็นชอบรายงาน																				
5	ขออนุญาตใช้ประโยชน์พื้นที่ป่าสงวนแห่งชาติ																				
6	สำรวจทรัพย์สินและจ่ายค่าทดแทน																				
7	งานสำรวจแนวสายส่ง และกำหนดตำแหน่งเสาไฟฟ้า																				
8	งานเจาะสำรวจชั้นดิน																				
9	งานตัดต้นไม้																				
10	งานก่อสร้างฐานราก																				
11	งานติดตั้งเสาโครงเหล็ก																				
12	การชิงสายไฟ																				
13	ทดสอบระบบ																				
14	เริ่มจ่ายไฟฟ้า																				

ชิงสายไฟฟ้าในพื้นที่
ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ช่วงเดือน
สิงหาคม-กันยายน 2564

ที่มา : กฟผ, 2564

หมายเหตุ : ปัจจุบันโครงการมีการต่ออายุสัญญาการก่อสร้าง โดยมีกำหนดแล้วเสร็จ ธันวาคม 2564

3.1 สำนักงานภาคสนาม

การจัดหาสำนักงานภาคสนามและพื้นที่ลานเก็บกองวัสดุก่อสร้าง (Stock Yard) ของโครงการ กฟผ. จะเช่าที่ดินเอกชนบริเวณใกล้เคียงพื้นที่โครงการ รวมทั้งอยู่นอกเขตพื้นที่อนุรักษ์ โดยจะพิจารณาเลือกพื้นที่ในเบื้องต้น ดังนี้

- 1) ตั้งอยู่ห่างจากแหล่งน้ำธรรมชาติไม่น้อยกว่า 50 เมตร
- 2) เป็นพื้นที่ดอน เพื่อหลีกเลี่ยงการเกิดปัญหาน้ำท่วม
- 3) มีเส้นทางคมนาคมสามารถเข้า-ออกได้สะดวกและไม่กีดขวางทางสัญจรทั่วไป
- 4) หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่อยู่ใกล้ชุมชนหนาแน่น
- 5) ต้องได้รับอนุญาตหรือยินยอมจากเจ้าของพื้นที่หรือหน่วยงานรับผิดชอบก่อนดำเนินการ

ผังการใช้ประโยชน์พื้นที่สำนักงานภาคสนามและพื้นที่เก็บวัสดุก่อสร้างของโครงการแสดงรายละเอียดในรูปที่ 1.9

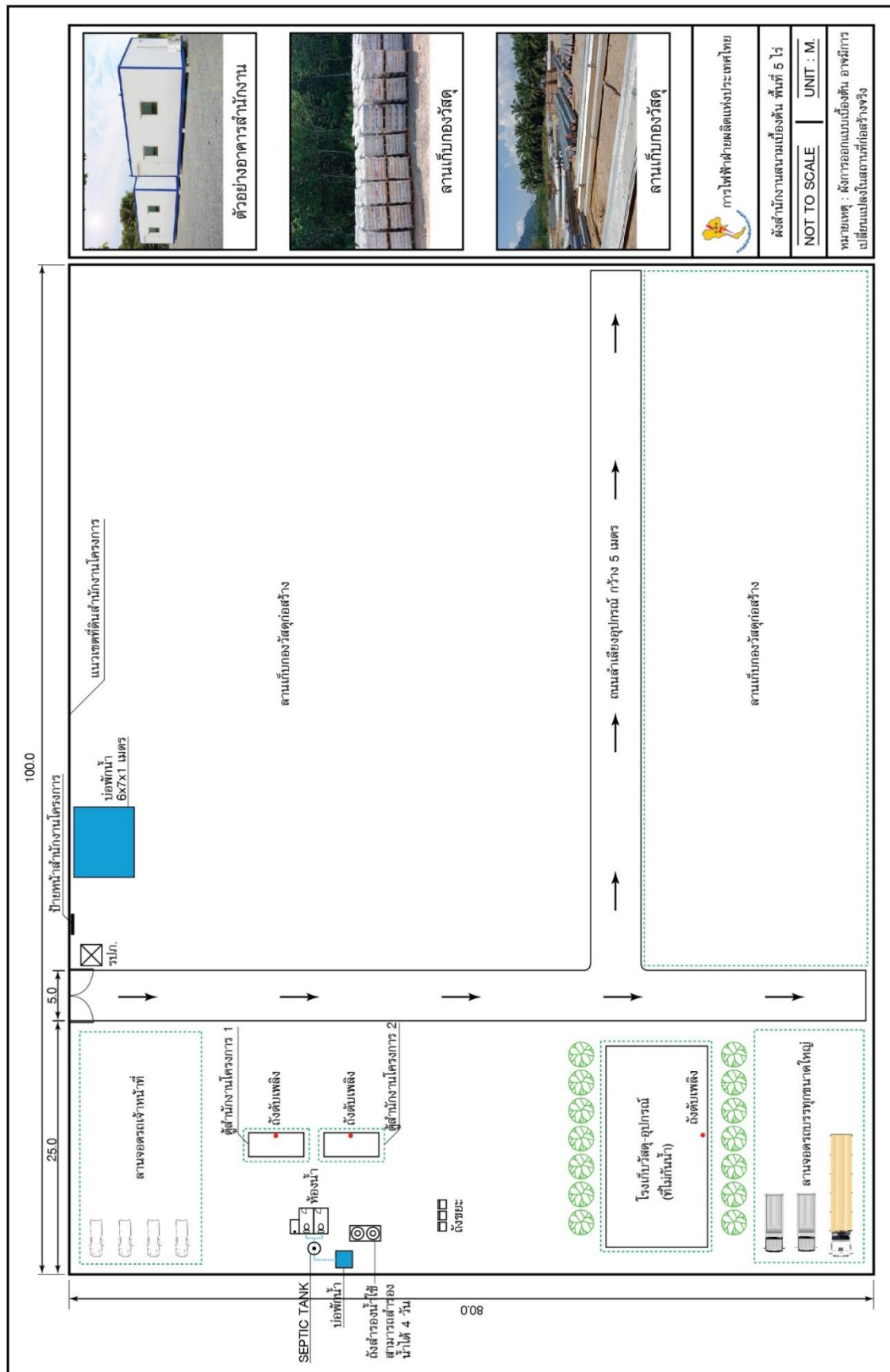
สำนักงานสนามและพื้นที่ลานเก็บกองวัสดุก่อสร้างของโครงการ จะไม่มีพนักงานหรือคนงานพักอาศัยค้างคืน ยกเว้นเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยที่ผลัดเปลี่ยนเวรเข้ามาปฏิบัติหน้าที่ตลอด 24 ชั่วโมง ส่วนพนักงานและคนงานของผู้รับเหมาจะจัดที่พักอาศัย โดยวิธีการเช่าสำนักงานหรือบ้านพักอยู่ในย่านชุมชนเมืองที่มีระบบสาธารณูปโภคพื้นฐานไว้รองรับอย่างเพียงพอแล้ว ดังนั้นผู้ที่ปฏิบัติงานในสำนักงานสนามและพื้นที่เก็บกองวัสดุของโครงการจะมีเพียงบุคลากรที่เข้ามาปฏิบัติงานในช่วงกลางวันประกอบด้วย

- 1) ผู้จัดการสำนักงาน/ผู้ประสานงานของผู้รับเหมาในพื้นที่ ซึ่งทำหน้าที่บริหารจัดการดูแล ตรวจสอบ ตรวจจับ เบิกจ่าย และบริหารงานทั่วไป จำนวน 1 คน
- 2) พนักงาน รปภ.จำนวน 2 คน
- 3) พนักงาน/คนงานทั่วไป (รวมคนขับรถบรรทุกขนส่งวัสดุอุปกรณ์) จำนวน 1 คน
- 4) พนักงานธุรการ/เจ้าหน้าที่ทำความสะอาด 1 คน

รวมจำนวนบุคลากรที่ปฏิบัติงานในสำนักงานสนามและพื้นที่เก็บกองวัสดุก่อสร้างของโครงการ ประมาณ 5 คน/วัน ดังนั้นน้ำเสียที่เกิดขึ้นจึงมีปริมาณน้อยมาก และโครงการจะได้จัดให้มีถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป และจากการที่สำนักงานภาคสนามนี้มีวัตถุประสงค์หลักเพื่อเป็นลานเก็บกอง (Stock Yard) ดังนั้นที่ปรึกษาจึงพิจารณาแล้วว่า ไม่จำเป็นต้องมีการตรวจวิเคราะห์คุณภาพน้ำทั้งเดือนละ 1 ครั้ง อย่างไรก็ตามที่ปรึกษา ได้เพิ่มเติมรายละเอียดของการจัดการน้ำใช้ การสำรองน้ำใช้ การจัดระบบระบายน้ำ ให้มีความชัดเจนยิ่งขึ้น ดังรายละเอียดต่อไปนี้

3.2 การจัดการน้ำใช้และการสำรองน้ำใช้

การจัดหาและการใช้น้ำสำหรับอุปโภค-บริโภค จะซื้อน้ำประปาจากการประปาส่วนภูมิภาคในพื้นที่นั้นๆ โดยจัดเตรียมภาชนะเก็บน้ำสำรอง ชนิดถังเก็บน้ำ HDPE เพื่อสำรองน้ำใช้สำหรับคนงานและพนักงาน ส่วนน้ำบริโภคจะซื้อน้ำดื่มบรรจุขวดไว้บริการภายในสำนักงานโครงการ สำหรับคนงานทั้งหมดจำนวน 5 คน คิดอัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน ดังนั้นจะมีปริมาณการใช้น้ำ 350 ลิตรต่อวัน จัดให้มีถังเก็บน้ำ HDPE จำนวน 2 ถัง ขนาดความจุถังละ 800 ลิตร ในสำนักงานภาคสนาม ซึ่งสามารถสำรองน้ำใช้ได้ประมาณ 4 วัน



รูปที่ 1.9 ผังการใช้ประโยชน์พื้นที่สำนักงานภาคสนามและพื้นที่เก็บวัสดุก่อสร้างโครงการ

3.3 การจัดการน้ำเสียและไขมันของสำนักงานภาคสนาม

น้ำเสียจากการอุปโภค-บริโภคในสำนักงานสนามฯ คิดจากอัตราร้อยละ 80 ของปริมาณน้ำใช้ (อัตราการใช้น้ำ 70 ลิตรต่อคนต่อวัน จำนวน 5 คนต่อพื้นที่ รวมปริมาณน้ำใช้ 350 ลิตรต่อวัน) ดังนั้นจึงมีปริมาณน้ำเสียเกิดขึ้นเฉลี่ยประมาณ 280 ลิตรต่อวัน โครงการเลือกใช้ขนาดของถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูป (Onsite Treatment) ที่เหมาะสม โดยคิดจากเวลาที่ใช้ในการบำบัดประมาณ 1.5 วัน (อ้างอิงจาก SCG Building) ดังนี้

$$\begin{aligned}\text{ขนาดถังบำบัดน้ำเสีย} &= \text{จำนวนคน} \times \text{ปริมาณการใช้น้ำต่อคนต่อวัน} \times 0.8 \times 1.5 \\ &= 5 \times 70 \times 0.8 \times 1.5 \\ &= 420 \text{ ลิตร}\end{aligned}$$

ดังนั้น โครงการเลือกใช้ถังบำบัดน้ำเสียสำเร็จรูปขนาดไม่น้อยกว่า 420 ลิตร เพื่อทำหน้าที่ย่อยกากของเสียหรือสารอินทรีย์ที่ย่อยสลายง่ายโดยไม่ใช้อากาศ และเกิดเป็นก๊าซกับน้ำ ทำให้เหลือกากตะกอนอยู่ก้นบ่อ (อัตราการเกิดกากตะกอนประมาณ 1 ลิตร/คน/วัน) ซึ่งได้ติดตั้งเพื่อรับน้ำเสียจากห้องสุขา และน้ำเสียที่ไหลล้นออกด้านบนของถังจะไหลเข้าบ่อพักน้ำทิ้งของโครงการ ซึ่งมีลักษณะเป็นบ่อดินแบบระบบปิดไม่มีการระบายออก และใช้วิธีตกตะกอนและซึมลงดิน ส่วนกากตะกอนจะอยู่ก้นบ่อเพื่อรอสูบกู้กำจัดต่อไป

3.4 การระบายน้ำของสำนักงานภาคสนาม

เมื่อได้พื้นที่สำนักงานภาคสนามและพื้นที่ลานเก็บกองวัสดุก่อสร้าง ทางโครงการจะนำวัสดุอุปกรณ์ก่อสร้างมาเก็บวางไว้ในพื้นที่เช่าเท่านั้น ไม่มีการปรับถมพื้นที่หรือเทคอนกรีต ไม่มีการตัดฟันต้นไม้หรือเปิดหน้าดินใหม่ หน้าดินยังคงมีสิ่งปกคลุมอยู่ เมื่อฝนตกน้ำฝนจะสามารถซึมลงดินได้ตามปกติ การระบายน้ำในพื้นที่ภาคสนามและพื้นที่ลานเก็บกองวัสดุก่อสร้างจึงไม่จำเป็นต้องระบายออกนอกพื้นที่มากกว่าปกติของพื้นที่เดิมแต่อย่างใด

กรณีที่เป็นพื้นที่ลุ่มหรือพื้นที่เช่าที่ต้องมีการปรับพื้นที่ กฟผ. จะดำเนินการปรับพื้นที่ให้มีรางระบายน้ำรอบพื้นที่ เพื่อให้ไหลลงสู่บ่อพักน้ำขนาดความกว้าง 6 เมตร ความยาว 7 เมตร และความลึก 1-1.2 เมตร สามารถสำหรับรองรับน้ำประมาณ 50 ลบ.ม. เพื่อเป็นบ่อพักรวมน้ำฝนที่ไหลภายในพื้นที่โครงการในช่วงแรกที่มีฝนตก และยังป้องกันน้ำขุ่นที่มีดินตะกอนไหลออกนอกพื้นที่ ดังแสดงรายละเอียดในรูปที่ 1.9

3.5 การจัดการด้านขยะมูลฝอย

ในช่วงก่อสร้าง สามารถแบ่งเป็น 2 ส่วน ประกอบด้วย

1) ขยะมูลฝอยจากคนงานก่อสร้าง

จำนวนคนงานที่ปฏิบัติงานในพื้นที่ก่อสร้างสูงสุดเฉลี่ย 20 คนต่อกิจกรรมต่อวัน คำนวณอัตราการผลิตมูลฝอยจากคนงานก่อสร้างที่อัตรา 0.85 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ดังนั้น มีอัตราการผลิตมูลฝอยสูงสุดเท่ากับ 17.0 กิโลกรัมต่อวัน โดยมูลฝอยที่เกิดขึ้นแต่ละวัน จะรวบรวมใส่ถุงดำและนำออกมาจากพื้นที่ก่อสร้างเพื่อนำไปกำจัดเป็นประจำทุกวัน

2) ขยะมูลฝอยจากสำนักงานภาคสนาม

ปริมาณขยะมูลฝอยจากสำนักงานภาคสนามของโครงการ คำนวณจากจำนวนคนงานในสำนักงานภาคสนาม 5 คน อัตราการผลิตมูลฝอยเฉลี่ย 0.85 กิโลกรัมต่อคนต่อวัน ดังนั้น อัตราการผลิตมูลฝอยจากสำนักงานภาคสนามเท่ากับ 4.25 กิโลกรัมต่อวัน ทั้งนี้ ขยะมูลฝอยส่วนนี้ กฟผ. ได้กำหนดให้ผู้รับเหมา

จัดเตรียมถังขยะมูลฝอยไว้รองรับภายในพื้นที่สำนักงานภาคสนาม โดยแยกขยะแห้งและขยะเปียกออกจากกัน พร้อมทั้งประสานงานให้หน่วยงานเทศบาลหรือองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นนั้นๆ เข้ามารับบริการเก็บขนและนำไปกำจัดเป็นประจำทุกวัน

4) สถานภาพการดำเนินงานในปัจจุบัน

โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ป่า C) ครอบคลุมพื้นที่จากกึ่งกลางแนวเขตระบบโครงข่ายไฟฟ้าด้านละ 500 เมตร และระยะจากจุดเริ่มต้นและจุดสิ้นสุดของแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม (ป่า C) อีกด้านละ 500 เมตร ในเขตป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี จำนวน 3 ช่วง ในพื้นที่บางส่วนของตำบลหาดขาม ตำบลกุยบุรี อำเภอกุยบุรี ตำบลอ่าวน้อย ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ ระยะทางรวมประมาณ 5.2 กิโลเมตร โดยมีรายละเอียดดังนี้

ช่วงที่ 1 บริเวณตำบลหาดขาม อำเภอกุยบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

มีแผนดำเนินการก่อสร้างเสาโครงเหล็กต้นที่ 450-452, 454-455, 458 โดยแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 1 ระยะทางประมาณ 2.92 กิโลเมตร (รูปที่ 1.10)

ช่วงที่ 2 บริเวณตำบลอ่าวน้อย อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

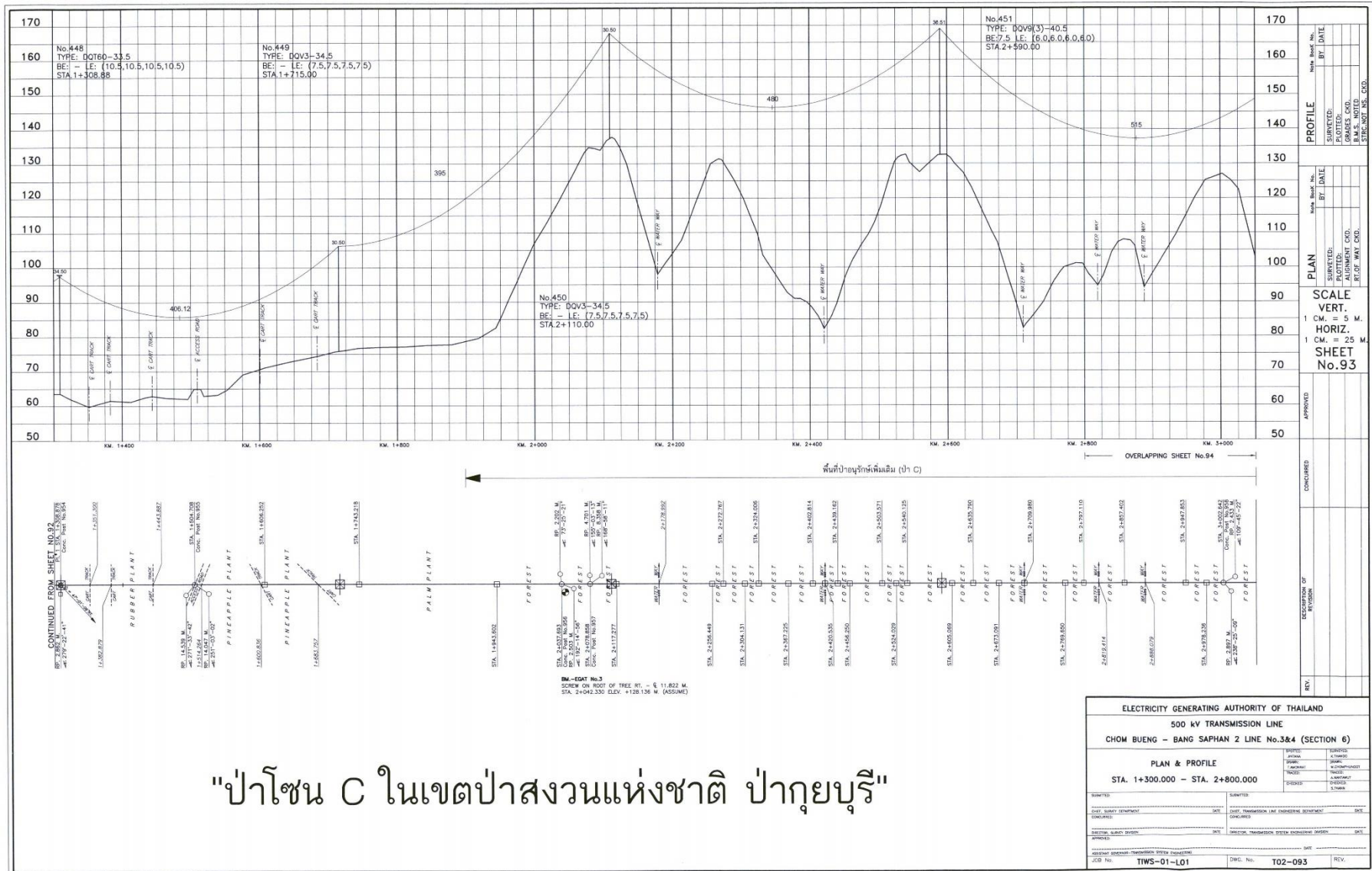
มีแผนดำเนินการก่อสร้างเสาโครงเหล็กต้นที่ 493-494, 496-498 โดยแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 2 ระยะทางประมาณ 1.125 กิโลเมตร (รูปที่ 1.11)

ช่วงที่ 3 ตำบลเกาะหลัก อำเภอเมืองประจวบคีรีขันธ์ จังหวัดประจวบคีรีขันธ์

มีแผนดำเนินการก่อสร้างเสาโครงเหล็กต้นที่ 518-521 โดยแนวระบบโครงข่ายไฟฟ้าส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 3 ระยะทางประมาณ 1.155 กิโลเมตร (รูปที่ 1.12)

สถานภาพการดำเนินงานในช่วงเดือนกรกฎาคม-ธันวาคม 2564 รายละเอียดดังนี้

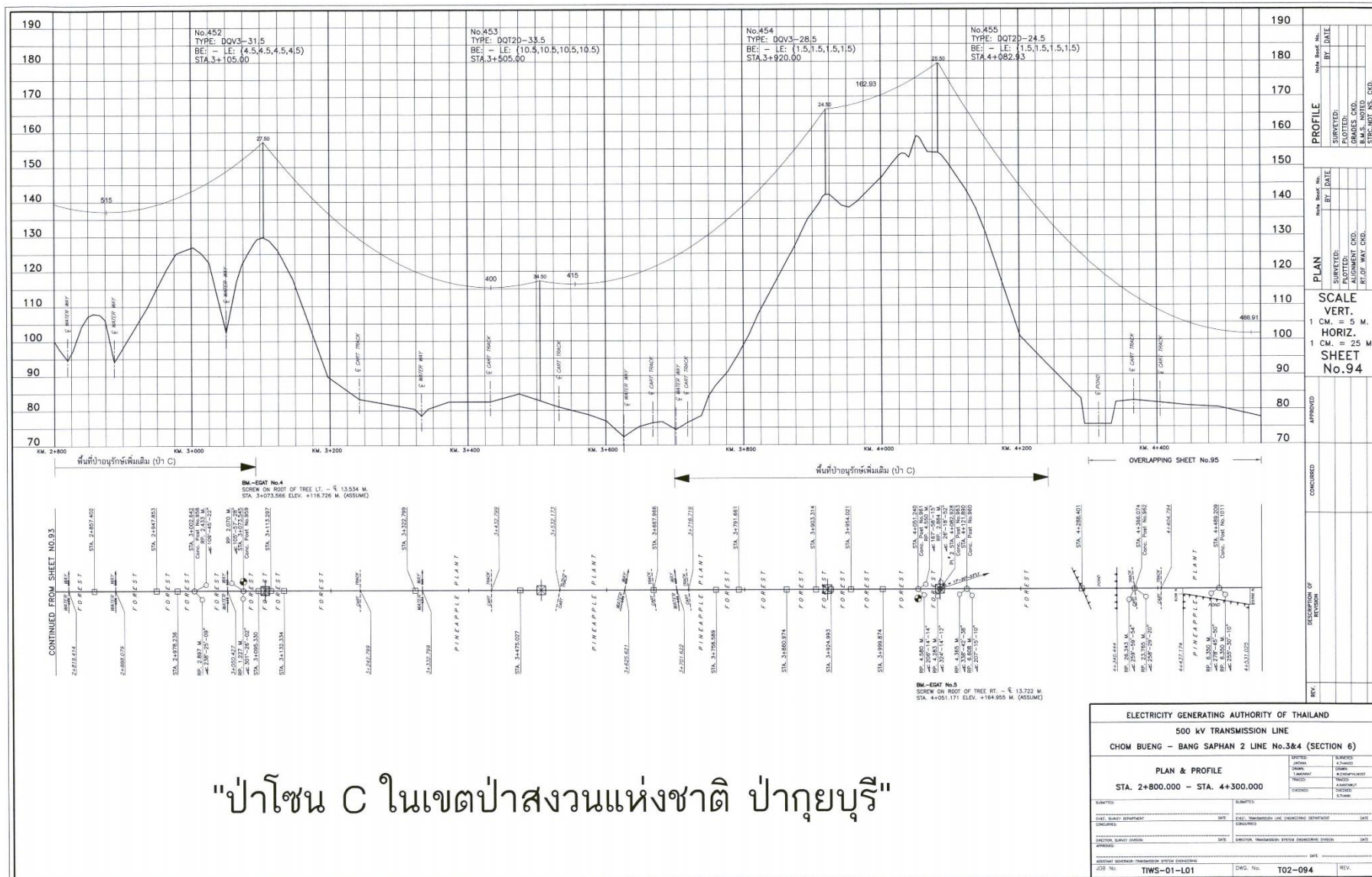
โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม) ได้ดำเนินการในขั้นตอนการขึงสายไฟฟ้าแล้วเสร็จในส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติมทั้ง 3 ช่วง (รูปที่ 1.3) เมื่อระหว่างเดือนสิงหาคม-กันยายน 2564 โดยปัจจุบันอยู่ระหว่างการตรวจรับงาน และก่อสร้างในส่วนนอกพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม เมื่อดำเนินการแล้วเสร็จจะนำเข้าใช้งานเพื่อรองรับการจ่ายไฟฟ้าเข้าระบบเชิงพาณิชย์ต่อไปในปลายปี 2565



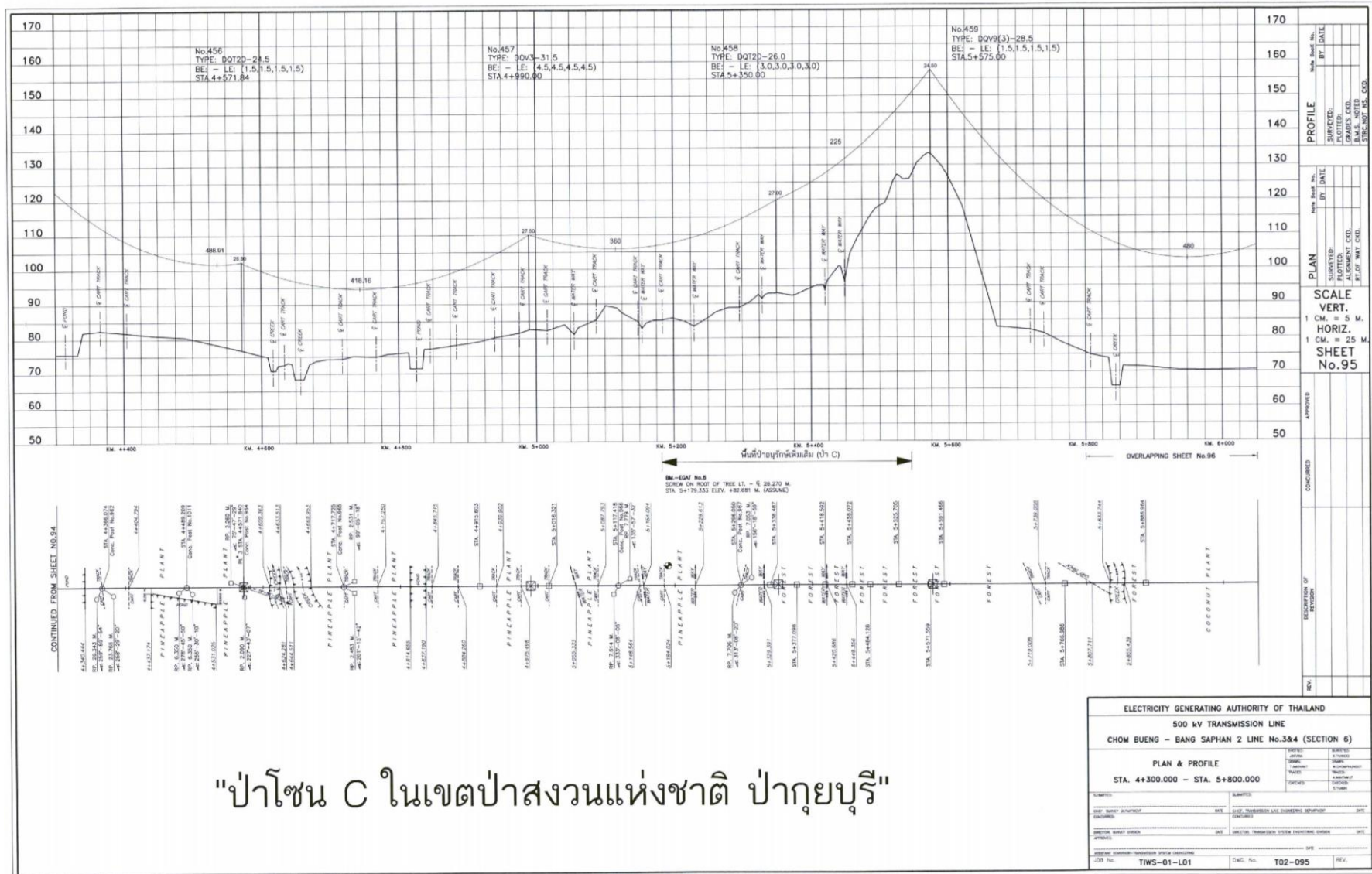
"ป่าโซน C ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่ากุยบุรี"

รูปที่ 1.10 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 1



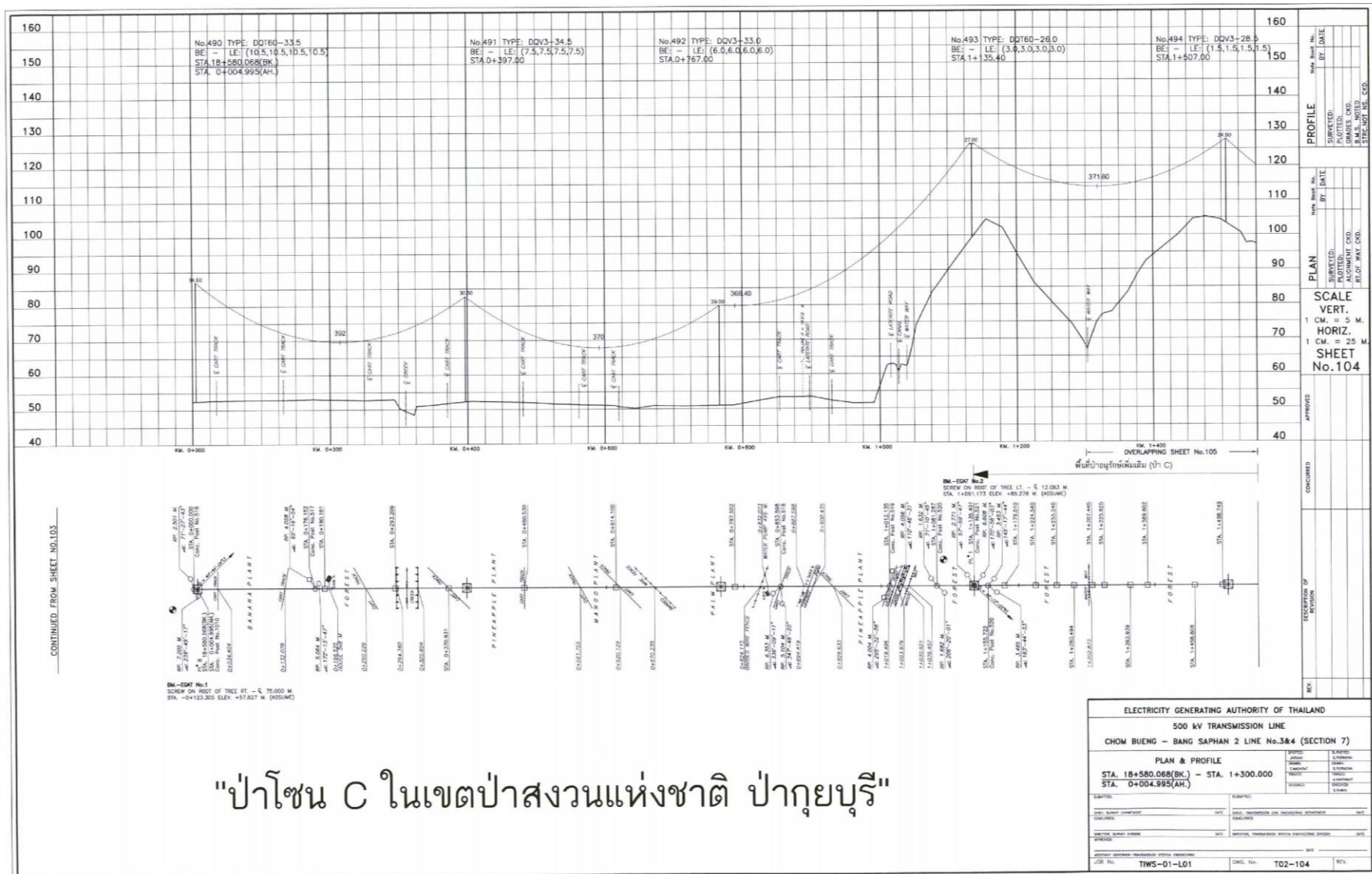


รูปที่ 1.10 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 1 (ต่อ)

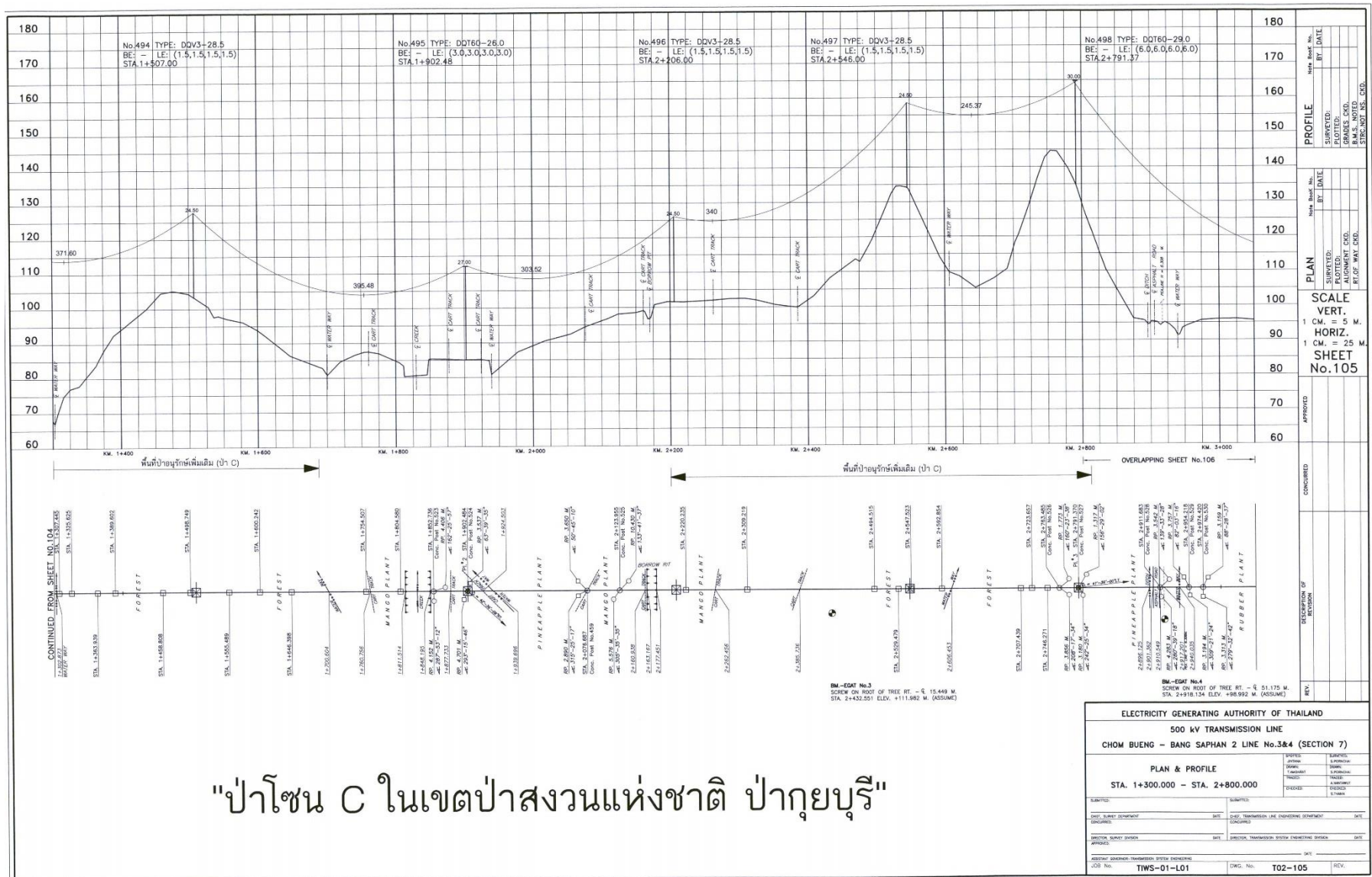


"ป่าโซน C ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่ากุยบุรี"

รูปที่ 1.10 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 1 (ต่อ)



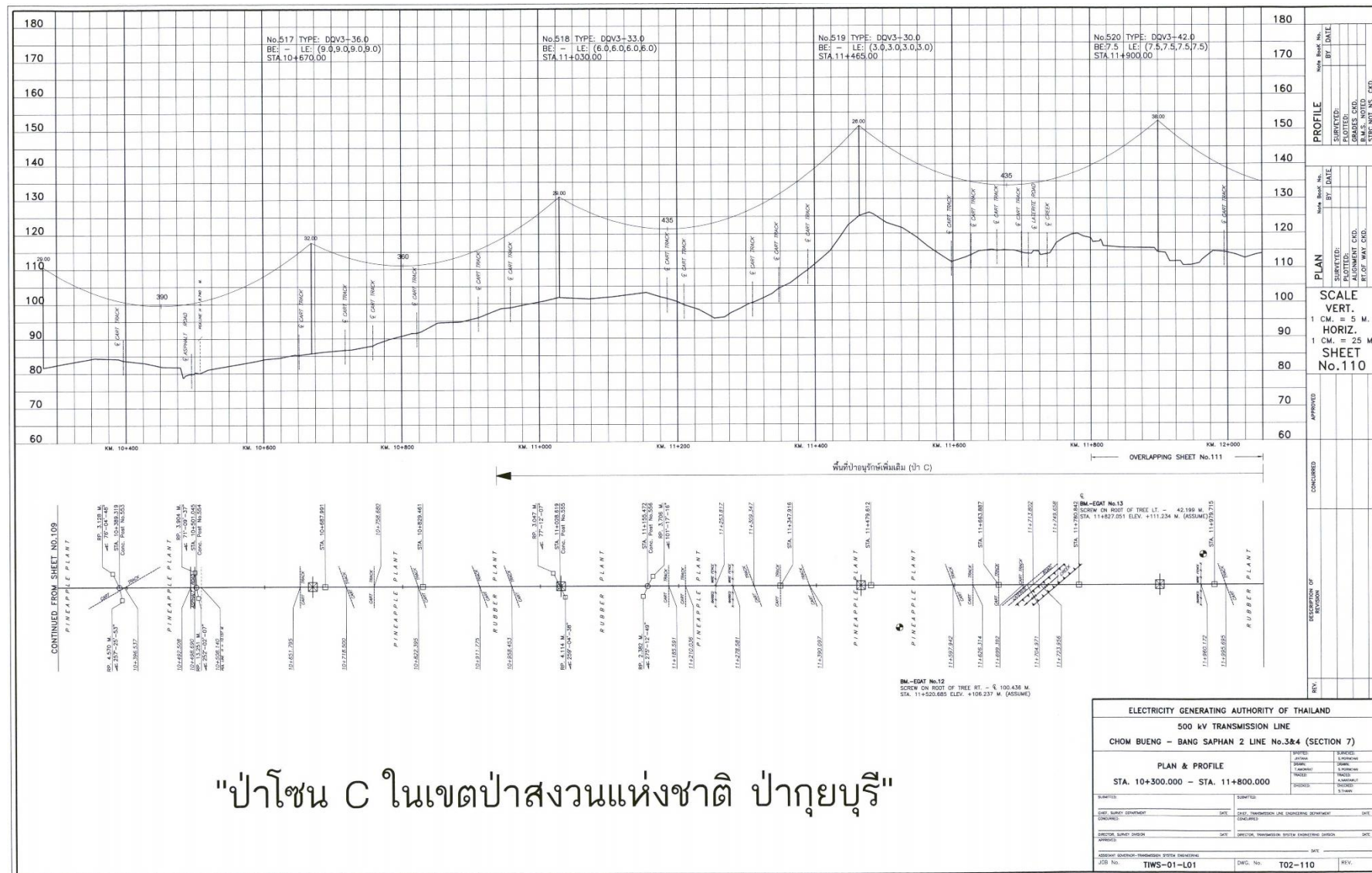
รูปที่ 1.11 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 2



"ป่าโซน C ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่ากุยบุรี"

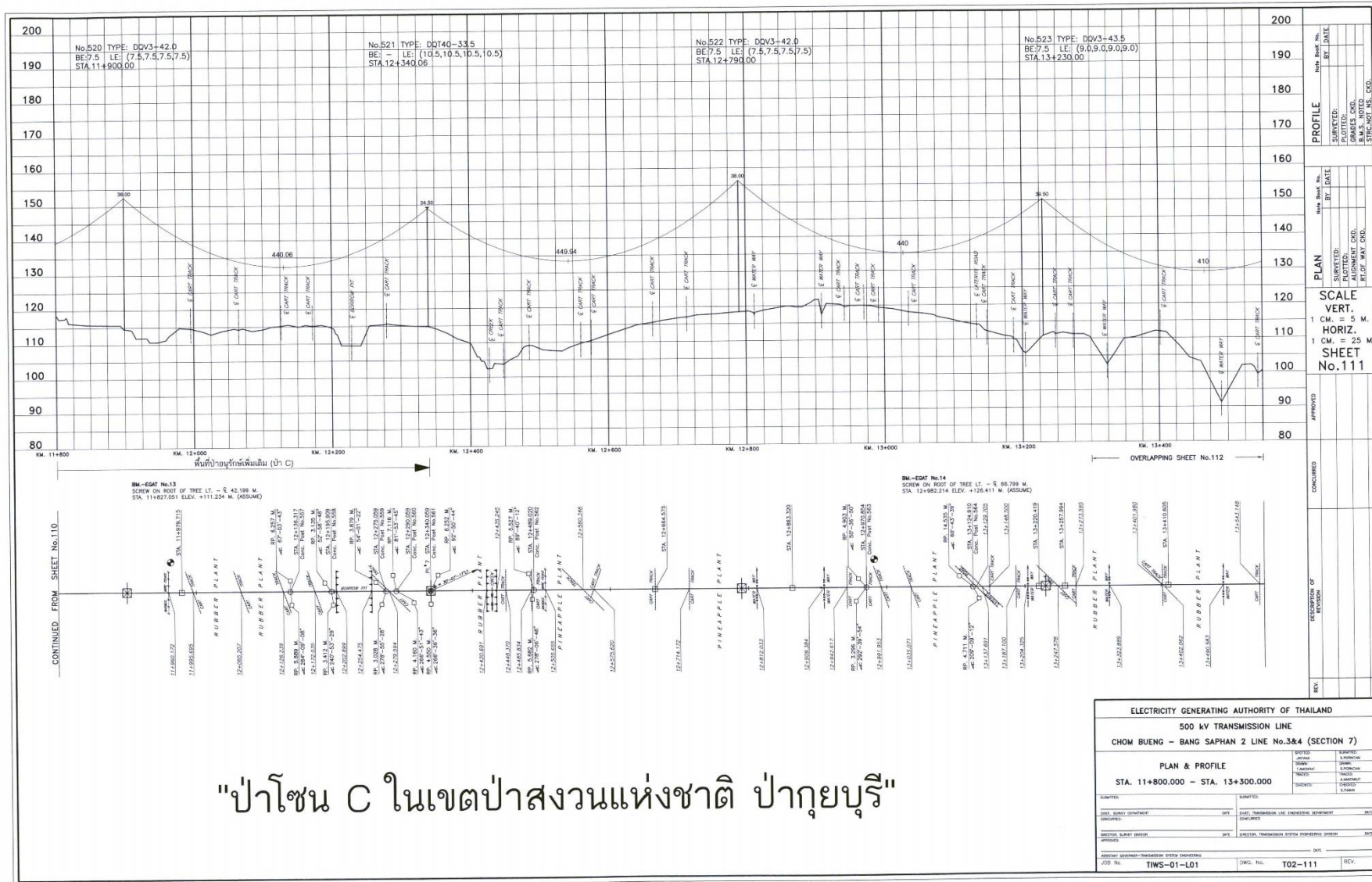
รูปที่ 1.11 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 2 (ต่อ)





รูปที่ 1.12 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 3





"ป่าโซน C ในเขตป่าสงวนแห่งชาติ ป่ากุยบุรี"

รูปที่ 1.12 รูปตัดตามแนวยาว (Plan profile) ป่าสงวนแห่งชาติป่ากุยบุรี ช่วงที่ 3 (ต่อ)





ช่วงที่ 1 ต้นเสาที่ 450-458



ช่วงที่ 2 ต้นเสาที่ 493-498



ช่วงที่ 3 ต้นเสาที่ 518-521

รูปที่ 1.13 สถานภาพการดำเนินงานในปัจจุบันได้ดำเนินการชิงสายไฟฟ้าเสร็จเรียบร้อยแล้ว

5) แผนการดำเนินการตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อม

รายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม) ได้กำหนดมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และแผนปฏิบัติการด้านสิ่งแวดล้อมด้านต่างๆ (ระยะก่อสร้าง) รวม 8 แผน ได้แก่

- (1) แผนปฏิบัติการทั่วไป
- (2) แผนปฏิบัติการด้านคุณภาพน้ำผิวดิน
- (3) แผนปฏิบัติการด้านทรัพยากรดินและการชะล้างพังทลายของดิน
- (4) แผนปฏิบัติการด้านทรัพยากรป่าไม้
- (5) แผนปฏิบัติการด้านทรัพยากรสัตว์ป่า
- (6) แผนปฏิบัติการด้านคมนาคมขนส่ง
- (7) แผนปฏิบัติการด้านเศรษฐกิจและสังคม
- (8) แผนปฏิบัติการด้านสาธารณสุข อาชีวอนามัยและความปลอดภัย

แผนการดำเนินการตามมาตรการป้องกันและแก้ไขผลกระทบสิ่งแวดล้อม และมาตรการติดตามตรวจสอบผลกระทบสิ่งแวดล้อมโครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม) ที่เสนอไว้ในรายงานผลกระทบสิ่งแวดล้อมเบื้องต้น (IEE) โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม) สำนวนจากรายงาน IEE โครงการระบบโครงข่ายไฟฟ้า 500 กิโลโวลต์ จอมบึง-บางสะพาน2 (ส่วนที่พาดผ่านพื้นที่ป่าอนุรักษ์เพิ่มเติม) (รายละเอียดแสดงในภาคผนวก ง.)