



ข้อกำหนดและขอบเขตของงาน (Terms of Reference)
จัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์
และศูนย์สำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)
สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park

พฤษภาคม 2569

Handwritten signatures and initials in blue ink, including 'TK', 'AS', and '07/25'.



สารบัญ

1	หลักการและเหตุผล.....	2
2	วัตถุประสงค์.....	3
3	คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ	4
4	คำนิยาม.....	6
5	ขอบเขตการดำเนินงาน	7
6	ระยะเวลาการดำเนินงาน	14
7	วงเงินในการจัดหา.....	15
8	หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ.....	15
9	การส่งมอบงานการเบิกจ่ายเงิน.....	15
10	อัตราค่าปรับ.....	15
11	การรับประกันการชำรุดบกพร่อง.....	16
12	การจัดทำข้อเสนอ	17
13	การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดและสัญญา.....	18
14	ข้อสงวนสิทธิ์	18
15	ความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัยเทคโนโลยีสารสนเทศ.....	19
16	ความต้องการด้านการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล.....	19
	ภาคผนวก 1.....	21
	ภาคผนวก 2.....	32
	ภาคผนวก 3.....	37
	ภาคผนวก 4.....	47
	ภาคผนวก 5.....	57

Tch
an
an
an
1
an



ข้อกำหนดและขอบเขตงาน (Term of Reference)
จัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์
และศูนย์สำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)
สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park

1 หลักการและเหตุผล

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ.) เป็นหน่วยงานที่มีบทบาทสำคัญในการพัฒนาและบริหารจัดการโครงสร้างพื้นฐานเพื่อรองรับการพัฒนาอุตสาหกรรมของประเทศ โดยการดำเนินงานของ กนอ. ในปัจจุบันต้องพึ่งพาระบบเทคโนโลยีสารสนเทศและระบบดิจิทัลในการสนับสนุนภารกิจหลัก ทั้งด้านการบริหารจัดการการนิคมอุตสาหกรรม การให้บริการข้อมูลแก่ผู้ประกอบการ และการเชื่อมโยงข้อมูลกับหน่วยงานภาครัฐและเอกชนที่เกี่ยวข้อง ซึ่งระบบสารสนเทศดังกล่าวถือเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำคัญที่ต้องมีความมั่นคง ปลอดภัย และสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง

อย่างไรก็ตาม สภาพแวดล้อมการดำเนินงานในปัจจุบันมีความเสี่ยงระบบดิจิทัล เช่น การกลั่นแกล้งทางไซเบอร์ (Cyberbullying) มัลแวร์ หรือข้อมูลหลุด เป็นต้น องค์กรที่มีระบบดิจิทัลในการบริหารงานจำเป็นต้องมีความสามารถในการตระหนักรู้ ป้องกัน รับมือ และฟื้นตัวจากการถูกคุกคามหรือความเสี่ยงออนไลน์ โดยเน้นทักษะการรู้เท่าทัน เพื่อให้สามารถใช้ระบบดิจิทัลในองค์กรรวมทั้งการบริการกับลูกค้าอย่างปลอดภัย รวมทั้งการบริหารจัดการให้มีระบบสำรองข้อมูลการกู้คืนสถานการณ์ได้เมื่อเกิดข้อผิดพลาด หรือภัยพิบัติไม่ว่าจะเป็นภัยคุกคามทางไซเบอร์ซึ่งมีความซับซ้อนและมีแนวโน้มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ตลอดจนภัยพิบัติธรรมชาติ อัคคีภัย และเหตุการณ์ฉุกเฉินต่าง ๆ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อความต่อเนื่องในการให้บริการของระบบสารสนเทศ หากเกิดเหตุการณ์ที่ทำให้ระบบหลักไม่สามารถดำเนินงานได้ อาจก่อให้เกิดความเสียหายต่อการดำเนินงานขององค์กร รวมถึงส่งผลกระทบต่อความเชื่อมั่นของผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย

ดังนั้น กนอ. มีความจำเป็นต้องสร้างความสามารถในการตระหนักรู้ ป้องกัน รับมือ และฟื้นตัวจากการถูกคุกคามหรือความเสี่ยงจากภัยพิบัติต่างๆและสร้างภูมิคุ้มกันในโลกดิจิทัล โดย กนอ. ได้วิเคราะห์และออกแบบ EA (Enterprise Architecture) ในส่วนของ Digital Infrastructure ให้มีความพร้อมในการรองรับการพัฒนา ระบบ และ Platform ต่างๆ ของ กนอ. โดยผลการออกแบบ Digital Infrastructure ประกอบด้วย 3 แกนหลัก เพื่อสลับกันเป็น Production, BackUp และ DRSite โดยกำหนดการใช้งานแบบ Data Center และ Cloud ผสมผสานในรูปแบบ Hybrid เพื่อรองรับระบบหลักต่างๆจาก IEAT Core Platforms, AI Core Service ฝ่ายดิจิทัลจึงได้ดำเนินโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) เพื่อทำหน้าที่เป็น ศูนย์สำรองข้อมูล และ ศูนย์ปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ รองรับบริการเผื่อ ระวัง ตรวจสอบ และตอบสนองต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ ตลอดจนสนับสนุนการสำรองข้อมูลและการกู้คืนระบบสารสนเทศที่สำคัญให้สามารถกลับมาให้บริการได้อย่างรวดเร็วเมื่อเกิดเหตุขัดข้อง ภัยพิบัติ หรือสถานการณ์ฉุกเฉิน



โครงการดังกล่าวประกอบด้วยงานหลัก ได้แก่ การจัดเตรียมห้องสำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ การจัดหาและติดตั้งระบบ Rack Containment ตามมาตรฐานสำหรับห้อง Data Center การจัดหาและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ระบบรักษาความปลอดภัย ระบบเครือข่าย ระบบสำรองข้อมูล ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน และระบบสนับสนุนอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องให้มีความพร้อมและมีความน่าเชื่อถือสูง เพื่อให้การดำเนินงานของศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และระบบสำรองข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยศูนย์ปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ตั้งอยู่ ณ อาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park จังหวัดระยอง ซึ่งเป็นพื้นที่ยุทธศาสตร์ด้านเศรษฐกิจและอุตสาหกรรมของประเทศ โดยการจัดตั้งศูนย์ดังกล่าวจะช่วยยกระดับความพร้อมด้านโครงสร้างพื้นฐานดิจิทัลขององค์กร เพิ่มขีดความสามารถในการบริหารจัดการความเสี่ยงด้านเทคโนโลยีสารสนเทศ และเสริมสร้างความมั่นคงปลอดภัยทางไซเบอร์ขององค์กรในระยะยาว นอกจากนี้ กนอ. ยังมีเป้าหมายในการประเมินสถานะโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) เพื่อวิเคราะห์ช่องว่าง (Gap Analysis) เทียบกับ มาตรฐาน Data Center สำหรับประเทศไทย และมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง รวมทั้งกำหนดแนวทางการพัฒนาเพื่อรองรับการยกระดับสู่ Data Center ประเภทที่ 3 (Tier III) ในอนาคต เพื่อให้ระบบมีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความต่อเนื่องในการให้บริการในระดับมาตรฐานสากล

โครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) แม้จะมีวัตถุประสงค์หลักในการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการซึ่งมีขอบเขตการดำเนินงาน (Scope of Work) ครอบคลุมทั้งงานจัดหาในลักษณะการจ้างเกี่ยวกับการจัดเตรียมสถานที่ (Site Preparation) ซึ่งต้องออกแบบพร้อมปรับปรุงห้องให้เป็นไปตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง และการจัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ (Hardware & Software) ของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง เพื่อประกอบติดตั้งรวมเป็นโครงสร้างพื้นฐานสำหรับการปฏิบัติงาน และเป็นลักษณะงานที่ต้องการความสำเร็จพร้อมกัน แต่โดยภาพรวมของประมาณการค่างานตามโครงการมีสัดส่วนค่างานลักษณะการจัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์มากกว่าค่างานจ้างจัดทำห้องสำหรับปฏิบัติการ คิดเป็นสัดส่วน 70:30 ดังนั้น กนอ. จึงจะดำเนินการในลักษณะการจัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์พร้อมติดตั้งโดยผู้ขายรับผิดชอบเบ็ดเสร็จ (Single Responsibility ทั้งการปรับปรุงห้องให้ได้มาตรฐานและการติดตั้งอุปกรณ์ให้ใช้งานได้จริงตามข้อกำหนดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุสำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ต่อไป

2 วัตถุประสงค์

2.1 เพื่อจัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล DRC (Digital Resilience Center) ของสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park โดยปรับปรุงห้อง Data Center และจัดให้มีโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นสำหรับการดำเนินงานอย่างมั่นคงและต่อเนื่อง

2.2 เพื่อยกระดับการรักษาความมั่นคงปลอดภัยไซเบอร์ โดยจัดให้มีระบบเฝ้าระวัง ตรวจสอบ และตอบสนองต่อภัยคุกคามทางไซเบอร์ พร้อมสนับสนุนการปฏิบัติงานของศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.3 เพื่อประเมินสถานะและช่องว่าง (Gap Analysis) ของโครงสร้างพื้นฐานและระบบต่าง ๆ เทียบกับมาตรฐานดาตาเซนเตอร์สำหรับประเทศไทย และจัดทำข้อเสนอแนะแนวทางพัฒนาเพื่อรองรับการยกระดับสู่ดาตาเซนเตอร์ประเภทที่ 3 (Tier 3) ในอนาคต

3 คุณสมบัติของผู้ยื่นข้อเสนอ

- 3.1 มีความสามารถตามกฎหมาย
- 3.2 ไม่เป็นบุคคลล้มละลาย
- 3.3 ไม่อยู่ระหว่างเลิกกิจการ
- 3.4 ไม่เป็นบุคคลซึ่งอยู่ระหว่างถูกระงับการยื่นข้อเสนอหรือทำสัญญากับหน่วยงานของรัฐไว้ชั่วคราว เนื่องจากเป็นผู้ที่ไม่ผ่านเกณฑ์การประเมินผลการปฏิบัติงานของผู้ประกอบการตามระเบียบที่รัฐมนตรีว่าการกระทรวงการคลังกำหนดที่ประกาศเผยแพร่ในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง
- 3.5 ไม่เป็นบุคคลซึ่งถูกระงับชื่อไว้ในบัญชีรายชื่อผู้ทำงานและได้แจ้งเวียนชื่อให้เป็นผู้ทำงานของหน่วยงานของรัฐในระบบเครือข่ายสารสนเทศของกรมบัญชีกลาง ซึ่งรวมถึงนิติบุคคลที่ผู้ทำงานเป็นหุ้นส่วนผู้จัดการ กรรมการผู้จัดการ ผู้บริหาร ผู้มีอำนาจในการดำเนินงานในกิจการของนิติบุคคลนั้นด้วย
- 3.6 มีคุณสมบัติและไม่มีลักษณะต้องห้ามตามที่คณะกรรมการนโยบายการจัดซื้อจัดจ้างและการบริหารพัสดุรัฐกำหนดในราชกิจจานุเบกษา
- 3.7 เป็นนิติบุคคลผู้มีอาชีพขาย หรือให้เช่า/บริการ พัสดุที่ประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ดังกล่าว
- 3.8 ไม่เป็นผู้มีผลประโยชน์ร่วมกันกับผู้ยื่นข้อเสนอรายอื่นที่เข้ายื่นข้อเสนอให้แก่ ก. ฌ วัน ประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ หรือไม่เป็นผู้กระทำการอันเป็นการขัดขวางการแข่งขันอย่างเป็นธรรมในการประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ครั้งนี้
- 3.9 ไม่เป็นผู้ได้รับเอกสิทธิ์หรือความคุ้มกัน ซึ่งอาจปฏิเสธไม่ยอมขึ้นศาลไทย เว้นแต่รัฐบาลของผู้ยื่นข้อเสนอ ได้มีคำสั่งให้สละเอกสิทธิ์และความคุ้มกันเช่นนั้น
- 3.10 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องลงทะเบียนที่มีข้อมูลถูกต้องครบถ้วนในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (Electronic Government Procurement: e - GP) ของกรมบัญชีกลาง
- 3.11 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ ดังนี้
 - 3.11.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยหรือต่างประเทศซึ่งได้จดทะเบียนเกินกว่า 1 ปี ต้องมีมูลค่าสุทธิของกิจการ จากผลต่างระหว่างสินทรัพย์สุทธิหักด้วยหนี้สินสุทธิที่ปรากฏในงบแสดงฐานะการเงินที่มีการตรวจรับรองแล้ว ซึ่งจะต้องแสดงค่าเป็นบวก 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ งบแสดงฐานะการเงิน 1 ปีสุดท้ายก่อนวันยื่นข้อเสนอ หมายถึง งบแสดงฐานะการเงินย้อนไปก่อนวันที่หน่วยงานของรัฐกำหนดให้เป็นวันยื่นข้อเสนอ 1 ปีปฏิทิน เว้นแต่กรณีนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หากวันยื่นข้อเสนอเป็นช่วงระยะเวลาที่กรมพัฒนาธุรกิจการค้ากำหนดให้นิติบุคคลยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า ซึ่งจะอยู่ในช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคมของทุกปี โดยนิติบุคคลที่เป็นผู้ยื่นข้อเสนอที่ยังอยู่ในช่วงของการยื่นงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า คือ ช่วงเดือนมกราคม - เดือนพฤษภาคม กรณีนี้ให้สามารถยื่นงบแสดงฐานะการเงินย้อนไปอีก 1 ปี ได้
 - 3.11.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย ซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงินกับกรมพัฒนาธุรกิจการค้า หรือกรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศซึ่งยังไม่มีกิจการรายงานงบแสดงฐานะการเงิน ให้พิจารณาการกำหนดมูลค่าของทุนจดทะเบียน โดยผู้

Rh
4
๐๗/๒๕

ยื่นข้อเสนอจะต้องมีทุนจดทะเบียนที่เรียกชำระมูลค่าหุ้นแล้ว ณ วันที่ยื่นข้อเสนอ ต้องมีทุนจดทะเบียนไม่ต่ำกว่า 20,000,000 บาท (ยี่สิบล้านบาทถ้วน)

3.11.3 สำหรับการจัดซื้อจัดจ้างครั้งหนึ่งที่มีวงเงินเกิน 500,000 บาทขึ้นไป กรณีผู้ยื่นข้อเสนอ เป็นบุคคลธรรมดาให้พิจารณาจากหนังสือรับรองบัญชีเงินฝากไม่เกิน 90 วัน ก่อนวันยื่นข้อเสนอโดยต้องมีเงิน ฝากคงเหลือในบัญชีธนาคารเป็นมูลค่า 1 ใน 4 ของมูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอใน แต่ละครั้ง และหากเป็นผู้ชนะการจัดซื้อจัดจ้างหรือเป็นผู้ได้รับการคัดเลือกจะต้องแสดงหนังสือรับรองบัญชีเงิน ฝากที่มีมูลค่าดังกล่าวอีกครั้งหนึ่งในวันลงนามในสัญญา

3.11.4 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอไม่มีมูลค่าสุทธิของกิจการหรือทุนจดทะเบียน หรือมีแต่ไม่เพียงพอที่จะเข้ายื่นข้อเสนอ สามารถดำเนินการได้ดังนี้

3.11.4.1 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทย หรือบุคคล ธรรมดาที่ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของมูลค่า งบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือ บริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบ ธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่งประเทศไทย แจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงินรวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขา รับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงานใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

3.11.4.2 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือ บุคคลธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทย ผู้ยื่นข้อเสนอสามารถขอวงเงินสินเชื่อ โดยต้องมีวงเงินสินเชื่อ 1 ใน 4 ของ มูลค่างบประมาณของโครงการหรือรายการที่ยื่นข้อเสนอในแต่ละครั้ง จะเป็นสินเชื่อที่ธนาคารภายในประเทศ หรือบริษัทเงินทุนหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับอนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และ ประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารแห่งประเทศไทย ตามรายชื่อบริษัทเงินทุนที่ธนาคารแห่ง ประเทศไทยแจ้งเวียนให้ทราบ หรือเป็นสินเชื่อที่ธนาคารต่างประเทศหรือบริษัทเงินทุนหลักทรัพย์ที่ได้รับ อนุญาตให้ประกอบกิจการเงินทุนเพื่อการพาณิชย์และประกอบธุรกิจค้าประกันตามประกาศของธนาคารกลาง ต่างประเทศนั้น ตามรายชื่อบริษัทที่ธนาคารกลางต่างประเทศนั้นแจ้งเวียนให้ทราบ โดยพิจารณาจากยอดเงิน รวมของวงเงินสินเชื่อที่สำนักงานใหญ่รับรอง หรือที่สำนักงานสาขารับรอง (กรณีได้รับมอบอำนาจจากสำนักงาน ใหญ่) ซึ่งออกให้แก่ผู้ยื่นข้อเสนอ นับถึงวันยื่นข้อเสนอไม่เกิน 90 วัน

3.11.5 กรณีผู้ยื่นข้อเสนอเป็นนิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายต่างประเทศ หรือบุคคล ธรรมดาที่มีได้ถือสัญชาติไทยตามข้อ 3.11.2 ข้อ 3.11.3 และข้อ 3.11.4.2 มูลค่าจะต้องเป็นไปตามอัตรา แลกเปลี่ยนเงินตราตามประกาศที่ธนาคารแห่งประเทศไทยกำหนด ในช่วงระหว่างวันที่เผยแพร่ประกาศและ เอกสารประกวดราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์ (e - GP) จนถึงวันเสนอราคา

ทั้งนี้ ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องยื่นเอกสารที่แสดงให้เห็นถึงข้อมูลเกี่ยวกับมูลค่าสุทธิของกิจการ แล้วแต่กรณี ประกอบกับเอกสารดังกล่าวจะต้องผ่านการรับรองตามระเบียบกระทรวงการต่างประเทศว่าด้วย การรับรองเอกสาร พ.ศ. 2539 และที่แก้ไขเพิ่มเติม กำหนดโดยจะต้องยื่นเอกสารดังกล่าวในวันยื่นข้อเสนอ หาก ผู้ยื่นข้อเสนอได้มีการยื่นเอกสารดังกล่าวมาพร้อมกับการยื่นข้อเสนอให้ถือว่าผู้ยื่นเสนอรายนั้นยื่นเอกสารไม่ ครบถ้วนตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในเอกสารประกวดราคา

3.11.6 กรณีตามข้อ 3.11.1 - ข้อ 3.11.5 ไม่ใช่บังคับกับกรณีดังต่อไปนี้

3.11.6.1 กรณีที่ผู้ยื่นข้อเสนอเป็นหน่วยงานของรัฐภายในประเทศ

3.11.6.2 นิติบุคคลที่จัดตั้งขึ้นตามกฎหมายไทยที่อยู่ระหว่างการฟื้นฟูกิจการตามพระราชบัญญัติล้มละลาย พ.ศ. 2483 และที่แก้ไขเพิ่มเติม

3.11.6.3 งานจ้างก่อสร้างที่กรมบัญชีกลางได้ขึ้นทะเบียนผู้ประกอบการงานก่อสร้างแล้วและงานจ้างก่อสร้างที่หน่วยงานของรัฐที่ได้มีการจัดทำบัญชีผู้ประกอบการงานก่อสร้างที่มีคุณสมบัติเบื้องต้นไว้แล้วก่อนวันที่พระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ มีผลใช้บังคับ

3.11.6.4 การจัดซื้อจัดจ้างตามมาตรา 56 วรรคหนึ่ง (2) (ข) และ (ค) แห่งพระราชบัญญัติการจัดซื้อจัดจ้างฯ

3.11.6.5 การซื้อสังหาริมทรัพย์และการเช่าสังหาริมทรัพย์

3.11.6.6 กรณีงานจ้างบริการหรืองานจ้างเหมาบริการกับบุคคลธรรมดา เช่น จ้างพนักงานขับรถชาวต่างชาติ พนักงานเก็บขยะ พนักงานบันทึกข้อมูล เป็นต้น

3.12 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องมีผลงานในการขายและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายพร้อมระบบสารสนเทศ หรือการขายและติดตั้งระบบจัดการศูนย์รักษาความมั่นคงปลอดภัยสารสนเทศ (Data Resilience Center) หรือจัดทำศูนย์สำรองข้อมูลคอมพิวเตอร์ (Data Recovery Center) มีมูลค่าไม่น้อยกว่า 50,000,000 บาท (ห้าสิบล้านบาทถ้วน) ในสัญญาเดียวที่ดำเนินการเสร็จสิ้นแล้ว และเป็นผลงานที่เป็นคู่สัญญาโดยตรงกับหน่วยงานของรัฐ หรือหน่วยงานเอกชนที่ ก.อ. เชื้อถือ โดยแนบสำเนาหนังสือรับรองผลงาน

3.13 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องได้รับแต่งตั้งให้เป็นตัวแทนจำหน่ายจากบริษัทผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทย โดยให้แนบหนังสือแต่งตั้งการเป็นตัวแทนจำหน่ายพร้อมกับการยื่นข้อเสนอด้วยสำหรับอุปกรณ์หลักของโครงการ ได้แก่ 1) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสำรองข้อมูล (Backup Storage) 2) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) 3) ซอฟต์แวร์ Hypervisor สำหรับบริหารจัดการทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย 4) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย

4 คำนิยาม

ศูนย์ DRC หรือ ศูนย์ปฏิบัติการฯ หมายถึง ศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และศูนย์สำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)

ก.อ. หมายถึง การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย กรรมการที่ ก.อ. แต่งตั้งและมอบหมายให้ดำเนินการคัดเลือกผู้ดำเนินการจัดทำศูนย์ปฏิบัติการฯ ตามเงื่อนไขข้อกำหนดตามประกาศประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) ข้อกำหนดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุนี้ รวมถึงการบริหารสัญญา ควบคุม ตรวจสอบ กำกับดูแล การปฏิบัติงานของผู้ได้รับการคัดเลือกเพื่อให้เป็นไปตามสัญญา

เครื่องและอุปกรณ์ หมายถึง ระบบ เครื่อง อุปกรณ์ประกอบ ทั้งที่เป็น Hardware และ Software ของระบบประกอบต่าง ๆ ที่จัดหาและติดตั้ง รวมถึงการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานของสถานที่ตั้ง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ ตามข้อกำหนดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุนี้

การจัดเตรียมพื้นที่ หรือการจัดทำสถานที่ หมายถึง การจัดทำโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้ง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ ทั้งภายในและภายนอกอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ที่กำหนด เพื่อติดตั้งระบบ เครื่องและอุปกรณ์ และงานอื่น ๆ ที่กำหนดตามข้อกำหนดขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุนี้

ห้อง Data Center หมายถึง ห้อง Data Center ภายในศูนย์ปฏิบัติการด้านดิจิทัล ของอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park

สน.SP หมายถึง สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park



5 ขอบเขตการดำเนินงาน

5.1 การจัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ณ อาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park อำเภอมาบตาพุด จังหวัดระยอง มีรายขอบเขตการดำเนินงาน (Scope of Work) ครอบคลุมงานหลัก ดังนี้

5.1.1 การจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการฯ

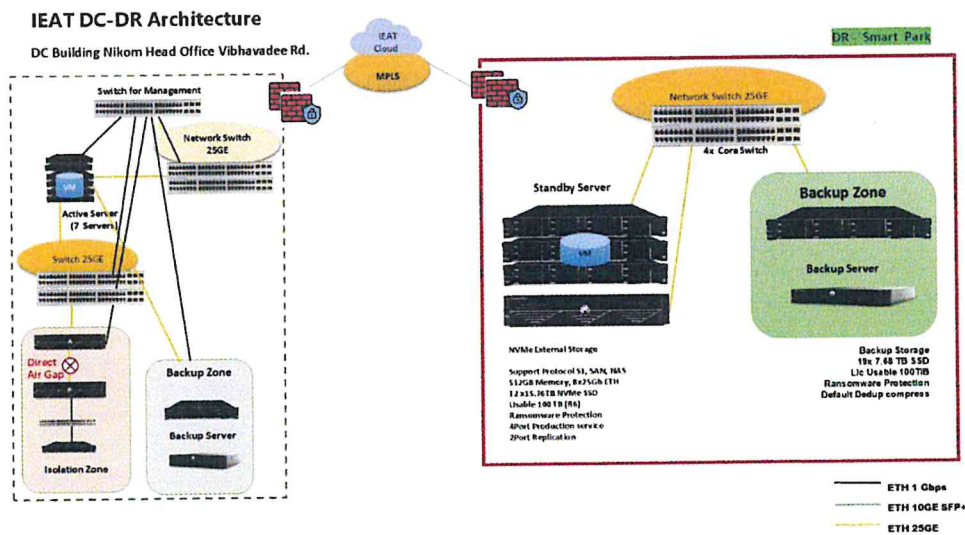
5.1.2 การจัดหาและติดตั้งระบบและอุปกรณ์สำหรับห้อง Data Center

5.1.3 การจัดหาและติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์สำหรับระบบสำรองข้อมูลภายในห้อง Data Center ระบบเครือข่ายและระบบความปลอดภัย

5.1.4 การจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

5.1.5 การจัดทำรายงานประเมินช่องว่าง (Gap Analysis) ของสถานะปัจจุบันของโครงการเทียบกับข้อกำหนดตาม มาตรฐานดาตาเซ็นเตอร์สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2559 (วสท. 022012-59) และ มาตรฐานดาตาเซ็นเตอร์สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2565

ดังมีรายละเอียดตามที่กำหนดไว้ในขอบเขตของงานและรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของพัสดุนี้



แผนผังการเชื่อมโยงอุปกรณ์ในโครงการนี้ภายในกรอบสีแดง

5.2 ภายหลังจากลงนามในสัญญา กับ กนอ. แล้ว ผู้ขายจะต้องจัดทำแผนการดำเนินงานตามขั้นตอนหรือกระบวนการทำงานที่เหมาะสมเป็นไปตามหลักวิชาการที่ดี แสดงกรอบระยะเวลาแต่ละขั้นตอนจนแล้วเสร็จ ภายระยะเวลาส่งมอบงานที่กำหนดในข้อ 9 โดยส่งแผนการดำเนินงานดังกล่าวให้ กนอ. ภายใน 15 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ แผนการดำเนินงานดังกล่าวถือเป็นส่วนหนึ่งของสัญญา ซึ่งคู่สัญญาต้องถือปฏิบัติให้เป็นไปตามแผนงานโดยเคร่งครัด

5.3 การจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการฯ

Handwritten signatures and initials: *Kh.*, *Rh*, *aa*, *atn*, and a checkmark.

5.3.1 ดำเนินการสำรวจบริเวณชั้นล่างอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ที่กำหนดให้เป็นสถานที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการฯ โดยจัดทำห้อง Data Center และพื้นที่ติดตั้งระบบไฟฟ้าและเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Generator) โดยมีความต้องการเบื้องต้นตามแบบผังอาคารใน ภาคผนวก 1 ทั้งนี้ ต้องตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐานของบริเวณที่ตั้งในความสามารถรับน้ำหนักของห้อง Data Center ตามที่กำหนดในโครงการนี้ได้้อย่างปลอดภัย โดยต้องแสดงรายการคำนวณทางวิศวกรรมและให้การรับรองโดยวิศวกรผู้มีใบประกอบวิชาชีพในระดับที่สามารถให้การรับรองในการปรับปรุง/ตัดแปลง/ต่อเติมอาคารเดิม

5.3.2 ต้องจัดทำแบบติดตั้ง (Installation Detail Design) ต่าง ๆ และแนบรายละเอียดวิธีการติดตั้งอุปกรณ์ที่มีรายละเอียดเพียงพอ (แสดงรายละเอียดที่ชัดเจนของ Floor Plan Layout, แบบแปลนระบบไฟฟ้า, Wiring Cable ระหว่างอุปกรณ์, รายละเอียด Cable, Label, ตำแหน่งติดตั้งอุปกรณ์ และระบบฯ ทั้งหมด) ที่ กนอ. สามารถพิจารณาและรับรอง (Approved) ก่อนการติดตั้ง โดยผู้ขายต้องส่งรายงานการสำรวจและแบบติดตั้งให้ กนอ. พิจารณาและรับรอง ตามแผนผัง ภาคผนวก 1 แผนผังการออกแบบ

5.3.3 จัดทำแบบหลักฐาน (As-Built Drawings) ซึ่งแสดงตำแหน่ง แนว ระดับ รูปร่าง ขนาด และรายละเอียดต่าง ๆ ของงานติดตั้งตามที่ได้จัดสร้างและประกอบติดตั้งจริงในสนาม ตามคำแนะนำและได้รับความเห็นชอบจาก สน.SP แล้ว โดยผู้ขายต้องจัดทำแบบต้นฉบับโดยสมบูรณ์ขนาด A3 จำนวน 1 ชุด พร้อมสำเนา จำนวน 3 ชุด และเอกสารคู่มือการใช้งาน การบำรุงรักษา การรับประกัน และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้องทั้งหมดของอุปกรณ์ที่ติดตั้งจำนวน 3 ชุด ส่งมอบให้ สน.SP พร้อมดิจิทัลไฟล์ ที่แก้ไขได้บรรจุอยู่ใน External Hard Disk 1 TB จำนวน 3 ชุด ค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบหลักฐาน (As-Built Drawings) รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการสำรวจหาข้อมูล ค่าใช้จ่ายในงานที่เกี่ยวข้องเนื่องกับการจัดทำแบบดังกล่าว ให้ผู้ขายคิดราคารวมอยู่ในค่าดำเนินการของสัญญา

ในกรณีที่แบบรูปรายการตามข้อกำหนดนี้มีรายละเอียดไม่เพียงพอที่จะนำไปใช้ก่อสร้างได้ ผู้ขายต้องรับผิดชอบดำเนินการจัดทำแบบก่อสร้างเพิ่มเติม (Shop Drawings) ตามที่ สน.SP เห็นชอบ ค่าใช้จ่ายในการจัดทำแบบเพิ่มเติม (Shop Drawings) รวมทั้งค่าใช้จ่ายในการสำรวจหาข้อมูลค่าใช้จ่ายในงานที่เกี่ยวข้องกับการจัดทำแบบดังกล่าว ให้ผู้ขายคิดราคารวมอยู่ในค่าดำเนินการของสัญญา

5.3.4 ดำเนินการออกแบบและจัดทำแบบรายละเอียด (Detail Design) ห้อง Data Center ของศูนย์ปฏิบัติการฯ ซึ่งรองรับการติดตั้งระบบ Rack & Containment ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบความปลอดภัย ระบบดับเพลิง และอื่น ๆ รวมถึงห้องปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ ห้องระบบไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน โดยมีรายละเอียดความต้องการเบื้องต้นในงานออกแบบโดยสังเขป ดังนี้

5.3.4.1 งานปรับปรุงพื้นที่เป็นห้อง Data Center รายละเอียดตาม ภาคผนวก 2 ประกอบด้วย

(1) งานออกแบบและตกแต่งภายนอก และงานตกแต่งภายในโดยแยกส่วน ห้อง Data Center และห้องปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ปฏิบัติการฯ

(2) งานทำพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floor) ภายในห้อง Data Center

(3) งานระบบปรับอากาศแบบแยกส่วน (สำหรับห้องปฏิบัติการสำหรับเจ้าหน้าที่)

(4) งานระบบไฟฟ้าและป้ายสัญญาณ

(5) งานระบบรักษาความปลอดภัย ได้แก่ ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด และระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access Control) ยกเว้นกล้องวงจรปิดในส่วนที่อยู่ใน Rack & Containment

(6) งานอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนด

5.3.4.2 งานจัดทำห้องพร้อมติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า รายละเอียดตาม ภาคผนวก 2 ประกอบด้วย

(1) งานออกแบบและจัดทำห้องระบบไฟฟ้าและห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

(2) งานติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้า

(3) งานติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Emergency Generator)

(4) งานอื่น ๆ ตามรายละเอียดที่กำหนด

โดยมีรายละเอียดความต้องการปรับปรุงพื้นที่เป็นห้อง Data Center และการจัดทำห้องระบบไฟฟ้า และระบบไฟฟ้าฉุกเฉินตาม ภาคผนวก 2 และต้องรองรับการติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์สำหรับห้อง Data Center ตาม ภาคผนวก 3 การติดตั้งอุปกรณ์ระบบสำรองข้อมูล ระบบเครือข่ายและระบบความปลอดภัย ตาม ภาคผนวก 4 การติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Generator) และระบบไฟฟ้า ตาม ภาคผนวก 5 ทั้งนี้ การออกแบบรายละเอียด (Detail Design) ดังกล่าว ต้องเป็นไปตามมาตรฐานห้อง Data Center ระดับมาตรฐาน Tier 2 และสามารถรองรับการยกระดับเป็นมาตรฐาน Tier 3 ได้ในอนาคต และต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดยสถาปนิก วิศวกร ผู้ประกอบวิชาชีพที่ถูกต้องตามกฎหมาย แล้วเสนอให้ กนอ. พิจารณาความเหมาะสมก่อนดำเนินการ กนอ. สงวนสิทธิในการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ

5.3.5 ดำเนินการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้ง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ โดยการปรับปรุงพื้นที่สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ ห้อง Data Center ตามรายละเอียดแบบรูปรายการ (Detail Design) ที่ได้รับความเห็นชอบแล้ว หากจำเป็นต้องมีการรื้อถอน ปรับปรุง ดัดแปลงการเจาะผนัง พื้น หรือฝ้าเพดาน เพื่อการจัดทำห้อง Data Center รวมทั้งติดตั้ง ประกอบ การต่อเชื่อมอุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ต้องกระทำด้วยความระมัดระวังเพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายที่อาจจะเกิดต่อทรัพย์สินใด ๆ ของ กนอ. โดยใช้หลักวิธีปฏิบัติงาน และมาตรฐานวิชาชีพที่ดี และเมื่อดำเนินการเสร็จก่อนการส่งมอบ ต้องจัดการซ่อมแซมและทาสีอาคาร ผนัง ฝ้าเพดานในส่วนที่ได้รับผลกระทบต่อการดำเนินงานดังกล่าวให้กลับสู่สภาพเดิม (ถ้ามี) ติดตั้งสายดิน (Ground) ภายในอาคารให้ทำการติดตั้งเข้ากับระบบสายดินเดิมของอาคาร (ถ้ามี) ต้องเป็นผู้ดำเนินการย้าย หรือรื้อถอนอุปกรณ์ชุดเดิม/อุปกรณ์ที่กีดขวางการทำงาน ตามที่ กนอ. แจ้ง (ถ้ามี) การติดตั้งอุปกรณ์/ระบบสำหรับศูนย์ปฏิบัติการด้านดิจิทัล สน. SP ให้เป็นไปตามที่ กนอ. กำหนด โดยตำแหน่งการติดตั้งอาจมีการเปลี่ยนแปลงเพื่อให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ หากมีการเปลี่ยนแปลงหรือแก้ไข ต้องได้รับความเห็นชอบจาก กนอ. ก่อน

ทั้งนี้ ตลอดระยะเวลาการดำเนินการปรับปรุงพื้นที่ดังกล่าว จะต้องมีการมีสถาปนิก/วิศวกรผู้ออกแบบในสาขาที่เกี่ยวข้องกำกับดูแล ควบคุมงาน รวมทั้งประสานงานกับผู้เชี่ยวชาญ/วิศวกรของการติดตั้งระบบอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้งานจัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานสำหรับที่ตั้งศูนย์ปฏิบัติการฯ เป็นไปตามวัตถุประสงค์ของโครงการ

5.4 การจัดหาและติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ภายในห้อง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ มีรายละเอียดอย่างน้อย ดังนี้

5.4.1 ระบบ Rack & Containment 1 ระบบ รายละเอียดตาม รายละเอียดชนิด รายการ จำนวน คุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคตาม ภาคผนวก 3 ประกอบด้วย

- (1) ตู้ Rack (Rack Cabinet System) จำนวน 10 ชุด
- (2) ระบบกักเก็บลมเย็น (Cold Aisle Containment) จำนวน 1 ชุด
- (3) ระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Distribution System) จำนวน 1 ระบบ
- (4) ระบบปรับอากาศชนิดควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System) จำนวน 1 ชุด
- (5) ระบบตรวจสอบฝ้าระวางอัจฉริยะสำหรับ Rack Containment จำนวน 1 ชุด
- (6) ระบบควบคุมเข้าออก Access Control จำนวน 1 ชุด พร้อมกล้องวงจรปิด จำนวน 2 ชุด สำหรับระบบ Rack & Containment
- (7) งานติดตั้งระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด จำนวน 1 ระบบ

5.4.2 ระบบสำรองข้อมูล ระบบเครือข่ายและระบบความปลอดภัย รายละเอียดชนิด รายการ จำนวน คุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคตาม ภาคผนวก 4 ประกอบด้วย

- (1) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสำรองข้อมูล (Backup Storage) จำนวน 1 ชุด
- (2) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบสำรองข้อมูล จำนวน 1 ชุด
- (3) ซอฟต์แวร์สำรองข้อมูล 1 ระบบ
- (4) อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) จำนวน 1 ชุด
- (5) ซอฟต์แวร์ Hypervisor สำหรับบริหารจัดการทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ชุด
- (6) เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือน จำนวน 3 ชุด
- (7) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Core Switch) จำนวน 4 ชุด
- (8) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 16 ชุด
- (9) อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสำหรับการบริหารจัดการ (Management Switch) จำนวน 12 ชุด
- (10) ระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Network Management) จำนวน 1 ระบบ
- (11) อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (Next Generation Firewall) จำนวน 2 ชุด

(12) เครื่องมือการค้นหายกคุกคามแบบการจัดการพื้นที่ความเสี่ยงต่อการโจมตี
จำนวน 1 ชุด

(13) ระบบสนับสนุน อื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

5.4.3 การจัดการและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินและระบบไฟฟ้า รายละเอียดชนิด
รายการ จำนวน คุณสมบัติและคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคตาม ภาคผนวก 5 ประกอบด้วย

(1) เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generation) ประกอบด้วย

- เครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine)
- เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)
- แผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel)

(2) งานระบบไฟฟ้า ประกอบด้วย

- ตู้และแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board)
- สวิตช์อัตโนมัติ (ATS : Automatic Transfer Switch)
- แผงสวิตช์ย่อย (Panel Board and Load Center)

ทั้งนี้ การจัดหาและติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ดังกล่าวในข้อ 5.4 ข้างต้น ต้องมีรายการ จำนวน ประเภท คุณสมบัติ คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิคตามที่กำหนดใน ภาคผนวก 3 ภาคผนวก 4 และภาคผนวก 5 และอุปกรณ์ที่นำมาประกอบติดตั้งต้องเป็นของแท้ ของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ นอกจากนี้ สำหรับเครื่องและอุปกรณ์บางรายการที่กำหนดในภาคผนวกดังกล่าว ต้องเป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และยังมีการจัดจำหน่ายอยู่เป็นเวลาอีกอย่างน้อย 2 ปี

บรรดาเครื่องและอุปกรณ์ที่ต้องจัดหาและติดตั้งตามโครงการ ซึ่งประกอบด้วยอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (Hardware) และ/หรือซอฟต์แวร์ปฏิบัติการ (Operation Software) และ/หรือซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Application Software) ตลอดจนอุปกรณ์ ชิ้นส่วนที่เป็นส่วนควบหรือต่อพ่วงใด ๆ ที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานของระบบฯ ให้สามารถใช้งานได้ดี ระบบดังกล่าวมิได้จำกัดต้องเป็นอุปกรณ์ (Appliance) เพียงอย่างเดียวอย่างหนึ่ง อาจประกอบด้วย อุปกรณ์ (Appliances) หลายรายการที่ทำงานร่วมกันก็ได้เพื่อให้สามารถทำงานได้ครบถ้วนตามวัตถุประสงค์โครงการ โดยจะต้องมีคุณลักษณะทางเทคนิคและคุณสมบัติในการทำงานของอุปกรณ์/ระบบไม่น้อยกว่าที่กำหนด

5.5 ทำการนำเสนอเอกสารประกอบการติดตั้งระบบสำรองข้อมูล ระบบเครือข่ายและระบบความปลอดภัยให้ กนอ. พิจารณาความเหมาะสม ประกอบด้วย

- แผนการติดตั้ง (Installation plan)
- จุดติดตั้งอุปกรณ์และรูปแบบการติดตั้งอุปกรณ์ในตู้ Rack (Bay Face)
- รูปแบบการกำหนดค่าการทำงานของระบบ เช่น VLAN Assignment, IP Routing, Security Policy, QoS และการทำ Management เป็นต้น
- รูปแบบการตรวจสอบสิทธิในการเข้าใช้งาน และ การรักษาความปลอดภัยในการใช้งานเครือข่าย

- รูปแบบการกำหนดค่าทำงานร่วมกับระบบ DNS, NTP และ Network Service ที่
จำเป็นอื่น ๆ

- ดำเนินการ Setup ให้ระบบเครือข่ายสำรองข้อมูล ณ ศูนย์ปฏิบัติการฯ
ทำการเชื่อมโยงไปยังศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก ณ สำนักงานใหญ่ ตามแบบหรือแนวทางที่เสนอ

- ดำเนินการ Setup เรื่อง NTP (Network Time Protocol)
- ดำเนินการ Setup ระบบ Network Management เพื่อให้ผู้ดูแลระบบสามารถ
บริหารจัดการอุปกรณ์และระบบเครือข่ายได้อย่างเหมาะสม

5.6 ต้องให้บริการเช่าวงจรรีสื่อสัญญาณโครงข่าย MPLS VPN (Private Link) และบริการอินเทอร์เน็ต
สำหรับองค์กร (Corporate Internet) โดยมีรายละเอียดของงานที่กำหนดให้ปฏิบัติจะต้องไม่น้อยกว่า ดังนี้

5.6.1 วงจรรีสื่อสัญญาณโครงข่าย MPLS VPN พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้องให้สามารถ
ใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

บริการวงจรรีสื่อสัญญาณ MPLS VPN ผ่านโครงข่ายใยแก้วนำแสง (Fiber Optical) เชื่อมต่อ
ระหว่างศูนย์ข้อมูล (Data Center) กนอ. ตั้งอยู่ที่ชั้น 4 ของ กนอ. สำนักงานใหญ่ (ถ.วิภาวดีรังสิต) มายัง
กนอ. (Smart Park) ที่มีความเร็วไม่น้อยกว่า 100 Mbps จำนวน 1 วงจร และต้องจัดให้มีวงจรรสำรองที่มี
ความเร็วไม่น้อยกว่าวงจหลักจำนวน 1 วงจร ซึ่งผู้ให้บริการต้องมีเส้นทางของใยแก้วนำแสง (Fiber Optical) ที่
สร้างมาจากคนละเส้นทางเชื่อมต่อเข้าชุมสายที่ต่างกัน สามารถทำงานทดแทนวงจหลักได้แบบอัตโนมัติ ใน
กรณีวงจหลักไม่สามารถใช้งานได้

5.6.2 บริการอินเทอร์เน็ตองค์กร (Corporate Internet) พร้อมทั้งจัดหาอุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง
ให้สามารถใช้งานได้มีประสิทธิภาพ ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

มีบริการอินเทอร์เน็ตองค์กรความเร็ว ความเร็วภายในประเทศไม่น้อยกว่า 100 Mbps และ
อินเทอร์เน็ตระหว่างประเทศ ความเร็วไม่น้อยกว่า 100 Mbps ติดตั้งที่ กนอ. (Smart Park) จำนวน 1 วงจร
รวมทั้งจัดหาหมายเลข IP Address (Public) ไม่น้อยกว่า 16 IP Address เพื่อใช้ในการเข้าถึง Internet ให้แก่
กนอ. (Smart Park) ผู้เสนอราคาจะต้องจัดให้มีวงจรรสำรองที่มีความเร็วไม่น้อยกว่าวงจหลัก โดยมีเส้นทางของ
สายใยแก้วนำแสง (Fiber Optical) ที่สร้างมาจากคนละเส้นทางเชื่อมต่อเข้าชุมสายที่ต่างกัน สามารถทำงาน
ทดแทนวงจหลักได้แบบอัตโนมัติ ในกรณีที่วงจหลักไม่สามารถใช้งานได้

5.7 การทดสอบเพื่อการตรวจรับมอบ (Acceptance Test)

เมื่อดำเนินการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการฯ เสร็จเรียบร้อยแล้ว จะต้องทำทดสอบการทำงานของระบบ
เครื่อง และอุปกรณ์ในส่วนต่าง ๆ ของ Data Center ให้เป็นไปตามมาตรฐาน เช่น ANSI/TIA-942-A หรือ ISO/IEC
24764 อย่างน้อย ดังนี้

5.7.1 ทดสอบระบบไฟฟ้า (Electrical System Testing) โดยทำการทดสอบการทำงานของ
เครื่องสำรองไฟฟ้าและแบตเตอรี่ (UPS & Battery Test) โดยจำลองสถานการณ์ไฟฟ้าดับ เพื่อทดสอบการจ่าย
ไฟฟ้าต่อเนื่อง และระยะเวลาการสำรองไฟ (Batter Runtime) ทดสอบระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generation
Test) โดยทดสอบการสตาร์ทอัตโนมัติ (Auto Start) เมื่อไฟดับ และทดสอบการโอนย้ายโหลด (Load Transfer)



ผ่าน ATS โดยอัตโนมัติ และทดสอบอุปกรณ์กระจายกระแสไฟฟ้า (PDU : Power Distribution Unit) ที่ออกแบบสำหรับตู้แร็คและกักเก็บลม (Rack & Containment) และศูนย์ข้อมูล (Data Center)

5.7.2 ทดสอบระบบปรับอากาศและควบคุมความชื้น ด้วยการวัดค่าอุณหภูมิ (Temperature) และความชื้น (Humidity) ที่ห้องว่าอยู่ในเกณฑ์มาตรฐาน ทดสอบการทำงานของเครื่องปรับอากาศ, ระบบสลับ และตรวจสอบการไหลเวียนของลม (Airflow) ทดสอบระบบแจ้งเตือนเมื่อมีน้ำรั่วจากแอร์หรือท่อส่งน้ำ

5.7.3 ทดสอบระบบความปลอดภัยและป้องกันอัคคีภัย ทำการทดสอบระบบตรวจจับควัน (Smoke Detector) และระบบดับเพลิงอัตโนมัติ ทดสอบระบบตรวจจับควันและความร้อน จำลองการทำงานของระบบฉีดสายสะอาดดับไฟ สัญญาณแจ้งเตือน การตัดกระแสไฟฟ้า นอกจากนี้ให้ทำการทดสอบระบบการเข้าออก (Access Control) ห้อง Data Center และ Rack Containment ตลอดจนระบบ CCTV

5.7.4 ทดสอบการทำงานของระบบเครือข่ายและสัญญาณสื่อสารที่ติดตั้งในโครงการนี้

5.7.5 ทดสอบภาพรวมของระบบ (Integrate System) โดยจำลองการทำงานในสภาวะที่มีโหลดเต็มความสามารถ เพื่อทดสอบการรับภาระของระบบไฟฟ้า ระบบทำความเย็น โดยใช้อุปกรณ์จำลองโหลดไฟฟ้า (Artificial Load) ที่สร้างภาระทางไฟฟ้าเสมือนจริง เพื่อใช้ทดสอบสมรรถนะของระบบสำรองไฟ เช่น เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) หรือ UPS ใน Data Center โดยการสร้างโหลดเทียมที่ควบคุมได้เพื่อให้มั่นใจว่าระบบสามารถจ่ายไฟได้เต็มประสิทธิภาพ (Full Load) จริงตามที่ออกแบบ รวมทั้งทดสอบสถานการณ์ฉุกเฉิน เช่น เครื่องปรับอากาศของระบบปรับอากาศหยุดการทำงาน และเครื่องสำรองต้องทำงานแทนโดยอัตโนมัติ (Redundancy Test)

ทั้งนี้ ผู้ขายและติดตั้งอุปกรณ์ระบบต่าง ๆ สำหรับห้อง Data Center ของศูนย์ปฏิบัติการต้องทำจัดทำแผนการทดสอบดังกล่าวข้างต้นเสนอ กนอ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการทดสอบ และในการทดสอบจะต้องมีคณะกรรมการตรวจรับพัสดุหรือผู้แทนที่ได้รับมอบหมาย หรือพนักงานของ กนอ. ที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมการทดสอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการทดสอบผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบทั้งสิ้น

5.8 การอบรมการทำงานและการใช้งานระบบต่าง ๆ ของห้อง Data

ผู้ขายจะต้องจัดให้มีการฝึกอบรม ถ่ายทอดความรู้ทั้งภาคทฤษฎี (Classroom) และภาคปฏิบัติ (On the Job Training) สำหรับการทำงานของระบบต่าง ๆ การใช้งาน การควบคุม การดูแลบำรุงรักษาเบื้องต้น และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง ให้แก่ผู้ปฏิบัติงานของ กนอ. จำนวนไม่น้อยกว่า 10 คน ระยะเวลาการอบรมอย่างน้อย 1 วัน โดยผู้เชี่ยวชาญของระบบต่าง ๆ ที่ติดตั้งแต่ละระบบเป็นผู้บรรยายหรือเป็นวิทยากรในการอบรมให้ความรู้แก่พนักงานของ กนอ. ดังกล่าว โดยผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการอบรม เช่น ค่าวัสดุอุปกรณ์ ค่าอาหารและเครื่องดื่ม และค่าใช้จ่ายอื่นๆ ทั้งหมด การอบรมดังกล่าวถือเป็นงานส่วนหนึ่งที่ต้องดำเนินการให้เสร็จสิ้นก่อนการส่งมอบโครงการแก่ กนอ.

5.9 การประเมินช่องว่าง (Gap Analysis) ตามมาตรฐาน Data Center

ผู้ขายต้องดำเนินการประเมินช่องว่าง (Gap Analysis) ของสถานะของโครงการที่ดำเนินการเทียบกับข้อกำหนดตามมาตรฐานดาตาเซนเตอร์สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2559 (วสท. 022012-59) และ มาตรฐาน

ดาตาเซนเตอร์สำหรับประเทศไทย พ.ศ. 2565 รวมถึงมาตรฐานหรือแนวปฏิบัติอื่นที่เกี่ยวข้องสำหรับแต่ละระบบ โดยอย่างน้อยต้องครอบคลุมประเด็น ดังต่อไปนี้

- (1) ทำเลที่ตั้ง
- (2) งานโยธาและสถาปัตยกรรม
- (3) ระบบไฟฟ้า
- (4) ระบบปรับอากาศและระบายอากาศ
- (5) ระบบโทรคมนาคมและโครงสร้างพื้นฐานสายสื่อสาร
- (6) ระบบป้องกันอัคคีภัยและระบบรักษาความปลอดภัยทางกายภาพ
- (7) ระบบความมั่นคงสารสนเทศ

และจัดทำรายงานการประเมินช่องว่างช่องว่าง (Gap Analysis) ตามมาตรฐาน Data Center โดยรายงานต้องแสดงรายละเอียดอย่างน้อยประกอบด้วย (1) สถานะปัจจุบันของแต่ละหมวด(2) ข้อกำหนดตามมาตรฐานที่เกี่ยวข้อง (3) ประเด็นที่ไม่สอดคล้องหรือยังไม่ครบถ้วน (Gap) (4) ระดับความสำคัญของ Gap และผลกระทบต่อกรรระดับมาตรฐาน (5) ข้อเสนอแนะ มาตรการ และลำดับขั้นการพัฒนา เพื่อรองรับการยกระดับเป็น Data Center ตามมาตรฐานประเภทที่ 3 (Tier III) ในอนาคต

5.10 รายงานและเอกสารต่าง ๆ ที่ต้องส่งมอบ ประกอบด้วย

- (1) แบบการดำเนินงานจริง (As-built Drawing) ประกอบด้วย แบบการจัดทำโครงสร้างพื้นฐานห้อง Data Center แบบการติดตั้งและ System Diagram ของระบบต่าง ๆ
- (2) เอกสารคู่มือการใช้งานและการดูแลรักษาระบบต่าง ๆ (Product Manual)
- (3) รายงานผลการทดสอบตามข้อ 5.7
- (4) รายงานผลการฝึกอบรมตามข้อ 5.8
- (5) รายงานการประเมินช่องว่าง (Gap Analysis) ตามมาตรฐาน Data Center ตามข้อ

5.9

- (6) เอกสารการรับรองมาตรฐานผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ในส่วนที่เกี่ยวข้อง
- (7) เอกสารการรับประกันผลิตภัณฑ์ (Product Warrantee) ตามมาตรฐานแต่ละผลิตภัณฑ์

- (8) เอกสารอื่น ๆ (ถ้ามี)

ทั้งนี้ แบบ รายงาน และเอกสารต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น ให้จัดทำในรูปแบบของเอกสาร (Hard copy) จำนวน 3 ชุด พร้อมเอกสารในรูปแบบของเอกสารอิเล็กทรอนิกส์ (Soft copy) ในรูปแบบต่างๆ ตามความเหมาะสม

6 ระยะเวลาการดำเนินงาน

ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดหาพร้อมติดตั้งระบบและอุปกรณ์ และปรับปรุงจัดการห้อง Data Center ภายในศูนย์ปฏิบัติการด้านดิจิทัล ณ อาคาร Smart Park ตามขอบเขตงานทั้งหมด ให้แล้วเสร็จภายใน 210 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

7 วงเงินในการจัดหา

วงเงินงบประมาณ 148,000,000 บาท (หนึ่งร้อยสี่สิบล้านบาทถ้วน) รวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว โดยเบิกจ่ายจากเงินงบประมาณประจำปี 2569

8 หลักเกณฑ์การพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอ

กนอ. จะพิจารณาคัดเลือกข้อเสนอโดยใช้เกณฑ์ราคาโดยพิจารณาผู้ยื่นข้อเสนอที่มีคุณสมบัติเอกสารข้อเสนอมีรายละเอียดคุณลักษณะ และอื่น ๆ ครบถ้วนถูกต้อง ซึ่งมีราคาต่ำสุดให้เป็นผู้ชนะเสนอราคา ครั้งนี้

9 การส่งมอบงานการเบิกจ่ายเงิน

กนอ. กำหนดจ่ายเงินค่าพัสดุตามสัญญาให้แก่ผู้ขาย ดังนี้

9.1 เงินล่วงหน้าร้อยละ 15 ของค่าพัสดุตามสัญญา จะจ่ายให้ภายใน 30 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา ทั้งนี้ ผู้ขายจะต้องนำหลักประกันการรับเงินล่วงหน้าเป็นหนังสือค้ำประกันหรือหนังสือค้ำประกันอิเล็กทรอนิกส์ของธนาคารภายในประเทศ หรือพันธบัตรรัฐบาลไทย มีมูลค่าเต็มจำนวนเงินล่วงหน้าที่จะได้รับมามอบให้แก่ กนอ. เพื่อเป็นหลักประกันการชำระคืนเงินล่วงหน้าก่อนการรับชำระเงินล่วงหน้า นั้น และ กนอ. จะคืนหลักประกันเงินล่วงหน้าให้แก่ผู้ขายเมื่อ กนอ. จ่ายเงินที่เหลือตามข้อ 9.2 เรียบร้อยแล้ว

9.2 เงินที่เหลืออีกร้อยละ 85 ของค่าพัสดุตามสัญญา จะแบ่งจ่ายเป็น 4 งวด โดยมีรายละเอียดพัสดุที่ต้องส่งมอบและค่าพัสดุแต่ละงวด ดังนี้

งวดที่ 1 ร้อยละ 15 ของค่าพัสดุตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบรายงานผลการสำรวจและออกแบบ Detail Design ตามข้อ 5.3.1 ข้อ 5.3.2 ข้อ 5.3.3 และข้อ 5.3.4 ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 2 ร้อยละ 20 ของค่าพัสดุตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบงานจัดทำโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้ง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ ภายใน 150 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 3 ร้อยละ 40 ของค่าพัสดุตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการส่งมอบงานเครื่องและอุปกรณ์ (ไม่รวมงานโครงสร้างพื้นฐานสำหรับสถานที่ตั้ง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการฯ) พร้อมติดตั้งตามข้อ 5.4 ภายใน 180 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

งวดที่ 4 ร้อยละ 10 ของค่าพัสดุตามสัญญา เมื่อผู้ขายทำการทดสอบเครื่องและอุปกรณ์ตามข้อ 5.7 ทำการอบรมการใช้งานตามข้อ 5.8 ทำการประเมินช่องว่าง (Gap Analysis) ตามข้อ 5.9 และส่งรายงานทั้งหมดตามข้อ 5.10 ภายใน 210 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

10 อัตราค่าปรับ

10.1 การจัดซื้อและอุปกรณ์ตามโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ครั้งนี้ กนอ. ต้องการความสำเร็จพร้อมทั้งกันทั้งหมด ในกรณีที่ผู้ขายส่งมอบพัสดุเพียงบางส่วน หรือขาดส่วนประกอบส่วนหนึ่งส่วนใดไป หรือส่งมอบและติดตั้งทั้งหมดแล้วแต่ใช้งานไม่ได้ถูกต้อง ครบถ้วน ให้ถือว่ายังไม่ได้ส่งมอบพัสดุนั้นเลย และ กนอ. จะคิดค่าปรับเป็นรายวันในอัตราร้อยละ 0.10 ของ

ราคาค่าพัสดุทั้งหมดตามสัญญา นับถัดจากวันครบกำหนดส่งมอบจนถึงวันที่ส่งมอบและติดตั้งครบถ้วนถูกต้องตามสัญญา

10.2 กรณีผู้ขายไม่บริการหรือดำเนินงานบริการตลอดระยะเวลารับประกันให้เป็นไปตามที่กำหนดตามข้อ 9 ต้องชำระค่าปรับให้ กนอ. ในกรณีต่าง ๆ ดังนี้

10.2.1 กรณีไม่ซ่อมแซมแก้ไขข้อร้องไห้แล้วเสร็จภายในระยะเวลาที่กำหนดตามข้อ 11.1.1 และข้อ 11.1.2

11 การรับประกันการชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่อง และให้บริการตลอดระยะเวลารับประกัน ดังต่อไปนี้

11.1 การรับประกันความชำรุดบกพร่อง

ผู้ขายตกลงรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของเครื่องและอุปกรณ์ห้อง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) เป็นระยะเวลา 2 ปี (24 เดือน) นับถัดจากวันที่ กนอ. ได้รับมอบพัสดุโดยถูกต้องครบถ้วนตามสัญญา ถ้าภายในระยะเวลาดังกล่าวคอมพิวเตอร์ชำรุดบกพร่อง หรือขัดข้อง หรือใช้งานไม่ได้ทั้งหมด หรือแต่บางส่วน หรือเกิดความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องจากการติดตั้ง เว้นแต่การชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องดังกล่าวเกิดขึ้นจากความผิดของผู้ซื้อ ซึ่งไม่ได้เกิดขึ้นจากการใช้งานตามปกติ ผู้ขายจะต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้กลับมาใช้งานได้ดังเดิม ดังนี้

11.1.1 กรณีเครื่องและอุปกรณ์ชำรุดขัดข้อง ต้องจัดการตรวจสอบภายใน 4 ชั่วโมง และต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายใน 24 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจาก กนอ.

11.1.2 กรณีโปรแกรม (Software) ชำรุดขัดข้อง ต้องจัดการตรวจสอบภายใน 4 ชั่วโมง และต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายใน 48 ชั่วโมง นับแต่เวลาที่ได้รับแจ้งจาก กนอ.

11.1.3 กรณีงานจัดทำเกี่ยวกับพื้นที่และอาคารส่วนประกอบที่ได้จัดทำขึ้นตามโครงการนี้ ชำรุดต้องจัดการตรวจสอบภายใน 12 ชั่วโมง และต้องจัดการซ่อมแซมแก้ไขให้เสร็จสิ้นภายใน 3 วัน หรือภายในระยะเวลาที่ กนอ. กำหนดตามลักษณะของความชำรุดนั้น นับถัดจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กนอ.

ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดให้มีช่องทางสื่อสารเพื่อให้ กนอ. แจ้งเหตุชำรุดบกพร่องหรือความขัดข้องของอุปกรณ์ผ่าน e-mail, Line และโทรศัพท์เป็นอย่างน้อย โดยถือระยะเวลาแจ้งการขอขัดข้องตามช่องทางดังกล่าวเป็นฐานในการคำนวณระยะเวลาแก้ไขขัดข้องในกรณีต่าง ๆ ดังกล่าวข้างต้น

11.2 การบริการตลอดระยะเวลาประกัน

11.2.1 การบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (Preventive Maintenance : PM)

ผู้ขายต้องบริการบำรุงรักษาเพื่อป้องกัน (PM) เครื่องและอุปกรณ์ทั้ง Hardware และ Software ของห้อง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ตามคู่มือการใช้งานของเครื่องและอุปกรณ์นั้น ๆ อย่างน้อย 3 เดือนครั้ง โดยผู้ขายต้องจัดทำแผนการเข้าทำ PM เครื่องและอุปกรณ์แต่ละระบบ พร้อมกับการส่งมอบพัสดุ

11.2.2 บริการพนักงานปฏิบัติงานประจำศูนย์ปฏิบัติการฯ

ผู้ขายต้องให้บริการบุคลากรปฏิบัติประจำศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (DRC) เพื่อทำหน้าที่บริหารจัดการระบบภายในศูนย์ปฏิบัติการฯ (DRC Management Engineer) จำนวน 1 คน รายละเอียดดังนี้

(1) ปฏิบัติงานแบบ 5 x 8 โดยมีคุณวุฒิปริญญาตรีด้านวิศวกรรมคอมพิวเตอร์ วิศวกรรมโทรคมนาคม วิทยาศาสตร์คอมพิวเตอร์ วิทยาการคอมพิวเตอร์ หรือสาขาอื่นที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีสารสนเทศ

(2) มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานด้านการบริหารจัดการและดูแลระบบเครือข่าย หรือระบบ Data Center ไม่น้อยกว่า 2 ปี

(3) สามารถตรวจสอบและติดตามสถานะการทำงานของระบบเครือข่าย อุปกรณ์เครือข่าย และระบบ IT Infrastructure

(4) มีความรู้ด้าน Network Protocol และสามารถแก้ไขปัญหาเบื้องต้นได้

(5) ทั้งนี้ พนักงานปฏิบัติงานประจำศูนย์ปฏิบัติการฯ ดังกล่าว ถือเป็นลูกจ้างของผู้ขายที่จัดส่งมาปฏิบัติงาน ผู้ขายต้องรับผิดชอบและปฏิบัติต่อพนักงานตามกฎหมายแรงงานและกฎหมายระเบียบอื่นที่เกี่ยวข้อง

11.2.3 ค่าใช้บริการวางจรสื่อสารตามขอบเขตของงานข้อ 5.6 ผู้ขายต้องเป็นผู้รับผิดชอบตลอดระยะเวลารับประกัน 2 ปี

12 การจัดทำข้อเสนอ

ในการยื่นข้อเสนอประกวดราคาอิเล็กทรอนิกส์ (e-bidding) นอกเหนือจากที่ต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์และเงื่อนไขที่กำหนดในเอกสารประกวดราคา และการยื่นข้อเสนอในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ (Electronic Government Procurement : e-GP) กรมบัญชีกลางแล้ว ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดทำเอกสารหลักฐานทางเทคนิค (ต้นฉบับ) จำนวน 1 ชุด ให้สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park พิจารณา ภายใน 1 วัน นับถัดจากวันที่เสนอราคาในระบบการจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยวิธีอิเล็กทรอนิกส์ภาครัฐ (Electronic Government Procurement : e-GP) ประกอบด้วยรายการ ดังนี้

12.1 รายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่เสนอที่เสนอตาม ภาคผนวก 3 - 5 โดยระบุผลิตภัณฑ์ชื่อการค้า รุ่นแบบ (Model) และอื่น ๆ ให้ชัดเจนพร้อม Catalogue หรือ Specification ของ อุปกรณ์แต่ละชนิดพร้อมแสดงให้เห็นชัดเจนว่าสิ่งใดบ้างที่เสนอให้แก่ กนอ. โดยอุปกรณ์ดังกล่าว หากไม่ระบุให้ชัดเจนจะถือว่าข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

12.2 ผู้ยื่นข้อเสนอควรศึกษารายละเอียดขอบเขตของงานและเงื่อนไขที่กำหนดให้เข้าใจโดยละเอียด ก่อนการเสนอราคา หากประสงค์จะขอดูสถานที่ตั้งโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติฯ สามารถติดต่อขอดูสถานที่ได้ ณ สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park จังหวัดระยอง ได้ทุกวันในเวลาทำการ โดย กนอ. ได้มอบหมายให้สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park จัดเจ้าหน้าที่ในการนำดูสถานที่ตั้งโครงการ เพื่อดำเนินการสำรวจตรวจสอบ บริเวณพื้นที่ที่จะทำการติดตั้งและสิ่งอำนวยความสะดวก รวมถึงสำรวจข้อจำกัดที่มีอยู่ในปัจจุบัน

และนำมาวิเคราะห์ประเมินความพร้อมและความเสี่ยง เพื่อให้การดำเนินงานครั้งนี้สำเร็จลุล่วงได้ดีภายในระยะเวลาที่กำหนด และออกแบบรายละเอียดการติดตั้งอุปกรณ์ระบบฯ พร้อมจัดทำรายงานผลการสำรวจ (Site Survey Report)

12.3 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำตารางเปรียบเทียบรายละเอียดตามขอบเขตที่กำหนดโดยเรียงลำดับตามคุณลักษณะทางเทคนิคของขอบเขตตามตารางแสดงรายการงานและจำนวนอุปกรณ์ เปรียบเทียบกับรายละเอียดคุณสมบัติของผลิตภัณฑ์ของผู้ยื่นข้อเสนอ พร้อมทำเครื่องหมายแถบสีหรือขีดเส้นใต้หรือตีกรอบ และเขียนหัวข้อกำกับในแคตตาล็อกของอุปกรณ์ที่นำเสนอด้วย กรณีข้อกำหนดทางเทคนิคที่ไม่ได้แสดงไว้ในแคตตาล็อกของผลิตภัณฑ์หรือ เอกสารทางเทคนิค จะต้องแนบหนังสือรับรองจากบริษัทฯ ผู้ผลิต ทั้งนี้ต้องเสนอครบถ้วนทุกรายการตามที่กำหนด หากเสนอไม่ครบถ้วนจะถือว่าข้อเสนอไม่เป็นไปตามข้อกำหนด

12.4 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องมีวิศวกรควบคุมงานและประสานงานในการดูแล อย่างน้อย 3 คน ในสาขาไฟฟ้ากำลัง สาขาเครื่องกล และสาขาโยธา โดยให้แนบสำเนาใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม (กว.) พร้อมรับรองสำเนาถูกต้องในเอกสาร ใช้เป็นหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ

13 การเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดและสัญญา

ในระหว่างระยะเวลาการปฏิบัติงานตามสัญญาฯ หาก กนอ. มีความจำเป็นต้องปรับปรุงเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดนี้ กนอ. จะต้องแจ้งให้ผู้ขายทราบล่วงหน้าเป็นหนังสืออย่างน้อย 15 วันทำการ และผู้ขายจะต้องยินยอมปฏิบัติตามที่ กนอ. แจ้งดังกล่าว ภายใน 15 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้ง หากการเปลี่ยนแปลงข้อกำหนดดังกล่าวมีผลต่อค่าจ้างตามสัญญาแล้ว กนอ. และผู้ขาย ต่างมีสิทธิ์ร้องขอให้อีกฝ่ายพิจารณาทบทวนปรับค่าจ้างให้สอดคล้องกับข้อกำหนดที่เปลี่ยนแปลงได้ การดำเนินการดังกล่าวจะต้อง จัดทำเป็นบันทึกข้อตกลงแนบท้ายสัญญาทุกครั้ง

14 ข้อสงวนสิทธิ์

14.1 หาก กนอ. มีความจำเป็นที่จะต้องเปลี่ยนแปลงรายการใด ๆ อันมีผลทำให้ต้องลดวงเงินที่จะจัดหา ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องปฏิบัติตามและจะเรียกวงค่าเสียหายใด ๆ มิได้

14.2 กนอ. ขอสงวนสิทธิ์ในการยกเลิกการจัดซื้อครั้งนี้ไม่ว่าด้วยเหตุที่เกิดขึ้นเพราะงบประมาณยังดำเนินการไม่เรียบร้อย หรือเหตุใด ๆ ก็ตาม โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะเรียกวงค่าเสียหายจาก กนอ. ไม่ได้ทั้งสิ้น และหากการจัดซื้อครั้งนี้ต้องยกเลิกด้วยเหตุผลใดก็ตาม กนอ. ขอสงวนสิทธิ์ไม่รับผิดชอบต่อค่าเสียหายใด ๆ ของผู้ยื่นข้อเสนอทั้งสิ้น

14.3 ผู้ขายจะต้องไม่จ้างช่างงาน มอบหมายงาน ถ่ายโอนงาน หรือละทิ้งงานให้ผู้อื่นเป็นผู้ทำงานแทน ไม่ว่าทั้งหมดหรือแต่เพียงบางส่วนด้วยประการใด ๆ

14.4 ผู้ขายจะต้องใช้ความชำนาญ ความระมัดระวัง และความขยันหมั่นเพียรในการปฏิบัติงาน และจะต้องปฏิบัติหน้าที่ความรับผิดชอบให้สำเร็จลุล่วง เป็นไปตามมาตรฐานของวิชาชีพที่ยอมรับนับถือโดยทั่วไป

14.5 ในระหว่างระยะเวลาการติดตั้ง ผู้ขายพึงต้องปฏิบัติตามหลักเกณฑ์ที่กฎหมายและระเบียบข้อบังคับที่เกี่ยวข้องได้กำหนดไว้โดยเคร่งครัด

14.6 ผู้ขายจะนำข้อมูลไปใช้หรือเผยแพร่ในกิจการอื่นนอกเหนือจากที่ระบุไว้ใน ข้อกำหนดนี้ไม่ได้ เว้นแต่จะได้รับอนุญาตเป็นลายลักษณ์อักษรจาก กนอ.

15 ความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัยเทคโนโลยีสารสนเทศ

ผู้ขายต้องยินยอมปฏิบัติตามนโยบายและแนวทางปฏิบัติในการรักษาความมั่นคงปลอดภัยด้านสารสนเทศของ กนอ. รวมถึงหลักเกณฑ์ที่กฎหมาย ระเบียบ คำสั่ง ข้อบังคับ และวิธีปฏิบัติ ที่เกี่ยวข้องกำหนดไว้อย่างเคร่งครัด และใช้ความชำนาญและความระมัดระวัง ในการปฏิบัติหน้าที่ที่รับผิดชอบให้สำเร็จคล่องตามมาตรฐานของวิชาชีพที่ยอมรับนับถือโดยทั่วไป โดยมีรายละเอียดดังนี้

15.1 ผู้ขายต้องตระหนักถึงการรักษาความปลอดภัยในข้อมูลและทรัพย์สินของ กนอ.

15.2 ผู้ขายต้องรับผิดชอบในการจัดการด้านความปลอดภัยข้อมูล เช่น การจัดเก็บ การถ่ายโอนหรือการสำเนาข้อมูล เป็นต้น

15.3 หากมีความจำเป็นที่ต้องใช้ข้อมูลที่อยู่ในระดับชั้นความลับขึ้นไป ผู้ขายต้องได้รับอนุญาตจาก กนอ. และยินยอมลงนามในสัญญาไม่เปิดเผยข้อมูลของ กนอ. ก่อนจึงจะสามารถใช้ข้อมูลนั้นได้

15.4 ผู้ขายต้องรักษาความถูกต้องและความลับของข้อมูลของ กนอ. ก่อนนำไปใช้งานหรือทดสอบ

15.5 ผู้ขายต้องมีการจัดการเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อความปลอดภัยทางด้านสารสนเทศของ กนอ.

15.6 ผู้ขายต้องยินยอมให้ กนอ. มีสิทธิ์ในการตรวจสอบการทำงานของผู้ขายได้

15.7 ห้ามมิให้ผู้ขายนำอุปกรณ์ประมวลผลที่ไม่ใช่ของ กนอ. เชื่อมต่อเข้ากับระบบเครือข่ายภายในของ กนอ. เว้นแต่ได้รับอนุญาตจาก กนอ. ก่อนดำเนินการ

15.8 ผู้ขายต้องห้ามมิให้บุคลากรของผู้ขายนำข้อมูลหรือสื่อจัดเก็บข้อมูลที่อยู่ในชั้นความลับออกจาก กนอ. โดยไม่มีการควบคุมที่เหมาะสม เว้นแต่ได้รับอนุญาตจาก กนอ.

15.9 ผู้ขายต้องทำหนังสือรับรองเพื่อยืนยันต่อ กนอ. ว่าซอฟต์แวร์ทุกประเภทที่นำมาใช้กับระบบงาน ไม่มีโปรแกรมแอบแฝงหรือโปรแกรมมัลแวร์ใด ๆ และหาก กนอ. ตรวจสอบ ผู้ขายต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

15.10 กนอ. มีการจำกัดสิทธิ์ของผู้ขายในการเข้าใช้งานข้อมูลของ กนอ.

16 ความต้องการด้านการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล

16.1 ผู้ขายจะต้องคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลตามกฎหมาย PDPA (Personal Data Protection Act) หรือพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 ซึ่งครอบคลุมถึงการควบคุมการเข้าถึงข้อมูล การจำกัดสิทธิการเข้าถึง การกำหนดหน้าที่และความรับผิดชอบของผู้ใช้งาน และกระบวนการลบหรือทำลายข้อมูลเมื่อหมดความจำเป็น นอกจากนี้ ควรระบุขอบเขตการใช้บังคับของนโยบายคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคลให้ชัดเจนครอบคลุมทั้งการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคลและการเปิดเผยข้อมูล

16.2 ในการดำเนินงานที่เกี่ยวข้องกับการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล ได้แก่ การเก็บรวบรวม ใช้หรือเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลของพนักงานหรือบุคคลภายนอก ผู้ขายจะต้องปฏิบัติตามพระราชบัญญัติคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล พ.ศ. 2562 และกฎหมายที่เกี่ยวข้อง รวมถึงต้องดำเนินการตามข้อกำหนดและเงื่อนไขใน



ข้อตกลงการประมวลผลข้อมูลส่วนบุคคล (Data Processing Agreement) ที่จะจัดทำร่วมกับ กนอ. ให้แล้วเสร็จภายในระยะเวลา 60 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา

หากการให้บริการมีการจัดเก็บหรือเข้าถึงข้อมูลสุขภาพของผู้ใช้บริการ ซึ่งเป็นข้อมูลอ่อนไหว (Sensitive Personal Data) ผู้ขายจะต้องดำเนินการจัดให้มีมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลที่เหมาะสม (Appropriate Security Measures) และได้รับความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลอย่างชัดเจนก่อนการเก็บรวบรวมหรือใช้ข้อมูลนั้น ยกเว้นในกรณีที่มีกฎหมายรองรับให้ดำเนินการได้โดยไม่ต้องขอความยินยอม

ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดให้มีระบบและมาตรการควบคุม ตรวจสอบ และติดตามการประมวลผลข้อมูลให้เป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่กำหนดไว้โดยชัดเจน และต้องรายงานเหตุการณ์การละเมิดข้อมูลส่วนบุคคลให้แก่ กนอ. ทันทีที่พบหรือภายในระยะเวลาที่กฎหมายกำหนด

16.3 ผู้ขายจะต้องจัดให้มีมาตรการรักษาความมั่นคงปลอดภัยของข้อมูลส่วนบุคคล ทั้งด้านเทคนิคและด้านการบริหารจัดการ เช่น การเข้ารหัสข้อมูล (encryption), การควบคุมสิทธิในการเข้าถึงข้อมูล, การบันทึก log การใช้งาน, และการฝึกอบรมผู้เกี่ยวข้อง

16.4 ผู้ขายจะต้องระบุขอบเขตวัตถุประสงค์การเก็บ ใช้ และเปิดเผยข้อมูลส่วนบุคคลให้ชัดเจน โดยต้องมีการขอความยินยอมจากเจ้าของข้อมูลตามที่กฎหมายกำหนด (ถ้ามี)

16.5 ผู้ขายจะต้องจัดให้มีนโยบาย/คู่มือการคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล และแนวทางปฏิบัติสำหรับผู้ใช้งานระบบ เพื่อให้แน่ใจว่ามีการปฏิบัติตามอย่างถูกต้อง

16.6 ผู้ขายจะต้องจัดทำบันทึกกิจกรรมการประมวลผลข้อมูล (Record of Processing Activities – ROPA) หากเข้าข่ายตามที่กฎหมายกำหนด

16.7 เมื่อสิ้นสุดโครงการหรือหมดวัตถุประสงค์การประมวลผลข้อมูล ให้ลบหรือทำลายข้อมูลส่วนบุคคลอย่างปลอดภัย และจัดทำหลักฐานการทำลายไว้เป็นลายลักษณ์อักษร

16.8 ในกรณีที่เกิดเหตุการณ์รั่วไหล หรือการเข้าถึงข้อมูลส่วนบุคคลโดยไม่ได้รับอนุญาต ผู้ขายจะต้องแจ้งเหตุภายในระยะเวลาไม่เกิน 72 ชั่วโมงนับแต่ทราบเหตุ และดำเนินการตามมาตรการที่กฎหมายกำหนด รวมถึง

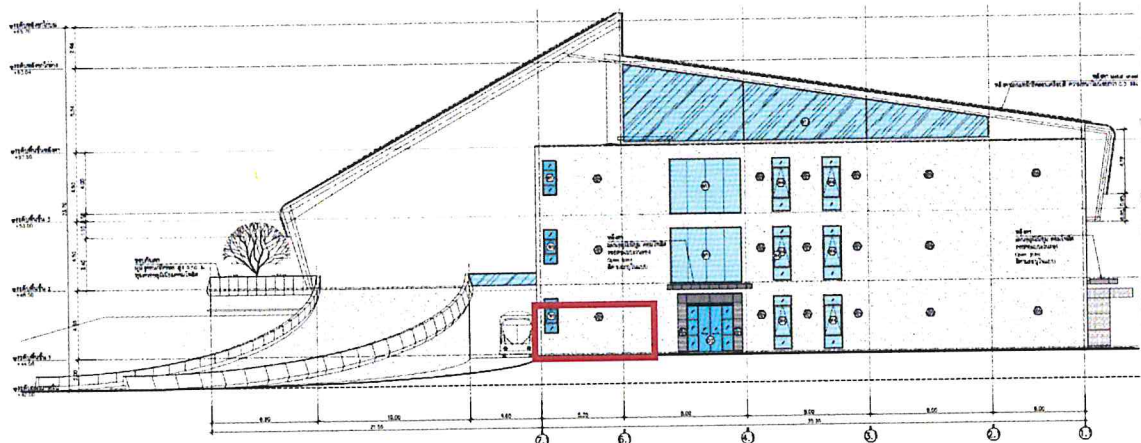
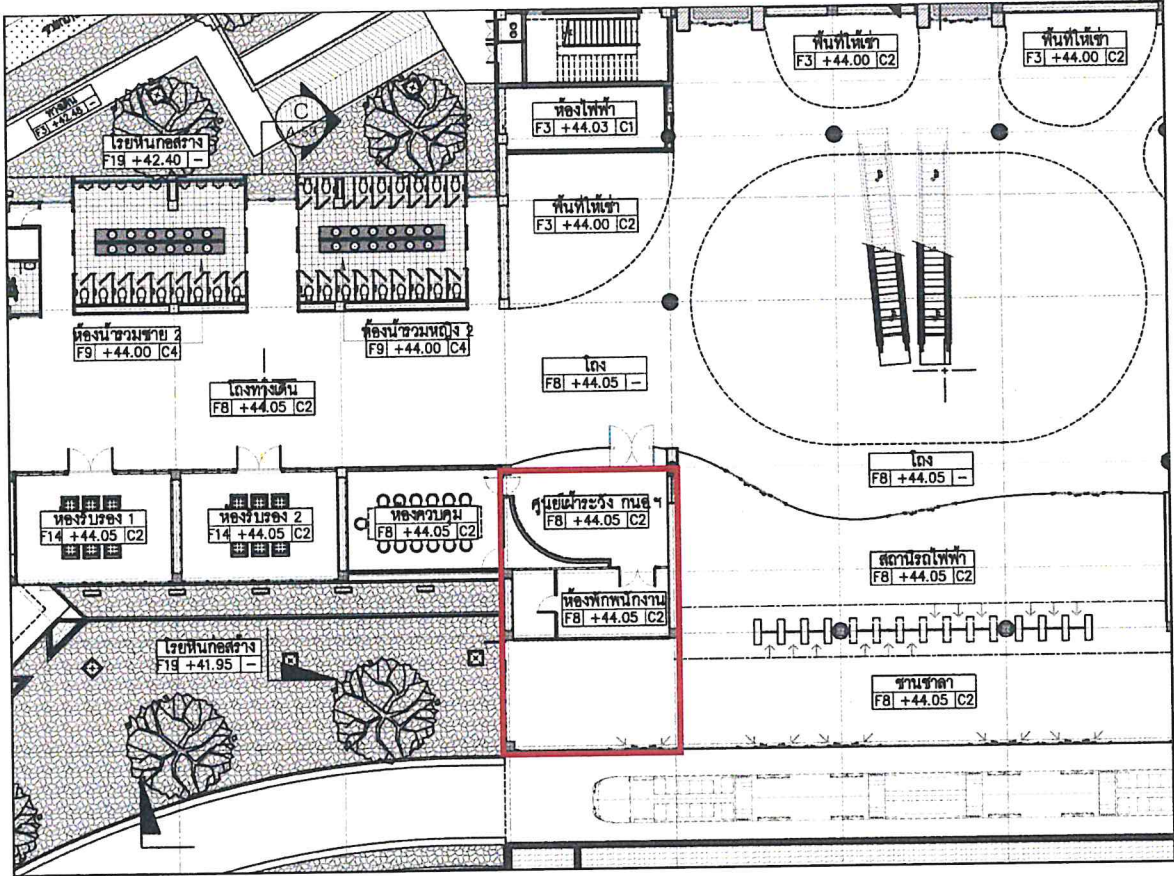
16.8.1 รับผิดชอบค่าใช้จ่าย ค่าชดเชย หรือค่าปรับที่เกิดขึ้นอันเนื่องมาจากการกระทำหรือละเลยของผู้ขาย

16.8.2 จัดทำรายงานสาเหตุและแนวทางการป้องกันไม่ให้เกิดเหตุซ้ำ

16.8.3 สนับสนุนการปฏิบัติงานของ กนอ. ในการแจ้งเหตุแก่สำนักงานคุ้มครองข้อมูลส่วนบุคคล หากเข้าข่ายตามกฎหมาย



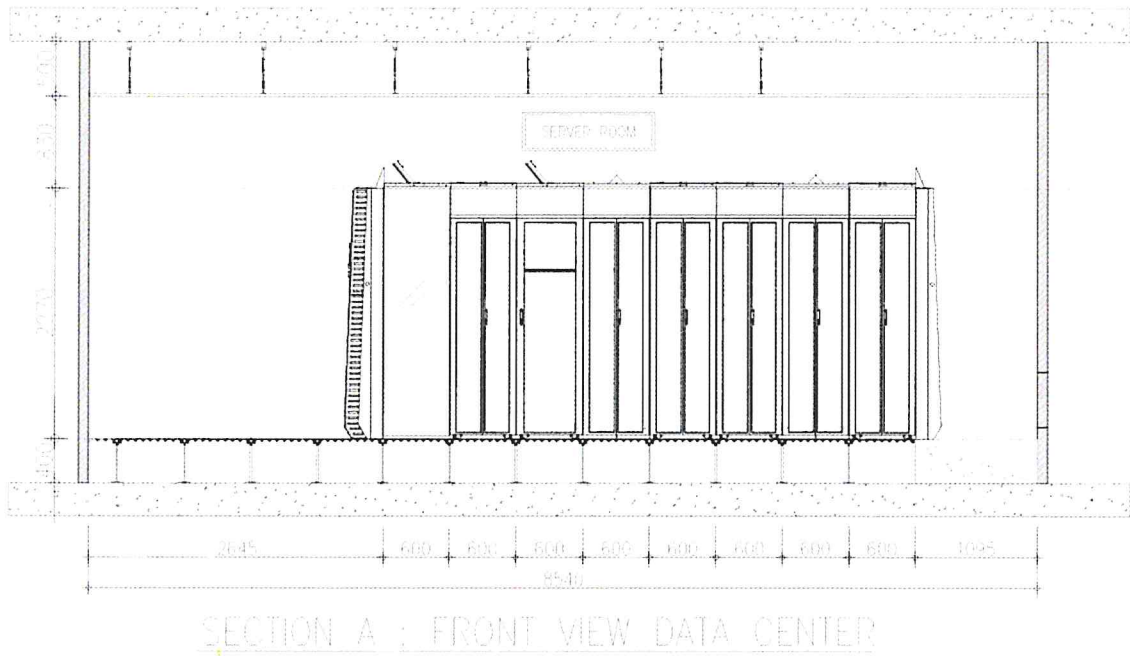
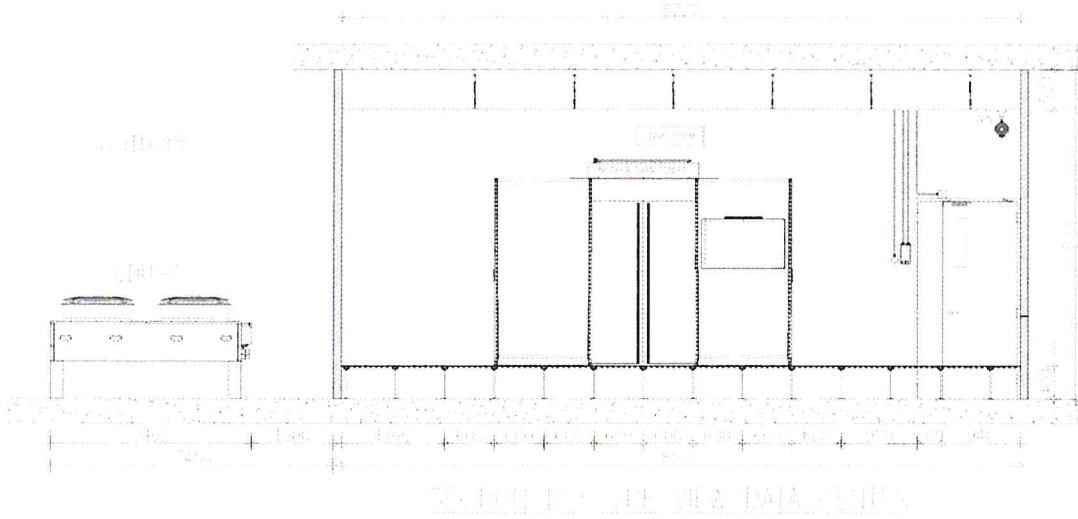
จัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์ และศูนย์สำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)
สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park



[Handwritten signatures and initials in blue ink]

[Handwritten signature]

แผนภาพมุมมองด้านข้างและด้านหน้าห้อง Data Center



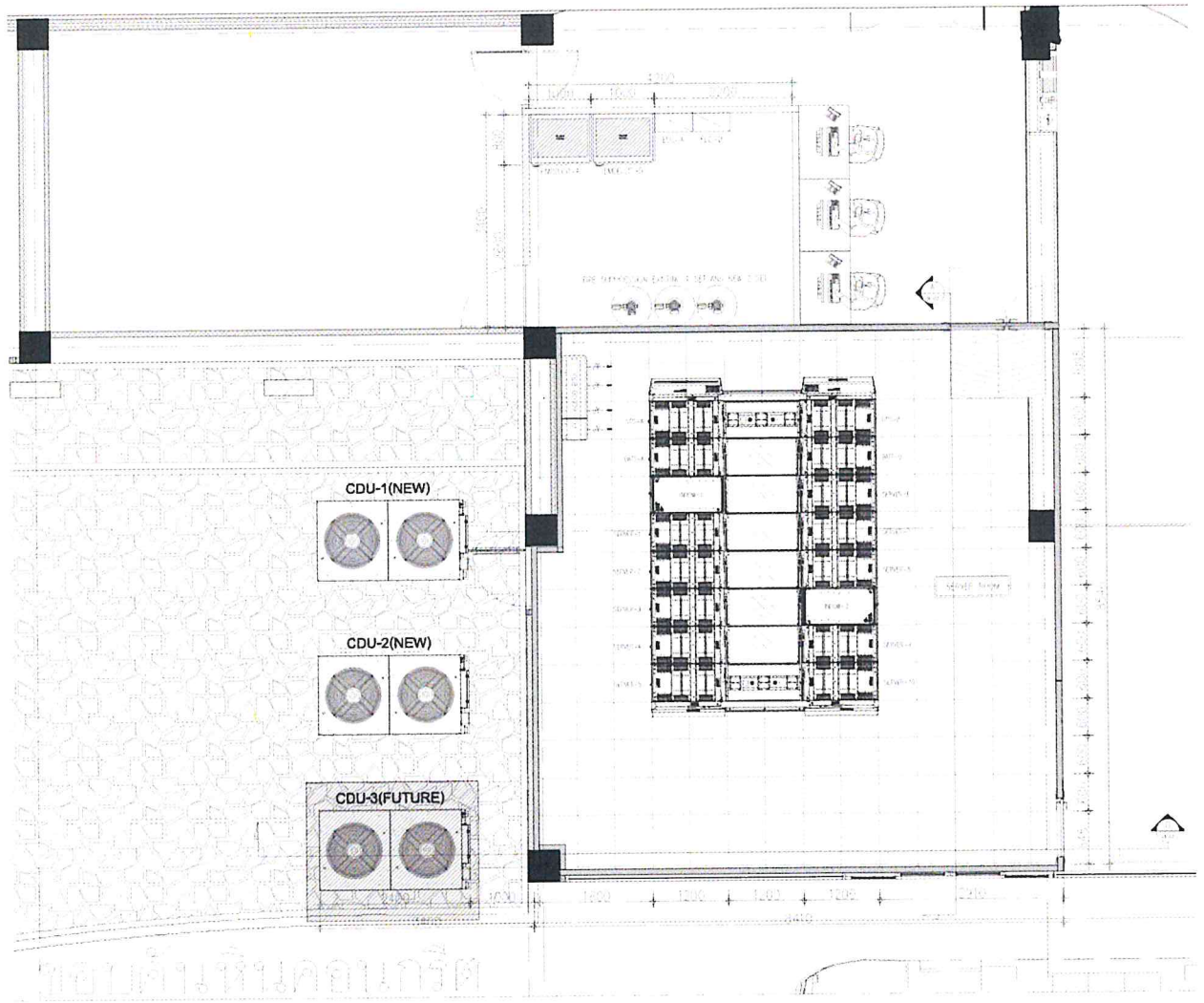
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

แผนภาพแสดงและตำแหน่งการติดตั้งอุปกรณ์ภายในห้อง Data Center

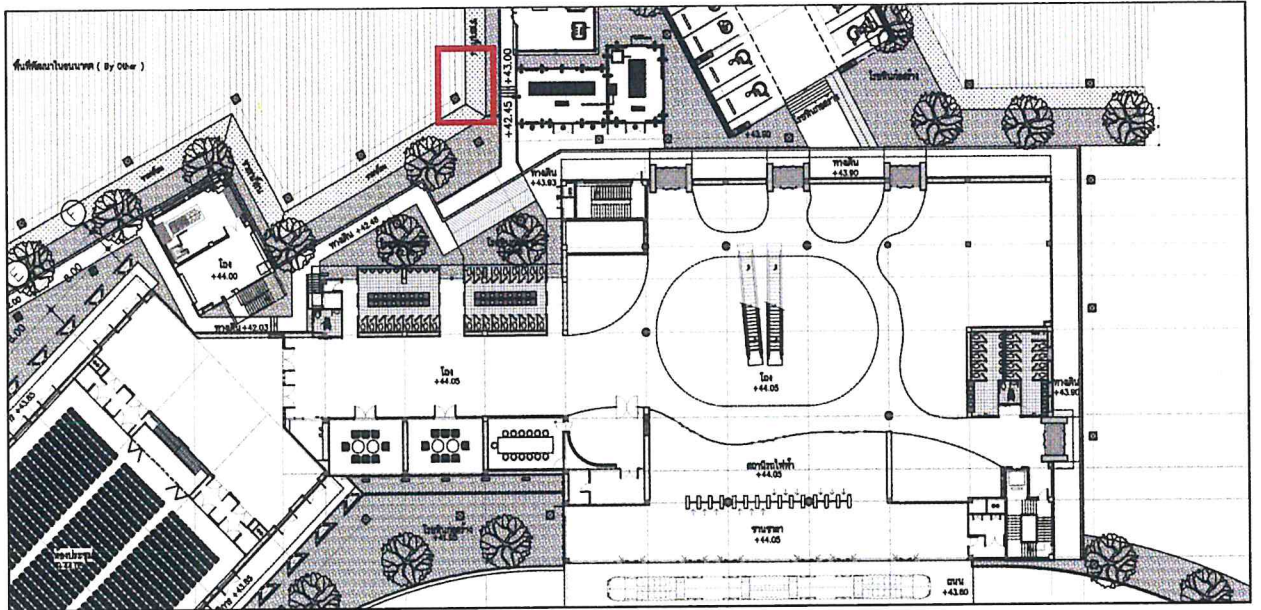


EQUIPMENT LAYOUT NEW DATA CENTER

Handwritten signatures and initials in blue ink:
- A signature on the left.
- A signature in the middle.
- A signature on the right.
- The initials 'อ.กต' below the right signature.
- The name 'อ.กต' written vertically at the bottom right.

ส่วนที่ 2 แผนภาพการดำเนินการก่อสร้างอาคารสำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

แผนภาพพื้นที่ดำเนินการก่อสร้างอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

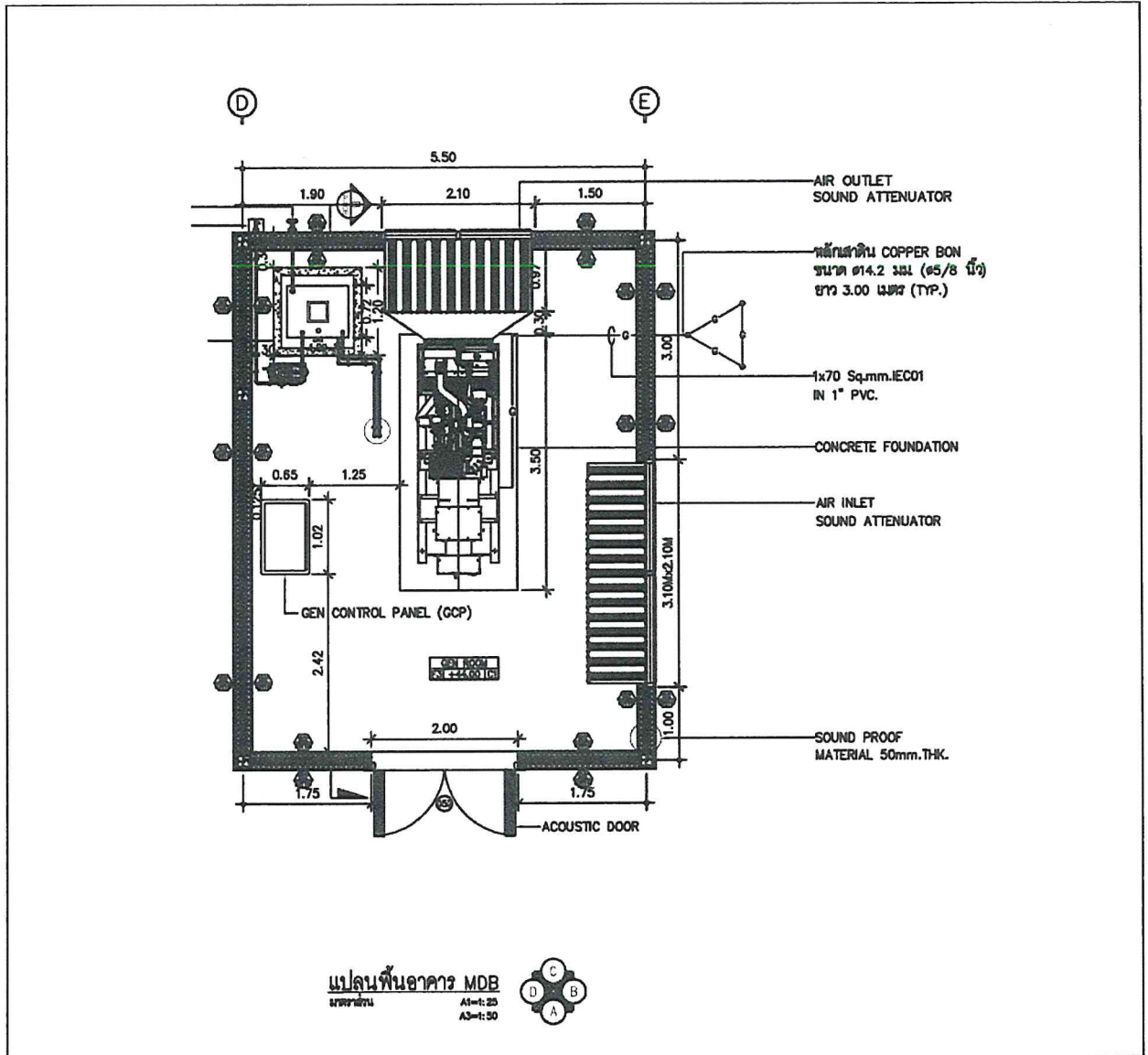


[Handwritten signatures and initials in blue ink]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

แผนภาพแปลนอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



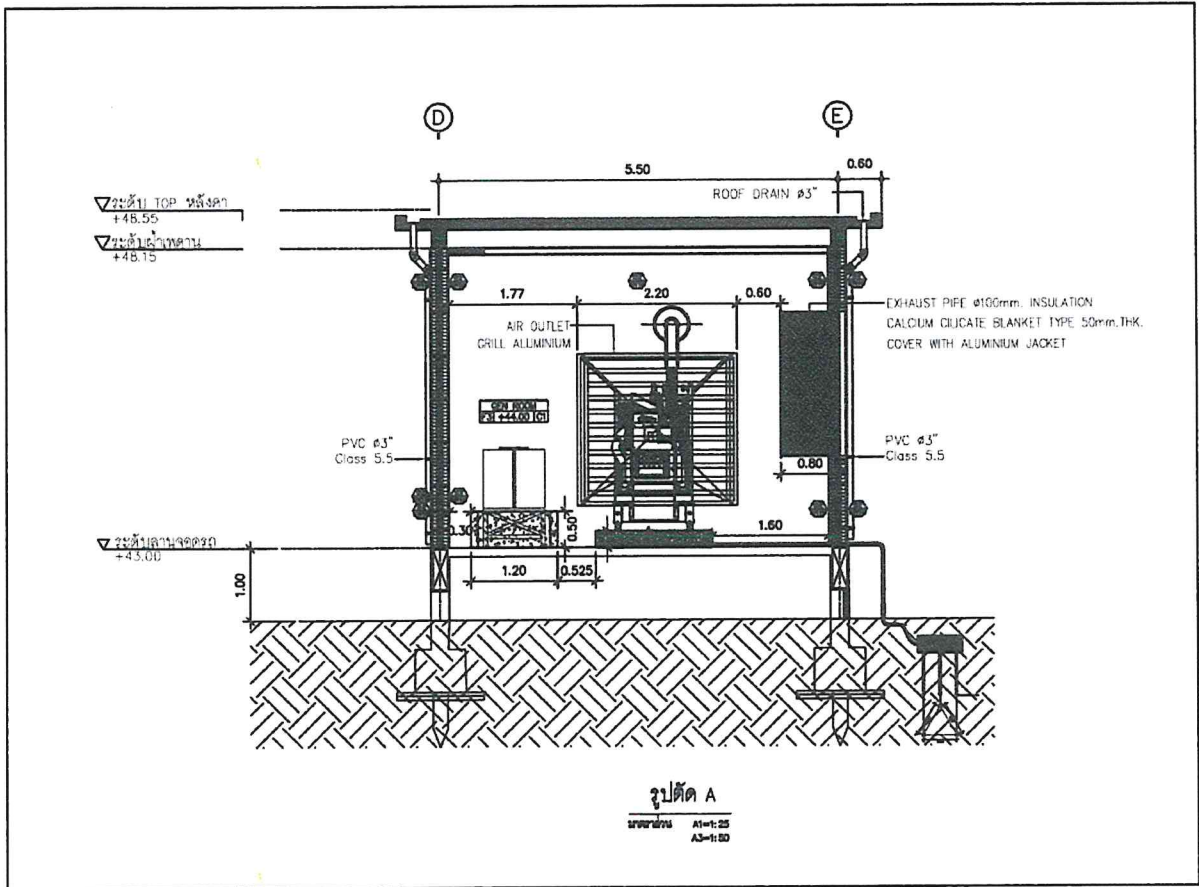
Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

Handwritten signature

แผนภาพตัด A แพลนอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า



แผนภาพตัด B แพลนอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

[Handwritten signature]

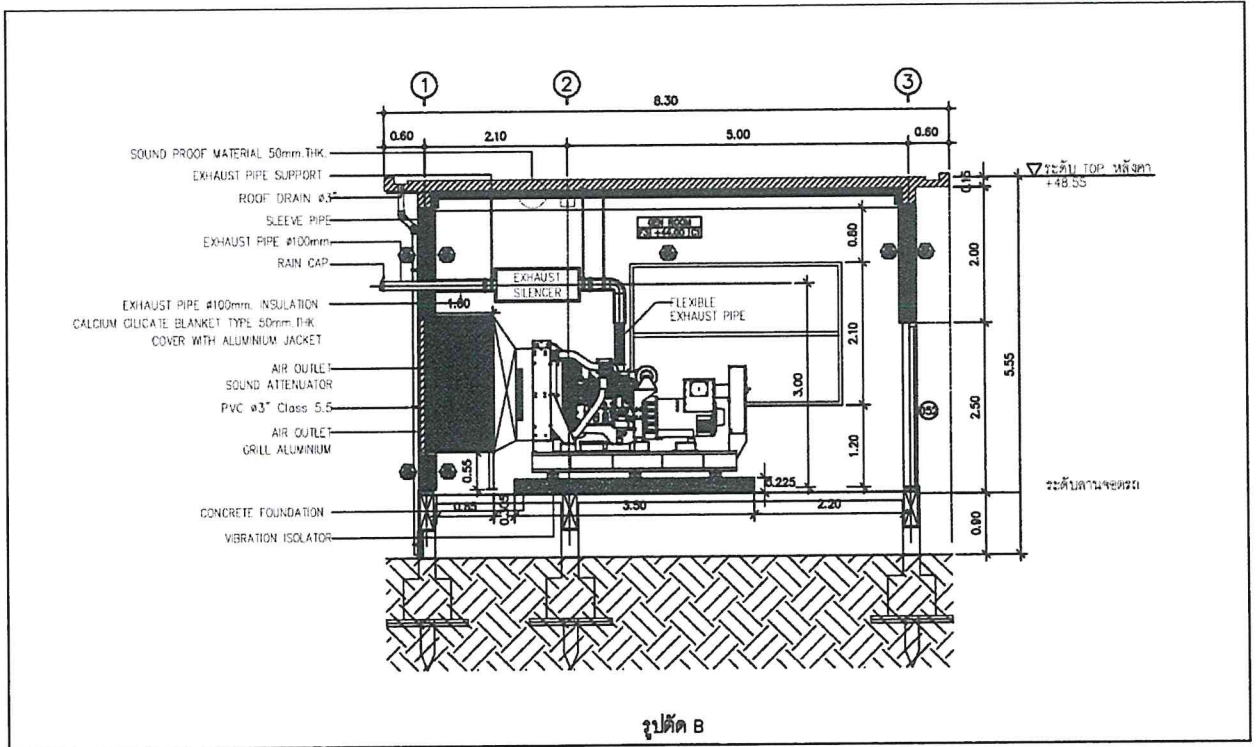
[Handwritten signature]

[Handwritten signature]



จัดซื้อเครื่องและอุปกรณ์ สำหรับโครงการจัดตั้งศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์ และศูนย์สำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)

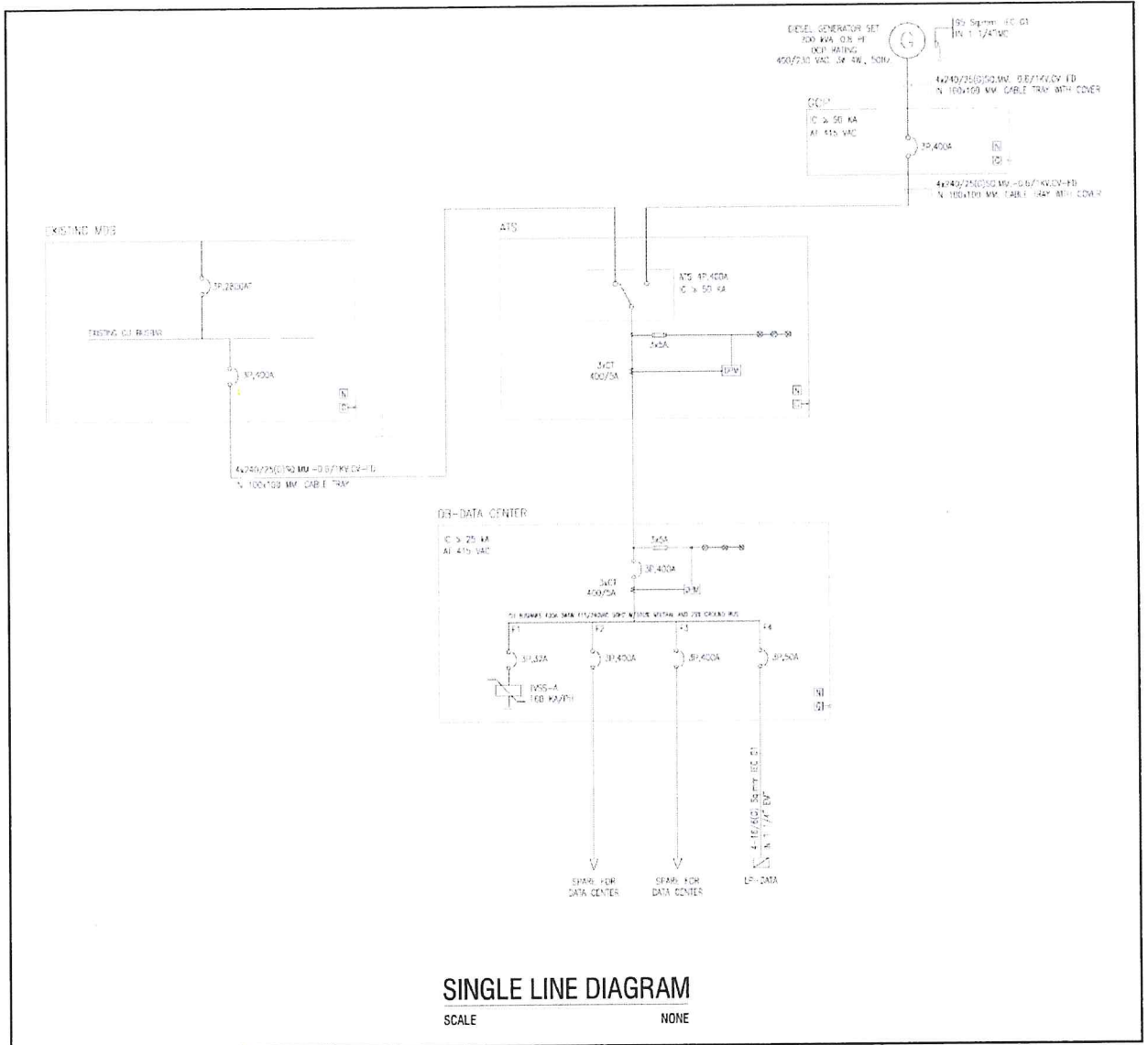
สำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park



Handwritten signatures and initials in blue ink.

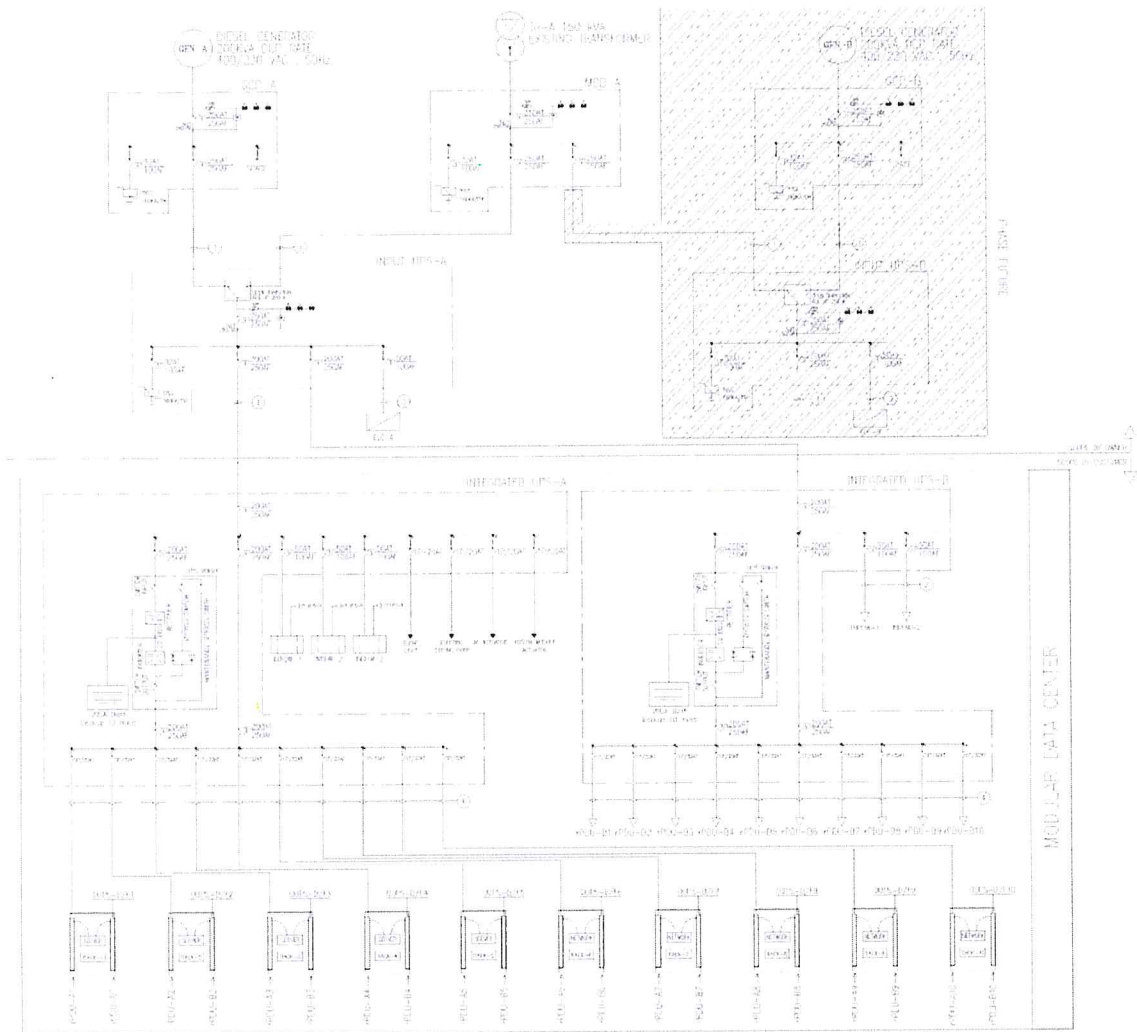
ส่วนที่ 3 แผนภาพระบบไฟฟ้าสำหรับ Data Center

แผนผังภาพรวม Single Line Diagram ระบบไฟฟ้า



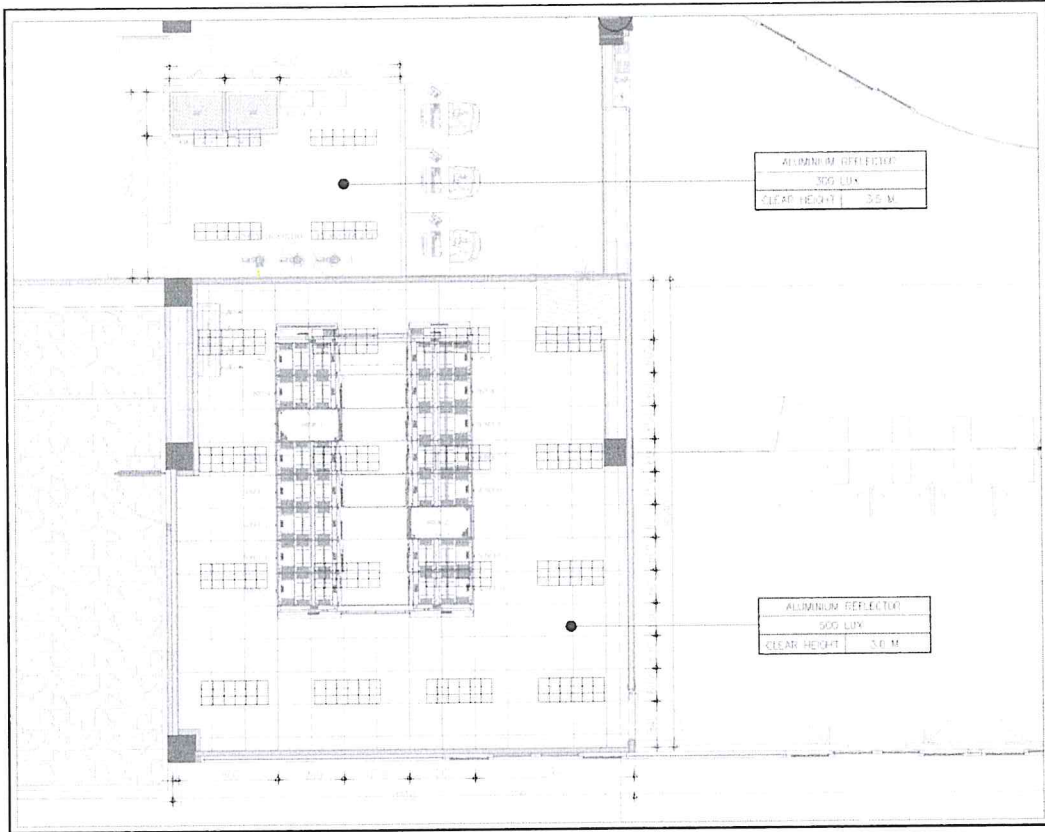
Handwritten signatures and initials:
 [Signature]
 RL
 [Signature]
 [Signature]
 ๐๑๕๓๕

แผนผังภาพรวม Single Line Diagram ระบบไฟฟ้าภายใน Rack Containment



Handwritten signatures and initials in blue ink.

แผนภาพระบบไฟฟ้าแสงสว่างภายในห้อง Data Center



LEGENDS :

-  : 3x16W LED ALUMINIUM REFLECTOR TYPE
-  : 2x16W LED ALUMINIUM REFLECTOR TYPE

LIGHTING SYSTEM PLAN

[Handwritten signatures and initials in blue ink]

ภาคผนวก 2

งานปรับปรุง/จัดเตรียมโครงสร้างพื้นฐานห้อง Data Center สำหรับศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)

ศูนย์ปฏิบัติการไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC) ตั้งอยู่บริเวณชั้นล่าง อาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park อำเภอมาบตาพุด จังหวัดระยอง โดยต้องดำเนินการปรับ/ดัดแปลง/จัดทำโครงสร้างพื้นฐานสำหรับห้อง Data Center สำหรับศูนย์ DRC ดังมีรายละเอียดการดำเนินการ อย่างน้อย ดังนี้

1 ดำเนินการสำรวจ ออกแบบ บริเวณชั้นล่างอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ตามแบบผังอาคารในภาคผนวก 1 มีพื้นที่สำหรับห้องประมาณ 64 ตารางเมตร โดยมีความต้องการพื้นฐานสำหรับห้อง Data Center โดยมีองค์ประกอบหลัก ได้แก่

- 1.1 พื้นที่สำหรับติดตั้งระบบ Rack & Containment
- 1.2 พื้นที่สำหรับเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานศูนย์ DRC
- 1.3 พื้นที่สำหรับติดตั้งระบบไฟฟ้า และเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน (Emergency Generation)

โดยจัดทำแบบรายละเอียด (Detail Design) ห้อง Data Center ซึ่งรองรับการติดตั้งระบบ Rack & Containment ระบบไฟฟ้า ระบบปรับอากาศ ระบบดับเพลิง ระบบความปลอดภัย และอื่น ๆ ที่เกี่ยวข้อง โดยอ้างอิง รวมถึงมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับระบบ โดยมีรายละเอียดความต้องการปรับปรุงพื้นที่เป็นห้อง Data Center ตามภาคผนวก 2 และการจัดทำห้องระบบไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ทั้งนี้ การออกแบบรายละเอียด (Detail Design) ดังกล่าว ต้องเป็นไปตามมาตรฐานห้อง Data Center ระดับมาตรฐาน Tier 2 และสามารถรองรับการยกระดับเป็นมาตรฐาน Tier 3 ได้ในอนาคต และต้องได้รับการตรวจสอบและรับรองโดยสถาปนิก/วิศวกรผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม แล้วเสนอให้ กนอ. พิจารณาความเหมาะสมก่อนดำเนินการ กนอ. สงวนสิทธิในการเปลี่ยนแปลง แก้ไข เพิ่มเติมได้ตามความเหมาะสมโดยคำนึงถึงวัตถุประสงค์ของโครงการ โดยแบบรายละเอียด (Detail Design) ต้องประกอบด้วยงานหลักอย่างน้อย ดังนี้

2 งานปรับปรุงสภาพห้อง (Room Improvement) สำหรับห้อง Data Center ของศูนย์ DRC โดยแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วนระหว่างห้องติดตั้งระบบ Rack & Containment และห้องปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ประจำศูนย์ DRC ได้แก่

2.1 งานผนังกันห้องภายในและผนังก่อกำหนด้านนอก

2.1.1 งานผนังภายใน

- เป็นผนังยิปซัมบอร์ดชนิดทนไฟ (Fire Rated Gypsum Board) สามารถทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง

- ทาสีน้ำอะคริลิก ผนังภายใน

2.1.2 งานผนังภายนอก

- ผนังก่ออิฐมวลเบา

- เสาเอ็นและทับหลัง
- งานเชื่อม PVC.
- ฉาบปูนเรียบ พร้อมงาน Skim Coat และทาสี
- ติดตั้งฉนวนใยแก้ว ความหนา 2 นิ้ว ความหนาแน่น 24 กก./ลบ.ม. พร้อมแผ่น

Aluminium Foil 2 ด้าน

- ทาสีน้ำอะคริลิค ผนังภายนอก
- งานผนังตกแต่งกรุแผ่น Aluminium Composite Panel (ACP) ความหนา 4

มิลลิเมตร

2.2 ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าฉุกเฉินและป้ายสัญญาณเตือน จำนวน 1 ชุด รายละเอียดดังนี้

2.2.1 ติดตั้งโคมไฟฟ้าสำรอง (Emergency Light) ให้ครอบคลุมพื้นที่ปฏิบัติงานภายในห้อง

2.2.2 ป้ายสัญญาณทางออกฉุกเฉินมีแหล่งจ่ายไฟสำรอง

2.2.3 เชื่อมต่อระบบไฟฟ้าหลักหรือระบบไฟฟ้าสำรองจาก เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator)

มายังห้อง DRC พร้อมติดตั้ง ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

2.2.4 มีตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าที่รองรับการสลับระหว่างไฟฟ้าปกติและไฟฟ้าสำรอง

2.2.5 ตู้ควบคุมต้องติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันทางไฟฟ้า เช่น อุปกรณ์ป้องกันกระแสเกิน

(Overcurrent Protection), การลัดวงจร (Short Circuit Protection) และอุปกรณ์ป้องกันไฟกระชาก (Surge Protection)

2.2.6 ต้องจัดทำ คู่มือการใช้งานและแบบแปลนวงจรไฟฟ้า (Electrical Diagram) เพื่อใช้ในการ

การบำรุงรักษาและตรวจสอบระบบในอนาคต

2.3 ติดตั้งเครื่องปรับอากาศ จำนวน 4 เครื่อง สำหรับพื้นที่ส่วนที่เป็นห้องปฏิบัติงานสำหรับ

เจ้าหน้าที่การศูนย์ DRC รายละเอียดดังนี้

2.3.1 เป็นเครื่องปรับอากาศชนิดแยกส่วน (Split Type) หรือเทียบเท่า ขนาดไม่น้อยกว่า

36,000 BTU พร้อมถาดรองน้ำสแตนเลสใต้เครื่อง

2.3.2 ต้องออกแบบให้สามารถทำงานต่อเนื่องได้ 24 ชั่วโมง

2.3.3 รับประกันเครื่องปรับอากาศและคอมเพรสเซอร์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

2.3.4 ติดตั้งระบบกล่องวงจรปิดจำนวน 1 ชุด

2.4 ติดตั้งกล่องวงจรปิด จำนวน 4 ชุด สำหรับพื้นที่นอกเหนือจากที่ติดตั้งภายใน Containment

2.4.1 เป็นระบบ Network IP Camera

2.4.2 กล่องวงจรปิดประกอบด้วยอุปกรณ์ต่างๆ อย่างน้อยดังนี้

- กล้องชนิด Dome Type Network Camera แบบ Day/Night
- จอภาพ(Monitor)
- เครื่องบันทึกภาพแบบ Network(Network Video Recorder, NVR)
- ระบบบันทึกภาพและ Software Management จำนวน 1 ชุด



- อุปกรณ์ต่อเชื่อมและสายสัญญาณทั้งหมดในระบบสายนำสัญญาณกล่อง

วงจรถัดที่เสนอ

2.5 ติดตั้งระบบ Access Control จำนวน 1 ชุด เพื่อควบคุมการผ่านเข้าห้อง Data Center สำหรับพื้นที่นอกเหนือจากที่ติดตั้งภายใน Containment

- 2.5.1 เป็นระบบควบคุมการเข้า-ออกห้อง ด้วยบัตร และรหัสผ่าน หรือไบโอเมตริกส์
- 2.5.2 สามารถเก็บบันทึกประวัติการเข้า-ออกได้ไม่น้อยกว่า 5,000 รายการ
- 2.5.3 รองรับการเชื่อมต่อกับระบบเครือข่ายเพื่อบริหารจัดการผ่านซอฟต์แวร์ได้

2.6 อุปกรณ์ดับเพลิง จำนวน 1 ชุด

- 2.6.1 เป็นอุปกรณ์ดับเพลิงพื้นฐานในอาคารหรือห้องทำงานทั่วไป
- 2.6.2 ต้องมีอุปกรณ์ติดตั้งพร้อมใช้งาน เช่น ขาอี้ดับ ป้ายสัญลักษณ์ และฉลากแสดงประเภท

ของสารดับเพลิง

2.6.3 ต้องมีป้ายสัญญาณเตือน (Warning Sign) ใช้เพื่อเตือนให้ทราบว่าพื้นที่นั้นได้รับการติดตั้งอุปกรณ์ดับเพลิง และบอกถึงวิธีการปฏิบัติขณะเกิดเหตุ

2.7 โต๊ะปฏิบัติการพร้อมเก้าอี้ สำหรับเจ้าหน้าที่ จำนวน 2 ชุด

- 2.7.1 โต๊ะทำงานมีโครงสร้างแข็งแรง ผลิตจากวัสดุที่ได้มาตรฐานอุตสาหกรรม
- 2.7.2 ขนาดโต๊ะและเก้าอี้ต้องเหมาะสมต่อการใช้งานอุปกรณ์คอมพิวเตอร์ และการนั่ง

ทำงานต่อเนื่อง

2.7.3 เก้าอี้สำนักงานทรงสูงรุ่นพนักงานปรับเอนได้ สำหรับผู้ปฏิบัติงาน

2.8 จอแสดงผล จำนวน 1 ชุด

- 2.8.1 เป็นจอแสดงผลชนิด LED / LCD หรือเทียบเท่า ขนาดไม่น้อยกว่า 55 นิ้ว และมีความละเอียด Full HD (1920 × 1080) หรือสูงกว่า
- 2.8.2 รองรับการเชื่อมต่อสัญญาณ HDMI หรือ DisplayPort อย่างน้อย 2 ช่องสัญญาณ
- 2.8.3 รับประกันอุปกรณ์ไม่น้อยกว่า 2 ปี

3 งานทำพื้นยกสำเร็จรูป (Raised Floor) ภายในพื้นที่ ห้อง Data Center

- 3.1 พื้นยกที่ติดตั้ง จะต้องมีความสูงจากพื้นอาคารไม่น้อยกว่า 30 เซนติเมตร
- 3.2 แผ่นพื้นยกสำเร็จรูป เป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส ขนาดต่อแผ่นไม่น้อยกว่า 60 x 60 เซนติเมตร ความหนาไม่น้อยกว่า 3 เซนติเมตร ภายในบรรจุด้วยคอนกรีตน้ำหนักเบา (Lightweight Cement)
- 3.3 การรับน้ำหนัก Concentrate Load ได้ไม่น้อยกว่า 450 กิโลกรัม
- 3.4 โครงสร้างแผ่นพื้นผลิตจากเหล็ก Electro Galvanized Steel (EG) พร้อมระบบป้องกันการเกิดสนิมทั้งภายในและภายนอก ผิวหน้าแผ่นเคลือบด้วย Powder Epoxy Coating ด้านบนปูด้วยวัสดุ High Pressure Laminate (HPL) และมีการป้องกันขอบแผ่นพื้นโดยรอบด้วย PVC Edge

4 งานจัดทำสถานที่ติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

- 4.1 งานสำรวจพื้นที่และออกแบบโครงสร้างอาคารสำหรับติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator) และระบบไฟฟ้าประกอบอาคาร โดยต้องจัดทำแบบรายละเอียดทางวิศวกรรมที่สมบูรณ์ แบบดังกล่าวจะต้อง

ผ่านการลงนามรับรองความปลอดภัยและมาตรฐานทางวิศวกรรมโดยวิศวกรโยธาและวิศวกรไฟฟ้าที่มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพ (กว.)

4.2 จัดเตรียมพื้นที่การก่อสร้างตามที่กำหนดดังนี้ โดยไม่ให้เกิดความเสียหายต่อทรัพย์สินของ กนอ. และหากเกิดความเสียหายจะต้องรับผิดชอบค่าเสียหายทั้งหมด

4.2.1 จัดเตรียมพื้นที่ ขนย้ายวัสดุและปรับระดับพื้นที่ก่อสร้างในพื้นที่กำหนด

4.2.2 ติดตั้งป้ายเตือนอันตราย และจัดทำ รั้วชั่วคราว รอบพื้นที่ก่อสร้างเพื่อความปลอดภัย

4.3 การจัดทำห้องตามแบบวิศวกรรม โดยใช้วัสดุที่ได้มาตรฐานผลิตภัณฑ์อุตสาหกรรม (มอก.) และเป็นไปตามหลักวิศวกรรม โดยอย่างน้อยประกอบด้วย

4.3.1 งานโครงสร้าง

- ติดตั้งเสาเข็มแบบเข็มเจาะ ขนาด 35 mm จำนวน 6 ต้น
- ติดตั้งโครงสร้างเหล็กเส้นเสริมคอนกรีต
- พื้นห้องต้องรับน้ำหนักได้สูงตามขนาดของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินและอุปกรณ์
- ผนังทนไฟ (Fire-rated wall) และกันเสียงออกจากห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- หลังคาด้วย คสล. ชัดมัน ติดตั้งรางระบายน้ำขนาด ลึก 5 cm กว้าง 20 cm
- ประตูเข้าออกต้องมีขนาดเหมาะสมและเพียงพอสำหรับการถอดประกอบหรือการยก

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเข้า-ออกได้สะดวก

4.3.2 งานระบบระบายอากาศและอากาศเข้า (Ventilation & Combustion Air)

- ต้องมีทางอากาศเข้า (Air Intake) และทางออก (Radiator Discharge) ขนาดเหมาะสม เพื่อระบายความร้อน ไม่ให้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าวอร์มเกินไป

- ต้องมีการติดตั้งท่อไอเสีย (Exhaust System) ที่ระบายควันออกสู่ภายนอกอาคารโดยตรง และติดตั้งอุปกรณ์เก็บเสียง (Silencer)

4.3.3 ระบบป้องกันเสียงและความสั่นสะเทือน (Acoustic & Vibration Isolation)

- ต้องทำฐาน (Concrete Pad) รองรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า แยกจากโครงสร้างหลักของห้อง และใช้ Vibration Isolator เพื่อลดแรงสั่นสะเทือน

- ผนังห้องบุด้วยวัสดุซับเสียง (Acoustic Material) เพื่อไม่ให้เสียงดังรบกวนพื้นที่ใกล้เคียง โดยต้องมีเสียงออกไปภายนอกไม่เกินมาตรฐานที่กำหนด

4.3.4 ระบบเชื้อเพลิง (Fuel System)

- ถังน้ำมันใช้ถังเก็บน้ำมันใต้ดินหรือภายในห้อง ต้องมีวัสดุกัน (Bund Wall) เพื่อป้องกัน เชื้อเพลิงรั่วไหลออกสู่พื้นที่อื่น

- ท่อส่งเชื้อเพลิงต้องได้มาตรฐาน ป้องกันการรั่วซึม และมีระบบปิดฉุกเฉิน

4.3.5 ระบบไฟฟ้าภายในห้อง (Electrical System)

- ต้องมีระบบแสงสว่างสำรองฉุกเฉินที่ทำงานแยกจากไฟหลัก ความสว่างไม่น้อยกว่า

32.3 ลักซ์ และใช้งานได้ไม่ต่ำกว่า 90 นาที

- ต้องมีระบบดับเพลิงอัตโนมัติที่เหมาะสมกับห้องเครื่องไฟฟ้า (เช่น ก๊าซ CO2 หรือ Clean Agent)

4.4 การปฏิบัติตามมาตรฐาน กฎหมาย ระเบียบ และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้อง
กนอ. ได้ให้ความสำคัญกับมาตรฐานและแนวปฏิบัติที่เกี่ยวข้องที่ส่งผลต่อคุณภาพและความสำเร็จของงาน โดยอ้างอิงตามระเบียบนโยบายด้านต่างๆ รวมถึงมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้องกับระบบ ได้แก่

(1) มาตรฐานที่เกี่ยวข้อง

- มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) เลขที่ วสท. 112002-59
- มาตรฐานวิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย (วสท.) เลขที่ วสท. 022012-59
- มาตรฐาน ANSI/BICSI 002-2019 (Data Center Design and Implementation Best Practices)
- มาตรฐาน ISO 8528 สำหรับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า
- มาตรฐาน NFPA 110 สำหรับระบบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองกรณีฉุกเฉิน

(2) กฎหมาย ระเบียบ และข้อกำหนดของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องของประเทศไทย เช่น

- การจัดเก็บและการใช้น้ำมันเชื้อเพลิง
- การควบคุมมลพิษทางอากาศ
- การควบคุมระดับเสียงรบกวน

5 จัดทำแบบจริงหลังการก่อสร้าง (As-Built Drawing) ส่งเป็น Soft File (USB) และ Hard Copy ขนาด A3 จำนวนอย่างละ 2 ชุด



ภาคผนวก 3

งานจัดหาและติดตั้งระบบและอุปกรณ์สำหรับห้อง Data Center ศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center: DRC)

ระบบและอุปกรณ์สำหรับห้อง Data Center ของศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center) ประกอบด้วยระบบ เครื่อง อุปกรณ์ และส่วนประกอบอื่นที่เกี่ยวข้อง โดยมีรายการอันเป็นส่วนประกอบหลักของห้อง Data Center ได้แก่

1. ระบบตู้แร็คและกักเก็บลม (Rack & Containment)
2. ระบบปรับอากาศชนิดควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System)
3. ระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Distribution System)
4. ระบบดับเพลิงและตรวจจับอัคคีภัย (Fire Suppression & Detection)
5. ระบบความปลอดภัยอัคคีภัยสำหรับระบบ Rack & Containment

โดยส่วนประกอบหลักดังกล่าว ประกอบติดตั้งอย่างสอดคล้องกับแบบรูปรายละเอียดการเตรียมโครงสร้างพื้นฐานด้านการปรับปรุงพื้นที่เป็นห้อง Data Center ของศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center) ตามภาคผนวก 2 โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ คุณสมบัติ หรือคุณสมบัติทางเทคนิคของเครื่อง อุปกรณ์ของระบบต่าง ๆ ดังกล่าวตามลำดับอย่างน้อย ดังนี้

1. ระบบตู้แร็คและกักเก็บลม (Rack & Containment) ประกอบด้วย

1.1 ตู้ Rack (Rack Cabinet) จำนวน 10 ชุด แต่ละชุดมีคุณลักษณะเฉพาะดังนี้

1.1.1 โครงสร้างและขนาด (Structure & Dimensions)

- โครงตู้ (Frame) ต้องเป็นเหล็กแบบ Modular Type (Heavy Duty) รองรับ Static Load ได้ไม่น้อยกว่า 1,200 – 1,500 kg. เพื่อรองรับ Server และ UPS จำนวนมาก
- ขนาดหน้ากว้าง (Width) ไม่น้อยกว่า 600 mm. (มาตรฐานสำหรับ Server)
- ขนาดความลึก (Depth) ไม่น้อยกว่า 1,200 mm. เพื่อให้มีพื้นที่เหลือด้านหลังสำหรับการไหลเวียนอากาศและจัดสายไฟ

- ขนาดความสูง (Height) ไม่น้อยกว่า 2,200 mm. หรือขนาด 42U

1.1.2 การจัดการอากาศ (Airflow Management)

- ประตูหน้าและหลังต้องเป็นรูระบายอากาศ (Honeycomb Hole) ที่มีพื้นที่ระบายอากาศได้ไม่น้อยกว่า 70% ของพื้นที่ประตู
- ต้องมีช่องเก็บสายแนวตั้ง (Vertical Cable Manages) พร้อม Air Baffle/Toolless Blanking เพื่อกันไม่ให้ลมร้อนจากหลังตู้ย้อนกลับมาด้านหน้า (Air Recirculation)

1.1.3 มาตรฐานและการป้องกัน (Standards & Features)

- เสายึดอุปกรณ์ (U-Rail) ต้องเป็นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2.0 mm. พร้อมตัวเลขบอกระดับ U ทั้งด้านหน้าและด้านหลัง

- ต้องมีจุดต่อสายดิน (Grounding) เชื่อมถึงกันทุกชิ้นส่วน (ประตู่ ฝาข้าง, โครง) ตามมาตรฐานความปลอดภัย

- ฝาด้านข้างต้องถอดออกได้และมีลิ้นค เพื่อความสะดวกในการติดตั้งและซ่อมบำรุง

- มีรางสำหรับยึด (Vertical PDU (0U) ด้านหลังตู้อย่างน้อย 2 จุด (สำหรับ Power A และ B)

1.1.4 อุปกรณ์เสริม (Mandatory Accessories)

- มี Blanking Panels เพื่อระบุจำนวนให้ครอบคลุมช่องว่างที่ยังไม่ได้ติดตั้ง Server (เช่น 10-20 แผ่นต่อตู้)

- มีชุดน๊อตยึดระหว่างตู้ (Buying Clamps) เพื่อให้ตู้ Rack ทั้ง 10 ตู้ ยึดติดกันเป็นแถวตรงและแข็งแรง

- มีช่องร้อยสายไฟที่พื้นตู้หรือหลังคาตู้ เป็นแบบมีแปรงปิดเพื่อกันลมเย็นรั่วไหล

1.2 ระบบกักเก็บลม (Containment) จำนวน 1 ชุด

เป็นระบบกักเก็บลม (Containment Structure) เป็นแบบ Cold Aisle Containment ซึ่งประกอบรวมเป็นชุด (Modular Design) สำหรับใช้กับห้อง Data Center โดยออกแบบให้ครอบคลุมตู้ Rack ตามข้อ 1.1 ได้ อย่างสมบูรณ์ มีรายละเอียดคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

1.2.1 โครงสร้างและวัสดุ (Structure & Materials)

- โครงสร้างหลัก (Frame Work) ทำจากอลูมิเนียมชนิดขึ้นรูป (Extruded Aluminum) หรือเหล็กแผ่นรีดเย็น (SPCC) ที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1.5 - 2.0 mm. พ่นสีกันสนิมแบบ Powder Coat

- หลังคา (Roof Panels) วัสดุเป็น Polycarbonate หรือ Tempered Glass ชนิดโปร่งแสงเต็มแผ่น (Light Transmittance > 80%) เพื่อให้แสงจากเพดานห้องส่องผ่านได้ วัสดุต้องมีคุณสมบัติไม่ลามไฟ (Flame Retardant) ตามมาตรฐาน UL94-V0

- ต้องมีขอบยางหรือแปรง (Brush Seals/Gaskets) บริเวณรอยต่อระหว่างหลังคา กับ หลังตู้ Rack และขอบประตู เพื่อป้องกันอากาศรั่วไหล (Air Leakage) ได้ไม่น้อยกว่า 95%

1.2.2 ระบบประตู (Door System)

- เป็นประตูชนิดโปร่งแสงกระจกนิรภัยบานเลื่อนอัตโนมัติ (Electric Sliding Door)

- ติดตั้งที่ด้านหน้าและด้านหลัง โดยประตูด้านหน้ามีชุด Access Control ควบคุมการเข้าออก และด้านหลังควบคุมการออกจากภายในผ่านเซนเซอร์ Sensor

1.2.3 ระบบควบคุมการเข้า-ออก (Access control) จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- มีระบบ Access control ชนิด Fingers scan รองรับการ Scan ผ่านบัตรชนิด IC card ติดตั้งที่ชุดประตูระบบกักเก็บลมเย็น (Cold aisle containment) จำนวน 1 ชุด ต่อ 1 โมดูลระบบกักเก็บลมเย็น (Cold aisle containment)

- รองรับจำนวนผู้ใช้งานได้ 3,000 Authorized users

- รองรับการบันทึกลายนิ้วมือได้ไม่น้อยกว่า 6,000 ลายนิ้วมือ

1.2.4 ระบบความปลอดภัยอัจฉริยะ (Smart Safety & Fire Integration)



๓๕๖

- แผงหลังคาต้องมีกลไกปล่อยตัวลงมาอัตโนมัติ (Electro-magnetic Release) เมื่อได้รับสัญญาณ Alarm จากระบบ Fire Suppression ที่ติดตั้งในโครงการนี้ เพื่อให้สารดับเพลิงเข้าถึงพื้นที่ภายในได้

- รองรับสัญญาณ Contact Closure จากระบบ Fire Alarm
- ระบบกล้องวงจรปิด (CCTV) จำนวน 2 ชุด ติดตั้งอยู่ในระบบกักเก็บลมเย็น

1.2.5 การจัดการภายในตู้ Rack (Internal Airflow Management)

- ต้องมีแผ่นปิดช่องว่าง (1U-10U) ติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่มี Server เพื่อบังคับลมเย็นให้ผ่านหน้าเครื่องเท่านั้น

- แผงกั้นด้านข้างตู้ (Vertical/Horizontal Baffle) เพื่อปิดช่องว่างระหว่างตู้ Rack (เฉพาะกรณีที่ตู้ Rack มีขนาดกว้างไม่เท่ากัน)

1.2.6 ขนาดและระยะติดตั้ง (Dimension Standards)

- ความกว้างของช่องทางเดินระหว่างแถว (Aisle width) มีระยะห่างระหว่างแถวของตู้ Rack ประมาณ 1,200 mm. (มาตราพื้นยก 2 แผ่น)

- ความสูงโดยรวม (System Height) ต้องรองรับความสูงของตู้ Rack มาตรฐาน (42U)

1.2.7 การตรวจสอบและวัดผล (Monitoring – Optional)

- รองรับการติดตั้งเซนเซอร์วัดอุณหภูมิและความชื้น (Environmental Sensors) อย่างน้อย 2 จุด (ด้านบนและด้านล่าง) เพื่อตรวจสอบค่า PUE (Power Usage Effectiveness)

- มีระบบไฟส่องสว่างภายใน (LED Lighting) แบบ Motion Sensor เพื่อประหยัดพลังงานเมื่อไม่มีเจ้าหน้าที่เข้าปฏิบัติงาน

- มีอุปกรณ์จอแสดงผลและควบคุม (PAD) แบบ Touch Screen ขนาดไม่ต่ำกว่า 43 นิ้วหรือดีกว่า เพื่อแสดงการทำงานภาพรวมและแสดงการแจ้งเตือนของอุปกรณ์ต่าง ๆ ภายในระบบ Rack Containment

1.2.8 กล้องวงจรปิด (CCTV) จำนวน 2 ชุด ติดตั้งภายในโดยมีคุณสมบัติทางเทคนิคอย่างน้อย ดังนี้

- กล้องวงจรปิด (CCTV) ชนิด dome ติดตั้งที่เพดานภายในชุดกักเก็บลมเย็น บริเวณหัวและท้าย

- Image sensor มีค่า 1 / 2.7" 2-megapixel progressive scan CMOS
- Minimum illumination: Color :0.002 lux, Black/White 0.0005 lux
- Focal length 2.8-12 mm
- Video compression standard: H.265/H / H.264/ MJPEG
- Maximum resolution: 1920x1080

1.2.9 คุณสมบัติอื่น ๆ

- มีช่องรองรับในการติดตั้งอุปกรณ์ป้องกันอัคคีภัย และอุปกรณ์ตรวจจับสัญญาณต่าง ๆ และระบบ CCTV

- มีช่องเดินสายสำหรับสายไฟฟ้าและสายสัญญาณเป็นชุดสำเร็จแยกอิสระ โดยติดตั้งด้านบนของตู้ Rack

๓๕๖

- ผู้เสนอต้องได้รับการแต่งตั้งจากผู้ผลิต หรือสาขาของผู้ผลิตในประเทศไทยให้เป็นผู้จำหน่ายระบบตู้แร็คและกักเก็บลม (Rack & Containment) หรือดีกว่า พร้อมรับรองผลิตภัณฑ์ว่าเป็นของแท้ของใหม่ ยังไม่เคยใช้งานมาก่อน ไม่เป็นของเก่าเก็บ พร้อมทั้งอยู่ในสภาพที่จะใช้งานได้ทันที เป็นผลิตภัณฑ์ที่ยังอยู่ในสายการผลิต (Production Line) และยังจัดจำหน่ายอยู่เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปีนับตั้งแต่จากวันยื่นเสนอราคา โดยให้ยื่นเอกสารหลักฐานในวันที่ยื่นข้อเสนอ สำหรับโครงการนี้ พร้อมแนบเอกสารยืนยัน ณ วันที่ยื่นเสนอราคา

- ผลิตภัณฑ์ที่เสนอต้องผลิตจากโรงงานที่ได้รับการรับรองระบบบริหารการจัดการคุณภาพ ISO 9001 และ ISO 14001 พร้อมแนบเอกสารแสดง ณ วันที่ยื่นเสนอราคา

2. ระบบปรับอากาศควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System) จำนวน 1 ชุด

ประกอบด้วยเครื่องปรับอากาศชนิดควบคุมความชื้นได้ (Precision Air Conditioning System) จำนวน 2 เครื่อง มีคุณลักษณะดังนี้

2.1 มีระบบเป็นชนิดระบายความร้อนด้วยอากาศ (Direct Expansion)

2.2 สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้น แบบแทรกแถว (In-Row) ออกแบบมาให้ทำความเย็นใกล้แหล่งกำเนิดความร้อน และบ่อนลมร้อนสูงไหลกลับที่ด้านหลังของเครื่องปรับอากาศ เพื่อประหยัดพลังงานไฟฟ้าสูงสุด

2.3 สามารถทำความเย็นรวม (Total Cooling Capacity) ได้ไม่น้อยกว่า 35kW ต่อ 1 เครื่อง ที่เงื่อนไข Return Air Temperature 37 องศาเซลเซียสที่ด้านหลังเครื่องปรับอากาศแบบแทรกแถว ความชื้น 20% RH ที่อุณหภูมิภายนอก 35 องศาเซลเซียส หรือดีกว่า

2.4 ลักษณะตัวเครื่องเป็นตู้ Rack มีขนาดความกว้างของตัวเครื่องไม่เกิน 300 มิลลิเมตร สามารถติดตั้งได้แบบสนิทกับระบบตู้ Rack (Rack Cabinet System) โดยไม่มีการรั่วไหลของลมเย็น

2.5 คอมเพรสเซอร์ชนิด Variable Frequency Compressor ที่สามารถปรับความเร็วรอบการทำงานให้เหมาะสมตามความต้องการอัตโนมัติ ความเร็วรอบสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 4,500 รอบต่อนาที รองรับการทำงานของโหลดในย่านกว้างตั้งแต่ 20-100%

2.6 คอยล์เย็นชนิดคอยล์น้ำยา มีคอยล์เย็นชนิดคอยล์น้ำยา เป็นชนิดท่อครีปที่มีประสิทธิภาพการทำความเย็นสูง โดยมีการใช้พลศาสตร์ของไหลเชิงคำนวณ (CFD) ในการออกแบบ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการออกแบบเส้นทางการไหล ซึ่งช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของการแลกเปลี่ยนความร้อนได้อย่างมาก

2.7 สารทำความเย็นเป็นชนิด R410A ที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม และมีวาล์วอัตโนมัติ ชนิด Electronic Expansion Valve (EEV) ทำหน้าที่ปรับอัตราไหลของสารทำความเย็นได้อย่างอัตโนมัติ กรณีที่เกิดไฟฟ้าดับวาล์วจะต้องปิดอัตโนมัติ เพื่อป้องกันสารทำความเย็นไหลวนกลับเข้าสู่คอมเพรสเซอร์

2.8 พัดลมเป็นชนิด EC Fan ช่วยประหยัดพลังงาน สามารถปรับปริมาณลมได้โดยอัตโนมัติ และสามารถให้ปริมาณลมสูงสุดได้ไม่น้อยกว่า 6,000 ลูกบาศก์เมตรต่อชั่วโมง เพื่อกระจายลมได้เพียงพอกับอุปกรณ์

2.9 มี Remote Temperature/Humidity Sensor เพื่อให้ผลการควบคุมอุณหภูมิแม่นยำมากขึ้น

2.10 แผงกรองอากาศ (Air Filter) เป็นชนิด G3 หรือ E4 ที่มีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 90% แผงกรองอากาศจะต้องมีความหนาไม่น้อยกว่า 5.0 มิลลิเมตร ติดตั้งกับเครื่องปรับอากาศทุกเครื่อง การบำรุงรักษาและเปลี่ยนแผงกรองอากาศจะต้องสามารถทำได้จากด้านหลังของตัวเครื่อง

2.11 มีระบบปรับความชื้น เพื่อรักษาค่าความชื้น

2.12 มีเครื่องทำความร้อน (Heater) แบบใช้ไฟฟ้าชนิด Positive Temperature Coefficient (PTC) Electric Heater ติดตั้งไว้กับเครื่องปรับอากาศ จำนวน 1 ชุดต่อเครื่อง สามารถลดการทำงานได้อย่างน้อย 1 ชั่วโมง

2.13 ชุดระบายความร้อน (Outdoor Unit) เป็นแบบระบายความร้อนด้วยอากาศ มีพัดลมที่สามารถปรับความเร็วตามโหลดได้ตั้งแต่ 10-100% มีขนาดและสมรรถนะที่ใช้งานเหมาะสมกับ Indoor Unit

2.14 รองรับไฟฟ้าขาเข้า 3 เฟส แรงดันไฟฟ้า 380/400VAC 50Hz ได้ และรองรับไฟฟ้าได้ 2 แผลง

3. ระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) และระบบจ่ายกระแสไฟฟ้า (Power Distribution System) จำนวน 1 ระบบ ประกอบด้วยอุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) จำนวน 2 ชุด โดยแต่ละชุดมีรายละเอียดและคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

3.1 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) เป็นชนิด True Online Double Conversion ตามมาตรฐาน IEC 62040-3 มีโครงสร้างแบบ Modular รองรับการขยาย Load 90kVA / 90kW โดยต้องเสนอจำนวน Power Module ที่ทำหน้าที่จ่าย Load ได้ไม่น้อยกว่า 30 kVA / 30 kW จำนวน 3 ชุด

3.2 ชุด Power Module, Bypass Module และ Control Module สามารถถอดเปลี่ยนได้โดยไม่ต้องปิดการทำงานของระบบ (hot-swapped)

3.3 มีจอแสดงผลเป็นแบบ LCD Color Touch Screen ขนาดไม่น้อยกว่า 7 นิ้ว

3.4 มี Maintenance Bypass Switch ภายในเครื่อง

3.5 มี Static Switch Module ที่ทำงานอัตโนมัติ และสามารถ Hot-Swapped เปลี่ยนได้

3.6 คุณสมบัติไฟฟ้าขาเข้า (Input) ดังนี้

- Voltage input : 380/400/415 VAC
- ย่านแรงดันไฟฟ้าขาเข้า Voltage range : 340-460 VAC
- ความถี่ขาเข้า (Input frequency) : 40-70 Hz
- Input Power Factor : 0.99
- THD (Total Harmonic Distortion) : < 3%

3.7 คุณสมบัติไฟฟ้าขาออก (Output) ดังนี้

- Output voltage : 380/400/415 VAC
- Voltage precision : +/- 1 %
- THD total harmonic distortion : <1% (linear load)
- Output frequency : 50Hz +/- 1% normal mode,
+/- 0.1% battery mode
- Output Power Factor : 1





3.8 อุปกรณ์สำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) ต้องมีประสิทธิภาพไม่น้อยกว่า 95.5%

3.9 ค่าการรองรับกระแสไฟฟ้าเกิน Overload capacity ที่ 110% load ไม่น้อยกว่า 60 นาที ที่ 125% load ไม่น้อยกว่า 10 นาที

3.10 คุณสมบัติทั่วไปและสภาวะแวดล้อม (Environment)

Operating temperature : 0 to 40°C

Relative humidity : 0-95% (Non-condensing)

3.11 ชุดแบตเตอรี่ จำนวน 2 ชุด มีรายละเอียดและคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- แบตเตอรี่แต่ละชุด ต้องสามารถสำรองไฟฟ้าอย่างต่อเนื่อง ได้เป็นเวลาไม่น้อยกว่า 10 นาที ที่ พิกัดโหลดรวมทั้งระบบ Rack Containment

- มีแบตเตอรี่ชนิด VRLA maintenance free พร้อมแนบเอกสารการคำนวณจากเจ้าของผลิตภัณฑ์ ประกอบการยื่นเสนอราคา

- แบตเตอรี่ ออกแบบการใช้งาน (Design Life Time) ได้ไม่น้อยกว่า 15 ปี

- ชุดแบตเตอรี่แต่ละชุด ต้องมี Circuit Breaker หลัก เพื่อป้องกันระบบ และสามารถ ตัดต่อการทำงานได้ เมื่อต้องการบำรุงรักษา

- โรงงานผู้ผลิตแบตเตอรี่ต้องได้รับมาตรฐาน ISO9001 และ ISO14001

4. ระบบดับเพลิงและตรวจจับอัศจรรย์ (Fire Suppression & Detection)

ระบบดับเพลิงสำหรับห้อง Data Center เป็นระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยสารสะอาด (Clean Agent Fire Suppression System) ประเภท Fluorinated Ketone (FK-5-1-12) หรือสารสะอาดชนิดอื่นที่มีคุณสมบัติเทียบเท่าหรือดีกว่า และต้องเป็นไปตามมาตรฐานสากลที่เกี่ยวข้อง เช่น

- NFPA 2001 : Clean Agent Fire Extinguishing Systems
- NFPA 75 : Fire Protection for Information Technology Equipment
- NFPA 76 : Fire Protection for Telecommunications Facilities
- TIA-942 Data Center Standard หรือมาตรฐานที่เทียบเท่า

โดยต้องสามารถทำงานร่วมกับระบบตรวจจับควันไฟขั้นสูง เช่น Early Warning Smoke Detection System (เช่น VESDA หรือเทียบเท่า) และสามารถควบคุมการปล่อยสารดับเพลิงได้อย่างถูกต้องตามหลักวิศวกรรมและมาตรฐาน Data Center โดยมีรายการ จำนวน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

4.1 การทำงานของระบบ

4.1.1 แบบ Automatic โดยใช้ Smoke Detector ติดตั้งแบบ Cross Zone ในระบบจะติดตั้ง Smoke Detector จำนวน 2 โซน ให้ ตำแหน่งสลับกัน แบบ Cross Zone หรือติดตั้งแบบ Counting Zone สำหรับครอบคลุมพื้นที่ในห้องเมื่อ Smoke Detector จากโซนใดโซนหนึ่งรับสัญญาณเพลิงไหม้ได้

4.1.2 แบบ Manual ทำได้ 2 ลักษณะคือ

- โดยทำการดึง Manual Pull Station สาร Novec1230 จะ ถูกฉีดดับเพลิงทันที,เสียงฮอ์น (Horn) จะดังและไฟกระพริบ (Strobe) ทำงานระบบปรับ อากาศหยุดทำงาน

- โดยทำการดึงสลักกลไกซึ่งอยู่กับชุดอิเล็กทรอนิกส์คอนโทรล เฮด (Electric Control Head) ที่ติดตั้งอยู่บนหัวถังเพื่อเปิดวาล์ว สาร Novex1230 จะถูกฉีดดับเพลิงทันทีและเพรสเซอร์-สวิทช์จะทำงานด้วยแรงดันทำให้ระบบปรับอากาศหยุดทำงาน

4.2 รายละเอียดคุณลักษณะของอุปกรณ์ระบบ

4.2.1 ถังบรรจุสาร FK-5-1-12 จำนวน 1 ถัง

- ตัวถังทำด้วยเหล็กเหนียว เพื่อบรรจุสาร FK-5-1-12 ในรูปของของเหลวอัดแรงดัน ด้วยไนโตรเจนที่ 360 PSI 70° F ผ่านการตรวจสอบรับรองคุณภาพ จาก D.O.T (Department Of Transportation) จากหน่วยงานที่เชื่อถือได้ และส่งใบ Certificate พร้อมส่งของ

- ถังประกอบด้วยวาล์วชนิด Pressure Differential Valve, Pressure Gauge, Safety Burst Disc, Safety Cap, Protection Cap, Port สำหรับต่อ Supervisory Pressure Switch

- วาล์วถูกออกแบบพิเศษให้ควบคุมการฉีดแก๊ส (Discharge) ได้ทั้งแบบ Electric, Pneumatic และ Manual

- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.2 ชุดควบคุมการฉีดสารดับเพลิง (Electric Control Head)

- เป็น Solenoid ไฟฟ้าใช้ไฟ 24 VDC เพื่อเปิดวาล์วฉีด สารดับเพลิง

- เป็นอุปกรณ์ชิ้นเดียว สามารถทำงานได้ 2 ลักษณะคือ แบบอัตโนมัติด้วยไฟฟ้า และแบบ Manual โดยการดึงสลักที่มีชิลล์ล็อกอยู่

- หลังจากใช้งานแล้วนำกลับมาใช้งานได้อีก โดยการรีเซ็ตที่อุปกรณ์ ไม่มีการเปลี่ยน ชิ้นส่วนอะไหล่

- มีชุดมอเตอร์ประกอบอยู่เพื่อป้องกันการถอด Electric Control Head ออกจากถัง ถ้าวัดจะมีสัญญาณแสงและเสียงดังที่ตู้ Control Panel

4.2.3 Pressure Operated Switch

- ทำงานด้วยแรงดันของสารที่ฉีดดับเพลิง

- ภายในมี Contact 3 ชุด (3 P.D.T.) สำหรับการ Shut down ระบบปรับอากาศและ/หรือพัดลมระบายอากาศ

- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.4 Discharge Nozzle

- ใช้สำหรับฉีดสารดับเพลิง มี 2 ชนิดให้เลือกคือ ฉีดรอบตัว 360 องศา หรือแบบด้านข้าง 180 องศา

- มีขนาดตั้งแต่ $\varnothing 1/2"$ ถึง $\varnothing 2"$ พร้อมเลขรหัสตรงกับรายการ คำนวณ

- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.5 สวิทช์เช็คแรงดันต่ำ (Supervisory Pressure Switch)

- เป็นสวิทช์ตรวจเช็คแรงดันต่ำในถังวาล์วหรือซิมต่ำกว่าเกณฑ์

- ทำงานที่แรงดันลดลงเหลือไม่ต่ำกว่า 305 PSI

- ทำงานเหมาะสมที่อุณหภูมิ 0 - 54°C



- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.6 Manual Discharge Station

- การใช้งานเป็นลักษณะ Double Action แบบ Push & Pull
- โครงสร้างทำด้วย Die-Coat Aluminium ภายในใช้สวิตช์แบบ Toggle Switch SPST
- ด้านหน้ามีฝาครอบและข้อความ Agent Release
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.7 กระดิ่ง (Alarm Bell)

- ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6” ใช้กระแสไม่มากกว่า 30 mA ที่ 24 VDC
- ความดังไม่ต่ำกว่า 95 db ที่ระยะ 1 เมตร หรือ 10 ฟุต
- กระดิ่งเป็นโลหะทรงกลม สีแดง
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL

4.2.8 ฮอ์นและไฟกระพริบ (Horn & Strobe Lamp)

- ความดังไม่ต่ำกว่า 92 dBA ที่ระยะ 10 ฟุต
- ใช้ไฟ 24 VDC กระแสไฟไม่มากกว่า 0.50 AMP
- อัตราความสว่างเลือกปรับระดับได้ที่ 15/30/75/110 Candela
- รับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.9 อะบอร์ตสวิตช์ (Abort switch)

- สวิตช์มีลักษณะใช้งานเป็นแบบ Dead Man Lock หรือ Push & Hold ใหม่
- ใช้กดเพื่อหยุดเวลานับถอยหลัง เมื่อปล่อยมือเวลาจะเริ่มนับ
- รับรองมาตรฐานจาก UL และ FM

4.2.10 เครื่องคอนโทรลระบบดับเพลิงอัตโนมัติ

เป็นเครื่องคอนโทรลระบบดับเพลิงอัตโนมัติเพื่อแจ้งเหตุเพลิงไหม้และดับเพลิง อัตโนมัติด้วย

Microprocessor มีรายละเอียดคุณลักษณะดังนี้

- เป็นชนิด Conventional Fire Alarm – Suppression Control Unit
- มีวงจรการทำงานอัตโนมัติ ประกอบด้วย
 - 3 วงจร ตรวจจับ Detection
 - 2 วงจร Supervisory
 - 1 วงจร Manual Release
 - 1 วงจร Abort
 - 3 วงจร แสงและเสียง (NAC)
 - 2 วงจร สั่งฉีดสารดับเพลิง Agent Release
 - 4 วงจร Relays
- มีสวิตช์ควบคุมการทำงานไม่น้อยกว่า 4 สวิตช์
- มีหลอด LED แสดงสถานะการทำงานไม่น้อยกว่า 5 หลอด
- มีตัวเลขแสดงเวลานับถอยหลังและอ่านค่ากระแสไฟแบตเตอรี่

- ใช้กระแสไฟ 120/240, 50/60 VAC
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL & FM

4.2.11 Smoke Detector

- เป็นชนิด Photoelectric Smoke Detector ถูกต้องตาม มาตรฐาน NFPA72
- มีค่า Sensitivity 2.85%, + 0.37, - 0.75%
- มีหลอด LED แสดงการทำงานของตัว Smoke ในสภาวะ ปกติจะติดกระพริบ เมื่อตรวจจับควันเป็นอลาร์มได้จะติดสว่างและขัดข้อง (Trouble) จะติดกระพริบทุกๆ วินาที

- ทำงานที่ค่า Voltage ระหว่าง 8.5 – 33 VDC
- ทำงานที่ความเร็วลมสูงสุด 300 ft/min
- ได้รับการรับรองมาตรฐานจาก UL & FM

4.3 การประกอบติดตั้งและอุปกรณ์การติดตั้ง

4.3.1 ต้องดำเนินการออกแบบและติดตั้งระบบให้สอดคล้องกับแบบโครงสร้างพื้นฐานของห้อง Data Center ตามภาคผนวก 2

4.3.2 ติดตั้งระบบต้องครอบคลุมในบริเวณห้อง Data Center โดยต้องส่งรายการคำนวณ System Diagram และ Equipment Layout ของอุปกรณ์ทั้งหมดให้ กนอ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

4.3.3 Piping & Fitting เป็นแบบท่อเหล็กเหนียวดำมีตะเข็บ Schedule 40, ASTM A53 ทาสีกันสนิมและทาสีแดงทับด้านนอก

4.3.4 Conduit & Wiring ใช้ท่อ EMT Conduit และสายไฟ THW แบบ PVC Insulate Single Core, 750 V 75 C ขนาด 1.5 SQMM. และ 25 SQMM.

4.4 การทดสอบการทำงานของระบบ

4.4.1 ตรวจสอบเบอร์หัวฉัดที่ติดตั้งตรงกับรายการคำนวณ

4.4.2 ทดสอบแรงดันท่อ ด้วยไนโตรเจนอัดที่ก้ำกัณฑ์ 50 PSI ทิ้งไว้นาน 10 นาที

4.4.3 ทำการทดสอบการทำงานของระบบแบบ Function Test จน ถึงชุดเปิดวาล์วถัง (Electric Control Head) ทำงานโดยไม่มีกรณีสาร

4.5 การรับประกันคุณภาพ

4.5.1 ต้องรับประกันคุณภาพสินค้า จากวันตรวจรับมอบงานและในระหว่างรับประกันต้องมีบริการตรวจเช็ค ทุกๆ 4 เดือนหรือปีละ 3 ครั้ง ทั้งนี้ไม่รวมการเรียกฉุกเฉินซึ่งจะต้องมาบริการภายใน 24 ชั่วโมงหลังจากได้รับแจ้งไม่ คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น

4.5.2 หากมีอุปกรณ์ที่ชำรุดเสียหายในช่วงรับประกัน ทาง ผู้รับเหมาติดตั้งต้องสามารถบริการเปลี่ยนและ/หรือ ซ่อมให้ ทันทันโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใดๆ ทั้งสิ้น (ยกเว้นการฉีกแก็สซึ่งต้องตรวจสอบ หาผู้รับผิดชอบ)

5. ระบบความปลอดภัยอัศจรรย์ะ สำหรับระบบ Rack & Containment

5.1 เป็นระบบซึ่งเชื่อมต่ออุปกรณ์ส่วนต่างๆ ที่ติดตั้งภายในระบบ Rack Containment เพื่อตรวจสอบสถานการณ์ทำงานของอุปกรณ์ภายใน เช่น ระบบไฟฟ้า ระบบทำความเย็น, ระบบกล้องโทรทัศน์วงจรปิด,

ระบบควบคุมการเข้า-ออก, ระบบสำรองไฟฟ้าแบบต่อเนื่อง (UPS) รวมไปถึงการตรวจจับอุณหภูมิและความชื้นภายในและสามารถตรวจวัดค่า Parameter ต่างๆ ของอุปกรณ์ ภายใน ผ่าน Web browser ได้

5.2 รองรับการทำงานแบบ Browser/Server, แสดงข้อมูลได้แบบ Multiple Windows และสามารถอัปเดต หรือ บำรุงรักษา Software ได้โดยสะดวก

5.3 ต้องรองรับการใช้งานผ่าน Mobile Application ได้ เพื่อให้สามารถใช้งานตรวจสอบ และ บำรุงรักษาผ่านอุปกรณ์เคลื่อนที่ได้

5.4 สามารถแสดงค่า (Power Usage Effectiveness) แบบ Real-time ได้

5.5 สามารถแสดงสถานะการทำงานของระบบปรับอากาศแบบ Real-time แสดงสถานะการทำงาน ของอุปกรณ์ พัดลม, Heater, Humidifiers, Dehumidifiers, Filters เป็นต้น

5.6 รองรับการแจ้งเตือนตามเวลาจริงด้วยข้อความ SMS หรืออีเมลได้

5.7 มีระบบตรวจจับใบหน้า (Face Recognition System)

5.8 มีหลอดไฟสามารถแสดงสถานะการแจ้งเตือนต่างๆ เป็นแสงสีต่างๆ ที่ประตูด้านหน้า อย่างน้อย 4 ระดับ (Critical alarm, Major alarm, Minor alarm และ Warning alarm) โดยการแจ้งเตือน alarm ดังกล่าวจะรับข้อมูลมาจากชุดควบคุมกลางของชุด Modular data center ซึ่งสอดคล้องกับอุปกรณ์หลักภายในระบบ modular data center เช่น เครื่องปรับอากาศควบคุมความชื้นเกิดการขัดข้อง การจ่ายไฟฟ้าไปยังตู้ IT ผิดปกติ หรือ อุณหภูมิภายในระบบกักลมเย็นสูง เป็นต้น

5.9 มีชุดควบคุมที่สามารถสื่อสารและทำงานร่วมกับระบบปรับอากาศชนิดควบคุมความชื้น (Precision Air Conditioning System) เพื่อรักษาอุณหภูมิและความชื้นให้ได้ตามค่าที่ตั้งไว้



ภาคผนวก 4

งานระบบสำรองข้อมูล ระบบเครือข่ายและระบบความปลอดภัย ภายในห้อง Data Center ศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center)

การจัดทำ ติดตั้ง และทดสอบระบบสำรองข้อมูล (Backup System) ระบบเครือข่าย (Network) และระบบความปลอดภัย (Security) พร้อมอุปกรณ์ประกอบ ได้แก่ สายสัญญาณ, และซอฟต์แวร์บริหารจัดการภายในห้อง Data Center ศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center) เพื่อการรักษาความปลอดภัยของข้อมูลและเครือข่ายให้ทำงานได้ตามมาตรฐานสากล โดยมีรายละเอียดรายการจำนวน และคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค อย่างน้อย ดังนี้

1. ระบบสำรองข้อมูล

1.1 อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บสำรองข้อมูล (Backup Storage) จำนวน 1 ชุด

1.1.1 มีส่วนควบคุม (Controller) จำนวนอย่างน้อย 2 Controller ทำงานแบบ Active-Active และต้องไม่หยุดทำงานเมื่อมี Controller ใดเสียหาย

1.1.2 ส่วนควบคุม (Controller) มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU จำนวน Core รวมกันไม่น้อยกว่า 128 Cores

1.1.3 มีหน่วยความจำ Cache Memory ที่อยู่ภายใน Controller มีขนาดรวมกันไม่น้อยกว่า 512 GB

1.1.4 รองรับการใช้งาน Protocol FC, iSCSI, NFS, SMB หรือ CIFS ได้เป็นอย่างดี

1.1.5 มีพอร์ตการเชื่อมต่อ Network ความเร็วไม่น้อยกว่า 25Gbps หรือดีกว่า จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

1.1.6 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือดีกว่า มีขนาดความจุก่อน Format ไม่น้อยกว่า 7.68 TB (RAW Capacity) จำนวนไม่น้อยกว่า 19 หน่วย

1.1.7 รองรับการทำงานแบบ RAID 5 และ RAID 6 ได้เป็นอย่างดี

1.1.8 รองรับ Physical Backup Bandwidth ได้สูงสุดถึง 19 TB/hour

1.1.9 รองรับ Recovery Bandwidth ได้สูงสุดถึง 22 TB/hour

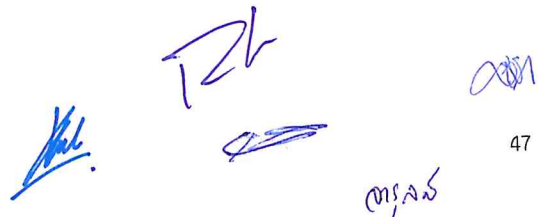
1.1.10 สามารถทำ Source Deduplication และ Inline-Deduplication ได้

1.1.11 สามารถทำ Schedule Snapshot ได้และสามารถกำหนดช่วงเวลา Snapshot แบบ Specific interval, Day, Week, Month ได้เป็นอย่างดี และสามารถทำ Immutable Snapshot หรือ Secure Snapshot โดยไม่สามารถแก้ไขหรือลบไฟล์ Snapshot เพื่อป้องกันการโจมตีจาก Ransomware ได้

1.1.12 สามารถใช้งานร่วมกับซอฟต์แวร์สำรองข้อมูล Veeam, Commvault, Veritas, Vinchin ได้เป็นอย่างดี

1.1.13 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่าน GUI Web Browser ได้เป็นอย่างดี

1.1.14 Power Supply แบบ Redundant และสามารถ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้จำนวนอย่างน้อย 2 หน่วย



1.2 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 1 ชุด โดยในแต่ละชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.2.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 1U ตามมาตรฐาน EIA พร้อมรางเลื่อน

1.2.2 มีหน่วยประมวลผลกลางขนาด 16 Core หรือดีกว่า ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 3.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

1.2.3 มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB แบบ DDR5 RDIMM หรือดีกว่า

1.2.4 มี I/O Expansion Slot แบบ PCI-e 5.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.2.5 มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า ช่อง 4

1.2.6 มี Network Interface แบบ 10/25 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องและมี module แบบ 25Gbps จำนวน 4 ชุด

1.2.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB รองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้

1.2.8 มีระบบควบคุมการจัดเก็บข้อมูล (Storage controller) แบบ Hardware RAID รองรับการ ทำ RAID 0,1 ได้เป็นอย่างดีโดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 4 GB

1.2.9 มี Power Supplies ขนาดไม่น้อยกว่า 800 Watts หรือเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 2 หน่วย และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้ โดยมีมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานไม่ต่ำกว่า 80 plus

1.2.10 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ชนิด USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ช่อง

1.2.11 มี Remote Management Port อย่างน้อย พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ 1Server จาก ระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server

1.2.12 มีระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับ firmware (UEFI Secure Boot) และสามารถกู้คืน firmware ที่มีปัญหาได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งรองรับมาตรฐานความปลอดภัยอื่นๆ อันได้แก่ FIPS 140-2, AES, 3DES และ CNSA เป็นต้น

1.2.13 มีระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผ่านบริการแบบ Cloud Service ที่ให้บริการ โดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

1.2.14 รองรับการทำงานร่วมกับ Windows Server 2022, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, และ VMware ได้เป็นอย่างดี

1.2.15 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE

(2) มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC

(3) มาตรฐาน Green Technology เช่น WEE Mark หรือ RoHS หรือ ECO Declaration หรือ EPEAT หรือ Energy Star

1.3 ซอฟต์แวร์สำรองข้อมูล จำนวน 1 ระบบ โดยในแต่ละระบบ มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

1.3.1 สามารถบริหารจัดการจากส่วนกลางได้ (Centralized console) ผ่านหน้า UI

1.3.2 ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลต้องสามารถทำการติดตั้งแบบ Virtual Appliance และรองรับการติดตั้งแบบ Physical server ได้

1.3.3 สามารถติดตั้งตัวซอฟต์แวร์ได้โดยไม่ต้องมี Windows หรือ Linux ได้

1.3.4 ต้องสามารถสำรองข้อมูลและกู้คืน VM แบบ agentless ระดับ image สำหรับระบบ virtualization เช่น Huawei, Microsoft Hyper-V, OpenStack, Oracle Linux, Sangfor, VMware ได้ เป็นอย่างน้อย

1.3.5 ต้องรองรับการกู้คืนหลายรูปแบบ เช่น Full Restore, Instant Restore, Granular Restore

1.3.6 รองรับการสำรองข้อมูลระบบปฏิบัติการ Windows Desktop, Windows Server, Red Hat Enterprise Linux (RHEL), CentOS, Debian, Ubuntu Linux, RockyLinux, Oracle Linux, SUSE Linux Enterprise Server (SLES) และ openSUSE ได้เป็นอย่างน้อย

1.3.7 รองรับการสำรองฐานข้อมูล MS SQL Server, Oracle Database, MySQL Database, PostgreSQL และ MariaDB พร้อมความสามารถในการสำรองแบบ Application-consistent และสามารถกู้คืนไปยังโฮสต์เดิมหรือโฮสต์ใหม่ได้

1.3.8 มีมาตรฐานการเข้ารหัสขั้นสูง (Advanced Encryption Standard: AES) เพื่อความปลอดภัยของข้อมูล

1.3.9 สามารถสำรองข้อมูลเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนแบบ Forever Incremental Backup ได้ นั่นคือทำ Full Backup แรกครั้งเดียว ครั้งต่อๆ มาทำแค่ Incremental Backup โดยไม่จำเป็นต้องย้อนมาทำ Full Backup อีก

1.3.10 สามารถบีบอัด (Compression) ข้อมูลหรือลดความซ้ำซ้อน (Deduplication) ข้อมูลที่ทำการสำรองได้ด้วยซอฟต์แวร์ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูลที่น่าเสนอ

1.3.11 สามารถตั้งค่าการเข้ารหัสข้อมูล (Encryption) บน Backup Job ในการทำสำรองข้อมูลได้ ปกป้องข้อมูลสำรองทั้งหมดจากการเข้าถึงโดยไม่ได้รับอนุญาต

1.3.12 สามารถตรวจสอบข้อมูลของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่ได้สำรองข้อมูลไว้ (Backup Data Verification)

1.3.13 รองรับการกู้คืนข้อมูลแบบ Granular Restore ที่มาจาก VM บน Virtualization ได้


1.3.14 สามารถทำการ Replicate Backup Data จาก Site หลักไป Site สำรองได้ และสามารถทำการกู้คืนข้อมูลที่ฝั่ง Site สำรองได้

1.3.15 รองรับการทำ Job Orchestration เพื่อลดการทำงานพร้อมกันของ Backup Job หรือ Restore Job ได้

1.3.16 ต้องดำเนินการให้ กนอ. มีสิทธิใช้งานแบบประเภท Perpetual หรือ Subscription ครอบคลุมตามจำนวนเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนที่ต้องการสำรองข้อมูล โดยถูกต้องตามกฎหมาย

2. ระบบสำรองและกู้คืนระบบจากภาวะภัยพิบัติ

2.1 อุปกรณ์สำหรับจัดเก็บข้อมูลภายนอก (External Storage) จำนวน 1 ชุด มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ อย่างน้อยนี้



2.1.1 เป็นอุปกรณ์ที่ทำหน้าที่จัดเก็บข้อมูลแบบภายนอก (External Storage) ชนิด All Flash Storage สามารถทำงานในระบบ SAN (Storage Area Network) และ NAS (Network Attached Storage) ได้

2.1.2 มีส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) แบบ Dual Controller โดยทำงานแบบ Active-Active กรณี Controller ใดเสียหายระบบจะต้องไม่หยุดทำงาน

2.1.3 ส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) มีหน่วยความจำ Cache Memory รวมกันไม่น้อยกว่า 512 GB

2.1.4 ส่วนควบคุมอุปกรณ์ (Controller) มีหน่วยประมวลผลกลาง CPU จำนวน Core รวมกันไม่น้อยกว่า 96 Cores

2.1.5 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด NVMe SSD มีขนาดความจุก่อน Format ไม่น้อยกว่า 15 TB จำนวนไม่น้อยกว่า 12 หน่วย

2.1.6 มีช่องเชื่อมต่อระบบ Network 25Gbps หรือดีกว่า จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต

2.1.7 รองรับการทำงานแบบ Raid 5, 6 ได้เป็นอย่างดี

2.1.8 รองรับโปรโตคอล FC, iSCSI, NFS, CIFS, S3 ได้เป็นอย่างดี

2.1.9 สามารถทำ Thin Provisioning , Snapshot, Clone, QoS, Quota, WORM

2.1.10 สามารถทำ Schedule Snapshot ได้และสามารถกำหนดช่วงเวลา Snapshot แบบ Specific interval, Day, Week, Month ได้เป็นอย่างดีและสามารถทำ Immutable Snapshot หรือ Secure Snapshot โดยไม่สามารถแก้ไขหรือลบไฟล์ Snapshot เพื่อป้องกันการโจมตีจาก Ransomware

2.1.11 มีระบบหรือซอฟต์แวร์สามารถตรวจจับและวิเคราะห์ภัยคุกคามจาก Ransomware

2.1.12 สามารถทำ Remote Replication Storage ระหว่างศูนย์ข้อมูล

2.1.13 สามารถทำ Active-Active Storage ระหว่างศูนย์ข้อมูล

2.1.14 สามารถบริหารจัดการตัวอุปกรณ์ผ่าน Web Browser GUI หรือ Command Line

2.1.15 มี Power Supply แบบ Redundant สามารถ Hot Swap หรือ Hot Plug ได้ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

2.2 ซอฟต์แวร์ Hypervisor สำหรับบริหารจัดการทรัพยากรเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย มีรายละเอียดคุณลักษณะอย่างน้อย ดังนี้

2.2.1 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์ตามจำนวน Physical CPU ของเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอ

2.2.2 สามารถย้ายคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ข้ามไปมาระหว่างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายได้ โดยไม่กระทบการทำงานของระบบ

2.2.3 สามารถกระจายการทำงานของคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน ไปยัง Host เครื่องต่าง ๆ ได้แบบอัตโนมัติ (Dynamic Resource Scheduling หรือ DRS)

2.2.4 สามารถสร้างและบริหารจัดการ Distributed Virtual Switch เพื่อควบคุมการทำงานของระบบ Network ของ Host ทั้งหมดที่อยู่บน Cluster ชุดเดียวกันได้

2.2.5 สามารถทำ Snapshot สำหรับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ได้

2.2.6 สามารถทำ Template สำหรับการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ได้



2.2.7 รองรับเครื่องแม่ข่ายเสมือนที่ใช้งานระบบปฏิบัติการ Windows และ Linux ได้

2.2.8 สามารถทำ High Availability (HA) โดยทำการ Restart คอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ได้ โดยอัตโนมัติไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเครื่องอื่นได้ในกรณีที่ Hardware หรือเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย เกิดมีปัญหาไม่สามารถให้บริการได้

2.2.9 สามารถแสดงการใช้งานของทรัพยากรต่างๆได้

2.2.10 รองรับการเชื่อมต่อไปยัง External Storage SAN, NAS ได้เป็นอย่างดี

2.2.11 ระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) สามารถติดตั้งในรูปแบบ Active-Standby ได้

2.2.12 สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ผ่าน GUI Web Browser ได้

2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับระบบเครื่องแม่ข่ายเสมือน จำนวน 3 ชุด โดยในแต่ละชุด มีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

2.3.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (Server) แบบติดตั้งบน Rack โดยเฉพาะ ที่มีความสูงไม่เกิน 2U ตามมาตรฐาน EIA พร้อมรางเลื่อน

2.3.2 มีหน่วยประมวลผลกลางขนาด 32 Core หรือดีกว่า ที่มีความเร็วสัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.0 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย

2.3.3 มีหน่วยความจำหลักขนาดไม่น้อยกว่า 128 GB แบบ DDR5 RDIMM หรือดีกว่า

2.3.4 มี I/O Expansion Slot แบบ PCI-e 5.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 3 ช่อง และรองรับการขยายเพิ่มได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 7 ช่อง

2.3.5 มี Network Interface แบบ Gigabit Ethernet จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.3.6 มี Network Interface แบบ 10/25 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่องและมี module แบบ 25 Gbps จำนวน 4 ชุด

2.3.7 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลชนิด SSD หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยแต่ละหน่วยจะต้องมีความจุไม่น้อยกว่า 480 GB รองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot-Plug หรือ Hot-swap ได้

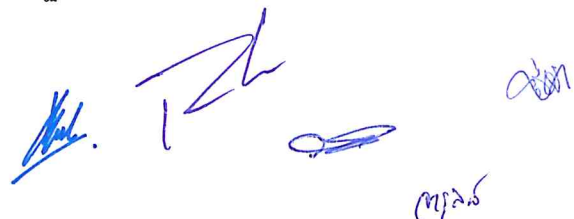
2.3.8 มีระบบควบคุมการจัดเก็บข้อมูล (Storage controller) แบบ Hardware RAID รองรับการทำ RAID 0,1,5,10 ได้เป็นอย่างดีโดยมีหน่วยความจำไม่น้อยกว่า 8 GB

2.3.9 มี Power Supplies ขนาดไม่น้อยกว่า 1600 Watts หรือเพียงพอต่อการใช้งาน จำนวน 2 หน่วย และรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Plug หรือ Hot Swap ได้ โดยมีมาตรฐานประสิทธิภาพการใช้พลังงานไม่ต่ำกว่า 80plus

2.3.10 มีพอร์ตเชื่อมต่ออุปกรณ์ชนิด USB 2.0 หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง

2.3.11 มี Remote Management Port อย่างน้อย 1 พอร์ต เพื่อช่วยในการจัดการ กับ Server จากระยะไกล ผ่าน Web Base Application (Remote) สามารถสั่ง Power ON, Power OFF, Restart เครื่อง Server

2.3.12 มีระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับ firmware (UEFI Secure Boot) และสามารถกู้คืน firmware ที่มีปัญหาได้โดยอัตโนมัติ อีกทั้งรองรับมาตรฐานความปลอดภัยอื่นๆ อันได้แก่ FIPS 140-2, AES, 3DES และ CNSA เป็นต้น



2.3.13 มีระบบบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายผ่านบริการแบบ Cloud Service ที่ให้บริการโดยตรงจากเจ้าของผลิตภัณฑ์

2.3.14 รองรับการดำเนินงานร่วมกับ Windows Server 2022, Red Hat Enterprise Linux, SUSE Linux Enterprise Server, และ VMware ได้เป็นอย่างดี

2.3.15 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่เสนอมา ได้รับการรับรองตามมาตรฐานอย่างน้อย ดังนี้

(1) มาตรฐานการแพร่กระจายคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าตาม FCC หรือ EN หรือ VCCI หรือ CE

(2) มาตรฐานความปลอดภัยด้านไฟฟ้าตาม UL หรือ EN หรือ TUV หรือ CSA หรือ IEC

(3) มาตรฐาน Green Technology เช่น WEE Mark หรือ RoHS หรือ ECO Declaration หรือ EPEAT หรือ Energy Star สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายเสมือน (VM) ผ่าน GUI Web Browser ได้

3. ระบบเครือข่าย และระบบสื่อสัญญาณ

3.1 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Core Switch) จำนวน 4 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.1.1 มีอุปกรณ์ที่เสนอมี Switching capacity หรือ Switching bandwidth ไม่น้อยกว่า 6.4 Tbps

3.1.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/25 GE SFP28 หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 48 ช่อง พร้อมเสนอโมดูลดังนี้

(1) โมดูลชนิด 25GE SFP28 แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 16 โมดูล

(2) โมดูลชนิด 10 GE SFP+ แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โมดูล

3.1.3 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 96,000 MAC Address

3.1.4 มีจำนวน IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 256,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIP, OSPF, IS-IS และ BGP ได้เป็นอย่างดี

3.1.5 มีจำนวน IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 80,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPng, OSPFv3 และ BGP4+ ได้เป็นอย่างดี

3.1.6 สามารถทำ DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection/protection, STP root protection/guard, BGP EVPN, VxLAN และ VRF ได้

3.1.7 สามารถทำ Authentication ได้ ทั้งแบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

3.1.8 สามารถทำ QoS ได้เป็นอย่างดี

3.1.9 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMPv3 Protocol ได้

3.1.10 รองรับการส่งข้อมูลแบบ NetStream หรือ NetFlow หรือ sFlow เพื่อวิเคราะห์การทำงาน และข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้

3.1.11 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมี Redundant Power Supply และสามารถทำงานแบบ Hot Swap ได้





3.1.12 อุปกรณ์ที่เสนอสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50 Hz และสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้

3.2 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่าย (Access Switch) จำนวน 16 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดคุณสมบัติเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

3.2.1 อุปกรณ์ที่เสนอมี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 1.76 Tbps

3.2.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย ดังนี้

(1) โมดูลชนิด 25GE SFP28 แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 8 โมดูล

(2) โมดูลชนิด 1/10GE SFP+ แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 24 โมดูล

3.2.3 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 98,000 MAC Address

3.2.4 รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,000 VLAN IDs

3.2.5 มีจำนวน IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 130,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2, OSPF, IS-IS, BGP และ Policy-Based Routing ได้เป็นอย่างน้อย

3.2.6 มีจำนวน IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 32,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPv6, OSPFv3 และ BGP +4 ได้เป็นอย่างน้อย

3.2.7 สามารถทำ DHCP snooping, Dynamic ARP Inspection/protection, STP root protection/guard, BGP EVPN, VxLAN และ VRF ได้

3.2.8 สามารถทำ Authentication ได้ ทั้งแบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้

3.2.9 สามารถทำ QoS ได้เป็นอย่างน้อย

3.2.10 สามารถบริหารจัดการอุปกรณ์ผ่าน SNMPv3 Protocol ได้

3.2.11 รองรับการส่งข้อมูลแบบ NetStream หรือ NetFlow หรือ sFlow เพื่อวิเคราะห์การทำงาน และข้อมูลพื้นฐานของระบบเครือข่ายได้

3.2.12 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมี Redundant Power Supply และสามารถทำงานแบบ Hot Swap ได้

3.2.13 อุปกรณ์ที่เสนอสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz และสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้

3.3 อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายสำหรับการบริหารจัดการ (Management Switch) จำนวน 12 ชุด มีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

3.3.1 อุปกรณ์ที่เสนอมี Switching capacity ไม่น้อยกว่า 176 Gbps

3.3.2 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10/100/1000 Base-T หรือดีกว่า อย่างน้อย 24 พอร์ต

3.3.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ 1/10 GE SFP+ หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมเสนอโมดูล 10GE SFP+ แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 2 ตัว

- 3.3.4 รองรับ MAC Address ได้ไม่น้อยกว่า 32,000 MAC Address
 - 3.3.5 รองรับ VLAN ได้ไม่น้อยกว่า 4,094 VLAN IDs
 - 3.3.6 มีจำนวน IPV4 routes ไม่น้อยกว่า 8,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv4 Routing Protocol ได้แก่ Static Routing, RIPv2 และ OSPF
 - 3.3.7 มีจำนวน IPV6 routes ไม่น้อยกว่า 4,000 routes และสามารถทำงานตามมาตรฐาน IPv6 Routing Protocol ได้แก่ RIPv6 และ OSPFv3
 - 3.3.8 สามารถทำ Multicast ตามมาตรฐาน IGMPv3, PIM-SM, PIM-DM และ PIM-SSM ได้
 - 3.3.9 สามารถทำ Authentication ได้ ทั้งแบบ AAA, RADIUS และ HWTACACS หรือ TACACS+ ได้
 - 3.3.10 อุปกรณ์ ที่ เสนอ ต้องมี Redundant Power Supply และสามารถทำงานแบบ Hot Swap ได้
 - 3.3.11 อุปกรณ์ที่เสนอสามารถทำงานกับระบบไฟฟ้าในประเทศไทยแบบ 220-240 VAC, 50Hz และสามารถติดตั้งบน Rack 19 นิ้วได้
- 3.4 ระบบบริหารจัดการเครือข่าย (Network Management) จำนวน 1 ระบบ มีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้
- 3.4.1 เป็นระบบสำหรับการบริหารจัดการอุปกรณ์เครือข่ายสื่อสารแบบรวมศูนย์ (Centralized Network Management) เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการดูแลและควบคุมโครงสร้างพื้นฐานด้านเครือข่ายของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายที่เสนอในโครงการ
 - 3.4.2 แสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายในโครงการได้ (Topology)
 - 3.4.3 สามารถ Discovery อุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายที่ติดตั้งในโครงการได้
 - 3.4.4 มี Dashboard แสดงข้อมูลเกี่ยวกับอุปกรณ์เครือข่ายในระบบ
 - 3.4.5 สามารถทำ Performance Management หรือ Performance Monitoring ของอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายในโครงการได้ เช่น CPU Utilization, Memory Utilization, Interface Traffic หรือ Link Traffic หรือเทียบเท่า
 - 3.4.6 สามารถแสดงการแจ้งเตือนเหตุการณ์ Faults หรือ Alarms หรือ Event Management จากอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายในโครงการผ่าน SNMP Protocol ได้
 - 3.4.7 สามารถทำการ Update หรือ Upgrade Firmware ของอุปกรณ์เครือข่ายจากศูนย์กลางได้
 - 3.4.8 สามารถส่ง Alert หรือ Report ผ่านทาง Email ได้
 - 3.4.9 สามารถทำการบริหารจัดการระบบผ่าน Web Browser ได้
 - 3.4.10 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ห้อยเกี่ยวกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายในโครงการ มีจำนวน License เท่ากับจำนวนอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายในโครงการที่เสนอ และสามารถทำงานร่วมกับอุปกรณ์กระจายสัญญาณเครือข่ายทั้งหมดที่เสนอในโครงการได้

4. ระบบความปลอดภัย

4.1 อุปกรณ์รักษาความปลอดภัย (Next Generation Firewall) จำนวน 2 ชุด แต่ละชุดมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

4.1.1 อุปกรณ์ที่เสนอเป็นแบบ Hardware Appliance ที่ออกแบบมาเพื่อทำหน้าที่เป็น Next Generation Firewall โดยเฉพาะ

4.1.2 มี Firewall Throughput ไม่น้อยกว่า 70 Gbps และ IPS Throughput ไม่น้อยกว่า 12 Gbps

4.1.3 มีช่องเชื่อมต่อระบบเครือข่าย (Network Interface) แบบ GE แบบ RJ45 หรือ SFP หรือเทียบเท่า หรือดีกว่า รวมไม่น้อยกว่า 16 พอร์ต

4.1.4 มีช่องเชื่อมต่อ 10GE แบบ SFP+ ไม่น้อยกว่า 4 ช่อง พร้อมเสนอโมดูลชนิด 10GE SFP+ แบบ SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 โมดูล

4.1.5 มีช่องเชื่อมต่อสำหรับการทำ HA พอร์ต หรือ Management พอร์ต ไม่น้อยกว่า 1 ช่อง

4.1.6 มี SSL Inspection Throughput ไม่น้อยกว่า 8 Gbps หรือ VPN Throughput ไม่น้อยกว่า 30 Gbps

4.1.7 รองรับ Concurrent Session ไม่น้อยกว่า 7,800,000 Sessions และ New Sessions/Second ได้ไม่น้อยกว่า 350,000 Sessions/Second

4.1.8 รองรับการทำ Virtual Firewall หรือ Virtual Domains หรือเทียบเท่า ได้ไม่น้อยกว่า 10 Virtual Firewalls หรือ Virtual Domains และรองรับการขยายได้ไม่น้อยกว่า 25 Virtual Firewalls หรือ Domains ในอนาคต

4.1.9 สามารถทำ Static Route และ Dynamic Routing Protocol ได้แก่ RIP, OSPF และ BGP ได้เป็นอย่างดี

4.1.10 สามารถป้องกันภัยคุกคามประเภท Vulnerability, Virus และ Spyware ได้โดยสามารถมีการอัปเดต Signature ใหม่แบบอัตโนมัติ

4.1.11 มีระบบตรวจจับ Advanced Malware หรือ Unknown Malware แบบ Cloud-Based หรือใช้เทคโนโลยีแบบ Sandbox หรือดีกว่า เพื่อใช้ระบุ Malware ประเภทใหม่ (Zero-day Malware) ซึ่งไม่มีในฐานข้อมูลการบุกรุกโจมตีได้

4.1.12 สามารถทำ URL Filtering และ DNS Security ได้เป็นอย่างดี

4.1.13 สามารถติดตั้งการทำ High Availability ในรูปแบบ Active-Active, Active-Passive หรือ Active/Standby และ Clustering ได้

4.1.14 มีระบบจ่ายไฟ (Power Supply) ไม่น้อยกว่า 2 ตัว ทำงานแบบ Redundancy พร้อมคุณสมบัติ Hot-Swappable

4.1.15 อุปกรณ์ที่เสนอต้องมีเครื่องหมายการค้าอยู่ในกลุ่ม Leader จากรายงาน Forrester Wave หรือ Gartner Magic Quadrant ด้าน Enterprise Firewall หรือ Hybrid Mesh Firewalls ปี 2025 หรือปีล่าสุด

4.1 เครื่องมือการค้นหายกคุกคามแบบการจัดการพื้นที่ความเสี่ยงต่อการโจมตี (Attack Surface Management) โดยเครื่องมือดังกล่าวมีความสามารถอย่างน้อย ดังนี้

4.2.1 มี Dashboard ดูภาพรวมภัยคุกคามแบบพื้นที่ความเสี่ยงต่อการโจมตี

4.2.2 ระบบสามารถค้นหาสินทรัพย์ดิจิทัลขององค์กรจากภายนอกได้ (Asset Discovery) โดยสินทรัพย์ที่ค้นหาหรือเฝ้าระวังต้องรองรับ ประเภทสินทรัพย์ดิจิทัลดังต่อไปนี้

- Domain/Subdomain
- IP Addresses
- IP Blocks
- Websites
- SSL Certificates
- Login pages
- Mobile Applications
- Technology
- Cloud Buckets
- Social Accounts
- Source code repositories

4.2.3 ตรวจสอบช่องโหว่ที่เกี่ยวข้องกับสินทรัพย์ดิจิทัลที่ค้นพบ (Vulnerability Intelligence) ได้แก่

- Common Vulnerabilities and Exposures (CVE) และมีการให้ความสำคัญกับช่องโหว่ที่

ตรวจพบ

- พอร์ตการสื่อสารที่เปิดไว้ (Open Port)
- Certifications grades

4.2.4 สามารถตรวจจับ password ของผู้ใช้งานหลุดออกไปยัง Dark web ได้

4.2.5 ต้องนำส่งรายงานการจัดการพื้นที่ความเสี่ยงต่อการโจมตี เดือนละ 1 ฉบับ

ภาคผนวก 5

งานจัดหาและติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้า

ศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DRC)

การออกแบบ ติดตั้ง และทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้าและระบบไฟฟ้าสำหรับศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์ และสำรองข้อมูล (DRC) พร้อมเดินสายไฟฟ้าเชื่อมต่อมายังห้อง Data Center และติดตั้ง Main Distribution Board (MDB) ให้เพียงพอและรองรับโหลดของอุปกรณ์ภายในห้อง ภายในห้อง Data Center ตามแบบผังระบบ ไฟฟ้าสำหรับห้อง Data Center ในภาคผนวก 1 โดยต้องมีวิศวกรผู้มีใบอนุญาตประกอบวิชาชีพวิศวกรรม ควบคุมเป็นผู้รับรองแบบ และเสนอให้ กนอ. พิจารณาให้ความเห็นชอบก่อนดำเนินการติดตั้ง

ส่วนที่ 1 เครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Emergency Generation)

เครื่องกำเนิดไฟฟ้า แบ่งออกเป็น 4 ส่วนหลักซึ่งครอบคลุมทั้งตัวเครื่องและระบบควบคุม โดยแต่ละส่วน มีรายการ คุณสมบัติ รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะ ดังนี้

1.1 คุณสมบัติทั่วไป (General Characteristics)

1.1.1 เป็นชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Emergency Generator) จำนวน 1 ชุด สามารถผลิตกำลัง ไฟฟ้า ได้อย่างต่อเนื่องขนาดไม่น้อยกว่า 200 kVA หรือ 160 kW แบบ Data Center Power (DCP) หรือ Data Center Continuous (DCC) ตามมาตรฐาน ISO หรือ SAE หรือ DIN หรือ BS

1.1.2 ตัวเครื่องยนต์และเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Engine & Alternator) และชุดระบายความร้อนต่อตรง และยึดติดระหว่างตัวเครื่องยนต์กับเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งตั้งอยู่บนฐานเหล็กเดียวกัน และมีชุดยางหรือสปริง รองรับที่ฐานเหล็กเพื่อลดการสั่นสะเทือน พร้อมน็อตยึดตัวเครื่องกับฐานรองรับให้แน่น ซึ่งผลิตและประกอบจาก โรงงานผู้ผลิตโดยตรง

1.1.3 ระบบไฟฟ้า 400/230V 3 เฟส 4 สาย 50 เฮิร์ตซ์ ความถี่ 50 เฮิร์ตซ์

1.1.4 ความเร็วรอบ (RPM) 1,500 รอบต่อนาที

1.1.5 ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) 0.8

1.1.6 ต้องติดตั้งตู้และสวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติ (Circuit Breakers) เพื่อป้องกันการลัดวงจรของระบบ ไฟฟ้าที่ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.2 รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคของเครื่องยนต์ต้นกำลัง (Diesel Engine)

1.2.1 เป็นเครื่องยนต์ดีเซลสำหรับขับเคลื่อนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าโดยเฉพาะ จำนวนสูบไม่ต่ำกว่า 6 สูบ แบบ 4 จังหวะ Turbo Charged ที่ 1,500 รอบต่อนาที ตามมาตรฐาน BS or DIN or ISO โดยต้องแสดงมาตรฐานไว้ในแค็ตตาล็อกประกอบการพิจารณา

1.2.2 ระบบระบายความร้อน มีหม้อน้ำรังผึ้ง และพัดลมระบายความร้อน พร้อม Guard เพื่อป้องกัน ส่วนที่เคลื่อนไหว โดยรังผึ้งหม้อน้ำจะต้องติดตั้งมาจากโรงงานผู้ผลิตชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ซึ่งจะต้องแสดงไว้ใน แค็ตตาล็อกเครื่องยนต์ ประกอบการพิจารณา

1.2.3 มีอุปกรณ์สำหรับควบคุมอุณหภูมิของเครื่องยนต์

1.2.4 ระบบน้ำมันเชื้อเพลิง มีปั๊มและหัวฉีด แบบ Direct Injection

1.2.5 สตาร์ทเครื่องยนต์ด้วยมอเตอร์ไฟฟ้ากระแสตรงขนาด 12 หรือ 24 โวลต์

1.2.6 ถังน้ำมันเชื้อเพลิงประจำชุดเครื่องกำเนิด ชนิดได้แทนเครื่อง มีขนาดความจุที่สามารถทำงานที่พิกัดสูงสุด (FULL LOAD) ได้ไม่น้อยกว่า 5 ชั่วโมง

1.2.7 มีระบบควบคุมความเร็วของเครื่องยนต์เป็นแบบ Electronic Governor หรือที่ดีกว่า

1.2.8 มีระบบสำหรับชาร์จไฟฟ้าเข้าแบตเตอรี่ขณะเครื่องยนต์ที่ทำงาน (Alternator Charger)

1.2.9 มีมาตรวัดต่าง ๆ อยู่ในชุดควบคุมของชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า ได้แก่

- (1) มาตรวัดชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์
- (2) มาตรวัดอุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนของเครื่องยนต์
- (3) มาตรวัดแรงดันน้ำมันหล่อลื่นของเครื่องยนต์
- (4) มาตรวัดแรงดันไฟฟ้าชาร์จแบตเตอรี่
- (5) มาตรวัดความเร็วรอบของเครื่องยนต์
- (6) มาตรวัดต่างๆ ของระบบกำเนิดไฟฟ้าอย่างน้อยต้องประกอบด้วย
 - มาตรวัดแรงดันไฟฟ้า Volt meter ทั้ง 3 เฟส
 - มาตรวัดกระแสไฟฟ้า Amp meter ทั้ง 3 เฟส
 - มาตรวัดความถี่ไฟฟ้า Frequency meter

1.2.10 มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่องยนต์ในกรณีเครื่องยนต์ผิดปกติต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (Electronics Microprocessor) โดยจะดับเครื่องยนต์เองโดยอัตโนมัติ พร้อมมีสัญญาณไฟแสดงที่ตู้ควบคุมและสัญญาณเสียงซึ่งสามารถ Reset กลับมาให้อยู่ในสถานะปกติได้ ได้แก่

- (1) ระบบป้องกันตรวจสอบความผิดปกติของเครื่องยนต์ได้ไม่น้อยกว่า ดังนี้
 - ความดันน้ำมันหล่อลื่นต่ำกว่าปกติ
 - อุณหภูมิของน้ำระบายความร้อนสูงกว่าปกติ
 - ความเร็วรอบของเครื่องยนต์สูงกว่าปกติ
 - เครื่องยนต์ขัดข้อง
- (2) ระบบควบคุมการทำงานอย่างน้อย ดังนี้
 - ควบคุมการเดินเครื่อง (Manual Run)
 - ควบคุมการหยุดเครื่อง
 - ควบคุมการเดินเครื่องอัตโนมัติ (Auto Standby)
 - ควบคุมสัญญาณเตือน
- (3) มาตรวัดความเร็วรอบเครื่องยนต์อยู่ในชุดควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

1.2.11 แบตเตอรี่สามารถจัดหาในประเทศเพื่อทดแทนได้ ซึ่งต้องมีความจุพอที่จะใช้สตาร์ทเครื่องยนต์ได้อย่างน้อย 3 ครั้ง โดยไม่ต้องประจุใหม่

1.3 รายละเอียดคุณลักษณะทางเทคนิคของตัวเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Alternator)

1.3.1 สามารถผลิตจ่ายกำลังไฟฟ้ากระแสสลับอย่างต่อเนื่องได้ตามมาตรฐานที่กำหนด แบบ 3 เฟส 4 สาย 400/230 โวลต์ 50 เฮิร์ต (Hz) ที่ตัวประกอบกำลัง (Power Factor) 0.8 ที่ความเร็วรอบ 1500 รอบต่อนาที

1.3.2 เป็นเครื่องกำเนิดไฟฟ้าชนิดไม่มีแปรงถ่าน (Brushless) ระบายความร้อนด้วยพัดลมซึ่งติดบนแกนเดียวกัน Rotor ตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ TIS หรือ IEC

1.3.3 การควบคุมแรงคลื่นไฟฟ้าเป็นแบบ Solid State ที่มีค่า Voltage Regulation ต้องไม่เกินกว่า $\pm 1.0\%$ จาก No Load ถึง Full Load ที่พาวเวอร์แฟคเตอร์ (PF) มีค่าระหว่าง 0.8 ถึง 1 ที่ความเร็วรอบเปลี่ยนแปลงได้ไม่เกินกว่า 5%

1.3.4 ฉนวนของ Rotor และ Stator จะต้องได้มาตรฐาน Class H หรือดีกว่า

1.3.5 ระบบ Excited เป็นแบบ Self Excited หรือ Permanent Magnet Generator (PMG) หรือที่ดีกว่า

1.3.6 ต้องทนต่อการใช้กระแส Short-Circuit สำหรับสาร์ทมอเตอร์ได้ไม่น้อยกว่า 200% ของกระแสไฟฟ้าเต็มพิกัด ณ ขณะใดขณะหนึ่ง

1.3.7 มีระบบป้องกันคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้าวิหุ และระบบอื่นรบกวนตามมาตรฐาน NEMA หรือ VDE หรือ BS หรือ IEC

1.3.8 มีระบบป้องกันที่ต้องงดจ่ายไฟฟ้าโดยอัตโนมัติเมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีกระแสไฟฟ้าสูงเกินพิกัด

1.4 แผงควบคุมชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Control Panel) มีคุณลักษณะทางเทคนิคไม่น้อยกว่า ดังนี้

1.4.1 แผงควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ (ELECTRONIC MICROPROCESSOR) (เป็นสินค้าที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกันกับเครื่องยนต์) สำหรับควบคุม

1.4.2 ชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้า โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน NFPA110 หรือ ISO หรือ CE หรือ EN ระบบแผงควบคุมต้องมีอุปกรณ์ที่จำเป็นดังต่อไปนี้

1.4.3 มีอุปกรณ์เครื่องวัดที่แสดงหน้าตู้ควบคุม สามารถแสดงค่าได้อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- (1) Voltmeter ค่าแรงดันไฟฟ้าแต่ละเฟส และ Amp meter ค่ากระแสไฟฟ้าแต่ละเฟส
- (2) ค่าแรงดันไฟฟ้าของ Battery
- (3) KILOWATTS OR KVA ค่ากำลังไฟฟ้า
- (4) Frequency meter ค่าความถี่ไฟฟ้า
- (5) ชั่วโมงการทำงานของเครื่องยนต์, แรงดันน้ำมันหล่อลื่น, อุณหภูมิเครื่องยนต์

1.4.4 มีระบบควบคุมการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าไม่น้อยกว่าดังนี้

- (1) ควบคุมการเดินเครื่อง (RUN mode)
- (2) ควบคุมการหยุดเครื่อง (STOP mode)
- (3) ควบคุมการเดินเครื่องอัตโนมัติ (AUTO mode)
- (4) ควบคุมการทดสอบเครื่อง (TEST mode)
- (5) สามารถใช้งานได้ในแบบ Manual

1.4.5 มีสัญญาณเตือน และดับเครื่องโดยอัตโนมัตินอกเหนือจากที่ระบุไว้ในที่อื่นๆ ดังนี้

- (1) HIGH VOLTAGE (SHUTDOWN)
- (2) LOW VOLTAGE (SHUTDOWN)
- (3) UNDER/OVER FREQUENCY PROTECTION

1.4.6 แผนควบคุมเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จะต้องเป็นแบบอิเล็กทรอนิกส์ไมโครโพรเซสเซอร์ โดยจะต้องได้รับมาตรฐาน ISO และ CE และ EN และ NFPA110 ของ

- (1) แอมมิเตอร์ AC และ โวลท์มิเตอร์ AC และ ฟรีควเอนซีมิเตอร์
- (2) Engine Automatic Start-Stop
- (3) อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ ตามมาตรฐานผู้ผลิต

1.4.7 มีสวิตช์ตัดตอนอัตโนมัติของเครื่องกำเนิดไฟฟ้า (Generator Circuit Breaker)

1.5 การทดสอบเครื่องกำเนิดไฟฟ้า

กนอ. จะดำเนินการทดสอบการทำงานของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าต่อเนื่องด้วยขแรงดันไฟฟ้าและความเร็วรอบ ดังนี้

- 1.5.1 ทดสอบ LOAD 25% ของพิกัด Prime power (PRP) เป็นเวลา 10 นาที
- 1.5.2 ทดสอบ LOAD 50% ของพิกัด Prime power (PRP) เป็นเวลา 10 นาที
- 1.5.3 ทดสอบ LOAD 75% ของพิกัด Prime power (PRP) เป็นเวลา 10 นาที
- 1.5.4 ทดสอบ LOAD 100% ของพิกัด Prime power (PRP) เป็นเวลา 10 นาที
- 1.5.5 ทดสอบ LOAD 100% ของพิกัด Continuous Power (COP) อย่างน้อย 30 นาที

จากนั้นให้ทดสอบ Single Step Load Acceptance Test จาก 0% เป็น 50% โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้าจะต้อง สามารถรับ Single Step Load ได้ถึง 50% ของพิกัดกำลังสูงสุด ซึ่งจะต้องมีเอกสารอ้างอิงผลการทดสอบว่าเครื่องกำเนิดไฟฟ้านั้นสามารถรับ Single Step Load ได้ที่ 50%

ส่วนที่ 2 งานระบบไฟฟ้า

ดำเนินการจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ระบบไฟฟ้าย่อยสำหรับรองรับห้อง Data Center ของศูนย์ปฏิบัติการด้านไซเบอร์และสำรองข้อมูล (Digital Resilience Center : DPR) โดยทำการติดตั้งและเชื่อมต่อกับตู้ Main Distribution Board : MDB ของอาคารสำนักงานนิคมอุตสาหกรรม Smart Park ประกอบด้วยรายการจำนวน และรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค ดังนี้

2.1 ตู้และแผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ (Distribution Board) จำนวน 1 ชุด โดยมีรายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อย ดังนี้

- 2.1.1 แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ ผลิตตามมาตรฐาน VDE IEC หรือ TIS
- 2.1.2 รองรับแรงดันระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220V, 50Hz, Insulation Level 600 โวลต์
- 2.1.3 ตัวตู้ประกอบจากแผ่นเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โครงตู้ทำด้วยเหล็กหนาไม่น้อยกว่า 2 มม. โครงตู้และส่วนที่เป็นเหล็กต้องผ่านวิธีป้องกันสนิม
- 2.1.4 ระดับป้องกันฝุ่นและน้ำของตัวตู้ต้องไม่น้อยกว่า IP31 สำหรับการติดตั้งภายในอาคาร
- 2.1.5 เซอร์กิตเบรกเกอร์ต้องมีคุณสมบัติเป็นไปตามมาตรฐาน NEMA, ANSI, IEC947-1
- 2.1.6 บัสบาร์ต้องเป็นทองแดงที่มีความบริสุทธิ์ไม่น้อยกว่า 98% สามารถรับกระแสไฟฟ้าต่อเนื่องตามมาตรฐาน DIN 43671

2.1.7 หม้อแปลงกระแส (CT) เป็นชนิด Encapsulated มีพิกัดตามที่แสดงไว้ในแบบ โดยมีกระแส
หุติยภูมิ 5A และติดตั้งเพื่อให้สามารถวัดได้ทุกเฟส Accuracy Class 1 หรือดีกว่า

2.1.8 หลอดแสดงเป็นชนิดติดฝังเรียบบนแผงสวิตช์ เป็นแบบ LED 220V. ทนแรงดันกระชากได้ตาม
มาตรฐาน

2.1.9 ฝาครอบเป็นวัสดุโลหะ (ไม่เป็นสนิม) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 20 มม.

2.2 สวิตช์อัตโนมัติ (ATS) จำนวน 1 ชุด โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้

2.2.1 รองรับระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220V, 50 Hz

2.2.2 เป็นอุปกรณ์ที่ผลิตมาเป็นโอโตเมติกทรานส์เฟอร์สวิตช์โดยตรง จากโรงงานผู้ผลิต

2.2.3 ต้องได้รับมาตรฐาน IEC60947-6-1 หรือมาตรฐานเทียบเท่าใน มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับ
Automatic Transfer Switch โดยตรง

2.2.4 ต้องทำงานโดยใช้หลักการของมอเตอร์เดี่ยวหรือโซลินอยด์ขับเคลื่อน กลไกโยกตัดตอนวงจร
และถูกออกแบบติดตั้งรวมเป็นชุดสำเร็จรูปจากโรงงานผู้ผลิต โดยมอเตอร์ หรือโซลินอยด์ จะต้องสามารถถอด
เปลี่ยนออกและสามารถทดแทนเข้าไปใหม่ได้ หากชุดขับเคลื่อน มีปัญหา

2.2.5 มีหน้าสัมผัสบอกสถานะการทำงาน (Auxiliary Contacts) สำหรับบอกสถานะตำแหน่งการ
ทำงานของ สวิตช์อัตโนมัติ (ATS)

2.2.6 หน้าสัมผัส ต้องเป็นไปตามมาตรฐานของสวิตช์ตาม IEC Standard หรือเทียบเท่า และมีชุด
Mechanical interlock เพื่อป้องกันหน้าสัมผัสชนกันทางไฟฟ้า

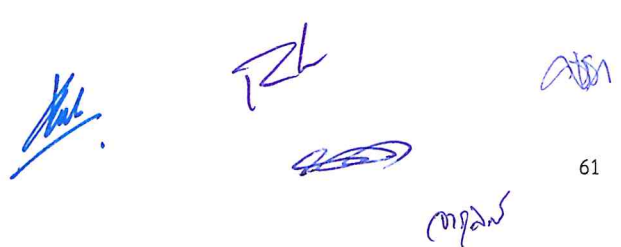
2.2.7 เป็นชนิด 4 Pole และต้องมีระบบ Manual Operate รวมอยู่ด้วย ส่วนกรณีมีมอเตอร์ให้ใช้
ไฟฟ้า 220 โวลต์ 50 Hz

2.2.8 ชุดคอนโทรลสวิตช์อัตโนมัติ (ATS) จะต้องเป็นแบบดิจิทัล สามารถใช้ได้ทั้งแบบ Complete
set ที่มาพร้อมกับชุดสวิตช์อัตโนมัติ (ATS) หรือแบบ External Controller ควบคุมด้วย ไมโครโปรเซสเซอร์ ออกแบบ
มาเพื่อมาตรวจจับแรงดันไฟฟ้า และความถี่กระแสสลับแบบ 3 เฟส 4 สาย ทั้งทางด้านไฟฟ้าหลักและด้านไฟฟ้า
สำรอง สามารถส่งสัญญาณสั่งงานชุดเครื่องกำเนิดไฟฟ้าได้ เมื่อเครื่องกำเนิดไฟฟ้าทำงานสมบูรณ์จึงทำการสั่ง
โยกสับไกสวิตช์อัตโนมัติ (ATS) ตัดต่อวงจร ระหว่างไฟฟ้าหลักและไฟฟ้าสำรองฉุกเฉิน เพื่อไปยังตำแหน่งไฟฟ้าที่
มีคุณภาพ

2.3 จัดหาและติดตั้งแผงสวิตช์ย่อย (Panel Board and Load Center) จำนวน 1 มีรายละเอียดดังนี้

2.3.1 ติดตั้งแผงสวิตช์ย่อยชนิดติดตั้งกับผนัง

2.3.2 แผงสวิตช์เป็นชนิด Dead-Front ใช้กับไฟฟ้าระบบ 3 เฟส 4 สาย 380/220 โวลต์ บัสบาร์
พร้อมฉนวนต้องทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 415 โวลต์ บัสบาร์ทองแดงบริสุทธิ์ 98% แผงต่อสาย เส้นศูนย์
ต้องทนกระแสไฟฟ้าได้เท่ากับบัสบาร์ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส การออกแบบ และประกอบเป็นไปตาม IEC
Standard และ UL Approved.





2.3.3 ตัวตู้ ต้องเป็นแบบติดลอยหรือฝังที่ผนัง มีฝาเปิดปิดติดบานพับ ตัวตู้ทำด้วยเหล็ก แผ่นหนาไม่น้อยกว่า 1 มม. มีประตูปิดเปิดด้านหน้าเป็นแบบ Flush Lock และ ต้องมี Key Lock มี Terminal ของนิวตรอล และสายดินครบตามจำนวนวงจรร้อย

2.3.4 บัสบาร์ที่ต่อกับเบรกเกอร์ ต้องเป็น Phase Sequence Type และเป็นแบบที่ใช้กับ เซอร์กิตเบรกเกอร์ชนิด Plug in หรือ Bolt on ต้องเป็นชนิดที่สามารถถอดและเพิ่ม สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติได้ โดยไม่ต้องถอด สวิตซ์ตัวอื่น หรือบัสบาร์ตัวอื่น และไม่ต้องเจาะรูบัสบาร์หรือแก้ไขแต่ประการใด และสามารถใส่สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติได้จำนวนไม่น้อยกว่าที่กำหนด

2.3.5 สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติภายในต้องสามารถทนแรงดันไฟฟ้าได้ไม่น้อยกว่า 240 โวลต์ สำหรับชนิด 1 สาย และ 415 โวลต์ สำหรับชนิด 3 สาย ขนาดไม่เกิน 50 แอมแปร์เฟรม มี Interrupting capacity ไม่ต่ำกว่า 6000 แอมแปร์ Asymmetrical ที่ 240 โวลต์ มี Instantaneous Magnetic Short Circuit Trip, Thermal Overcurrent Trip ขนาดตามที่กำหนดในแบบที่อุณหภูมิออกแดง 40 องศาเซลเซียส แต่ละ สวิตซ์ตัดตอนอัตโนมัติจะต้องมีแผงป้ายบอกโหลดที่ควบคุม โดยมองเห็นเด่นชัดและไม่ลบเลือนได้ง่าย

2.3.6 คอนแทคเตอร์ ใช้ชนิดทนกระแสเต็มที่ตลอดเวลา (Continuous Duty) ที่อุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส ตามมาตรฐาน IEC สามารถทนแรงดันได้ไม่น้อยกว่า 500 โวลต์

2.4 ต้องดำเนินการติดตั้งรางสายไฟฟ้า และเดินสายไฟฟ้า ขนาดไม่น้อยกว่า 240 sq.mm. ระหว่างห้อง MDB เดิมกับห้อง Data Center

(Handwritten signatures and initials)