

[Text to be displayed on the cover]

(ร่าง) มาตรฐานบริการศูนย์ข้อมูลภาครัฐ  
(Draft) Government Data Center Service Standards

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ.)  
Electronic Government Agency (Public Organization) (EGA)

## คำนำ

การใช้งานอินเทอร์เน็ตที่เพิ่มขึ้นและแพร่หลายในปัจจุบัน ตลอดจน ความก้าวหน้าและการพัฒนาเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีอย่างต่อเนื่องนั้น ล้วนแล้วแต่เป็นปัจจัยเร่งผลักดันให้เกิดศูนย์ข้อมูลที่ต้องมีความเหมาะสมและได้มาตรฐาน หน่วยงานภาครัฐหลายหน่วยงานในภูมิภาคนี้ ยังดำเนินงานศูนย์ข้อมูลบนโครงสร้างพื้นฐานเทคโนโลยีสารสนเทศ (IT) ที่ไม่ทันสมัยหรือไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอ ส่งผลให้เกิดการใช้จ่ายงบประมาณที่ขาดประสิทธิภาพและมีความล่าช้าทางด้านเทคโนโลยี ซึ่งหน่วยงานได้ตระหนักถึงความจำเป็นในการพัฒนาปรับเปลี่ยนระบบศูนย์ข้อมูล เทคโนโลยี และกระบวนการ IT ให้ทันสมัยมากขึ้น ศูนย์ข้อมูลภาครัฐในประเทศไทยนั้นประสบปัญหาเช่นเดียวกับศูนย์ข้อมูลของหน่วยงานในต่างประเทศ ด้วยเหตุนี้ สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) (สรอ.) จึงได้รับมอบหมายหน้าที่ ให้ดำเนินโครงการพัฒนาดิจิทัลในประเทศไทย ซึ่ง สรอ. ตระหนักถึงความจำเป็นเร่งด่วนในการพัฒนาศูนย์ข้อมูลหน่วยงานภาครัฐ (Government Data Center Modernization หรือ GDCM) ตลอดจนนำมามาตรฐานศูนย์ข้อมูลมาใช้ เพื่อเป็นกรอบในการดำเนินงานศูนย์ข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐต่างๆ ในประเทศ

การนำมาตรฐานมาใช้ปฏิบัติงานนั้นเป็นประโยชน์ในโครงการพัฒนาศูนย์ข้อมูลภาครัฐ เนื่องจากทำให้หน่วยงานมีหลักประกันว่าการให้บริการของหน่วยงานจะปฏิบัติตามระดับของควมมีประสิทธิภาพและมีการดำเนินงานอย่างปลอดภัย ตามที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ มาตรฐานยังช่วยประหยัดค่าใช้จ่ายด้านพลังงานและระบบทำความเย็น เพิ่มการรักษาความปลอดภัย ยกระดับการให้บริการ การออกแบบและทำเลที่ตั้ง ตลอดจนข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) ทั้งนี้ เมื่อมีกรอบในการเปรียบเทียบมาตรฐานแล้ว หน่วยงานสามารถเลือกใช้ระดับมาตรฐานให้สอดคล้องกับลำดับความสำคัญของการดำเนินงานในแต่ละหน่วยงานได้อย่างเหมาะสม

มาตรฐานศูนย์ข้อมูลฉบับนี้ อธิบายถึงความสำคัญและความจำเป็นของการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ตัวอย่างการนำมาตรฐานมาใช้ ความเกี่ยวเนื่องและความท้าทายที่เกี่ยวข้องกับมาตรฐาน 5 องค์ประกอบหลักของมาตรฐาน แบบจำลองคุณสมบัติสำหรับ 19 ตัวแปรย่อยของมาตรฐาน ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มาตรฐาน ตลอดจน ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) สำหรับการให้บริการพื้นที่วางเครื่องแม่ข่าย (Colocation) และ Cloud Computing เพื่อยกระดับการให้บริการและนำไปสู่การเป็นรัฐบาลดิจิทัลอย่างสมบูรณ์ต่อไป

## สารบัญ

1. บทสรุปผู้บริหาร.....	4
2. ความต้องการมาตรฐาน.....	6
3. ความสำคัญ/ความเกี่ยวข้องของมาตรฐานศูนย์ข้อมูล .....	10
4. สถานการณ์ปัจจุบันด้านมาตรฐานศูนย์ข้อมูลในประเทศไทย.....	12
5. มาตรฐานศูนย์ข้อมูล จำแนกตามส่วนงาน.....	15
6. แบบจำลองคุณสมบัติของศูนย์ข้อมูล (Refined Maturity Model for Data Centers) .....	21
7. ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มาตรฐาน .....	27
8. สถานะปัจจุบันของศูนย์ข้อมูลหน่วยงานในประเทศไทย .....	30
9. ระดับการนำมาตรฐานมาใช้ - ข้อเสนอแนะสำหรับศูนย์ข้อมูลของหน่วยงาน .....	32
10. ข้อตกลงระดับการให้บริการ - การบริการพื้นที่วางเครื่องแม่ข่าย (Colocation) .....	33
11. ข้อตกลงระดับการให้บริการ - การบริการคลาวด์ของหน่วยงานภายนอก (3rd Party Cloud) .....	40

## 1. บทสรุปผู้บริหาร

รัฐบาลทั่วโลกมีการประยุกต์ใช้มาตรฐานต่างๆ กับโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล (Data Infrastructure) หรือโครงสร้างพื้นฐานกายภาพและเสมือน ซึ่งรองรับความต้องการด้านข้อมูลของหน่วยงาน เมือง มลรัฐ หรือประเทศ ที่อาจครอบคลุมถึงศูนย์ข้อมูลของภาครัฐและเอกชน ตลอดจนระบบคลาวด์แบบ Infrastructure as a Service (IaaS) Platform as a Service (PaaS) และ Software as a Service (SaaS) มาตรฐานเหล่านี้ส่งเสริมให้บรรลุเป้าหมายสำคัญหลายประการสำหรับภาครัฐ เช่น การปกป้องทรัพย์สินเทคโนโลยีสารสนเทศที่มีชั้นความลับ การรักษาความปลอดภัยข้อมูลของหน่วยงานภาครัฐ การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน และการพัฒนาศักยภาพของโครงสร้างพื้นฐาน โดยอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูลนั้น มีประวัติยาวนานมากกว่า 20 ปี มีองค์การระดับสากลหลายแห่งพัฒนามาตรฐานต่างๆ ขึ้นมา เพื่อให้ครอบคลุมองค์ประกอบต่างๆ ของศูนย์ข้อมูล ตลอดจนมุ่งเน้นผลลัพธ์ที่หลากหลาย อุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูลในภาพรวมมีการดำเนินงานที่ซับซ้อน ทำให้การนำมาตรฐานมาใช้เป็นโจทย์ที่ท้าทาย อย่างไรก็ตาม มาตรฐานเหล่านี้จะช่วยให้อุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูลดำเนินงานได้อย่างราบรื่นและมีประสิทธิภาพ

แนวทางการใช้เทคโนโลยีเพื่อประหยัดทรัพยากร ครอบคลุมตั้งแต่ระบบไฟส่องสว่าง ไปจนถึงการออกแบบระบบทำความเย็น ซึ่งมีประโยชน์ในการควบคุมการใช้พลังงานที่มีแนวโน้มสูงขึ้นของศูนย์ข้อมูล หน่วยงานส่วนใหญ่ยังขาดแนวทางการลดการใช้พลังงานแบบองค์รวม ทุกวันนี้ศูนย์ข้อมูลจำเป็นต้องปฏิบัติตามมาตรฐานที่เข้มงวดกว่าในอดีต เนื่องจากความคาดหวังของผู้ใช้บริการในช่วงเวลาให้บริการ (Uptime) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพ การดำเนินงาน ความมั่นคง และความปลอดภัย ก่อให้เกิดวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศจากผู้ให้บริการพื้นที่วางเครื่องแม่ข่าย (Colocation) โดยหน่วยงานภาครัฐในหลายประเทศทั่วโลก มีการปรับปรุงเปลี่ยนแปลงยุทธศาสตร์ศูนย์ข้อมูล (Data Center Strategy) อย่างต่อเนื่อง หลายหน่วยงานทำการซ่อมแซมและพัฒนา ไปจนถึงการควบรวมศูนย์ข้อมูล หรือเพิ่มและขยายศูนย์ข้อมูลของหน่วยงาน ด้วยเหตุนี้ มาตรฐานจึงมีบทบาทสำคัญในการส่งเสริมยุทธศาสตร์เหล่านี้ให้สัมฤทธิ์ผลและเป็นประโยชน์สำหรับการลงทุนในอนาคต มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับศูนย์ข้อมูลในระดับสากลมีตัวอย่าง เช่น Uptime และ TIA 942 โดยทั้ง 2 มาตรฐานนี้มีการแบ่งระดับความพร้อมให้บริการของศูนย์ข้อมูล ขณะที่มาตรฐาน Energy Star, NABERS และ ASHARE เป็นมาตรฐานด้านพลังงานและไฟฟ้า ส่วนมาตรฐานที่มุ่งเน้นการบริการ ประกอบด้วย PT DCI และ HIPAA นอกจากนี้ LEED และ BICSI เป็นมาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบศูนย์ข้อมูล ซึ่งหลายหน่วยงานภาครัฐทั่วโลกได้นำมาตรฐานเหล่านี้มาประยุกต์ใช้แล้ว

สำหรับประเทศไทยนั้น การนำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้งาน ยังอยู่ในระยะเริ่มต้นและระดับการนำมาใช้มาตรฐานยังไม่สูงนัก เมื่อเทียบกับประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้

ความท้าทายสำหรับการนำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้กับศูนย์ข้อมูล คือการขาดองค์ความรู้ที่เพียงพอในการพิจารณาความเหมาะสมของมาตรฐานที่จะนำมาใช้งาน โดยภายใต้ยุทธศาสตร์การพัฒนาศูนย์ข้อมูล ได้มีการจัดทำกรอบมาตรฐานสำหรับหน่วยงานภาครัฐในประเทศไทย ซึ่งถูกจำแนกออกเป็น 5 มิติหลัก คือ 1) Energy and Power, 2) Design and Structure, 3) Server Storage and Utilization, 4) Location and Site และ 5) Service Level Agreement (SLA) โดย 5 มิติสามารถแบ่งออกเป็น 19 ตัวแปรย่อย และแต่ละตัวแปรมีการแบ่งระดับการนำมาตรฐานมาใช้ออกเป็น 5 ระดับ

นอกจากนี้ ยังมีการพัฒนาระดับการนำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลมาใช้งานในอนาคต ให้หน่วยงานสามารถดำเนินงานศูนย์ข้อมูล ภายใต้กรอบของระดับมาตรฐานได้ตามความเหมาะสม

ในกรณีที่หน่วยงานภาครัฐจำเป็นต้องใช้บริการ Colocation และ Cloud Computing นั้น ยุทธศาสตร์การพัฒนา ศูนย์ข้อมูล ได้มีการจัดทำองค์ประกอบในรายละเอียดของข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) สำหรับทั้ง Colocation และ Cloud Computing ซึ่งจะเอื้อต่อหน่วยงานภาครัฐในการพัฒนา SLA ที่เหมาะสมของตนเองต่อไป

## 2. ความต้องการมาตรฐาน

ปริมาณข้อมูลจากคอมพิวเตอร์ที่เพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วผลักดันให้หน่วยงานภาครัฐและเอกชนมีความต้องการพื้นที่จัดเก็บข้อมูลเพิ่มขึ้น ซึ่งส่งผลให้เกิดการขยายศูนย์ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง การเข้าถึงข้อมูลผ่านแอปพลิเคชันบนเว็บและโทรศัพท์มือถือที่มีจำนวนเพิ่มมากขึ้น การพัฒนาเทคโนโลยีใหม่ เช่น Data Analytics ข้อมูลขนาดใหญ่ (Big Data) และอินเทอร์เน็ตของสรรพสิ่ง (Internet of Things) ล้วนแล้วแต่เพิ่มปริมาณข้อมูลที่ต้องถูกรวบรวมและจัดเก็บไว้ จากความต้องการที่เพิ่มขึ้นดังกล่าวทำให้ศูนย์ข้อมูลมีความสำคัญต่อการขับเคลื่อนเศรษฐกิจยุคใหม่ในเกือบทุกภาคส่วน ตั้งแต่ภาคเศรษฐกิจ สถาบันของรัฐ การเงิน มหาวิทยาลัย สื่อมวลชน โทรคมนาคม และการค้าปลีก



การใช้งานศูนย์ข้อมูลทั้งหมด คาดการณ์ว่าจะเพิ่มขึ้นเป็น 2 เท่า ระหว่างปี ค.ศ. 2013 – 2019 และข้อมูลออนไลน์ประมาณ 5 Exabyte ในปี ค.ศ. 2002 เพิ่มขึ้นเป็น 750 Exabyte ในปี ค.ศ. 2009 คาดว่าจะมากถึง 35 Zettabyte ภายในปี ค.ศ. 2021

พัฒนาการของการให้บริการบนคลาวด์และเมืองอัจฉริยะ (Smart City) ยังเป็นปัจจัยผลักดันการขยายตัวของศูนย์ข้อมูล ศูนย์ข้อมูลในระบบคลาวด์จะมีปริมาณการประมวลผลเกินกว่า 78% และศูนย์ข้อมูลแบบดั้งเดิมจะมีปริมาณการประมวลผลเหลือเพียง 22% ภายในปี ค.ศ. 2018

บริษัทผู้นำเทคโนโลยีของโลก (เช่น Microsoft, Google, IBM และ Cisco) ได้เดินทางพัฒนาเมืองอัจฉริยะหลายแห่ง (Smart City) โดยมีศูนย์ข้อมูลจะเป็นโครงสร้างพื้นฐานที่ทำงานอยู่เบื้องหลังของเมืองเหล่านี้ ตัวอย่างเช่น ศูนย์ข้อมูลจะจัดเก็บและประมวลผลข้อมูลจากอุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) เพื่อค้นหามลพิษทางอากาศที่สูงเกินกำหนด การควบคุมระบบจราจรอัจฉริยะ และระบบการศึกษาผ่านเทคโนโลยี ทำให้จำนวนศูนย์ข้อมูลจะเพิ่มอย่างมากในอนาคตอันใกล้ เมื่อพิจารณาถึงการขยายตัวที่จะเกิดขึ้นในอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูล ความพยายามเพื่อลดการใช้พลังงานและปรับปรุงให้ศูนย์ข้อมูลใช้ไฟฟ้าอย่างมีประสิทธิภาพจะมีเพิ่มมากขึ้นเช่นกัน

เนื่องจากศูนย์ข้อมูลให้บริการตลอด 24 ชั่วโมง 7 วันต่อสัปดาห์ จึงทำให้อัตราการใช้พลังงานคิดเป็น 10 – 100 เท่าของอาคารพาณิชย์ทั่วไป ราคาพลังงานที่สูงขึ้นส่งผลให้ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานของศูนย์ข้อมูลมีเพิ่มมากขึ้น และมีรายงานว่าอัตราการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูลทั่วโลกจะสูงขึ้น 7% แบบปีต่อปี ไปจนถึงปี ค.ศ.2020

จากการประมาณการ พบว่าศูนย์ข้อมูลจะสามารถลดการใช้ไฟฟ้าลงได้ถึง 40% หากมีการดำเนินการบางส่วนตามแนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศ (Best Practice) ในการประหยัดพลังงาน แนวทางปฏิบัติที่เป็นเลิศดังกล่าว ครอบคลุมทุกมิติ ตั้งแต่ไฟส่องสว่างถึงการออกแบบระบบทำความเย็น และสามารถพิสูจน์ได้จริง ซึ่งได้ช่วยให้หน่วยงานหลายแห่ง สามารถควบคุมการใช้พลังงานในศูนย์ข้อมูลของตน อย่างไรก็ตาม องค์กรส่วนใหญ่ยังขาดแนวทางเพื่อลดการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูล ซึ่งเพียงแค่การตระหนักถึงความจำเป็นต่อการประหยัดพลังงานและเพิ่มประสิทธิภาพเท่านั้นยังไม่พอ จำเป็นต้องมีการวัดผลและจัดลำดับความสำคัญเพื่อให้บรรลุเป้าหมายการลดการใช้พลังงานด้วย สมาคมต่างๆ เช่น The Green Grid ได้พัฒนาดัชนีการวัดผล (Metric) เช่น Power Usage Effectiveness (PUE) หรือค่าประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ขึ้นมา เพื่อช่วยเหลือองค์กรต่างๆ ในการวัดผลของการลดการใช้พลังงานจากการดำเนินการตามวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ในอดีต เครื่องเมนเฟรม (Mainframe) จำเป็นต้องใช้พื้นที่มากในการติดตั้ง ซึ่งต้องแยกออกมาโดยเฉพาะรวมถึงห้องอุปกรณ์ (Utilities Room) ทำให้มีข้อจำกัดในการเคลื่อนย้ายหลังการติดตั้ง อย่างไรก็ตาม ศูนย์ข้อมูลในปัจจุบันสามารถเปลี่ยนแปลงรูปแบบการติดตั้งให้สามารถดำเนินการได้ง่ายขึ้น อีกทั้งยังสามารถปรับเปลี่ยนได้ตามความต้องการ เพื่อให้สามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ และรองรับเทคโนโลยีใหม่ได้ง่ายขึ้น



มาตรฐานมีบทบาทสำคัญในการแนะนำแนวทางปฏิบัติและข้อกำหนดประสิทธิภาพ จึงถือเป็นกรอบการทำงานสำหรับวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ เพื่อให้เกิดการบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ และทำให้บริการสามารถรองรับการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นตลอดเวลา

ศูนย์ข้อมูลในปัจจุบันต้องดำเนินงานตามมาตรฐาน (Compliance Standards) ที่เคร่งครัดกว่าในอดีต ความคาดหวังจากผู้ให้บริการต่อช่วงเวลาให้บริการ (Uptime) ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คุณภาพ การปฏิบัติงาน ความมั่นคง และความปลอดภัย ล้วนต้องอาศัยวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ จากผู้ให้บริการ และใบรับรองมาตรฐาน เช่น ISO, Uptime, LEED และ SSAE16 เป็นสิ่งที่แสดงให้เห็นถึงคุณภาพของการดำเนินงานของผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลที่สอดคล้องกับมาตรฐาน

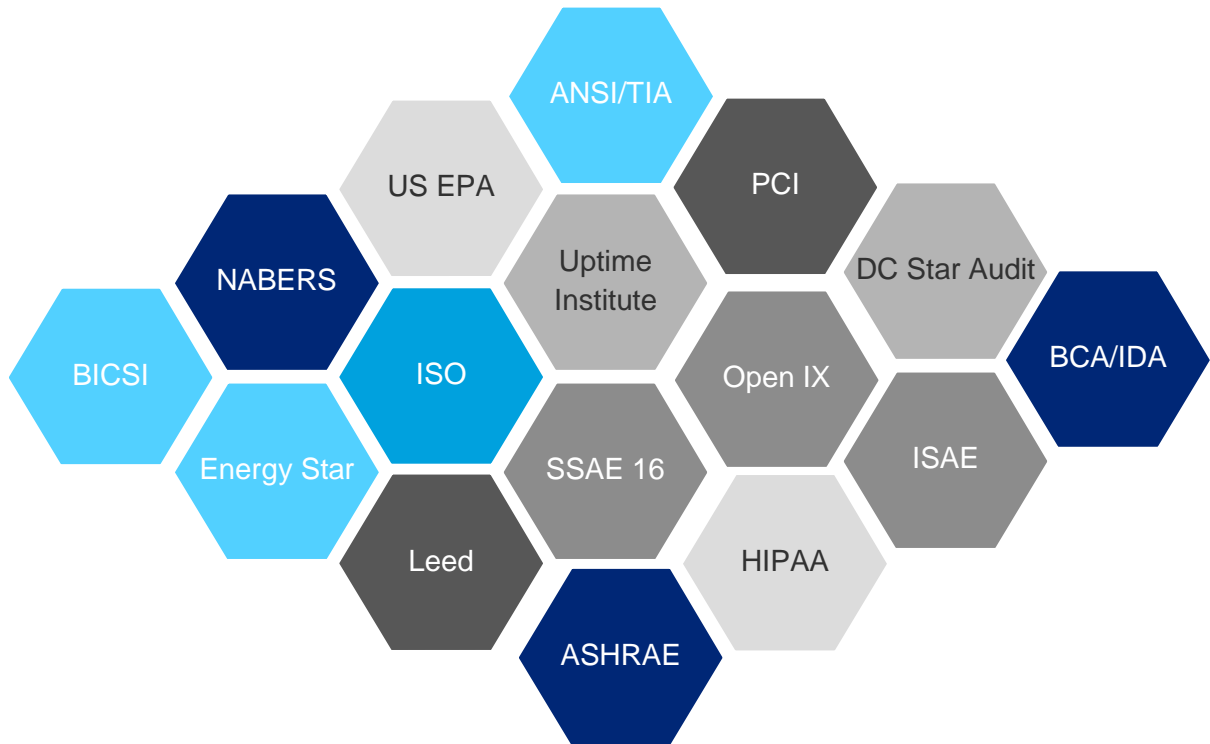
หน่วยงานภาครัฐต่างๆ ทั่วโลกมีการพัฒนายุทธศาสตร์ศูนย์ข้อมูลอย่างต่อเนื่อง หลายหน่วยงานอยู่ในช่วงปรับปรุงและพัฒนาศูนย์ข้อมูล ควบรวมศูนย์ข้อมูล หรือเพิ่มขยายศูนย์ข้อมูลของหน่วยงานต่างๆ โดยมาตรฐานมีบทบาทที่จะส่งเสริมยุทธศาสตร์เหล่านี้ ให้สัมฤทธิ์ผลและเป็นประโยชน์ต่อการลงทุนในอนาคต

ด้วยเหตุนี้ มาตรฐานจึงมีการพัฒนาตามกาลเวลาที่เปลี่ยนไป และแนวโน้มจะยังคงเป็นเช่นนั้นต่อไปบนพื้นฐานเหตุผลต่อไปนี้

- ✓ ประสบการณ์ของผู้ให้บริการ และหน่วยงาน
- ✓ ความแตกต่างทางภูมิศาสตร์ ความต้องการทางเทคโนโลยี พฤติกรรมของหน่วยงาน ประเภทของข้อมูล และสภาพอากาศ
- ✓ เทคโนโลยีที่ใช้งาน และความทนทานที่ต้องการ
- ✓ งบประมาณ
- ✓ วิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศในระดับโลก (Global Best Practices)

ในช่วง 20 ปีที่ผ่านมา ระหว่างที่ศูนย์ข้อมูลเริ่มมีบทบาทโดดเด่นขึ้นมา ศูนย์ข้อมูลนั้นไม่ได้รับการออกแบบโดยคำนึงถึงมาตรฐานที่ยอมรับหรือโดยวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศ ซึ่งมีผลทำให้ผู้ดูแลศูนย์ข้อมูลหลายราย ต้องเผชิญกับความท้าทายในการเลือกใช้เทคโนโลยี และการพัฒนาศูนย์ข้อมูลเดิมที่มีขนาดเล็ก ที่ต้องมีส่วนร่วมทั้งความปลอดภัยและความเสถียรในการให้บริการ เป็นต้น

เมื่อเวลาผ่านไป มาตรฐานต่างๆ เริ่มมีความชัดเจนขึ้น หน่วยงานสากลได้พัฒนามาตรฐานที่เฉพาะเจาะจงสำหรับศูนย์ข้อมูล ขณะที่บางมาตรฐานเริ่มมีความโดดเด่น อันเป็นผลมาจากบทเรียนจากการดำเนินงานในอดีต



มาตรฐานสากลแบบต่างๆ

มาตรฐานเหล่านี้ได้รับการพัฒนาโดยการวิจัยเป็นเวลานานหลายปีและประสบการณ์ในหลากหลายมิติ เช่น มาตรฐาน TIA-942 Telecommunications Infrastructure Standards for Data Centers เป็นมาตรฐานแรกๆ ที่มุ่งเน้นโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลโดยเฉพาะ มาตรฐานดังกล่าวมีวัตถุประสงค์ให้ผู้ออกแบบศูนย์ข้อมูลใช้ดำเนินการในช่วงต้นของกระบวนการพัฒนาสิ่งก่อสร้าง ซึ่งครอบคลุมมิติต่างๆ ดังนี้

- > พื้นที่ใช้สอยและแผนผัง (Site Space and Layout) > โครงสร้างการเดินสายสัญญาณ (Cabling Infrastructure) > การจัดกลุ่มลำดับชั้นความน่าเชื่อถือของศูนย์ข้อมูล (Tiered Reliability) > ข้อพิจารณา ด้านสิ่งแวดล้อม (Environmental Considerations)

มาตรฐานเหล่านี้ประยุกต์และพัฒนาจากวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศในระดับสากล ผลลัพธ์ที่ดีในการปฏิบัติตามมาตรฐาน และการออกใบรับรอง ซึ่งเป็นมาตรฐานที่มีความสำคัญที่หน่วยงานและบริษัทต่างๆ ให้การยอมรับ





อย่างไรก็ตาม หน่วยงานและบริษัทต่างๆ ไม่ได้ถูกแนะนำให้ปฏิบัติตามมาตรฐานเหล่านั้นอย่างจริงจัง เพราะการดำเนินการตามแนวปฏิบัติที่เข้มงวด ต้องอาศัยต้นทุนจำนวนมาก จึงอาจถูกมองว่าเป็นกระบวนการที่สิ้นเปลือง บริษัทและผู้ให้บริการเทคโนโลยีหลายแห่งได้พัฒนาตามแนวปฏิบัติมาตรฐานเหล่านี้ แต่กลับส่งผลให้มีข้อจำกัดในการเลือกผู้ให้บริการที่ได้มาตรฐานตามที่กำหนดไว้ ด้วยเหตุนี้ หน่วยงานหลายแห่งพัฒนามาตรฐานของตนเองและเผยแพร่แนวทางมาตรฐานของตนเองแก่ผู้ให้บริการ เพื่อสนับสนุนให้เกิดการเติบโตของระบบ มีการพัฒนา และมีต้นทุนที่เหมาะสม อย่างไรก็ตาม หน่วยงานภาครัฐหลายแห่งดำเนินงานตามวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศและมาตรฐานเฉพาะในบางมิติเท่านั้น โดยอาศัย ดุลยพินิจว่าแนวทางใดเหมาะสมกับหน่วยงานของตน

### 3. ความสำคัญ/ความสัมพันธ์ของมาตรฐานศูนย์ข้อมูล

<p>เพิ่ม ประสิทธิภาพ ศูนย์ข้อมูล</p>	<p>ในปัจจุบัน ศูนย์ข้อมูลมีการดำเนินงานอยู่ในอุตสาหกรรมมานานกว่า 20 ปี จนปัจจุบันพลวัตในภาพรวมของศูนย์ข้อมูลเปลี่ยนแปลงไปมาก ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา ศูนย์ข้อมูลกลายเป็นประเด็นสำคัญ มีความซับซ้อน และมีความท้าทายในการดำเนินงาน มูลค่าความเสียหายจากช่วงเวลาหยุดทำงานของศูนย์ข้อมูล (Down time) เพิ่มขึ้นอย่างมากสำหรับบริษัทต่างๆ โดยในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา การศึกษาวิจัยศูนย์ข้อมูลในประเทศสหรัฐอเมริกาประเมินมูลค่าความเสียหายเฉลี่ยในสถานการณ์ที่ศูนย์ข้อมูลเกิดภาวะไฟฟ้าขัดข้องจากเหตุสุดวิสัย อยู่ที่เกินกว่า 7,900 เหรียญสหรัฐต่อนาที (ประมาณ 272,400 บาท) ซึ่งเพิ่มขึ้น 41% จาก 5,600 เหรียญ (ประมาณ 193,100 บาท) ในปี ค.ศ.2010 ปัจจุบันศูนย์ข้อมูลไม่สามารถหยุดให้บริการหรือดำเนินงานอย่างขาดประสิทธิภาพได้ เพราะจะเพิ่มต้นทุนและทำให้ผู้ใช้บริการเกิดความไม่พอใจ ดังนั้นผู้ดำเนินการศูนย์ข้อมูลจึงได้ปรับปรุงความพร้อมใช้งานและประสิทธิภาพของศูนย์ข้อมูลโดยนำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลที่ได้รับการยอมรับทั่วโลกมาประยุกต์ใช้</p>
<p>การวิเคราะห์ เชิง เปรียบเทียบ</p>	<p>มาตรฐานศูนย์ข้อมูลมีบทบาทสำคัญ เมื่อต้องเลือกใช้บริการศูนย์ข้อมูลจากผู้ให้บริการรายใดรายหนึ่ง ผู้ใช้บริการศูนย์ข้อมูลยึดถือมาตรฐานเป็นเกณฑ์ในการวิเคราะห์เปรียบเทียบผู้ให้บริการรายต่างๆ โดยมาตรฐานจะช่วยปกป้องผู้ใช้บริการจากการตัดสินใจบนพื้นฐานคำกล่าวอ้างของผู้ให้บริการเท่านั้น กรณีตัวอย่างที่ชัดเจนคือ ระบบ Tier ที่ Uptime Institute พัฒนาขึ้น ระบบดังกล่าวซึ่งประกอบด้วย Tier 4 ระดับที่กำหนดองค์ประกอบทางกายภาพเพื่อสร้างเสถียรภาพในระดับที่กำหนด กลายเป็นที่ยอมรับในฐานะมาตรฐานที่เกิดขึ้นจากความนิยม (De Facto Standard) ในด้านการออกแบบศูนย์ข้อมูลที่มีเสถียรภาพ</p>

**การเพิ่ม  
ประสิทธิภาพ  
ด้านต้นทุน**

ยิ่งศูนย์ข้อมูลมีความซับซ้อน ต้นทุนด้านพลังงานที่สูงขึ้นยิ่งส่งผลกระทบต่อต้นทุนในการดำเนินการศูนย์ข้อมูล ศูนย์ข้อมูลใช้พลังงานในปริมาณมากเพื่อให้บริการอย่างมั่นคงและมีประสิทธิภาพ โดยทั่วไปค่าไฟฟ้าในศูนย์ข้อมูลคิดเป็นสัดส่วน 40-60% ของต้นทุนการดำเนินงานทั้งหมด การเพิ่มประสิทธิภาพด้านพลังงานของศูนย์ข้อมูลจึงมีประโยชน์อย่างยิ่ง เนื่องจากเป็นการช่วยลดต้นทุนการดำเนินงาน โดยการลดต้นทุนของผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสามารถใช้วิธีดังต่อไปนี้

1. ใช้มาตรฐานการออกแบบภายในที่ได้รับการยอมรับในอุตสาหกรรมสำหรับองค์ประกอบต่างๆ ของศูนย์ข้อมูล เพื่อให้องค์ประกอบเหล่านั้นใช้พลังงานในการปฏิบัติงานน้อยลง ซึ่งส่งผลต่อการลดต้นทุนโดยรวม
2. ปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรมโดยพิจารณาองค์ประกอบศูนย์ข้อมูลให้สอดคล้องกับภาระงานด้าน IT ที่เกิดขึ้นจริง เพื่อให้เกิดการทำงานร่วมกันระหว่างองค์ประกอบอย่างมีประสิทธิภาพสูงสุด นำไปสู่การประหยัดค่าใช้จ่าย
3. นำเทคโนโลยีต่างๆ ที่มาตรฐานอุตสาหกรรมยอมรับมาประยุกต์ใช้งาน เพื่อลดการใช้ไฟฟ้าแต่ยังสามารถรองรับการทำงานของศูนย์ข้อมูล ส่งผลให้ลดต้นทุนโดยรวมลงได้

ทั้ง 3 วิธีการนี้ใช้มาตรฐานอุตสาหกรรมด้านศูนย์ข้อมูลเป็นเครื่องมือในการเพิ่มประสิทธิภาพด้านต้นทุนทั้งหมด

**ผลกระทบต่อ  
สิ่งแวดล้อม**

จากข้อมูลของ Natural Resources Defence Council (NRDC) ศูนย์ข้อมูลในประเทศสหรัฐอเมริกาใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมด 9.1 หมื่นล้านกิโลวัตต์-ชั่วโมง (kWh) ในปี ค.ศ.2013 และจะใช้ไฟฟ้าถึง 1.39 แสนล้าน kWh ภายในปี ค.ศ. 2020 ศูนย์ข้อมูลต้องการพลังงานไฟฟ้าสูงถึง 3% ของปริมาณการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดทั่วโลก อีกทั้งยังปล่อยก๊าซเรือนกระจกกว่า 200 ล้านเมตริกตัน ศูนย์ข้อมูลกำลังสร้างผลกระทบอย่างใหญ่หลวงต่อสภาพแวดล้อม กลุ่มนักอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมหลายกลุ่มกำลังกดดันผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลให้ใช้แนวปฏิบัติศูนย์ข้อมูลสีเขียว (Green Data Center) เพื่อลดผลกระทบของศูนย์ข้อมูลต่อสิ่งแวดล้อม จากการนำวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศของอุตสาหกรรมศูนย์ข้อมูลมาใช้ ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมลงได้ โดยขั้นตอนที่สามารถดำเนินการเพื่อลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมีดังนี้

1. การใช้พลังงานหมุนเวียน ถือเป็นหนึ่งในขั้นตอนสำคัญที่สุดของการลดผลกระทบของศูนย์ข้อมูลต่อสิ่งแวดล้อม เมื่อใช้พลังงานหมุนเวียน ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสามารถลดอัตราการใช้พลังงานและปล่อยก๊าซเรือนกระจก ซึ่งส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม
2. การใช้งานศูนย์ข้อมูลที่มีประสิทธิภาพ แนวทางปฏิบัติที่ดีอีกประการที่สามารถลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือ การเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์ข้อมูล โดยยึดถือวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศในการออกแบบและดำเนินงาน

## 4. สถานการณ์ปัจจุบันด้านมาตรฐานศูนย์ข้อมูลในประเทศไทย

สำหรับประเทศไทย การนำมาตรฐานด้านศูนย์ข้อมูลมาใช้ยังอยู่ในระยะเริ่มต้น โดยอัตราการนำมาใช้ถือว่ายังไม่สูงนัก เมื่อเทียบกับประเทศอื่นในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ศูนย์ข้อมูลหน่วยงานภาครัฐน้อยรายจะมีการปฏิบัติตามมาตรฐานสากลด้านคุณภาพการให้บริการ

สำนักงานรัฐบาลอิเล็กทรอนิกส์ (องค์การมหาชน) และ บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน) เป็นเพียง 2 องค์กรที่มีศูนย์ข้อมูลที่ได้รับการรับรองจาก Uptime Institute ส่วนประเทศอื่นๆ เช่น ประเทศอินโดนีเซีย มีศูนย์ข้อมูลที่ผ่านการรับรองของ Uptime Institute จำนวนมาก แสดงให้เห็นว่าการนำมาตรฐานด้านศูนย์ข้อมูลมาใช้งานของประเทศไทยยังคงอยู่ในระดับต่ำในกรณีของมาตรฐาน TIA นั้น ไม่มีศูนย์ข้อมูลใดได้รับการรับรองจากหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง อย่างไรก็ตาม ในอนาคตอันใกล้ คาดว่าสถานการณ์นี้จะเปลี่ยนไป เนื่องจากความคาดหวังของผู้ใช้บริการศูนย์ข้อมูลจะสูงขึ้นเรื่อยๆ อีกทั้งความต้องการศูนย์ข้อมูลที่มีความพร้อมใช้งานสูงจะกลายเป็นสิ่งจำเป็น

### ความท้าทายด้านมาตรฐานศูนย์ข้อมูลในประเทศไทย

การนำมาตรฐานมาใช้ต้องอาศัยการลงทุนที่สูงและความทุ่มเทอย่างมาก

หนึ่งในความท้าทายที่ใหญ่ที่สุดที่ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลเผชิญ คือการนำมาตรฐานมาประยุกต์ใช้นั้น อาจเพิ่มต้นทุนและความซับซ้อนในการดำเนินงาน มาตรฐานกำหนดแนวทางในการดำเนินงานและรักษาศูนย์ข้อมูลให้มีประสิทธิภาพ Uptime Institute ได้พัฒนาระบบ Tier เพื่อประเมินความพร้อมใช้งานศูนย์ข้อมูล และกำหนดช่วงเวลาหยุดทำงาน (Downtime) สำหรับแต่ละ Tier โดยที่ Tier 1 คือข้อกำหนดขั้นต่ำ และ Tier 4 คือข้อกำหนดระดับสูงสุดของ Uptime Institute เพื่อให้ได้รับการรับรองระดับ Tier 4 นั้น ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลจะต้องมีระบบสำรองสำหรับศูนย์ข้อมูลแบบ 2N+1 กล่าวคือ ศูนย์ข้อมูลจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ไฟฟ้าและระบบสนับสนุน 2 ชุด และยังคงต้องสำรองเพิ่มเติมอีก 1 ชุด มาตรฐานด้านพลังงานและการทำความเย็นแนะนำให้ติดตั้งอุปกรณ์ไฟฟ้าและเครื่องทำความเย็นประสิทธิภาพสูงสุด เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์ข้อมูล ขณะที่การรักษาความปลอดภัยศูนย์ข้อมูลทางกายภาพ ผู้ให้บริการควรติดตั้งกล้องคุณภาพสูง เครื่องกันแรงกระแทก ใช้ระบบควบคุมการเข้าออกแบบแบ่งพื้นที่ เป็นต้น การติดตั้งและดูแลรักษาอุปกรณ์เหล่านี้ส่งผลให้ต้นทุนเพิ่มขึ้นหลายเท่าตัว สำหรับผู้ดำเนินงานศูนย์ข้อมูล การนำมาตรฐานมาใช้ยังมีน้อยในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่เนื่องจากประเทศเหล่านี้ยังมีกำลังซื้อต่ำและผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลส่วนใหญ่ในประเทศเหล่านี้ยังมีความลังเลที่จะลงทุนเพื่อให้เป็นไปตามมาตรฐาน

## มาตรฐานศูนย์ข้อมูลมีให้เลือกใช้งานหลากหลาย

ในช่วงหลายปีที่ผ่านมา จำนวนมาตรฐานสำหรับศูนย์ข้อมูลนั้นเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็วทั่วโลก ทำให้กลายเป็นความท้าทายสำหรับผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลในการตัดสินใจเลือกใช้งาน โดยมาตรฐานศูนย์ข้อมูลครอบคลุมองค์ประกอบต่างๆ ของศูนย์ข้อมูล และยังคงพัฒนาขึ้นเพื่อมุ่งเน้นผลลัพธ์ที่เฉพาะต่อศูนย์ข้อมูล มาตรฐาน Uptime และ TIA ถูกพัฒนาขึ้นมาเป็นมาตรฐานด้านความพร้อมใช้งาน ส่วน ASHARE และ NABERS ถูกพัฒนาขึ้นเป็นมาตรฐานด้านพลังงานและการทำความเย็น PT DCI และ HIPPA เป็นมาตรฐานความปลอดภัยของศูนย์ข้อมูล ขณะที่ LEED และ BICSI ใช้เป็นมาตรฐานการออกแบบศูนย์ข้อมูล ISO เป็นมาตรฐานเกี่ยวกับการดำเนินงาน SSAE และ ISAE ถูกใช้ในการตรวจสอบมาตรฐานศูนย์ข้อมูล นอกจากนี้ วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ (วสท.) ยังได้จัดทำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลสำหรับผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลในประเทศไทยขึ้นมาโดยเฉพาะ ทั้งนี้ การเลือกมาตรฐานให้เหมาะสมนั้น นับเป็นประเด็นที่สำคัญมากสำหรับผู้ดำเนินการศูนย์ข้อมูล เนื่องด้วยเหตุผลต่อไปนี้

1. ทุกศูนย์ข้อมูลมีความต้องการที่แตกต่างกัน และศูนย์ข้อมูลไม่จำเป็นต้องเลือกใช้มาตรฐานระดับสูงสุด ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลอาจไม่ได้จัดเก็บข้อมูลสำคัญ จึงสามารถปฏิบัติตามมาตรฐานที่จำเป็นบางมาตรฐานเพื่อรักษาสมาดุลระหว่างประสิทธิภาพในการให้บริการและต้นทุนที่เกิดขึ้น
2. ผู้ดำเนินการศูนย์ข้อมูลอาจจัดเก็บข้อมูลการธนาคารและต้องได้รับการรองรับความปลอดภัยศูนย์ข้อมูลเฉพาะทาง ก่อนที่จะจัดเก็บข้อมูลการธนาคารได้ การรับรองความปลอดภัยนั้นเป็นแนวทางที่ต้องปฏิบัติตาม เพื่อเพิ่มความปลอดภัยของศูนย์ข้อมูล

## ขาดแคลนบุคลากรที่เข้าใจมาตรฐานแบบองค์รวม

มาตรฐานที่มีหลากหลายในปัจจุบัน ส่งผลให้เกิดสภาวะขาดบุคลากรที่มีความเข้าใจเรื่องมาตรฐานศูนย์ข้อมูลอย่างครบถ้วน ผู้ให้บริการมีหลายมาตรฐานให้เลือกใช้งาน แต่มีบุคลากรเพียงไม่กี่รายที่เข้าใจมาตรฐานทั้งหมดเหล่านั้น โดยส่วนใหญ่ บุคลากรมีองค์ความรู้เกี่ยวกับมาตรฐานแค่บางมาตรฐาน ประเด็นนี้จึงเป็นความท้าทายสำคัญเพราะทำให้ผู้ให้บริการไม่สามารถนำมาตราฐานหลายมาตรฐานมาประยุกต์ใช้ และแยกแยะว่าการที่ผู้ให้บริการไม่ทราบว่าควรเลือกใช้มาตรฐานใดมาประยุกต์ใช้ อาจส่งผลเสียมากกว่าผลดี สถานการณ์เช่นนี้สามารถพบได้ทั่วไปในประเทศเศรษฐกิจเกิดใหม่ เนื่องจากขาดแคลนบุคลากรที่มีทักษะจำนวนมากในตลาดแรงงาน

## งบประมาณเป็นอุปสรรคใหญ่ในการนำมาตรฐานมาใช้

ความท้าทายนี้ค่อนข้างมีความเฉพาะสำหรับผู้ดำเนินงานศูนย์ข้อมูลในภาครัฐ หน่วยงานภาครัฐส่วนใหญ่มีการของบประมาณเป็นรายปีและงบประมาณเหล่านี้มักไม่ยืดหยุ่นพอที่จะรองรับค่าใช้จ่ายด้านมาตรฐาน หน่วยงานหลายแห่งมีความตั้งใจที่จะนำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลมาประยุกต์ใช้ แต่ด้วยข้อจำกัดด้านงบประมาณ หน่วยงานจึงไม่สามารถเดินหน้าต่อไปได้ อย่างไรก็ตามคาดว่าความท้าทายนี้จะลดลง เนื่องจากภาครัฐกำลังจะดำเนินการพัฒนาศูนย์ข้อมูล (Modernization) ของหน่วยงานต่างๆ และจะมุ่งเน้นการพัฒนาประสิทธิภาพและลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมจากศูนย์ข้อมูลมากขึ้น

## ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลไม่มีประสบการณ์เพียงพอ

ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลไม่มีประสบการณ์เพียงพอที่จะเข้าใจคุณค่าของการนำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลมาใช้งาน ศูนย์ข้อมูลส่วนใหญ่ในประเทศไทยยังคงอยู่ในระยะเริ่มต้นของการพัฒนา ดังนั้นการนำวิธีปฏิบัติที่เป็นเลิศของอุตสาหกรรมมาใช้จึงมีใช้ประเด็นสำคัญอันดับแรก และอีกประเด็นที่ส่งผลต่อการพัฒนาด้านมาตรฐาน คือ ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลไม่ทราบผลตอบแทนจากการลงทุน (ROI) อย่างชัดเจน แนวโน้มนี้สามารถพบได้ทั้งภาครัฐและภาคเอกชน โดยภาครัฐอาจแสดงให้เห็นถึงประสบการณ์ที่เกี่ยวข้องกับความเข้าใจมาตรฐานศูนย์ข้อมูล แต่ความซับซ้อนของระบบราชการมีหลายประการที่ส่งผลให้ไม่สามารถผลักดันให้ก้าวหน้าได้อย่างที่ควร

## ระบบราชการอาจมองข้ามความสำคัญของการนำมาตรฐานมาปฏิบัติใช้

ความท้าทายนี้เป็นอีกประการหนึ่งที่มีความเฉพาะสำหรับภาครัฐ คือ การดำเนินงานทุกอย่างต้องผ่านการอนุมัติในระดับกระทรวงเท่านั้น หากไม่มีนโยบายจากกระทรวงรองรับในการระบุว่าควรมีการนำมาตรฐานมาใช้ จะก่อให้เกิดอุปสรรคต่อหน่วยงานในการขออนุมัติงบประมาณในการนำมาตรฐานมาใช้ ดังนั้น แนวทางปฏิบัติที่เหมาะสมที่สุดในกรณีนี้ คือ กระทรวงต้องออกคำสั่งให้ทุกหน่วยงานภายในสังกัดดำเนินการนำมาตรฐานมาใช้

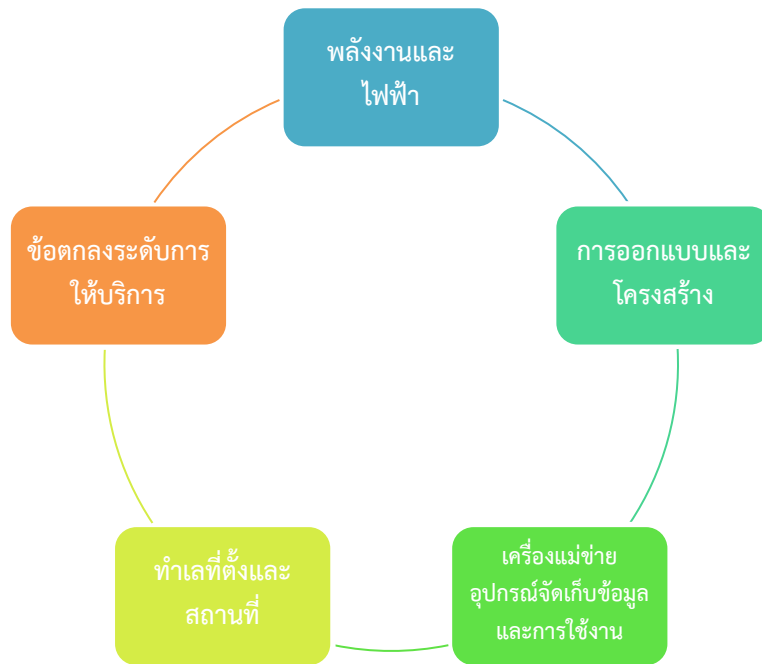
## ขาดแคลนบุคลากรที่เข้าใจในความแตกต่างของมาตรฐานต่างๆ และการเลือกนำมาใช้งาน

เมื่อนำมาตรฐานศูนย์ข้อมูลมาใช้แล้ว ความท้าทายอีกประการที่ตามมา คือ การรักษาระดับมาตรฐาน ซึ่งมีความเชื่อมโยงกับปัญหาของความขาดแคลนบุคลากรที่เข้าใจมาตรฐานและแนวทางรักษาระดับมาตรฐานศูนย์ข้อมูลอย่างถ่องแท้ การนำมาตรฐานมาใช้และการจัดการมาตรฐานถือเป็นความท้าทายที่แตกต่างกันโดยสิ้นเชิง เนื่องจากบริษัทหรือหน่วยงานภาครัฐมิได้ใช้เพียงมาตรฐานเดียว จึงกลายเป็นอุปสรรคในการสรรหาบุคลากรที่เข้าใจแนวทางปฏิบัติตามมาตรฐานทั้งหมดที่นำมาใช้ และถึงแม้บริษัทหรือหน่วยงานจะสรรหาบุคลากรผู้มีความรู้ที่ต้องการมาได้ การจ้างและรักษาบุคลากรเหล่านี้จะมีค่าใช้จ่ายสูงมาก

## ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลหลายรายยังคงใช้โครงสร้างพื้นฐานที่ล้าสมัย

ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลส่วนใหญ่ในประเทศไทยดำเนินงานศูนย์ข้อมูลโดยอาศัยโครงสร้างพื้นฐานและอาคารที่ล้าสมัย ประเด็นนี้สามารถพบได้ในหน่วยงานภาครัฐมากกว่าในภาคเอกชน เนื่องจากศูนย์ข้อมูลภาครัฐส่วนมากตั้งอยู่ในอาคารที่ออกแบบมาสำหรับการเป็นสำนักงาน โดยในการปฏิบัติตามมาตรฐานศูนย์ข้อมูลนั้น หน่วยงานอาจจำเป็นต้องยกเลิกระบบโครงสร้างพื้นฐาน IT ที่มีอยู่เดิม และติดตั้งโครงสร้างพื้นฐานใหม่ ซึ่งเป็นการลงทุนที่สูงสำหรับหน่วยงานภาครัฐ นอกจากนี้โครงสร้างอาคารดั้งเดิมยังเป็นความท้าทาย เนื่องด้วยอาคารเหล่านี้ไม่มีพื้นที่รองรับอุปกรณ์ใหม่ที่จำเป็นต่อการดำเนินงานตามมาตรฐาน มาตรฐานศูนย์ข้อมูลยังกำหนดให้ศูนย์ข้อมูลตั้งอยู่ในสถานที่ที่เข้าถึงได้ง่าย จึงเป็นอีกความท้าทายที่สำคัญสำหรับหน่วยงานภาครัฐเนื่องจากการย้ายศูนย์ข้อมูลไปยังสถานที่ใหม่ต้องใช้งบประมาณสูงมาก

## 5. มาตรฐานศูนย์ข้อมูล จำแนกตามหน้าที่



มาตรฐานศูนย์ข้อมูลจำแนกตามหน้าที่

### 1) พลังงานและไฟฟ้า (Energy and Power)



พลังงานเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของศูนย์ข้อมูล เนื่องจากศูนย์ข้อมูลใช้พลังงานปริมาณมาก เพื่อให้บริการอย่างมีประสิทธิภาพและเสถียรภาพ โดยทั่วไปค่าไฟฟ้าในศูนย์ข้อมูลคิดเป็น 40-60% ของค่าใช้จ่ายในการดำเนินงานทั้งหมด

การยกระดับประสิทธิภาพการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูลจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งในการลดต้นทุนการดำเนินงานและผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมไปพร้อมกัน

**มิเตอร์:** มิเตอร์ บ่งบอกข้อมูลเชิงลึกเกี่ยวกับการทำงานของโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูล (เช่น ระบบพลังงานและระบบทำความเย็น) ภายในศูนย์ข้อมูล มิเตอร์บางประเภทสามารถใช้งานได้หลายวัตถุประสงค์ ตั้งแต่การติดตามปริมาณการใช้ไฟฟ้า ไปจนถึงการวิเคราะห์คุณภาพไฟฟ้าภายในอาคารและรายงานปัญหา เช่น แรงดันสูงชั่วขณะ (Transients) และ ฮาร์มอนิก (Harmonics) เป็นต้น มิเตอร์ควรติดตั้งไว้ภายในศูนย์ข้อมูล เพื่อวัดค่าไฟฟ้า (kW) พลังงาน (kWh) แรงดันและกำลังไฟฟ้า ฮาร์มอนิก (Harmonics) องค์ประกอบกำลังไฟฟ้า (Power Factor) อัตราการไหล (Flow Rates) อุณหภูมิ และ ความชื้น เป็นต้น

**PUE:** Power Usage Effectiveness หรือ ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน คือ ค่าการใช้พลังงานไฟฟ้าทั้งหมดในศูนย์ข้อมูล เทียบกับพลังงานไฟฟ้าที่อุปกรณ์ IT ใช้ โดยวัดเป็นอัตราส่วน มีค่าไม่น้อยกว่า 1

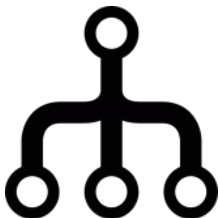
**ระบบสำรอง:** ระบบสำรองในที่นี้ หมายถึง อุปกรณ์หรือระบบสำรองของระบบหลักที่ให้บริการ โดยมีจุดประสงค์เพื่อเพิ่มความเสถียรของระบบ เพื่อใช้สำรองหรือป้องกันการล่มของระบบ ซึ่งความต้องการของผู้ใช้บริการต่อระบบสำรองในศูนย์ข้อมูลนั้น มักเน้นถึงประเด็นว่าไฟฟ้าสำรองนั้นมีเพียงพอในกรณีที่ไฟฟ้ามดับหรือไม่ ซึ่งปัญหาไฟฟ้ามดับด้วยเหตุสุดวิสัยนี้เป็นสาเหตุหลักที่ทำให้ศูนย์ข้อมูลไม่สามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง

**ไฟส่องสว่าง:** ไฟส่องสว่างเป็นองค์ประกอบสำคัญของศูนย์ข้อมูลที่ผู้ดูแลมักมองข้าม มาตรฐานอุตสาหกรรมแนะนำให้ติดตั้งหลอดไฟแบบ LED ในศูนย์ข้อมูลต่างๆ ด้วยเหตุผล 3 ประการ คือ 1) ประหยัดไฟฟ้ามากกว่า 2) มีความร้อนน้อยกว่า และ 3) ปรับเพิ่ม/ลดระดับความสว่างได้เกือบ 100% นอกจากนี้ ศูนย์ข้อมูลควรมีการใช้ระบบไฟส่องสว่างแบบติดตั้งเซนเซอร์เพื่อลดค่าไฟฟ้าด้วย

**UPS:** ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลควรทำการติดตั้งระบบไฟฟ้าสำรอง (UPS) หากพบความเป็นไปได้ที่ทำให้การบริการต้องหยุดชะงักหรือเกิดข้อผิดพลาดในการประมวลผลข้อมูลอันเนื่องมาจากระบบไฟฟ้า ทั้งนี้ระบบไฟฟ้าสำรองควรถูกติดตั้งระหว่างระบบจ่ายไฟฟ้าสาธารณะและระบบให้บริการที่สำคัญของหน่วยงาน ระบบ UPS ที่เลือกนำมาใช้งานนั้น จะต้องคำนึงถึงการรองรับภาระงาน ระยะเวลาการสำรองไฟฟ้า ความรวดเร็วในการจ่ายไฟสำรอง ซึ่งมีผลโดยตรงต่ออุปกรณ์ที่

**การทำความเย็น:** การทำความเย็นสำหรับศูนย์ข้อมูลหรือการกำจัดความร้อนเป็นอีกประเด็นสำคัญที่ต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจ ในบางกรณีแม้อุปกรณ์ที่เปลี่ยนทดแทนในศูนย์ข้อมูลมีขนาดเล็กกลง แต่ปริมาณไฟฟ้าที่ใช้อาจยังเท่าเดิมหรือสูงขึ้น ซึ่งอาจทำให้ความร้อนในศูนย์ข้อมูลเพิ่มสูงขึ้น การใช้เทคโนโลยีทำความเย็นที่ทันสมัย สามารถช่วยผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลลดอัตราการทำความเย็นภายในศูนย์ข้อมูล และเพิ่มประสิทธิภาพไปพร้อมกัน

## 2) การออกแบบและโครงสร้าง (Design and Structure)



โครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลเป็นส่วนสำคัญของระบบ IT ตั้งแต่เนื้อหาทั้งหมดถูกรวบรวมหรือส่งผ่านไปอย่างไร การวางแผนการออกแบบโครงสร้างพื้นฐานด้านข้อมูลมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง จึงต้องพิจารณาประสิทธิภาพของ การฟื้นฟูและความสามารถในการรองรับการขยายตัวของบริการ มิติอีกด้านที่สำคัญในการออกแบบศูนย์ข้อมูล คือ ความคล่องตัวในการทำงานและรองรับบริการใหม่ได้อย่างรวดเร็ว การออกแบบสถาปัตยกรรมที่ความยืดหยุ่นสามารถรองรับแอปพลิเคชันในได้อย่างรวดเร็วทำให้เกิดข้อได้เปรียบในการให้บริการ



**การเดินสายสัญญาณ:** ภายในศูนย์ข้อมูล มีองค์ประกอบต่างๆ ประกอบกันจนกลายเป็นระบบที่ทำงานร่วมกัน ไม่ว่าจะเป็นเครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์เครือข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล หรือแม้แต่อุปกรณ์ตรวจจับ (Sensor) องค์ประกอบทั้งหมดนี้สัมพันธ์และเชื่อมต่อกันด้วยระบบสายสัญญาณ ซึ่งผู้ออกแบบและผู้ให้บริการพยายามออกแบบเพื่อให้สามารถรองรับการขยายตัวของบริการ การจัดการที่ง่ายขึ้น มีความพร้อมใช้งานมากขึ้น โดยที่ต้นทุนทั้งหมด (Total Cost of Ownership) ที่ต่ำลง

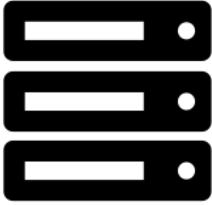
**ความปลอดภัยทางกายภาพ:** ศูนย์ข้อมูลมีภัยคุกคามที่เกิดจากปัจจัยทั้งภายนอกและภายใน เช่น ปัญหาด้านไฟฟ้าและการทำความเย็น ความผิดพลาดหรือเจตนาร้ายจากบุคคล อัคคีภัย น้ำรั่วไหล และคุณภาพอากาศ ด้วยเหตุนี้ ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลจึงจำเป็นต้องติดตั้งไฟส่องสว่างให้เพียงพอ มีกล้องวงจรปิด (CCTV) กล้องตรวจจับความร้อน และเครื่องกันทวนแรงกระแทกที่ประตูเข้าออกศูนย์ข้อมูล รวมถึงติดตั้งเซ็นเซอร์รอบบริเวณศูนย์ข้อมูล นอกจากนี้ ศูนย์ข้อมูลควรเสริมระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับห้องเก็บเครื่องแม่ข่ายเพิ่มขึ้นด้วย

**การออกแบบอาคาร:** อาคารศูนย์ข้อมูลถูกออกแบบขึ้นมาให้มีความเฉพาะตัว โดยการออกแบบนั้นควรปฏิบัติตามมาตรฐานอุตสาหกรรม หนึ่งในลักษณะสำคัญของอาคารศูนย์ข้อมูล คือ ถูกออกแบบและจัดแบ่งพื้นที่เป็นสัดส่วน ซึ่งการจัดแบ่งพื้นที่นั้นนอกจากเป็นการบริหารพื้นที่ใช้สอยแล้ว ยังช่วยเพิ่มความปลอดภัยโดยรวมของศูนย์ข้อมูล การออกแบบอาคารส่วนใหญ่ยึดถือตามมาตรฐาน BICSI และ TIA โดยทั่วไป ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลนิยมดำเนินการตามมาตรฐาน TIA มากกว่ามาตรฐานอื่น ขณะที่ผู้ให้บริการหลายรายใช้มาตรฐาน LEED ในการออกแบบสถาปัตยกรรมศูนย์ข้อมูล

**การติดตามสถานะการทำงาน:** ในปัจจุบัน การติดตามสถานะการทำงานมีบทบาทสำคัญอย่างมากสำหรับศูนย์ข้อมูล เนื่องจากสามารถลดภาระผู้ดูแลศูนย์ข้อมูลในการติดตามการทำงานของระบบต่างๆ ในศูนย์ข้อมูลผ่านทาง GUI Interface เดิมที่ ผู้ดำเนินงานศูนย์ข้อมูลใช้ระบบจัดการอาคาร (Building Management System) แบบพื้นฐานในการดูแลศูนย์ข้อมูล แต่ต่อมาได้มีการติดตั้งระบบจัดการอาคารที่ทันสมัยขึ้น เนื่องด้วยสภาพแวดล้อมปัจจุบันที่ซับซ้อนมากขึ้น ปัจจุบันผู้ให้บริการจึงหันมาใช้เครื่องมือ Data Center Infrastructure Management (DCIM) เพื่อติดตามสถานะการทำงานของศูนย์ข้อมูล

**การตรวจจับอัคคีภัย:** ระบบตรวจจับและระงับอัคคีภัยมีความจำเป็นในการปกป้องชีวิตและทรัพย์สิน ระบบป้องกันอัคคีภัย (เช่น ระบบแจ้งเตือนเพลิงไหม้ อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน/ควันไฟ อุปกรณ์ตรวจจับก๊าซคาร์บอนมอนอกไซด์ อุปกรณ์ควบคุมเพลิงอัตโนมัติ เครื่องฉีดน้ำดับเพลิง และทางออกฉุกเฉิน) ควรได้รับการออกแบบ ติดตั้ง และดูแลรักษาโดยมืออาชีพ ขณะที่บริเวณพื้นยกสูง (Raised Floor) ควรใช้อุปกรณ์ตรวจจับความร้อนและควันไฟติดตั้งไว้ทั้งด้านบนและด้านล่างของพื้น

### 3) เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล และการใช้งาน (Server, Storage and Utilization)



ศูนย์ข้อมูลมีความพร้อมในการจัดเก็บ/ให้บริการพื้นที่รองรับระบบต่างๆ (เช่น Web Servers, Application Servers, Database Servers, SAN และ NAS เป็นต้น) เพื่อจัดเก็บแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ศูนย์ข้อมูล โดยอาศัยระบบประมวลผลกลาง ศูนย์ข้อมูลมีระบบยืนยันตัวตนบุคคลกลางที่พร้อมใช้งาน เพื่ออนุญาตให้ผู้ใช้งานเข้าสู่ระบบที่เกี่ยวข้องตามระดับการอนุญาต โครงสร้างพื้นฐานทั้งหมดในศูนย์ข้อมูลจำเป็นต้องมีอุปกรณ์ติดตามสถานะและรักษาความปลอดภัย เพื่อการดำเนินงานอย่างมีประสิทธิภาพ

**การใช้งานและการทำ Virtualization:** อัตราการใช้งาน คือ การวัดอัตราการใช้งานของอุปกรณ์ต่างๆ ในศูนย์ข้อมูลและรายงานในรูปแบบเปอร์เซ็นต์ของความสามารถที่รองรับได้ทั้งหมด อัตราการใช้งานสามารถใช้ในการคำนวณเพื่อวางแผนการพัฒนาประสิทธิภาพของเครื่องแม่ข่าย เครือข่าย และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เช่น อัตราการใช้งานช่วยให้ผู้ดำเนินงานศูนย์ข้อมูลเข้าใจแนวโน้มการใช้งานพื้นที่จัดเก็บข้อมูลและวางแผนสำหรับอนาคตได้ทันต่อความต้องการ ส่วนการทำ Virtualization คือการแบ่งทรัพยากรจากเครื่องแม่ข่ายกายภาพให้เป็นเครื่องแม่ข่ายแบบเสมือนเพื่อใช้งานแตกต่างกันไปตามวัตถุประสงค์ ซึ่งอัตราการทำ Virtualization ที่เพิ่มขึ้น บ่งบอกถึงประสิทธิภาพการใช้งานที่สูงขึ้น

**การติดตามสถานะการทำงาน:** เครื่องมือติดตามสถานะ (Monitoring Tool) ช่วยติดตามการประมวลผลของศูนย์ข้อมูลอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งรวมถึงแอปพลิเคชันต่างๆ ที่ทำงานอยู่ภายใน นอกจากองค์ประกอบต่างๆ ของด้านโครงสร้างพื้นฐานของศูนย์ข้อมูลแล้ว ระบบบริหารจัดการ (Management Software Tool) ช่วยทำให้โครงสร้างพื้นฐานศูนย์ข้อมูลให้บริการตามความต้องการ (On-demand) ของผู้ใช้งานได้ เพราะโครงสร้างพื้นฐานศูนย์ข้อมูลลักษณะนี้จะมีความสามารถประเมินและจัดการระบบ แอปพลิเคชัน และฐานข้อมูล ด้วยตัวเอง

**ระบบช่วยเหลือ:** ระบบช่วยเหลือสำหรับศูนย์ข้อมูล (Helpdesk) ทำหน้าที่บันทึกเหตุการณ์ผ่านเครื่องมือจัดการระบบและเครือข่ายโดยอัตโนมัติ อีกทั้งยังสามารถแบ่งแยกระดับ Tier ต่างๆ ตามประเภทเหตุการณ์ที่บันทึกไว้ได้ นอกจากนี้ Helpdesk ยังสามารถลำดับความสำคัญของเหตุการณ์ ระดับความรุนแรง และระดับของผลกระทบ ซึ่ง Helpdesk ยังสามารถยกระดับการแก้ไขและส่งคำร้องขอของผู้ใช้งานให้แก่ผู้เกี่ยวข้องได้

**การสำรองข้อมูล:** การสำรองข้อมูลภายในศูนย์ข้อมูลมีความสำคัญอย่างยิ่ง เพราะช่วยกู้คืนข้อมูลสำคัญในกรณีเกิดเหตุขัดข้อง การสำรองข้อมูลควรมีให้เลือกใช้งานได้ในทุกระบบปฏิบัติการและควรรองรับการสำรองข้อมูลด้วย SAN และ NAS ระบบสำรองข้อมูลจะมี GUI Platform เพื่อให้สามารถบริหารจัดการและใช้งานได้อย่างง่ายดาย การสำรองข้อมูลที่ดีควรต้องสามารถสำรองข้อมูลได้หลายช่องทาง ทั้งนี้ควรมีการกำหนดระยะเวลาในการสำรองข้อมูลอย่างเหมาะสมเพื่อลดความเสี่ยงในการสูญเสียข้อมูล

**ความปลอดภัย:** ความปลอดภัยของศูนย์ข้อมูลเป็นประเด็นสำคัญอย่างยิ่งสำหรับผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูล โดยส่วนใหญ่มักใช้มาตรการความปลอดภัยระดับสูง เพื่อปกป้องโครงสร้างพื้นฐาน IT โดยใช้อุปกรณ์รักษาความมั่นคงปลอดภัยในระดับ Enterprise ไม่ว่าจะเป็น Firewall, Antivirus และ ระบบตรวจสอบช่องโหว่ (Vulnerability Scans) นอกจากนี้ ศูนย์ข้อมูลมักใช้เทคโนโลยีการเข้ารหัส (Encryption) ที่ทันสมัย เพื่อถ่ายโอนข้อมูลระหว่างศูนย์ข้อมูลเพราะการรับส่งข้อมูลอย่างปลอดภัยถือเป็นเรื่องสำคัญ

#### 4) ทำเลที่ตั้งและสถานที่ (Location and Site)



การเลือกทำเลที่ตั้งศูนย์ข้อมูลเป็นการตัดสินใจที่สำคัญของหน่วยงาน เนื่องจากต้องพิจารณาทั้งในเชิงยุทธศาสตร์และเป้าหมายของหน่วยงาน การเลือกสถานที่ที่มีบทบาทสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากันเพราะมีผลกระทบต่อต้นทุนทั้งหมด (TCO) โดยตรง มีหลายปัจจัยที่ส่งผลต่อการเลือกสถานที่ซึ่งต้องพิจารณาให้ถี่ถ้วน เพราะอุตสาหกรรมมีเปลี่ยนแปลงความสนใจและการดำเนินการเกือบทุก 5-7 ปี

**ทำเลที่ตั้งและสถานที่:** ศูนย์ข้อมูลควรเข้าถึงได้ง่ายจากถนนสายหลัก และเข้าถึงได้จากหลายเส้นทาง สามารถเพิ่มหรือขยายพื้นที่เพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ในกรณีฉุกเฉิน เจ้าหน้าที่ที่ได้รับอนุญาต เจ้าหน้าที่ดับเพลิง และเจ้าหน้าที่ฉุกเฉินอื่นต้องสามารถเข้าถึงศูนย์ข้อมูลได้อย่างรวดเร็วทันทั่วทั้งที่ นอกจากนี้ศูนย์ข้อมูลควรมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าจากหลายแหล่ง เพื่อเพิ่มความมั่นคงด้านพลังงานไฟฟ้าและทำให้สามารถเพิ่มขยายศูนย์ข้อมูลในอนาคตได้ ในกรณีที่ต้องรองรับพื้นที่จัดเก็บของศูนย์ข้อมูลเพิ่มขึ้น

## 5) ข้อตกลงระดับการให้บริการ (Service Level Agreement)



ความพร้อมในการให้บริการแบบครบวงจรของศูนย์ข้อมูลและความสามารถในการติดตามสถานะการทำงานถือเป็นเรื่องสำคัญ ในการส่งมอบบริการแก่ประชาชนอย่างมีประสิทธิภาพ ดังนั้นการกำหนดข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) ระหว่างภาครัฐและหน่วยงานที่ให้บริการ ศูนย์ข้อมูลจึงเป็นเรื่องจำเป็น โดยควรมีการแต่งตั้งหน่วยงานอิสระ เพื่อติดตามผลการดำเนินงานของ SLA ที่เกี่ยวข้อง

**การกู้คืนภัยพิบัติ:** การกู้คืนภัยพิบัติ (Disaster Recovery) มีความสำคัญต่อระบบสารสนเทศหรือเทคโนโลยีที่ใช้ดำเนินงาน โดยการกู้คืนภัยพิบัติถือเป็นส่วนหนึ่งของความต่อเนื่องในการดำเนินงาน (Business Continuity) ที่ต้องอาศัยการวางแผนอย่างดีเพื่อให้ศูนย์ข้อมูลสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่อง หากพิจารณาจากมุมมองของการเป็นรัฐบาลดิจิทัล การควบคุมและป้องกัน (Controls and Protections) ถือว่าเป็นส่วนหนึ่งของการกู้คืนภัยพิบัติ ทั้งนี้ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสามารถมี DR Site แห่งเดียวหรือหลายแห่งก็ได้

**Tier:** ศูนย์ข้อมูล Tier 1 ถึง 4 คือ มาตรฐานในการกำหนดช่วงเวลาให้บริการของศูนย์ข้อมูล ศูนย์ข้อมูล Tier 4 ถือเป็นระดับที่มีความทนทานที่สุดและมีความเสี่ยงต่อภาวะล้มเหลว น้อยที่สุด Tier 4 ถูกออกแบบขึ้นมาเพื่อรองรับเครื่องแม่ข่าย และระบบคอมพิวเตอร์ที่สำคัญต่อการปฏิบัติงาน โดยมีระบบสำรองเต็มรูปแบบ (ระบบทำความเย็น ไฟฟ้า เครือข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล เป็นต้น) และมีการแบ่งพื้นที่รักษาความปลอดภัยซึ่งใช้ การควบคุมการเข้าออกแบบ Biometric ทั้งนี้ กลุ่มธุรกิจขนาดเล็กลงเลือกดำเนินการจากระดับพื้นฐานที่สุด คือ Tier 1

## 6. แบบจำลองคุณสมบัติของศูนย์ข้อมูล (Refined Maturity Model for Data Centers)

### คำอธิบายระดับของศูนย์ข้อมูล

1	ศูนย์ข้อมูลที่ใช้คุณสมบัติระดับที่ 1 (Level 1) จะให้บริการแบบพื้นฐาน กระบวนการมีลักษณะเฉพาะหน้า (Ad-hoc) และขาดความเสถียร อย่างไรก็ตามองค์กรที่มีศูนย์ข้อมูลในคุณสมบัติระดับที่ 1 ก็ยังสามารถให้บริการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
2	ศูนย์ข้อมูลที่ใช้คุณสมบัติระดับที่ 2 (Level 2) จะตระหนักว่าโครงสร้างพื้นฐานและการดำเนินงานศูนย์ข้อมูลมีความสำคัญต่อการปฏิบัติงาน ดังนั้นศูนย์ข้อมูลจะเพิ่มมาตรการต่อระบบ อุปกรณ์ กระบวนการทำงาน และบุคลากร เพื่อให้สามารถดำเนินงานได้อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
3	ศูนย์ข้อมูลที่ใช้คุณสมบัติระดับที่ 3 (Level 3) จะมีประสิทธิภาพ และคุณภาพการบริการ ผ่านกระบวนการที่ได้มาตรฐาน นโยบาย ธรรมเนียมปฏิบัติ มีการดำเนินการในเชิงรุกร่วมกันหลายฝ่าย ซึ่งจะช่วยให้ศูนย์ข้อมูลมีความเป็นมาตรฐานมากขึ้น และมีการดำเนินงานที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น
4	ศูนย์ข้อมูลที่ใช้คุณสมบัติระดับที่ 4 (Level 4) จะมีการบริหารจัดการเหมือนธุรกิจ ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลจะนำมาตรฐานมาใช้ เพื่อช่วยศูนย์ข้อมูลสามารถตอบโจทย์ผู้ใช้งานได้มากขึ้นในระยะยาว ศูนย์ข้อมูลจะนำเทคโนโลยีสมัยใหม่มาใช้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการดำเนินงาน
5	ศูนย์ข้อมูลที่ใช้คุณสมบัติระดับที่ 5 (Level 5) จะประยุกต์ใช้มาตรฐานที่ช่วยให้เกิดความฉลาด ความคล่องตัว การปรับตัว และทันสมัย หน่วยงานจะสามารถตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงและโอกาสต่างๆ ได้อย่างรวดเร็ว จากคุณสมบัติระดับนี้

แบบจำลองคุณสมบัติของศูนย์ข้อมูลในระดับต่างๆ ถูกพัฒนาขึ้นสำหรับหน่วยงานภาครัฐ และได้มีการระบุระดับความพร้อมด้านมาตรฐานของหน่วยงานภาครัฐในปัจจุบันเป็นที่เรียบร้อยแล้ว ตารางด้านล่างนี้ได้ระบุระดับมาตรฐานขั้นต่ำสุดที่ศูนย์ข้อมูลแต่ละประเภทควรปฏิบัติตาม หากหน่วยงานใดจำเป็นต้องมีการจัดการข้อมูลที่มีความสำคัญ หน่วยงานนั้นควรใช้มาตรฐานในระดับที่สูงขึ้น

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
พลังงานและไฟฟ้า (Energy and Power)	การใช้พลังงาน (Energy Consumption)	ไม่ติดตั้งมิเตอร์	ติดตั้งมิเตอร์สำหรับอาคาร	ติดตั้งมิเตอร์ที่สวิตช์บอร์ดของศูนย์ข้อมูล	ติดตั้งมิเตอร์ที่ Circuit ย่อย	ติดตั้งมิเตอร์ในระดับผู้ใช้งาน
	ประสิทธิภาพการใช้พลังงาน (Power Usage Effectiveness)	ไม่มีการวัดค่า PUE	มีการวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดต่อปี และมีค่า PUE 2-2.5	มีการวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดต่อปี และมีค่า PUE 1.6-1.99	มีการวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดต่อปี และมีค่า PUE 1.4-1.59	มีการวัดปริมาณการใช้ไฟฟ้าทั้งหมดต่อปี และมีค่า PUE <1.39
	ระบบสำรอง (Redundancy)	ไม่มีการสำรองอุปกรณ์ทำงานทดแทน (N)	มีอุปกรณ์สำรองทำงานทดแทน 1 ชุด (N+1)	มีอุปกรณ์สำรองทำงานทดแทน และมีอุปกรณ์สำรอง 2 ชุด (N+2)	มีอุปกรณ์เหมือนกันจำนวน 2 ชุด (2N)	มีอุปกรณ์เหมือนกันจำนวน 2 ชุด และมีอุปกรณ์สำรอง 1 ชุด (2N+1)
	ไฟส่องสว่าง (Lighting)	ใช้หลอดไฟ Fluorescent เพียงอย่างเดียว	มีการใช้หลอดไฟที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น	ใช้หลอดไฟ LED ทั้งศูนย์ข้อมูล	ใช้ระบบไฟส่องสว่างอัจฉริยะในศูนย์ข้อมูล	มีการใช้แสงธรรมชาติ (Daylighting) และ/หรือ ไฟส่องสว่างแบบท่อ/หลอด เพื่อเสริมแสงไฟและลดการพึ่งพา ระบบไฟส่องสว่างที่ใช้ไฟฟ้า
	เครื่องสำรองไฟฟ้า (UPS)	ไม่มี UPS รองรับกรณีไฟฟ้าขัดข้องและพึ่งพาเฉพาะเครื่องกำเนิดไฟฟ้า จึงไม่มีการวัดประสิทธิภาพระบบ UPS	ใช้ UPS แบบ Standby/ Offline รองรับกรณีไฟฟ้าขัดข้อง มีประสิทธิภาพระบบ UPS 50%-60%	ใช้ UPS แบบ Line Interactive มีประสิทธิภาพระบบ UPS 61%-80%	ใช้ UPS แบบ Double Conversion มีประสิทธิภาพระบบ UPS 81%-90%	ใช้ UPS ประสิทธิภาพสูง โดยใช้ UPS แบบ Double Conversion ในโหมดประหยัดพลังงาน (Eco) มีประสิทธิภาพระบบ UPS >90%

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	การทำความเย็น (Cooling)	ใช้ระบบปรับอากาศสำหรับอาคาร และไม่วัดค่าการทำความเย็น	ใช้ระบบน้ำเย็น (Chilled Water System) โดยมีประสิทธิภาพระบบทำความเย็น >1.5 kw/ton	ใช้สารทำความเย็น (DX Systems) ในศูนย์ข้อมูล และไม่วัดดัชนีการทำความเย็น โดยมีประสิทธิภาพระบบทำความเย็น 1-1.49 kw/ton	ใช้ระบบพัดลมไอเย็นโดยอาศัยอากาศภายนอกโดยตรง (Direct Fresh Air Evaporative Cooling System) และเริ่มติดตามดัชนีการทำความเย็น โดยมีประสิทธิภาพระบบทำความเย็น 0.5-0.99 kw/ton	ใช้ระบบพัดลมไอเย็นโดยอาศัยอากาศภายนอกโดยอ้อม (Indirect Fresh Air Evaporative Cooling System) และรักษาค่าเป้าหมายดัชนีการทำความเย็น โดยมีประสิทธิภาพระบบทำความเย็น <0.5 kw/ton
การออกแบบและโครงสร้าง (Design and Structure)	การใช้รหัสสีและการตั้งชื่อ (Colour Coding & Naming)	ไม่ใช้รหัสสีหรือตั้งชื่อสายสัญญาณในศูนย์ข้อมูล	ใช้รหัสสีและตั้งชื่อสายสัญญาณเฉพาะในห้องเครื่องแม่ข่าย	ใช้รหัสสีและตั้งชื่อสายสัญญาณตามมาตรฐาน TIA ในศูนย์ข้อมูลทุกส่วน	ใช้รหัสสีและตั้งชื่อสายสัญญาณตามมาตรฐาน TIA ครอบคลุมทั้งศูนย์ข้อมูลสำหรับศูนย์ข้อมูลทั้งหมดในพื้นที่เดียวกัน	ใช้รหัสสีและตั้งชื่อสายสัญญาณตามมาตรฐาน TIA ในศูนย์ข้อมูลหลายแห่งในภูมิภาคต่างๆ ของประเทศ
	การประเมินความปลอดภัย (Security Assessment)	ใช้ CCTV รักษาความปลอดภัยพื้นฐาน	ควบคุมการเข้าออกแบบ Biometric ติดตั้ง CCTV ตรวจสอบโครงสร้างพื้นฐาน ติดตั้งไฟรอบอาณาบริเวณ	ติดตั้งเซนเซอร์รอบอาณาบริเวณ ใช้กล้องความละเอียดสูง	ติดตั้งเครื่องกันชนแรงกระแทกควบคุมการเข้าออกด้วย CCTV ในพื้นที่สูงเสี่ยง	ติดตั้งกล้องตรวจจับความร้อนในห้องเครื่องแม่ข่าย ทำการประเมินภัยคุกคาม
	การออกแบบอาคาร (Building Design)	อาคารไม่จัดแบ่งพื้นที่และไม่มีออกแบบตามมาตรฐานใด	ศูนย์ข้อมูลจัดแบ่งพื้นที่เป็นส่วน	ศูนย์ข้อมูลออกแบบตามมาตรฐานระดับพื้นฐานของ TIA หรือ BICSI หรือทั้งคู่	ศูนย์ข้อมูลปฏิบัติตามแนวทางทั้งหมดของ TIA หรือ BICSI หรือทั้งคู่	ศูนย์ข้อมูลออกแบบตามมาตรฐาน LEED

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	การติดตามสถานะการทำงาน (Monitoring)	ไม่มีระบบติดตามสถานะอัตโนมัติหรือใน ส่วนกลางสำหรับระบบเครื่องกลไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวก	ใช้ Building Management System (BMS) ใช้มิเตอร์อัจฉริยะ เพื่อป้อนข้อมูลเข้าสู่ BMS	มีระบบติดตามสถานะอัตโนมัติใน ส่วนกลาง ครอบคลุมระบบเครื่องกล ไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญ	มีระบบติดตามสถานะอัตโนมัติใน ส่วนกลาง ครอบคลุมระบบเครื่องกล ไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญ รวมทั้งระบบ IT ที่สำคัญ	มีระบบติดตามสถานะอัตโนมัติใน ส่วนกลาง ครอบคลุมระบบเครื่องกล ไฟฟ้า และสิ่งอำนวยความสะดวกที่สำคัญ รวมทั้งระบบ IT ที่สำคัญ แบบ Real-time ผ่าน Integrated Dashboards และ DCIM
เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์ จัดเก็บข้อมูล และการใช้ งาน (Server, Storage and Utilization)	การใช้งานและ Virtualization (Utilization & Virtualization)	ไม่มีวัดอัตราการ ใช้งาน	- มีการติดตาม อัตราการใช้งาน เฉลี่ยต่อเดือน และอัตราการ ใช้ งานสูงสุดทั่วทั้ง ศูนย์ข้อมูล - ใช้งานอุปกรณ์ จัดเก็บข้อมูล 40%-60% - ใช้งาน เครื่องข่ายสูงกว่า 40% - Virtualization 10%-30%	- มีอัตราการ ใช้ งาน CPU เฉลี่ย ต่อเดือนสูงกว่า 20% - ใช้งานอุปกรณ์ จัดเก็บข้อมูล 61%-70% - ใช้งาน เครื่องข่ายสูงกว่า 60% - Virtualization 31%-50%	- มีอัตราการ ใช้ งาน CPU เฉลี่ย ต่อเดือนสูงกว่า 35% - ใช้งานอุปกรณ์ จัดเก็บข้อมูล 71%-90% - ใช้งาน เครื่องข่ายสูงกว่า 70% - Virtualization 51%-80%	- มีอัตราการ ใช้ งาน CPU เฉลี่ย ต่อเดือนสูงกว่า 50% - ใช้งานอุปกรณ์ จัดเก็บข้อมูลสูง กว่า 91% - ใช้งาน เครื่องข่ายสูงกว่า 80% - Virtualization สูงกว่า 81%
	การตรวจสถานะการทำงานของโครงสร้างพื้นฐาน IT และซอฟต์แวร์ (Monitoring IT Infrastructure and Software)	ไม่ตรวจสอบสถานะการทำงานของ โครงสร้างพื้นฐาน IT ใน ศูนย์ข้อมูล	ใช้เครื่องมือ ตรวจสอบสถานะการทำงาน Web Server ในศูนย์ ข้อมูล	ใช้เครื่องมือ ตรวจสอบสถานะการทำงานเครื่องแม่ข่ายและ ฐานข้อมูล	ผนวกเครื่องมือ ตรวจสอบสถานะการทำงานเข้ากับ Enterprise Management System	นำรายงานผล จากเครื่องมือ ตรวจสอบสถานะการทำงานมาเพิ่ม ประสิทธิภาพ การให้บริการ



ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
	ระบบช่วยเหลือ (Helpdesk)	ไม่มีระบบ Helpdesk	มี Helpdesk สำหรับศูนย์ข้อมูลที่ต้องรองรับการร้องรับการทำงาน 8 ชั่วโมง 5 วันต่อสัปดาห์ เป็นอย่างน้อย	มี Helpdesk สำหรับศูนย์ข้อมูลที่ต้องรองรับการปฏิบัติงาน 24 ชั่วโมง 5 วันต่อสัปดาห์ โดยมีการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น	มี Helpdesk สำหรับศูนย์ข้อมูลที่ต้องรองรับการปฏิบัติงาน 24 ชั่วโมง 7 วันต่อสัปดาห์ โดยมีการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาในเบื้องต้นไปจนถึงปัญหาด้านเทคนิค	มี Helpdesk สำหรับศูนย์ข้อมูลที่ต้องรองรับการปฏิบัติงาน 24 ชั่วโมง 7 วันต่อสัปดาห์ โดยมีการให้ความช่วยเหลือและแก้ไขปัญหาในเบื้องต้น ไปจนถึงปัญหาที่ต้องใช้ความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน <sup>1</sup>
	การสำรองข้อมูล (Backup)	ไม่มีสำรองข้อมูล	ทำการสำรองข้อมูลและส่งข้อมูลไปจัดเก็บไว้ที่นอกสถานที่	ทำการสำรองข้อมูลทุกสัปดาห์และส่งข้อมูลไปจัดเก็บไว้ที่นอกสถานที่	ทำการสำรองข้อมูลทุกวันและส่งข้อมูลไปจัดเก็บไว้ที่นอกสถานที่	สำรองข้อมูลทุกวันและใช้วิธี Electronic Vaulting <sup>2</sup> ในการสำรองข้อมูลที่สำคัญต่อพันธกิจ
	ความปลอดภัยสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน IT และข้อมูล (Security for IT Infrastructure and Data)	ไม่ใช้เครื่องมือรักษาความปลอดภัย เครือข่ายและการเข้ารหัส (Encryption)	ใช้ Firewalls ทั่วไป รองรับปริมาณข้อมูลได้ไม่มากนักและใช้การเข้ารหัส (Encryption) ระดับพื้นฐาน เช่น SSL 3.0 หรือ TLS 1.1	ใช้ Enterprise Firewall ทั่วไป รองรับปริมาณข้อมูลได้ 50,000-200,000 Concurrent Connection อีกทั้งใช้ การเข้ารหัส (Encryption) พื้นฐาน	ใช้ Enterprise Firewall ที่มีประสิทธิภาพสูงและรองรับ 200,000-400,000 Concurrent Connection อีกทั้งใช้ การเข้ารหัส (Encryption) ใช้ SSL หรือวิธีการที่ดีกว่า	ใช้ Next Generation Firewall ที่สามารถปกป้องการทำธุรกรรมในระดับแอปพลิเคชัน และมี Intrusion Prevention รวมทั้ง Application Layer Gateway (ALG) อีกทั้งใช้ การเข้ารหัส (Encryption) ขั้นสูง

<sup>1</sup> อาจมีการแบ่งระดับของ Helpdesk เป็นระดับต่างๆ โดย L1 คือ การช่วยเหลือระดับพื้นฐานในเรื่องทั่วไป โดยเจ้าหน้าที่สามารถระบุความต้องการของผู้ใช้บริการ และให้คำแนะนำเพื่อจัดการปัญหาในเบื้องต้น L2 คือ เจ้าหน้าที่เทคนิคเป็นผู้ให้การช่วยเหลือและมีความสามารถในแก้ไขปัญหาสูงกว่าเจ้าหน้าที่ L1 ขณะที่ L3 ต้องอาศัยผู้ที่มีความเชี่ยวชาญเฉพาะด้าน เพื่อแก้ไขปัญหาที่มีความซับซ้อนกว่าระดับ L2

<sup>2</sup> ส่งข้อมูลปริมาณมากในรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์ผ่านช่องทางที่ปลอดภัย ไปยังสถานที่จัดเก็บข้อมูลสำรอง

ตัวแปร	ตัวแปรย่อย	Level 1	Level 2	Level 3	Level 4	Level 5
ทำเลที่ตั้งและสถานที่ (Location and Site)	การเข้าถึงและการขยายพื้นที่ (Accessible and Expansion)	ศูนย์ข้อมูลเข้าถึงยากและไม่รองรับการขยายศูนย์ข้อมูล	ย้ายศูนย์ข้อมูลไปยังทำเลที่เข้าถึงได้ง่ายขึ้นในพื้นที่เดียวกัน	ศูนย์ข้อมูลย้ายไปทำเลที่ตั้งใหม่ที่เข้าถึงได้จากถนนหลายเส้นทาง	ศูนย์ข้อมูลสามารถขยายได้ในการดำเนินงานระยะเดียว	ศูนย์ข้อมูลสามารถขยายได้ในการดำเนินงานแบ่งเป็นหลายระยะ
	ความพร้อมใช้งานของไฟฟ้าและเครือข่าย (Power and Network Availability)	ศูนย์ข้อมูลมีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 แหล่งและเครือข่าย 1 เส้นทาง	ศูนย์ข้อมูลมีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 1 แหล่งและเครือข่าย 2 เส้นทาง	ศูนย์ข้อมูลมีแหล่งจ่ายไฟฟ้า 2 แหล่งและเครือข่าย 2 เส้นทาง	ศูนย์ข้อมูลต้องใช้เวลาเลือกสำหรับการใช้ไฟฟ้าในศูนย์ข้อมูลและมีเครือข่าย 2 เส้นทางขึ้นไป	ศูนย์ข้อมูลต้องกำหนดเป้าหมายในการใช้พลังงานหมุนเวียนสำหรับการใช้ไฟฟ้าและมีเครือข่าย 2 เส้นทางขึ้นไป
ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA)	การกู้คืนภัยพิบัติ (Disaster Recovery)	ศูนย์ข้อมูลไม่มีแผนกู้คืนภัยพิบัติ	ศูนย์ข้อมูลเริ่มใช้ DR Site ร่วมกันเพื่อกู้คืนภัยพิบัติ	มีการจัดทำแผนกู้คืนภัยพิบัติและใช้ DR Site ร่วมกับหน่วยงานอื่น	มีการจัดทำแผนกู้คืนภัยพิบัติและมี DR Site โดยเฉพาะเป็นของตนเองสามารถบริหารจัดการได้เต็มรูปแบบ	มีการจัดทำแผนกู้คืนภัยพิบัติและใช้ DR Site หลายแห่ง
	การแบ่งระดับและเวลาในการตอบสนอง (Tier and Response Time)	ศูนย์ข้อมูลไม่มีการวัด Downtime/Uptime	ศูนย์ข้อมูลมีการแบ่ง Tier และมี Downtime ระหว่าง 29-50 ชม./ปี	ศูนย์ข้อมูลมีการแบ่ง Tier และมี Downtime ระหว่าง 15-29 ชม./ปี	ศูนย์ข้อมูลมีการแบ่ง Tier และมี Downtime ระหว่าง 2-15 ชม./ปี	ศูนย์ข้อมูลมีการแบ่ง Tier และมี Downtime น้อยกว่า 2 ชม./ปี

## 7. ประโยชน์ของการประยุกต์ใช้มาตรฐาน

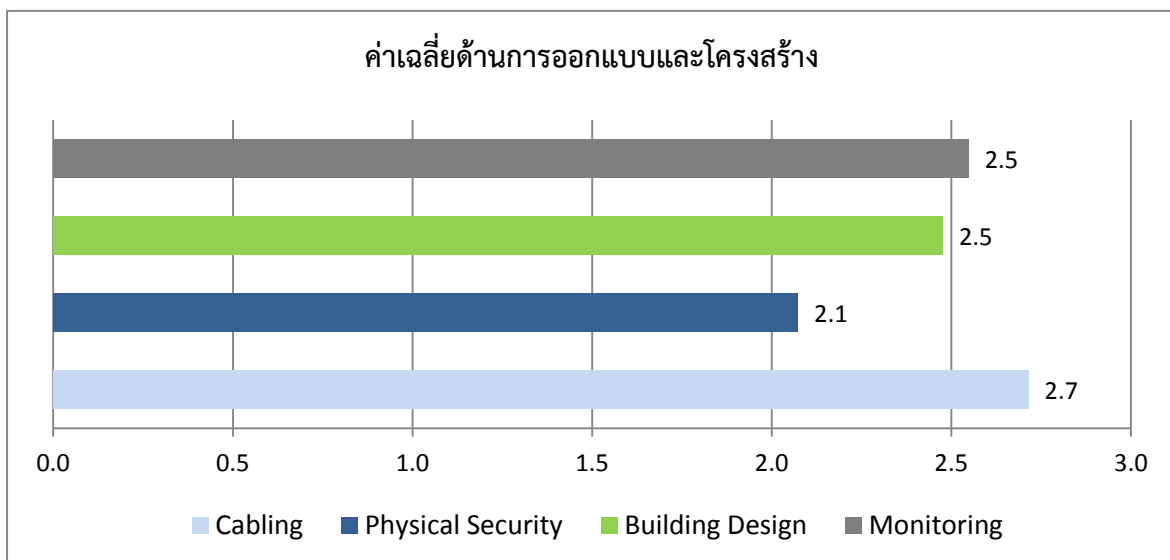
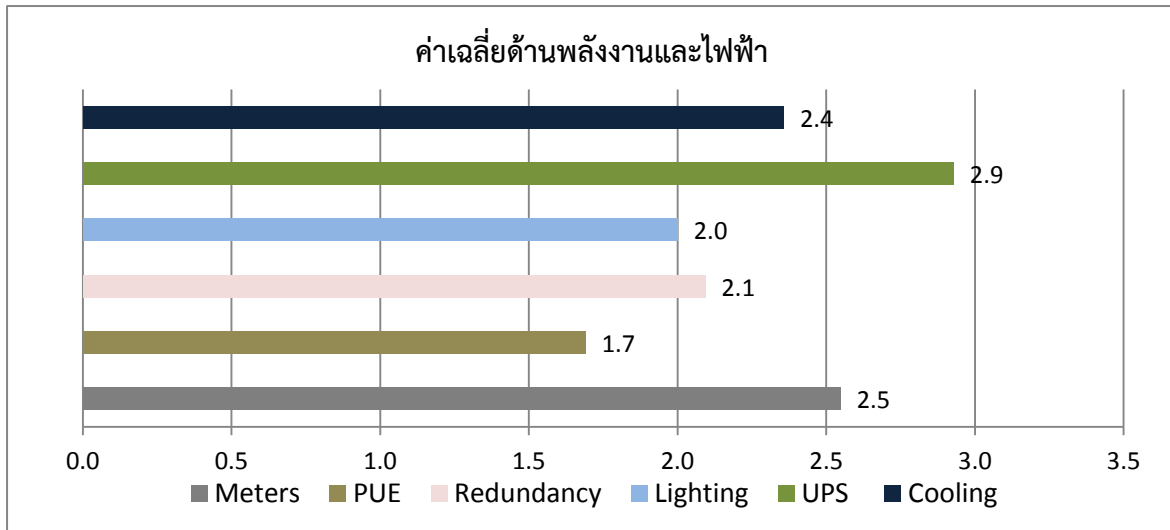
<p>เพิ่ม ความสามารถ การวัดค่า พลังงาน</p>	<p>การประยุกต์ใช้มาตรฐานจะเพิ่มความสามารถในการวัดค่าพลังงานแก่ศูนย์ข้อมูล เมื่อมีการติดตั้งมิเตอร์รุ่นใหม่ไว้ในอาคาร ทำให้สามารถวัดปริมาณการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูลได้อย่างแม่นยำ เอื้อให้สามารถประเมินการใช้พลังงานในศูนย์ข้อมูล และแสดงถึงจุดที่ใช้พลังงานสูงสุด</p>
<p>มีประสิทธิภาพ การใช้พลังงาน จากการวัดระดับ ค่า PUE</p>	<p>Power Usage Effectiveness (PUE) คือ ตัวชี้วัดประสิทธิภาพการใช้พลังงานของศูนย์ข้อมูล เพื่อวัดค่าการใช้พลังงานของอุปกรณ์ทั้งหมดภายในศูนย์ข้อมูล ศูนย์ข้อมูลต้องมุ่งเน้นการใช้อุปกรณ์อย่างมีประสิทธิภาพเพื่อให้ได้ค่า PUE ที่ดีขึ้น ซึ่งจะนำไปสู่ประสิทธิภาพที่เพิ่มขึ้นและค่าใช้จ่ายที่ลดลง</p>
<p>ระบบสำรองมี ประสิทธิภาพ สูงขึ้น</p>	<p>ระบบสำรองมีบทบาทสำคัญในกรณีที่อุปกรณ์ใดๆ เกิดความล้มเหลว การดำเนินการตามมาตรฐานที่สูงขึ้น จะทำให้ศูนย์ข้อมูลมีความเสี่ยงน้อยลงเนื่องจากมีระบบสำรองที่มีประสิทธิภาพ ส่งผลให้ศูนย์ข้อมูลสามารถให้บริการได้อย่างต่อเนื่องแม้ในภาวะอุปกรณ์ล้มเหลว</p>
<p>ไฟส่องสว่าง ประสิทธิภาพสูง</p>	<p>ศูนย์ข้อมูลมักใช้หลอดไฟชนิด Fluorescent ซึ่งขาดประสิทธิภาพและสิ้นเปลืองพลังงาน ในขณะที่หลอดไฟชนิด LED ใช้พลังงานน้อยกว่าและมีอายุการใช้งานที่ยาวนานกว่าเมื่อเทียบกับหลอดไฟ Fluorescent นอกจากนี้ระบบไฟส่องสว่างอัจฉริยะ (Intelligent Lighting System) จะช่วยให้ศูนย์ข้อมูลประหยัดพลังงานและค่าใช้จ่ายเนื่องจากระบบไฟส่องสว่างจะทำงานเมื่อต้องการใช้งานเท่านั้น</p>
<p>UPS ประสิทธิภาพสูง</p>	<p>บางศูนย์ข้อมูลอาจมีระบบ UPS ที่เหมาะสม แต่บางศูนย์ข้อมูลอาจไม่มีระบบ UPS ที่เหมาะสมหรือเพียงพอการใช้งาน ยิ่งศูนย์ข้อมูลนั้นมีอัตราการใช้งานเพิ่มขึ้นยิ่งจำเป็นต้องมีระบบ UPS ที่มีประสิทธิภาพสูงขึ้น ระบบ UPS ที่มีประสิทธิภาพจะลดเวลาในการโอนสู่ระบบไฟสำรองในกรณีที่ระบบไฟขัดข้อง ซึ่งระบบ UPS ที่มีประสิทธิภาพนั้นมีความสำคัญอย่างยิ่งต่อศูนย์ข้อมูลที่ต้องการให้บริการแบบ High Availability</p>

<p>ระบบทำความ เย็น ประสิทธิภาพสูง</p>	<p>ระบบทำความเย็นนั้นเป็นองค์ประกอบหลักของศูนย์ข้อมูลและใช้พลังงานมาก ศูนย์ข้อมูลจำเป็นต้องมีระบบทำความเย็นที่เหมาะสมและมีประสิทธิภาพ ระบบทำความเย็นที่มีประสิทธิภาพจะไม่พึ่งพาพลังงานไฟฟ้าเพียงอย่างเดียว แต่สามารถพึ่งพาอากาศภายนอกเพื่อทำความเย็นให้แก่ศูนย์ข้อมูล ซึ่งจะช่วยลดค่าใช้จ่ายและเพิ่มประสิทธิภาพของศูนย์ข้อมูล</p>
<p>การใช้รหัสสีและ การตั้งชื่อ</p>	<p>การใช้รหัสสีและการตั้งชื่อนั้น ทำให้สามารถระบุและแก้ไขปัญหาได้อย่างรวดเร็ว ถึงแม้ว่าจะไม่ได้ทำให้ประหยัดค่าใช้จ่ายโดยตรง แต่เป็นการช่วยเพิ่มประสิทธิภาพการบริหารจัดการศูนย์ข้อมูล</p>
<p>การยกระดับ ความปลอดภัย และการ ออกแบบ</p>	<p>เนื่องจากศูนย์ข้อมูลนั้นจัดเก็บข้อมูลที่มีความสำคัญ การรักษาความปลอดภัยนั้นจึงเป็นเรื่องสำคัญเนื่องด้วยระบบรักษาความปลอดภัยจะตรวจจับและป้องกันภัยคุกคาม ก่อนที่จะสร้างความเสียหายใดๆ ต่อศูนย์ข้อมูล ทั้งการออกแบบศูนย์ข้อมูลด้วยการจัดแบ่งพื้นที่ออกเป็นโซนต่างๆ ก็เป็นการยกระดับความปลอดภัยให้กับศูนย์ข้อมูลให้มากขึ้นด้วยเช่นกัน</p>
<p>การติดตาม สถานะ โครงสร้าง พื้นฐานและ โครงสร้างระบบ IT</p>	<p>ระบบติดตามสถานะของอาคารจะช่วยตรวจสอบอุปกรณ์ของโครงสร้างพื้นฐานและอุปกรณ์ IT ทั้งหมด ทำให้ทราบถึงสภาพความพร้อมใช้ของอุปกรณ์ต่างๆ ในศูนย์ข้อมูล เครื่องมือที่ทันสมัยจะช่วยคำนวณความพร้อมของระบบเพื่อรองรับการใช้งานในอนาคตและช่วยตรวจสอบการทำงานของเครื่องแม่ข่ายระบบฐานข้อมูล และ Web Server อีกทั้งตรวจจับปัญหาอื่นๆ ที่อาจเกิดขึ้น ซึ่งทำให้ศูนย์ข้อมูลสามารถป้องกันภาวะระบบล้มเหลวได้อย่างทันท่วงที</p>
<p>ระดับการใช้งาน และระดับการทำ Virtualization ที่สูงขึ้น</p>	<p>การวัดระดับการใช้งานอุปกรณ์ IT มีความสำคัญ ซึ่งทำให้ศูนย์ข้อมูลทราบว่าเครื่องแม่ข่าย ระบบจัดเก็บข้อมูล และเครือข่าย ได้ถูกใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพหรือไม่ นอกเหนือจากนี้ ระดับการใช้งานที่สูงขึ้นจะส่งผลให้การลงทุนในศูนย์ข้อมูล (CAPEX) นั้นคุ้มค่ามากขึ้น รวมถึงระดับการทำ Virtualization ที่สูงขึ้นนั้นหมายถึงว่า เครื่องแม่ข่ายได้ถูกใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ</p>
<p>ระบบ Helpdesk ที่มี ความสามารถ ขั้นสูง</p>	<p>ศูนย์ข้อมูลส่วนใหญ่ยังขาดความสามารถที่เพียงพอในการแก้ปัญหาทางเทคนิค การตั้งระบบ Helpdesk ที่มีความสามารถขั้นสูงจะช่วยศูนย์ข้อมูลในการแก้ปัญหาทางเทคนิคได้อย่างรวดเร็ว ซึ่งช่วยประหยัดค่าใช้จ่าย เนื่องจากการแก้ปัญหาเหล่านั้นส่วนใหญ่ถูกจัดการด้วยระบบ Helpdesk นั้นเองทำให้บริการสามารถกลับมาใช้งานได้ตามปกติอย่างรวดเร็ว</p>

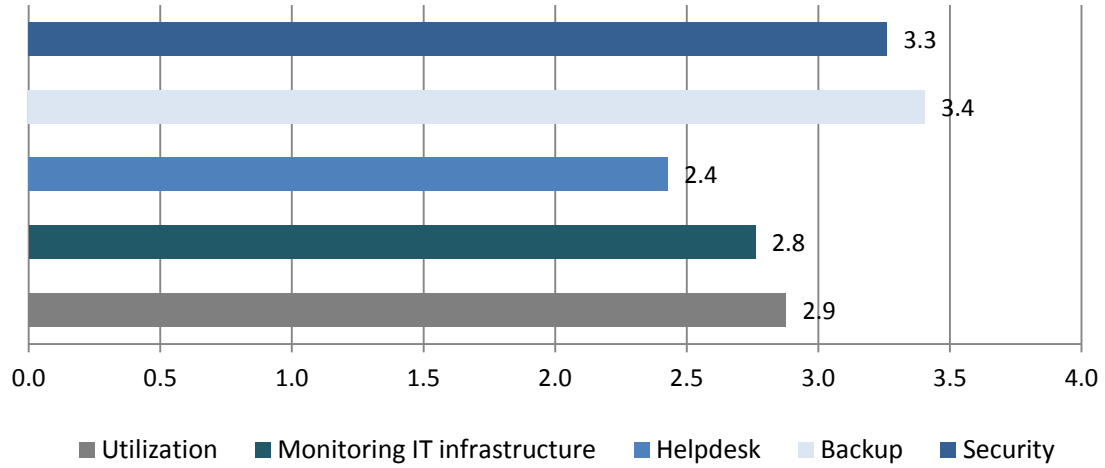
<p>ยกระดับ ประสิทธิภาพ ระบบสำรอง ข้อมูล</p>	<p>ระบบสำรองข้อมูลมีความสำคัญต่อทุกหน่วยงาน การสำรองข้อมูลอย่างต่อเนื่องมีประโยชน์ในการกู้คืนข้อมูลมากกว่าการสำรองข้อมูลเป็นครั้งคราว การสำรองข้อมูลทุกวันและทุกสัปดาห์มีความสำคัญ เพื่อลดความเสี่ยงในการสูญหายของข้อมูล</p>
<p>ความปลอดภัย ของโครงสร้าง พื้นฐาน IT</p>	<p>ความปลอดภัยของโครงสร้างพื้นฐาน IT ถือเป็นหนึ่งในมาตรฐานที่สำคัญที่สุดสำหรับศูนย์ข้อมูล การโจมตีผ่านระบบความปลอดภัยข้อมูลนั้นเกิดขึ้นหลายครั้ง ซึ่งค่าเสียหายที่ตามมานั้นอาจมีมูลค่าสูงมาก ระบบรักษาความปลอดภัยสำหรับโครงสร้างพื้นฐาน IT ที่ดีนั้นช่วยป้องกันศูนย์ข้อมูลจากการโจมตี และลดความเสียหายให้กับศูนย์ข้อมูลในระยะยาว</p>
<p>ความสามารถใน การเข้าถึงและ การขยายศูนย์ ข้อมูลที่เพิ่มขึ้น</p>	<p>ความสามารถในการเข้าถึงศูนย์ข้อมูลถือเป็นประเด็นสำคัญ เจ้าหน้าที่จำเป็นต้องเข้าถึงศูนย์ข้อมูลได้อย่างทันท่วงทีเพื่อระงับเหตุหรือปกป้องศูนย์ข้อมูลในกรณีฉุกเฉิน นอกจากนี้ศูนย์ข้อมูลต้องสามารถขยายเพื่อรองรับความต้องการที่เพิ่มขึ้นได้ซึ่งช่วยให้ค่าใช้จ่ายในอนาคดลดลง</p>
<p>มีแหล่งพลังงาน ไฟฟ้าและ เครือข่าย ทางเลือก</p>	<p>การมีทางเลือกในแหล่งพลังงานไฟฟ้าและเครือข่ายที่เพียงพอ มีประโยชน์ต่อศูนย์ข้อมูลในกรณีฉุกเฉิน แหล่งพลังงานไฟฟ้าและเครือข่ายทางเลือกต่างๆ จะลด Downtime และความเสียหายที่อาจเกิดขึ้นกับศูนย์ข้อมูลได้</p>
<p>มีการจัดตั้งศูนย์ ข้อมูลสำรอง</p>	<p>การมีศูนย์ข้อมูลสำรองและมีแผนการทำงานของศูนย์ข้อมูลสำรองที่ดีถือเป็นสิ่งสำคัญสำหรับศูนย์ข้อมูล ในกรณีที่มีเหตุให้ต้องปิดการบริการทั้งหมดของศูนย์ข้อมูล ระบบของศูนย์ข้อมูลนั้นจะถูกโอนย้ายการทำงานไปยังศูนย์ข้อมูลสำรอง ซึ่งสามารถทำให้การบริการศูนย์ข้อมูลมีความต่อเนื่อง</p>
<p>การแบ่งระดับ และเวลาการ ตอบสนอง</p>	<p>การแบ่งระดับ (Tier) ของศูนย์ข้อมูลมีความสัมพันธ์กับ Downtime ของศูนย์ข้อมูลนั้นๆ ยิ่งศูนย์ข้อมูลมี Downtime และเวลาตอบสนองที่น้อยและสั้นลง ยิ่งทำให้ศูนย์ข้อมูลนั้นมีความพร้อมในการให้บริการลูกค้าที่มากขึ้นและได้รับความพึงพอใจจากผู้ใช้บริการที่สูงขึ้นด้วย</p>

## 8. สถานะปัจจุบันของศูนย์ข้อมูลในหน่วยงานในประเทศไทย

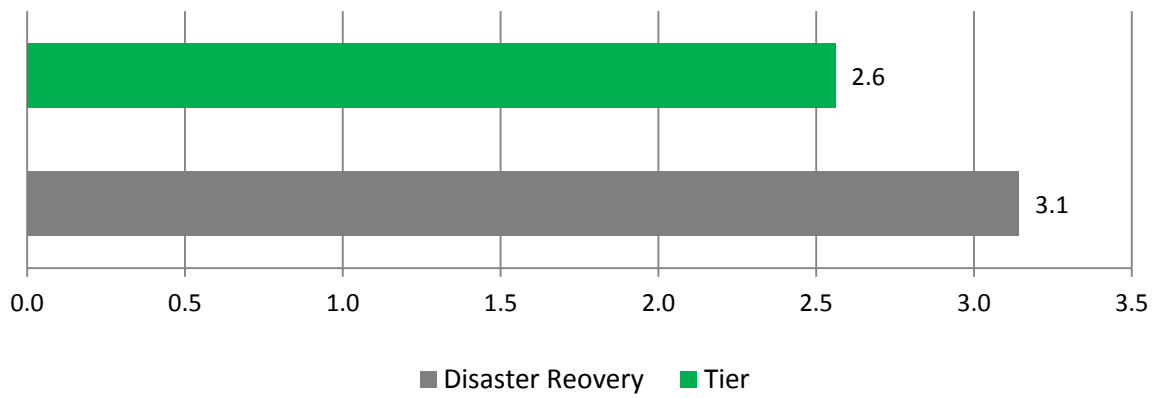
การประชุมระดมความคิดเห็นกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion) ได้ถูกจัดขึ้นในวันที่ 13 มีนาคม พ.ศ.2560 โดยมีผู้บริหารระดับสูงและเจ้าหน้าที่จากหน่วยงานภาครัฐและภาคเอกชนที่เกี่ยวข้องเข้าร่วมการประชุมเพื่อระดมความคิดเห็นด้านยุทธศาสตร์ และด้านมาตรฐานศูนย์ข้อมูล ซึ่งคำถามในด้านมาตรฐานศูนย์ข้อมูลนั้น ได้ถูกแบ่งออกเป็น 5 มิติหลัก และความคิดเห็นของผู้เข้าร่วมประชุมต่อคำถามใน 5 มิติหลักนั้น สามารถแสดงค่าเฉลี่ยเพื่อใช้ในการวิเคราะห์ตามแผนภาพด้านล่าง



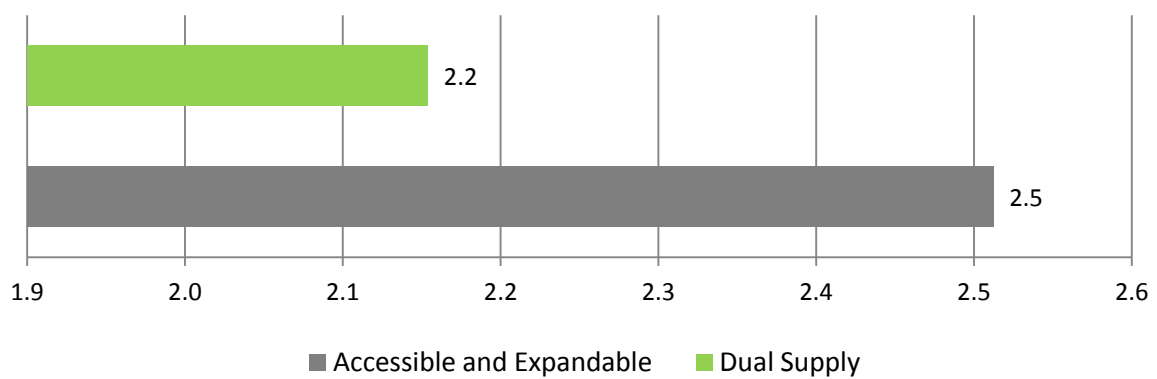
### ค่าเฉลี่ยด้านเครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล และการใช้งาน



### ค่าเฉลี่ยด้านข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA)



### ค่าเฉลี่ยด้านทำเลที่ตั้งและสถานที่



## 9. ระดับการนำมาตรฐานมาใช้ – ข้อเสนอแนะสำหรับศูนย์ข้อมูลภาครัฐ

Parameters	Sub Parameters	Future Recommended Level				
		Agency DC Level	Ministry DC Level	Cross DC Level	G-Services Level	
Energy & Power	Energy Consumption					
	Power Usage Effectiveness					
	Redundancy					
	Lighting					
	UPS					
	Cooling					
Design & Structure	Color Coding					
	Security Assessment					
	Building Design					
	Monitoring					
Server, Storage & Utilization	Utilization & Virtualization					
	Monitoring IT Infrastructure and Software					
	Helpdesk					
	Backup					
	Security for IT Infrastructure and Data					
Location & Site	Accessibility and Expansion					
	Power and Network Availability					
SLA	Disaster Recovery					
	Tier and Response Time					

แผนภาพด้านบนแสดงถึงภาพรวมของระดับการนำมาตรฐานมาใช้ในศูนย์ข้อมูลของหน่วยงาน ภายใต้ 5 มิติหลัก คือ 1) พลังงานและไฟฟ้า, 2) การออกแบบและโครงสร้าง, 3) เครื่องแม่ข่าย อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล และการใช้งาน, 4) ทำเลที่ตั้งและสถานที่ และ 5) ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) ซึ่งในแต่ละมิติมีตัวแปรที่สำคัญ จำนวน 19 ตัวแปรดังแผนภาพ ซึ่งตัวแปรเหล่านี้เป็นชุดเดียวกันกับที่ใช้ในการประชุมระดมความคิดเห็นกลุ่มย่อย (Focus Group Discussion)



## 10. ข้อตกลงระดับการให้บริการ – การบริการพื้นที่วางเครื่องแม่ข่าย (Colocation)

<p>นิยามข้อตกลงระดับการให้บริการ</p>	<p>ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) คือการกำหนดประสิทธิภาพและระดับคุณภาพของบริการพื้นที่วางเครื่องแม่ข่ายที่ผู้ให้บริการจัดหาให้แก่หน่วยงานภาครัฐภายใต้สัญญา ข้อตกลงระดับการให้บริการนี้ระบุถึงความรับผิดชอบของทั้ง 2 ฝ่ายและกระบวนการต่างๆ เพื่อให้แน่ใจว่า หน่วยงานจะได้รับการตอบสนองต่อความต้องการอย่างทันท่วงที ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) และสัญญาต้องมีการตีความและใช้งานร่วมกัน ในกรณีที่ข้อตกลงระดับการให้บริการ (SLA) และสัญญามีความขัดแย้งกันนั้น ให้ถือสัญญาเป็นสำคัญ</p>
--------------------------------------	--

### คำอธิบายการบริการ

<p>ไฟฟ้า</p>	<p>วงจรไฟฟ้าจะมี 1 วงจรหลัก และ 1 วงจรสำรองต่อตู้ เพื่อสำรองในกรณีไฟฟ้าขัดข้อง (Fail-over) การใช้ไฟฟ้าทั้งหมดจะต้องไม่เกินขีดจำกัดที่ระบบไฟฟ้าสามารถรองรับได้ หากความต้องการใช้ไฟฟ้าเกินกว่าความสามารถของระบบและแหล่งจ่ายไฟฟ้า หน่วยงานอาจพิจารณาจัดหาสถานที่และแหล่งจ่ายไฟฟ้าเพิ่มเติมเพื่อรองรับการให้บริการ</p>
<p>เครือข่าย</p>	<p>อุปกรณ์เครือข่าย (Switch และ Router) จะเชื่อมต่อเครื่องแม่ข่ายกับเครือข่ายภายนอกเพื่อให้สามารถเข้าถึงบริการ ซึ่งจะต้องมีแบนด์วิดท์ที่เพียงพอในการเชื่อมต่อเข้าสู่ระบบอินเทอร์เน็ต การเชื่อมต่อไปยังเครื่องแม่ข่ายจะมีจากทั้งอุปกรณ์หลักและสำรอง ซึ่งการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์สำรองจะทำให้เครื่องแม่ข่ายนั้นสามารถเชื่อมต่อกับเครือข่ายภายนอกได้แม้ในกรณีที่อุปกรณ์เครือข่ายหลักอยู่ระหว่างการซ่อมบำรุงหรือเกิดปัญหา ซึ่งการซ่อมบำรุงอุปกรณ์เครือข่ายในหนึ่งครั้งนั้นจะดำเนินการช่องทางใดช่องทางหนึ่งเท่านั้น</p>
<p>การทำความเย็น</p>	<p>เครื่องปรับอากาศสำหรับห้องคอมพิวเตอร์ (“CRAC”) จะถูกติดตั้งไว้ในแต่ละศูนย์ข้อมูล เพื่อควบคุมระดับอุณหภูมิและความชื้นให้เหมาะสม</p>
<p>การตรวจจับอัคคีภัย</p>	<p>ศูนย์ข้อมูลต้องมีการติดตั้งระบบดับเพลิงทั้งแบบที่ใช้ส่วนผสมจากน้ำและไม่ใช่น้ำ โดยขึ้นกับสถานที่และมาตรฐานด้านอัคคีภัยภายในประเทศ นอกจากระบบดับเพลิงแล้ว ศูนย์ข้อมูลต้องมีการติดตั้งถังดับเพลิงชนิดเคลื่อนย้ายได้ตามจุดต่างๆ ทั่วทั้งศูนย์ข้อมูล ระบบดับเพลิงต้องมีการตรวจสอบการทำงานเป็นประจำทุกปี เพื่อให้มั่นใจว่าใช้งานได้เป็นปกติ ทั้งนี้ควรมีการติดตั้งระบบตรวจจับในจุดต่างๆ ให้เหมาะสม และมีการซักซ้อมการระงับเหตุอย่างสม่ำเสมอ</p>

<p>รายงานการให้บริการ</p>	<p>รายงานความพร้อมให้บริการ รายงานการใช้งาน และรายงานขนาดพื้นที่จัดเก็บข้อมูล จะถูกจัดทำขึ้นทุกเดือน โดยอาศัยข้อมูลจากระบบติดตามสถานะและระบบการจัดการต่างๆ รายงานเหล่านี้จะพร้อมส่งให้หน่วยงานตามคำร้องขอ</p>
<p>ความปลอดภัยทางกายภาพ</p>	<p>การเข้าออกอาคารและความปลอดภัยประกอบด้วย การควบคุมการเข้าออกและประตูออกทางเดียว การขออนุญาตเข้าออก กุญแจ บัตรเข้าออก ระบบ Biometric กล้องวงจรปิด (CCTV/IP Video) นำมาใช้เพื่อเฝ้าติดตามการเข้าออก ประตูทางออก และอาคาร ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสงวนสิทธิ์การเข้าออก (หรืออนุญาตให้บุคคลภายนอกเข้าออก) พื้นที่ต่างๆ ของศูนย์ข้อมูลหรืออาคาร เพื่อความปลอดภัย</p>
<p>ตู้แร็ค</p>	<p>หน่วยงานสามารถเลือกใช้ตู้แร็คแบบล็อกได้ ตัวตู้จะมี 4 เสา พร้อมฝาข้างและประตูที่มีรหัสล็อก ซึ่งผู้ที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานจะได้รับรหัส PIN เพื่อเปิดตู้แร็คในส่วนของตนเองได้ ตู้แร็คแบบล็อกนั้นมีดังต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Full Rack – Dedicated 42U Rack</li> <li>- Half Rack - Dedicated 21U Rack</li> <li>- Third of a Rack – Dedicated 14U Rack</li> </ul>
<p>พื้นที่</p>	<p>ศูนย์ข้อมูลสามารถให้เช่าพื้นที่สำหรับหน่วยงานที่ต้องการพื้นที่ใช้สอยเพียงอย่างเดียว ในกรณีที่หน่วยงานนั้นจัดหาตู้แร็คมาเอง โดยคิดค่าบริการตามจำนวนตารางเมตร</p>
<p>พื้นที่ติดตั้งกรง</p>	<p>พื้นที่ติดตั้งกรง เป็นตัวเลือกสำหรับหน่วยงานที่ต้องการจัดการอุปกรณ์ของหน่วยงานทั้งหมดหรือเฉพาะบางส่วนที่ติดตั้งไว้ที่ศูนย์ข้อมูล พื้นที่ติดตั้งกรงประกอบด้วยกำแพงตะแกรงล้อมรอบตู้แร็ค/ตู้ของหน่วยงาน โดยมีการเชื่อมต่อโครงสร้างพื้นฐานโดยเฉพาะ ให้แก่หน่วยงานนั้น ซึ่งการเชื่อมต่อนี้จะให้บริการเฉพาะหน่วยงานที่ร้องขอ</p>
<p>การช่วยเหลือ</p>	<p>การช่วยเหลือ (Remote Hands) คือบริการที่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับบริการพื้นฐานที่ศูนย์ข้อมูล แบบ On-site เช่น ทำการรีเซ็ตเครื่องแม่ข่าย</p>

## ตัวชี้วัดระดับการให้บริการ

SLA ด้านไฟฟ้า	เป้าหมายความพร้อมในการให้บริการไฟฟ้าในศูนย์ข้อมูลคือที่ 99.99% คิดเป็นเวลา que ระบบไม่สามารถให้บริการได้ 4.32 นาทีต่อเดือน (1 เดือน มี 30 วัน) ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลต้องมีแหล่งจ่ายไฟฟ้าอย่างน้อย 1 ทาง ทั้งนี้เพื่อบรรลุเป้าหมายด้านความพร้อมให้บริการ หน่วยงานควรเลือกใช้บริการจากผู้ให้บริการที่มี 2 แหล่งจ่ายไฟ
SLA ด้านการทำ ความเย็น	ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลต้องรักษาอุณหภูมิเฉลี่ยอยู่ที่ 18-26 องศาเซลเซียส ตลอด 24 ชั่วโมงภายในช่องลมเย็นของศูนย์ข้อมูล อุณหภูมิผันผวนอาจเกิดขึ้นได้เป็นครั้งคราวในช่วง 18-27 องศาเซลเซียส ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสงวนสิทธิ์ในการปรับเปลี่ยนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ตามข้อแนะนำของ ASHRAE สำหรับการดำเนินงานของอุปกรณ์ในศูนย์ข้อมูล
SLA ด้าน เครือข่าย	ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลควรรับประกันช่วงเวลา Uptime เครือข่ายอยู่ที่ 99.999% เพื่อเชื่อมต่อสู่อินเทอร์เน็ตตลอดเวลา (Uninterrupted Transit) โดยผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลต้องรับประกันว่า Packet ไม่มีการสูญหาย (Zero Packet Loss) ภายในเครือข่ายของศูนย์ข้อมูล

SLA ช่วงเวลาหยุดทำงาน (Downtime SLA)	
ช่วงเวลาหยุดทำงานสะสม (Cumulative Service Unavailability)	ส่วนลดแก่หน่วยงาน (Agency Credit, %)
<60 นาที	0
>60 นาที และ < 2 ชั่วโมง	1
>2 ชั่วโมง และ <3 ชั่วโมง	2
>3 ชั่วโมง และ <4 ชั่วโมง	3
15 ชั่วโมง	15

ปัญหาในระดับต่างๆ (Levels of Incident)	เวลาตอบสนอง	ระยะเวลาการแก้ไข
<p>ปัญหาระดับ Priority 1 คือ การชำรุดหรือขัดข้องของอุปกรณ์สำคัญของระบบตั้งแต่ 1 จุดขึ้นไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อการทำงานของทั้งหน่วยงาน และไม่สามารถหาวิธีแก้ปัญหาแบบชั่วคราวได้</p>	ภายใน 15 นาที	ภายใน 4 ชั่วโมง
<p>ปัญหาระดับ Priority 2 คือ การชำรุดหรือขัดข้องของอุปกรณ์สำคัญของระบบตั้งแต่ 1 จุดขึ้นไป ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพของการให้บริการของหน่วยงานนั้นลดลงอย่างเห็นได้ชัด และมีลักษณะเพิ่มเติมดังนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- หน่วยงานไม่สามารถดำเนินงานได้ตามปกติ แต่สามารถใช้วิธีแก้ปัญหาแบบชั่วคราวก่อนได้</li> <li>- หน่วยงานยังไม่ประสบปัญหาในการดำเนินงาน แต่มีโอกาที่จะเกิดขึ้นหากปัญหายังไม่ได้รับการแก้ไข</li> </ul>	ภายใน 1 ชั่วโมง	ภายใน 1 วันทำการ
<p>ปัญหาระดับ Priority 3 คือ ปัญหาที่มีผลกระทบต่อบริการ และมีลักษณะอย่างหนึ่งอย่างใดต่อไปนี้</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- ปัญหาส่งผลกระทบต่อส่วนที่ไม่สำคัญของแอปพลิเคชัน ระบบปฏิบัติการ หรือเครื่องแม่ข่าย</li> <li>- ปัญหาส่งผลกระทบต่อการทำงานของหน่วยงานในระดับปานกลาง</li> <li>- การแจ้งปัญหาทางโทรศัพท์แบบปกติ (Normal Fault Calls)</li> <li>- การแจ้งปัญหาผ่านเครื่องแฟกซ์ หรืออีเมล</li> </ul> <p>หมายเหตุ: ปัญหาระดับ Priority 3 จะถูกจัดไว้ในระดับ Default Priority</p>	ภายใน 4 ชั่วโมง	ภายใน 4 วันทำการ
<p>ปัญหาระดับ Priority 4 คือ ปัญหาที่มีผลกระทบต่อเล็กน้อยหรือไม่มีเลยต่อการดำเนินงาน ซึ่งรวมถึงการร้องขอข้อมูลทั่วไป</p>	ภายใน 1 วันทำการ	ภายใน 11 วันทำการ

## การซ่อมบำรุง

การซ่อมบำรุงทั้งหมด	ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูล ต้องแจ้งต่อหน่วยงานให้ทราบถึงการซ่อมบำรุงตามกำหนดการและนอกเหนือกำหนดการ โดยในช่วงการซ่อมบำรุงอาจส่งผลกระทบต่อการใช้งานบริการ
การซ่อมบำรุงโครงสร้างพื้นฐาน	การซ่อมบำรุงโครงสร้างพื้นฐานศูนย์ข้อมูลอาจทำให้บริการต่างๆ หยุดชะงักเป็นเวลานาน เช่น การปรับเปลี่ยนระบบไฟฟ้า อุปกรณ์ เครือข่าย หรือ Firewall
การซ่อมบำรุงตามกำหนดการ	การซ่อมบำรุงตามกำหนดการ หมายถึง การซ่อมบำรุงใดๆ ที่หน่วยงานได้รับการแจ้งล่วงหน้าไม่น้อยกว่า 72 ชั่วโมง และการดำเนินการในช่วงเวลาซ่อมบำรุงมาตรฐานคือระหว่างเวลา 22.00 น. – 06.00 น. ตามเวลาท้องถิ่น ข้อมูลการซ่อมบำรุงตามกำหนดการนี้ต้องมีการแจ้งให้ผู้ประสานงานของหน่วยงานทราบ ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสงวนสิทธิ์ที่จะทำการซ่อมบำรุงนอกเหนือกำหนดการ ในภาวะฉุกเฉิน
การซ่อมบำรุงนอกกำหนดการ	การซ่อมบำรุงนอกเหนือกำหนดการที่ส่งผลให้ต้องหยุดการบริการนั้น ต้องแจ้งให้หน่วยงานทราบโดยเร็วที่สุด
การแจ้งการเปลี่ยนแปลง	ศูนย์ข้อมูลจะเก็บรักษาข้อมูลติดต่อของผู้ประสานงานของหน่วยงานไว้ เพื่อแจ้งถึงการซ่อมบำรุงตามกำหนดการและกรณีฉุกเฉิน หน่วยงานต้องแจ้งข้อมูลติดต่อแก่ผู้ให้บริการในกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลง เพื่อใช้เป็นข้อมูลต่อไป นอกจากนี้ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลต้องมีการทบทวนข้อมูลของผู้ประสานงานอยู่เป็นระยะ
การควบคุมอุณหภูมิ	การควบคุมอุณหภูมิในศูนย์ข้อมูลเป็นเรื่องสำคัญ ศูนย์ข้อมูลจำเป็นต้องปรับอุณหภูมิให้มีความเหมาะสมเพื่อไม่ให้ส่งผลกระทบต่อระบบและบริการที่อยู่ในศูนย์ข้อมูล
การตรวจจับอัคคีภัยและการดับเพลิง	<ul style="list-style-type: none"><li>- ระบบแจ้งเตือนล่วงหน้า</li><li>- ระบบเตรียมการดับเพลิง ระบบดับเพลิงแบบความปลอดภัยสองชั้น (Double Interlock) เฉพาะพื้นที่</li><li>- ระบบท่อแห้งแบบและฉีดน้ำเมื่อเกิดอัคคีภัย</li><li>- การบำรุงรักษาอุปกรณ์ตรวจจับและสัญญาณเตือนภัยทั้งหมด</li><li>- การบำรุงรักษาระบบดับเพลิง</li><li>- การตรวจจับและการตื่นตัวต่อสัญญาณแจ้งเตือนทั้งหมด</li><li>- การปฏิบัติตามข้อบังคับด้านอัคคีภัยที่เกี่ยวข้อง</li></ul>
ไฟฟ้า	<ul style="list-style-type: none"><li>- การบำรุงรักษาระบบจ่ายไฟสำรอง</li><li>- การบำรุงรักษาเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองและระบบที่เกี่ยวข้อง</li><li>- การเชื่อมต่อกับแหล่งจ่ายไฟฟ้า</li></ul>

## ความรับผิดชอบของหน่วยงาน

เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือ	หน่วยงานจะแต่งตั้งเจ้าหน้าที่ช่วยเหลือหลักและรอง (CSR) เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือหลักจะทำหน้าที่ประสานงานในการดำเนินการและสนับสนุน ส่วนเจ้าหน้าที่ช่วยเหลือรองจะปฏิบัติหน้าที่ในกรณีที่เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือหลักไม่ได้อยู่ในระหว่างการปฏิบัติหน้าที่ เจ้าหน้าที่ช่วยเหลือมีหน้าที่อำนวยความสะดวก โดยจะลำดับความเร่งด่วนของงาน กลั่นกรองประเด็นปัญหา ประสานกำหนดการ รับผิดชอบการจัดซื้อ สื่อสารกับเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้อง และรักษารายชื่อบุคคลที่ได้รับอนุญาตให้เข้าออกพื้นที่ตู้แร็ค ทั้งนี้เจ้าหน้าที่ช่วยเหลืออาจเป็นการแต่งตั้งเจ้าหน้าที่เทคนิคเพื่อปฏิบัติหน้าที่
การเข้าออก	หน่วยงานจะได้รับรหัสผ่านสำหรับการเข้าออกพื้นที่ตู้แร็คของตนเอง ส่วนผู้ให้บริการจะเก็บรักษากุญแจของตู้แร็คทั้งหมดเพื่อกรณีซ่อมบำรุงหรือเหตุฉุกเฉินซึ่งต้องมีการดำเนินการอย่างทันท่วงที โดยอาจไม่กระทบต่อบริการที่มีอยู่บนเครื่องแม่ข่ายของหน่วยงาน ผู้ให้บริการสามารถตัดสินความเหมาะสมของกรณีฉุกเฉินได้เอง
การจัดซื้อ	หน่วยงานต้องรับผิดชอบการจัดซื้อ สิทธิการใช้งาน (License) และค่าซ่อมบำรุงฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และอุปกรณ์เครือข่ายทั้งหมดที่เกี่ยวข้องกับ SLA เฉพาะของหน่วยงาน หน่วยงานจะประสานงานผ่านผู้ให้บริการ เพื่อติดตั้งเครือข่าย สายสัญญาณ อุปกรณ์อื่นๆ ที่จำเป็น และตัวเชื่อมต่อ KVM หน่วยงานต้องปรึกษาผู้ให้บริการในการจัดซื้อฮาร์ดแวร์ และเครือข่าย ซึ่งจะติดตั้งในพื้นที่เพื่อให้แน่ใจว่าอุปกรณ์เหล่านั้นเหมาะสมกับความต้องการของหน่วยงาน สามารถติดตั้งในตู้แร็คมาตรฐาน 19" รวมถึงข้อกำหนดด้านไฟฟ้า HVAC และอื่นๆ
การปฏิบัติตามสิทธิการใช้งาน License	ซอฟต์แวร์ทั้งหมดที่หน่วยงานจัดหามาใช้ในคอมพิวเตอร์และเครื่องแม่ข่ายของหน่วยงาน จะต้องมีการใช้งาน (License) ในปริมาณที่เพียงพอกับการใช้งานจริง
การใช้งานตู้แร็ค	หน่วยงานจะใช้พื้นที่ตู้แร็คสำหรับวางเครื่องแม่ข่ายและฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้องเท่านั้น หน่วยงานต้องปรึกษาผู้ให้บริการก่อนติดตั้งฮาร์ดแวร์อื่นๆ เพิ่มในพื้นที่ตู้แร็คของตนเอง เนื่องจากการเพิ่มอุปกรณ์ดังกล่าว อาจส่งผลกระทบต่อ SLA ของหน่วยงานเอง หน่วยงานต้องแจ้งต่อผู้ให้บริการทุกครั้งก่อนการเคลื่อนย้ายอุปกรณ์ใดๆ ภายในพื้นที่ตู้แร็ค
ระบบรักษาความปลอดภัย	หน่วยงานต้องจัดการและรักษาความปลอดภัยระบบของตนเอง และตกลงจะปฏิบัติตามกฎและขั้นตอนการรักษาความปลอดภัยที่มีอยู่ ทั้งนี้ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสงวนสิทธิ์ที่จะทำการตัดการเชื่อมต่อของเครื่องแม่ข่ายใดๆ ซึ่งอาจเป็นภัยหรือก่อความเสียหายต่อศูนย์ข้อมูลโดยรวมออกจากเครือข่าย ทั้งนี้ภัยคุกคามอาจรวมถึงการละเมิดกฎหมายต่างๆ ด้วย
การจัดการระบบ	หน่วยงานมีหน้าที่จัดการเครื่องแม่ข่ายของตนเอง ทั้งนี้เพื่อเป็นทางเลือกให้แก่หน่วยงาน ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลอาจเสนอให้หน่วยงานสามารถใช้บริการจัดการเครื่องแม่ข่ายภายใต้ SLA ในระดับที่สูงขึ้น ทั้งนี้ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลสงวนสิทธิ์ในการตัดการเชื่อมต่อของเครื่องแม่ข่ายใดๆ จากเครือข่ายที่อาจเป็นภัยต่อศูนย์ข้อมูลโดยรวม ในกรณีที่เกิดจากซอฟต์แวร์ หรือ Patch ที่รับผิดชอบโดยหน่วยงานนั้นแล้วสมัย หรือตรวจสอบพบช่องโหว่รุนแรง

การกู้คืนและสำรองข้อมูล	หน่วยงานมีหน้าที่กู้คืนและสำรองข้อมูลระบบของตนเอง ทั้งนี้ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลอาจเสนอให้หน่วยงานใช้บริการสำรองข้อมูลและการกู้คืนภายใต้ SLA ในระดับที่สูงขึ้น
การเคลื่อนย้ายอุปกรณ์	หน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บอุปกรณ์ของตนเอง ผู้ให้บริการมีหน้าที่ประสานงานและอำนวยความสะดวกให้แก่หน่วยงานในการเคลื่อนย้ายและจัดเก็บได้
ความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน	หน่วยงานมีหน้าที่รับผิดชอบแผนความต่อเนื่องในการปฏิบัติงาน (Business Continuity) ของตนเอง ผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลจะสนับสนุนข้อมูลสำหรับการจัดทำแผนความต่อเนื่องในการปฏิบัติงานเมื่อถูกร้องขอ แต่การจัดหาอุปกรณ์มาทดแทนและแผนความต่อเนื่องในการปฏิบัติงานนั้นยังอยู่ในความรับผิดชอบของหน่วยงาน ในกรณีที่หน่วยงานต้องการติดตั้งอุปกรณ์สำรองไว้ในตู้แร็ค (Hot Spare) ที่มีอยู่ของหน่วยงานจะไม่มีค่าใช้จ่าย แต่หากต้องการอุปกรณ์หรือการเชื่อมต่ออื่นๆ อาจมีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
<b>ข้อตกลง</b>	
การบังคับใช้ของข้อตกลง	ข้อตกลงการให้บริการมีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ XYZ เวลา 8.00 น. จนถึงวันที่ XYZ เวลา 17.00 น. เว้นแต่มีการต่ออายุหรือบอกเลิกสัญญา
การเรียกเก็บเงิน	ข้อตกลงการให้บริการมีกำหนดชำระเงินไม่เกินวันที่ XYZ ในกรณีที่ไม่ได้รับการชำระเงินภายในวันดังกล่าว การบริการที่ระบุไว้จะถูกระงับจนกว่าจะได้รับการชำระเงินแล้ว
การบอกเลิกสัญญา	คู่สัญญาฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดอาจบอกเลิกสัญญาหากฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดไม่สามารถปฏิบัติหน้าที่ตามที่ระบุไว้ในข้อตกลง ข้อตกลงจะถูกยกเลิก 30 วันนับจากวันบอกเลิกสัญญาเป็นลายลักษณ์อักษร เว้นแต่ฝ่ายที่ถูกบอกเลิกได้ทำการแก้ไขข้อบกพร่องจนเป็นที่น่าพอใจสำหรับอีกฝ่าย เมื่อบอกเลิกสัญญา หน่วยงานจะรับผิดชอบเฉพาะค่าบริการจนถึงก่อนวันที่การยกเลิกสัญญาถูกบังคับใช้ หน่วยงานจะประสานกับผู้ให้บริการศูนย์ข้อมูลเพื่อขนย้ายอุปกรณ์ออก และผู้ให้บริการจะดำเนินการคืนเงินในจำนวนที่เหมาะสม
การแก้ไขสัญญา	การเปลี่ยนแปลงข้อตกลงการบริการนี้สามารถกระทำได้ หากคู่สัญญาตกลงกันเป็นลายลักษณ์อักษร
การต่อสัญญา	หน่วยงานสามารถทำการขยายอายุสัญญาการบริการอย่างน้อย 60 วันก่อนหน้าวันสิ้นสุดสัญญา ในกรณีที่ฝ่ายหนึ่งฝ่ายใดต้องการเจรจาเงื่อนไขใหม่ จะต้องมีการแจ้งต่ออีกฝ่ายถึงเงื่อนไขที่ต้องการปรับเปลี่ยน และอาจต้องมีการประชุมระหว่างคู่สัญญาเพื่อหารือและตกลงร่วมกัน

## 11. ข้อตกลงระดับการให้บริการ – การบริการคลาวด์ของหน่วยงานภายนอก (3rd Party Cloud)

### คำนิยาม

ข้อตกลง	ข้อตกลงการบริการ Cloud Computing ระหว่างหน่วยงานและผู้ให้บริการ ซึ่งครอบคลุมตาราง แผนภาพ เอกสารแนบ และเอกสารอ้างอิงอื่นๆ
P1 (Priority 1)	ผู้ใช้งาน (User) ทั้งหมดไม่สามารถใช้บริการได้ หรือมีปัญหารุนแรง อย่างเช่น ระบบจ่ายเงินเดือนขัดข้อง ระบบคำนวณภาษีขัดข้อง หรือ ระบบบัญชีขัดข้องทั้งหมด
P2 (Priority 2)	การบริการมีข้อผิดพลาด (Bug) ที่ทำให้หน่วยงานไม่สามารถดำเนินงานในบางขั้นตอนที่สำคัญมาก ส่งผลกระทบในการดำเนินงานมาก และปราศจากวิธีแก้ปัญหาแบบชั่วคราว (Workaround)
P3 (Priority 3)	การบริการมีข้อผิดพลาด (Bug) ที่ทำให้หน่วยงานไม่สามารถดำเนินงานในบางขั้นตอนที่สำคัญ โดยมีวิธีแก้ปัญหาแบบชั่วคราว (Workaround) แต่อาจไม่เหมาะสมที่สุด
P4 (Priority 4)	การบริการมีประเด็นบางอย่างที่กระทบต่อกระบวนการทำงาน โดยมีวิธีแก้ปัญหาแบบชั่วคราว (Workaround) หรือ กระบวนการทำงานนั้นไม่สำคัญต่อการปฏิบัติงานของหน่วยงาน
ข้อมูลความลับ	ข้อมูลใดๆ ที่ผู้เปิดเผยปฏิบัติในลักษณะที่เป็นความลับ และได้ระบุ "ข้อมูลความลับ" ก่อนเปิดเผยต่อผู้อื่น
ข้อมูล	ข้อมูลทั้งหมดที่กล่าวด้วยวาจา หรือลายลักษณ์อักษร (รวมถึงรูปแบบอิเล็กทรอนิกส์) จากหน่วยงานและผู้ใช้งาน หรือผลลัพธ์ของการประมวลผลทางคอมพิวเตอร์หรือทางอิเล็กทรอนิกส์อื่นๆ รวมถึง ข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลผู้ใช้งาน และข้อมูลที่ได้รับการคุ้มครอง
ช่วงเวลา Downtime	ช่วงเวลาใดๆ ที่ผู้ให้บริการไม่สามารถให้บริการด้วยเหตุผลใดๆ เช่น การซ่อมบำรุงตามกำหนดการ หรือ การอัปเดต



<p>ผู้ใช้งาน</p>	<p>บุคคลที่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงานให้เข้าออกและใช้บริการจากผู้ให้บริการ ซึ่งรวมถึงบุคคลดังต่อไปนี้ เป็นอย่างน้อย</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- เจ้าหน้าที่ ตัวแทนที่ได้รับอนุญาต ที่ปรึกษาภายนอก ผู้ตรวจสอบ และผู้รับจ้างอื่นๆ ที่ให้บริการแก่หน่วยงาน</li> <li>- หน่วยงานรับรองหรือกำกับดูแลของภาครัฐที่ต้องใช้บริการ</li> <li>- หน่วยงานอื่นๆ ภายใต้งานหลักที่ให้บริการ</li> <li>- ผู้ใช้งานภายนอกที่ทำงานร่วมกับหน่วยงาน</li> </ul>
<p>ข้อมูลผู้ใช้งาน</p>	<p>ข้อมูลประจำตัวบัญชีผู้ใช้ บันทึกการรับส่ง ข้อมูลที่สร้างขึ้นโดยหรือสร้างให้ผู้ใช้งาน เนื้อหาอีเมล หัวเรื่อง อีเมล เอกสารแนบอีเมล และข้อมูลที่ได้รับการปกป้องทั้งของผู้ใช้งานหรือบุคคลอื่นจากการใช้บริการที่บันทึกโดยผู้ให้บริการ</p>
<p>การบริการ</p>	<p>บริการประมวลผลซึ่งให้บริการแก่หน่วยงาน โดยผ่านอินเทอร์เน็ต ซึ่งปฏิบัติและให้ผลลัพธ์ตามที่ระบุในสัญญา และรวมถึงการอัปเดตต่างๆ</p>
<p>หน่วยงาน ภายนอก</p>	<p>บุคคลหรือองค์กรที่นอกเหนือจากผู้ให้บริการ หน่วยงาน เจ้าหน้าที่ ผู้รับเหมา หรือตัวแทนของหน่วยงาน</p>
<p>ข้อมูล หน่วยงาน</p>	<p>ข้อมูลประจำตัวที่ผู้ให้บริการออกให้หน่วยงาน ข้อมูลการใช้บริการที่บันทึกไว้ การจัดการบัญชีผู้ใช้งาน ข้อมูลที่ได้รับการปกป้องของหน่วยงานซึ่งไม่ได้ถูกจำแนกให้อยู่ในข้อมูลของผู้ใช้งาน</p>

**รายละเอียดการบริการ**

<p>IaaS (Infrastructure as a Service)</p>	<p>มีความสามารถในการประมวลผล จัดเก็บข้อมูล เชื่อมต่อเครือข่าย และการประมวลผลพื้นฐานอื่นๆ ผู้ใช้บริการสามารถติดตั้งซอฟต์แวร์ ระบบปฏิบัติการ และแอปพลิเคชัน ได้ด้วยตนเอง อีกทั้งยังสามารถควบคุมระบบปฏิบัติการ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ติดตั้งแอปพลิเคชัน และควบคุมอุปกรณ์เครือข่าย แต่ไม่สามารถจัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ได้</p>
<p>PaaS (Platform as a Service)</p>	<p>ผู้ใช้งานสามารถติดตั้งแอปพลิเคชันที่พัฒนาขึ้นเองหรือที่จัดซื้อมาไว้บนคลาวด์ โดยใช้ภาษาโปรแกรม Libraries บริการ และเครื่องมืออื่นๆ จากผู้ให้บริการ ผู้ใช้บริการไม่สามารถจัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ ซึ่งรวมถึง เครือข่าย เครื่องแม่ข่าย ระบบปฏิบัติการ หรืออุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล แต่ผู้ให้บริการสามารถควบคุมแอปพลิเคชันที่ติดตั้งและอาจสามารถควบคุมการตั้งค่า (Configuration) สำหรับการทำให้ Application Hosting</p>

<p>SaaS (Software as a Service)</p>	<p>ผู้ใช้งานสามารถใช้บริการแอปพลิเคชันของผู้ให้บริการบนโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ ผู้ให้บริการไม่สามารถจัดการหรือควบคุมโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ เครือข่าย เครื่องแม่ข่าย ระบบปฏิบัติการ อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล หรือแม้แต่แอปพลิเคชัน แต่อาจสามารถตั้งค่า (Configuration) ในแอปพลิเคชันเฉพาะบางตัว</p>
---	---

### รูปแบบการใช้งานคลาวด์

<p>Private Cloud</p>	<p>รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์สำหรับการใช้งานเฉพาะในองค์กรเดียวและมีผู้ใช้งานหลายราย (เช่น แผนกต่างๆ) องค์กรภาครัฐจะเป็นเจ้าของ บริหารจัดการ และดำเนินงานเอง โดยรูปแบบการใช้งานคลาวด์ชนิดนี้จะมีอุปกรณ์จะถูกติดตั้งอยู่ที่หน่วยงานผู้เป็นเจ้าของ (On-premise)</p>
<p>Public Cloud</p>	<p>รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่เปิดให้บริการสำหรับการใช้งานสาธารณะ โดยที่ ภาครัฐกิจ สถาบันการศึกษา หน่วยงานภาครัฐ หรือองค์กรที่อยู่ในรูปของความร่วมมือกันเป็นเจ้าของ บริหารจัดการ และดำเนินการ โดยที่อุปกรณ์จะถูกติดตั้งอยู่ที่ศูนย์ข้อมูลของผู้ให้บริการคลาวด์รูปแบบนี้</p>
<p>Hybrid Cloud</p>	<p>รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่สามารถให้บริการ 2 รูปแบบขึ้นไป (Private Cloud, Community Cloud หรือ Public Cloud) ซึ่งยังคงลักษณะพิเศษเฉพาะเอาไว้ แต่ทำงานร่วมกันโดยใช้เทคโนโลยีมาตรฐานหรือเทคโนโลยีเฉพาะที่ทำให้ข้อมูลและแอปพลิเคชันมีความสามารถในการเคลื่อนย้าย และความยืดหยุ่น เช่น การรักษาสมดุลภาระงานระหว่างคลาวด์ต่างๆ เมื่อต้องการใช้ความสามารถในการประมวลผลสูง</p>
<p>Community Cloud</p>	<p>รูปแบบโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์ที่ให้บริการสำหรับการใช้งานจำกัดเฉพาะชุมชนของผู้ใช้งานจากองค์กรต่างๆ ที่มีความสนใจร่วมกัน (เช่น พันธกิจ ข้อกำหนดด้านความปลอดภัย นโยบาย และข้อพิจารณาด้านการปฏิบัติตามกฎ) โดยความร่วมมือตั้งแต่หนึ่งองค์กรขึ้นไป หน่วยงานภายนอก หรือองค์กรที่รวมตัวกันเป็นเจ้าของ บริหารจัดการ และดำเนินงานโครงสร้างพื้นฐานคลาวด์รูปแบบนี้ โดยอุปกรณ์อาจจัดเก็บไว้ในหรือนอกองค์กรที่เป็นเจ้าของ</p>

### ระดับการให้บริการ

ผู้ให้บริการรับประกันว่าบริการจะดำเนินงานภายใต้มาตรฐานวิชาชีพและสอดคล้องกับมาตรฐานอุตสาหกรรมที่นำมาใช้กับการบริการดังกล่าว

ผู้ให้บริการรับประกันว่าระดับการให้บริการจะไม่ต่ำกว่า 99.99% ของเวลาในหนึ่งเดือนใดๆ ระหว่างสัญญา กล่าวคือ สัดส่วนของภาวะขัดข้องหรือเวลาหยุดให้บริการ (Downtime) จะไม่เกิน 0.01%

หากความพร้อมให้บริการตกลงไปต่ำกว่า 99.99% ในเดือนใดเดือนหนึ่ง ผู้ให้บริการจะต้องยกเครดิตของค่าบริการเดือนนั้นๆ ให้แก่หน่วยงาน ตามตารางด้านล่างนี้

ความพร้อมใช้งาน	เปอร์เซ็นต์ส่วนลด
99.60% ถึง 99.69%	10%
99.50% ถึง 99.59%	20%
99.00% ถึง 99.49%	30%
97.00% ถึง 99.00%	50%
ต่ำกว่า 97.00%	75%

การบริการ	ความพร้อมใช้งาน
Cloud Server availability	99.99%
Cloud Network availability	99.99%
Cloud Storage availability	99.99%

ผู้ให้บริการจะต้องส่งรายงานประจำเดือนให้แก่ผู้ใช้บริการเพื่อให้ทราบถึงสถานะของบริการ และระดับการให้บริการในเดือนนั้นๆ โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย

- 1) ความพร้อมให้บริการในแต่ละเดือน จำแนกตามเปอร์เซ็นต์ของเวลาที่ให้บริการได้ จำนวนวัน และนาทีที่ไม่สามารถให้บริการ โดยระบุเดือนที่ไม่สามารถให้บริการในระดับที่ตกลงกันได้
- 2) เวลาเฉลี่ยที่ใช้ประมวลผลธุรกรรมต่อสัปดาห์ (Average Transaction Processing Time per Week) เวลาที่ใช้ประมวลผลรายการธุรกรรมเร็วและช้าที่สุดต่อสัปดาห์ เปอร์เซ็นต์ของธุรกรรมที่มีการประมวลผลในระดับการให้บริการที่ระบุไว้ และระบุจำนวนสัปดาห์ที่ไม่สามารถให้บริการในระดับที่ตกลงกันได้

### ความเป็นส่วนตัวของข้อมูล (Data Privacy)

ผู้ให้บริการจะใช้ข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลผู้ใช้งาน เพื่อปฏิบัติหน้าที่ภายใต้ข้อตกลง เป็นประโยชน์ต่อหน่วยงานและผู้ใช้งานเท่านั้น ผู้ให้บริการไม่สามารถให้หรือเปิดเผยข้อมูลดังกล่าวแก่บุคคลภายนอก โดยไม่ได้รับการยินยอมเป็นลายลักษณ์อักษรจากหน่วยงาน หรือตามที่กฎหมายกำหนด ผู้ให้บริการจะไม่ใช้ข้อมูลดังกล่าวเพื่อประโยชน์ของผู้ให้บริการเอง โดยเฉพาะอย่างยิ่ง จะไม่กระทำ “การวิเคราะห์และประมวลผลข้อมูลเพื่อระบุรูปแบบและความสัมพันธ์” (Data Mining) ระหว่าง ข้อมูลหน่วยงาน ข้อมูลผู้ใช้งาน หรือการสื่อสาร ไม่ว่าจะผ่านอุปกรณ์อัตโนมัติหรือกระทำโดยมนุษย์ เว้นแต่กฎหมายระบุไว้เป็นการเฉพาะและอย่างเปิดเผย หรือได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเป็นลายลักษณ์อักษร

ผู้ให้บริการจะอนุญาตการเข้าถึงข้อมูลของหน่วยงานและข้อมูลผู้ใช้งานให้เฉพาะเจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการ ผู้รับเหมา ผู้รับเหมารายย่อย "เจ้าหน้าที่ของผู้ให้บริการ" ผู้ที่จำเป็นต้องเข้าถึงข้อมูล เพื่อปฏิบัติตามข้อผูกมัดของผู้ให้บริการภายใต้ข้อตกลง โดยก่อนการอนุญาตเข้าถึงข้อมูล ผู้ให้บริการจะต้องแน่ใจว่าเจ้าหน้าที่ผู้ปฏิบัติงานดำเนินการภายใต้ข้อตกลงนั้น โดยเจ้าหน้าที่ทุกคนต้องผ่านการคัดกรองประวัติอาชญากรรม ผ่านการฝึกอบรมประจำปีที่เพียงพอจะทำการปกป้องข้อมูลตามข้อตกลง และมีคุณสมบัติทุกประการที่เหมาะสมกับหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ รวมถึงต้องดำเนินการให้เหมาะสมกับความอ่อนไหวของข้อมูล

## ความปลอดภัยและความสมบูรณ์ของข้อมูล (Data Security and Integrity)

ระบบจะมีการป้องกันข้อมูลจากการเจาะระบบ การลบ การแก้ไข หรือการนำไปเปิดเผยโดยไม่ได้รับอนุญาต ด้วยวิธีการป้องกันต่างๆ ทั้งด้านเทคนิคและการบริหารจัดการ ซึ่งวิธีการเหล่านี้จะมีระดับการปกป้องที่ดี เสมือนข้อมูลเหล่านั้นเป็นข้อมูลของผู้ให้บริการเอง

ผู้ให้บริการจะรักษาคุณภาพโครงสร้างพื้นฐาน ทั้งด้านการบริหารจัดการ ด้านเทคนิค ในการให้บริการแก่หน่วยงานตลอดระยะเวลาข้อตกลง ให้ไม่ด้อยกว่าคุณภาพที่กำหนดไว้

ผู้ให้บริการรับประกันว่าข้อมูลหน่วยงานทั้งหมดจะมีการเข้ารหัส (Encryption) ในการรับส่ง (รวมถึงการผ่าน Web Interface) และในการจัดเก็บ ในการเข้ารหัสระดับที่เทียบเท่า 128-bit หรือสูงกว่า

ผู้ให้บริการต้องใช้เครื่องมือ เทคโนโลยี และกระบวนการรักษาความปลอดภัย ตามมาตรฐานอุตสาหกรรม มีความทันสมัย หมายรวมถึง มีการป้องกันไวรัสและมัลแวร์ และการรายงานผลอย่างสม่ำเสมอ

ผู้ให้บริการต้องคัดกรองอีเมลขยะ (Spam) พร้อมทั้งเปิดรับการสื่อสารจาก IP Address ที่หน่วยงานนั้นเชื่อถือ

ระบบควบคุมความปลอดภัยทางกายภาพและสภาพแวดล้อม จะอนุญาตให้ผู้ที่ได้รับอนุญาตสามารถเข้าออกไปยังเครื่องแม่ข่ายในศูนย์ข้อมูล นอกเหนือจากนี้ต้องมีระบบยังตรวจจับ ป้องกัน และควบคุมความเสียหายที่อาจได้รับจากสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม

การติดตามสถานะของระบบหลักและเครือข่าย รวมถึงการบันทึกข้อผิดพลาดในเครือข่าย ดิสก์ และภัยต่างๆ ที่อาจเกิดขึ้น การติดตามสถานะดังกล่าวรวมถึง

- 1) ทบทวนการปรับเปลี่ยน ที่กระทบต่อระบบยืนยันตัวตน (Authentication) ระบบให้สิทธิ (Authorization) และระบบตรวจสอบ (Auditing)
- 2) ทบทวนสิทธิพิเศษ ในการเข้าถึงระบบหลักระหว่างระบบทำงาน
- 3) จัดจ้างหน่วยงานภายนอกเพื่อตรวจประเมินจุดบกพร่องของเครือข่าย และทดสอบด้วยการเจาะระบบอย่างสม่ำเสมอ

## การตอบสนองต่อเหตุการณ์ข้อมูลรั่วไหล (Data Compromise Response)

ผู้ให้บริการจะต้องรายงานด้วยวาจาหรือลายลักษณ์อักษรให้หน่วยงานทราบถึงการรั่วไหลของข้อมูลหน่วยงานหรือข้อมูลผู้ใช้งาน ตลอดจนสถานการณ์ที่อาจทำให้เกิดการเข้าถึง เปิดเผย หรือใช้ข้อมูลดังกล่าวโดยไม่ได้รับอนุญาตจากหน่วยงาน รวมถึงเมื่อมีแนวโน้มว่าผู้ไม่ได้รับอนุญาตได้เจาะระบบและเข้าถึงข้อมูลของหน่วยงานหรือผู้ใช้งาน ผู้ให้บริการต้องจัดทำรายงานส่งแก่หน่วยงานทันทีที่พบ หรือภายใน 48 ชั่วโมง หลังจากผู้ให้บริการมีเหตุให้เชื่อว่าปัญหานั้นเกิดขึ้นจริง การรายงานข้อมูลรั่วไหลด้วยวาจาโดยผู้ให้บริการจะจัดทำเป็นลายลักษณ์อักษรและส่งให้หน่วยงานภายใน 48 ชั่วโมงหลังการรายงานด้วยวาจา

ทันทีที่ทราบเรื่องข้อมูลรั่วไหล ผู้ให้บริการจะต้องติดตามสถานการณ์ หาสาเหตุอย่างเต็มที่กำลัง และรายงานผลให้หน่วยงานทราบ ตลอดจนการแจ้งให้หน่วยงานทราบความคืบหน้าของการสืบสวนทุกวัน จนกว่าจะได้รับการแก้ไขเสร็จสิ้น

รายงานของผู้ให้บริการต้องระบุถึง (1) ลักษณะของการใช้หรือเปิดเผยข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต (2) ข้อมูลหน่วยงานหรือข้อมูลผู้ใช้งานที่มีการใช้หรือเปิดเผย (3) บุคคลผู้ใช้ข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตหรือได้รับการเปิดเผยข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต (ถ้าทราบ) (4) แนวทางการดำเนินการหรือสิ่งที่ได้ดำเนินการเพื่อบรรเทาผลกระทบของการใช้หรือเปิดเผยข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาต และ (5) แนวทางแก้ไขที่ผู้ให้บริการได้ดำเนินการหรือจะดำเนินการเพื่อป้องกันการใช้หรือเปิดเผยข้อมูลโดยไม่ได้รับอนุญาตในอนาคต

## การรักษาและกำจัดข้อมูล (Data Retention and Disposal)

ผู้ให้บริการจะรักษาข้อมูลและเอกสารแนบในบัญชีผู้ใช้งาน จนกว่าผู้ใช้งานจะดำเนินการลบข้อมูลเอง หรือภายในระยะเวลาที่ทั้ง 2 ฝ่ายตกลงกัน

ผู้ให้บริการจะทำการสำรองข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลผู้ใช้งานอย่างสม่ำเสมอ และรักษาสำเนาข้อมูลเหล่านั้นเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 12 เดือน โดยใช้อุปกรณ์จัดเก็บที่เหมาะสม

ผู้ให้บริการจะจัดเก็บบันทึกเกี่ยวกับการใช้งานของผู้ใช้งานเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 90 วัน

## การย้ายข้อมูลเมื่อบอกลิกหรือสิ้นสุดสัญญา (Data Transfer upon Termination or Expiration)

เมื่อบอกลิกหรือสิ้นสุดสัญญา ผู้ให้บริการจะต้องโอนข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลผู้ใช้งานทั้งหมดให้หน่วยงานหรือหน่วยงานภายนอกที่ได้รับมอบหมายจากหน่วยงานอย่างปลอดภัยภายใน 30 วัน ผู้ให้บริการต้องใช้เครื่องมือและวิธีการย้ายข้อมูลที่เหมาะสมกับระบบของหน่วยงาน และหน่วยงานต้องสามารถเข้าถึงข้อมูลหน่วยงานและข้อมูลผู้ใช้งานระหว่างการย้ายได้ หากต้องใช้ซอฟต์แวร์ลิขสิทธิ์ในการย้ายข้อมูลดังกล่าว ผู้ให้บริการจะต้องจัดหาสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์แบบถาวร (Perpetual License) ให้แก่หน่วยงาน

ผู้ให้บริการต้องแจ้งหน่วยงานให้ทราบถึงการยุติกิจการของตนเอง หรือของผู้รับเหมาของผู้ให้บริการ ไม่น้อยกว่า 90 วัน และแจ้งถึงแผนฉุกเฉินที่มี ผู้ให้บริการต้องอนุญาตให้หน่วยงานเข้าพื้นที่เพื่อขนย้ายหรือทำลายข้อมูลที่เป็นของหน่วยงาน

ผู้ให้บริการต้องแจ้งรายการอุปกรณ์ทั้งหมด และการตั้งค่าเครื่องแม่ข่าย Router ฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์อื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการบริการ ผู้ให้บริการต้องมอบเอกสารระบุว่าอุปกรณ์ใดเป็นทรัพย์สินของหน่วยงาน

ผู้ให้บริการต้องดำเนินแผนฉุกเฉินหรือแผนปิดกิจการ และดำเนินการทุกอย่างที่จำเป็นเพื่อถ่ายโอนการบริการให้เสร็จสิ้น โดยส่งผลกระทบต่อหน่วยงานน้อยที่สุด ผู้ให้บริการจะทำงานกับผู้มารับช่วงต่ออย่างใกล้ชิด เพื่อให้การโอนย้ายบริการและอุปกรณ์เป็นไปได้อย่างดีที่สุด โดยให้มีเวลา Downtime และผลกระทบต่อหน่วยงานน้อยที่สุด การโอนการบริการทั้งหมดจะดำเนินการไม่น้อยกว่า 90 วัน ก่อนวันสิ้นสุดของการถ่ายโอน

## สถานที่จัดเก็บข้อมูล (Data Location)

ผู้ให้บริการต้องรับประกันว่าสถานที่จัดเก็บข้อมูลจะอยู่ภายในประเทศไทยเท่านั้น และไม่ว่ากรณีใดผู้ให้บริการจะไม่ย้ายข้อมูลไปยังประเทศอื่น หากผู้ให้บริการคลาดวางแผนที่จะย้ายข้อมูลจากสถานที่หนึ่งไปสถานที่อีกแห่งภายในประเทศไทย ผู้ให้บริการจำเป็นต้องได้รับอนุญาตจากหน่วยงานเสียก่อน ผู้ให้บริการควรแจ้งหน่วยงานทราบล่วงหน้าเกี่ยวกับการย้ายข้อมูลเป็นเวลา 180 วัน

## การหยุดบริการ การระงับและบอกลิกบริการ การปรับเปลี่ยนบริการ (Interruptions in Services; Suspension and Termination of Services; Changes to Services)

ผู้ให้บริการมีหน้าที่กู้คืนภัยพิบัติ (Disaster Recovery) หากประสบหรือได้รับผลกระทบจากภัยพิบัตินั้น ผู้ให้บริการจะดำเนินการตามขั้นตอนที่จำเป็น เพื่อให้ผู้ใช้บริการสามารถใช้บริการได้อีกครั้งภายใน 5 ชั่วโมง ในกรณีที่ภัยพิบัติมีผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นต่อการให้บริการ ผู้ให้บริการต้องมีทางเลือกด้านสถานที่และเส้นทางสื่อสารโทรคมนาคมเพื่อฟื้นฟูการบริการในกรณีที่ภัยพิบัตินั้นมีผลกระทบต่อโครงสร้างพื้นฐานหลักจนไม่อาจใช้งานได้

ผู้ให้บริการต้องรับประกันข้อกำหนดทางเทคนิคขั้นต่ำสำหรับการใช้และการให้บริการ โดยหากมีการปรับปรุงการบริการในอนาคต เช่น ต้องใช้เว็บเบราว์เซอร์ (Web Browser) เวอร์ชันใหม่ขึ้น ผู้ให้บริการต้องแจ้งให้หน่วยงานทราบเป็นลายลักษณ์อักษร ไม่ต่ำกว่า 180 วัน ก่อนจะดำเนินการปรับปรุงดังกล่าว

หน่วยงานหรือผู้ให้บริการอาจจำเป็นต้องเสนอการปรับเปลี่ยนบริการในบางครั้ง การปรับเปลี่ยนดังกล่าวจะต้องดำเนินการตามขั้นตอนการควบคุมการปรับเปลี่ยน (Change Control Procedure) อย่างไรก็ดี การปรับปรุงบริการในบางกรณี ไม่ถือเป็นการปรับเปลี่ยนการบริการ เช่น การอัปเดตซอฟต์แวร์อัตโนมัติ (Automatic Software Upgrade) ที่ผู้ให้บริการใช้ในการให้บริการ ซึ่งส่งผลให้มีความเร็ว ประสิทธิภาพ ความเสถียร และความพร้อมใช้งานของบริการเดิม แต่ไม่ปรับเปลี่ยนหรือเพิ่มฟังก์ชันการทำงาน ทั้งนี้ ผู้ให้บริการจะดำเนินการปรับปรุงดังกล่าวตามกำหนด

ผู้ให้บริการจะต้องแจ้งให้หน่วยงานทราบถึงช่วงเวลาหยุดการบริการ เนื่องจากการซ่อมบำรุงหรือการปรับปรุงที่ไม่ใช่กรณีฉุกเฉินล่วงหน้าอย่างน้อย 90 วัน ในกรณีฉุกเฉินหรือนอกกำหนดการที่การบริการจะหยุดชะงักลง ผู้ให้บริการจะต้องแจ้งหน่วยงานทันทีและให้ข้อมูลแก่หน่วยงาน เกี่ยวกับบริการที่หยุดชะงัก (รวมถึง สาเหตุ ผลกระทบต่อบริการ และระยะเวลาที่คาดการณ์ว่าแก้ไขแล้วเสร็จ) หากถูกร้องขอ แต่เว้นกรณีที่ถูกกฎหมายได้ห้ามไว้

ผู้ให้บริการสามารถระงับการใช้บริการของผู้ใช้งานได้ทันที หากพบการกระทำหรือการละเลยที่อาจกระทบต่อความปลอดภัยหรือประสิทธิภาพของการบริการ เครือข่าย หรืออุปกรณ์ที่เกี่ยวข้อง การระงับบริการนี้จะใช้ระยะเวลาสั้นที่สุดเพื่อยุติปัญหาที่เกิดขึ้น และจะให้บริการต่อทันทีที่ปัญหาได้รับการแก้ไข

#### การสนับสนุนทางเทคนิค (Technical Support)

ผู้ให้บริการจะต้องให้การสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับบริการแก่หน่วยงานอย่างต่อเนื่องตลอดระยะเวลาให้บริการตามสัญญา โดยไม่ต่ำกว่ารายละเอียดที่ได้กำหนดไว้

ผู้ให้บริการไม่สามารถยกเลิกการสนับสนุนทางเทคนิคสำหรับบริการใดๆ หากไม่ได้แจ้งต่อหน่วยงานเป็นลายลักษณ์อักษรล่วงหน้าอย่างน้อย 10 เดือน และผู้ให้บริการสามารถยกเลิกการสนับสนุนทางเทคนิคนั้นได้ ในกรณีที่ได้รับการอนุญาตแล้วเท่านั้น

ผู้ให้บริการต้องเสนอการสนับสนุนทางเทคนิคให้แก่หน่วยงาน โดยหน่วยงานควรมีทางเลือกเพื่อรับการสนับสนุนทางเทคนิคทั่วไปจากผู้ให้บริการที่เทียบเท่ากับที่ผู้ให้บริการเสนอต่อผู้ให้บริการรายอื่น

ผู้ให้บริการต้องให้การสนับสนุนทางเทคนิคแก่หน่วยงาน เพื่อตอบคำถามต่างๆ เกี่ยวกับการบริการ ดังนี้ (1) ชี้แจงการทำงาน (Functions) และลักษณะเฉพาะ (Features) ของการบริการ (2) ชี้แจงเอกสาร (3) แนวทางปฏิบัติในการให้บริการ และ (4) การตรวจสอบปัญหา การวิเคราะห์ และการแก้ไขปัญหา รวมถึงสาเหตุที่ไม่สามารถบรรลุผล ตามที่เอกสารระบุไว้

ผู้ให้บริการต้องให้ความช่วยเหลือดังกล่าว 24 ชั่วโมงต่อวัน และ 7 วันต่อสัปดาห์ ผ่านช่องทางต่างๆ เช่น โทรศัพท์ และอีเมล เป็นต้น โดยจัดให้มีเจ้าหน้าที่เทคนิคให้บริการตอบคำถามออนไลน์แบบทันที ซึ่งเจ้าหน้าที่นั้นต้องได้รับการฝึกอบรมและมีประสบการณ์เพียงพอที่จะแก้ไขปัญหา นอกจากนี้เจ้าหน้าที่จะต้องติดต่อกลับหน่วยงาน ภายในเวลา 15 นาที หลังที่ได้รับการร้องขอความช่วยเหลือ

#### การแก้ไขข้อผิดพลาดการบริการ (Correction of Service Errors)

Priority	คำอธิบาย	เป้าหมายเวลาตอบกลับ	เป้าหมายเวลาการแจ้งความคืบหน้า	เป้าหมายเวลาแก้ไข
P1	ระบบซอฟต์แวร์หลักไม่เสถียร/เครื่องแม่ข่ายคลาวด์ไม่สามารถใช้งานได้	1 ชั่วโมง เมื่อผู้ให้บริการได้รับแจ้งเกี่ยวกับปัญหา	1 ชั่วโมง	แก้ไขโดยทันที และดำเนินการจนกว่าแก้ปัญหาได้หรือมีทางแก้ไขชั่วคราว
P2	ฟังก์ชันซอฟต์แวร์ใช้งานไม่ได้บางส่วน/ไม่สามารถให้บริการได้บางส่วน	4 ชั่วโมง	1 วัน	2 วัน โดยขึ้นอยู่กับตารางเวลาซ่อมบำรุงที่ว่าง
P3	ปัญหาไม่เร่งด่วน	1 วันทำการ	1 วันทำการ	7 วัน
P4	คำร้องขอข้อมูล	2 วันทำการ	2 วันทำการ	ไม่มี

#### การฝึกอบรม (Training)

ผู้ให้บริการต้องจัดการฝึกอบรมให้แก่หน่วยงาน เพื่อให้เข้าใจและสามารถใช้บริการ ("การให้บริการฝึกอบรม") ผู้ให้บริการจะจัดการฝึกอบรมโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติมสำหรับหน่วยงาน โดยฝึกอบรมที่หน่วยงานในวันเวลาที่ทั้ง 2 ฝ่ายตกลงกัน แต่ไม่เกิน 180 วันหลังจากที่ข้อตกลงมีผลบังคับใช้

#### การช่วยเหลือในการโอนย้ายระบบ (Transition Assistance)

ผู้ให้บริการจะจัดเตรียมและดำเนินการช่วยเหลือ เพื่อการโอนย้ายระบบของหน่วยงาน จากระบบเดิมของหน่วยงานที่ใช้งานอยู่ ไปสู่ระบบของผู้ให้บริการ โดยผู้ให้บริการจะทำการช่วยเหลือโดยไม่คิดค่าใช้จ่ายหน่วยงานเพิ่มเติม ผู้ให้บริการจะให้การช่วยเหลือการโอนย้ายระบบ ณ สถานที่ของหน่วยงาน ในวันเวลาที่ทั้ง 2 ฝ่ายตกลงกัน แต่ไม่เกิน 10 วัน นับจากข้อตกลงมีผลบังคับใช้

ภายในระยะเวลา 10 วัน นับจากข้อตกลงมีผลบังคับใช้ ผู้ให้บริการจะต้องจัดเตรียมบุคลากรที่มีคุณสมบัติพร้อม เพื่อ (1) ถอนการติดตั้งระบบเดิม (2) ดำเนินการให้บริการ และ (3) ช่วยเหลือในการทดสอบบริการเพื่อให้แน่ใจว่าระบบสามารถให้บริการได้ตามเงื่อนไขในข้อตกลง



## ค่าบริการ การแจ้งหนี้ การชำระเงิน และการกำหนดราคา (Fees, Invoicing, Payment and Pricing)

หน่วยงานจะชำระค่าบริการทั้งหมดให้แก่ผู้ให้บริการตามระยะเวลาที่กำหนด ค่าบริการดังกล่าวจะถูกชำระเมื่อหน่วยงานได้รับบริการและภายใน 30 วัน หลังจากหน่วยงานได้รับใบแจ้งหนี้หรือวันครบกำหนดชำระหนี้ โดยให้ยึดกรณีที่เกิดขึ้นหลังสุด ทั้งนี้ หน่วยงานจะไม่มีภาระจากการชำระค่าบริการล่าช้า

ผู้ให้บริการจะต้องระบุรายละเอียดค่าบริการ คำอธิบายบริการ ราคาก่อนลด ราคาต่อหน่วย จำนวนหน่วยที่จัดซื้อ เงื่อนไขสำหรับแต่ละบริการ และข้อพิจารณาหรือข้อจำกัดอื่นๆ เกี่ยวกับบริการ

หน่วยงานมีสิทธิเลือกซื้อบริการเพิ่มเติมตลอดระยะเวลาของข้อตกลง

หน่วยงานมีสิทธิเลือกซื้อบริการเพิ่มเติม โดยชำระค่าบริการแบบปันส่วนรายเดือน (Prorate) ต่อหน่วย เพื่อให้สอดคล้องกับข้อตกลงที่มีอยู่เดิม

สำหรับบริการที่ได้รับในการจัดซื้อครั้งแรก ผู้ให้บริการจะต้องให้บริการแก่หน่วยงานเป็นเวลา 1 ปีในเบื้องต้น ("เงื่อนไขการบริการเบื้องต้น") โดยนับจาก "วันเริ่มต้นการบริการ" เงื่อนไขการบริการเบื้องต้นจะขยายระยะเวลาอีก 1 ปีถัดไป ("เงื่อนไขขยายเวลา" และเมื่อรวมกับ "เงื่อนไขการบริการเบื้องต้น" จะนับเป็น "เงื่อนไขการบริการ") หลังจากการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ให้บริการ สำหรับข้อตกลงนี้ "วันเริ่มต้นการบริการ" หมายถึง วันแรกของเดือนหลังจากเดือนที่มีการให้บริการแก่หน่วยงานในเบื้องต้น

หลังจากครบปีแรกของเงื่อนไขการบริการเบื้องต้น การบริการจะสามารถขยายเวลาต่อไปอีก 1 ปี ("เงื่อนไขขยายเวลา") เมื่อหน่วยงานทำการแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรต่อผู้ให้บริการ

ผู้ให้บริการควรแจ้งกรณีมีการเปลี่ยนแปลงราคาอย่างน้อย 60 วัน ล่วงหน้า (ข้อบังคับการแจ้งล่วงหน้าก่อนเปลี่ยนแปลงราคา) ผู้ให้บริการควรระบุจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงราคาภายในกรอบเวลาหนึ่ง (ข้อบังคับให้ระบุจำนวนครั้งของการเปลี่ยนแปลงราคา ที่อาจเกิดขึ้นได้ภายในกรอบเวลาที่กำหนด) ราคาอุปสงค์ (ข้อบังคับให้แสดงราคาต่ำสุดที่เสนอต่อหน่วยงานให้มีความใกล้เคียงกัน ในกรณีที่ปริมาณ การบริการ และอื่นๆ เทียบเท่ากัน) และค่าบริการพิเศษ/ปริมาณเพิ่มเติม (ค่าบริการของรายการที่ไม่ถูกระบุอยู่ในขอบเขตของสัญญาเดิม)

## เงื่อนไขและการบอกเลิกสัญญา (Terms and Termination)

หน่วยงานสามารถบอกเลิกสัญญา เมื่อแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษรก่อนหน้า 30 วัน

ผู้ให้บริการจะต้องแจ้งวันสิ้นสุดสัญญาประจำปีที่กำลังจะมาถึงเป็นลายลักษณ์อักษรอย่างน้อย 60 วัน ล่วงหน้า

หน่วยงานสามารถบอกเลิกสัญญาได้ทันที เมื่อผู้ให้บริการกระทำการละเมิดเงื่อนไขอย่างรุนแรง

## การรับประกัน การรับรอง และข้อตกลงร่วมกัน (Warranties, Representations and Covenants)

หน่วยงานมีสิทธิยกเลิกการใช้บริการ และรับเงินคืนเต็มจำนวนของค่าบริการทั้งหมด ภายใน 90 วัน หลังจากวันเริ่มต้นการบริการ ("ระยะเวลาประกัน")

การรับประกันการบริการ: ผู้ให้บริการรับประกันว่าบริการที่ให้แก่หน่วยงานภายใต้สัญญานี้ ผู้ให้บริการจะปฏิบัติตาม ทำหน้าที่ และบริการเพื่อผลลัพธ์ที่ตรงตามข้อตกลง ผู้ให้บริการต้องรับประกันแก่หน่วยงาน โดยครอบคลุมการรับประกันให้เทียบเท่าหรือมากกว่าที่ได้เสนอให้กับผู้ใช้บริการรายอื่น

การรับประกัน Disabling Code : ผู้ให้บริการรับประกันว่าการบริการนี้ไม่มีภัยและหน่วยงานจะไม่ได้รับ Virus, Worm, Trap Door, Back Door, Timer, Clock, Counter, Surveillance Software คำสั่ง รหัสประสงค์ร้าย หรืออื่นๆ เพื่อให้บุคคลใดเข้าถึงข้อมูล หรือเพื่อให้ระบบเกิดความเสียหายทางใดทางหนึ่ง ด้วยความประสงค์ร้าย ("Disable Code")

การรับประกันทรัพย์สินทางปัญญา: ผู้ให้บริการรับประกันและตกลงว่าผู้ให้บริการถือสิทธิ์ในทรัพย์สินทางปัญญาทั้งหมดที่จำเป็นต่อการให้บริการแก่หน่วยงานตามเงื่อนไขในข้อตกลง ผู้ให้บริการเป็นเจ้าของเพียงผู้เดียว หรือ เป็นผู้ถือสิทธิ์ในการใช้ซอฟต์แวร์ ข้อความ โสตทัศน วัสดุทัศน โลโก้ และ สำเนาที่เป็นรากฐานของการให้บริการ และ ได้จัดหาสิทธิ์ในการใช้งาน ความยินยอม และการได้รับอนุญาตทั้งหมดเกี่ยวกับการใช้องค์ประกอบเหล่านี้ การบริการจะต้องไม่ละเมิดสิทธิบัตร ลิขสิทธิ์ เครื่องหมายการค้า กรรมสิทธิ์ในทรัพย์สิน หรือ ละเมิดความลับทางการค้า และ สัญญาอนุญาตให้ใช้สิทธิ์ของหน่วยงานภายนอก และ ปัจจุบันหน่วยงานภายนอกไม่มีการฟ้องร้องผู้ให้บริการในเชิงข้อเท็จจริงหรือข่มขู่จากข้อครหาในการละเมิดสิทธิ์ดังกล่าว การรับประกันนี้จะคงอยู่ต่อไป แม้สิ้นสุดหรือยกเลิกข้อตกลงนี้แล้ว

การรับประกันการปรับวันเวลา: ผู้ให้บริการรับประกันแก่หน่วยงานว่าการบริการจะใช้เวลากับระบบอย่างถูกต้อง เพื่อให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนศตวรรษ การปรับเวลาตามฤดูกาล หรืออื่นๆ ตามความเหมาะสม โดยถือเป็นค่าใช้จ่ายของผู้ให้บริการเอง

การรับประกันการปฏิบัติตามกฎหมาย: ผู้ให้บริการรับประกันแก่หน่วยงานว่าจะปฏิบัติตามกฎหมายที่เกี่ยวข้องทั้งหมด รวมถึงความรับผิดชอบด้านภาษีที่เกิดจากสัญญาการให้บริการแก่หน่วยงาน หรืออื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

## การตรวจสอบ (Auditing)

ผู้ให้บริการมีหน้าที่เก็บรักษาบันทึกเกี่ยวกับประสิทธิภาพและภาระผูกพันภายใต้สัญญา โดยเฉพาะบันทึกค่าบริการ ต้นทุน หรืองบประมาณที่ภายใต้สัญญา

ผู้ให้บริการตกลงให้หน่วยงานหรือตัวแทนของหน่วยงานที่ได้รับอนุญาต ในการตรวจสอบหนังสือ เอกสาร บทความ และบันทึกที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรมและการทำงานภายใต้สัญญา ผู้ให้บริการต้องมอบบันทึกและเอกสารทั้งหมด ให้แก่หน่วยงานหรือตัวแทนเพื่อทำการตรวจสอบ ณ สถานที่ของผู้ให้บริการในระหว่างช่วงเวลาทำการปกติภายใน 10 วัน นับจากได้รับแจ้งเป็นลายลักษณ์อักษร ผู้ให้บริการตกลงที่จะ (1) อนุญาตให้หน่วยงานเก็บสำเนาเอกสารสำหรับการบันทึกและผลของการตรวจสอบ หรือ (2) อายัดเอกสารต้นฉบับหรือสำเนา ที่หน่วยงานระบุแจ้งเพื่อใช้งานในภายหลัง

สิทธิ์ในการตรวจสอบ ประกอบด้วย การตรวจสอบบันทึก ตลอดระยะเวลาสัญญา และเป็นเวลา 5 ปี หลังจากบอกเลิกสัญญา