

ภาคผนวก

## แบบฟอร์มรายละเอียดคณะทำงานของผู้ยื่นข้อเสนอ

ประกวดราคาเลขที่ .....

ชื่อบริษัทผู้เสนอราคา .....

## 1. ผู้จัดการโครงการ

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

## 2. ผู้เชี่ยวชาญเกี่ยวกับยุทธศาสตร์ และการบริหารจัดการองค์กร

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....	.....

## 3. ผู้เชี่ยวชาญด้านจัดการพลังงานไฟฟ้า

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

## 4. ผู้เชี่ยวชาญด้านวิศวกรรมข้อมูล (Data Engineer)

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

## 5. ผู้เชี่ยวชาญด้าน Database

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

## 6. ผู้เชี่ยวชาญด้านสถาปัตยกรรมคอมพิวเตอร์ (Solution Architect)

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....	.....

7. ผู้เชี่ยวชาญด้านการวิเคราะห์ข้อมูลและออกแบบระบบ (Data Analyst/System Analyst)

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

8. ผู้เชี่ยวชาญด้านการออกแบบ Data Visualization

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....

ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

9. นักพัฒนาซอฟต์แวร์ประยุกต์ (Programmer/Developer)

ชื่อ.....

อายุ.....ปี สัญชาติ.....

คุณวุฒิ.....


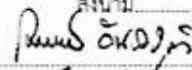
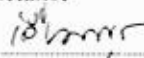


ประสบการณ์ทำงาน.....

อื่น ๆ.....

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

รายละเอียดคำชี้แจงเงื่อนไขเฉพาะงานและคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์  
 งานจัดจ้างออกแบบจัดทำพัฒนาติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM)  
 ชื่อบริษัทผู้เสนอราคา.....

ประเภทราคาเลขที่	เงื่อนไขเฉพาะงานและคุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ในการประกาศประกวดราคา	คำชี้แจงฯ ที่บริษัทเสนอ	เอกสารที่ใช้อ้างอิง		หน้า
			ลำดับที่สารบัญญเอเอกสาร	ชื่อเอกสาร	

ชื่อ.....  ..... ประธานกรรมการ  
 ลงนาม  ..... กรรมการ      ลงนาม  ..... กรรมการ  
 ลงนาม  ..... กรรมการ      ลงนาม  ..... กรรมการ

**แบบฟอร์มแจกแจงราคาภาพรวม**  
**งานจัดจ้างออกแบบจัดหาพัฒนาติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานของ**  
**องค์กร (Enterprise Performance Management : EPM)**

**ราคาภาพรวมของจัดจ้างออกแบบจัดหาพัฒนาติดตั้งและดูแลบำรุงรักษา**

ข้อ	รายการ	ราคารวม (บาท)	หมายเหตุ
1	ราคางานจัดหาพร้อมติดตั้งระบบ		ให้เสนอราคาในระบบ จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ ด้วยอิเล็กทรอนิกส์
	1.1 ราคาฮาร์ดแวร์		
	1.2 ราคาซอฟต์แวร์และสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์		
	<b>ราคารวม</b>		

- หมายเหตุ :
1. ราคาฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่เสนอ ได้รวมค่ารับประกันและค่าบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน 5 ปี แล้ว
  2. ผู้ชนะการยื่นข้อเสนอต้องนำเสนอรายละเอียดภายใน 5 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กพท.
  3. ให้เสนอราคาในระบบจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐด้วยอิเล็กทรอนิกส์

  
 ..... ประธานกรรมการ

ลงนาม  กรรมการ    ลงนาม  กรรมการ

ลงนาม  กรรมการ    ลงนาม  กรรมการ





**แบบฟอร์มแจกแจงราคาค่าซอฟต์แวร์และสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์**  
**งานจัดจ้างออกแบบจัดหาพัฒนาติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร**  
 (Enterprise Performance Management : EPM)

ราคาค่าซอฟต์แวร์และสิทธิการใช้งานซอฟต์แวร์ (Software License)

ลำดับ	ซอฟต์แวร์	ประเภท License	จำนวน	หน่วยการขาย (Sale Unit)	ราคาต่อหน่วย (บาท)	ราคารวม (บาท)
1						
2						
3						
4						
5						

ให้เสนอราคาในระบบ  
จัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ  
ด้วยอิเล็กทรอนิกส์

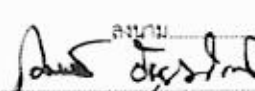
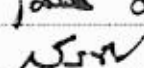

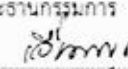

หมายเหตุ : ผู้ชนะการยื่นข้อเสนอต้องแจกแจงทุกรายการที่นำเสนอ กฟภ. และต้องนำเสนอรายละเอียดภายใน 5 วันทำการนับจากวันที่ได้รับแจ้งจาก กฟภ.

\_\_\_\_\_ ประชานุกรมการ  
 \_\_\_\_\_ กรรมการ  
 \_\_\_\_\_ กรรมการ  
 \_\_\_\_\_ กรรมการ



## คุณลักษณะเฉพาะของฮาร์ดแวร์ และซอฟต์แวร์

สารบัญ	หน้า
1 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Hardware).....	ก7-3
1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์.....	ก7-3
1.2 ระบบ Data Warehouse.....	ก7-6
1.3 ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล.....	ก7-7
1.4 การติดตั้งระบบและอุปกรณ์.....	ก7-8
2 รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของซอฟต์แวร์ (Software).....	ก7-9
2.1 คุณสมบัติทั่วไปของระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM).....	ก7-9
2.2 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบ Extraction, Transformation และ Loading (ETL).....	ก7-10
2.3 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล.....	ก7-11
2.4 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบรายงานอัจฉริยะ (Business Intelligence).....	ก7-12
2.5 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ Monitoring.....	ก7-13
2.6 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ Platform ในการพัฒนาระบบรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection).....	ก7-14

ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  ประธานกรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ


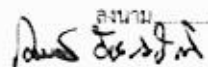
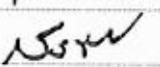
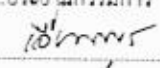

Specification No. : EMI-EPM-V.2

คุณลักษณะเฉพาะทางเทคนิค (Specification) สำหรับงานจ้างออกแบบจัดหาพัฒนาติดตั้งและดูแลบำรุงรักษาระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM)

การดำเนินงานเพื่อพัฒนาระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM) สามารถสรุปภาพรวมความต้องการของระบบและอุปกรณ์ (Hardware) ภายในระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM) สำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) และสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR) ได้ดังนี้

ลำดับที่	รายการ	ศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC)		ศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR)	
		จำนวน	ระบบ	จำนวน	ระบบ
1	อุปกรณ์ (Hardware)				
1.1	เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์	1	ระบบ	1	ระบบ
1.2	ระบบ Data Warehouse	1	ระบบ	1	ระบบ
1.3	ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล	1	ระบบ	-	ระบบ
1.4	การติดตั้งระบบและอุปกรณ์				
2	ซอฟต์แวร์ (Software)				
2.1	คุณสมบัติทั่วไปของระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM)				
2.2	คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบ Extraction, Transformation และ Loading (ETL)	1	ระบบ	1	ระบบ
2.3	คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล	1	ระบบ	1	ระบบ
2.4	คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบรายงานอัจฉริยะ (Business Intelligence)	1	ระบบ	1	ระบบ
2.5	คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ Monitoring	1	ระบบ	1	ระบบ
2.6	คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ Platform ในการพัฒนาระบบรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection)	1	ระบบ	1	ระบบ

10/11/2561

ลงนาม  ประธานกรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ

-2-

1. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของอุปกรณ์ (Hardware)

1.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1.1.1 มีสถาปัตยกรรมแบบ Hyper-Convergence หรือ Virtualization หรือเทียบเท่าหรือดีกว่า
- 1.1.2 มีหน่วยประมวลผลรวมจำนวนไม่น้อยกว่า 96 CPU Cores
- 1.1.3 มีหน่วยความจำสำหรับทำงานรวมไม่น้อยกว่า 768 GB
- 1.1.4 กรณีเสนอระบบที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Hyper-Convergence Infrastructure (HCI) ระบบจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 1.1.4.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือ Nodes ในระบบมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังนี้
    - 1.1.4.1.1 มีหน่วยประมวลผลที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ x86 หรือดีกว่า ที่มีจำนวน CPU Core อย่างน้อย 16 Cores ต่อ 1 CPU หรือดีกว่าจำนวน 2 CPU
    - 1.1.4.1.2 ทำงานที่สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
    - 1.1.4.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 GB
    - 1.1.4.1.4 หน่วยความจำสำรองสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Boot Disk) ชนิด M.2 หรือ SSD หรือดีกว่า มีความจุไม่ต่ำกว่า 240 GB
    - 1.1.4.1.5 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10 GBase-SR หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต และสำหรับบริหารจัดการ (Management) แบบ 1 GbE จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต
    - 1.1.4.1.6 มีระบบระบายความร้อน (Cooling Fans) แบบ Redundant Cooling Fans
    - 1.1.4.1.7 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) แบบ Hot Plug หรือ Hot Swap หรือมี Redundant Power Supply
  - 1.1.4.2 มีขนาดความจุรวมของพื้นที่สำหรับจัดเก็บข้อมูล (Capacity) ที่สามารถใช้งานได้ (Usable) หลังการทำ Cluster แล้ว ขนาดไม่น้อยกว่า 10 TB ก่อนทำ Deduplication และ Compression โดยมีคุณสมบัติอย่างใดอย่างหนึ่งหรือดีกว่า ดังนี้
    - 1.1.4.2.1 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD หรือ PCIe SSD หรือ NVMe express (NVMe) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วย ต้องมีค่าความทนทานไม่น้อยกว่า 3 DDPD (Drive Write Per Day) หรือ
    - 1.1.4.2.2 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD หรือ PCIe SSD หรือ NVMe express (NVMe) โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วย ต้องมีค่าความทนทานไม่น้อยกว่า 1 DDPD (Drive Write Per Day) และมีจำนวนหน่วยจัดเก็บข้อมูลแบบ SSD หรือ PCIe SSD หรือ NVMe express (NVMe) สำหรับการทำ Caching ในอัตราส่วน 1:16 (Cache : Capacity) เป็นอย่างน้อย โดยอุปกรณ์แต่ละหน่วยต้องมีค่าความทนทานไม่น้อยกว่า 10 DDPD (Drive Write Per Day)
  - 1.1.4.3 สามารถทำการ Replicate ข้อมูลระหว่างหน่วยจัดเก็บข้อมูลในต่างศูนย์ข้อมูลแบบ Synchronous หรือ Asynchronous โดยผ่านเครือข่ายแบบไอทีได้

*Signature*

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-3-

- 1.1.4.4 สามารถทำการสำเนาข้อมูลแบบ Snapshot ได้เป็นอย่างน้อย
- 1.1.4.5 สามารถทำ RAID หรือ Mirror หรือการกระจายข้อมูลสำเนาข้ามเครื่องแม่ข่าย เพื่อป้องกันการสูญหายของข้อมูลในกรณีที่เกิดความเสียหายบางส่วนได้
- 1.1.4.6 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือ Node สามารถหยุดทำงานได้อย่างน้อย 1 เครื่อง หรือ Node โดยไม่มีผลกระทบต่อ Performance การทำงานของระบบ
- 1.1.5 กรณีเสนอระบบที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ Virtualization ระบบจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
  - 1.1.5.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายจะต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังต่อไปนี้
    - 1.1.5.1.1 มีหน่วยประมวลผลที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ x86 หรือดีกว่า ที่มีจำนวน CPU Core อย่างน้อย 16 Cores ต่อ 1 CPU หรือดีกว่า จำนวน 2 CPU
    - 1.1.5.1.2 ทำงานที่สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz
    - 1.1.5.1.3 มีหน่วยความจำหลัก (Memory) ขนาดไม่ต่ำกว่า 256 GB
    - 1.1.5.1.4 หน่วยความจำสำรองสำหรับติดตั้งระบบปฏิบัติการ (Boot Disk) ชนิด M.2 หรือ SSD หรือดีกว่า มีความจุไม่ต่ำกว่า 240 GB
    - 1.1.5.1.5 มีอุปกรณ์สำหรับเชื่อมต่อเครือข่ายแบบ 10 GBase-SR หรือดีกว่า จำนวนอย่างน้อย 2 พอร์ต และสำหรับบริหารจัดการ (Management) แบบ 1 GbE จำนวนอย่างน้อย 1 พอร์ต
    - 1.1.5.1.6 มีระบบระบายความร้อน (Cooling Fans) แบบ Redundant Cooling Fans
    - 1.1.5.1.7 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) แบบ Hot Plug หรือ Hot Swap พร้อม Redundant Power Supply
  - 1.1.5.2 ระบบจัดเก็บข้อมูล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
    - 1.1.5.2.1 มีหน่วยควบคุม (Storage Processor/Controller) ไม่น้อยกว่า 2 หน่วย โดยสามารถทำงานทดแทนกันได้ในกรณีที่หน่วยใดหน่วยหนึ่ง เสีย (Redundancy)
    - 1.1.5.2.2 มีหน่วยความจำรวมกันไม่น้อยกว่า 64 GB
    - 1.1.5.2.3 รองรับการนำ SSD มาทำเป็น Cache ได้
    - 1.1.5.2.4 รองรับการใช้งานดิสก์แบบ SSD, SAS, NL-SAS จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 144 หน่วย โดยไม่ต้องเพิ่มหรือเปลี่ยนหน่วยควบคุม
    - 1.1.5.2.5 มีดิสก์แบบ SSD ขนาดไม่น้อยกว่า 960 GB ต่อหน่วยหรือดีกว่า มีเนื้อที่ใช้งานได้หลังจากทำ RAID 5 หรือ RAID 6 หรือเทียบเท่า รวมแล้วไม่น้อยกว่า 10 TB
    - 1.1.5.2.6 มี Network Interface แบบ 10 GSFP+ หรือดีกว่าจำนวนไม่น้อยกว่า 8 พอร์ต พร้อมโมดูล 10 GSR SFP+ หรือดีกว่าจำนวน 8 โมดูล
    - 1.1.5.2.7 สามารถทำ RAID 5 หรือ RAID 6 หรือเทียบเท่า หรือเทคโนโลยีอื่น ๆ ที่มี Redundancy Level เทียบเท่า

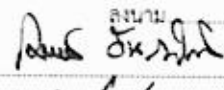
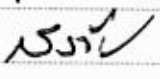
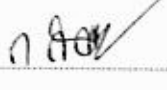
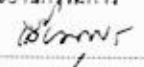

10/20/25

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-4-

- ✓ 1.1.5.2.8 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อทำ Local Replication (Snapshot) ได้ทั้งระบบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- ✓ 1.1.5.2.9 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์เพื่อทำ Remote Replication โดยต้องสามารถทำได้ทั้งแบบ Synchronous Mode และ Asynchronous Mode ได้ทั้งระบบโดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่ม
- ✓ 1.1.5.2.10 มีซอฟต์แวร์สำหรับจัดการระบบจัดเก็บข้อมูลที่สามารถใช้งานผ่าน Web Browser, Command Line หรือ API ได้
- ✓ 1.1.5.2.11 สามารถเข้าถึงข้อมูลโดยผ่าน Protocol iSCSI, NFS และ CIFS ได้โดยไม่เสียค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ✓ 1.1.5.2.12 สามารถทำ Thin Provisioning ได้
- ✓ 1.1.5.2.13 สามารถทำ Deduplication และ Compression ได้
- ✓ 1.1.5.2.14 มีเทคโนโลยีในการเร่งความเร็วในการอ่านข้อมูล เช่น Fast Cache หรือ Flash Cache หรือ Flash Pool หรือ Online Auto Tiering หรือดีกว่า
- ✓ 1.1.5.2.15 ต้องมีระบบป้องกันข้อมูลภายใน Cache Memory สูญหาย ในกรณีไฟฟ้ามดับ หรือวิธีอื่นที่เทียบเท่า
- ✓ 1.1.5.2.16 มีแหล่งจ่ายไฟ (Power Supply) แบบ Hot Plug พร้อม Redundant Power Supply
- ✓ 1.1.5.2.17 มีระบบระบายความร้อน (Cooling Fans) แบบ Hot Plug พร้อม Redundant Cooling Fans
- ✓ 1.1.6 มีซอฟต์แวร์ส่วนควบคุมการทำงาน (Controller หรือ System Management) อย่างน้อย 2 ชุดซึ่งสามารถทำงานแบบทดแทนกันได้ (Redundant) สำหรับบริหารจัดการทรัพยากรของระบบทั้งหมด
- ✓ 1.1.7 สามารถย้ายเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือนจากเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือ Node ไปยังเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย หรือ Node อื่นเครื่องหนึ่งได้โดยอัตโนมัติโดยไม่มีการหยุดการทำงานของระบบเมื่อเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือ Node มีการใช้งานทรัพยากรมากเกินกำหนด
- ✓ 1.1.8 สามารถบริหารจัดการเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายหรือ Nodes ทั้งหมดแบบ Centralized Management ได้
- ✓ 1.1.9 มีลิขสิทธิ์ซอฟต์แวร์สำหรับการสร้างเครื่องคอมพิวเตอร์เสมือน (Hypervisor) ตามจำนวนเครื่องแม่ข่ายหรือ Nodes ที่ใช้ในการประมวลผล
- ✓ 1.1.10 สามารถทำงานบนเครือข่าย IPv6 ได้
- ✓ 1.1.11 สามารถอัปเดต Software และ Firmware ได้ตลอดระยะเวลาการรับประกันโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- ✓ 1.1.12 สามารถติดตั้งบนตู้ Rack แบบปิดที่มีขนาดมาตรฐาน 19 นิ้วได้
- ✓ 1.1.13 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ และเป็นรุ่นที่ยังมีผลิตอยู่ในปัจจุบันและสามารถใช้งานได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

ผู้  
พิมพ์

ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  ประธานกรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ  
 ลงนาม  กรรมการ



1.2 ระบบ Data Warehouse มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1.2.1 เป็นเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่มีสถาปัตยกรรมซึ่งรวมเครื่อง Database Server, อุปกรณ์ Network และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Storage) อยู่ในระบบเดียวกัน โดยมีจำนวน Database Server ย่อย ไม่น้อยกว่า 2 เครื่อง รองรับการทำงานแบบ Active-Active ได้
- 1.2.2 มีการเชื่อมต่อระหว่าง Server กับ Server และ Server กับ Storage ที่ความเร็ว 100 Gbps (RDMA over Converged Ethernet - RoCE) หรือดีกว่า
- 1.2.3 มี Memory ชนิด DDR3 หรือดีกว่า จำนวนรวมทั้งหมดไม่น้อยกว่า 768 GB
- 1.2.4 มี Network Interface แบบ 10G Base-SR หรือดีกว่า จำนวนรวมไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.2.5 มีแหล่งจ่ายไฟฟ้า (Power Supply) แบบ Redundant รวมทั้งสามารถรองรับการถอดเปลี่ยนแบบ Hot Swap หรือ Hot Plug ได้
- 1.2.6 มีระบบที่สามารถแจ้งเตือนเหตุการณ์ที่อุปกรณ์ดังต่อไปนี้เมื่อเกิดปัญหา หรือสงสัยว่า อุปกรณ์ดังกล่าวจะทำงานผิดปกติได้ ได้แก่ หน่วยประมวลผล (CPU) หน่วยความจำหลัก (RAM) และ หน่วยเก็บข้อมูล (Hard Drive) ได้เป็นอย่างดี
- 1.2.7 เป็นผลิตภัณฑ์ที่ถูกออกแบบ และประกอบสำเร็จเพื่อใช้เป็น Database Server หรือ Data Warehouse
- 1.2.8 มีซอฟต์แวร์ระบบปฏิบัติการแบบ 64 บิต แบบไม่จำกัดจำนวนผู้ใช้ที่มีลิขสิทธิ์การใช้งานถูกต้องตามกฎหมาย และมีสนับสนุนทางเทคนิค
- 1.2.9 มีหน่วยประมวลผลที่ใช้สถาปัตยกรรมแบบ 64 บิต หรือดีกว่า ที่สัญญาณนาฬิกาไม่น้อยกว่า 2.4 GHz จำนวนไม่น้อยกว่า 2 CPU มีจำนวน CPU Core รวมอย่างน้อย 48 Cores หรือดีกว่า
- 1.2.10 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลจานหมุนชนิด SAS Disk หรือดีกว่า ขนาดความจุข้อมูลพร้อมใช้งาน (Usable Capacity) ไม่น้อยกว่า 75 TB
- 1.2.11 มีหน่วยจัดเก็บข้อมูลความเร็วสูงแบบ Flash หรือ Flash Cache หรือดีกว่า ขนาดความจุรวมกันไม่น้อยกว่า 30 TB
- 1.2.12 หน่วยจัดเก็บข้อมูล (Storage) ที่เสนอต้องมีความสามารถจัดลำดับการทำงานของ I/O หรือ Storage QoS หรือเทียบเท่า เพื่อการบริหารทรัพยากรของ I/O ได้อย่างมีประสิทธิภาพ หรือนำเสนอซอฟต์แวร์ที่ใช้บริหารจัดการ File System ที่มีความสามารถจัดลำดับการทำงานของ I/O QoS ได้
- 1.2.13 หน่วยจัดเก็บข้อมูลที่เสนอต้องมีความสามารถจัดเก็บข้อมูลบางส่วน หรือทั้งหมดของฐานข้อมูล ไว้บน Flash หรือ Flash Cache
- 1.2.14 มีโปรแกรมที่ช่วยในการจัดการ Storage สำหรับไฟล์ฐานข้อมูล ซึ่งสามารถทำการจัดการกระจายของข้อมูลใหม่โดยอัตโนมัติ ในกรณีที่มีการเพิ่ม หรือลบหน่วยจัดเก็บข้อมูลออกจากฐานข้อมูล
- 1.2.15 สามารถบริหารจัดการระบบผ่าน Web Browser ได้
- 1.2.16 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่นำเสนอ ต้องติดตั้งภายในตู้ Rack ที่มีเครื่องหมายการค้าเดียวกัน

*10/11/17*

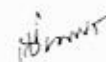
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-6-

- 1.2.17 ติดตั้งซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล ที่มีคุณลักษณะเฉพาะอย่างน้อยดังนี้ เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สนับสนุนการทำงานแบบ Object Relational Database Management System
- 1.2.18 ระบบที่นำเสนอจะต้องมี IOPS ในการอ่าน (MAXIMUM SQL PMEM READ IOPS หรือ MAXIMUM READ IOPS) ไม่น้อยกว่า 1,500,000 IOPS
- 1.2.19 ระบบที่นำเสนอจะต้องมีบริการสนับสนุนด้านการเฝ้าระวัง (Remote Monitoring) สามารถใช้งานติดต่อกันได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง และมีบริการ Patch Deployment จำนวน 4 ครั้งต่อปี
- 1.2.20 สามารถอัปเดต Software และ Firmware ได้ตลอดระยะเวลาการรับประกันโดยไม่มีค่าใช้จ่ายเพิ่มเติม
- 1.2.21 อุปกรณ์ที่เสนอต้องเป็นเครื่องใหม่ และเป็นรุ่นที่ยังมีผลอยู่ในปัจจุบันและสามารถใช้งานติดต่อกันได้ตลอดเวลา 24 ชั่วโมง

### 1.3 ระบบสำรองและกู้คืนข้อมูล มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- 1.3.1 เป็นอุปกรณ์ที่ออกแบบมาสำหรับทำงานเป็น Backup Storage หรือ Backup Appliance โดยสามารถทำการสำรองข้อมูลแต่ละชุดเก็บแบบ Full Backup และข้อมูลเฉพาะส่วนที่ต่างจากข้อมูลปัจจุบัน (Incremental) ได้ สำหรับระบบสำรองข้อมูลสำหรับศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) จำนวน 1 ระบบ
- 1.3.2 สามารถสำรองข้อมูลเครื่องลูกข่ายที่ใช้ระบบปฏิบัติการ Windows, IBM AIX, Oracle Solaris, HP-UX, Linux ได้เป็นอย่างดี
- 1.3.3 สามารถบริหารจัดการระบบสำรองข้อมูลจากส่วนกลางได้ (Centralize Management) ผ่านทาง Console GUI หรือ Web GUI
- 1.3.4 สามารถสำรองข้อมูลระบบที่เป็น Physical และระบบที่เป็น Virtualization ได้
- 1.3.5 สามารถสำรองและกู้คืนข้อมูลของ Application Database ต่าง ๆ ได้ในรูปแบบ Online Backup ซึ่งจะช่วยให้ Application สามารถทำงานอย่างต่อเนื่องได้ระหว่างการสำรองข้อมูล เช่น Oracle, MySQL, Microsoft SQL Server, Microsoft Exchange Server เป็นต้น
- 1.3.6 มีช่องเชื่อมต่อเครือข่าย (Network Interface) แบบ 10 Gigabit Ethernet SFP+ พร้อมโมดูลแบบ 10 GBase-SR หรือดีกว่า จำนวนไม่น้อยกว่า 4 พอร์ต
- 1.3.7 มี Hard Disk ที่มีความจุรวมที่สามารถใช้งานได้ (Usable Capacity) หลังทำ RAID ไม่น้อยกว่า 90 TB
- 1.3.8 สามารถตั้งเวลาในการสำรองข้อมูลแบบ Schedule ได้
- 1.3.9 สามารถกำหนด Policy สำหรับเครื่องแม่ข่าย และกลุ่มเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายที่จะทำการสำรองข้อมูลได้
- 1.3.10 สามารถแจ้งผลของการ Backup หรือ Event ต่าง ๆ ผ่านทาง E-Mail ได้
- 1.3.11 สามารถลดความซ้ำซ้อนข้อมูลที่ทำการสำรองได้ ตั้งแต่ต้นทาง (Source Deduplication)
- 1.3.12 มีความสามารถทำ WAN Optimization เพื่อช่วยเพิ่มประสิทธิภาพในการรับส่งข้อมูลสำรองไปยัง ศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR) หรือ Replicate ข้อมูลสำรองเพื่อ Off-site Backup ได้



.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-7-

- ✓ 1.3.13 มีลิขสิทธิ์การทำสำรองและกู้ข้อมูลครอบคลุมระบบที่เสนอในข้อ 1.1, 1.2
- ✓ 1.3.14 อุปกรณ์ที่เสนอต้องได้รับมาตรฐาน FCC และ UL เป็นอย่างน้อย

1.4 การติดตั้งระบบและอุปกรณ์

- ✓ 1.4.1 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องทำการติดตั้งอุปกรณ์ ในสถานที่ที่ กฟภ. จัดเตรียมและกำหนดให้
- ✓ 1.4.2 ในกรณีที่สถานที่ติดตั้งยังไม่พร้อมให้ดำเนินการ กฟภ. จะจัดเตรียมสถานที่ติดตั้งชั่วคราวให้ โดยผู้ยื่นข้อเสนอจะดำเนินการย้ายสถานที่ติดตั้งไปยังสถานที่ติดตั้งถาวรในช่วงระยะเวลา รับประกัน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายในการย้าย
- ✓ 1.4.3 กฟภ. จะจัดเตรียม Switch Ports ชนิด 1/10/25G ทั้งทางฝั่งศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) และศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR) ให้ สำหรับใช้เชื่อมต่อระบบที่นำเสนอ เข้ากับระบบ เครือข่ายของ กฟภ. ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดหา Module SFP+ พร้อมสาย Optical Cable ที่ใช้งานได้กับอุปกรณ์ของทาง กฟภ. เพื่อติดตั้งใช้งานให้ได้ตามข้อกำหนด
- ✓ 1.4.4 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องติดตั้งอุปกรณ์เข้ากับตู้ Rack เดิมของ กฟภ. พร้อมทั้งเชื่อมต่อ สายสัญญาณจากอุปกรณ์ เข้ากับระบบเครือข่ายในแนวทางที่เหมาะสมกับสถานที่ โดย ได้รับความเห็นชอบจากเจ้าหน้าที่ผู้ควบคุมงานของ กฟภ.
- ✓ 1.4.5 ผู้ยื่นข้อเสนอจะต้องจัดเตรียมอุปกรณ์อื่น ๆ ที่จำเป็นในการติดตั้งทั้งหมดเพื่อให้เป็นไปตาม มาตรฐานการติดตั้ง (TIA/EIA) เช่น สายไฟ, สายสื่อสาร, ป้ายแสดง (Label), อุปกรณ์จัด สาย และอื่น ๆ โดย กฟภ. จะจัดเตรียม Rack, PDU และแหล่งจ่ายไฟหลักให้เท่านั้น
- ✓ 1.4.6 อุปกรณ์และสาย Cable ที่ติดตั้งต้องติด TAG Label หรือ Sticker ที่มีความคงทนถาวร พิมพ์ข้อความแสดงชื่อที่สื่อความหมายหรือตามที่ กฟภ. กำหนดเพื่อให้ง่ายต่อการจำแนก
- ✓ 1.4.7 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดหา License Software ทั้งหมดที่ใช้ในโครงการให้ถูกต้องตามอุปกรณ์ ที่นำเสนอ
- ✓ 1.4.8 ผู้ยื่นข้อเสนอต้องจัดทำแผนภาพแสดงการเชื่อมต่อของอุปกรณ์ทั้งหมดที่นำเสนอพร้อม คำอธิบาย เพื่อแสดงให้ กฟภ. เห็นถึงรายละเอียดอย่างน้อยดังนี้
  - ✓ 1.4.8.1 วิธีการทำ Reduncancy ทางฝั่งศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC)
  - ✓ 1.4.8.2 ระยะเวลาและวิธีการย้ายระบบการทำงานไปยังศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR)
  - ✓ 1.4.8.3 วิธีการ Synchronize ข้อมูลระหว่างระบบที่ศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) และ ศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR)
  - ✓ 1.4.8.4 License Software ต่าง ๆ ที่ต้องใช้ในศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) และศูนย์ คอมพิวเตอร์สำรอง (DR)

*Handwritten signature*

ลงนาม	<i>[Signature]</i>	ลงนาม	<i>[Signature]</i>
	กรรมการ		กรรมการ
ลงนาม	<i>[Signature]</i>	ลงนาม	<i>[Signature]</i>
	กรรมการ		กรรมการ

2. รายละเอียดคุณลักษณะเฉพาะของซอฟต์แวร์ (Software)

2.1 คุณสมบัติทั่วไปของระบบการบริหารจัดการผลการดำเนินงานขององค์กร (Enterprise Performance Management : EPM)

- 2.1.1 ระบบที่เสนอ ต้องเป็นซอฟต์แวร์สำเร็จรูปที่ถูกจัดลำดับในรายงานการวิจัยทางการตลาด (Market Research Reports) ในการวิเคราะห์เชิงคุณภาพของผลิตภัณฑ์ ของ Gartner Magic Quadrant ปี 2019 เป็นต้นไป ในเรื่อง Data Management Solutions for Analytics โดยอยู่ในระดับ Leaders หรือ Challenge
- 2.1.2 ซอฟต์แวร์ต้องเป็น License Commercial ที่ระบุตามผลิตภัณฑ์ซอฟต์แวร์โดยต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย ครอบคลุมการใช้งานทุก Environment บน Server ทั้งที่ศูนย์คอมพิวเตอร์หลัก (DC) และศูนย์คอมพิวเตอร์สำรอง (DR) โดยที่ กฟผ. ไม่มีค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติมทั้งสิ้น
- 2.1.3 ลิขสิทธิ์จำนวนผู้ใช้งานสำหรับระบบ EPM และระบบรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection) ต้องมีลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย และสามารถใช้งานได้ทุกอุปกรณ์ (เอกสารแนบ ก) โดยมีรายละเอียดดังนี้
  - 2.1.3.1 ระบบ EPM มีรายละเอียดดังนี้
    - 2.1.3.1.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้พัฒนาระบบ (Developer) จำนวน 5 Users
    - 2.1.3.1.2 ผู้จัดทำ Dashboard จำนวน 100 Users
    - 2.1.3.1.3 ผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้อำนวยการกองขึ้นไป จำนวน 1,000 Users
    - 2.1.3.1.4 คณะกรรมการ กฟผ. และหน่วยงานภายนอก 30 Users
  - 2.1.3.2 ระบบรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection) มีรายละเอียดดังนี้
    - 2.1.3.2.1 ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้พัฒนาระบบ (Developer) จำนวน 5 Users
    - 2.1.3.2.2 Super User จำนวน 4,995 Users.
- 2.1.4 มีระบบการเชื่อมโยงการนำเข้าข้อมูลแบบ Structure Data และ Unstructured Data
- 2.1.5 มีเครื่องมือรองรับการดึงข้อมูล และคำนวณผลรวมของข้อมูล (Data Extraction and Aggregation) ในรูปแบบ GUI (Graphic User Interface)
- 2.1.6 ระบบที่ถูกออกแบบเพื่อเป็นฐานข้อมูล หรือ ระบบ Data Warehouse แบบ Appliance
- 2.1.7 มีเครื่องมือเพื่อรองรับการสร้างมิติ (Dimensions) และตัวชี้วัด (Measurement) โดยอ้างอิงประเภทของข้อมูลโดยอัตโนมัติ และผู้ใช้งาน (End Users) สามารถเปลี่ยนข้อมูลที่เป็นมิติ (Dimension) เป็นตัวชี้วัด (Measurement) ได้เองโดยการ Drag & Drop หรือการคลิกขวา รวมถึงการสร้างข้อมูลใหม่ที่เกิดจากการคำนวณ (Calculated Field) ขึ้นมาได้ด้วยตนเอง
- 2.1.8 สามารถทำการสร้างโครงสร้าง และลำดับชั้นของข้อมูล โดยรองรับการ Drill Up และ Drill Down ได้
- 2.1.9 สามารถเชื่อมโยงกับระบบแผนที่ และภาพโดยสามารถที่จะแสดงข้อมูลไปบนภาพ (Background Image) ที่เป็นโครงสร้างที่ออกแบบไว้ โดยรองรับการเชื่อมต่อกับ ESRI ArcGIS ได้เป็นอย่างดี

*18/10/2565*

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-9-

- ✓ 2.1.10 มีเครื่องมือในการสร้าง Dashboard เพื่อแสดงข้อมูลที่ใช้ในการตัดสินใจสำหรับผู้บริหาร
- ✓ 2.1.11 สามารถเชื่อมโยงกับระบบ Active Directory ของ กฟผ. เพื่อทำ Authentication ได้
- ✓ 2.1.12 สามารถแสดงรายงานบน Mobile Device โดยรองรับระบบปฏิบัติการ Android 7 และ iOS 10 หรือสูงกว่า หรือรองรับการแสดงผลในลักษณะ Responsive Web
- ✓ 2.1.13 มีระบบที่สามารถรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection) เพื่อนำมาใช้ในระบบ EPM ได้

2.2 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบ Extraction, Transformation และ Loading (ETL) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

- ✓ 2.2.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลาย Platform เช่น Microsoft Windows, Unix, Linux ได้เป็นอย่างดี
- ✓ 2.2.2 สามารถรับข้อมูลจากต้นทาง (Input Source) เช่น Text file, Excel, XML, DB2, Informix, Sybase, Oracle, Microsoft SQL Server, Web Services ได้เป็นอย่างดี
- ✓ 2.2.3 สามารถแปลงข้อมูล และทำงานกับข้อมูลหลายรูปแบบได้ภายในงานเดียว
- ✓ 2.2.4 สนับสนุนการทำ Bulk load ของฐานข้อมูล เช่น DB2, Oracle, Informix, Sybase
- ✓ 2.2.5 ระบบซอฟต์แวร์ต้องเป็นแบบใช้คำสั่งด้วยภาพ GUI (Graphic User Interface)
- ✓ 2.2.6 สามารถสนับสนุนข้อมูลภาษาไทย (TIS620) และสนับสนุน Unicode ในส่วนข้อมูลต้นทาง และข้อมูลปลายทาง (National Language Support)
- ✓ 2.2.7 สามารถสร้างเอกสารแสดงรายละเอียดของงานที่ได้ออกแบบไว้ เพื่อใช้เป็นเอกสารอ้างอิงได้
- ✓ 2.2.8 สามารถกำหนดเวลา (Schedule) ในการทำงานของระบบซอฟต์แวร์ได้
- ✓ 2.2.9 มีเครื่องมือในการ Monitor ประสิทธิภาพ (Performance) การทำงานของ ETL Job ในส่วนของ CPU หรือ Memory
- ✓ 2.2.10 มีระบบการบริหารจัดการ Workload Management System ในรูปแบบของคิวงาน (Queue) หรือการกระจายงาน และสามารถกำหนดความสำคัญของงานได้
- ✓ 2.2.11 สามารถสร้างงาน (Job) โดยทำการ Join ข้อมูลจากฐานข้อมูลต่างชื่อ เข้าด้วยกันได้ทันที โดยที่ไม่ต้องย้ายข้อมูลมาเก็บไว้บนฐานข้อมูลใดฐานข้อมูลหนึ่งไว้ก่อน ในรูปแบบลักษณะ ETL (Extract Transform Load)
- ✓ 2.2.12 สามารถสร้างงาน (Job) โดยการนำข้อมูลจากหลากหลายแหล่งข้อมูล มาใส่ลงในฐานข้อมูลโดยตรง และจะทำการแปลงข้อมูลให้อยู่ในรูปแบบที่เหมาะสมเมื่อกำลังข้อมูลนั้นออกไปใช้ ในรูปแบบลักษณะ ELT (Extract Load Transform)

10/11/17

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-10-

- 2.3 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบฐานข้อมูล จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- 2.3.1 สามารถทำงานบนระบบปฏิบัติการได้หลาย Platform เช่น Microsoft Windows หรือ Unix หรือ Linux ได้เป็นอย่างดี
  - 2.3.2 เป็นระบบจัดการฐานข้อมูลเชิงสัมพันธ์ที่สนับสนุนการทำงานแบบออนไลน์
  - 2.3.3 ฐานข้อมูลที่เสนอจะต้องสามารถจัดเก็บข้อมูลเชิงพื้นที่ (Spatial Data) โดยสามารถรองรับภาษาต่าง ๆ เช่น SQL และ Java ได้เป็นอย่างดี
  - 2.3.4 สามารถทำงานการวิเคราะห์ภายในระบบฐานข้อมูล (In Database Data Analytic) หรือ ชุดการคำนวณการทำนายข้อมูล (Predictive Algorithm Libraries) ที่มีมาพร้อมกับซอฟต์แวร์
  - 2.3.5 มีเครื่องมือในการวิเคราะห์ Text Mining
  - 2.3.6 สามารถรองรับการทำงานกับข้อมูลรูปแบบต่าง ๆ เช่น Character, Variable Character, Numeric, Date, BLOB, XML ได้เป็นอย่างดี
  - 2.3.7 สามารถจัดการ Unstructured Content เช่น ไฟล์รูปภาพ, ไฟล์วิดีโอ, ไฟล์เสียง, ไฟล์เอกสาร ได้
  - 2.3.8 สามารถทำการ Audit ได้
  - 2.3.9 สามารถแบ่ง Table เป็นส่วนย่อย ๆ (Partitions) ไว้ใช้จัดการ Table ที่มีขนาดใหญ่ โดยที่การเข้าถึงข้อมูลยังทำได้โดยไม่ต้องเปลี่ยนแปลงคำสั่ง SQL เพื่อให้การ Access ข้อมูลทำได้เร็วขึ้น
  - 2.3.10 ระบบจัดการฐานข้อมูลสามารถทำเป็น Cluster Database ได้ โดย Server ที่อยู่ใน Cluster นั้น ๆ ไม่จำเป็นต้องเป็นเครื่องที่มีขนาดที่เท่ากัน และข้อมูลที่อยู่ในฐานข้อมูลต้องอยู่ในส่วนของ Shared Disk และต้องไม่มีส่วนของข้อมูลอยู่ใน Disk ของเครื่องใด ๆ ใน Cluster เพื่อรองรับการใช้งานที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต หรือ มีความสามารถ System Replication เพื่อใช้ในเรื่องของการจัดการด้าน High Availability
  - 2.3.11 ระบบจัดการฐานข้อมูลจะต้องสามารถทำงานได้พร้อมกันในลักษณะ Active/Active และในกรณีที่ Server เครื่องใดเครื่องหนึ่งไม่สามารถทำงานได้ ระบบจะต้องสามารถทำงานต่อได้ทันทีด้วย Server ที่เหลืออยู่ (Failover) และหลังจากเครื่องที่ไม่สามารถทำงานได้ถูกซ่อมแซมจนทำงานได้ตามปกติ ระบบจะต้องสามารถกลับไปทำงานได้ในลักษณะ Active/Active ตามเดิม
  - 2.3.12 มีเครื่องมือช่วยเหลือในการดูแลระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ ต่อไปนี้
    - 2.3.12.1 สามารถวิเคราะห์ Performance ของฐานข้อมูลได้
    - 2.3.12.2 สามารถแสดง Top Activity ของฐานข้อมูลได้
  - 2.3.13 สามารถทำการเข้ารหัสข้อมูลที่ Backup เก็บไว้ เพื่อป้องกันความปลอดภัยของข้อมูลในระดับสื่อที่จัดเก็บ
  - 2.3.14 สามารถทำการเข้ารหัสข้อมูลที่จัดเก็บภายในฐานข้อมูล โดยไม่จำเป็นต้องแก้ไขหรือพัฒนาโปรแกรมเพิ่มเติม เพื่อลดภาระการดูแลแอปพลิเคชันของเจ้าหน้าที่ระบบ
  - 2.3.15 สามารถทำการเข้ารหัสข้อมูล ในระดับคอลัมน์ หรือ Table Space รวมถึง Redo Log หรือ ส่วนจัดเก็บข้อมูลที่เทียบเท่า

idimms

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....

-11-

2.4 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ระบบรายงานอัจฉริยะ (Business Intelligence) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้

2.4.1 การใช้งานด้านผู้ดูแลระบบมีความสามารถดังต่อไปนี้

- 2.4.1.1 รองรับการเชื่อมต่อกับแหล่งข้อมูลที่มีความหลากหลาย อย่างน้อยดังต่อไปนี้
  - 2.4.1.1.1 แหล่งข้อมูลที่เป็นไฟล์ เช่น Excel, Access, Flat Files เป็นต้น
  - 2.4.1.1.2 แหล่งข้อมูลที่เป็น Direct SQL Ad-Hoc Querying เช่น SQL Server, Oracle เป็นต้น
  - 2.4.1.1.3 แหล่งข้อมูลที่เป็น Ad-Hoc Querying เช่น OLAP Cubes หรือ BEx Query เป็นต้น
  - 2.4.1.1.4 แหล่งข้อมูลหลาย ๆ แหล่งพร้อมกันเพื่อทำ Data Blending ได้
- 2.4.1.2 สนับสนุนการสร้างการทำงานพื้นฐานในการออกแบบ Data Model (Logical Business Model หรือ Business Model Layer)
- 2.4.1.3 สามารถนำเสนอกราฟที่มีหลากหลายรูปแบบ เช่น Bar หรือ Column Chart, Stacked Bar หรือ Stacked Column Chart, Horizontal Bar หรือ Bar Chart, Horizontal Stacked หรือ Stacked Bar Chart, Scatter หรือ Scatter Plot, Line, Combo หรือ Combined Column Line Chart, Area, Pie, Donut, Pivot หรือ Cross Table, Table หรือ Vertical Table, Treemap, Map หรือ Geo Choropleth Chart, Waterfall, Radar Line หรือ Radar Chart, Radar Area หรือ Radar Chart, Radar Bar หรือ Radar Chart, Tag Cloud เป็นอย่างน้อยที่ง่ายต่อการทำงาน
- 2.4.1.4 สามารถจัดการข้อมูลในรูปแบบ Geospatial หรือรองรับการสร้าง Latitude และ Longitude ตามโครงสร้างองค์กรของ กฟผ. ได้
- 2.4.1.5 สามารถทำการสร้างโครงสร้าง และลำดับชั้นของข้อมูล โดยรองรับการ Drill Up และ Drill Down ได้

2.4.2 การใช้งานด้าน Interactive Dashboards หรือ Story Telling มีความสามารถดังต่อไปนี้

- 2.4.2.1 สามารถรวม Worksheets หรือ กราฟต่าง ๆ เพื่อนำไปใส่ใน Dashboards โดยการ Drag & Drop หรือ Drag & Drop กราฟได้
- 2.4.2.2 สามารถสร้างเรื่องราว (Stories) ได้โดยการรวบรวม Sheets หรือ Dashboards หรือ กราฟต่าง ๆ เพื่อบอกเรื่องราว (Stories) ของข้อมูลได้
- 2.4.2.3 สามารถสร้าง KPI โดยใช้ KPI Editor หรือเครื่องมืออื่น และให้ทำงานได้อย่างน้อยดังนี้
  - 2.4.2.3.1 สร้าง หรือ แก้ไข KPI
  - 2.4.2.3.2 กำหนด Business Owner, Actual Value และ Target Value
  - 2.4.2.3.3 กำหนดคุณสมบัติของ Thresholds หรือ เงื่อนไขต่าง ๆ ได้ดังนี้
    - 2.4.2.3.3.1 กำหนดการแสดงผลสีของข้อมูลตามเงื่อนไข หรือ Threshold ได้
    - 2.4.2.3.3.2 กำหนด Status Icons เพื่อแสดงรูปภาพตาม Thresholds หรือ เงื่อนไขที่กำหนด

๗๕๖

.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....
.....	.....	.....	.....







-13-

- ✓ 2.5.9 สามารถตรวจสอบการทำงานของ SQL ที่ใช้เวลานานในการประมวลผลแบบ Real-time โดยไม่กระทบต่อประสิทธิภาพของระบบ
  - ✓ 2.5.10 สามารถตรวจสอบสถานะของทรัพยากรต่าง ๆ (Resource) ได้ดังต่อไปนี้เป็นอย่างน้อย
    - ✓ 2.5.10.1 ปริมาณการใช้งาน (Utilization) ของ CPU, หน่วยความจำ, Disk I/O ฐานข้อมูล และ Server
    - ✓ 2.5.10.2 Uptime/Downtime ของ ฐานข้อมูล
    - ✓ 2.5.10.3 การวิเคราะห์ Performance ของฐานข้อมูล
    - ✓ 2.5.10.4 Top Activity ของฐานข้อมูล และแสดงผลผ่านทาง Tool หรือ Web browser ในลักษณะของกราฟได้
- 2.6 คุณสมบัติของซอฟต์แวร์ Platform ในการพัฒนาระบบรวบรวมและจัดเก็บข้อมูล (Data Collection) จำนวน 1 ระบบ มีคุณสมบัติดังต่อไปนี้
- ✓ 2.6.1 สามารถออกแบบและพัฒนาระบบงาน เป็นลักษณะ Graphical User Interface (GUI) แบบ Drag & Drop ผ่าน Web Browser ได้
  - ✓ 2.6.2 สามารถพัฒนาส่วนต่อประสานกับผู้ใช้และหน้าจอการทำงาน (User Interface) โดยรองรับการแสดงผล ในลักษณะเว็บฟอร์ม (Web Form), เว็บเพจ (Web Page) ได้
  - ✓ 2.6.3 สามารถพัฒนา Mobile Application ในลักษณะ Cross-Platform โดยรองรับระบบปฏิบัติการ Android 8 และ iOS 10 เป็นอย่างน้อย
  - 2.6.4 สามารถพัฒนาส่วนกระบวนการทางธุรกิจ (Business Process) โดยรองรับการแจกงานให้แก่ผู้ใช้งานในระบบแบบกำหนดเงื่อนไข เช่น แจกงานตามลำดับความสำคัญของงานได้
  - ✓ 2.6.5 สามารถพัฒนาส่วนการเชื่อมต่อกับระบบงานที่เกี่ยวข้อง (Integration Service) โดยการเชื่อมต่อกับระบบที่เกี่ยวข้องผ่าน REST, SOAP หรือ Web Service, File หรือ Database, Java หรือ .NET ได้เป็นอย่างน้อย
  - ✓ 2.6.6 สามารถบริหารจัดการตัวตนของผู้ใช้งานและกำหนดสิทธิการเข้าถึงข้อมูล (Identity Access Management) โดยรองรับการยืนยันตัวตนของผู้ใช้งาน (Authentication) ผ่าน User ID และ Password ได้หลายรูปแบบ เช่น LDAP Server, OpenID, OAuth 2.0 Provider เป็นอย่างน้อย
  - ✓ 2.6.7 สามารถจัดทำ Version Control ของ Application ที่พัฒนาบน Platform ได้
  - ✓ 2.6.8 สามารถบริหารจัดการการติดตั้ง Package ไปยัง Environment เป้าหมาย เพื่อนำ Application ไปใช้งานจริงได้ โดยรองรับการทำ Continuous Integration และ Continuous Delivery (CI/CD) สำหรับ Mobile Application ผ่าน CI/CD Server ที่เป็น Public Cloud เพื่อติดตั้งไปยัง App Store สำหรับบนระบบปฏิบัติการ iOS และ Play Store สำหรับระบบปฏิบัติการ Android ในลักษณะ Cross-Platform ผ่านเครื่องมือที่นำเสนอได้

10/2/2567

ลงนาม.....ประธานกรรมการ  
 ลงนาม.....กรรมการ  
 ลงนาม.....กรรมการ

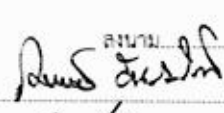
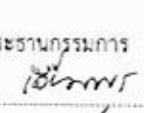
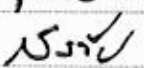
เอกสารแนบ ก : จำนวนลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย โดยมีสิทธิการใช้งานแบ่งได้ดังนี้

1. สิทธิการใช้งานระบบ EPM จำนวนลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 1,135 Users มีรายละเอียดดังนี้

รายการ	ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้พัฒนาระบบ (Developer)	ผู้จัดทำ Dashboard	คณะกรรมการ กฟผ. และหน่วยงานภายนอก	ผู้บริหารตั้งแต่ระดับผู้อำนวยการกองขึ้นไป
1. เข้าใช้งานระบบ EPM	5 Users	100 Users	30 Users	1,000 Users
2. สร้าง/ปรับปรุง/ลบ Dashboard	/	/	/	/
3. กำหนดสิทธิการใช้งานเข้าถึง Dashboard	/	/	-	-
4. เรียกดู Dashboard	/	/	-	-
5. การนำเข้าข้อมูลเข้า Data Warehouse	/	/	/	/

2. สิทธิการใช้งานระบบรวบรวม และจัดเก็บข้อมูล (Data Collection) จำนวนลิขสิทธิ์ถูกต้องตามกฎหมาย จำนวน 5,000 Users มีรายละเอียดดังนี้

รายการ	ผู้ดูแลระบบ (Administrator) และผู้พัฒนาระบบ (Developer)	Super User
1. กำหนดสิทธิการใช้งานให้กับผู้ใช้งาน	5 Users	4,995 Users
2. พัฒนาโปรแกรม และกระบวนการทำงาน	/	-
3. นำข้อมูลเข้าระบบ	/	/
4. ประมวลผล และอนุมัติการส่งข้อมูลเข้าระบบกลาง	/	/
5. เรียกดูรายงาน	/	/
6. เข้าใช้งานระบบ Data Collection	/	/

ลงนาม:  ลงนาม:   
 ลงนาม:  ลงนาม: 