

**ขอบเขตงาน (TOR) การจัดซื้อและติดตั้ง  
โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 : Private Cloud  
ของการประปาส่วนภูมิภาค**

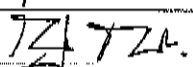
การประปาส่วนภูมิภาค มีความประสงค์จะเชิญผู้สนใจ จัดทำข้อเสนอเพื่อการพิจารณาคัดเลือก ผู้ที่มีคุณสมบัติเหมาะสมเป็นผู้ดำเนินการจัดซื้อและติดตั้ง โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 : Private Cloud ของการประปาส่วนภูมิภาค โดยมีรายละเอียดดังนี้

**คำจำกัดความ**

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| กปก.           | หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ผู้เสนอราคา    | หมายถึง นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคล ที่มีสิทธิเข้าเสนอราคาเพื่อเข้ามารับจ้างดำเนินการ                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| โครงการฯ       | หมายถึง โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 : Private Cloud ของ การประปาส่วนภูมิภาค                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| ระบบที่จัดซื้อ | หมายถึง ระบบ Private Cloud และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอก ตามโครงการพัฒนา ศูนย์คอมพิวเตอร์ระยะที่ 2 : Private Cloud ของการประปาส่วนภูมิภาค ซึ่งประกอบไปด้วยส่วนที่เป็นฮาร์ดแวร์ ซอฟต์แวร์ และการเชื่อมโยงโครงการฯ ตามภาคผนวก ก. ภาคผนวก ข. และภาคผนวก ค.                                                                                                                                           |
| บำรุงรักษา     | หมายถึง กิจกรรมใดๆ ก็ตามที่ทำขึ้นเพื่อให้ระบบที่จัดซื้ออยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ต่อเนื่อง รวมถึงการทดสอบ การวัด การเปลี่ยนแปลง การปรับปรุง การซ่อมแซมและการบำรุงรักษา เพื่อป้องกันการชำรุดเสียหายของระบบที่จัดซื้อ โดยการใช้อุปกรณ์เดิมหรือเปลี่ยนอุปกรณ์ใหม่ทดแทน โดยไม่คิดค่าใช้จ่ายใด ๆ เพิ่มเติม นอกเหนือจากค่าจ้างตามสัญญา นอกจากนี้ต้องมีทีมงานพร้อมที่จะให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบที่จัดซื้อได้ |
| ผู้ซื้อ        | หมายถึง การประปาส่วนภูมิภาค                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
| ผู้ขาย         | หมายถึง ผู้เสนอราคาซึ่งได้รับการพิจารณาคัดเลือกและได้ลงนามในสัญญา                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

**1. วัตถุประสงค์ของโครงการฯ**

กปก. มีความประสงค์ที่จะจัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ (ภาคผนวก ก.) ซอฟต์แวร์ระบบ Private Cloud (ภาคผนวก ข.) ให้เป็นลิขสิทธิ์ของ กปก. โดยทำการติดตั้งระบบตามภาพการเชื่อมโยงโครงการฯ (ภาคผนวก ค.) ที่สำนักงานใหญ่ การประปาส่วนภูมิภาค และติดตั้งระบบ บริหารจัดการ Cloud เข้าสู่ระบบ Virtual Machine ให้สามารถใช้งานได้ต่อเนื่องตลอดระยะเวลาการรับประกัน

|                                                                                     |                                                           |                                                                                             |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ                                                                               |          |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ  | กรรมการ  |

## 2. ระบบและอุปกรณ์เดิมของ กปภ.

- 2.1 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย VM และอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลภายนอกเดิมของ กปภ. มีดังนี้
  - 2.1.1. เครื่อง VM Server 3 Host (IBM x3850 X5 2 CPU 10 Core RAM 256 GB)
  - 2.1.2. SAN Storage 10G iSCSI (IBM V3700 27TB)
  - 2.1.3. เครื่องสำรองข้อมูล (Symantec Appliance 5220 40TB)
- 2.2 ข้อมูลซอฟต์แวร์และ OS ของ กปภ. ที่เกี่ยวข้องกับโครงการมีดังนี้
  - 2.2.1. ซอฟต์แวร์ VMWare Vshpere 5.5
  - 2.2.2. ซอฟต์แวร์ Vcenter Standard
  - 2.2.3. ซอฟต์แวร์ Veritus Netbackup 6.5
- 2.3 เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและอุปกรณ์ SAN เดิมของ กปภ. ที่ต้องทำ Virtualize Storage มีดังนี้
  - 2.3.1. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย HP Superdome2 (ติดตั้งระบบ SAP)
  - 2.3.2. เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย Oracle T5-2 จำนวน 2 เครื่อง
  - 2.3.3. เครื่อง VM Server 3 Host (IBM x3850 X5 2 CPU 10 Core RAM 256 GB)
  - 2.3.4. HP 3PAR SAN Storage
  - 2.3.5. Oracel Exiom Pillar

## 3. ระบบใหม่ที่จัดซื้อ

อุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่เกี่ยวข้อง จำนวน 1 ชุด ระบบ Private Cloud ติดตั้งที่ กปภ. สำนักงานใหญ่ สามารถให้บริการได้ทั้งเครือข่ายภายในและเครือข่าย Internet โดยมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- 3.1 ติดตั้งและเชื่อมต่ออุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ที่มีคุณสมบัติตามรายละเอียดในภาคผนวก ก.
- 3.2 ซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบ Private Cloud จำนวน 1 ระบบ (ติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย VM Server เดิมของ กปภ. จำนวน 2 เครื่อง ทั้งหมด 4 CPU) ตามรายละเอียดในภาคผนวก ข.
- 3.3 Upgrade vSphere Enterprise plus license ที่ทาง กปภ. มีปัจจุบันจำนวน 2 CPU ให้เป็น vSphere with Operation Management
- 3.4 ติดตั้งตามภาพการเชื่อมโยงโครงการฯ ตามรายละเอียดในภาคผนวก ค.

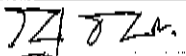
## 4. ขอบเขตงานโครงการฯ

ผู้ขายต้องดำเนินการที่สำคัญ อย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 4.1 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ตามภาคผนวก ก. ในตู้ Rack ของ กปภ. ซึ่งติดตั้งในห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ สำนักงานใหญ่ กปภ.
- 4.2 ทำการเชื่อมต่อและปรับแต่ง Configuration ระบบ Virtualize Storage ที่จัดซื้อ ให้สามารถเชื่อมต่อกับระบบเดิมของ กปภ. ตามภาคผนวก ค. โดยให้เป็น Storage Pool เดียวกัน และการเดินสายต้องทำในลักษณะที่เป็น Redundant (ห้ามทำให้ข้อมูลของ กปภ. สูญหาย ถ้ามี Downtime ของระบบฯ

|                                                                                     |                                                           |               |            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ | P. Palatit |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       | กรรมการ    |

- ต้องแจ้ง กปภ. ก่อนดำเนินการ 7 วัน และ Downtime ของ กปภ. ห้ามเกิน 7 ชั่วโมง และต้องเป็นนอกเวลาทำการเท่านั้น)
- 4.3 จัดหาและติดตั้งซอฟต์แวร์บริหารจัดการระบบ Private Cloud โดยมีคุณสมบัติตามภาคผนวก ข. ลงบนเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย vSphere เดิมของ กปภ. จำนวน 2 เครื่อง พร้อม Upgrade vSphere Enterprise plus license ที่ทาง กปภ. มีปัจจุบันจำนวน 2 CPU ให้เป็น vSphere with Operation Management
  - 4.4 ทำการปรับแต่งคุณสมบัติของระบบ Private Cloud ให้เป็นไปตามภาพการเชื่อมโยงโครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 ตามภาคผนวก ค. โดยอิงตาม best practices ทางด้าน Performance และ Security ของเจ้าของผลิตภัณฑ์ และความต้องการในการติดตั้งของระบบตามภาคผนวก ข.
  - 4.5 ซอฟต์แวร์ที่จัดซื้อตามภาคผนวก ข. ต้องสามารถ Upgrade Major Version ได้ ภายในระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 ปี นับถัดจากวันที่ กปภ. ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว โดยจดทะเบียนลิขสิทธิ์ในนามของ กปภ. อย่างถูกต้องตามกฎหมายและ กปภ. ไม่เสียค่าใช้จ่ายในการ Upgrade Version เพิ่มเติมแต่อย่างใด
  - 4.6 ทำการทดสอบระบบที่จัดซื้อพร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อประกอบการตรวจรับ โดยอย่างน้อยต้องทดสอบดังนี้
    - 4.6.1. ตรวจสอบการทำงานของระบบงานต่างๆ ที่โอนย้ายขึ้นไปบน Virtualize Storage ว่าสามารถทำงานได้เป็นปกติ และระบบงานเดิมของ กปภ. สามารถทำงานได้ปกติครบถ้วน
    - 4.6.2. ตรวจสอบระบบ Virtual Storage ต้องทำได้ดังนี้
      - 4.6.2.1. สร้างและ Mapping LUN ของ Storage ต่างยี่ห้อที่อยู่ใน Storage Pool เดียวกันให้กับ Host ที่ต้องการได้ผ่านหน้าจอ (Gui หรือ Web) เดียวกันได้
      - 4.6.2.2. ทดสอบการ Automated/Dynamic Tiered Storage
      - 4.6.2.3. ทดสอบทำ Cloning และ Snapshot บนพื้นที่ของ SAN Storage แต่ละตัวภายใต้ Storage Virtualization
    - 4.6.3. ตรวจสอบระบบ Cloud ต้องทำได้ดังนี้
      - 4.6.3.1. ทดสอบการขอใช้งาน VM และการสร้าง VM ของระบบ Cloud ว่าสามารถดำเนินการสร้าง VM ที่ผู้ใช้งานต้องการได้โดยอัตโนมัติ Provisioning ไม่เกิน 1 ชั่วโมง
      - 4.6.3.2. ทดสอบการจำกัดจำนวนการสร้าง VM ได้ทั้งแบบกลุ่มและรายบุคคล
      - 4.6.3.3. ทดสอบการจำกัดระยะเวลาการเปิดใช้งานของ VM
      - 4.6.3.4. ตรวจสอบรายงานสรุปการใช้งานของระบบ Cloud
  - 4.7 จัดทำเอกสารประกอบการติดตั้งระบบที่จัดซื้อโดยละเอียดในรูปแบบของเอกสาร (ภาษาไทย) จำนวน 1 ชุด และบรรจุลง CD หรือ DVD อีก 1 ชุด เพื่อประกอบการตรวจรับ
  - 4.8 ดำเนินการจัดฝึกอบรมความรู้สำหรับผู้ดูแลระบบ รายละเอียดตามข้อ 7.3
  - 4.9 จัดทำคู่มือขั้นตอนการตรวจสอบแก้ไขปัญหาและการฟื้นฟูระบบที่จัดซื้อ (ภาษาไทย) รวมถึงตารางเวลาบำรุงรักษา และส่งมอบโครงการฯ ให้ กปภ. ดำเนินการตรวจรับ ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา

|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ         | กรรมการ  |

4.10 ดำเนินการบำรุงรักษา และให้ความคุ้มครองตามเงื่อนไขข้อ 11 เป็นระยะเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่  
กปภ. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว

## 5. เงื่อนไขข้อกำหนดทั่วไป

ผู้เสนอราคาต้องทำความเข้าใจเอกสารทุกฉบับให้ชัดเจน ไม่ว่ากรณีใดๆ ผู้เสนอราคาจะยกขึ้นมาเป็น  
ข้ออ้าง โดยอาศัยเหตุผลจากการละเลย ไม่ทำความเข้าใจหรือละเลยปฏิบัติตามข้อกำหนดนั้น โดยอ้างความสำคัญผิด  
ในความหมายของข้อความในประกาศสอบราคามีได้ รายละเอียดข้อกำหนดทั่วไปมี ดังนี้

### 5.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์หรือสิทธิอื่นใด

- 5.1.1 ผู้ขายต้องส่งมอบลิขสิทธิ์หรือสิทธิอื่นใดที่ถูกต้องตามกฎหมาย เกี่ยวกับวัสดุ อุปกรณ์และชุด  
โปรแกรมติดตั้ง ที่เกี่ยวข้องกับระบบที่จัดซื้อ ซึ่งใช้ในการเปลี่ยนหรือซ่อมแซมอุปกรณ์ใน  
ระบบที่จัดซื้อให้กับผู้ซื้อ เพื่อให้ผู้ซื้อเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย
- 5.1.2 กรณีมีการแก้ไขปรับปรุงโปรแกรมการทำงานของระบบที่จัดซื้อ ผู้ขายต้องส่งมอบสิทธิในการ  
ใช้งาน License หรือ Subscription (ถ้ามี) และชุดโปรแกรมติดตั้งที่ได้รับการแก้ไขปรับปรุง  
ล่าสุดให้กับผู้ซื้อ เพื่อให้ผู้ซื้อเป็นผู้ทรงสิทธิ์ที่ถูกต้องตามกฎหมาย ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดให้มีการ  
อบรมโปรแกรมการทำงานที่ได้ทำการปรับปรุงใหม่นั้นด้วย

### 5.2 ข้อกำหนดเกี่ยวกับการประสานงาน

- 5.2.1 ผู้เสนอราคาต้องเสนอชื่อผู้ประสานงาน ในการรับแจ้งเหตุขัดข้องของระบบที่จัดหาตลอด  
ระยะเวลาในสัญญา โดยรายละเอียดการติดต่ออย่างน้อยประกอบด้วย ชื่อผู้ประสานงาน  
หมายเลขโทรศัพท์พื้นฐาน และหมายเลขโทรศัพท์พิเศษที่ติดต่อได้ตลอด 24 ชั่วโมง ในเขต  
กทม. การเปลี่ยนแปลงรายละเอียดติดต่อข้างต้น ต้องแจ้งให้ผู้ซื้อทราบเป็นลายลักษณ์อักษร
- 5.2.2 ผู้ประสานงานของผู้ซื้อ คือ หัวหน้างานศูนย์คอมพิวเตอร์ กองคอมพิวเตอร์และเครือข่าย  
สำนักงานใหญ่
- 5.2.3 วิธีการติดต่อแจ้งเหตุ
  - 5.2.3.1 เมื่อเกิดความเสียหายในระบบที่จัดซื้อ ผู้ซื้อจะแจ้งให้ผู้ขาย ทราบทางโทรศัพท์
  - 5.2.3.2 ผู้ขายต้องยืนยันการรับแจ้งปัญหา พร้อมระบุชื่อผู้รับแจ้งและหมายเลขรับแจ้ง  
ปัญหา (Job Number)
  - 5.2.3.3 ผู้ซื้อจะเริ่มนับเวลาในการดำเนินการแก้ไขซ่อมแซมทันที หลังจากที่ได้ดำเนินการ  
ตามข้อ 5.2.3.1 แล้ว

### 5.3 ความต้องการด้านความมั่นคงปลอดภัย

- 5.3.1 ต้องลงนามเพื่อป้องกันการเปิดเผยข้อมูล เช่น ลงนามในเอกสารเพื่อแสดงสิทธิและหน้าที่ความ  
รับผิดชอบของผู้ใช้งานในการเข้าถึงระบบเทคโนโลยีสารสนเทศขององค์กร (NDA)
- 5.3.2 ต้องปฏิบัติตามนโยบายการเข้า-ออก ห้องศูนย์คอมพิวเตอร์ ของ กปภ.
- 5.3.3 ต้องกำหนดคุณสมบัติเพื่อปิดช่องโหว่ของระบบที่ติดตั้ง (Hardening) และปกป้องระบบให้มี  
ความมั่นคงปลอดภัย

|                                                                                     |                                                           |               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ |  |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       |   |

- 5.3.4 ต้องรับผิดชอบข้อมูลของผู้ซื้อที่เกี่ยวข้องกับระบบฯ ทั้งหมด ไม่ให้ถูกนำไปใช้ ทำลาย แก้ไข เปลี่ยนแปลงโดยผู้อื่น หรือทางช่องทางที่นอกเหนือจาก กปภ. กำหนด ถ้ามีเหตุที่ตรวจสอบได้ว่าเป็นการกระทำโดยตั้งใจหรือเป็นความประมาทของผู้ขาย ผู้ขายต้องรับผิดชอบค่าเสียหายที่เกิดขึ้นกับ กปภ. ทั้งหมด
- 5.3.5 ความเสียหายใด ๆ อันเกิดแก่ส่วนที่บุคลากรของผู้ขายได้ทำขึ้น แม้จะเกิดขึ้นเพราะเหตุสุดวิสัย ผู้ขายจะต้องชดเชยค่าเสียหายให้แก่ผู้ซื้อ
- 5.4 เงื่อนไขอื่นๆ
- 5.4.1 นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญาต้องไม่อยู่ในฐานะเป็นผู้ไม่แสดงบัญชีรายรับรายจ่าย หรือแสดงบัญชีรายรับรายจ่ายไม่ถูกต้องครบถ้วนในสาระสำคัญ
- 5.4.2 นิติบุคคลหรือกลุ่มนิติบุคคลที่จะเข้าเป็นคู่สัญญากับหน่วยงานของรัฐซึ่งได้ดำเนินการจัดซื้อจัดจ้างด้วยระบบอิเล็กทรอนิกส์ (e-Government Procurement: e-GP) ต้องลงทะเบียนในระบบอิเล็กทรอนิกส์ของกรมบัญชีกลางที่เว็บไซต์ศูนย์ข้อมูลจัดซื้อจัดจ้างภาครัฐ
- 5.4.3 คู่สัญญาต้องรับจ่ายเงินผ่านบัญชีธนาคาร เว้นแต่การรับจ่ายเงินแต่ละครั้งซึ่งมีมูลค่าไม่เกินสามหมื่นบาทคู่สัญญาอาจรับจ่ายเป็นเงินสดก็ได้

## 6. รายละเอียดการเสนอราคา

### 6.1 เอกสารภาคผนวกแนบท้าย ประกอบด้วย

- 6.1.1 ภาคผนวก ก. - รายการอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จัดซื้อ รวม 3 แผ่น
- 6.1.2 ภาคผนวก ข. - รายการซอฟต์แวร์ระบบที่จัดซื้อ รวม 2 แผ่น
- 6.1.3 ภาคผนวก ค. - ภาพการเชื่อมโยงโครงข่ายคอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 รวม 1 แผ่น
- 6.1.4 ภาคผนวก ง. - ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์ รวม 2 แผ่น

### 6.2 คุณสมบัติของผู้เสนอราคา (เพิ่มเติมจากประกาศสอบราคา)

- 6.2.1 มีผลงานการจัดหาและติดตั้งโครงการระบบ Virtual Machine ที่สอดคล้องกับโครงการของ กปภ. ในครั้งนี้ (จัดหาและติดตั้งเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่ายและซอฟต์แวร์ ระบบ Virtual Machine แบบ Native Architecture ให้แก่หน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ บริษัทมหาชน หรือบริษัทจำกัด อย่างน้อย 1 สัญญา โดยมีมูลค่างานไม่น้อยกว่า 2.5 ล้านบาท (ไม่รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม) นับถัดจากวันที่เสร็จสิ้นงานตามหนังสือรับรองผลงานจนถึงวันยื่นเอกสารเสนอราคา
- 6.2.2 มีพนักงานที่มีความรู้ความสามารถและประสบการณ์ในการดำเนินงานโครงการ เพื่อเป็นผู้ติดตั้งระบบที่จัดซื้อของ กปภ. ครั้งนี้ โดยประกอบด้วย
- 6.2.2.1 ระบบ Virtual Machine เป็นระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 ปี จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน ซึ่งได้รับการแต่งตั้งหรือใบประกาศนียบัตร (Certification) VCP และต้องทำงานประจำแบบ Full Time กับผู้เสนอราคามาแล้วไม่น้อยกว่า 2 ปี

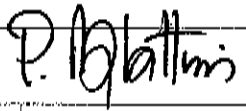
|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ         | กรรมการ  |

- 6.2.3 ได้รับหนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทยให้เป็น  
ผู้จำหน่ายและติดตั้งระบบฮาร์ดแวร์และซอฟต์แวร์ที่จัดซื้อ ตามภาคผนวก ก. (ในส่วนของ  
Storage) ภาคผนวก ข. โดยระบุชื่อโครงการ กปภ. ครึ่งนี้
- 6.3 หลักฐานการเสนอราคา (เพิ่มเติมจากประกาศสอบราคา)
- 6.3.1 เอกสารคุณสมบัติผู้เสนอราคา จำนวนอย่างน้อย 2 ชุด (ต้นฉบับ 1 และสำเนา 1 ชุด)  
ประกอบด้วย
- 6.3.1.1 สำเนาหนังสือรับรองผลงาน ตามข้อ 6.2.1 ที่แสดงให้เห็นมูลค่างานและสำเนา  
สัญญาหรือสำเนาใบสั่งจ้าง (PO) ที่แสดงรายละเอียดของขอบเขตงานที่ชัดเจน  
พร้อมลงนามโดยหัวหน้าหน่วยงานผู้ซื้อตามสัญญา
- 6.3.1.2 รายชื่อพนักงาน ตามข้อ 6.2.2 พร้อมหลักฐานประวัติการทำงาน การศึกษา  
สำเนาหนังสือรับรอง VCP และประสบการณ์ของพนักงานแต่ละคน ที่สอดคล้องกับ  
โครงการของ กปภ. เพื่อจะเป็นผู้ดำเนินการโครงการในครั้งนี้
- 6.3.1.3 หนังสือแต่งตั้งจากเจ้าของผลิตภัณฑ์หรือตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย  
ในรายการระบบฮาร์ดแวร์หรือซอฟต์แวร์ที่จัดซื้อ ตามภาคผนวก ก. (ในส่วนของ  
Storage) ภาคผนวก ข. โดยระบุชื่อโครงการในครั้งนี้
- 6.3.1.4 เอกสารคุณสมบัติระบบที่จัดซื้อผู้เสนอราคาต้องเสนอทุกคุณลักษณะ และทำ  
เครื่องหมายให้ชัดเจน (Highlight) และกำกับเลขข้อตามคุณสมบัติในภาคผนวก ก.  
ภาคผนวก ข. และภาคผนวก ค. ในรายละเอียดของสินค้า (Catalog) โดยห้ามเพิ่ม  
เติมหรือแก้ไขข้อความใด ๆ ในรายละเอียดของสินค้า (Catalog)
- 6.3.2 จัดทำตารางเปรียบเทียบคุณลักษณะของอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่เสนอกับข้อกำหนด กปภ.  
(ตามภาคผนวก ง.) โดยระบุ ยี่ห้อ รุ่นและจำนวน ของแต่ละอุปกรณ์และซอฟต์แวร์ที่เสนอทุก  
รายการ ตามภาคผนวก ก. ภาคผนวก ข. และภาคผนวก ค. พร้อมทั้งระบุหน้าอ้างอิงของ  
แต่ละหัวข้อให้ชัดเจน

## 7. ระยะเวลาดำเนินการและการส่งมอบงาน

ดำเนินการเสร็จสิ้นภายใน 120 วัน นับถัดจากวันที่ลงนามในสัญญา ผู้ขายต้องส่งมอบงานให้ กปภ.  
ดังนี้

- 7.1 ติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ ตามข้อ 4.1 ที่ กปภ. สำนักงานใหญ่ภายใน 60 วัน นับถัดจากวันลงนามใน  
สัญญา
- 7.2 ติดตั้งซอฟต์แวร์บริหารจัดการ Private Cloud พร้อมทั้งปรับแต่งคุณสมบัติการใช้งาน  
(Configurations) เติ้นสายและเชื่อมต่อระบบเครือข่ายที่จัดซื้อกับระบบเครือข่าย กปภ. (ตาม  
ภาคผนวก ค.) และดำเนินการเชื่อมโยง SAN ที่จัดซื้อเข้ากับ SAN เดิมของ กปภ. ตามข้อ 4.2 – 4.5  
และทดสอบระบบที่จัดซื้อทั้งหมดตามข้อ 4.6 พร้อมจัดทำรายงานผลการทดสอบเพื่อประกอบการ  
ตรวจรับ ภายใน 100 วันนับถัดจากวันลงนามในสัญญา

|                                                                                     |                                                           |               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ |  |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       |   |

7.3 ดำเนินการฝึกอบรม พร้อมส่งคู่มือและเอกสารที่เกี่ยวข้อง ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา อย่างน้อยประกอบด้วย

- 7.3.1 ความรู้สำหรับผู้ดูแลระบบ Private Cloud แบบอบรมเชิงปฏิบัติการ (On the job training) รวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 2 วัน (12 ชั่วโมง) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 คน โดยผู้ขายต้องแจ้งหัวข้ออบรมให้ กปภ. รับทราบและยินยอม ก่อนวันฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ
- 7.3.2 ความรู้สำหรับผู้ดูแลระบบ SAN Storage แบบอบรมเชิงปฏิบัติการ (On the job training) รวมระยะเวลาไม่น้อยกว่า 1 วัน (6 ชั่วโมง) จำนวนไม่น้อยกว่า 6 คน โดยผู้ขายต้องแจ้งหัวข้ออบรมให้ กปภ. รับทราบและยินยอม ก่อนวันฝึกอบรม ไม่น้อยกว่า 5 วันทำการ
- 7.3.3 เอกสารประกอบการติดตั้งระบบที่จัดซื้อ ในรูปแบบของเอกสาร ตามข้อ 4.7 จำนวน 1 ชุด และบรรจุในแผ่น CD หรือ DVD อีก 1 ชุด เพื่อประกอบการตรวจรับ
- 7.3.4 คู่มือขั้นตอนการตรวจสอบแก้ไขปัญหาและการฟื้นฟูระบบที่จัดซื้อ รวมถึงตารางเวลาบำรุงรักษา ป้องกันเสีย ตามข้อ 4.9 เสนอให้ กปภ. พิจารณา ภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญา
- 7.3.5 ผู้ขายต้องส่งเอกสารรับรองการสนับสนุนทางเทคนิคตลอดระยะเวลารับประกัน 1 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในประเทศไทยของทุกอุปกรณ์ส่งมอบให้ กปภ. เพื่อความสะดวกในการให้บริการและการบำรุงรักษา ที่รวดเร็ว

ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดเตรียมเอกสารการอบรมหรือคู่มือให้เพียงพอกับความต้องการ จัดหาสถานที่ฝึกอบรม อาหาร เครื่องดื่ม และรถรับส่งจาก กปภ. ถึงสถานที่อบรม ฯลฯ โดยผู้ขายเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นทั้งหมด

7.4 บำรุงรักษา ป้องกันเสีย (Preventive Maintenance) ตามข้อ 11.3 พร้อมทำรายงานสรุปการดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขระบบฯ พร้อมรายละเอียดที่เกิดขึ้นในแต่ละเดือน รายละเอียดอย่างน้อยประกอบด้วย

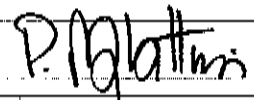
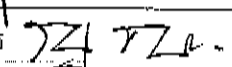
- 7.4.1 รายละเอียดทั่วไปของแต่ละอุปกรณ์
- 7.4.2 เวลาเริ่มต้นในการแก้ไข เวลาการแก้ไขแล้วเสร็จและรายการแก้ไขปรับปรุง
- 7.4.3 ข้อเสนอแนะในการปรับปรุง

## 8. การตรวจรับ

ระบบที่จัดซื้อจะถูกตรวจรับโดยเจ้าหน้าที่ กปภ. หรือผู้ที่ได้รับมอบหมาย โดยผู้ขายต้องดำเนินการ ดังนี้

8.1 เจ้าหน้าที่บริษัทจะเข้าทำการติดตั้งระบบที่จัดซื้อ ต้องทำหลังจากผู้ขายได้แจ้งเป็นหนังสือล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการ การเปลี่ยนแปลงใด ๆ หลังจากการลงนามในสัญญาแล้ว ต้องแจ้งให้ กปภ. ทราบถึงเหตุผลอันควร และต้องรอความเห็นชอบจาก กปภ. ก่อนดำเนินการ

8.2 การตรวจรับ ผู้ขายต้องทำการทดสอบระบบที่จัดซื้อตามที่กำหนดไว้ในระยะเวลาดำเนินการและการส่งมอบงาน รวมถึงการทดสอบต่าง ๆ ตามที่ กปภ. เห็นสมควร พร้อมทั้งจัดทำรายงานการทดสอบเพื่อประกอบการตรวจรับแต่ละงวดงาน

|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ         | กรรมการ  |

8.3 ถ้าผู้ขายไม่ลงมือทำงานตามกำหนดเวลา หรือไม่สามารถทำงานให้แล้วเสร็จตามกำหนดเวลา หรือ มีเหตุให้เชื่อได้ว่าผู้ขายไม่สามารถทำงานได้แล้วเสร็จภายในเวลาที่กำหนด หรือจะส่งงานเสร็จล่าช้าเกินกว่ากำหนดเวลา หรือผู้ขายทำผิดสัญญาข้อใดข้อหนึ่ง ผู้ซื้อจะมีสิทธิบอกเลิกสัญญาได้ โดยผู้ขายไม่สามารถฟ้องร้องค่าเสียหายใดๆ กับผู้ซื้อได้

## 9. การชำระเงิน

กปภ. จะชำระเงินให้แก่ผู้ขายโดยแบ่งเป็นงวด ๆ ตามกำหนดระยะเวลาและการส่งมอบงาน ที่ผู้ขายได้ลงนามไว้ในสัญญากับ กปภ. ทั้งนี้การส่งมอบงาน ต้องผ่านการตรวจรับจาก กปภ. ประกอบด้วย

9.1 งวดที่ 1 กปภ. จะชำระเงินให้ผู้ขาย 40% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการและรายงานผลตามขั้นการส่งมอบงาน ข้อ 7.1 และ กปภ. ได้ทำการตรวจรับงานแล้วเสร็จ

9.2 งวดที่ 2 กปภ. จะชำระเงินให้ผู้ขาย 30% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการและรายงานผลตามขั้นการส่งมอบงาน ข้อ 7.2 และ กปภ. ได้ทำการตรวจรับงานแล้วเสร็จ

9.3 งวดสุดท้าย กปภ. จะชำระเงินให้ผู้ขาย 30% ของวงเงินตามสัญญา เมื่อผู้ขายดำเนินการและรายงานผลตามขั้นการส่งมอบงาน ข้อ 7.3 และ กปภ. ได้ทำการตรวจรับงานแล้วเสร็จ

## 10. อัตราค่าปรับ

10.1 กรณีผู้ขายส่งมอบงานล่าช้ากว่าวันที่กำหนดในสัญญา ผู้ขายจะต้องชำระค่าปรับให้แก่ กปภ. ที่ส่งมอบล่าช้าในอัตราร้อยละ 0.2 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา นับแต่วันที่หมดในสัญญาจนถึงวันที่ผู้ขายได้ส่งมอบงานตามสัญญาให้แก่ กปภ. แล้วเสร็จหรือจนถึงวันบอกเลิกสัญญาแล้วแต่กรณี

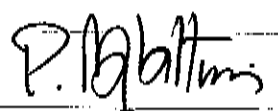
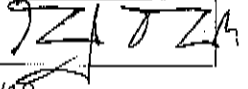
10.2 กรณีผู้ขาย ไม่สามารถดำเนินการตามข้อ 11 ผู้ขายต้องยินยอมให้ กปภ. คิดอัตราค่าปรับตามเวลาในส่วนที่เกินกำหนดเป็นรายวันต่อรายการแจ้งซ่อมที่เกินกำหนด (เศษของวันคิดเป็น 1 วัน) ในอัตราร้อยละ 0.1 ของวงเงินค่าจ้างตามสัญญา

## 11. การบำรุงรักษา และความคุ้มครอง

ผู้ขายต้องรับประกันความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องของการติดตั้งอุปกรณ์ของระบบที่จัดซื้อ รวมถึงความชำรุดบกพร่องหรือขัดข้องอันเกิดจากการใช้งานของระบบที่จัดซื้อและการติดตั้ง เป็นเวลา 1 ปี นับถัดจากวันที่ กปภ. ได้ตรวจรับงานงวดสุดท้ายเรียบร้อยแล้ว ทั้งนี้ ผู้ขายต้องจัดทำแผ่นสติ๊กเกอร์แสดง เลขที่สัญญา ระยะเวลาเริ่มต้นและสิ้นสุดการรับประกัน ชื่อผู้ขาย เบอร์โทรศัพท์การรับแจ้งปัญหา ปิดไว้ให้เห็นอย่างชัดเจนบนตัวอุปกรณ์หรือบริเวณที่ติดตั้งอุปกรณ์ โดยรายละเอียดการบำรุงรักษา และความคุ้มครอง อย่างน้อยประกอบด้วย

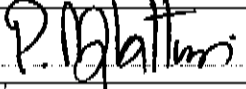
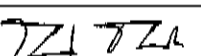
### 11.1 การปรับปรุงพัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงระบบที่จัดซื้อ

11.1.1 ในช่วงระยะเวลาประกัน กรณีเจ้าของผลิตภัณฑ์มีการปรับปรุง พัฒนาหรือเปลี่ยนแปลงโปรแกรมรุ่นเดียวกันกับระบบที่จัดซื้อที่ กปภ. ใช้งานอยู่ ผู้ขายต้อง ดำเนินการตามรายละเอียด ดังนี้

|                                                                                     |                                                           |               |                                                                                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ |  |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       |   |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       |  |

8/10

- 11.1.1.1 ผู้ขายต้องมีทีมงานพร้อมที่จะช่วยในการติดตั้งระบบฯ หรือให้คำปรึกษาเกี่ยวกับระบบฯ ได้
- 11.1.1.2 ผู้ขายต้องส่งมอบ ซอฟต์แวร์พื้นฐานส่วนที่เกี่ยวข้องและ Patch Version ทั้งหมด โดยต้องเป็นผู้ติดตั้งและตรวจสอบระบบที่จัดซื้อ ให้สามารถทำงานได้ตามปกติ หลังจากที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กปภ. ภายใน 30 วัน และต้องดำเนินการให้แล้วเสร็จ ถึงแม้จะเกินช่วงระยะเวลาประกัน
- 11.2 กรณีระบบที่จัดซื้อเกิดขัดข้องหรือบกพร่อง
- 11.2.1 การแจ้งความชำรุด บกพร่อง กปภ. จะแจ้งกับผู้ขายทางโทรศัพท์เท่านั้น โดยนับเวลาที่แจ้งเป็นเวลาเริ่มต้น โดยผู้ขายต้องแจ้งหมายเลขรับแจ้งปัญหา (Job Number) กับทาง กปภ. ทันทีที่ได้รับแจ้งเพื่อใช้งานการติดตามปัญหา
- 11.2.2 กรณีเกิดความชำรุด บกพร่อง ขัดข้อง ทำให้ระบบที่จัดซื้อใช้งานไม่ได้ ผู้ขายต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จภายใน 4 ชั่วโมง นับจากเวลาที่ได้รับแจ้งจาก กปภ. โดยให้นับเวลาที่แจ้งเป็นเวลาเริ่มต้น
- 11.2.3 กรณีเกิดการขัดข้องบางส่วนแต่ระบบยังสามารถทำงานต่อไปได้ โดยมีเวลาเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย ระบบเครือข่ายและอุปกรณ์เกิดขัดข้องต่างๆ รวมกัน ไม่เกินเดือนละ 3 วัน (นับเวลารวมทุกอุปกรณ์ โดยไม่แยกเป็นรายอุปกรณ์)
- 11.2.4 ทั้งนี้หากดำเนินการแก้ไขระบบหรืออุปกรณ์ดังกล่าวไม่แล้วเสร็จภายใน 2 วันทำการ กปภ. มีสิทธิว่าจ้างบุคคลภายนอกทำการซ่อมแซมแก้ไขแทน โดยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นจากการว่าจ้างบุคคลภายนอก ผู้ขายต้องเป็นผู้ชำระแทน กปภ. ทั้งสิ้น ภายใน 15 วันทำการ นับถัดจากวันที่ได้รับหนังสือแจ้งจาก กปภ.
- 11.2.5 ในระหว่างดำเนินการตามข้อ 11.2 จะต้องมีเจ้าหน้าที่หน่วยงานเทคโนโลยีสารสนเทศ กปภ. ที่เกี่ยวข้องประสานงานอยู่ด้วยทุกครั้ง ซึ่งจะเป็นผู้ลงนามในบันทึกการซ่อมแซมแก้ไขปัญหานั้น
- 11.3 การบำรุงรักษา ป้องกันเสีย (Preventive Maintenance)
- 11.3.1 ผู้ขายต้องแจ้งยืนยัน วัน เวลา ที่แน่นอนเป็นหนังสือล่วงหน้าอย่างน้อย 3 วันทำการให้ กปภ. รับทราบและยินยอม ก่อนเข้าดำเนินการบำรุงรักษา ป้องกันเสีย (Preventive Maintenance) ตามระยะเวลา ประจำทุกเดือน
- 11.3.2 ผู้ขายต้องจัดทำรายงานสรุปผลการบำรุงรักษา กปภ. ภายใน 5 วันหลังจากดำเนินการเรียบร้อยแล้ว
- 11.3.3 หากในระหว่างดำเนินการพบข้อขัดข้อง ต้องแจ้งให้ กปภ. ทราบทันทีและดำเนินการซ่อมแซมแก้ไขให้เป็นไปตามเงื่อนไข ข้อ 11.2
- 11.3.4 การบำรุงรักษา อย่างน้อย ประกอบด้วย
- การสำรวจและตรวจสอบรายการอุปกรณ์ทั้งหมดที่ทำสัญญา
    - สำรวจคุณสมบัติของอุปกรณ์ ได้แก่ Serial number, Software release และอื่น ๆ
    - สำรวจและรวบรวม Configuration Parameters ที่ถูกกำหนดไว้

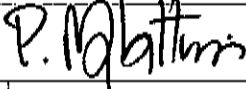
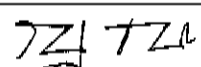
|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ         | กรรมการ  |

- การดูแลรักษาสภาพและทำความสะอาดตัวอุปกรณ์
  - ตรวจสอบ และปรับปรุงการเดินสายต่าง ๆ ของอุปกรณ์ เช่น สายไฟ, สายสัญญาณ ให้อยู่ในสภาพที่เหมาะสม
  - ตรวจสอบและปรับปรุงการยึดของ Module ต่าง ๆ ให้อยู่ในสภาพมั่นคงแข็งแรง
- การตรวจสอบสภาวะการทำงานของอุปกรณ์
  - ตรวจสอบสถานะของไฟแสดงสัญญาณต่างๆ ที่แสดงบนอุปกรณ์นั้นๆ
  - ใช้คำสั่งของอุปกรณ์นั้น ๆ ตรวจสอบสภาพการทำงานของอุปกรณ์ เช่น CPU, Memory, Utilization, Error rate, Boot status และ Self-test เป็นต้น
- การตรวจสอบการทำงานของระบบ
  - ตรวจสอบ Error log, Event log , Security log ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นในระบบ
  - ปรับแต่งคุณสมบัติของระบบให้พร้อมใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพ

#### 11. วงเงินในการจัดหา

ใช้เงินงบประมาณ เป็นจำนวนเงิน 9,630,000 บาท (รวมภาษีมูลค่าเพิ่ม)

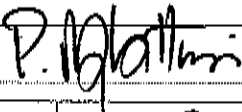
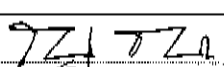
ในการเสนอราคาผู้ประสงค์จะเสนอราคาต้องเสนอราคาขั้นต่ำ (Minimum Bid) ไม่น้อยกว่าครั้งละ 10,000.- บาท จากราคาเริ่มต้นในการประมูลและการเสนอราคาครั้งถัดๆ ไป ต้องเสนอราคาครั้งละไม่น้อยกว่า 10,000.- บาท จากราคาครั้งสุดท้ายที่เสนอแล้ว

|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ         | กรรมการ  |

ภาคผนวก ก  
รายการอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จัดซื้อ

1. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ SAN (Storage Area Network) พร้อมอุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล (Disk) จำนวน 1 ระบบ โดยมีคุณลักษณะอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- 1.1 มีการทำงานแบบ SAN (Storage Area Network) สามารถใช้งานเชื่อมต่อกับระบบปฏิบัติการ AIX , Windows , Linux ,HP-UX, Solaris, VMWare ตามภาพการเชื่อมต่อในภาคผนวก ค. ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และต้องมีความสามารถในการทำ Thin Provisioning (หรืออื่นๆ ที่เทียบเท่า)
- 1.2 มีความสามารถ VAAI เพื่อใช้ร่วมกับ Virtualization Software (Vmware) ได้เป็นอย่างดี
- 1.3 ทำงานแบบ Raid หรือ VRAID ได้แบบ 0+1 (หรือ 10) , 5 และ 6 โดยติดตั้ง Harddisk ดังนี้
  - 1.3.1 มีพื้นที่ความจุหลังจากทำ RAID-6 ขนาดไม่น้อยกว่า 75 TB Usable โดยเป็นดิสก์ชนิด SAS แบบล่าสุด ขนาดไม่เกิน 1.2 TB ต่อลูก ที่มีความเร็วรอบไม่น้อยกว่า 10,000 รอบต่อนาที
  - 1.3.2 มีพื้นที่ความจุหลังจากทำ RAID-5 ขนาดไม่น้อยกว่า 2 TB Usable โดยเป็นดิสก์ชนิด SSD แบบล่าสุด
  - 1.3.3 รองรับ Hard disk ได้ทั้งประเภท SAS ,(NL-SAS หรือเทียบเท่า), SSD โดยสามารถใส่ Hard Disk ผสมกันได้ทั้งความจุ และความเร็วรอบ ใน Disk Storage เดียวกัน
  - 1.3.4 ทำ disk spare หรือ virtual spare เพื่อทำงานทดแทนในกรณีที่มี hard disk เสียหาย
- 1.4 Disk ต้องทำงานในลักษณะแบบ Hot-Swap คือ สามารถปรับเปลี่ยน/แก้ไข Disk ได้ โดยไม่ต้องปิดการทำงานของระบบ และต้องมี Hard Disk ชนิด Global Hot Spare จำนวนไม่น้อยกว่าสี่ลูกในแต่ละประเภทของ Drive (ยกเว้น SSD Disk มี Hot Spare ไม่น้อยกว่า 1 ชุด)
- 1.5 ทำการเคลื่อนย้าย Block ข้อมูลที่ใช้อยู่ไปเก็บยังชนิด Disk ที่เหมาะสมตามความถี่ของการใช้งานข้อมูลนั้นๆ แบบอัตโนมัติ (Automated/Dynamic Tiered Storage) โดยย้ายข้ามยี่ห้อได้ใน Storage Pool เดียวกัน
- 1.6 สามารถสร้าง Volume หรือ Volume group หรือ Virtual disks หรือ Logical Unit Number (LUN) ได้ไม่น้อยกว่า 2000 LUN
- 1.7 เชื่อมต่อ Host แบบ Fiber Chanel ที่ความเร็วไม่น้อยกว่า 8 Gbps จำนวนไม่น้อยกว่า 8 Port ต่อ Controller พร้อมสาย Fiber-Chanel เพื่อเชื่อมต่อความยาวไม่น้อยกว่า 30 เมตร
- 1.8 สามารถเชื่อมต่อ Host ได้อย่างน้อย 128 Server

|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ          | กรรมการ  |

- 1.9 มี Controller อย่างน้อย 2 ตัวทำงานร่วมกันแบบ Redundant เมื่อ Controller ตัวใดตัวหนึ่งเสีย สามารถ Failover ไปให้ตัวที่เหลือทำงานต่อได้ โดยไม่กระทบต่อการเข้าถึงข้อมูล และมี Cache Memory รวมไม่น้อยกว่า 64 GB (Cache Memory ไม่นับรวมกับ NAS)
- 1.10 มี Battery Backup Cache หรือระบบอื่นๆ เพื่อป้องกันข้อมูลสูญหาย ในกรณีไฟฟ้าดับ
- 1.11 มี Redundant Power Supply และ Redundant Cooling
- 1.12 มี Software Management สำหรับใช้ในการจัดการ Storage โดยผ่าน GUI หรือ Web Base ได้เป็นอย่างดี
- 1.13 รองรับการขยายหน่วยเก็บข้อมูล (HardDisk) ในอนาคตได้ ไม่น้อยกว่า 900 หน่วย
- 1.14 สามารถเชื่อมต่อตรงกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย และ ต่อผ่าน SAN Switch ได้ พร้อมการทำงานแบบ Multipath เพียงพอกับเครื่องแม่ข่ายเดิมของ กปภ. ที่เชื่อมต่อ
- 1.15 ต้องทำงานร่วมกับ Backup Software ที่ของ กปภ. ได้อย่างดี (Symantec Netbackup)
- 1.16 สามารถทำ Storage Virtualization ได้โดยอุปกรณ์เก็บข้อมูลหรือใช้ผลิตภัณฑ์ Hardware อื่น (3rd Party) เพื่อทำการบริหารจัดการอุปกรณ์/ระบบเก็บข้อมูลภายนอกยี่ห้ออื่นๆ (Heterogeneous External SAN Storage) ที่มาเชื่อมต่อกับระบบที่นำเสนอได้แบบรวมศูนย์ (Centralized Management) โดยรองรับความจุรวมไม่น้อยกว่า 200 TB (Terabyte) และต้องเชื่อมต่อใช้งานกับ SAN Storage เดิมของ กปภ. ได้ตามภาพการเชื่อมต่อในภาคผนวก ค. ได้เป็นอย่างดี
- 1.17 ทำ Cloning และ Snapshot บนพื้นที่ของ SAN Storage แต่ละตัวภายใต้ Storage Virtualization (เชื่อมต่อ Axiom , 3PAR และ SAN Storage ใหม่ที่จัดซื้อ) ได้ (Heterogeneous External SAN Storage) โดยผ่าน Fiber Channel ได้
- 1.18. รองรับการทำ Replication ได้ทั้งแบบ Synchronous หรือ Asynchronous ระหว่าง SAN Storage ยี่ห้ออื่นๆ ภายใต้ Storage Virtualization ได้ (Heterogeneous External SAN Storage) โดยผ่าน Fiber Channel หรือ IP Network ได้
- 1.19 รับประกันอุปกรณ์อย่างน้อย 1 ปี จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ในลักษณะ On-site Support แบบ 24 x 7 จากเจ้าของผลิตภัณฑ์ รวมถึงการอัปเดต Firmware ของ Storage ด้วย

|                                                                                     |                                                           |                                  |                       |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|----------------------------------|-----------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ <u>P. M. P. P.</u> |                       |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ <u>✓</u>                 | กรรมการ <u>ZZ ZZ.</u> |

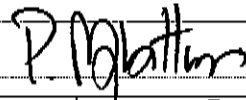
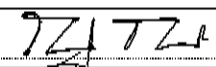
2. อุปกรณ์เพิ่มเติม (8GB Fiber-Chanel Card) ติดตั้งที่เครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย จำนวน 3 ชุด มีคุณลักษณะเฉพาะแต่ละชุดอย่างน้อยดังต่อไปนี้
- 2.1 เป็น Dual Fiber-Chanel 8G FC พร้อมสาย Fiber ความยาวไม่น้อยกว่า 5 เมตร รองรับการเชื่อมต่อกับอุปกรณ์ต่างๆ ของ กปภ. กับอุปกรณ์ที่จัดซื้อทั้งหมด โดยต้องเชื่อมต่อแบบ Redundant
  - 2.2 ต้องติดตั้งกับเครื่องคอมพิวเตอร์แม่ข่าย (IBM 3850X5) จำนวน 3 เครื่อง ที่ กปภ. ใช้อยู่ได้เป็นอย่างดี
  - 2.3 ผ่านการรับรองตามมาตรฐานความปลอดภัย IEC, FCC และ UL
  - 2.4 รับประกันอุปกรณ์อย่างน้อย 1 ปี

|                                                                                     |                                                           |                               |                            |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-------------------------------|----------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ <i>P. P. P.</i> |                            |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ <i>[Signature]</i>    | กรรมการ <i>[Signature]</i> |

ภาคผนวก ข  
รายการซอฟต์แวร์ระบบ ที่จัดซื้อ

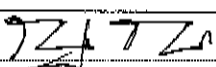
1. ระบบบริหารจัดการ Cloud ต้องมีคุณสมบัติอย่างน้อย ดังนี้

- 1.1 มีเครื่องมือติดตั้งคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) และตัวเซิร์ฟเวอร์เสมือน (vDC) ให้กับผู้ใช้งาน หรือกลุ่มผู้ใช้งานในรูปแบบเว็บ Portal หรือ Shopping Cart ได้
- 1.2 เครื่องมือบริหารจัดการ Cloud จะต้องควบคุมกระบวนการการทำงานแบบอัตโนมัติ (Zero-Touch Infrastructure) ได้
- 1.3 เครื่องมือบริหารจัดการ Cloud จะต้องมีการร้องขอการติดตั้งระบบคอมพิวเตอร์เสมือนในรูปแบบ แคตตาล็อก (Catalog) ได้
- 1.4 เครื่องมือบริหารจัดการ Cloud จะต้องกำหนด Quota และเวลาหมดอายุให้กับคอมพิวเตอร์เสมือน (Virtual Machine) ได้
- 1.5 เครื่องมือบริหารจัดการ Cloud จะต้องใช้งานร่วมกับการกำหนดสิทธิ์ในแบบ Active Directory LDAP ได้
- 1.6 เครื่องมือบริหารจัดการ Cloud จะต้องรองรับการแชร์ Template หรือ Blueprint ได้
- 1.7 มีเครื่องมือตรวจวัดประสิทธิภาพ, แจ้งเตือนและแสดงผลการใช้งาน CPU, Memory, Network, Disk รวมถึงสามารถสรุปการกำหนดขนาดของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่มากหรือน้อยเกินไปได้
- 1.8 มีเครื่องมือจัดการและติดตั้งระบบเน็ตเวิร์กเสมือนที่ใช้ร่วมกับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้เช่น Virtual Firewall, Virtual Private Network (VPN), VXLAN, DHCP, Load balancing และ Network Address Translation (NAT) เป็นต้น
- 1.9 มีระบบ Hypervisor ที่สามารถกำหนด High Availability, Fault Tolerance, Distributed Resource Scheduler, I/O Controls และ API สำหรับเครื่องมือสำรองข้อมูล (Data Protection) ให้กับระบบคอมพิวเตอร์เสมือนได้

|                                                                                     |                                                           |               |                                                                                                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ |                                                                                      |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ       |   |

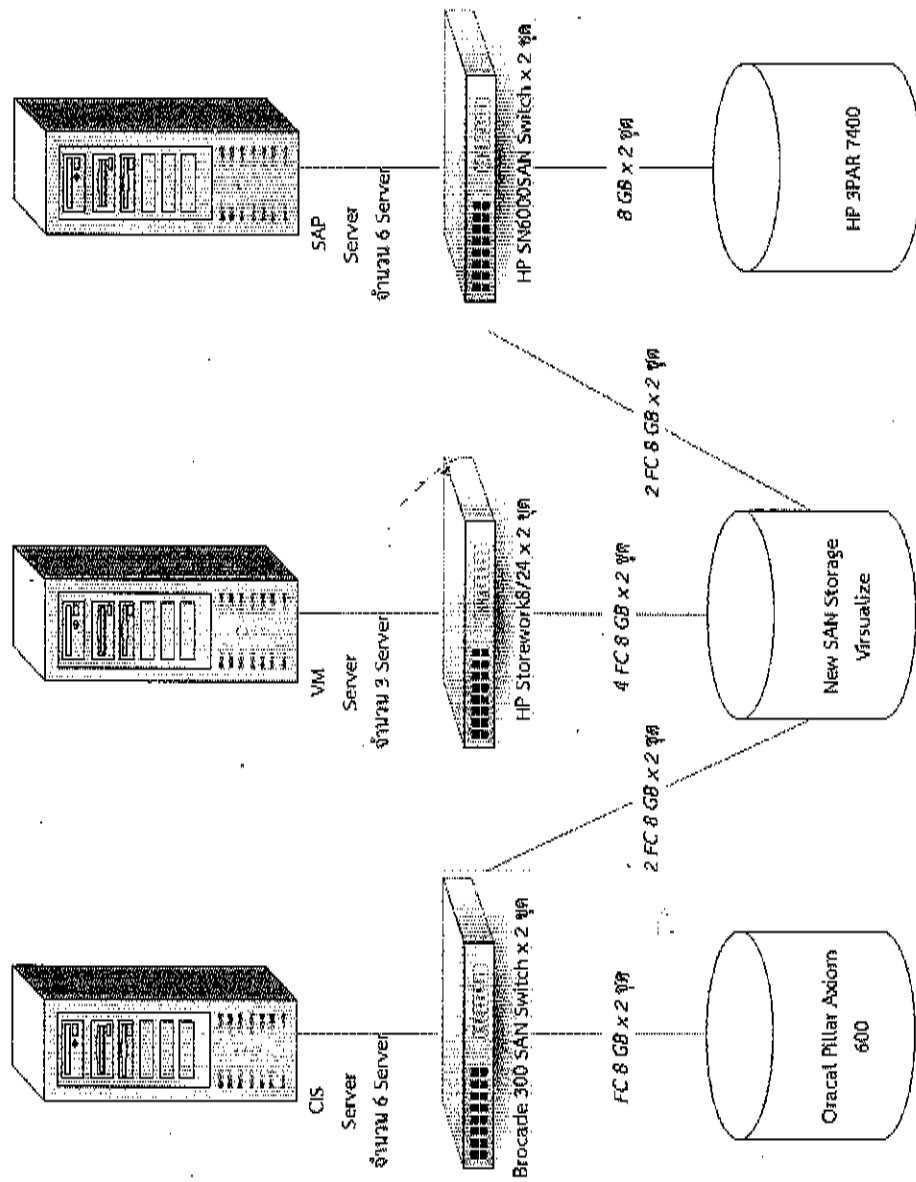
## 2. ความต้องการในการติดตั้งของระบบ Private Cloud

- 2.1 ให้ผู้ใช้งานเข้าหน้า Shopping Cart เพื่อเลือกเครื่องที่ต้องการสร้างเพื่อใช้งานได้  
ตาม Template ที่มีอยู่ (Administrator สร้างไว้ก่อนหน้า) และระบบจะทำการ Provisioning ได้อัตโนมัติ  
โดยไม่ต้องมีขั้นตอนการอนุมัติระบบ
- 2.2 ผู้ใช้งานในระบบจะเป็นผู้ใช้งานที่สร้างขึ้นใหม่ ไม่ได้เชื่อมต่อ Active Directory LDAP
- 2.3 จัดสรรการใช้งาน Resource (CPU , Memory , Disk , Network) ใน Cloud เป็นรายกลุ่มและรายบุคคลได้
- 2.4 จำกัดระยะเวลาการใช้งานของแต่ละ VM ที่สร้างใน Cloud ได้
- 2.5 มีรายงานผลสรุปการใช้งานระบบใน Cloud ได้ เช่น CPU , Memory , Disk , Network รวมถึงสามารถสรุป  
การกำหนดขนาดของระบบคอมพิวเตอร์เสมือนที่มากหรือน้อยเกินไปได้

|                                                                                     |                                                           |                                                                                                     |                                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|
|  | โครงการพัฒนาศูนย์คอมพิวเตอร์<br>ระยะที่ ๒ : Private Cloud | ประธานกรรมการ  |                                                                                               |
|                                                                                     |                                                           | กรรมการ          | กรรมการ  |

## ภาคผนวก ค

ภาพการเชื่อมโยงโครงสร้างพัฒนาคู่มือคอมพิวเตอร์ ระยะที่ 2 (Private Cloud)



*Plattner*

ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์  
ส่วนที่ 1 ด้านข้อกำหนดทั่วไปและการดำเนินงานโครงการ

| ข้อกำหนดของ กปภ.                              | ข้อเสนอของบริษัท | รายละเอียด/คำชี้แจง | หมายเหตุ(ระบุเอกสารอ้างอิง) |
|-----------------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|
| 4. ขอบเขตงานโครงการ                           |                  |                     |                             |
| 4.1 จัดหาและติดตั้งอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์...        | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 4.2 ปรับแต่งระบบ...                           | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 4.3 .....                                     | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 5. เงื่อนไขข้อกำหนดทั่วไป                     |                  |                     |                             |
| 5.1 ข้อกำหนดเกี่ยวกับลิขสิทธิ์หรือสิทธิอื่นใด |                  |                     |                             |
| 5.1.1 ผู้ขายต้องส่งมอบลิขสิทธิ์...            | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 5.1.2 กรณีมีการแก้ไขปรับปรุง...               | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 5.2 .....                                     |                  |                     |                             |
| 6. รายละเอียดการเสนอราคา                      |                  |                     |                             |
| 6.2 คุณสมบัติผู้เสนอราคา                      | ตรงตามข้อกำหนด   |                     | C1 หน้า 1                   |
| 6.3 หลักฐานการเสนอราคา ...                    | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 6.4 .....                                     | ตรงตามข้อกำหนด   |                     |                             |
| 7.....                                        |                  |                     | P1 หน้า 1                   |
| .....                                         |                  |                     |                             |
| .....                                         |                  |                     |                             |
| .....                                         |                  |                     |                             |
| .....                                         |                  |                     |                             |
| 8.....                                        |                  |                     |                             |
| .....                                         |                  |                     |                             |

P. Pattanasakul

ฐ ฐ ฐ

ตัวอย่างตารางเปรียบเทียบคุณสมบัติของอุปกรณ์

## ส่วนที่ 2 รายการอุปกรณ์ฮาร์ดแวร์ที่จัดซื้อ

| ข้อกำหนด                          | ข้อเสนอของบริษัท | รายละเอียด/ค่าชี้แจง | หมายเหตุ(ระบุเอกสารอ้างอิง) |
|-----------------------------------|------------------|----------------------|-----------------------------|
| 1. อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูลแบบ SAN... |                  |                      |                             |
| 1.1. มีการทำงานแบบ SAN...         | ตรงตามข้อกำหนด   |                      | A1 หน้า 1                   |
| 1.2. ....                         | ตรงตามข้อกำหนด   |                      | A1 หน้า 2                   |
| 1.3. ....                         | ดีกว่าข้อกำหนด   | 80 TB                | A2 หน้า 19                  |
| 1.4. ....                         | ดีกว่าข้อกำหนด   | 128GB                | A2 หน้า 30                  |

## ตัวอย่างเอกสารเปรียบเทียบรายละเอียดข้อกำหนด

ส่วนที่ 2 3รายการซอฟต์แวร์ระบบที่จัดซื้อ

| ข้อกำหนด                                     | ข้อเสนอของบริษัท | รายละเอียด/คำชี้แจง | หมายเหตุ(ระบุเอกสารอ้างอิง) |
|----------------------------------------------|------------------|---------------------|-----------------------------|
| 1. ระบบบริหารจัดการ Cloud ต้องมีคุณสมบัติ... |                  |                     |                             |
| 1.1. มีเครื่องติดตั้ง Virtual Machine ...    | ตรงตามข้อกำหนด   |                     | B1 หน้า 1                   |
| 1.2. ....                                    | ตรงตามข้อกำหนด   |                     | B1 หน้า 2                   |
| 1.3. ....                                    | ตรงตามข้อกำหนด   |                     | B2 หน้า 19                  |
| 1.4. ....                                    | ตรงตามข้อกำหนด   |                     | B2 หน้า 30                  |

P. M. Bottoms

72 721.