

ขอบเขตของงาน  
การจ้างเหมาบริการ MRI

1. ขอบเขตงาน

จ้างเหมางานบริการตรวจผู้ป่วยด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ตามปริมาณที่กำหนด (เป็นจำนวนโดยประมาณเท่านั้น) จำนวนปริมาณที่แท้จริง อาจจะมากน้อยกว่านี้ได้ ซึ่งผู้ว่าจ้างจะจ่ายค่าจ้างให้กับผู้รับจ้างตามราคาต่อหน่วยของงานที่ได้ทำสำเร็จจริง) ตามรายการดังนี้

ลำดับ	รายการตรวจ	ประมาณการ 3 ปี (ครั้ง)	ราคากลาง (บาท)/ครั้ง	รวมเป็นเงิน (บาท)
1	Functional MRI	40	7,000	280,000
2	MRI Lymphangiography	80	10,500	840,000
3	MRI Brain	3,100	5,600	17,360,000
4	MRA Brain	250	4,200	1,050,000
5	MRI Hippocampus	40	3,500	140,000
6	MRV Brain	40	4,200	168,000
7	MRA Brain+neck (or carotid)	250	7,700	1,925,000
8	MRI Pituitary gland	30	5,600	168,000
9	MRI Vessel wall : Brain	20	3,500	70,000
10	MRI Perfusion brain	20	3,500	70,000
11	MRI Spectroscopy brain	20	3,500	70,000
12	MRI Skull base (and/or cavernous sinus)	40	5,600	224,000
13	MRI Whole spine	30	11,200	336,000
14	MRI Spine : Screening whole spine	30	5,600	168,000
15	MRI Spine : Cervical	30	5,600	168,000
16	MRI Spine : Thoracic	30	5,600	168,000
17	MRI Spine : Lumbosacral	30	5,600	168,000
18	MRI Spine : Thoracolumbar junction	30	5,600	168,000
19	MRI Spine : Sacral	30	5,600	168,000
20	MRA Spine : Cervical	30	5,600	168,000

ลำดับ	รายการตรวจ	ประมาณการ 3 ปี (ครั้ง)	ราคากลาง (บาท)/ครั้ง	รวมเป็นเงิน (บาท)
21	MRA Spine : Thoracic	30	5,600	168,000
22	MRA spine : Lumbar	30	5,600	168,000
23	MRI Brachial plexus	30	9,800	294,000
24	MRI Lumbosacral plexus	20	5,600	112,000
25	MRI CSF flow	20	3,500	70,000
26	MRI Fiber tracking (DTI) brain	25	3,500	87,500
27	MRI Fiber tracking (DTI) spinal cord	25	3,500	87,500
28	MRI Temporomandibular joints	25	5,600	140,000
29	MRI Face (including paranasal sinuses)	25	5,600	140,000
30	MRI Orbits	100	5,600	560,000
31	MRI Temporal bone (and/or internal acoustic canal)	25	5,600	140,000
32	MRI Salivary gland	40	5,600	224,000
33	MRA Neck (or carotid)	300	4,200	1,260,000
34	MRI Neck	15	5,600	84,000
35	MRI Vessel wall : Neck	10	3,500	35,000
36	MRI Perfusion neck	10	3,500	35,000
37	MRI Spectroscopy neck	10	3,500	35,000
38	MRI (nasopharynx, oropharynx, larynx, hyoid gland)	15	5,600	84,000
39	MRI Chest and/or mediastinum	15	5,600	84,000
40	MRV Chest	15	5,600	84,000
41	MRA Pulmonary arteries	15	5,600	84,000
42	MRI Perfusion chest	10	3,500	35,000
43	MRI Spectroscopy chest	10	3,500	35,000
44	MRI Breast (unilateral)	15	5,600	84,000
45	MRI Breasts (bilateral)	15	8,400	126,000
46	MRI Perfusion breast	15	3,500	52,500

ลำดับ	รายการตรวจ	ประมาณการ 3 ปี (ครั้ง)	ราคากลาง (บาท)/ครั้ง	รวมเป็นเงิน (บาท)
47	MRI Spectroscopy breast	15	3,500	52,500
48	MRI Heart	20	5,600	112,000
49	MRI Heart+perfusion	150	8,400	1,260,000
50	MRI Heart CgHD/Cine	15	8,400	126,000
51	MRI for iron assessment (cardiac)	10	2,800	28,000
52	MRA Heart	10	8,400	84,000
53	MRI Perfusion cardiac	10	3,500	35,000
54	MRI Spectroscopy cardiac	10	3,500	35,000
55	MRA Whole aorta	10	10,500	105,000
56	MRA Thoracic aorta	15	7,000	105,000
57	MRA Abdominal aorta	15	7,000	105,000
58	MRI Upper abdomen	15	5,600	84,000
59	MRV Upper abdomen	500	7,000	3,500,000
60	MRI Perfusion upper abdomen	10	3,500	35,000
61	MRI Spectroscopy upper abdomen	10	3,500	35,000
62	MRCP(cholangiopancreaticography)	10	2,800	28,000
63	MRI Elastography of liver	10	2,800	28,000
64	MRI for iron/fat assessment (liver)	10	2,800	28,000
65	MRI Enterography	40	11,200	448,000
66	MRI Defecography	40	8,400	336,000
67	MRI Fetus	40	5,600	224,000
68	MRI Lower abdomen (or pelvic cavity)	120	5,600	672,000
69	MRI Urography	20	8,400	168,000
70	MRV Lower abdomen	22	7,000	154,000
71	MRI Perfusion lower abdomen	20	3,500	70,000
72	MRI Spectroscopy lower abdomen	15	3,500	52,500
73	MRA Renal arteries	15	7,000	105,000
74	MRI Prostate gland	15	5,600	84,000

ลำดับ	รายการตรวจ	ประมาณการ 3 ปี (ครั้ง)	ราคากลาง (บาท)/ครั้ง	รวมเป็นเงิน (บาท)
75	Additional special coil for MRI prostate gland	10	2,800	28,000
76	MRI Shoulder Joint (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
77	MRI Arm (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
78	MRI Elbow joint (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
79	MRI Forearm (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
80	MRI Wrist joint (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
81	MRI Hand (1 side = 1 part)	15	5,600	84,000
82	MR Arthrography: Shoulder joint (1 side = 1 part)	15	8,400	126,000
83	MR Arthrography: Elbow joint (1 side = 1 part)	15	8,400	126,000
84	MR Arthrography: Wrist joint (1 side = 1 part)	15	8,400	126,000
85	MRI Perfusion upper extremities	20	3,500	70,000
86	MRI Spectroscopy upper extremities	20	3,500	70,000
87	MRA Upper extremity (แขน 2 ข้าง)	35	10,500	367,500
88	MRV Upper extremity (แขน 2 ข้าง)	35	10,500	367,500
89	MRA Upper extremity (แขน 1 ข้าง)	35	5,600	196,000
90	MRV Upper extremity (แขน 1 ข้าง)	35	5,600	196,000
91	MRA Lower extremity (ขา 2 ข้าง)	35	10,500	367,500
92	MRV Lower extremity (ขา 2 ข้าง)	35	10,500	367,500
93	MRA Lower extremity (ขา 1 ข้าง)	35	5,600	196,000
94	MRV Lower extremity (ขา 1 ข้าง)	35	5,600	196,000
95	MRI Perfusion lower extremities	10	3,500	35,000
96	MRI Spectroscopy lower extremities	25	3,500	87,500
97	MRI Hip joint (1 side = 1 part)	25	5,600	140,000
98	MRI Thigh (1 side = 1 part)	25	5,600	140,000

ลำดับ	รายการตรวจ	ประมาณการ 3 ปี (ครั้ง)	ราคากลาง (บาท)/ครั้ง	รวมเป็นเงิน (บาท)
99	MRI Knee joint (1 side = 1 part)	25	5,600	140,000
100	MRI Leg (1 side = 1 part)	25	5,600	140,000
101	MRI Ankle joint (1 side = 1 part)	30	5,600	168,000
102	MRI Foot (1 side = 1 part)	30	5,600	168,000
103	MR Arthrography: Hip joint (1 side = 1 part)	40	8,400	336,000
104	MR Arthrography: Knee joint (1 side = 1 part)	40	8,400	336,000
105	MR Arthrography: Ankle joint (1 side = 1 part)	40	8,400	336,000
106	MR: Using gadolinium contrast media	20	2,500	50,000
107	MR: Using gadoxetic acid disodium for liver MRI	20	7,200	144,000
108	MR: Using gadobenate dimeglumine for liver MRI	20	2,500	50,000
109	MR for navigator	50	2,800	140,000
รวมเป็นจำนวนเงินทั้งสิ้น (สี่สิบเอ็ดล้านเก้าแสนเก้าหมื่นเก้าพันบาทถ้วน)				41,999,000

## 2. รายละเอียด

2.1 ผู้ว่าจ้างเป็นผู้จัดหาพื้นที่สำหรับติดตั้งเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการดัดแปลง ตกแต่งสถานที่ พร้อมติดตั้งระบบปรับอากาศสำหรับให้บริการตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบ ค่าโทรศัพท์ ค่า Internet และระบบอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องในการให้บริการของผู้รับจ้าง หากต้องมีการรื้อถอนเครื่องเก่า ผู้รับจ้าง ต้องทำการรื้อถอน และจัดเก็บให้ผู้ว่าจ้างโดยไม่คิดค่าใช้จ่าย

2.2 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ซึ่งมีคุณลักษณะและสมรรถนะของเครื่องที่เทียบเท่า หรือสูงกว่ารายละเอียดที่ผู้ว่าจ้างกำหนด

2.3 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหาเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เครื่องใหม่ หรือไม่เคยผ่านการใช้งานในโรงพยาบาลอื่นมาก่อน เข้าดำเนินการติดตั้งพร้อมให้บริการตรวจวินิจฉัยภายใน 120 วัน นับถัดจากวันลงนามในสัญญาจ้าง

2.4 ผู้รับจ้างต้องผู้จัดหาบุคลากรหมุนเวียน ไม่น้อยกว่าที่กำหนดดังนี้ พร้อมแนบสำเนาเอกสารใบประกอบวิชาชีพ, ใบประกอบโรคศิลป์ และใบวุฒิการศึกษา ของบุคลากรทั้งหมดพร้อมรับรองสำเนาถูกต้อง

2.4.1 นักรังสีการแพทย์ จำนวนไม่น้อยกว่า 2 คน

(มีประสบการณ์ในการใช้เครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้าอย่างน้อย 1 ปี และมีประสบการณ์ใช้เครื่องรุ่นเดียวกับที่นำมาติดตั้งอย่างน้อย 6 เดือน)

2.4.2 พยาบาล จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

(มีประสบการณ์ในการปฏิบัติงานทางรังสีไม่น้อยกว่า 6 เดือน และมีใบประกอบวิชาชีพ)

2.4.3 เจ้าหน้าที่ธุรการ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

2.4.4 ผู้ช่วยเหลือคนไข้ จำนวนไม่น้อยกว่า 1 คน

2.5 เครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่นำมาติดตั้ง ต้องได้มาตรฐานตามที่กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุขกำหนด โดยผู้รับจ้างเป็นผู้ขอตรวจสอบมาตรฐานของ เครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า มาตรฐานความปลอดภัยของห้องตรวจจากกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ และทำการดำเนินการขออนุญาตให้มีไว้ในครอบครองซึ่งเครื่อง MRI โดยผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการตรวจมาตรฐานจากกรมวิทยาศาสตร์ทุกปี

2.6 ผู้รับจ้างเป็นผู้ดำเนินการติดตั้งมิเตอร์ไฟฟ้า สายไฟฟ้า เบรกเกอร์ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่าย และชำระค่าไฟฟ้าให้กับผู้ว่าจ้าง โดยคิดค่าใช้จ่ายตามที่ตกลงกัน และ ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นในการทำงานของผู้รับจ้าง เช่น ค่ากำจัดขยะติดเชื้อ ค่าซักอบรีด ค่าอบแก๊ส ค่ายา ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ และค่าวัสดุต่างๆ หรือค่าบริการอื่นใดที่เกิดขึ้นในอนาคต กรณีเบี่ยงจากศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน คิดค่าใช้จ่ายตามที่ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน กำหนด

2.7 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการติดตั้งระบบไปป์ไลน์แก๊สทางการแพทย์ที่สามารถรองรับการใช้งานเครื่องดมยาในห้อง MRI ได้ รวมทั้งผู้ให้รับจ้างจะต้องยินดีจัดหาอุปกรณ์เครื่องดมยาเพื่อใช้ในห้อง MRI ถ้าหากโรงพยาบาลมีความต้องการในอนาคต

2.8 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบความเสียหายอื่นอันเกิดแก่ผู้ป่วยที่มาใช้บริการตรวจอวัยวะภายในด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า หรืออันเนื่องมาจากความประมาทของบุคลากรผู้รับจ้าง ทั้งทางกฎหมายแพ่งและอาญา

2.9 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา และจัดจ้างรังสีแพทย์เพื่อรองรับการอ่านภาพจากเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า โดยต้องทำการรับประกันเวลารอตรวจและส่งรายงานผลการตรวจดังนี้

ลำดับ	ประเภทผู้ป่วย	รับประกันเวลารอตรวจ	รับประกันการส่งผลการตรวจ
1	เร่งด่วน เช่น Stroke fast track	ภายใน 3 ชม. นับจากที่แพทย์สั่งตรวจ	ภายใน 1 ชม. นับจากเวลาที่ได้รับการตรวจ
2	ผู้ป่วยใน	ภายใน 3 วัน. นับจากที่แพทย์สั่งตรวจ	ภายใน 3 วัน นับจากเวลาที่ได้รับการตรวจ
3	ผู้ป่วยนอก	ภายใน 14 วัน. นับจากที่แพทย์สั่งตรวจ	ภายใน 7 วัน นับจากเวลาที่ได้รับการตรวจ

2.10 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดหา และรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการจัดเตรียมกระบอกฉีดสารทึบรังสี และสายต่อ (Connecting tube) รวมทั้งอุปกรณ์สิ้นเปลือง และอุปกรณ์ช่วยชีวิตทั้งหมด ได้แก่ สำลี เข็มฉีดยา หลอดฉีดยา ถังมือ รวมทั้งยาต่างๆ ที่ใช้ในการให้บริการตรวจ MRI หรือตามที่ศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุกำหนด

2.11 ผู้ป่วยทุกรายที่รับการตรวจวินิจฉัย จะต้องลงทะเบียนผ่านระบบเวชระเบียนของผู้ว่าจ้าง

2.12 ผู้รับจ้างจะต้องเปิดให้บริการตรวจด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ตลอด 24 ชั่วโมง ไม่เว้นวันหยุดราชการ

2.13 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบต่อผู้ป่วยในขณะที่ผู้ป่วยนั้นอยู่ในความดูแลของผู้รับจ้าง จนกว่าผู้ป่วยจะถูกส่งตัวกลับให้ผู้ว่าจ้าง

2.14 ผู้รับจ้างจะต้องรักษาจรรยาบรรณของวิชาชีพโดยเคร่งครัด และต้องไม่เปิดเผยข้อมูลส่วนตัวของผู้ป่วยให้ผู้หนึ่งผู้ใดทราบโดยมิได้รับความยินยอมจากแพทย์ผู้ส่งตรวจหรือผู้ป่วย

2.15 เทคนิคการตรวจด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ต้องอยู่ภายใต้การควบคุมของรังสีแพทย์ของผู้ว่าจ้าง ตามมาตรฐานราชวิทยาลัยรังสีแพทย์ และต้องยินยอมให้ผู้ตรวจสอบงานจ้างของผู้ว่าจ้างตรวจสอบการทำงานผู้รับจ้างตลอดเวลา

2.16 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบติดตั้งระบบ PACS Server แยกสำหรับสำรองข้อมูลผู้ป่วยที่มารับบริการตรวจด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า เพื่อรองรับการอ่านผลวินิจฉัยทางไกล และดำเนินการเชื่อมต่อและส่งภาพชนิด DICOM เข้าสู่ระบบ PACS Server ของผู้ว่าจ้าง

2.17 ผู้รับจ้างจะต้องส่งมอบผลการตรวจอวัยวะภายในด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ไปยังระบบ PACS ของผู้ว่าจ้าง

2.18 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดูแลบำรุงรักษา รวมทั้งซ่อมแซมและแก้ไขเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้อยู่ในสภาพที่ใช้การได้ดี รวมถึงการเปลี่ยนอะไหล่ หรือส่วนประกอบของเครื่อง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้น

2.19 ผู้รับจ้างจะต้องแนบหนังสือที่ได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการ ในการใช้ผลิตภัณฑ์หรือเครื่องมือแพทย์ของบริษัทที่มีตัวแทนจำหน่ายในประเทศไทย

2.20 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถให้บริการได้ อันมีสาเหตุมาจากความบกพร่องของผู้รับจ้าง ผู้รับจ้างจะต้องเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการส่งผู้ป่วยไปทำการตรวจยังสถานบริการที่ผู้ว่าจ้างกำหนด รวมถึงค่าใช้จ่ายส่วนเกินสิทธิ์ที่เกิดขึ้นจากการไปตรวจดังกล่าว

2.21 ผู้รับจ้างเป็นผู้จัดเตรียมให้เครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า สามารถใช้งานได้อย่างต่อเนื่องประสิทธิภาพอย่างต่อเนื่องไม่น้อยกว่าร้อยละ 95 ของวันต่อปี หากไม่สามารถให้บริการได้เกินกว่าวันที่กำหนด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการรับส่งผู้ป่วย และค่าตรวจที่เกิดขึ้น โดยผู้รับจ้างจะเป็นผู้ประสานงานในการส่งตรวจภายนอกโรงพยาบาล

๐  

2.22 กรณีที่ผู้ป่วยที่จำเป็นต้องทำการตรวจด้วยเครื่องอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า MRI ที่ต้องใช้ อุปกรณ์พิเศษหรือเทคนิคพิเศษเพิ่มเติมที่ทางผู้ให้บริการไม่สามารถให้บริการจากเครื่องที่ติดตั้งภายในโรงพยาบาลได้ นั้น ทางผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายทั้งหมดในการรับส่งผู้ป่วยไปดำเนินการตรวจที่อื่นรวมถึงค่าใช้จ่ายส่วนเกิน ในการให้บริการตรวจวินิจฉัยโรค

2.23 กรณีเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ชำรุด หรือขัดข้องไม่สามารถใช้งานได้ ตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องส่งช่างที่มีความรู้ความชำนาญเพื่อทำการซ่อมแซมแก้ไขให้อยู่ในสภาพใช้งานได้ปกติภายใน 3 วัน นับแต่วันที่ได้รับแจ้งความชำรุดบกพร่อง ยกเว้นกรณีต้องสั่งอะไหล่จากต่างประเทศ ต้องแก้ไขให้แล้วเสร็จ ภายใน 15 วัน โดยนับตั้งแต่วันที่ไม่สามารถบริการแก่ผู้ป่วยของผู้ว่าจ้าง หากไม่สามารถแก้ไขให้แล้วเสร็จและไม่สามารถใช้ได้การภายในเวลาที่กำหนด ผู้รับจ้างจะต้องยอมให้ผู้ป่วยปรับเปลี่ยนตามที่กำหนดในสัญญา

2.24 กรณีมีเหตุสุดวิสัยอันไม่ใช่ความผิดของผู้รับจ้าง เช่น ไม่มีกระแสไฟฟ้า เนื่องจากไฟฟ้าจากส่วนกลาง ไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ ผู้ว่าจ้างเป็นผู้ดำเนินการจัดส่งผู้ป่วยไปทำการตรวจอวัยวะภายในด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ในสถานบริการอื่นที่ผู้ว่าจ้างกำหนด โดยผู้ว่าจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าตรวจอวัยวะภายในด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และค่าจัดส่งผู้ป่วย รวมทั้งค่าใช้จ่ายอื่นๆ ที่เกิดขึ้น

2.25 หากผู้ว่าจ้างเห็นว่าการทำงานของผู้รับจ้างไม่เหมาะสม ไม่มีประสิทธิภาพ เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม หรือเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า และอุปกรณ์เสื่อมสภาพไม่ตรงตามสัญญา หากผู้ว่าจ้างได้มีการแจ้งอย่างเป็นทางการแล้วผู้รับจ้างเพิกเฉยไม่ทำการแก้ไข ผู้ว่าจ้างสามารถบอกเลิกสัญญาได้ โดยผู้รับจ้างไม่มีสิทธิเรียกร้องใดๆทั้งสิ้น

2.26 ผู้รับจ้างต้องส่งมอบคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ (Operation Manual) จำนวน 1 ชุด และคู่มือการใช้งานภาษาอังกฤษ (Technical Service Manual) จำนวน 1 ชุด อีกทั้งผู้รับจ้างต้องจัดฝึกอบรมการใช้งานของเครื่องแก่เจ้าหน้าที่ประจำของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน จนสามารถใช้งานได้ โดยมีผู้เชี่ยวชาญที่ผ่านการฝึกอบรมตามมาตรฐานของผู้ว่าจ้างมาเป็นผู้ฝึกสอน

2.27 ผู้รับจ้างมีหน้าที่ดูแลบำรุงรักษา รวมทั้งซ่อมแซมและแก้ไขเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้อยู่ในสภาพที่ใช้งานได้มีประสิทธิภาพตลอดระยะเวลาที่นำเครื่องมาให้บริการแก่ทางผู้ว่าจ้าง รวมถึงการเปลี่ยนอะไหล่ หรือส่วนประกอบของเครื่อง โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเองทั้งสิ้น

2.28 ในกรณีที่ผู้รับจ้างไม่สามารถซ่อมแซมและแก้ไขเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ให้สามารถใช้งานได้ตามปกติ ผู้รับจ้างจะต้องจัดหาเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า ที่มีประสิทธิภาพ และมีคุณสมบัติไม่ต่ำกว่าเครื่องเดิมมาติดตั้งให้แก่ผู้ว่าจ้าง ภายในระยะเวลา 120 วัน นับตั้งแต่วันที่ผู้ว่าจ้างได้มีหนังสือบอกกล่าวเนื่องจากไม่สามารถซ่อมแซมเครื่องให้แก่ผู้ว่าจ้างได้ โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายที่เกิดระหว่างที่ดำเนินการทั้งหมด

2.29 เมื่อสัญญาสิ้นสุด ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบดำเนินการขนย้ายเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็ก (MRI) และอุปกรณ์ต่างๆ ในส่วนของผู้รับจ้างออกไปจากสถานที่ติดตั้งภายใน 30 วัน นับแต่วันสิ้นสุดข้อตกลง และผู้รับจ้างจะต้องทำสถานที่ติดตั้งให้กลับคืนหรือใกล้เคียงกับสภาพเดิม โดยผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายเอง แต่



ในกรณีอยู่ในช่วงระยะเวลาการต่อสัญญาระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง สามารถพิจารณาเงื่อนไขตามข้อตกลงตามสถานการณ์ที่เกิดขึ้นจริงระหว่างผู้ว่าจ้างและผู้รับจ้าง

2.30 เมื่อปรับปรุงอาคารแล้วเสร็จ ให้กรรมสิทธิ์ในอาคารตกเป็นของศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน และให้ถือว่าพัสดุต่างๆ ในศูนย์ตรวจอวัยวะภายในด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) เป็นส่วนควบของอาคาร ยกเว้นเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MR) และอุปกรณ์ประกอบเครื่อง

2.31 เมื่อสิ้นสุดสัญญา ข้อมูลทั้งหมดของผู้ป่วยจะต้องเป็นกรรมสิทธิ์ของผู้ว่าจ้าง

2.32 ผู้ว่าจ้างจะต้องจ่ายค่าจ้างต่อหน่วยของงานแต่ละรายการที่ได้ทำสำเร็จจริงตามราคาต่อหน่วยที่กำหนดไว้ในใบแจ้งปริมาณงานและราคา โดยกำหนดการจ่ายเป็นงวด งวดละ 1 เดือน เป็นจำนวนเงินตามราคา ค่าจ้างเหมา

2.33 ผู้รับจ้างต้องดำเนินการเชื่อมต่อข้อมูลภาพ MRI เข้ากับระบบ PACS ของโรงพยาบาล โดยบริษัทผู้รับจ้างต้องมี Server เพื่อจัดเก็บภาพของตนเองและเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการเพิ่มหน่วยความจำระบบ PACS ของโรงพยาบาลในการจัดเก็บภาพ MRI ของผู้ป่วยอย่างเพียงพอ

2.34 ผู้รับจ้างจะต้องรับผิดชอบต่อความเสียหายที่เกิดขึ้น ซึ่งอาจเกิดขึ้นจากการปรับปรุงอาคารสถานที่ การติดตั้งเครื่องมือในการตรวจรักษา รวมทั้งค่าใช้จ่ายทั้งปวงต่างๆ ในการติดตั้งและรื้อถอนเมื่อสิ้นสุดระยะเวลาตามข้อตกลง

2.35 ผู้รับจ้างเป็นผู้รับผิดชอบค่าใช้จ่ายใดๆ ที่เกิดขึ้นในการทำงานของผู้รับจ้าง ค่าทำความสะอาด ค่ากำจัดขยะติดเชื้อ ค่าซักอบบริด ค่าอบแก๊ส ค่ายา ค่าวัสดุวิทยาศาสตร์ และค่าวัสดุต่างๆ หรือค่าบริการอื่นใดที่เกิดขึ้นในอนาคต กรณีเบิกเงินจากศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน คิดค่าใช้จ่ายตาม ราคาที่กรมบัญชีกลาง กระทรวงการคลัง กำหนด หรือ ตามที่ได้ตกลงกัน

2.36 ในกรณีผู้ป่วยที่ไม่สามารถเรียกเก็บค่าบริการได้แต่มีความจำเป็นต้องตรวจด้วยเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า (MRI) ให้ขอความอนุเคราะห์จากผู้รับจ้าง โดยมีหนังสือรับรองจากผู้อำนวยการศูนย์การแพทย์ปัญญานันทภิกขุ ชลประทาน หรือคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายในการขอความอนุเคราะห์ เดือนละไม่เกิน 5 ราย โดยไม่คิดค่าบริการ

2.37 กรณีเกิดอุบัติเหตุ อัคคีภัย ภัยธรรมชาติอื่น ๆ หรือ เกิดจากความประมาทของบุคลากรของผู้รับจ้าง ในขณะที่ทำการตรวจซึ่งเป็นอันตรายต่อร่างกายชีวิตหรือทรัพย์สินของผู้ป่วยหรือทรัพย์สินของโรงพยาบาล ผู้รับจ้างเป็นผู้ชดเชยค่าเสียหายหรือค่าสินไหมทดแทนทั้งหมด ทั้งทางกฎหมายแพ่งและอาญา

2.38 ผู้รับจ้างต้องได้รับการแต่งตั้งอย่างเป็นทางการจากจากผู้แทนจำหน่ายหรือเจ้าของผลิตภัณฑ์ ให้สามารถจำหน่ายผลิตภัณฑ์หรือเครื่องมือแพทย์ในประเทศไทย โดยแนบหนังสือการแต่งตั้งมาในวันที่เสนอราคา

**รายละเอียดและคุณลักษณะเฉพาะ**  
**เครื่องตรวจอวัยวะสนามแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง ขนาด 1.5 เทสลา พร้อมอุปกรณ์**

---

**1. ความต้องการ**

เป็นเครื่องตรวจอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย โดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (MRI) ร่วมกับคลื่นวิทยุ (RF) ขนาด 1.5 เทสลา สามารถรองรับการตรวจพิเศษชนิดอื่น สามารถปรับปรุง (Upgrade) เพิ่มเติมและรองรับเทคโนโลยีใหม่ๆ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต พร้อมทั้งสามารถพัฒนาโปรแกรมการสร้างภาพ MRI (MR pulse sequences) ได้ สามารถเชื่อมต่อและรองรับระบบการจัดเก็บและเรียกดูภาพ (PACS) ของงานสารสนเทศของสาขาวิชารังสีวิทยาได้ พร้อมซอฟต์แวร์และอุปกรณ์ประกอบการใช้งานต่างๆ

**2. คุณสมบัติทั่วไป**

เป็นเครื่องตรวจอวัยวะทุกส่วนของร่างกาย โดยใช้สนามแม่เหล็กไฟฟ้ากำลังสูง (MRI) ร่วมกับคลื่นวิทยุ (RF) ขนาด 1.5 เทสลา เป็นเครื่องที่ใช้เทคโนโลยีทันสมัย ประสิทธิภาพสูง สามารถรองรับเทคโนโลยีใหม่ได้ ทั้งในปัจจุบันและอนาคต และเป็นรุ่นล่าสุดที่จำหน่ายในเมืองไทย พร้อมอุปกรณ์ประกอบการใช้งาน ประกอบด้วย

2.1 ระบบแม่เหล็กหลัก (Main Magnet System)	จำนวน 1 ชุด
2.2 ระบบสนามแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient system)	จำนวน 1 ชุด
2.3 ระบบคลื่นวิทยุ (RF System)	จำนวน 1 ชุด
2.4 ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานหลัก (Host Computer)	จำนวน 1 ชุด
2.5 ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างภาพ (Reconstruction Computer)	จำนวน 1 ชุด
2.6 เตียงผู้ป่วย (Patient Table)	จำนวน 1 ชุด
2.7 อุปกรณ์สำหรับจับสัญญาณ Vital sign จากผู้ป่วย	จำนวน 1 ชุด
2.8 เทคนิคและโปรแกรมการสร้างภาพ MRI	จำนวน 1 ชุด
2.9 อุปกรณ์ประกอบอื่นๆ	

**3. คุณสมบัติทางเทคนิค**

**3.1. ระบบแม่เหล็กหลัก (Main Magnet system)**

- 3.1.1. เป็นระบบแม่เหล็กตัวนำยิ่งยวด (Superconducting Magnet) โดยมีความเข้มของสนามแม่เหล็กในการใช้งานที่ 1.5 เทสลา
- 3.1.2. ระบบปรับความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (Shimming) ทั้งแบบ Linear (1<sup>st</sup> order) และ 3D Shim ซึ่งเป็น Patient specific automated shim เพื่อปรับความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็กได้ดียิ่งขึ้น หรือ Passive and active shimming
- 3.1.3. ระบบหล่อเย็น ใช้ฮีเลียมมีอัตราการสูญเสียที่ศูนย์ลิตรต่อชั่วโมง (Zero boil-off rate)

- 3.1.4. มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของอุโมงค์ไม่น้อยกว่า 70 เซนติเมตร มีความยาวของอุโมงค์ไม่มากกว่า 205 เซนติเมตร
- 3.1.5. มีความสม่ำเสมอของสนามแม่เหล็ก (Magnet Homogeneity) ต่อเนื้อที่ปริมาตรทรงกลม 40 เซนติเมตร มีความคลาดเคลื่อนไม่เกิน 0.75 ppm
- 3.1.6. มีระบบควบคุมเส้นแรงสนามแม่เหล็ก (Shielding) ชนิด Active Shielding โดยมีขอบเขตของเส้นแรงสนามแม่เหล็กขนาด 4.0 เมตร x 2.5 เมตร หรือ 5 เกาส์ อยู่ในห้อง MRI ที่กำหนดเท่านั้น

### 3.2. ระบบสนามแม่เหล็กเชิงลาด (Gradient system)

- 3.2.1. ให้ความแรงสูงสุด (Maximum Amplitude) ไม่น้อยกว่า 36 mT/m ในทุกระนาบ
- 3.2.2. ให้อัตราการปรับความแรงสูงสุด (Maximum Slew Rate) ไม่น้อยกว่า 160 T/m/s ของสนามแม่เหล็กเชิงลาดในทุกระนาบ
- 3.2.3. มีเสถียรภาพในการใช้งานสำหรับการสร้างภาพ Scanning อย่างต่อเนื่องที่ดีโดยสามารถทำงานต่อเนื่องได้ตลอดเวลา (Duty Cycle 100%)
- 3.2.4. มีเทคนิคที่ช่วยลด Acoustic Gradient Noise เพื่อลดเสียงการทำงานของเครื่องระหว่างตรวจ

### 3.3. ระบบคลื่นวิทยุ (RF System)

- 3.3.1. ภาครับสัญญาณ (RF Receive) เป็นระบบ Digital ที่มีจำนวนช่องรับสัญญาณและประมวลผลไม่น้อยกว่าหรือเท่ากับ 97 ช่องสัญญาณ (Channels) หรือแบบ Independent channel
- 3.3.2. มี Receiver resolution สูงสุด 32 Bits
- 3.3.3. มี Transmit amplifier Power ที่ Peak power ได้ไม่น้อยกว่า 26 kW หรือ 2x18 kW
- 3.3.4. ขดลวดคลื่นวิทยุ (RF Coil) รุ่นที่ดีที่สุดและทันสมัยที่สุด ณ วันที่ส่งมอบ ดังนี้
 

3.3.4.1 ขดลวด Body coil ติดตั้งอยู่ในอุโมงค์	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.2 Posterior Array (PA) หรือ Spine Coil ไม่น้อยกว่า 24 Channels	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.3 Anterior Array (AA) หรือ Body Coil ไม่น้อยกว่า 12 Channels	จำนวน 2 ชุด
3.3.4.4 Head/Neck coil แบบไม่น้อยกว่า 20 Channels	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.5 Shoulder Coil ไม่น้อยกว่า 16 Channels	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.6 Knee Coil ไม่น้อยกว่า 18 Channels	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.7 Flex coil Large ไม่น้อยกว่า 4 Channels	จำนวน 1 ชุด
3.3.4.8 Flex coil Medium หรือ Small ไม่น้อยกว่า 4 Channels	จำนวน 1 ชุด

### 3.4. ระบบคอมพิวเตอร์ควบคุมการทำงานหลัก (Host Computer)

- 3.4.1. เป็นระบบ Processor อย่างน้อย 2 ตัวหรือชนิด 6 Core หรือดีกว่า ความเร็วไม่ต่ำกว่า 3.5 GHz หรือดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต
- 3.4.2. มีขนาดความจำ RAM ไม่น้อยกว่า 64 GB หรือดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต
- 3.4.3. มีความจุของ Hard disk สำหรับเก็บข้อมูล ไม่น้อยกว่า 1 TB SSD หรือดีที่สุดของบริษัทผู้ผลิต

- 3.4.4. มีจอภาพแบบ LCD ขนาดไม่น้อยกว่า 24 นิ้ว ความละเอียดไม่น้อยกว่า 1920 x 1200 จุด และ Key board พร้อม Mouse
- 3.4.5. มีระบบเก็บภาพลง DVD-RW หรือ DVD-R หรือ USB
- 3.4.6. มีมาตรฐานของ DICOM 3.0 ซึ่งประกอบด้วย
  - 3.4.6.1 DICOM send / Receive
  - 3.4.6.2 DICOM Query / Retrieve
  - 3.4.6.3 DICOM SC storage commitment
  - 3.4.6.4 DICOM print ส่งภาพพิมพ์ออกเครื่อง Printer ได้
  - 3.4.6.5 DICOM modality worklist ที่สามารถเชื่อมโยงหรือมีระบบที่สามารถส่งภาพจากระบบคอมพิวเตอร์ของเครื่องฯ เข้าสู่ระบบ Network ของโรงพยาบาลได้

### 3.5.ระบบคอมพิวเตอร์สำหรับการสร้างภาพ (Reconstruction Computer)

- 3.5.1. เป็นระบบ Processor ชนิด Intel® Xeon® Processor 4core หรือดีกว่า และมีความเร็วในการประมวลผลไม่น้อยกว่า 3.6 GHz หรือดีที่สุดในบริษัทผู้ผลิต
- 3.5.2. มีหน่วยความจำ (RAM) ไม่น้อยกว่า 48 GB หรือดีที่สุดในบริษัทผู้ผลิต
- 3.5.3. ขนาดความจุของ Hard disk สำหรับ Raw data และ System software ไม่น้อยกว่า 512 GB SSD หรือดีที่สุดในบริษัทผู้ผลิต
- 3.5.4. มีความเร็วในการประมวลผลภาพไม่น้อยกว่า 16,000 ภาพต่อวินาที หรือดีที่สุดในบริษัทผู้ผลิต ที่ความละเอียด 256 x 256 full FOV
- 3.5.5. มีความสามารถที่จะประมวลผลภาพได้ในขณะที่กำลังสแกนผู้ป่วยร่วมอยู่ โดยที่ไม่มีการรบกวนกันของทั้งระบบสแกนและระบบสร้างภาพ (Parallel scan and recon)

### 3.6.เตียงผู้ป่วย (Patient Table)

- 3.6.1. สามารถรับน้ำหนักได้ไม่น้อยกว่า 250 กิโลกรัม
- 3.6.2. สามารถเลื่อนเตียงที่อยู่ในช่วงตรวจสแกน (Scanning range) แบบ Whole Body ได้ไม่น้อยกว่า 180 เซนติเมตร
- 3.6.3. สามารถปรับระดับความสูง – ต่ำของเตียงได้
- 3.6.4. มีชุด Intercom เพื่อสื่อสารระหว่างผู้ป่วยและเจ้าหน้าที่ห้องควบคุมขณะทำการตรวจ

### 3.7.ระบบจับสัญญาณ vital sign จากผู้ป่วย ดังนี้

- 3.7.1. มี Respiratory trigger เพื่อใช้สำหรับ pulse sequence เป็น free breathing
- 3.7.2. มี Peripheral Gating
- 3.7.3. มี ECG Gating

### 3.8.เทคนิคและโปรแกรมการสร้างภาพ MRI

#### 3.8.1. เทคนิคการสร้างภาพ

- 3.8.1.1. Field of View สูงสุดไม่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร

3.8.1.2. Acquisition matrix สูงสุดไม่ต่ำกว่า 1024 x 1024

3.8.1.3. Minimum slice thickness สำหรับ 2D image หนาไม่เกิน 0.5 มิลลิเมตร

3.8.1.4. Minimum slice thickness สำหรับ 3D image หนาไม่เกิน 0.05 มิลลิเมตร

### 3.8.2 โปรแกรมการสร้างภาพ

มี Commercial MR Pulsed Sequences ทั้งหมด (Basic และ Option packages ทั้งหมด) ที่เหมาะสมกับการใช้งาน ตามความต้องการของหน่วยงานที่ใช้งานอยู่ในปัจจุบัน ครบทุกอวัยวะที่ต้องการตรวจ

มีพื้นฐาน MR Pulsed Sequence ที่สามารถตรวจได้ครบทุกส่วนของร่างกายได้แก่ Neuro, Angio, Body, Musculoskeletal, Pediatric, Cardiac, Whole Body หรือเทียบเท่า ประกอบด้วย

3.8.2.1. 2D Spin Echo: Conventional, Fast Spin Echo หรือ ดิกว่า

3.8.2.2. 2D/3D HASTE (Half-Fourier Acquisition with Single Shot Turbo Spin Echo) หรือ Single Short FSE

3.8.2.3. 2D/3D MEDIC (Multi Echo Data Image Combination) หรือ MERGE

3.8.2.4. 2D/3D FLASH (spoiled GRE)

3.8.2.5. 2D-3D FISP steady-state free precession sequence

3.8.2.6. 2D/3D PSIF – PSIF diffusion

3.8.2.7. Inversion Recovery (IR) Technique

3.8.2.8. Echo Planar Imaging (EPI)

3.8.2.9. Real Time Interactive Scout หรือ AutoScout หรือเทียบเท่า

3.8.2.10. Diffusion Weighted Imaging (DWI) ที่มี automatic real time calculation of trace weighted image และ ADC map ระหว่างการตรวจ

3.8.2.11. Parallel Imaging

3.8.2.12. Dynamic Contrast หรือ ce-MRA sequence สำหรับการสร้างภาพของสมองและหลอดเลือดต่างๆ

3.8.2.13. 2D/3D time-of-flight (TOF) angiography

3.8.2.14. 2D/3D phase-contrast angiography

3.8.2.15. SPAIR – Robust fat suppression for body and thorax imaging using a frequency selective inversion pulse หรือ ASPIR

3.8.2.16. Dixon technique for fat and water separation

3.8.2.17. LOTA (Long Term Data Averaging) technique สำหรับลด Motion และ flow artifact โดยที่ไม่เพิ่ม Scan time หรือ Flow Compensation

3.8.2.18. PACE (Prospective Acquisition Correction- 1D, 2D PACE) หรือ Navigators

3.8.2.19. Motion Correction Technique ทุกระนาบ หรือ BLADE หรือเทียบเท่า

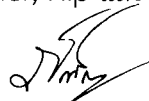
- 3.8.2.20. เทคนิคสำหรับลดเวลาที่ใช้ในการสแกนลงโดยไม่มี การสูญเสียสัญญาณ แบบ Compressed Sensing หรือ Caipirinha โดยสามารถใช้งานร่วมกับ Parallel Imaging เพื่อให้ได้เวลาที่รวดเร็วยิ่งขึ้นในแต่ละการตรวจ
- 3.8.2.21. สามารถเลื่อนตำแหน่งการตรวจไปที่กลางอุโมงค์ได้ด้วยการกดเพียงปุ่มเดียว โดยใช้ body model และไม่จำเป็นต้องใช้แสงเลเซอร์บอกพิกัด แบบ Select&GO หรือ IntelliTouch
- 3.8.2.22. เทคนิคการตรวจเพื่อลดเสียงดังจากการทำงานของเครื่อง MRI ที่สามารถใช้ได้กับ T1w, T2w, Flair, SWI และ DWI
- 3.8.2.23. สามารถเก็บภาพการตรวจระหว่างที่เตียงกำลังเคลื่อนที่ได้ (Continuous table moving scan)
- 3.8.2.24. มีระบบ Inline Composing ที่ช่วยในการ Merge ข้อมูลหลาย Station เข้าด้วยกันโดยอัตโนมัติ หรือ Pasting
- 3.8.2.25. มีการ Adjust การตรวจทีละ Slice แทนแบบ Volume adjust เพื่อช่วยเพิ่ม Homogeneous ในการตรวจ DWI และ TSE หรือ PROGRESS
- 3.8.2.26. สามารถ Planning multi-station in one time ช่วยในการ Planning multi-station scan ได้ในครั้ง เดียว โดยในทุกๆ Station สามารถเลือกใช้ Parameter setting ที่แตกต่างกันได้ หรือ Quick Step
- 3.8.3 โปรแกรมพิเศษเฉพาะส่วน (Advanced Application) สามารถตรวจได้ครบทุกส่วนของร่างกาย ดังต่อไปนี้
- 3.8.3.1 Neuro Mode
- 3.8.3.1.1. 3D CISS หรือ 3D FIESTA ชุดสร้างภาพสำหรับดูกระดูกหูชั้นใน Inner ear หรือ Cranial nerve
- 3.8.3.1.2. BLADE technique สำหรับ Motion correction หรือ PROPELLER หรือ MultiVane
- 3.8.3.1.3. ชุดการสร้างภาพแบบ 3D ที่สามารถใช้วัดปริมาตรของเนื้อสมองได้ แบบ CUBE หรือ SPCAE
- 3.8.3.1.4. myExam Brain assist หรือ ReadyBrain หรือ SmartExam Brain
- 3.8.3.1.5. Susceptibility Imaging ที่สามารถแสดงภาพของ Phase หรือ Magnitude และ Minimum intensity projection imaging แบบ SWAN หรือ SWI
- 3.8.3.1.6. โปรแกรมการตรวจ Vessel wall imaging หรือ High resolution black blood technique หรือ 3D T1MPRAGE
- 3.8.3.1.7. เทคนิค Double inversion recovery 3D pulse sequences (DIR SPACE) ที่สามารถกดสัญญาณ Cerebro-spinal fluid and white matter ได้พร้อมกัน เพื่อให้สามารถมองเห็นรอยโรคได้ชัดเจนขึ้น

- 3.8.3.1.8. 2D/3D MEDIC (Multi Echo Data Image Combination) หรือ MERGE สำหรับลด CSF pulsations and blood flow artifacts ใน C-spine axial orientation
- 3.8.3.1.9. โปรแกรมการสแกน DWI แบบ RESOLVE หรือดีกว่า เพื่อสร้างภาพแบบ DWI small FOV ที่มีความละเอียดสูงและลด Distortion artifact หรือ FOCUS หรือ Zoom Diffusion
- 3.8.3.1.10. Dynamic sacroiliac joint imaging after contrast administration using a fast T1-weighted FLASH 2D sequence หรือ SPGR
- 3.8.3.1.11. มีเทคนิคสำหรับการตรวจ Spine ที่ปรับแก้ Metallic artifact จากอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใส่ในผู้ป่วยผ่าตัดหลัง เช่น Pedicula screw หรือ Plate ได้ โดยต้องสามารถเห็นขอบของตัวอุปกรณ์ได้ตามตำแหน่งที่เป็นจริง หรือมี Metallic artifact correction เช่นเทคนิคแบบ MARVIC หรือ SEMAC ไม่ใช่ Metallic artifact reduction แบบ MAR
- 3.8.3.1.12. โปรแกรมตรวจกระดูกสันหลังกึ่งอัตโนมัติ (myExam Spine assist) โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยคือสามารถทำ Auto Labelling, Auto Align, Auto Coverage, Interactive Snapping, Inline Curved reconstructions เป็นต้น
- 3.8.3.1.13. โปรแกรม การตรวจสอบทั้งแบบไม่ฉีดสีและแบบฉีดสี (GOBrain) ด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียวสำหรับตลอดการตรวจ (One push button exam) โดยใช้ AI based technology
- 3.8.3.1.14. โปรแกรมการตรวจการไหลของน้ำไขสันหลัง (CSF flow analysis)
- 3.8.3.1.15. โปรแกรมสำหรับวิเคราะห์ค่าการไหลเวียนของเลือด quantitative flow analysis ของเส้นเลือด

### 3.8.3.1. Body Mode

- 3.8.3.2.1. โปรแกรมการสแกนแบบ 3D T1 Fat Suppression Dynamic Study หรือ Dixon ของตับหรืออวัยวะภายในส่วนอื่นที่ต้องการ โดยเป็นการเก็บข้อมูลด้วยเทคนิค In-phase และ Out-of-phase เพื่อนำมาสร้างภาพได้ 4 คอนทราสต์ คือ Water image Fat image และ In-phase / Out-of-phase ซึ่งสามารถดูสัญญาณของไขมันได้อย่างสม่ำเสมอ
- 3.8.3.2.2. เทคนิค Inline calculation สำหรับการตรวจหา Fat fraction map
- 3.8.3.2.3. เทคนิคที่ช่วยลดเวลาในการตรวจแบบ Caipirinha
- 3.8.3.2.4. T1 VIBE สำหรับดู Dark lumen colonography
- 3.8.3.2.5. High resolution T1, T2 pelvic imaging
- 3.8.3.2.6. 3D VIBE สำหรับการตรวจแบบ Dynamic examination
- 3.8.3.2.7. High resolution pulse sequence สำหรับ MRCP และ MR Urography

- 3.8.3.2.8. STIR pulse sequence สำหรับดู lymph nodes.
- 3.8.3.2.9. เทคนิคการทำ Slice adjust สำหรับ Diffusion weighted เพื่อลด Distortions และเพิ่มความ Homogeneous ให้สูงขึ้น
- 3.8.3.2.10. Whole-body imaging
- 3.8.3.2.11. Dynamic VIBE with inline motion correction เพื่อช่วยเพิ่ม High spatial and temporal resolution
- 3.8.3.2.12. โปรแกรม DWI multiple synthetic b-values ที่ทำการสแกนเพียงหนึ่งครั้ง แล้วสามารถนำภาพมาปรับค่า B-values บนเครื่อง Workstation ตามที่ต้องการได้ในภายหลังโดยไม่ต้องทำการสแกนภาพใหม่
- 3.8.3.2.13. Dynamic imaging pulse sequences for assessment of the kinetic behavior of tissue
- 3.8.3.2.14. Quantitative evaluation with colorized Wash-in, Wash-out, Time-to-Peak, PEI, MIP time with Inline technology
- 3.8.3.2.15. Prostate DWI with single-shot EPI and RESOLVE
- 3.8.3.2. Orthopedic mode
  - 3.8.3.3.1. โปรแกรมสำหรับการตรวจ Cartilage and/or fluid in joint space หรือ DESS
  - 3.8.3.3.2. โปรแกรมสำหรับการตรวจกระดูกข้อต่อต่างๆ รวมไปถึงกระดูกสันหลัง เช่น หัวไหล่ ข้อศอก ข้อเข่า ข้อเท้า กระดูกสะโพก กระดูกข้อมือ และนิ้ว
  - 3.8.3.3.3. โปรแกรมการตรวจแบบ 3D High resolution ที่สามารถให้คอนทราสต์ ของภาพ ได้หลายแบบ อีกทั้งยังสามารถนำข้อมูลภาพที่ได้จากการตรวจชนิดนี้มาสร้างใหม่ ให้อยู่ในระนาบอื่นๆตามที่ต้องการได้
  - 3.8.3.3.4. มีโปรแกรมสำหรับ Dynamic TMJ
  - 3.8.3.3.5. มีโปรแกรมสำหรับ Dynamic ilio-sacral joint protocol for contrast dynamics
  - 3.8.3.3.6. มีเทคนิคการสแกนแบบ DIXON เทคนิคเพื่อใช้สร้างภาพที่มีการกดสัญญาณของไขมันลงอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งภาพ ในทุกขนาด FOV และในทุกส่วนของร่างกาย
  - 3.8.3.3.7. มีเทคนิคสำหรับการตรวจ ข้อศอก ข้อเข่า และข้อเท้า ที่ปรับแก้ Metallic artifact จากอุปกรณ์ทางการแพทย์ที่ใส่ในผู้ป่วยผ่าตัดหลัง เช่น Screw ได้ และสามารถใช้ร่วมกับเทคนิคการกดสัญญาณไขมัน เพื่อให้เห็นรอยโรคได้อย่างชัดเจน โดยต้องสามารถเห็นขอบของตัวอุปกรณ์ได้ตามตำแหน่งที่เป็นจริง หรือมี Metallic artifact correction เช่น เทคนิคแบบ MARVIC หรือ SEMAC
  - 3.8.3.3.8. โปรแกรมการตรวจข้อต่อใหญ่แบบกึ่งอัตโนมัติ (myExam Large Joint assist) ซึ่งครอบคลุมการตรวจ Shoulder, Hip และ Knee โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยคือ




สามารถทำ Auto Position, Auto Align, Auto Coverage, Inline MPR เป็นต้น

3.8.3.3.9. โปรแกรมการตรวจข้อเข่าด้วยการคลิกเพียงครั้งเดียว (GOKnee) สำหรับตลอดการตรวจ (One push button exam) โดยใช้ AI based technology ซึ่งได้รับ FDA Approved

### 3.8.3.3. Breast mode

3.8.3.4.1. เทคนิคการตรวจ 3D T1 Fat Suppression Dynamic Study ของเต้านมแบบ High resolution และนำข้อมูลภาพที่ได้ไปสร้างใหม่เป็นระนาบต่างๆ ตามที่ต้องการ อีกทั้งสามารถนำไปวัดกราฟหาความเข้มของคอนทราสต์ตามช่วงเวลาต่างๆ ที่ต้องการ

3.8.3.4.2. มีเทคนิคการตรวจแบบ Diffusion Weighted Imaging (DWI) แบบสแกนหลายค่า B-value ในการสแกนหนึ่งครั้ง และสามารถปรับเปลี่ยน ค่า NSA หรือ NEX ได้อย่างเป็นอิสระในแต่ละ B-value เพื่อที่จะสามารถแสดงรอยโรคของเต้านมได้อย่างชัดเจน พร้อมทั้งสามารถนำข้อมูลภาพที่ได้มาสร้างเป็น ADC map ได้

3.8.3.4.3. มีเทคนิคการสแกนแบบ DIXON เทคนิคเพื่อใช้สร้างภาพที่มีการกดสัญญาณของไขมันลงอย่างสม่ำเสมอทั่วทั้งภาพ ในทุกขนาด FOV ซึ่งค่อนข้างยากในการตรวจเต้านม

3.8.3.4.4. มีเทคนิคตรวจหาการรั่วจาก Silicone implants

3.8.3.4.5. มีเทคนิคในการทำ Inline subtraction and MIP

3.8.3.4.6. มีเทคนิคการสแกน DWI แบบ RESOLVE หรือดีกว่า เพื่อสร้างภาพแบบ DWI small FOV ที่มีความละเอียดสูงและลด Distortion artifact

3.8.3.4.7. มีเทคนิค Volume imaging with enhanced water signal เพื่อสามารถดู Milk ducts ได้

### 3.8.3.4. Angio mode

3.8.3.5.1. 3D MRA pulse sequences สำหรับ Carotid arteries, Abdominal arteries, and peripheral arteries

3.8.3.5.2. Dynamic MRA for 3D imaging

3.8.3.5.3. สามารถทำ Automatic or manual 2D Bolus Tracking หรือ Care Bolus หรือ Smart Prep หรือ BolusTrak

3.8.3.5.4. โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพของหลอดเลือดที่สมองโดยไม่จำเป็นต้องมีการฉีดคอนทราสต์ร่วมด้วย หรือ TOF

3.8.3.5.5. โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพของหลอดเลือดที่ไตโดยไม่จำเป็นต้องมีการฉีดคอนทราสต์ร่วมด้วย และไม่จำเป็นต้องกลั้นหายใจระหว่างทำการตรวจ แบบ NATIVE-SPACE หรือ Inhace Deltaflow หรือ TRANCE

3.8.3.5.6. โปรแกรมสำหรับการสร้างภาพหลอดเลือดที่ไปเลี้ยงบริเวณขาโดยไม่จำเป็นต้องมีการฉีดคอนทราสต์ร่วมด้วย และสามารถตรวจได้ตั้งแต่หลอดเลือดแดงใหญ่บริเวณสะโพกจนถึงส่วนเท้าของผู้ป่วย แบบ NATIVE- TrueFISP หรือ Enhance Inflow IR หรือ B-TRANCE

#### 3.8.3.5. Cardiac mode

3.8.3.6.1. มีเทคนิค High resolution valve evaluation

3.8.3.6.2. มีโปรแกรมสำหรับ Black Blood Cardiac Imaging หรือ Dark blood imaging

3.8.3.6.3. มีโปรแกรม Cine IR (Cine Inversion Recovery) หรือ Segmented IR TrueFISP/FLASH เพื่อช่วยหาค่า TI ที่เหมาะสมสำหรับการกดสัญญาณของกล้ามเนื้อหัวใจ

3.8.3.6.4. มีโปรแกรมสำหรับตรวจ Cardiac Perfusion สำหรับ Stress และ Rest imaging

3.8.3.6.5. มีโปรแกรมสำหรับตรวจ Single-Shot Myocardial Delayed Enhancement แบบกลั้นหายใจสั้น (Shorten breath-holds) และแบบไม่ต้องกลั้นหายใจ (Free breathing) หรือ PSIR technique

3.8.3.6.6. มี Adiabatic IR Pulse ที่สามารถกดสัญญาณของไขมันได้ดี และยังสามารถช่วยลด Artifact ในบริเวณที่ใกล้กับ MR-Conditional Implants หรือ SPAIR

#### 3.8.3.6. Pediatric mode


3.8.3.7.1. มีโปรแกรมสำหรับ Pediatric imaging และเด็กในครรภ์

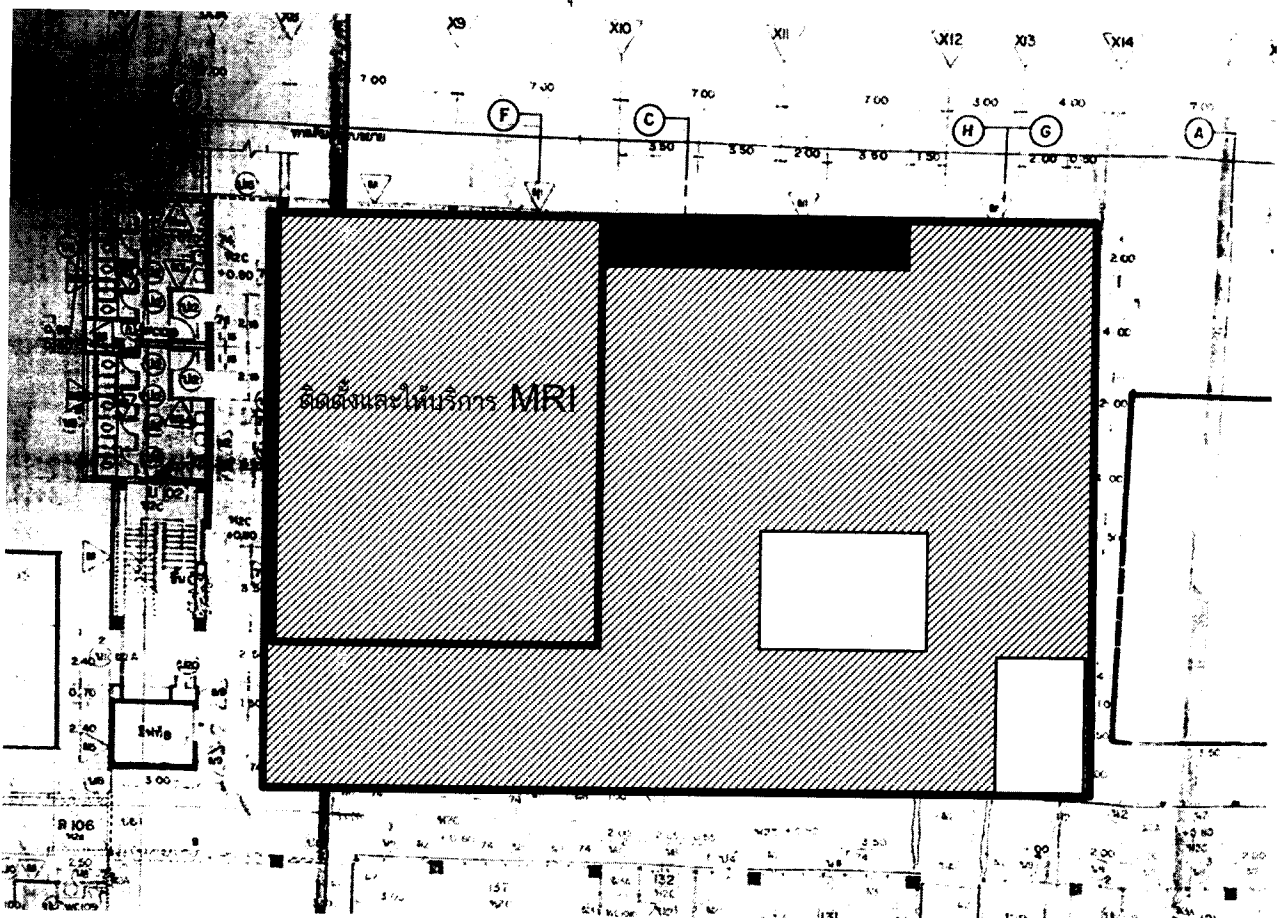
### 4. อุปกรณ์ประกอบการใช้งานเครื่องตรวจอวัยวะภายในด้วยสนามแม่เหล็กไฟฟ้า

- |     |  |             |
|-----|--|-------------|
| 4.1 | Phantom สำหรับตรวจสอบ System Calibration และอุปกรณ์ สำหรับการตรวจสอบคุณภาพประจำวัน (Quality Control) ตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต | จำนวน 1 ชุด |
| 4.2 | อุปกรณ์สำหรับจัดทำผู้ป่วยตามมาตรฐานบริษัทผู้ผลิต   | จำนวน 1 ชุด |
| 4.3 | ระบบ RF Cabin ติดตั้งรอบห้อง MR Scanner  | จำนวน 1 ชุด |
| 4.4 | เสาสำหรับแขวนสารน้ำ (MRI Compatible IV Pole)   | จำนวน 1 เสา |
| 4.5 | เครื่องปรับอากาศติดตั้งในห้องตรวจห้องควบคุม  | จำนวน 2 ชุด |
| 4.6 | เครื่องดูดความชื้น   | จำนวน 2 ชุด |

- |      |  |                 |
|------|--|-----------------|
| 4.7  | เครื่องฉีดยาที่บรรจุชนิด Dual Syringe                            | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.8  | เครื่องสำรองไฟฟ้าขนาด 120 kVA สำหรับเครื่อง MRI และระบบปรับอากาศ | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.9  | คู่มือการใช้งานในลักษณะรูปเล่ม หรือสื่ออิเล็กทรอนิกส์            | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.10 | ชุด Laryngoscope ขนาดใหญ่ กลาง และ เล็ก                          | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.11 | ชุดช่วยฟื้นคืนชีพ  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.12 | Color Laser Printer  | จำนวน 1 ชุด     |
| 4.13 | เครื่องติดตามสัญญาณชีพสำหรับใช้งานในห้องสนามแม่เหล็ก             | จำนวน 1 เครื่อง |
- โดยมีคุณสมบัติอย่างน้อยดังต่อไปนี้

- สามารถใช้งานได้ในห้องสนามแม่เหล็กที่มีความแรงของสนามแม่เหล็กได้สูงสุดไม่น้อยกว่า 1.5 Tesla
  - สามารถวัดและแสดงค่าความดันโลหิตแบบไม่ลุกล้ำ (Non-invasive Blood Pressure) ได้
  - สามารถวัดค่าความอิ่มตัวของออกซิเจนในเลือด พร้อมอัตราชีพจรบนจอภาพได้
5. ผู้รับจ้างต้องทำการติดตั้งเครื่อง MRI และปรับปรุงสถานที่ตามแบบที่ได้เสนอให้กับทางโรงพยาบาล ผู้รับจ้างต้องรับผิดชอบค่าใช้จ่ายในการปรับปรุงสถานที่ โดยต้องส่งแบบให้กับโรงพยาบาลพิจารณาก่อน และผู้รับจ้างและต้องปรับปรุงสถานที่ ให้แล้วเสร็จพร้อมกับการเปิดให้บริการตรวจ MRI

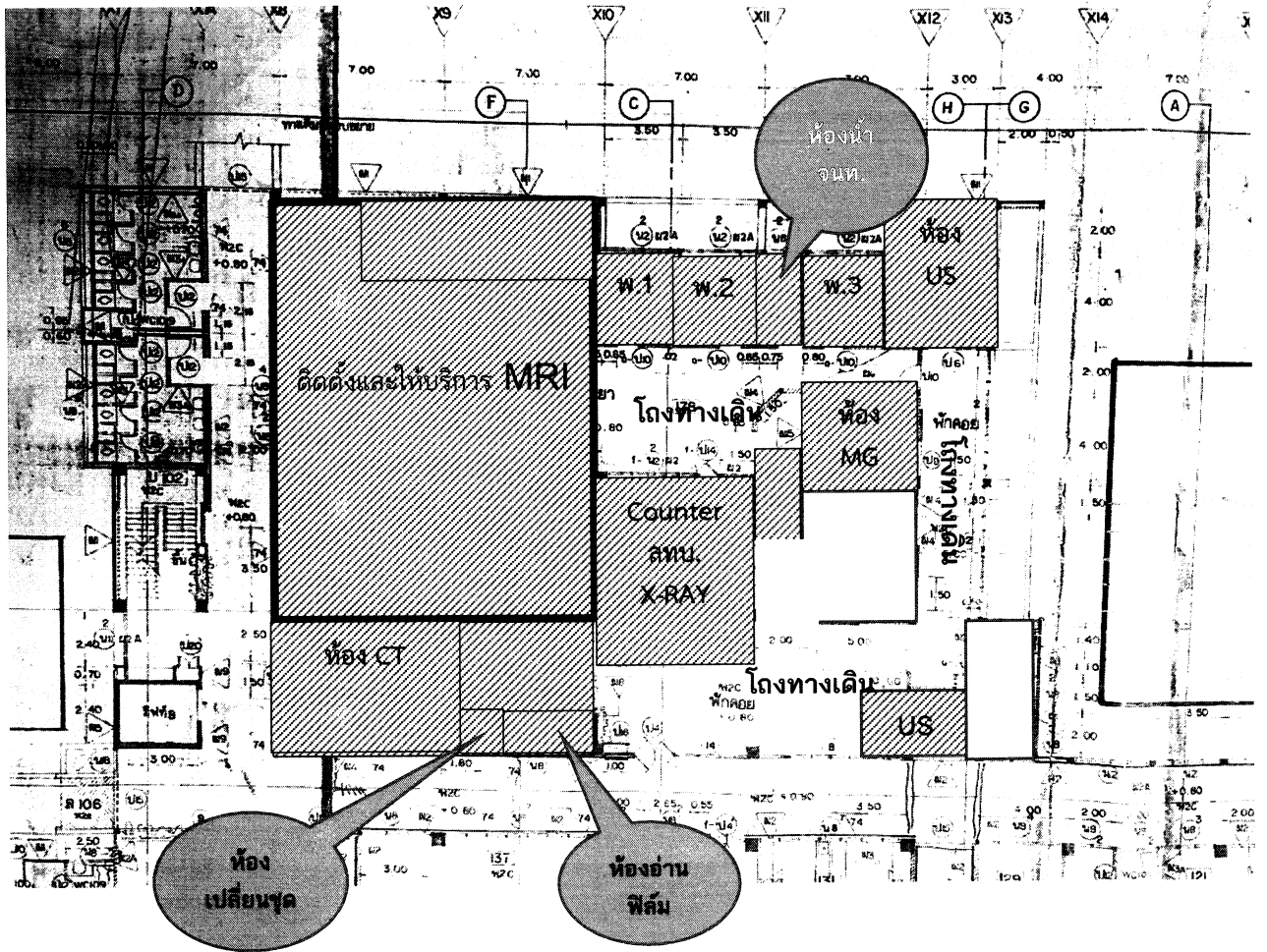
5.1 โดยสถานที่ที่ต้องปรับปรุงขนาดไม่น้อยกว่า 660 ตารางเมตร มีบริเวณดังในภาพ (  หมายถึงพื้นที่โดยสังเขปที่โรงพยาบาลกำหนดให้ปรับปรุง)



*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*

*(Handwritten signature)*



5.2 ปรับปรุงสถานที่ตามแบบที่ได้เสนอให้กับทางโรงพยาบาล โดยต้องส่งแบบให้กับโรงพยาบาลพิจารณา ก่อน โดยสถานที่ที่ทำการปรับปรุงมีละเอียดอย่างน้อยดังนี้

- 5.2.1 บริเวณพื้นที่ติดตั้งเครื่องและอุปกรณ์ MRI และพื้นที่นั่งรอรับบริการตรวจ MRI ปรับปรุงสถานที่และติดตั้งเครื่องปรับอากาศ
- 5.2.2 จุด ลงทะเบียน ของโรงพยาบาล ปรับปรุงเคาน์เตอร์
- 5.2.3 ใช้อุปกรณ์เก่าที่ไม่ได้ใช้ ตามที่โรงพยาบาลระบุ
- 5.2.4 เก็บสีของฝ้าและผนังทุกจุดในพื้นที่ที่กำหนด
- 5.2.5 ขัดพื้นทุกจุดในพื้นที่ที่กำหนด
- 5.2.6 เปลี่ยนหลอดไฟที่ชำรุด
- 5.2.7 พื้นที่ที่ยังไม่ใช้งานตามที่โรงพยาบาลระบุ ให้ทำการปิดกั้นไว้ให้เรียบร้อย
- 5.2.8 ห้องอ่านฟิล์มใส่ประตูบานเลื่อนและติดแอร์
- 5.2.9 ปรับปรุงห้องน้ำเจ้าหน้าที่ 1 ห้อง
- 5.2.10 ปรับปรุงชุดตู้และเคาน์เตอร์ที่ติดตั้ง Build in ให้สวยงาม
- 5.2.11 ปรับปรุงทางเข้าแผนก เปลี่ยนประตูเป็นประตูกระจกแบบบานเลื่อน

*[Signature]*

*[Signature]*

*[Signature]*