

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

สนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ  
SAMUTPRAKARN SPORT COMPLEX



T120813

นายภูริภัทร์ นพจรูญ

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน...120813...  
วัน,เดือน,ปี...27 ส.ค. 2555

b. 1009184X  
i. ....

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน  
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
ปีการศึกษา 2553-2554

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง อนุมัติให้  
วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

รองศาสตราจารย์ บุญสนอง รัตนสุนทรากุล

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

รศ.อนุสรณ์ จ้างพานิช ประธานคณะกรรมการ

รศ.พรพรรณ ชินณพงษ์ กรรมการ

อ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ กรรมการ

อ.พิสิฐ พินิจจันทร์ กรรมการ

อ.พรพุฒิ สุภเฒ่า กรรมการและเลขานุการ

ผศ.อาจ วสุวานิช

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์	สนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ
ชื่อ	นายภูริภัทร์ นพรุจ
สาขาวิชา	สถาปัตยกรรมและการวางแผน
ปีการศึกษา	2553-2554

### บทคัดย่อ

การกีฬาแห่งประเทศไทย ได้มีนโยบายที่จะจัดตั้งสนามกีฬาจังหวัดขึ้น ให้ครบทุกจังหวัด ภายใน 10 ปี โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาคุณภาพประชากร โดยพัฒนากีฬาระหว่างหน่วยงานต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชนแบบครบวงจร ตั้งแต่การกีฬาขั้นพื้นฐานจนถึงการพัฒนาเพื่ออาชีพ โดยรัฐเป็นผู้ให้การสนับสนุนให้มีการจัดสร้างการพัฒนา สถานที่ออกกำลังกายอย่างแพร่หลาย

เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแผนนโยบายดังกล่าว อีกทั้งในฐานะกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเป็นองค์กรหลักในการพัฒนาการกีฬาของชาติ ให้ประเทศเป็นหนึ่งในกลุ่มผู้นำทางการกีฬาของทวีปเอเชีย ตามแผนยุทธศาสตร์สร้างกีฬาไทยสู่ความเป็นเลิศ (พ.ศ. 2553 - 2559) โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและพัฒนานักกีฬาอย่างเป็นระบบและครบวงจร
2. ยกระดับบุคลากรกีฬาสู่ระดับนานาชาติ
3. สร้างและผลักดันประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางกีฬาของเอเชีย

ซึ่งมียุทธศาสตร์การพัฒนากีฬาเพื่อมวลชนที่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่ม ได้ออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างต่อเนื่อง ยุทธศาสตร์กีฬาเพื่อความเป็นเลิศ ในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันก้านกีฬาของประเทศ การเตรียมสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานอย่างเหมาะสมและเพียงพอ ถือเป็นปัจจัยสู่ความสำเร็จประการหนึ่งที่จะทำให้ประเทศไทยประสบความสำเร็จเป็นหนึ่งในกลุ่มผู้นำทางการกีฬาของเอเชีย อีกทั้งจะเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนในชุมชน โดยเฉพาะชุมชนเมือง ได้ออกกำลังกายเพื่อฝึกความสมบูรณ์ของร่างกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกายให้ดีขึ้นและช่วยป้องกันโรคที่มีสาเหตุจากการขาดการออกกำลังกาย (hypo kinetic diseases) และใช้เป็นกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา เพื่อสร้างความสามัคคีของครอบครัวและชุมชน อันจะส่งผลให้สังคมเข้มแข็ง ประเทศไทยแข็งแรงต่อไป

นอกจากนั้นในปัจจุบัน กระแสของฟุตบอลไทยลึกลับกำลังเป็นที่สนใจกับคนทั่วไปในเวลานี้ ซึ่ง จังหวัดสมุทรปราการเองก็มีทีมสโมสร สมุทรปราการ เอฟซี ซึ่งปัจจุบันอยู่ในดิวิชั่น 2 ของไทย ลีก และยังไม่มียุทธศาสตร์กีฬาที่ใช้เก็บตัวฝึกซ้อมและแข่งขันที่เป็นเอกลักษณ์ของจังหวัดสมุทรปราการเอง จึงมีนโยบายให้จัดตั้งสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการนี้มาใช้เป็น สนามแข่งขันเหย้าของทีม สโมสรสมุทรปราการ เอฟซี คิว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

โครงการวิทยานิพนธ์ฉบับนี้ดำเนินการสำเร็จลุล่วงได้โดยสมบูรณ์ เนื่องจากบุคคลเหล่านี้ให้การสนับสนุนในด้านต่างๆ รู้สึกซาบซึ้งใจเป็นอย่างยิ่ง จึงขอขอบพระคุณทุกท่านมา ณ ที่นี้

ขอขอบคุณบิดา-มารดา นายชาญณรงค์ นพรุจ – นางชลนรงค์ นพรุจ  
 ขอขอบคุณอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.อาจ วสุวานิช  
 ขอขอบคุณ รศ.กฤษร เลื่อนฉวี  
 ขอขอบคุณ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ ปีการศึกษา 2553-2554  
 ขอขอบคุณ การกีฬาแห่งประเทศไทย  
 ขอขอบคุณ สำนักงานสนามกีฬาหัวหมาก  
 ขอขอบคุณ นายวีรวัต จันทร์กิติสกุล  
 นางสาวสุกสี ภาณุสถิต  
 นายพัชร อติรัตน์  
 นายพลิน จรัสวิหากร  
 นางสาวพัทธ์ธิดา ศรีช่วง  
 นางสาวพรรณนภา ประคองกลาง  
 ขอขอบคุณ นายปกพ ประคองจิตร  
 นายณัฐชัย อุทัยเสน  
 นายณัฐวุธ วัชรวิภาส  
 นายปรมิตร รุ่งสมบูรณ์  
 นายวัฒนพล ลีลาวิไลลักษณ์  
 นายสมัชชา รุ่งเรืองสรการ  
 นางสาวปานวาด ตาทิคุณ  
 นางสาวฐานิตา ศรีประเสริฐยิ่ง  
 นางสาวพิมพ์พร ผลชูชื่น  
 นางสาวอังสนา บุญฤทธิ์  
 นางสาวพิชญา พีชธงชัย  
 ขอขอบคุณ นักศึกษาชั้นปีที่ 5 ปีการศึกษา 2553-2554 ทุกท่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	I
กิตติกรรมประกาศ	II
สารบัญ	III
สารบัญตาราง	VII
สารบัญรูปภาพ	VIII
บทที่ 1 บทนำ	1-1
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1-1
1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ	1-4
1.3 ประโยชน์ของโครงการ	1-4
1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ	1-4
1.4.1 ขอบเขตของโครงการ	1-4
1.4.2 วิธีการศึกษาโครงการ	1-5
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโครงการ	2-1
2.1 การศึกษาสภาพทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ	2-1
2.1.1 สภาพทั่วไปด้านกายภาพ	2-1
2.1.2 สาธารณูปโภคพื้นฐานของจังหวัด	2-4
2.1.3 สภาพทางสังคมและสาธารณสุข	2-8
2.2 ชนิดและขนาดมาตรฐานของสนามกีฬาแต่ละประเภท	2-10
2.2.1 สนามฟุตบอล	2-10
2.2.2 สนามกรีฑา	2-15
2.2.3 สระว่ายน้ำ	2-32
2.2.4 สนามเทนนิส	2-37
2.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ	2-51
2.3.1 ลักษณะการดำเนินงานของสนามกีฬาฟุตบอล	2-51
2.3.2 ประมาณค่าใช้จ่ายโครงการ	2-51
2.3.3 ลักษณะโครงสร้างและการบริหารโครงการ	2-53
2.4 การศึกษารายละเอียดของผู้ใช้โครงการ	2-54
2.4.1 ประเภทของผู้ใช้และรูปแบบการใช้อาคาร	2-54

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4.2 การแบ่งส่วนงานและคิดอัตรากำลังของผู้ใช้โครงการ	-----	2-54
2.4.3 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ	-----	2-58
2.4.4 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้งาน	-----	2-62
2.4.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในโครงการ	-----	2-68
บทที่ 3 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	-----	3-1
3.1 หัวข้อการศึกษาอาคารตัวอย่าง	-----	3-1
3.1.1 ศึกษาด้านข้อมูลทั่วไป	-----	3-1
3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์การวางผัง ของอาคารตัวอย่าง	-----	3-1
3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง	----	3-1
3.1.4 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมที่สามารถนำมาเป็นจุดขายของ โครงการจากอาคารตัวอย่าง	-----	3-1
3.2 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ	-----	3-2
3.2.1 สนามกีฬาหัวหมาก	-----	3-2
3.2.2 สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี	-----	3-13
3.3 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ	-----	3-20
3.3.1 Emirates Stadium	-----	3-20
บทที่ 4 การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ	-----	4-1
4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ	-----	4-1
4.1.1 สนามฟุตบอล คู่-ถานยางสังเคราะห์ และอัฒจันทร์ผู้ชม 10,000 ที่นั่ง	-----	4-1
4.1.2 อาคาร โรงพลศึกษาผู้ชม 3,000 ที่นั่ง	-----	4-2
4.1.3 สระว่ายน้ำ 50 เมตร และอัฒจันทร์ผู้ชม 2,000 ที่นั่ง	-----	4-2
4.1.4 สนามเทนนิสผู้ชม 1,000 ที่นั่ง 6 สนาม	-----	4-3
4.1.5 พื้นที่จอดรถ 343 คัน	-----	4-3
4.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ	-----	4-3
4.2.1 สนามฟุตบอล ความจุผู้เข้าชมประมาณ 10,000 คน	-----	4-3
4.2.2 อาคาร โรงพลศึกษาผู้ชม 3,000 ที่นั่ง	-----	4-8
4.2.3 สระว่ายน้ำ 50 เมตร และอัฒจันทร์ผู้ชม 2,000 ที่นั่ง	-----	4-10
4.2.4 สนามเทนนิส 6 สนาม	-----	4-10
4.2.5 องค์ประกอบรอง	-----	4-11
4.2.6 องค์ประกอบเสริม	-----	4-12
4.2.7 ที่จอดรถ 343 คัน	-----	4-12
4.3 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ	-----	4-12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 5 การกำหนดและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	-----	5-1
5.1 การสำรวจสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ	-----	5-1
5.1.1 ประวัติความเป็นมาของจังหวัด	-----	5-1
5.1.2 ที่ตั้งและขนาด	-----	5-2
5.1.3 สภาพภูมิประเทศ	-----	5-2
5.1.4 สภาพภูมิอากาศ	-----	5-3
5.1.5 ทรัพยากรธรรมชาติ	-----	5-3
5.2 การเลือกที่ตั้งโครงการ	-----	5-5
5.3 ข้อกำหนดที่ตั้งโครงการ	-----	5-7
5.3.1 ข้อกำหนดว่าด้วยที่ตั้งของสนามฟุตบอลของสมาพันธ์ฟุตบอลแห่งเอเชีย	---	5-7
5.3.2 ข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ	-----	5-8
5.3.3 การเข้าถึงโครงการและการระบายคน	-----	5-10
5.3.4 SITE SURROUNDING	-----	5-11
5.3.5 ความใกล้โรงพยาบาล	-----	5-15
5.3.6 รูปร่างและขนาดของที่ตั้งโครงการ	-----	5-16
5.3.7 ระบบสาธารณูปโภค	-----	5-17
5.3.8 วิเคราะห์ย่านที่ตั้งโครงการ	-----	5-17
5.3.9 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	-----	5-17
บทที่ 6 งานระบบประกอบอาคาร	-----	6-1
6.1 ระบบโครงสร้าง	-----	6-1
6.1.1 ขนาดและอุปกรณ์	-----	6-1
6.1.2 การดูแลรักษาและการระบายน้ำ	-----	6-3
6.1.3 การออกแบบอัฒจันทร์กีฬาสำหรับสนามฟุตบอล	-----	6-5
6.1.4 ทิศทางจัดวางสนามฟุตบอล	-----	6-10
6.1.5 บันไดและทางลาดของอัฒจันทร์	-----	6-12
6.2 งานระบบประกอบโครงการสำหรับส่วนสนามฟุตบอล	-----	6-18
6.2.1 ระบบโครงสร้างอาคารประเภทสนามกีฬา	-----	6-18
6.2.2 ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬา	-----	6-34
6.2.3 ระบบกระจายเสียงของสนามกีฬากลางแจ้ง	-----	6-35
6.3 ระบบปรับอากาศ	-----	6-36
6.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง	-----	6-37
6.5 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน	-----	6-40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.6 ระบบดับเพลิง	-----	6-40
6.7 ระบบสุขาภิบาล	-----	6-45
6.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย	-----	6-46
6.9 ระบบการบำรุงรักษาน้ำของสระว่ายน้ำ	-----	6-53
6.10 ระบบระบายอากาศ	-----	6-54
บทที่ 7 การศึกษา วิเคราะห์ และสรุปผลในการออกแบบ	-----	7-1
7.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม	-----	7-1
7.1.1 การวางผังบริเวณ	-----	7-1
7.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม	-----	7-9
7.2 ผลงานการออกแบบ	-----	7-10
บรรณานุกรม	-----	บ
ภาคผนวก	-----	ผ
กฎกระทรวง	-----	ผ-1
1.ข้อกำหนดของอาคารสาธารณะ	-----	ผ-1
2.ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง	-----	ผ-1
3.การป้องกันอัคคีภัย	-----	ผ-1
4.จำนวนห้องน้ำห้องส้วมและการระบายอากาศ	-----	ผ-2
5.สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการและคนชรา	-----	ผ-3
6.มาตรฐานต่างประเทศ	-----	ผ-3

## สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงโครงสร้างเขตการปกครองในจังหวัดสมุทรปราการ -----	2-2
ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงโครงสร้างประชากรในจังหวัดสมุทรปราการ -----	2-3
ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงการจำแนกประชากรตามกลุ่มอายุ -----	2-3
ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงระยะต่อของเส้นเริ่มวิ่ง 200 เมตร 400 เมตร 800 เมตร -----	2-21
และ 4 x 400 เมตร	
ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงจุดวางรั้ว -----	2-22
ตารางที่ 2.6 แสดงการประมาณค่าใช้จ่าย -----	2-50
ตารางที่ 2.7 อัตร่าผู้ใช้โครงการ -----	2-53
ตารางที่ 2.8 ตารางเวลากิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของสโมสร -----	2-58
ตารางที่ 2.9 ตารางการแข่งขันของสโมสรสมุทรปราการเอฟซี -----	2-59
ตารางที่ 2.10 ตารางแสดงจำนวนผู้เข้าชมฟุตบอล -----	2-61
ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ -----	4-12
ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ -----	4-22
ตารางที่ 6.1 แสดงระยะช่วงเสาโครงสร้างของแต่ละวัสดุ -----	6-25
ตารางที่ 6.2 ข้อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบก่อสร้าง -----	6-33
ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงความสว่างที่แต่ละห้องต้องการจะได้รับ -----	6-38
ตารางที่ 6.4 อาคารประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้ -----	6-43
ตารางที่ 6.5 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ -----	6-43
ตารางที่ 6.6 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ -----	6-43
ตารางที่ 6.7 ข้อมูลความต้องการออกซิเจนของคนเราในภาพการทำงานประเภทต่างๆ -----	6-55
ตารางที่ 6.8 การทำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในห้องน้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบาย -----	6-56

## สารบัญรูปภาพ

	หน้า
รูปที่ 2.1 ตราสัญลักษณ์ประจำจังหวัดสมุทรปราการ -----	2-1
รูปที่ 2.2 คำขวัญประจำจังหวัดสมุทรปราการ -----	2-1
รูปที่ 2.3 แผนที่ทางอากาศแสดงเส้นทางคมนาคมในจังหวัดสมุทรปราการ -----	2-6
รูปที่ 2.4 สนามฟุตบอล -----	2-9
รูปที่ 2.5 ขนาดสนามฟุตบอล -----	2-10
รูปที่ 2.6 ขนาดความหนาของเส้น -----	2-11
รูปที่ 2.7 เขตประตู -----	2-11
รูปที่ 2.8 เขตโทษ -----	2-12
รูปที่ 2.9 มุมเสาชง -----	2-13
รูปที่ 2.10 ส่วนโค้งมุมสนาม -----	2-13
รูปที่ 2.11 ประตู -----	2-14
รูปที่ 2.12 รัศมีส่วนโค้งสนามกรีฑา -----	2-15
รูปที่ 2.13 เขตชะลอความเร็ว -----	2-16
รูปที่ 2.14 ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านนอก -----	2-17
รูปที่ 2.15 ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านใน -----	2-17
รูปที่ 2.16 วิธีวัดทำเส้นเริ่มวิ่ง -----	2-19
รูปที่ 2.17 การทำเส้นเริ่มวิ่งที่ปล่อยเป็นกลุ่ม กลุ่มเดียว -----	2-21
รูปที่ 2.18 เส้นเริ่มวิ่งสำหรับปล่อย 2 กลุ่มพร้อมกัน -----	2-22
รูปที่ 2.19 การวัดทแยง -----	2-23
รูปที่ 2.20 ภาพแสดงบ่อน้ำที่ใช้ในการแข่งขันวิ่งวิบาก -----	2-23
รูปที่ 2.21 ภาพแสดงเสากระโดดสูง ไม้พาดและฟูกองรับ -----	2-24
รูปที่ 2.22 ภาพแสดงบ่อรองรับการกระโดดน้ำ -----	2-24
รูปที่ 2.23 ภาพแสดงการติดตั้งฟูกองการกระโดดค้ำ และภาพแสดงการกระโดดค้ำ -----	2-25
รูปที่ 2.24 ภาพแสดงกระดานเริ่มและกระดานดินน้ำมัน -----	2-25
รูปที่ 2.25 แสดงการแบ่งกึ่งกลางของหลุมทราย -----	2-26
รูปที่ 2.26 ภาพแสดงลักษณะของจักร และวงกลมขว้างจักร -----	2-27
รูปที่ 2.27 ภาพแสดงกรงสำหรับขว้างจักรและขว้างค้อน -----	2-28
รูปที่ 2.28 ภาพทางวิ่งในการพุ่งแหลนและเชลเตอร์ของการพุ่งแหลน -----	2-29
รูปที่ 2.29 ผังสนามกรีฑา 400 เมตร -----	2-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.30 บรรยากาศภายในสระว่ายน้ำ	-----	2-32
รูปที่ 2.31 การแข่งขันว่ายน้ำ	-----	2-33
รูปที่ 2.32 ผังสนามเทนนิส	-----	2-36
รูปที่ 2.33 สนามเทนนิส	-----	2-36
รูปที่ 2.34 ความสูงของตาข่ายสนามเทนนิส	-----	2-37
รูปที่ 2.35 เสาชิงช้าข่ายสนามเทนนิส	-----	2-37
รูปที่ 2.36 ไม้ค้ำตาข่ายสนามเทนนิส	-----	2-38
รูปที่ 2.37 เส้นหลังและเส้นข้างสนามเทนนิส	-----	2-39
รูปที่ 2.38 เส้นเสิร์ฟสนามเทนนิส	-----	2-39
รูปที่ 2.39 เส้นกึ่งกลางเส้นเสิร์ฟ	-----	2-40
รูปที่ 2.40 ชิดกึ่งกลาง	-----	2-40
รูปที่ 2.41 เส้นคอร์ต	-----	2-41
รูปที่ 2.42 การกำหนดจุดตีเส้นคอร์ต	-----	2-42
รูปที่ 2.43 เก้าอี้กรรมการผู้ตัดสิน	-----	2-44
รูปที่ 2.44 เก้าอี้นักกีฬา	-----	2-44
รูปที่ 2.45 เก้าอี้ผู้กำกับเส้น	-----	2-45
รูปที่ 2.46 ฝาปิดท้ายสนาม (Backdrop)	-----	2-45
รูปที่ 2.47 เครื่องวัดความเร็วของลูกเทนนิสในการเสิร์ฟ	-----	2-46
รูปที่ 2.48 อุปกรณ์เช็คสนาม	-----	2-46
รูปที่ 2.49 ป้ายแสดงผลการแข่งขันในสนามแบบธรรมดา	-----	2-46
รูปที่ 2.50 ป้ายแสดงผลการแข่งขันในสนามแบบอิเล็กทรอนิกส์	-----	2-47
รูปที่ 2.51 ห้องพักนักกีฬา	-----	2-47
รูปที่ 2.52 ห้องกรรมการจัดการแข่งขัน	-----	2-47
รูปที่ 2.53 ห้องประชุม	-----	2-48
รูปที่ 2.54 ห้องสื่อมวลชน	-----	2-48
รูปที่ 2.55 ห้องปฐมพยาบาล	-----	2-49
รูปที่ 2.56 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา	-----	2-52
รูปที่ 2.57 ผังโครงสร้างการบริหารองค์กร	-----	2-56
รูปที่ 2.58 แผนภูมิแสดงพฤติกรรม โดยทั่วไปของผู้เข้าชมการแข่งขัน	-----	2-63
รูปที่ 2.59 แผนภูมิแสดงพฤติกรรม โดยทั่วไปของนักกีฬาและทีมงานวันแข่งขัน	-----	2-64
รูปที่ 2.60 แผนภูมิแสดงพฤติกรรม โดยทั่วไปของนักกีฬาและทีมงานวันซ้อม	-----	2-65
รูปที่ 2.61 แผนภูมิแสดงพฤติกรรม โดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่โครงการ	-----	2-66

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 2.62 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยรวม -----	2-67
รูปที่ 2.63 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารสนามกีฬา -----	2-67
รูปที่ 2.64 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารที่ทำการสโมสร -----	2-68
รูปที่ 2.65 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสนามซ้อม -----	2-68
รูปที่ 2.66 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนที่จอดรถ -----	2-69
รูปที่ 2.67 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเก็บของ -----	2-69
รูปที่ 2.68 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนลานกิจกรรมสาธารณะ -----	2-70
รูปที่ 2.69 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนให้เช่า -----	2-70
รูปที่ 3.1 สนามกีฬาห้วยหมาก -----	3-2
รูปที่ 3.2 ราชมิ่งคลากีฬาสถาน -----	3-2
รูปที่ 3.3 แผนผังราชมิ่งคลากีฬาสถาน -----	3-3
รูปที่ 3.4 อินดอร์สเตเดียม ห้วยหมาก -----	3-4
รูปที่ 3.5 แผนผังอินดอร์สเตเดียม ห้วยหมาก -----	3-5
รูปที่ 3.6 อาคารเวโลโดโรรม -----	3-6
รูปที่ 3.7 ผังบริเวณสนามกีฬาห้วยหมาก -----	3-9
รูปที่ 3.8 แผนผังโซนที่นั่งของราชมิ่งคลากีฬาสถาน -----	3-10
รูปที่ 3.9 ภาพแสดงอัฒจันทร์ที่นั่ง 2 ชั้น ที่มีหลังคาและไม่มีหลังคาคคลุม -----	3-11
รูปที่ 3.10 ภาพแสดงเอกลักษณ์ของอาคารราชมิ่งคลากีฬาสถาน -----	3-12
รูปที่ 3.11 สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-13
รูปที่ 3.12 แผนผังทางอากาศสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-14
รูปที่ 3.13 การวางผังของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-15
รูปที่ 3.14 สนามกีฬากลาง ในสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-15
รูปที่ 3.15 ส่วน โถงก่อนเข้าสู่อัฒจันทร์ -----	3-15
รูปที่ 3.16 ประตูทางเข้าสนามกีฬากลาง -----	3-16
รูปที่ 3.17 Circulation ในสนามกีฬาสมโภช 700 ปีเชียงใหม่ -----	3-17
รูปที่ 3.18 เอกลักษณ์แสดงความเป็นภาคเหนือ -----	3-17
รูปที่ 3.19 ชุมประตูทางเข้าหน้าโครงการสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-18
รูปที่ 3.20 ลักษณะโครงสร้างและวัสดุของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-18
รูปที่ 3.21 การแบ่งกั้นพื้นที่ของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี -----	3-19
รูปที่ 3.22 อาคาร Emirates Stadium -----	3-20
รูปที่ 3.23 ภาพแสดงการวางฟังก์ชันอาคารกรณีศึกษา Emirates Stadium -----	3-21
รูปที่ 3.24 ภาพแสดงการวางที่นั่งอาคารกรณีศึกษา Emirates Stadium -----	3-22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 3.25 ภาพแสดงการจัดวางองค์ประกอบโดยรอบอาคาร Emirates Stadium	-----	3-23
รูปที่ 3.26 Emirates Stadium ในเวลากลางคืน	-----	3-24
รูปที่ 4.1 แสดงขนาดสนามบาสเกตบอล	-----	4-8
รูปที่ 4.2 แสดงขนาดสนามวอลเลย์บอล	-----	4-9
รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสนามกีฬากลาง	-----	4-22
รูปที่ 4.4 ขนาดสนามฟุตบอล	-----	4-23
รูปที่ 4.5 ห้องให้สัมภาษณ์	-----	4-23
รูปที่ 4.6 ห้องถ่ายทอดสดและทำข่าว	-----	4-24
รูปที่ 4.7 ห้องปฐมพยาบาล	-----	4-24
รูปที่ 5.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ	-----	5-2
รูปที่ 5.2 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงอาณาเขตจังหวัดสมุทรปราการ	-----	5-5
รูปที่ 5.3 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	-----	5-6
รูปที่ 5.4 ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	-----	5-6
รูปที่ 5.5 ผังสี จังหวัดสมุทรปราการและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ	-----	5-8
รูปที่ 5.6 ภาพแสดงการเข้าถึงโครงการจากถนนสุขุมวิท	-----	5-6
รูปที่ 5.7 ภาพแสดง SITE SURROUNDING	-----	5-11
รูปที่ 5.8 ภาพถ่ายที่ตั้งโครงการจากทางทิศเหนือ และพื้นที่ข้างเคียงทางทิศใต้	-----	5-12
รูปที่ 5.9 ภาพถ่ายถนนด้านหน้าที่ตั้งโครงการ	-----	5-12
รูปที่ 5.10 ภาพถ่ายพื้นที่ข้างเคียงทางทิศเหนือ	-----	5-13
รูปที่ 5.11 ภาพถ่ายพื้นที่ข้างเคียงทางทิศตะวันออก	-----	5-13
รูปที่ 5.12 พื้นที่ข้างเคียงทางทิศตะวันตก มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีสมุทรปราการ	-----	5-13
รูปที่ 5.13 ทางโค้งซ้ายก่อนถึงที่ตั้งโครงการ	-----	5-13
รูปที่ 5.14 ถนนสุขุมวิทหน้าปากซอยเทศบาลบางปู 119	-----	5-14
รูปที่ 5.15 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ผังตรงข้ามของ ซอยเทศบาลบางปู 119	-----	5-14
รูปที่ 5.16 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงตำแหน่งโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ	-----	5-15
รูปที่ 5.17 ความสัมพันธ์ของถนนที่ติดกับที่ตั้งโครงการ	-----	5-16
รูปที่ 5.18 วิเคราะห์ย่านที่ตั้งโครงการ	-----	5-17
รูปที่ 5.19 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	-----	5-18
รูปที่ 6.1 รูปขนาดสนามฟุตบอล (Architecture's Data)	-----	6-2
รูปที่ 6.2 รูปขนาดประตูฟุตบอล (Architecture's Data)	-----	6-2
รูปที่ 6.3 รูปการระบายน้ำด้วยพื้นลาด (Architecture's Data)	-----	6-3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.4 ตัวอย่างรูปตัด 3 มิติพื้นสนาม	6-3
รูปที่ 6.5 รูปบ่อพักน้ำจากการระบาย และใช้สูบลกลับมารคน้ำสนามได้	6-4
รูปที่ 6.6 รูปแหล่งน้ำใกล้เคียงสนาม และรูปวางระบายน้ำรอบสนาม	6-4
รูปที่ 6.7 รูปแบบอฒจันทร์ชมกรีฑากับอฒจันทร์ชมฟุตบอล	6-5
รูปที่ 6.8 รูปแบบอฒจันทร์ชมกรีฑากับอฒจันทร์ชมฟุตบอล	6-6
รูปที่ 6.9 รูปรัศมีความสามารถในการมองเห็น โดยระยะที่มองเห็นได้ดีที่สุดคือวงในพื้นที่ ภายในเส้นลัดมายังเป็นส่วนที่พอมองเห็นกิจกรรมในสนามได้	6-7
รูปที่ 6.10 แสดงความสัมพันธ์ของระยะการมองเห็นของผู้ชมในสนามกีฬาฟุตบอลกับระยะ ชัดเจนมากที่สุดจากขอบสนามและระยะชัดเจนมากที่สุดจากกลางสนามและรูปแบบ การออกแบบที่นั่งในสนามเบื้องต้น	6-8
รูปที่ 6.11 รูประยะตั้งต่างๆที่เหมาะสมในการออกแบบอฒจันทร์	6-9
รูปที่ 6.12 รูปแบบการเข้า – ออกสู่อฒจันทร์	6-9
รูปที่ 6.13 รูปการจัดที่นั่งหลายชั้นเพื่อความประหยัด ในการพาดช่วงหลังคา (จากเส้นอ่อนเป็นเส้นเข้ม)	6-10
รูปที่ 6.14 ตัวอย่างทิศการวางสนามตามแบบอย่างของทวีปยุโรปตอนเหนือที่ควร แนะนำซึ่งจะวางแกนทางทิศเหนือ และเป็นหลักพื้นฐานของสุนทรียศาสตร์ ของนักกีฬาฟุตบอลซึ่งไม่ควรให้ช่วงแคดหลังบ้าย โมงถูกตา	6-11
รูปที่ 6.15 การแบ่งระยะของรั้วสนามเพื่อป้องกันผู้คน	6-13
รูปที่ 6.16 การขุดเป็นร่องเพื่อไม่สามารถผู้ชมเข้าสู่สนามฟุตบอลได้	6-13
ภาพ 6.17 เป็นการสร้างจุดเชื่อมต่อผู้ชมทั้งสองบริเวณ	6-14
ภาพ 6.18 ลดระดับความลึกของส่วนริมขอบสนาม	6-14
รูป 6.19 แสดงราวจับระหว่างบันไดทางเดินอฒจันทร์ โดยวางตรงกลางเพื่อความ เรียบร้อยของผู้ชมในการเข้าออกและกรณีฉุกเฉิน	6-15
รูปที่ 6.20 รูปแสดงรูปแบบของ โครง TRUSS แบบ 3 มิติ	6-19
รูปที่ 6.21 แสดงสนามกีฬาที่ใช้โครงสร้าง Space Truss	6-20
รูปที่ 6.22 ข้อต่อแบบต่างๆ	6-21
รูปที่ 6.23 โครงสร้าง Rigid Frame กับงานสนามกีฬารามังคลากีฬาสถาน	6-23
รูปที่ 6.24 โครงสร้าง Rigid Frame กับงานสนามกีฬาต่างประเทศ	6-23
รูปที่ 6.25 การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างบันได และการประยุกต์ใช้กับการรับ โครงสร้างหลัง-	6-24
รูปที่ 6.26 การประยุกต์ใช้กับขานชาลารถไฟฟ้า	6-24
รูปที่ 6.27 แสดงสะพานทาโคมา โคนลมพัด จนพังทลาย	6-29
รูปที่ 6.28 แสดงรูปเปรียบเทียบราวตากผ้า กับลวด Cable เมื่อโดนลมพัด	6-30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปที่ 6.29 แสดงขนาดพื้นที่ที่ต้องการของเครื่องส่งลม	-----	6-36
รูปที่ 6.30 รูปแสดงการส่งลมโดยตรง และผ่านท่อส่งลม	-----	6-36
รูปที่ 6.31 ลักษณะช่องปิดอยู่สูง	-----	6-39
รูปที่ 6.32 บ่อเกรอะทั่วไป	-----	6-47
รูปที่ 6.33 บ่อดักไขมันสร้างในที่	-----	6-48
รูปที่ 6.34 บ่อดักไขมันทั่วไป	-----	6-49
รูปที่ 6.35 ตะแกรงดักขยะทั่วไป	-----	6-49
รูปที่ 6.36 ถังกรองไร้อากาศแบบต่างๆ	-----	6-50
รูปที่ 6.37 ถัง IMHOFF	-----	6-51
รูปที่ 7.1 Masterplan Development ครั้งที่ 1	-----	7-1
รูปที่ 7.2 Zoning Development	-----	7-2
รูปที่ 7.3 Masterplan Development ครั้งที่ 2	-----	7-3
รูปที่ 7.4 Masterplan Development ครั้งที่ 3	-----	7-4
รูปที่ 7.5 Masterplan Development ครั้งที่ 4	-----	7-5
รูปที่ 7.6 Masterplan Development ครั้งที่ 5	-----	7-6
รูปที่ 7.7 Masterplan Development ครั้งที่ 6	-----	7-7
รูปที่ 7.8 Final Masterplan Development	-----	7-8
รูปที่ 7.9 แนวความคิดในการออกแบบ	-----	7-9
รูปที่ 7.10 แสดงการศึกษาและวิเคราะห์การจัดวางองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม	-----	7-9
รูปที่ 7.11 Process	-----	7-10
รูปที่ 7.12 Layout	-----	7-11
รูปที่ 7.13 First Floor Plan	-----	7-12
รูปที่ 7.14 Second Floor Plan	-----	7-13
รูปที่ 7.15 Third Floor Plan	-----	7-13
รูปที่ 7.16 Elevation	-----	7-14
รูปที่ 7.17 Section	-----	7-15
รูปที่ 7.18 Perspective	-----	7-16
รูปที่ 7.19 Detail	-----	7-17
รูปที่ 7.20 Model	-----	7-17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

การกีฬาแห่งประเทศไทย ได้มีนโยบายที่จะจัดตั้งสนามกีฬาจังหวัดขึ้น ให้ครบทุกจังหวัด ภายใน 10 ปี โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาคุณภาพประชากร โดยพัฒนากีฬาระหว่างหน่วยงานต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชนแบบครบวงจร ตั้งแต่การกีฬาขั้นพื้นฐานจนถึงการพัฒนาเพื่ออาชีพ โดยรัฐเป็นผู้ให้การสนับสนุนให้มีการจัดสร้างการพัฒนาสนามกีฬา ศูนย์ฝึกกีฬา สถานที่ออกกำลังกายอย่างแพร่หลายทั้งในเขตเมืองและชนบท

เพื่อเป็นการตอบสนองต่อแนวนโยบายดังกล่าว อีกทั้งในฐานะกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬาเป็นองค์กรหลักในการพัฒนาการกีฬาของชาติ ให้ประเทศเป็นหนึ่งในกลุ่มผู้นำทางการกีฬาของทวีปเอเชีย ตามแผนยุทธศาสตร์สร้างกีฬาไทยสู่ความเป็นเลิศ (พ.ศ. 2553 – 2559) โคนมีวัตถุประสงค์เพื่อ

1. สร้างและพัฒนานักกีฬาอย่างเป็นระบบและครบวงจร
2. ยกระดับบุคลากรกีฬาสู่ระดับนานาชาติ
3. สร้างและผลักดันประเทศไทยให้เป็นศูนย์กลางกีฬาของเอเชีย

ซึ่งมียุทธศาสตร์การพัฒนากีฬาเพื่อมวลชนที่มีเป้าหมายเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนทุกกลุ่มได้ออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างต่อเนื่อง ยุทธศาสตร์กีฬาเพื่อความเป็นเลิศ ในการเพิ่มศักยภาพในการแข่งขันก้านกีฬาของประเทศ การเตรียมสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานอย่างเหมาะสมและเพียงพอถือเป็นปัจจัยสู่ความสำเร็จประการหนึ่งที่จะทำให้ประเทศไทยประสบความสำเร็จเป็นหนึ่งในกลุ่มผู้นำทางการกีฬาของเอเชีย อีกทั้งจะเป็นการส่งเสริมให้ประชาชนในชุมชน โดยเฉพาะชุมชนเมืองได้ออกกำลังกายเพื่อฝึกความสมบูรณ์ของร่างกายเพื่อเสริมสร้างสมรรถภาพของร่างกายให้ดีขึ้นและช่วยป้องกันโรคที่มีสาเหตุจากการขาดการออกกำลังกาย (hypo kinetic diseases) และใช้เป็นที่จัดกิจกรรมต่างๆ ทางการศึกษา เพื่อสร้างความสามัคคีของครอบครัวและชุมชน อันจะส่งผลให้สังคมเข้มแข็ง ประเทศไทยแข็งแรงต่อไป

จากประเด็นดังกล่าว การกีฬาแห่งประเทศไทยจึงได้จัดทำแผนการจัดสร้าง สนามกีฬา จังหวัดระดับต่าง ๆ โดยมีหลักเกณฑ์พิจารณากำหนดตามมาตรฐานสนามกีฬาที่เหมาะสม จากปัจจัยองค์ประกอบต่าง ๆ ได้แก่ ขนาดของจังหวัด แนวทางและความน่าจะเป็นของการพัฒนาเมือง โครงสร้างทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ความหนาแน่นของประชากร รายได้ประชากรต่อคนต่อปี จำนวนประชากรที่มีศักยภาพที่จะร่วมกิจกรรมกีฬาได้ สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและความพร้อม

ด้านที่ดิน ตลอดจนความจำเป็นเร่งด่วนที่จะต้องจัดให้มีสนามกีฬา เพื่อรองรับการจัดการแข่งขันกีฬาระดับชาติ และนานาชาติ และสามารถแบ่งระดับสนามกีฬาออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

- 1.1 สนามกีฬาระดับที่ 1 (ระดับนานาชาติ) มี 10 จังหวัด
- 1.2 สนามกีฬาระดับที่ 2 (ระดับชาติ) มี 21 จังหวัด
- 1.3 สนามกีฬาระดับที่ 3 (ระดับเขต) มี 25 จังหวัด
- 1.4 สนามกีฬาระดับที่ 4 (ระดับจังหวัด) มี 19 จังหวัด

ปัจจุบันการพัฒนานักกีฬาเริ่มต้นจากความสนใจของนักกีฬาดังแต่ระดับเด็กและเยาวชน และได้รับการสนับสนุนจากครอบครัวทั้งทางด้านอุปกรณ์กีฬาและการจัดหาผู้ฝึกสอน ซึ่งปัจจุบันครอบครัวที่เข้าใจและมองเห็นแนวโน้มในอนาคตของการพัฒนาเป็นนักกีฬาอาชีพเริ่มมีมากขึ้น และการสนับสนุนให้เด็กได้พัฒนาในสิ่งที่เด็กสนใจและมีพรสวรรค์จะทำให้ประสบความสำเร็จในเส้นทางนั้นมากกว่า เนื่องจากปัจจุบันค่านิยมของประเทศไทยไม่ได้มีการให้ความสำคัญกับการเล่นกีฬามากนักมาตั้งแต่เริ่มต้น ซึ่งแตกต่างกับต่างประเทศที่ประสบความสำเร็จทางด้านกีฬานั้น ปัจจุบันที่ทุกวันหยุดสุดสัปดาห์ครอบครัวจะพากันไปใช้เวลาร่วมกันที่สนามกีฬา ให้ลูก ๆ ได้เล่นกีฬา และที่สนามกีฬานั้นจะมีผู้ฝึกสอนที่มีความสามารถคอยแนะนำ ดังนั้นการที่ประเทศไทยจะมีนักกีฬาที่มีความสามารถในระดับโลก จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องได้รับการสนับสนุนจากสถาบันครอบครัว องค์กรกีฬา รวมทั้งภาครัฐที่จะต้องจัดให้มีสถานที่และอุปกรณ์กีฬาและสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานในทุกๆระดับ แม้ว่าปัจจุบันรัฐบาลพยายามส่งเสริมให้มีการเล่นกีฬาทั่วประเทศ โดยให้ท้องถิ่นมีการจัดการแข่งขันกีฬา ซึ่งก็เป็นการพัฒนาตั้งแต่เบื้องต้น แต่การพัฒนาเหล่านั้นยังขาดปัจจัยโครงสร้างพื้นฐานที่มีความสำคัญอย่างยิ่งในการพัฒนากีฬาสู่ความเป็นเลิศ ซึ่งก็คือสนามกีฬาและอุปกรณ์กีฬาที่ได้มาตรฐาน ครอบคลุมทุกพื้นที่ของประเทศ

รัฐบาลได้ตระหนักถึงความสำคัญของปัญหาดังกล่าว จึงได้มีนโยบายให้ใช้กีฬาเป็นเครื่องมือในการแก้ไขปัญหาสังคมและยกระดับคุณภาพชีวิตของประชาชน คณะรัฐมนตรี โดยนายอภิสิทธิ์ เวชชาชีวะ นายกรัฐมนตรี ได้แถลงนโยบายของรัฐบาลต่อรัฐสภา เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2551 เพื่อให้ทราบถึงแนวทางการบริหารราชการแผ่นดินที่รัฐบาลจะดำเนินการเพื่อนำสังคมไทยกลับคืนสู่ความสมัครสมาน สามัคคี เอื้ออาทร และคนไทยมีความสุขถ้วนหน้า พร้อมทั้งนำประเทศไทยให้ผ่านพ้นวิกฤตเศรษฐกิจครั้งสำคัญเพื่อให้สามารถพัฒนาต่อไปได้อย่างมั่นคงและยั่งยืน โดยมีนโยบายด้านกีฬาที่จะต้องดำเนินการตามระยะเวลาการบริหารราชการของรัฐบาลด้านการกีฬาและนันทนาการ โดยเสริมสร้างโอกาสให้ประชาชนทุกกลุ่มออกกำลังกายและเล่นกีฬา โดยประสานความร่วมมือระหว่างหน่วยงานภาครัฐ รัฐวิสาหกิจ ภาคธุรกิจ เอกชน และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นให้มีส่วนร่วมในการพัฒนากีฬา จัดสถานที่จัดกิจกรรมการออกกำลังกายและเล่นกีฬาอย่างทั่วถึง รวมทั้งส่งเสริมให้เยาวชนมีความสนใจในการเล่นกีฬาและใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์ การพัฒนากีฬาสู่ความเป็นเลิศ โดยจัดตั้งศูนย์ฝึกกีฬาแห่งชาติ พร้อมทั้งนำวิทยาศาสตร์ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การกีฬามาใช้ จัดให้ มีการควบคุมมาตรฐานการฝึกสอนด้านกีฬาให้มีคุณภาพ และสนับสนุนการจัดการแข่งขันกีฬาในระดับนานาชาติต่อเนื่อง การส่งเสริมกีฬาไทยให้เป็นที่รู้จักอย่างกว้างขวาง และได้รับการยอมรับจากสากลยิ่งขึ้น รวมถึงการปรับปรุงระบบบริหารจัดการด้านกีฬา โดยส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้านกีฬา จัดกิจกรรมและสถานกีฬา รวมทั้งจัดสร้างลานกีฬาในทุกหมู่บ้านและชุมชน และปรับปรุงกฎหมายกีฬาและที่เกี่ยวข้อง โดยจัดให้มีกฎหมายกีฬาอาชีพ กฎหมายเกี่ยวกับสวัสดิการนักกีฬา และกฎหมายอื่น ๆ เพื่อเป็นเครื่องมือการบริหารจัดการด้านกีฬาให้มีประสิทธิภาพ จะเห็นได้ว่ารัฐบาลให้ความสำคัญต่อการใช้กีฬาเป็นเครื่องมือในการพัฒนาคุณภาพชีวิตของเด็ก เยาวชนและประชาชนรวมทั้งบุคคลกลุ่มพิเศษทุกภูมิภาคทั่วประเทศ ได้มีโอกาสเท่าเทียมกันในอันที่จะพัฒนาคุณภาพชีวิตให้สามารถดำรงชีวิตได้ในสังคม อย่างเป็นสุข ต้องอาศัยโครงสร้างพื้นฐานทางการกีฬาหลายอย่าง สนามกีฬาถือเป็นองค์ประกอบสำคัญในระดับต้นๆ จึงกำหนดให้มีนโยบายที่จะจัดให้มีสนามกีฬาและอุปกรณ์กีฬาอย่างเพียงพอและทั่วถึง โดยให้จัดตั้งศูนย์ฝึกกีฬาแห่งชาติ พร้อมทั้งนำวิทยาศาสตร์การกีฬามาใช้ จัดให้ มีการควบคุมมาตรฐานการฝึกสอนด้านกีฬาให้มีคุณภาพ และสนับสนุนการจัดการแข่งขันกีฬาในระดับนานาชาติอย่างต่อเนื่อง และส่งเสริมให้องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่นมีบทบาทและมีส่วนร่วมในการบริหารจัดการด้านกีฬาจัดกิจกรรมและสถานกีฬารวมทั้งจัดสร้างลานกีฬาในทุกหมู่บ้านและชุมชน ซึ่งเป็นนิมิตรหมายที่ดีที่กีฬาได้เข้ามามีบทบาทในการพัฒนาศักยภาพและคุณภาพของประชาชน แต่ข้อเท็จจริงยังมีจังหวัดอีกหลายจังหวัดที่ไม่มีสนามกีฬา ทั้งสนามกีฬาระดับจังหวัด สนามกีฬาประจำอำเภอและลานกีฬาประจำตำบลและหมู่บ้าน จึงทำให้ขาดโอกาสที่จะพัฒนาและส่งเสริมกิจกรรมกีฬา ให้เด็ก เยาวชน และประชาชน ได้มีโอกาสเล่นกีฬาได้อย่างกว้างขวางและครอบคลุมพื้นที่ทั่วประเทศ

จังหวัดสมุทรปราการก็เป็นจังหวัดหนึ่งที่ยังไม่มีสนามกีฬาในระดับที่สามารถรองรับการจัดการแข่งขันและเป็นสนามเก็บตัวฝึกซ้อมอย่างครบครันในหลายๆ ชนิดกีฬา ตามองค์ประกอบที่ความต้องการของแผนการจัดสร้างและพัฒนาสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ ซึ่งมีขอบเขตอยู่ในระดับเขต นอกจากนั้นในปัจจุบัน กีฬาฟุตบอลในประเทศไทยมีการขยายตัวขึ้นอย่างกว้างขวาง มีผู้ให้ความสนใจกันเพิ่มขึ้นมาก เรียกได้ว่าเป็นกระแสที่มาแรงในปัจจุบัน และเป็นโอกาสอันดีที่จะช่วยพัฒนาให้วงการฟุตบอลไทยยกระดับมาตรฐานขึ้นเพื่อก้าวไปสู่ระดับโลก มีการจัดการแข่งขันกันระหว่างสโมสรภายในประเทศ แต่ละทีมจะมีสนามสำหรับใช้แข่งขันและเก็บตัวฝึกซ้อม ซึ่งทีมสมุทรปราการ เอฟ ซี นั้นก็เป็นสโมสรฟุตบอลอีกทีมหนึ่งที่กำลังพัฒนาขึ้นมาสู่ระดับแนวหน้า ดังนั้นจึงมีความเหมาะสมที่จะใช้สนามกีฬาจังหวัดนี้เป็นสนามประจำของทีมสมุทรปราการ เอฟ ซี

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

- 1.2.1 เพื่อจัดสร้างสนามกีฬาระดับมาตรฐาน ในระดับเขต ให้เยาวชน ประชาชน ได้ใช้เป็นสถานที่ออกกำลังกายและเล่นกีฬา รวมทั้งใช้เป็นสถานที่เก็บตัวฝึกซ้อมและจัดการแข่งขันกีฬาของนักกีฬาทุกระดับ
- 1.2.2 เพื่อพัฒนาสนามกีฬาของจังหวัดสมุทรปราการ ให้ได้มาตรฐานสนามกีฬาระดับเขต เพื่อรองรับการเป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬาในประเทศ
- 1.2.3 เพื่อใช้เป็นพื้นที่สำหรับจัดคอนเสิร์ต หรืองานกิจกรรมต่างๆ ของจังหวัด ซึ่งสามารถรองรับคนในปริมาณมากได้
- 1.2.4 เพื่อใช้เป็นสนามแข่งขันและสนามเก็บตัวฝึกซ้อมของกีฬาฟุตบอล ทีมสมุทรปราการ เอฟ ซี

## 1.3 ประโยชน์ของโครงการ

- 1.3.1 ได้ศึกษาเรื่องการออกแบบอาคารประเภทสนามกีฬาระดับเขต
- 1.3.2 ได้ศึกษาการวางผังของอาคาร สภาพการจราจร เส้นทางเดินเท้า เส้นทางรถโดยสารสาธารณะ ของจังหวัดสมุทรปราการ
- 1.3.3 ได้ศึกษาเกี่ยวกับงานระบบประกอบอาคารประเภทสนามกีฬา
- 1.3.4 ได้ศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบอาคารขนาดใหญ่ โครงสร้างของอาคารขนาดใหญ่ โครงสร้างพาดช่วงกว้าง การดำเนินการด้านต่างๆ ของงานระบบอาคาร
- 1.3.5 ได้เรียนรู้ถึงปัญหาต่าง ๆ ของโครงการและการแก้ไข
- 1.3.6 เป็นข้อมูลในการศึกษาเกี่ยวกับอาคารประเภทสนามกีฬา เป็นตัวอย่างและเป็นแม่แบบให้กับโครงการในจังหวัดอื่นๆ

## 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

### 1.4.1 ขอบเขตของโครงการ

- 1.4.1.1 ศึกษาพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อให้สามารถกำหนดถึงรายละเอียดกิจกรรม การจัดพื้นที่ใช้สอยที่เหมาะสมกับความสัมพันธขององค์ประกอบภายในโครงการ
- 1.4.1.2 ศึกษาองค์ประกอบของโครงการและรายละเอียดต่าง ๆ ของโครงการ
- 1.4.1.3 ศึกษาเกี่ยวกับการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการในจังหวัดสมุทรปราการที่เหมาะสม
- 1.4.1.4 ศึกษาถึงข้อมูลและนโยบายที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงกฎหมายพระราชบัญญัติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และข้อกำหนดที่มีความเกี่ยวข้องกับการออกแบบสนามกีฬา

- 1.4.1.5 ศึกษาและออกแบบในส่วนของ Stadium เท่านั้น ส่วนองค์ประกอบอื่นๆ ของโครงการทำการศึกษาและออกแบบเฉพาะการจัดวางผัง Lay-out และจัด Circulation ในโครงการตั้งแต่ทางเข้าหน้าโครงการ

#### 1.4.2 วิธีการศึกษาโครงการ

- 1.4.2.1 ศึกษาจากอาคารตัวอย่างที่มีลักษณะองค์ประกอบโครงการใกล้เคียงกัน
- 1.4.2.2 วิเคราะห์สภาพแวดล้อม โดยรอบทั้งสภาพภูมิประเทศ สภาพการคมนาคม การเข้าถึงโครงการ ความเป็นอยู่ของชุมชนภายในจังหวัดสมุทรปราการ และรายละเอียดต่าง ๆ ที่มีอิทธิพลต่อการออกแบบโครงการ
- 1.4.2.3 เก็บรวบรวมข้อมูลจากการสังเกต สัมภาษณ์ และการสำรวจสถานที่ต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องและเป็นประโยชน์กับโครงการ เพื่อเป็นแนวทางในการนำมาวิเคราะห์และเป็นพื้นฐานในการออกแบบ
- 1.4.2.4 เก็บรวบรวมข้อมูลจากเอกสาร แผ่นพับ นิตยสาร ที่มีข้อมูลเกี่ยวข้องกับโครงการ รวมถึงข้อมูลในสื่ออินเทอร์เน็ต
- 1.4.2.5 นำข้อมูลที่ผ่านการวิเคราะห์แล้วมาสรุปเป็นกลุ่มข้อมูลพื้นฐานทางการออกแบบสถาปัตยกรรมต่อไป
- 1.4.2.6 เก็บรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับสถานที่ท่องเที่ยวและสัญลักษณ์ที่เด่นชัดที่แสดงให้เห็นถึงความเป็นจังหวัดสมุทรปราการ แล้วนำมาประยุกต์ให้สอดคล้องกับโครงการ

## บทที่ 2

# การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานโครงการ

## 2.1 การศึกษาสภาพทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ

### 2.1.1 สภาพทั่วไปด้านกายภาพ

#### 2.1.1.1 ตราสัญลักษณ์ประจำจังหวัดสมุทรปราการ



#### รูปที่ 2.1 ตราสัญลักษณ์ประจำจังหวัดสมุทรปราการ

ดอกไม้ประจำจังหวัด: ดอกดาวเรือง

ต้นไม้ประจำจังหวัด: ต้นโพทะเล

สีประจำจังหวัด: สีเหลือง

#### 2.1.1.2 คำขวัญประจำจังหวัดสมุทรปราการ



บึงขุนเกรวี่ พระเจดีย์กลางน้ำ  
ท่ารมจรเข้ใหญ่ ฮามวีไลเมืองโบราณ  
สถานสัตว์ประหลาด ปลาสลัดแห่งรสดี  
ประเพณีรับบัว ครบถ้วนทั่วอุตสาหกรรม

#### รูปที่ 2.2 คำขวัญประจำจังหวัดสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.1.1.3 ประชากรและโครงสร้างประชากร

จังหวัดสมุทรปราการ แบ่งเขตการปกครองออกเป็น 6 อำเภอ มี 50 ตำบล 399 หมู่บ้าน โดยการบริหารราชการส่วนท้องถิ่นประกอบด้วย องค์การบริหารส่วนจังหวัด 1 แห่ง เทศบาล จำนวน 17 แห่ง (1 เทศบาลนคร 3 เทศบาลเมืองและ 13 เทศบาลตำบล) และ องค์การบริหารส่วนตำบล จำนวน 31 แห่ง ดังตาราง

ตารางที่ 2.1 ตารางแสดงโครงสร้างเขตการปกครองในจังหวัดสมุทรปราการ

อำเภอ	จำนวนตำบล (แห่ง)	จำนวน หมู่บ้าน (แห่ง)	จำนวน เทศบาล (แห่ง)	จำนวน อบต. (แห่ง)
เมืองสมุทรปราการ	13	95	7	5
พระประแดง	15	67	3	6
บางพลี	6	83	1	6
พระสมุทรเจดีย์	5	42	2	4
บางบ่อ	8	74	3	7
บางเสาธง	3	38	1	3
รวม	50	399	17	31

สำหรับการบริหารการปกครองในพื้นที่จังหวัดฯ มีหน่วยงานราชการ รัฐวิสาหกิจ และองค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น แบ่งเป็น 5 ประเภท ดังนี้

1. สังกัดส่วนภูมิภาค มีจำนวน 26 หน่วยงาน
2. สังกัดส่วนส่วนกลาง มีจำนวน 27 หน่วยงาน
3. สังกัดส่วนท้องถิ่น มีจำนวน 49 หน่วยงาน
4. ส่วนราชการอิสระ มีจำนวน 5 หน่วยงาน
5. รัฐวิสาหกิจ มีจำนวน 15 หน่วยงาน

จังหวัดสมุทรปราการ มีประชากรเป็นอันดับ 2 ของภาค รองจาก กรุงเทพฯ ทั้งนี้ ด้วยเหตุที่เป็นจังหวัดรองรับการขยายตัวจากกรุงเทพฯ ทั้งในด้าน การผลิต คือ อุตสาหกรรม และการกระจายตัวของประชากร ทำให้สมุทรปราการ มีประชากรย้ายถิ่นจากที่อื่นมาในจังหวัดเป็นจำนวนมาก ซึ่งมีทั้งประชากรที่

เคลื่อนย้ายเข้ามาโดยแจ้งย้ายที่อยู่อย่างถูกต้อง และไม่ย้ายทะเบียนราษฎรเข้ามาก็มี ทำให้ประชากรที่มีอยู่จริงสูงกว่าจำนวนประชากรในทะเบียนราษฎร โดยเฉพาะอย่างยิ่งผู้ที่อยู่ในวัยทำงาน กลุ่มอายุ 20-29 ปี จะมีรายชื่ออยู่ในทะเบียนราษฎรต่ำกว่ากลุ่มอื่น

ในรอบปี 2551 มีประชากรตามทะเบียนราษฎรทั้งสิ้น 1.1 ล้านคนเศษ แยกเป็นชาย 551,970 คน หญิง 585,975 คน ทั้งนี้ยังไม่นับรวมประชากรแฝง ซึ่งมีอยู่ประมาณ 800,000 คนเศษ

### ตารางที่ 2.2 ตารางแสดงโครงสร้างประชากรในจังหวัดสมุทรปราการ

อำเภอ	ชาย	หญิง	รวม	จำนวนบ้าน
เมืองสมุทรปราการ	235,394	253,257	488,606	194,075
พระประแดง	101,586	106,551	208,137	80,771
บางพลี	85,682	92,315	177,997	90,279
พระสมุทรเจดีย์	53,269	54,650	107,919	39,259
บางบ่อ	46,526	48,301	94,827	30,111
บางเสาธง	29,558	30,901	60,459	38,628
รวม	551,970	585,975	1,137,945	473,123

ที่มาของข้อมูล ณ วันที่ 30 มิถุนายน 2551 ที่ทำการปกครองจังหวัดสมุทรปราการ

จากการวิเคราะห์โครงสร้างประชากร จำแนกตามกลุ่มอายุตามกลุ่มประชากร พบว่า จังหวัดสมุทรปราการมีโครงสร้างประชากรที่สำคัญดังนี้

### ตารางที่ 2.3 ตารางแสดงการจำแนกประชากรตามกลุ่มอายุ

กลุ่มอายุ / กลุ่มประชากร	ร้อยละของประชากรตามกลุ่มประชากร
1. อายุ ต่ำกว่า 5 ปี (วัยเด็ก)	7.74
2. อายุ 5- 14 ปี (วัยเรียน)	15.23
3. อายุ 15 - 59 ปี (วัยแรงงาน)	68.11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. อายุ 60 ขึ้นไป (วัยสูงอายุ)	8.92
--------------------------------	------

จะเห็นว่า กลุ่มประชากรที่มีจำนวนมากที่สุด คือ วัยแรงงาน ซึ่งเป็นวัยที่สร้างรายได้ให้กับครอบครัว สำหรับแนวโน้มโครงสร้างตามกลุ่มอายุโดยรวมของประเทศ และจังหวัดสมุทรปราการ พบว่ากลุ่มอายุที่แนวโน้มโครงสร้างประชากรสูงขึ้นทุกปี คือ ช่วงอายุ 60 ปีขึ้นไป

## 2.1.2 สาธารณูปโภคพื้นฐานของจังหวัด

### 2.1.2.1 การไฟฟ้า

บริการด้านการไฟฟ้าในจังหวัดสมุทรปราการขณะนี้ ได้ขยายขอบเขตออกไปกว้างขวางครอบคลุมทุกหมู่บ้าน โดยอยู่ในความควบคุมดูแลของการไฟฟ้านครหลวง แบ่งเป็นเขตการให้บริการ 2 แห่ง คือสำนักงานเขตสมุทรปราการ ถนนสุขุมวิท อำเภอเมืองสมุทรปราการ และสำนักงานเขตบางพลี ถนนกิ่งแก้ว อำเภอบางพลี ยกเว้นไฟฟ้าในอำเภอพระประแดงและอำเภอพระสมุทรเจดีย์ ที่อยู่อีกฟากหนึ่งของแม่น้ำเจ้าพระยา จะอยู่ในการควบคุมของการไฟฟ้านครหลวง สำนักงานเขตราชบุรีบูรณะ กรุงเทพมหานคร

### 2.1.2.2 การประปา

การให้บริการทางด้านการประปาในจังหวัดสมุทรปราการ อยู่ในการควบคุมดูแลของการประปานครหลวง สำนักงานประปาสภาสมุทรปราการ ซึ่งมีพื้นที่ความรับผิดชอบด้านทิศเหนือจรดคลองพระโขนง ทิศใต้จรดจังหวัดสมุทรปราการ ทิศตะวันออกจรดจังหวัดสมุทรปราการ และทิศตะวันตกจรดแม่น้ำเจ้าพระยา สำหรับอำเภอพระประแดง และอำเภอพระสมุทรเจดีย์ที่อยู่อีกฟากของแม่น้ำเจ้าพระยา อยู่ในการควบคุมดูแลของสำนักงานประปาสภาตลิ่งชัน นอกจากนี้ยังมีระบบการประปาอิสระที่อำเภอบางบ่อ ซึ่งผลิตจากโรงงานกรองน้ำขนาดเล็ก และบ่อบาดาลแจกจ่ายให้กับประชาชน ซึ่งประเภทผู้ใช้น้ำส่วนใหญ่ยังเป็นประเภทที่พักอาศัยและธุรกิจต่างๆ ส่วนภาคอุตสาหกรรมยังมีการใช้น้ำประปาในกิจการโรงงานน้อยมาก ส่วนใหญ่ใช้น้ำบาดาลเพื่อเป็นการประหยัดค่าใช้จ่ายและลดต้นทุนในการผลิต

บริการด้านสาธารณูปโภคทั้งการไฟฟ้าและประปา เป็นสิ่งสำคัญและจำเป็นต่อการดำรงชีวิตของประชาชน ไฟฟ้าแม้จะขยายขอบเขตครอบคลุมทุกหมู่บ้าน แต่สมุทรปราการเป็นจังหวัดที่มีโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ดังนั้นกระแสไฟฟ้าที่ใช้ทั้งบ้านเรือนที่พักอาศัย พร้อมโรงงานอุตสาหกรรม จึงไม่เพียงพอเพียงเช่นเดียวกับด้านน้ำประปาไม่สามารถจ่ายได้ทั่วถึงทั้งจังหวัด ดังนั้นต่อไปในอนาคตรัฐจำเป็นต้องพัฒนา

และขยายบริการด้านสาธารณสุขไปทั่วให้ทั่วถึงเช่นเดียวกับบริการด้านอื่น ๆ เพื่อรองรับการเจริญเติบโตของจังหวัดสมุทรปราการ

### 2.1.2.3 การคมนาคม

เดิมจังหวัดสมุทรปราการใช้การคมนาคมทางน้ำเป็นหลักมาก่อน โดยมุ่งเพื่อการขนส่งสินค้าและวัตถุดิบสู่โรงงาน แต่ปัจจุบันถูกเปลี่ยนเป็นคมนาคมทางบกเป็นส่วนใหญ่ เพราะความสะดวกรวดเร็วขึ้น แต่ก็ประสบปัญหาการจราจรติดขัดเป็นอย่างมาก เนื่องจากจังหวัดสมุทรปราการเป็นจังหวัดที่รองรับการขยายตัวของประชากรจากกรุงเทพมหานคร และเป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ควรให้มีการเร่งรัดระบบโครงการขยายถนนให้สอดคล้องกับการเจริญเติบโต และนำระบบขนส่งมวลชนขนาดใหญ่มาให้บริการ เพื่ออำนวยความสะดวกทางการค้าอุตสาหกรรมในอนาคตอันใกล้ สำหรับการคมนาคมของจังหวัดสมุทรปราการนี้ แบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ

#### ก. การคมนาคมทางบก

##### (1) ทางรถยนต์

มีถนนสายต่าง ๆ ตัดผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ไปยังจังหวัดใกล้เคียงหลายสาย นอกจากนี้ยังมีถนนเชื่อมติดต่อกันระหว่างอำเภอต่าง ๆ ภายในจังหวัดอีกด้วย ถนนสายสำคัญของจังหวัดมีดังนี้

- ถนนสายบางนา - ตราดเป็นทางไฮเวย์ เริ่มจากสี่แยกบางนา เขตพระโขนง กรุงเทพมหานคร ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ในท้องที่อำเภอบางพลี อำเภอบางบ่อ ผ่านจังหวัดฉะเชิงเทรา จังหวัดชลบุรี ไปจนถึงจังหวัดตราด

- ถนนสุขุมวิท เป็นทางหลวงแผ่นดิน เริ่มต้นจากกรุงเทพมหานคร ผ่านจังหวัดสมุทรปราการ ในท้องที่อำเภอเมืองสมุทรปราการ ไปยังจังหวัดฉะเชิงเทรา ชลบุรี ระยอง จันทบุรี และตราด

- ถนนเทพารักษ์ เป็นถนนแยกจากถนนสุขุมวิท ที่ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมืองจังหวัดสมุทรปราการ ถึงตำบลบางพลี อำเภอบางพลี และไปถึงอำเภอบางบ่อ

- ถนนปู่เจ้าสมิงพราย เป็นถนนแยกจากถนนสุขุมวิทที่ตำบลสำโรงเหนือ อำเภอเมืองสมุทรปราการ ผ่านตำบลสำโรงใต้ ตำบลสำโรงกลาง ตำบลบางหญ้าแพรก อำเภอพระประแดง ไปจนถึงริมฝั่งของแม่น้ำเจ้าพระยา ตรงข้ามกับที่ว่าการอำเภอพระประแดง

- ถนนเพชรหึง เริ่มต้นจากใกล้ที่ว่าการอำเภอพระประแดง ผ่านตำบลทรงคนอง ตำบลบางยอ ตำบลบางน้ำผึ้ง ตำบลบางกะเจ้า ตำบลบางกอบัว ไปถึงริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ตรงข้ามกับท่าเรือคลองเตย กรุงเทพมหานคร

- ถนนสุขสวัสดิ์ เป็นถนนที่เริ่มต้นจากวงเวียนใหญ่ กรุงเทพมหานคร ผ่านอำเภอ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พระประแดง มีถนนแยกเข้าสู่ที่ว่าการอำเภอพระประแดง ถนนสุขสวัสดิ์ยาวไปถึงป้อมพระจุลจอมเกล้า แต่ก่อนจะถึงป้อมพระจุลจอมเกล้า มีถนนแยกไปยังองค์พระสมุทรเจดีย์ ซึ่งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาตรงข้ามกับศาลากลางจังหวัดสมุทรปราการ และแยกไปยังที่ว่าการอำเภอพระสมุทรเจดีย์ซึ่งอยู่ติดทะเล

- ถนนศรีนครินทร์ เป็นถนนที่เชื่อมต่อกับถนนสายบางนา – ตราด ออกสู่จังหวัดชลบุรีได้ ตรงบริเวณสะพานลอยวัดศรีเยี่ยมผ่านเข้าเขตจังหวัดสมุทรปราการตัดผ่านแยกถนนเทพารักษ์ และเชื่อมต่อกับถนนสุขุมวิทที่ตำบลบางปิ้งออกสู่จังหวัดฉะเชิงเทราและจังหวัดชลบุรีได้ ซึ่งเป็นเส้นทางที่สามารถเดินทางเข้าสู่จังหวัดสมุทรปราการได้อีกเส้นทางหนึ่งซึ่งเป็นถนนขนาด 6 ช่องทางที่ดำเนินการขยายใหม่ และได้เสร็จสิ้นเรียบร้อยเมื่อปลายปี 2536

ถนนทุกสายในจังหวัดสมุทรปราการ มีรถโดยสารประจำทางทั้งขนาดใหญ่และขนาดเล็ก บริการผู้โดยสารตลอดเวลาทั้งกลางวันและกลางคืน ส่วนตามตรอกและซอยต่างๆ ก็มีรถจักรยานยนต์รับส่งผู้โดยสารตลอดเวลา ทำให้การคมนาคมรวดเร็วขึ้น



รูปที่ 2.3 แผนที่แสดงเส้นทางคมนาคมในจังหวัดสมุทรปราการ

## (2) ทางรถไฟ

ทางรถไฟสายปากน้ำ เป็นทางรถไฟเอกชนที่เดินรระหว่างหัวลำโพง กรุงเทพมหานคร กับเมืองปากน้ำ จังหวัดสมุทรปราการ เป็นระยะทาง 21 กิโลเมตร ตั้งแต่ พ.ศ. 2436 ถึง พ.ศ. 2503 เป็นทางรถไฟสายแรกของประเทศไทย

ทางรถไฟสายปากน้ำดำเนินการโดย กอมปานีรถไฟ หรือ บริษัทรถไฟปากน้ำ บริหารงานโดยอังเดร เดอ ริเชอติเออร์ (พระยาชลยุทธโยธิน) ชาวเดนมาร์ก และแอลเฟรด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ยอนลอบเตอด เฮฟอานีเอช (พระนิเทศชลธิ์) ได้รับสัมปทานตั้งแต่วันที่ 13 กันยายน พ.ศ. 2429 เป็นเวลา 50 ปี สิ้นสุด พ.ศ. 2479 เริ่มดำเนินการก่อสร้างตั้งแต่ พ.ศ. 2434 แล้วเสร็จ เปิดเดินขบวนรถครั้งแรกเมื่อวันที่ 11 เมษายน พ.ศ. 2436 (ร.ศ. 112) โดยพระบาทสมเด็จพระจุลจอมเกล้าเจ้าอยู่หัว เสด็จพระราชดำเนินทรงประกอบพิธีเปิดบริการ และเสด็จขึ้นประทับโดยสารขบวนรถไฟพระที่นั่ง พร้อมด้วยพระบรมวงศานุวงศ์ มีวิศวกรเดินรถชื่อ ที. เอ. ก็อตเช่ (Captain T.A. Gottsche) ชาวเดนมาร์ก ต่อมาได้รับราชทินนามเป็น ขุนบริพัตร โภคกิจ ต้นสกุล กษัตริย์นันทน์

สถานีต้นทางรถไฟ คือ สถานีหัวลำโพง ตั้งอยู่ริมคลองหัวลำโพง ปัจจุบันคือ บริเวณถนนพระราม 4 ตรงข้ามกับสถานีรถไฟกรุงเทพในปัจจุบัน สถานีปลายทาง คือ สถานีปากน้ำ อยู่บริเวณหน้าตลาดวิบูลย์ศรีในปัจจุบัน(ท่าเรือข้ามฟากไปฝั่งพระสมุทรเจดีย์) หลังจากสิ้นสุดสัมปทาน 50 ปี กรมรถไฟได้ดำเนินการต่อ จนกระทั่งยกเลิกทางรถไฟสายนี้ เมื่อวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2503 ในรัฐบาลจอมพลสฤษดิ์ ธนะรัชต์ และรื้อทางรถไฟสร้างเป็นถนนพระราม 4 และถนนทางรถไฟสายเก่า

#### ข. การคมนาคมทางน้ำ

การคมนาคมในแม่น้ำลำคลอง ส่วนมากจะมีเรือยนต์โดยสารและเรือยนต์บรรทุกสินค้า ตลอดจนเรือแจวเรือพายผ่านไปมาระหว่างตำบล อำเภอ จังหวัด เป็นประจำ ปัจจุบันการคมนาคมทางน้ำสะดวกรวดเร็ว เพราะมีเรือหางยาวคอยรับส่งผู้คนที่ตั้งบ้านเรือนอยู่ริมแม่น้ำ หรือริมคลองที่ไม่มีถนนเข้าถึง จึงอาศัยทางน้ำเป็นทางคมนาคม แต่คนส่วนใหญ่ก็นิยมใช้ทางคมนาคมทางบกมากกว่าทางน้ำ เพราะมีถนนอยู่ทั่วถึงทำให้สะดวกและรวดเร็วกว่า

#### ค. การคมนาคมทางอากาศ

จังหวัดสมุทรปราการได้สร้างท่าอากาศยานสุวรรณภูมิ ซึ่งเป็นท่าอากาศยานนานาชาติที่ตำบลหนองจุก อำเภอบางพลี

### 2.1.3 สภาพทางสังคมและสาธารณสุข

#### สุขภาวะของประชาชน

ข้อมูลสถานะสุขภาพของประชาชนจังหวัดสมุทรปราการพบว่าจังหวัดสมุทรปราการมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดยืนยาวขึ้นสอดคล้องกับสถานการณ์และแนวโน้มของประเทศ โดยอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดของประชาชนจังหวัดสมุทรปราการในปี พ.ศ. 2550 เท่ากับ 70.44 ปี โดยเพศชายมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดเท่ากับ 66 ปี และเพศหญิงมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดเท่ากับ 74 ปี ซึ่งอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดระดับประเทศในปี พ.ศ. 2550 พบว่า เพศชายมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดเท่ากับ 68 ปี และเพศหญิงมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แรกเกิดเท่ากับ 75 ปี ซึ่งพบว่าคนจังหวัดสมุทรปราการมีอายุขัยเฉลี่ยเมื่อแรกเกิดน้อยกว่าค่าเฉลี่ยในระดับประเทศ

อัตราการเกิดของจังหวัดสมุทรปราการ มีแนวโน้มที่ไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก ในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2543-2550) โดยอยู่ระหว่าง 12.64-17.06 ต่อ ประชากร 1,000 คน โดยในปี พ.ศ. 2550 อัตราเกิดเท่ากับ 13.96 ต่อ ประชากร 1,000 คน

อัตรารายในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ.2543-2550) พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก โดยมีอัตรารายอยู่ระหว่าง 4.21-5.21 ต่อ ประชากร 1,000 คน โดยในปี พ.ศ. 2550 มีอัตรารายเท่ากับ 5.35 ต่อ ประชากร 1,000 คน

อัตราเพิ่มของประชากรในช่วง 8 ปีที่ผ่านมา (พ.ศ. 2543-2550) พบว่าอัตราการเพิ่มของประชากรมีการเปลี่ยนแปลงค่อนข้างคงที่ อยู่ระหว่าง 0.84-1.19 โดยในปี พ.ศ. 2550 มีอัตราเพิ่มเท่ากับร้อยละ 0.86

สำหรับสาเหตุการตายของประชากรจังหวัดสมุทรปราการปี พ.ศ.2550 พบว่าสาเหตุการตาย 5 ลำดับแรก ได้แก่ โรคมะเร็งทุกชนิด อุบัติเหตุอื่นๆ และอากาศเป็นพิษ โรคหัวใจ โรคปอดอักเสบและโรคอื่น ๆ ของปอดและโรคความดันโลหิตสูงและโรคหลอดเลือดในสมองตามลำดับ จะเห็นได้ว่าส่วนใหญ่สาเหตุการตายที่สำคัญของประชาชนจังหวัดสมุทรปราการจะเป็นกลุ่มโรคไม่ติดต่อ เช่น โรคมะเร็ง โรคหัวใจ โรคความดันโลหิตสูง รวมทั้งอุบัติเหตุ เป็นต้น ซึ่งการสร้างสุขภาพ (การป้องกันโรคและการส่งเสริมสุขภาพ) จึงเป็นสิ่งที่จำเป็นที่จะต้องเร่งรัดดำเนินการดูแลสุขภาพของประชาชนจังหวัดสมุทรปราการ ให้มีอายุคาดเฉลี่ยยืนยาวมีชีวิตอยู่อย่างมีความสุข ไม่เจ็บป่วยด้วยโรคเรื้อรังและมีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

จากการวิเคราะห์สถานการณ์ปัญหาสาธารณสุขจังหวัดสมุทรปราการ โดยได้มีการพิจารณาจัดลำดับความสำคัญของปัญหาโดยพิจารณาตามเกณฑ์ 4 ด้าน ได้แก่ ขนาดของปัญหา ความรุนแรง ความยากง่ายในการแก้ไขปัญหา และความตระหนักของชุมชนและประชาชนสร้างปัญหาสาธารณสุขที่สำคัญ 10 ลำดับ ดังนี้

ลำดับที่ 1 โรคไข้เลือดออก

ลำดับที่ 2 โรคเอดส์

ลำดับที่ 3 ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อม

ลำดับที่ 4 ปัญหาด้านระบบบริการสุขภาพ เช่น สถานบริการไม่เพียงพอ ระบบบริการไม่เพียงพอระบบการส่งต่อยังไม่ปัญหาเนื่องจากไม่มีโรงพยาบาลแม่ข่าย รวมทั้งความครอบคลุมด้านหลักประกันสุขภาพ เนื่องจากจังหวัดสมุทรปราการมีประชากรอพยพเคลื่อนย้ายบ่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลำดับที่ 5 โรคมะเร็ง (มะเร็งเต้านม/มะเร็งปากมดลูก)

ลำดับที่ 6 ยาเสพติด/บุหรี่

ลำดับที่ 7 โรคความดันโลหิตสูง

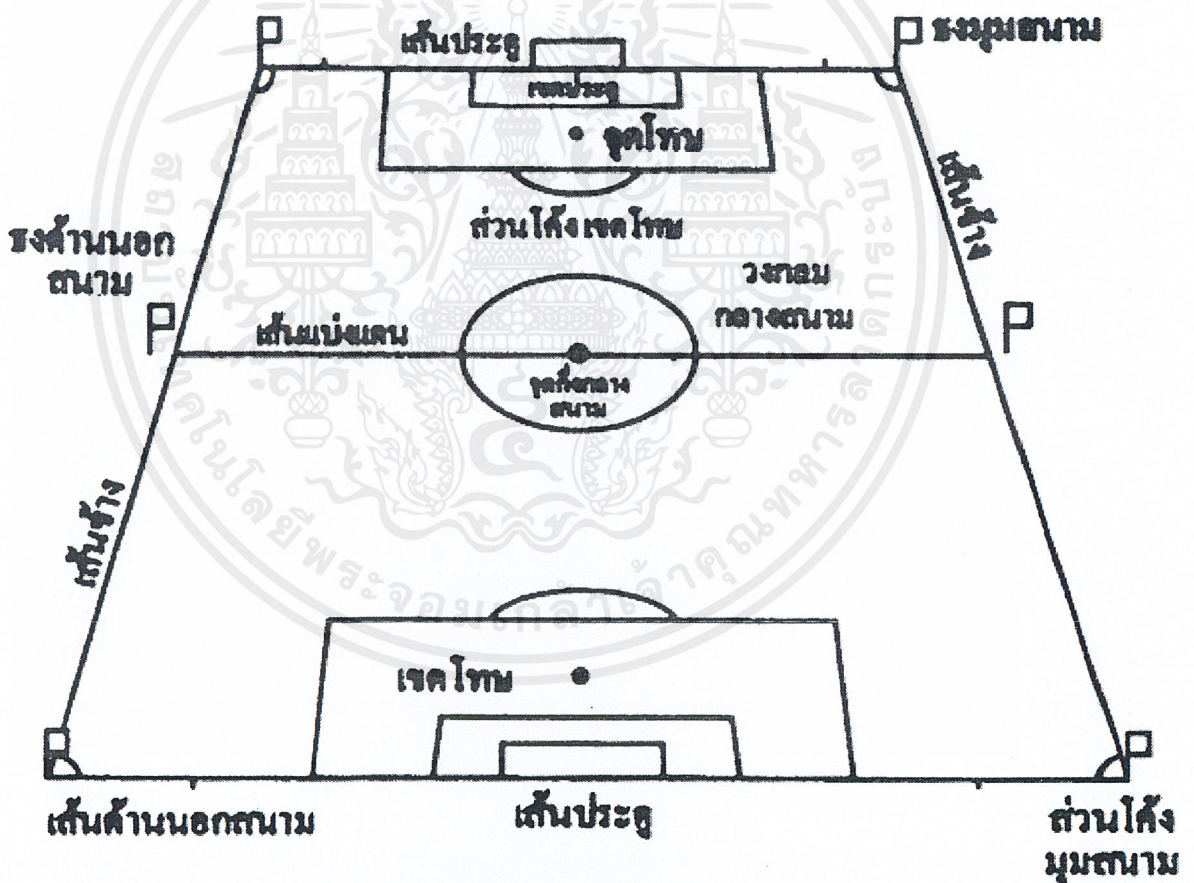
ลำดับที่ 8 โรคเบาหวาน

ลำดับที่ 9 อุบัติเหตุจราจร

ลำดับที่ 10 ปัญหาสุขภาพจิต

## 2.2 ชนิดและขนาดมาตรฐานของสนามกีฬาแต่ละประเภท

### 2.2.1 สนามฟุตบอล



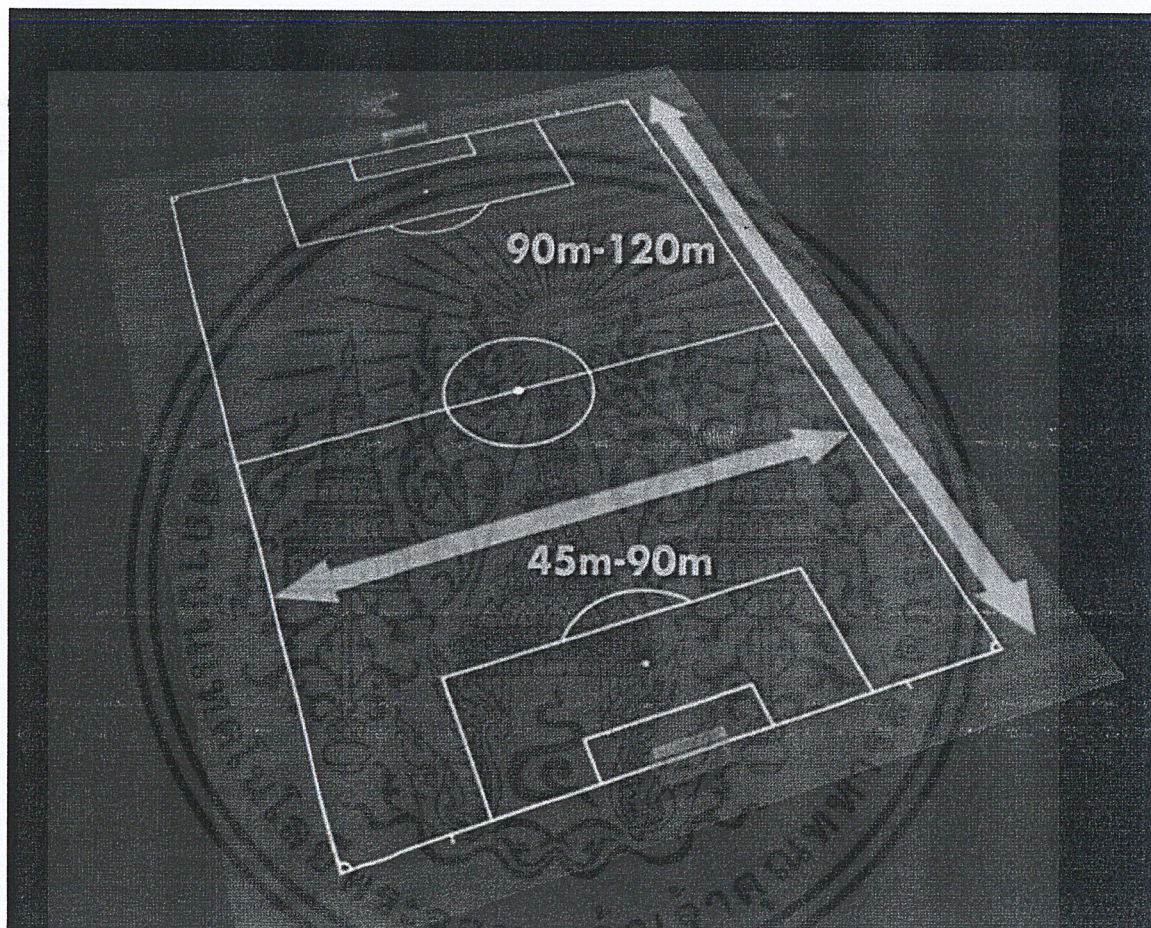
รูปที่ 2.4 สนามฟุตบอล

พื้นสนาม (Field Surface)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การแข่งขันสามารถทำการเล่นบนพื้นสนามหญ้าธรรมชาติ หรือ หญ้าเทียมก็ได้ ขึ้นอยู่กับระเบียบการแข่งขันกำหนดไว้สนามแข่งขันต้องเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า โดยความยาวของเส้นข้าง (touch line) ต้องยาวกว่าความยาวของเส้นประตู (goal line)

ที่มาของข้อมูลรูปภาพรูปที่ 2.4 ถึงรูปที่ 2.55 : อ้างอิงจากเว็บไซต์การกีฬาแห่งประเทศไทย [www.sat.or.th](http://www.sat.or.th)



รูปที่ 2.5 ขนาดสนามฟุตบอล

### การแข่งขันทั่วไป

#### ความยาว

ต่ำสุด 90 เมตร (100 หลา)

สูงสุด 120 เมตร (130 หลา)

#### ความกว้าง

ต่ำสุด 45 เมตร ( 50 หลา)

สูงสุด 90 เมตร (100 หลา)

### การแข่งขันระหว่างชาติ (International Matches)

#### ความยาว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ต่ำสุด 100 เมตร (110 หลา)

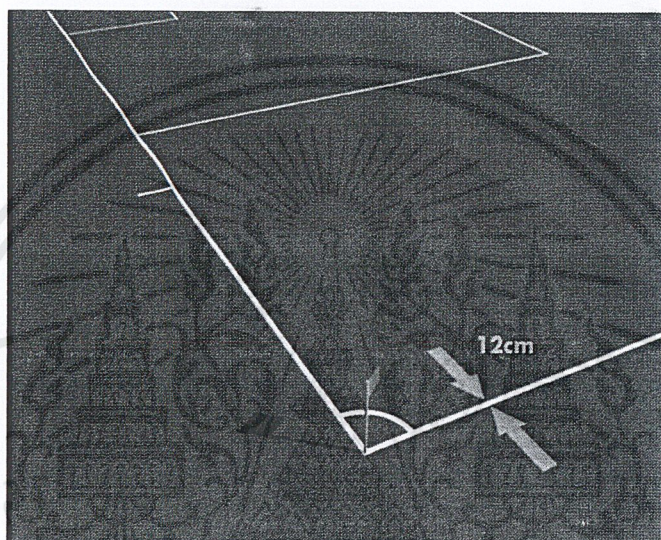
สูงสุด 110 เมตร (120 หลา)

ความกว้าง

ต่ำสุด 64 เมตร ( 70 หลา)

สูงสุด 75 เมตร ( 80 หลา)

การทำเครื่องหมายต่าง ๆ ของสนาม (Field Markings)

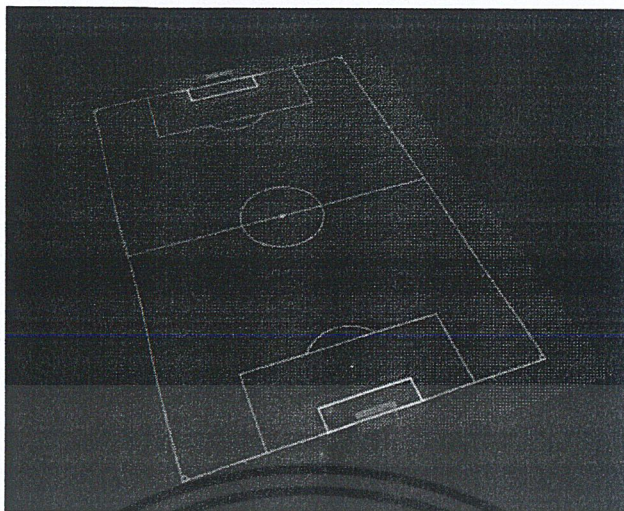


รูปที่ 2.6 ขนาดความหนาของเส้น

สนามแข่งขันทำด้วยเส้น ซึ่งเส้นต่าง ๆ เหล่านี้จะเป็นพื้นที่ของเขตนั้น ๆ ด้วย เส้นที่มีความยาวมากกว่า 2 เส้น เรียกว่า “เส้นข้าง” เส้นที่สั้นกว่า 2 เส้น เรียกว่า “เส้นประตู” เส้นทุกเส้นต้องมีความกว้างไม่เกิน 12 ซม. (5 นิ้ว) สนามแข่งขันถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่ากันโดยเส้นแบ่งแดน (Half-way Line) ที่กึ่งกลางของเส้นแบ่งแดนจะทำจุดกึ่งกลางสนาม (Center Mark) ไว้ และทำวงกลมรัศมี 9.15 เมตร (10 หลา) ล้อมรอบจุดนี้ไว้

เขตประตู (The Goal Area)

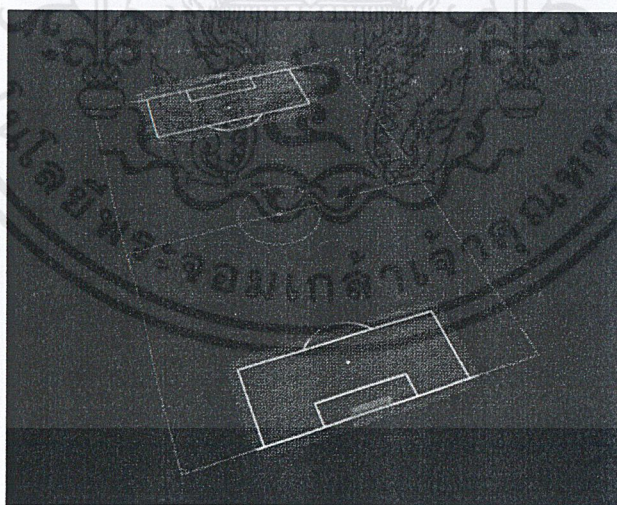
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.7 เขตประตู

เขตประตูจะถูกทำไว้ตรงส่วนท้ายของสนามแต่ละด้าน ดังนี้ จากขอบเสาประตูด้านในแต่ ละข้างวัดออกไปตามแนวเส้นประตูด้านละ 5.5 เมตร (6 หลา) และทำเส้นเป็นแนวตั้งฉากกับ เส้นประตูเข้าไปในสนามแข่งขันเป็นระยะทาง 5.5 เมตร (6 หลา) เส้นทั้งสองเส้นนี้จะเชื่อมต่อกับ เส้นอีกเส้นหนึ่งที่ยื่นขนานกับเส้นประตู พื้นที่ภายในเขตที่เส้นเหล่านี้และเส้นประตูล้อมรอบ เรียกว่า “เขตประตู”

#### เขตโทษ (Penalty Area)



รูปที่ 2.8 เขตโทษ

เขตโทษจะถูกทำไว้ตรงส่วนท้ายของสนามแต่ละด้าน ดังนี้จากขอบเสาประตูด้านในแต่ ละข้างวัดออกไปตามแนวเส้นประตูด้านละ 16.5 เมตร (18 หลา) และทำเส้นเป็นแนวตั้งฉากกับ เส้นประตูเข้าไปในสนามแข่งขันเป็นระยะทาง 16.5 เมตร (18 หลา) เส้นทั้งสองเส้นนี้จะเชื่อมต่อกับ เส้นอีกเส้นหนึ่งที่ยื่นขนานกับเส้นประตู พื้นที่ภายในเขตที่เส้นเหล่านี้และเส้นประตูล้อมรอบ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์ ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เรียกว่า “เขตโทษ” ภายในเขตโทษแต่ละด้านทำจุดโทษ (Penalty Mark) ไว้ โดยห่างจากจุดกึ่งกลางระหว่างเสาประตูเป็นระยะทาง 11 เมตร (12 หลา) และทำส่วนโค้งเขียนไว้ด้านนอกเขตโทษ โดยมีรัศมีห่างจากจุดโทษเป็นระยะทาง 9.15 เมตร (10 หลา)

### เสาธง (Flagposts)

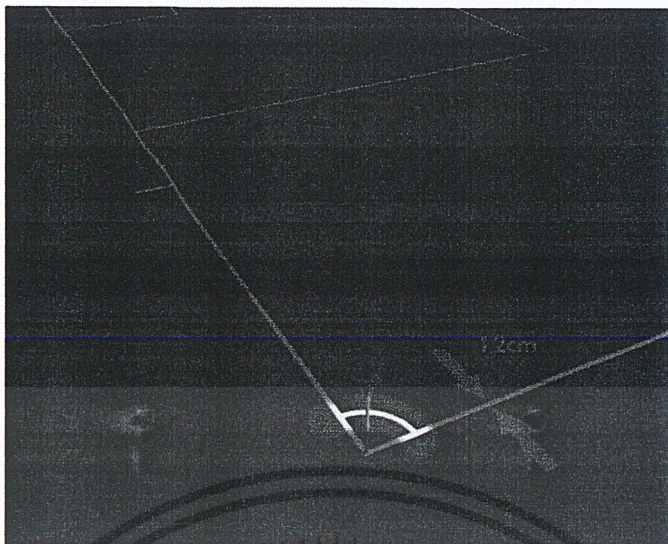


รูปที่ 2.9 มุมเสาธง

เสาธงต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร (5 ฟุต) ต้องไม่มียอดแหลมและจะปักไว้ที่มุมสนามแต่ละมุมอาจปักเสาธงไว้ที่ปลายเส้นแบ่งแดนแต่ละด้านก็ได้ แต่ต้องห่างจากเส้นข้างไม่น้อยกว่า 1 เมตร (1 หลา)

### ส่วนโค้งมุมสนาม (The Corner Arc)

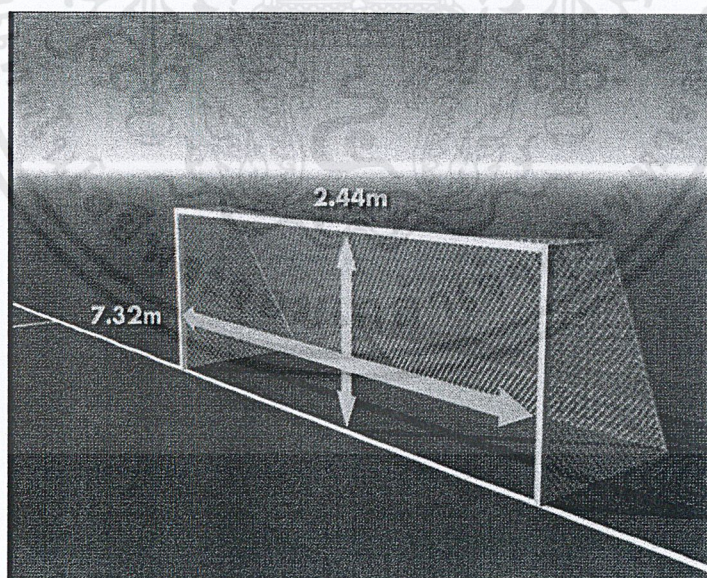
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.10 ส่วนโค้งมุมสนาม

จากเสาธงมุมสนามแต่ละด้านให้เขียน 1/4 ของส่วนโค้งไว้ด้านในสนามแข่งขัน โดยมีรัศมี 1 เมตร (1 หลา)

ประตู (Goals)



รูปที่ 2.11 ประตู

ประตู ต้องตั้งอยู่บนกึ่งกลางเส้นประตูแต่ละด้าน ประกอบด้วยเสา 2 ต้นที่ปักตั้งฉากไว้ และวัดห่างจากธงมุมสนามเป็นระยะทางเท่ากันและมีคานเชื่อมต่อในแนวนอน ระยะห่างระหว่างเสาประตู 7.32 เมตร (8 หลา) และความสูงจากใต้คานถึงพื้นสนาม 2.44 เมตร (8 ฟุต) เสาและคานเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประตูทั้ง 2 ด้าน ต้องมีขนาดเท่ากัน มีความกว้างและหนาไม่เกิน 12 ซม. (5 นิ้ว) เส้นประตูต้องมีความกว้างเท่ากับความกว้างของเสาและคานประตู อาจติดตาข่ายไว้ที่ประตูและพื้นสนามด้านหลังประตู โดยต้องแน่ใจว่าติดไว้อย่างเรียบร้อยเหมาะสมและต้องไม่รบกวนการเล่นของผู้รักษาประตู เสาและคานประตูต้องเป็นสีขาวเท่านั้น

### 2.2.2 สนามกรีฑา

สนามกรีฑา 400 เมตร คือสนามที่มีทางวิ่งเป็นวงรอบประกอบด้วยทางวิ่งที่เป็นทางตรงและทางโค้ง ถ้าวิ่งชิดขอบในสุดโดยห่างขอบใน 30 เซนติเมตร (ขอบในทำด้วยคอนกรีตหรือโลหะ) หรือ 20 เซนติเมตร (ขอบในทำด้วยปูนขาว หรือทาด้วยสี) ครบหนึ่งรอบจะได้ระยะทาง 400 เมตรพอดี

สิ่งที่ควรทราบ

ลู่วิ่ง

คือทางวิ่งทั้งหมด

ช่องวิ่ง

คืออาณาเขตที่ห่างย่อยจากลู่วิ่ง เป็น ช่องวิ่งที่ 1 ช่องวิ่งที่ 2 ช่องวิ่งที่ 3 ...

ช่องวิ่งที่ 8 มีความกว้าง ช่องวิ่งละ 1.22 เมตร การวัดความกว้างวัดจาก

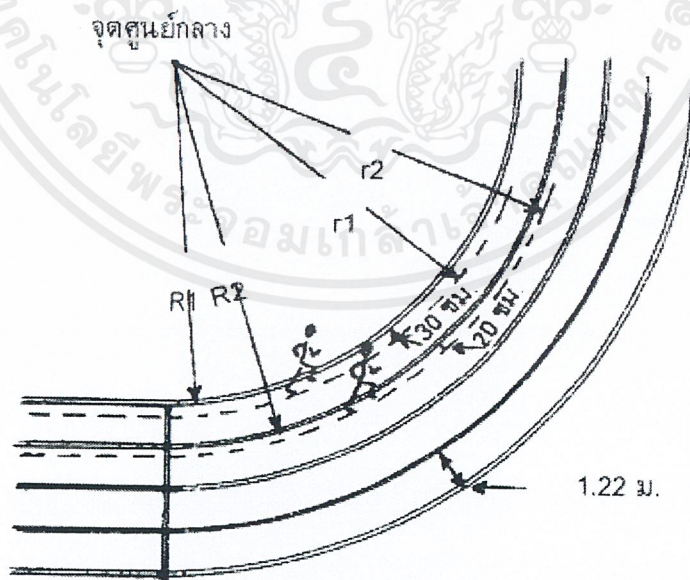
ขอบนอกถึงขอบในเส้นของช่องวิ่ง กว้าง 5 เซนติเมตร

รัศมีทางวิ่ง

คือรัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงทางวิ่งของช่องวิ่งนั้น ๆ

รัศมีขอบใน

คือรัศมีที่วัดจากจุดศูนย์กลางไปถึงขอบในของช่องวิ่งนั้น ๆ



รูปที่ 2.12 รัศมีส่วนโค้งสนามกรีฑา

$R_1$  = รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1 (ขอบในทำด้วยคอนกรีต หรือโลหะ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$R2 =$  รัศมีขอบในช่องวงที่ 2

$r1 =$  รัศมีทางวงของช่องวงที่ 1 ห่างขอบใน 30 เซนติเมตร

$r2 =$  รัศมีทางวงของช่องวงที่ 2 ห่างขอบใน 20 เซนติเมตร

### วิธีการตีเส้น

1. ลากเส้นแกนกลางสมมติที่กลางพื้นที่ ยาว 84.39 เมตร
2. ลากเส้นตั้งฉากสมมติ ผ่านจุดหัวท้ายของเส้นแกนกลางสมมติและตั้งฉากกับเส้นแกนกลางสมมติ
3. ใช้รัศมี 36.50 เมตร ทำเส้นขอบใน ช่องวงที่ 1 (ถ้าจะทำขอบในด้วยคอนกรีตหรือโลหะ) หรือ 36.60 เมตร (ถ้าจะทำขอบในด้วยปูนขาวหรือสี) แต่ในที่นี้จะกล่าวถึงเฉพาะที่ขอบในทำด้วยคอนกรีตหรือโลหะ
4. ต่อทางวงทางตรง ก็จะได้ขอบในของช่องวงที่ 1
5. ทำขอบใน ช่องที่ 2-8 โดยใช้รัศมี และต่อทางวงทางตรง

ช่องที่ 1      36.50    รัศมีขอบใน

ช่องที่ 2      37.72

ช่องที่ 3      38.94

ช่องที่ 4      40.16

ช่องที่ 5      41.38

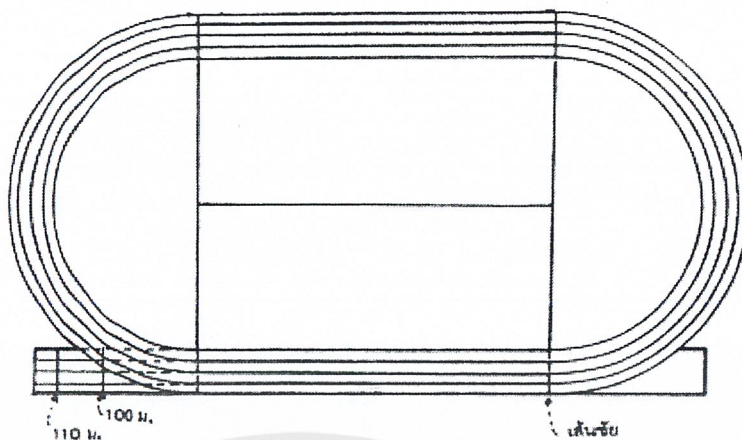
ช่องที่ 6      42.60

ช่องที่ 7      43.82

ช่องที่ 8      45.04

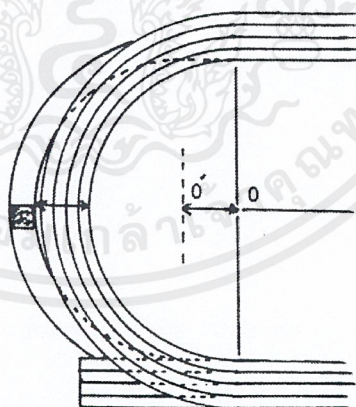
ช่องที่ 8      46.26    รัศมีขอบนอก    หมายเหตุ ช่องวงกว้าง 1.22 เมตร

6. ต่อทางวงทางตรง สำหรับระยะ 100 เมตร 110 เมตร และเขตชะลอความเร็วต่อออกไปจากเส้นตั้งฉากสมมติข้างละ 30 เมตร



รูปที่ 2.13 เขตชะลอความเร็ว

7. ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านนอก
  - 7.1 วัดระยะจากขอบในช่องวิ่งที่ 1 ไปถึง ขอบในของบ่อน้ำตามแนวรัศมีได้ระยะเท่าใด เอาไปต่อเพิ่มจากเส้นแกนกลางสมมติ
  - 7.2 ใช้จุดศูนย์กลางใหม่ คือ  $O'$  รัศมี 36.60 เมตร เขียนทางโค้งใน และบวกกับความกว้างของบ่อน้ำเขียน โค้งนอก เส้นโค้งในควรใช้เส้นประ
  - 7.3 จุดวางรั้วอีก 4 ตัว ให้ห่างเท่า ๆ กัน โดยแบ่งทางวิ่งใน 1 รอบ ออกเป็น 5 ส่วนเท่ากัน



รูปที่ 2.14 ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านนอก

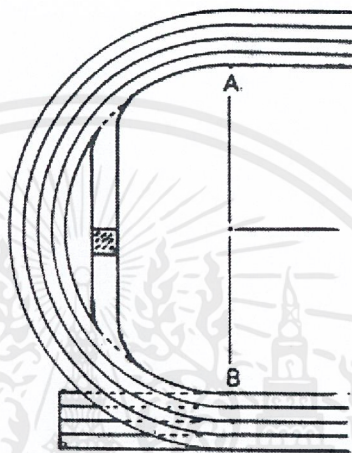
- 7.4 ถ้า  $O-O'$  ยาว 10 เมตร

วิ่ง 1 รอบ จะได้ระยะทาง =  $400 + (2 \times 10) = 420$  เมตร

ถ้าวิ่งวิบาก 3,000 เมตร ต้องวิ่ง 7 รอบ กับอีก 60 เมตร

7.5 จากเส้นเริ่มจนถึงบริเวณเส้นชัยในรอบแรก ระยะ 60 เมตร ไม่ต้องข้ามรั้วใด ๆ ต่อเมื่อเหลือ 7 รอบ จึงเริ่มข้ามรั้วโดยต้อง ข้ามรั้วบ่อน้ำ 7 ครั้ง และรั้วธรรมชาติอีก 28 ครั้ง

8. ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านใน



รูปที่ 2.15 ทางวิ่งวิบาก บ่อน้ำอยู่ด้านใน

8.1 วิ่ง 1 รอบ ได้ระยะทางเท่ากับ 2 (ทางวิ่งทางตรง) + ทางวิ่ง 1 โค้ง + ทางวิ่งทางโค้งที่มีบ่อ =  $2(84.39) + 115.61 +$  ทางวิ่งทางโค้งที่มีบ่อ ทราบค่าได้ด้วยการใช้เทปวัดเท่านั้น คือ วัดตามทางวิ่งจากจุด A ผ่านบ่อน้ำ ไปถึงจุด B โดยให้สายวัดห่างขอบใน 30 เซนติเมตร ตรงส่วนที่ขอบในทำด้วยคอนกรีตหรือโลหะ และห่างขอบใน 20 เซนติเมตร ตรงส่วนที่ขอบในทำด้วยปูนขาว หรือเขียนด้วยสี เช่น สมมติว่าได้ค่า 105.61 เมตร ค่าการวิ่ง 1 รอบก็จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} &= 2(84.39) + 115.61 + 110.61 \\ &= 395 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

8.2 วิ่ง 1 รอบ ได้ระยะทาง 395 เมตร

วิ่ง 7 รอบ ได้ระยะทาง  $395 \times 7 = 2,765$  เมตร

ถ้าวิ่งวิบาก 3,000 เมตร ก็ต้องวิ่ง 7 รอบ

กับอีก 235 เมตร หรือเส้นเริ่มวิ่ง อยู่เลยเส้นเริ่มวิ่ง 200 เมตร ช่องที่ 1 ไปอีก 35 เมตร

8.3 กติกากำหนดให้วิ่งวิบาก 3,000 เมตร นั้น ต้องวิ่งข้ามบ่อน้ำ 7 ครั้ง และข้ามรั้ว  
 ธรรมดา ซึ่งอยู่ห่างเท่า ๆ กัน 28 ครั้ง ดังนั้น การวิ่งในระยะ 270 เมตรแรก จึงไม่  
 ต้องวิ่งข้ามบ่อน้ำ ก็คือต้องวิ่งไปตามทางโค้งปกติและไม่ต้องข้ามรั้วธรรมดา รั้ว  
 ธรรมดา 2 ตัว ที่อยู่ก่อนและหลังบ่อน้ำ จึงต้องวางหลังจากนักวิ่งวิ่งผ่านจุดนั้นประ  
 ก่อน

#### 9. เส้นเริ่มวิ่ง 400 เมตร

9.1 เส้นเริ่มวิ่งของช่องวิ่งที่ 1 คือ เส้นชัยส่วนที่ทอดผ่านช่องวิ่งที่ 1 ถ้าวิ่งห่างของใน  
 30 เซนติเมตร ไปตลอด 1 รอบ จะได้ระยะทาง 400 เมตรพอดี

9.2 เส้นเริ่มวิ่งของช่องที่ 2 หาได้โดยใช้รัศมีทางวิ่งช่องที่ 2 รัศมีขอบในและรัศมีทาง  
 วิ่ง

ช่องวิ่งที่	รัศมีขอบใน	รัศมีทางวิ่ง
1	36.50	36.80
2	37.72	37.92
3	38.94	39.14
4	40.16	40.36
5	41.38	41.58
6	42.60	42.80
7	43.82	44.02
8	45.04	45.24

แสดงรัศมีขอบใน

ทางวิ่งของช่องที่ 2 1 รอบ ได้จาก

ทางวิ่งทางตรง + ทางวิ่งทางโค้ง ( $2 \times 3.14 \times r$ )

$$= 168.78 + (2 \times 3.14 \times 37.92)$$

$$= 168.78 + 238.48$$

$$= 407.04$$

นั่นคือ ช่องวิ่งที่ 1 ต้องต่อให้ช่องวิ่งที่ 2 = 7.04 เมตร และโดยวิธีเดียวกัน และจะ  
 คำนวณได้ว่า ช่องที่ 1 จะต้องต่อให้ช่องอื่นตามระยะที่แสดงดังนี้

เส้นเริ่มที่ 400 เมตร

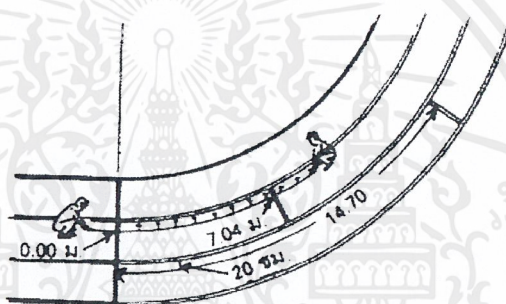
$$\text{ช.1} : \text{ช.2} \quad 7.04$$

$$\text{ช.1} : \text{ช.3} \quad 14.70$$

ซ.1 : ซ.4	22.37	
ซ.1 : ซ.5	30.03	
ซ.1 : ซ.6	37.70	
ซ.1 : ซ.7	45.37	
ซ.1 : ซ.8	53.03	แสดงระยะต่อของ เส้นเริ่มวิ่ง 400 เมตร

### 9.3 วิธีวัดทำเส้นเริ่มวิ่ง

ต้องวัดตามทางวิ่ง จึงต้องตอกหมุดทุก ๆ ครึ่งเมตร โดยหมุดห่างเส้นขอบใน 20 เซนติเมตร เพื่อจะดึงเทปวัดตามแนวหมุด



รูปที่ 2.16 วิธีวัดทำเส้นเริ่มวิ่ง

#### 10. เส้นเริ่มวิ่ง 200 เมตร

เนื่องจาก วิ่ง 200 เมตร ระยะต่อเท่ากับ 1 โค้ง

แต่ 400 เมตร ระยะต่อ เท่ากับ 2 โค้ง

ดังนั้น ระยะต่อของเส้นเริ่ม 200 เมตร จึงเป็นครึ่งหนึ่งของ 400

#### 11. เส้นเริ่มวิ่ง 800 เมตร

เส้นเริ่มวิ่ง 800 เมตร ต่อให้กัน 1 โค้ง ระยะต่อจะหมดไปเมื่อผู้ที่วิ่งช่อง 2 – 8 วิ่งผ่านเส้นตัด

วิธีทำเส้นตัด ใช้จุดศูนย์กลางที่เส้นเริ่ม 200 เมตร ช่อง 1 ห่างขอบใน 30 เซนติเมตร รัศมี 84.39 เมตร เขียนเส้น โค้งตัดช่องวิ่งที่ 2 – 8

เนื่องจากการวิ่งตัดเข้าช่องในของผู้วิ่งในช่องที่ 2 – 8 ต้องเสียเปรียบผู้วิ่งในช่องวิ่ง

ที่ 1 ถ้าใช้ระยะต่อของ 200 เมตร ระยะที่เสียเปรียบคำนวณได้โดยใช้ ทฤษฎีบทที่ 29

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ว่า พื้นที่สี่เหลี่ยมจัตุรัสบนด้านตรงข้ามมุมฉากจะเท่ากับ พื้นที่ของสี่เหลี่ยมจัตุรัส บนด้านประกอบมุมฉากรวมกัน

ตัวอย่าง การหาระยะทางที่เสียเปรียบของนักวิ่งช่องที่ 8 วิ่งในสนามที่มีทางวิ่งทางตรง ยาว 84.39 เมตร ช่องวิ่งกว้าง 1.22 เมตร

$$(\text{ด้านตรงข้ามมุมฉาก})^2 = (\text{ด้านประกอบมุมฉาก 1})^2 + (\text{ด้านประกอบมุมฉาก 2})^2$$

$$\begin{aligned} (\text{ด้านประกอบมุมฉาก})^2 &= (\text{ด้านตรงข้ามมุมฉาก})^2 - (\text{ด้านประกอบมุมฉาก 2})^2 \\ &= (84.39)^2 - \{(1.22 \times 6) + 1.12\}^2 \end{aligned}$$

$$\text{ด้านประกอบมุมฉาก 1} = 83.97 \text{ เมตร}$$

$$\text{นั่นคือนักวิ่งช่อง 8 จะเสียเปรียบ นักวิ่งช่อง 1} = 84.39 - 83.97 = 42 \text{ เซนติเมตร}$$

ด้วยการคำนวณนี้ จึงหาระยะทางที่เสียเปรียบของผู้วิ่งช่อง 2 – 8 ได้ ได้ค่าแล้วนำไปบวกกับระยะต่อ 200 เมตร ก็จะเป็นระยะต่อ 800 เมตร

#### 12. เส้นเริ่มวิ่ง 4 x 400 เมตร

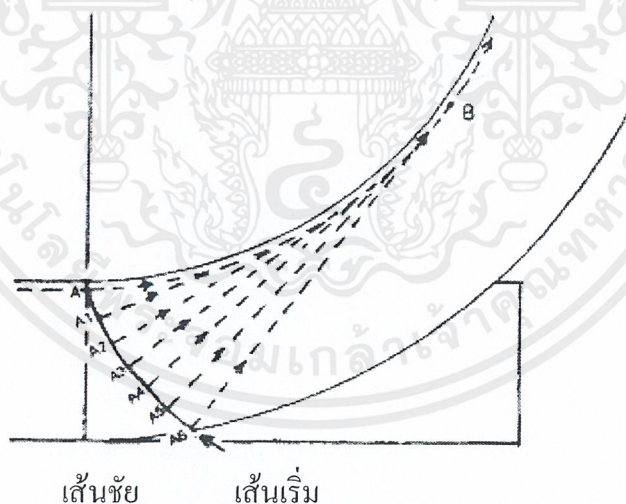
กำหนดให้ต่อ 3 โค้ง จึงจะตัดเข้าในได้จึงหาระยะต่อของ 400 เมตร ซึ่งต่อ 2 โค้งบวกกับระยะต่อของ 800 เมตร ซึ่งต่อ 1 โค้ง ซึ่งได้บวกระยะเสียเปรียบที่จัดตัดแล้ว ผลที่ได้คือระยะต่อของ 4 x 400 เมตร

ตารางที่ 2.4 ตารางแสดงระยะต่อของเส้นเริ่มวิ่ง 200 เมตร 400 เมตร 800 เมตร และ 4 x 400 เมตร

ช่องว่างกว้าง 1.22 เมตร	สนาม 400 เมตร				
	ระยะต่อของเส้นเริ่ม				
	200 เมตร	400 เมตร	เส้นตัด	800 เมตร	4 x 400 เมตร
ข.1 : ข.2	3.52	7.04	.01	3.53	10.57
ข.1 : ข.3	7.35	14.70	.04	7.39	22.09
ข.1 : ข.4	11.18	22.37	.08	11.26	33.63
ข.1 : ข.5	15.02	30.04	.14	15.16	45.20
ข.1 : ข.6	18.85	37.70	.21	19.06	56.77
ข.1 : ข.7	22.69	45.38	.31	23.00	68.38
ข.1 : ข.8	26.52	53.05	.42	26.94	79.99

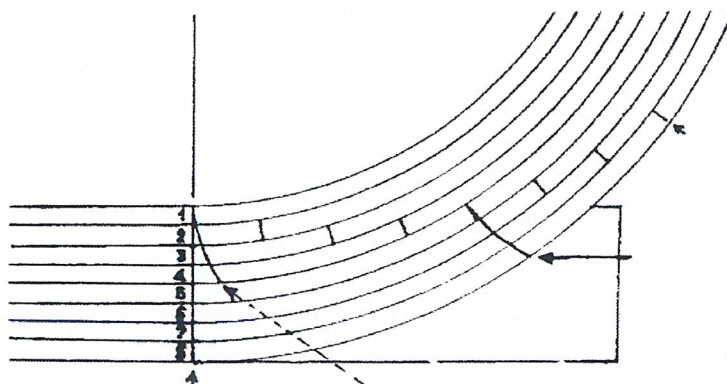
### 13. เส้นเริ่มวิ่งที่ปล่อยเป็นกลุ่ม

โดยหลักการ ต้องการให้ทุกคนวิ่งในระยะทางที่เท่ากัน ถือว่าเมื่อทุกคนออกเริ่มวิ่ง แต่  
ละคนจะวิ่งพุ่งตรงไปยังส่วนโค้งที่ใกล้ที่สุด ในลักษณะของเส้นสัมผัสวง



รูปที่ 2.17 การทำเส้นเริ่มวิ่งที่ปล่อยเป็นกลุ่ม กลุ่มเดียว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.18 เส้นเริ่มวงสำหรับปล่อย 2 กลุ่มพร้อมกัน

## 14. จุดวางรั้ว

ตารางที่ 2.5 ตารางแสดงจุดวางรั้ว

ประเภท	วงข้ามรั้ว ระยะ	จากเส้นเริ่มถึง รั้วตัวที่ 1	ความห่าง ระหว่างรั้ว	รั้วตัวที่ 10 ถึงเส้นชัย
หญิง	100 เมตร	13.00	8.50	10.50
ชาย	110 เมตร	13.72	9.14	14.02
ชายหญิง	400 เมตร	45.00	35.00	40.00

การวัดจุดวางรั้ว 400 เมตร ในส่วนที่เกี่ยวข้องกับทางโค้ง ต้องวัดเช่นเดียวกับการวัดระยะต่อของเส้นเริ่มวง 200,400,800 และ 4 x 400 เมตร คือต้องวัดตามทางวง โดยห่างขอบใน 30 เซนติเมตร สำหรับช่องวงที่ 1 และห่าง 20 เซนติเมตร สำหรับช่องวงอื่น ๆ และการวัดนั้นควรจะวัดไปตามทางวงครึ่งสนาม วัดทวนทางวงอีกครึ่งสนามไปบรรจบกัน เพื่อลดโอกาสที่จะเกิดความผิดพลาด

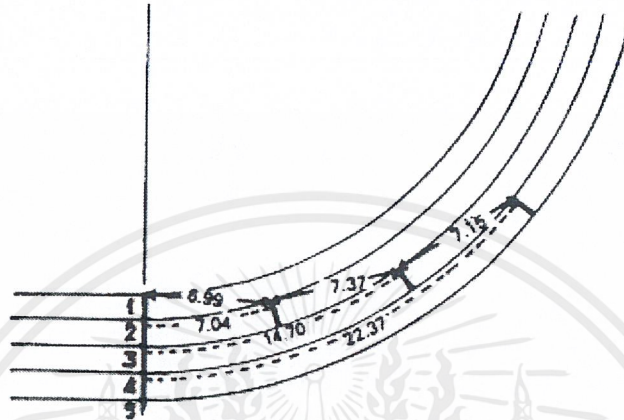
## 15. การวัดทแยง คือ

1. การวัดจากจุดถึงจุด โดยดึงสายวัดเป็นเส้นตรง
2. เป็นการวัดที่มีความแม่นยำสูงกว่าการวัดตามทางวง (ถ้าการวัดนั้นไม่ได้ปักหมุดตามทางวง)
3. ประหยัดเวลามากเพราะไม่ต้องตอกหมุด

ขีดจำกัดของการวัดแบบทแยง

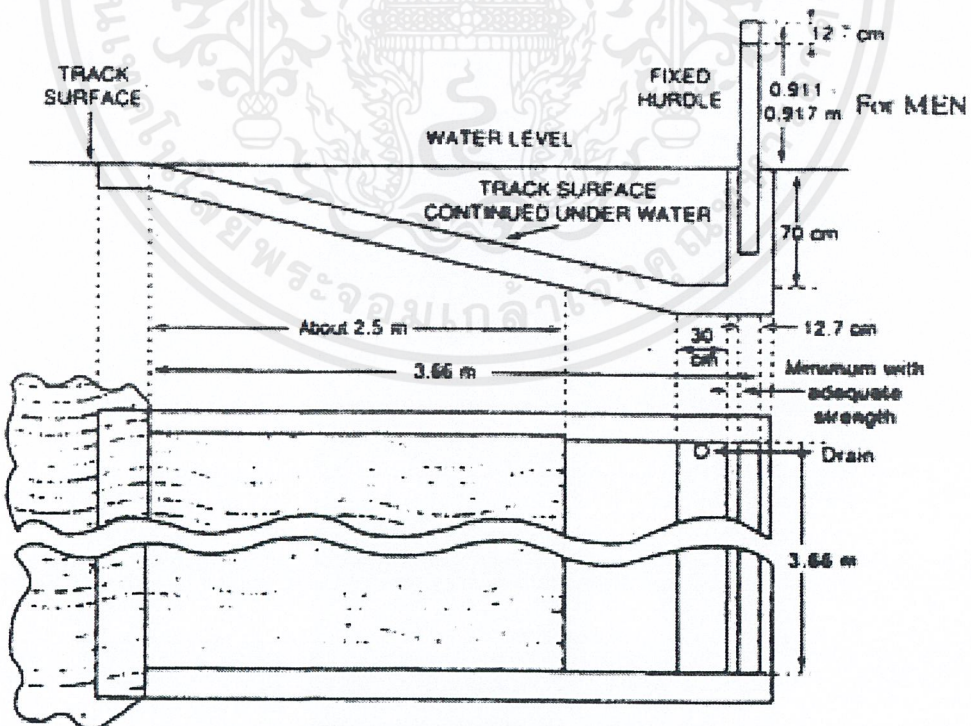
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ข้อมูลที่ได้จากการวัดแยงจากสนามที่มีทางวิ่งทางตรงยาวเท่าใด จะนำไปใช้ เฉพาะกับสนามที่มีทางวิ่งทางตรงเท่ากันเท่านั้น เป็นเพียงการวัดเก็บข้อมูลจากผลที่ได้จากการวัดตามทางวิ่ง



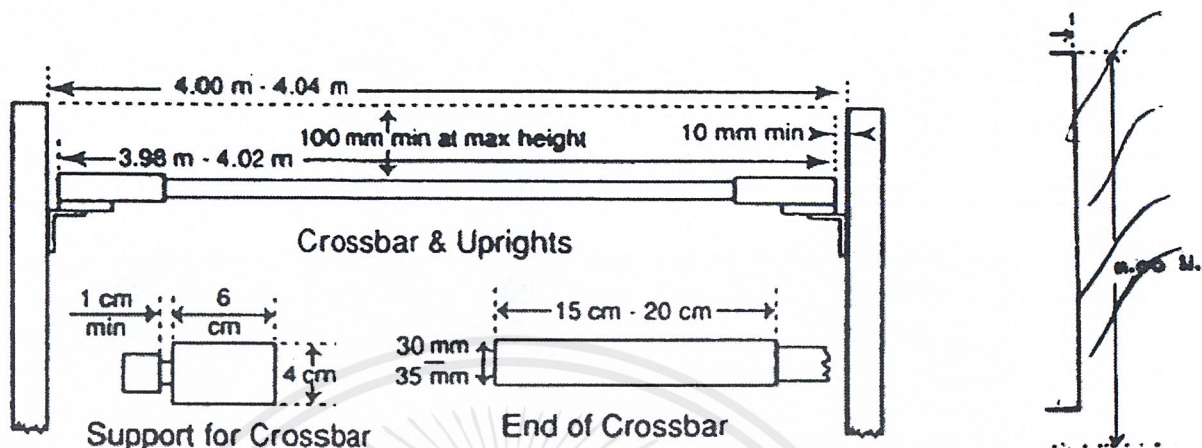
รูปที่ 2.19 การวัดแยง

เส้นเริ่มวิ่ง 400 เมตร วัดตามทางวิ่ง และวัดแยง ช่องวิ่งกว้าง 1.22 เมตร

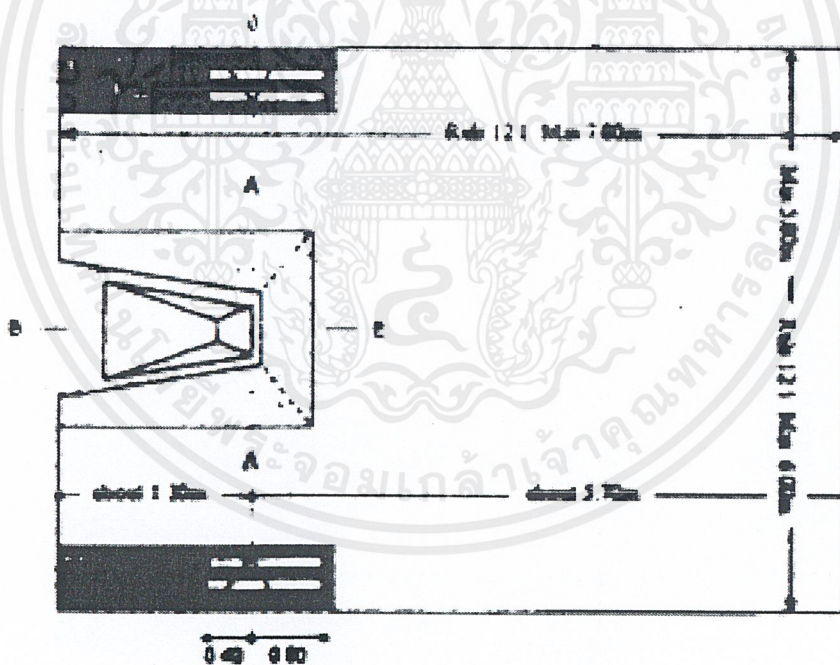


รูปที่ 2.20 ภาพแสดงบ่อน้ำที่ใช้ในการแข่งขันวิ่งวิบาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

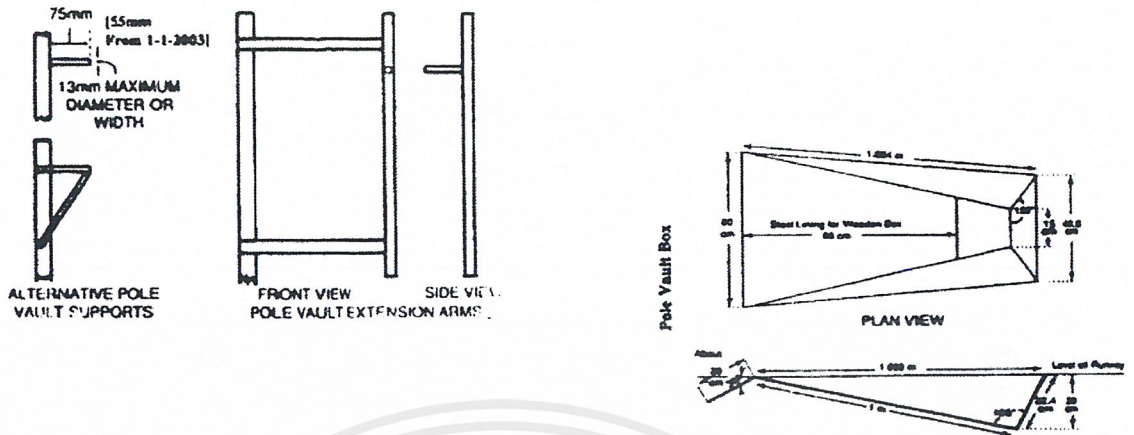


รูปที่ 2.21 ภาพแสดงเสากระโดดสูง ไม้พาดและพากรองรับ

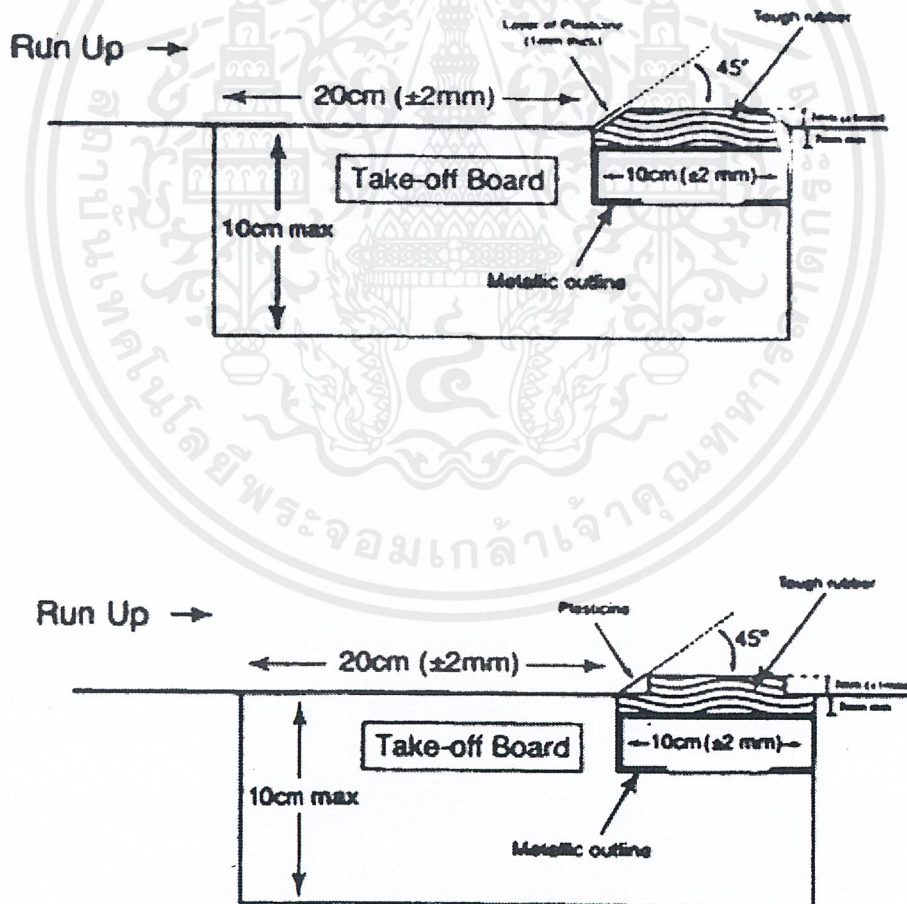


รูปที่ 2.22 ภาพแสดงบ่อรองรับการกระโดดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



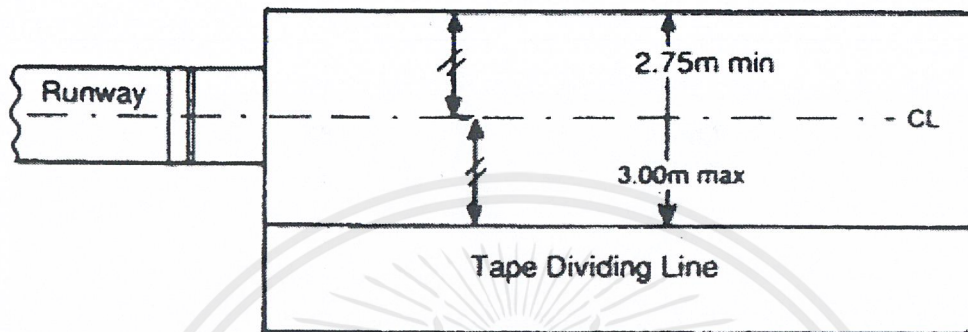
รูปที่ 2.23 ภาพแสดงการติดตั้งฟูกองการกระโดดค้ำ และภาพแสดงการกระโดดค้ำ



รูปที่ 2.24 ภาพแสดงกระดานเริ่มและกระดานดินน้ำมัน

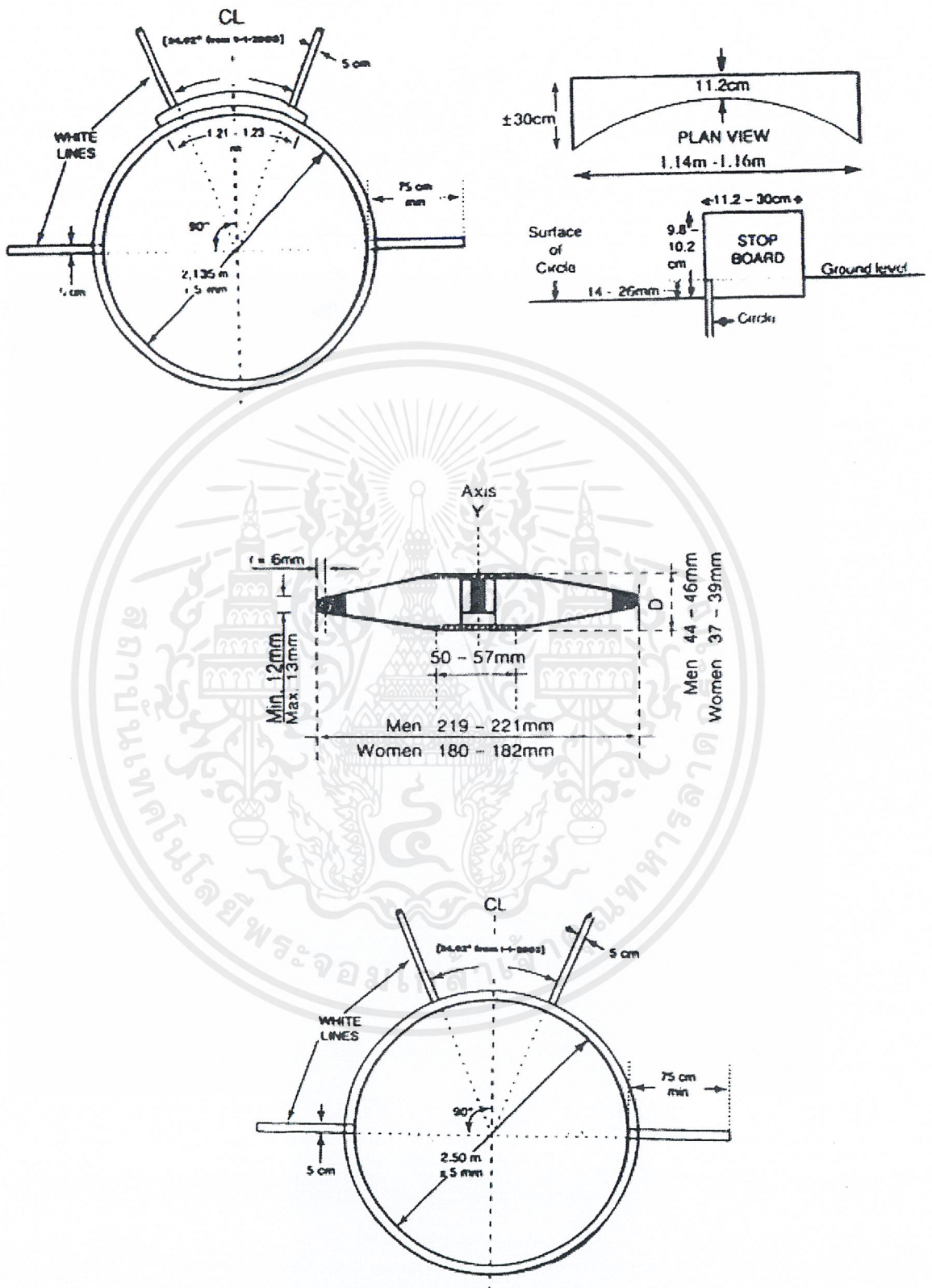
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ : เมื่อถึงกลางของทางวิ่งไม่ทับเส้นถึงกลางของหลุมทราย ให้ใช้เทป 1 เส้น หรือ ถ้าจำเป็นต้องใช้เทป 2 เส้น แบ่งหลุมทรายออกเป็น ส่วน ๆ ถึงกลางของหลุมทรายที่แบ่งแล้วจะตรงกับถึงกลางของทางวิ่งพอดี



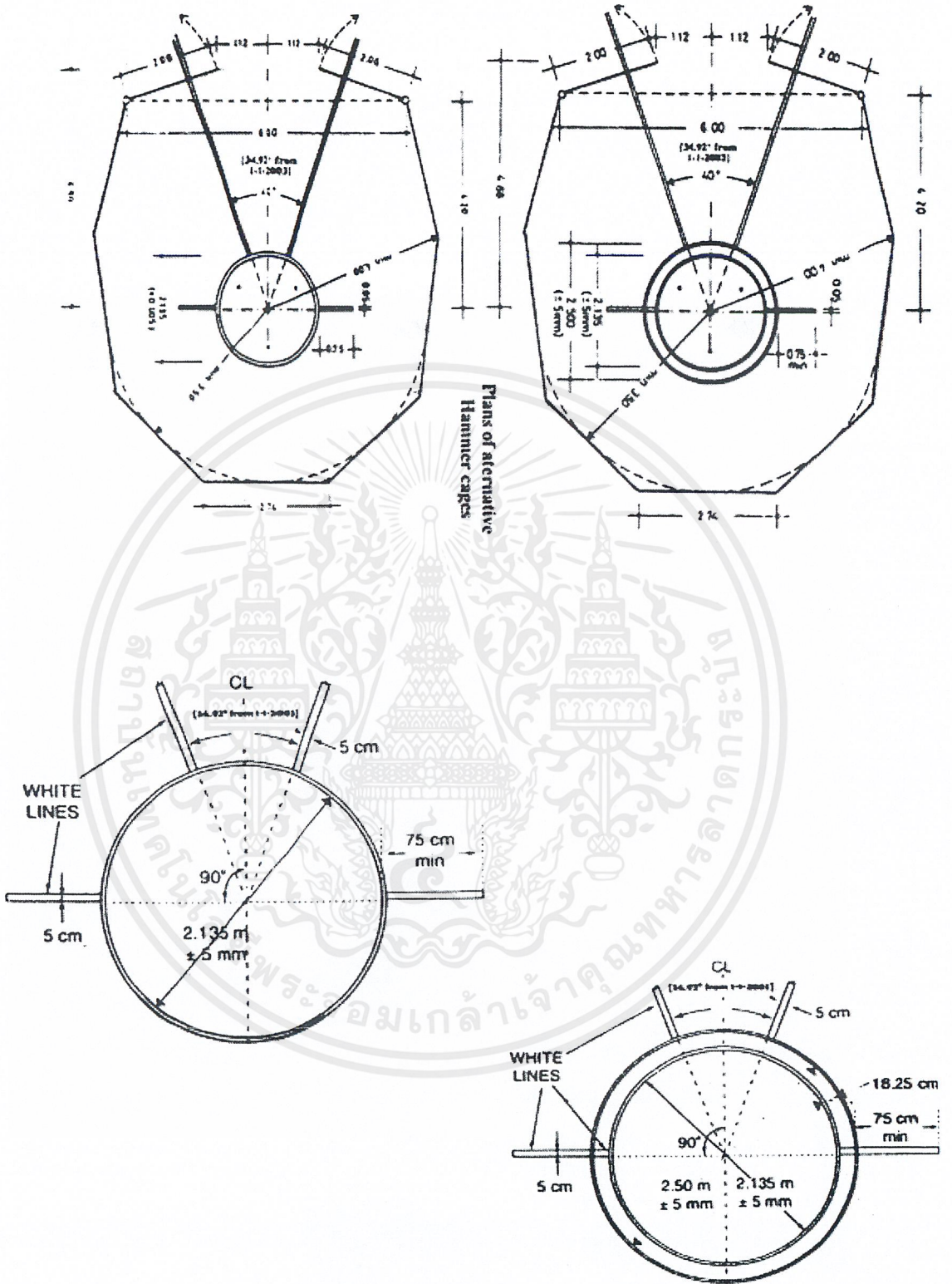
รูปที่ 2.25 แสดงการแบ่งถึงกลางของหลุมทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



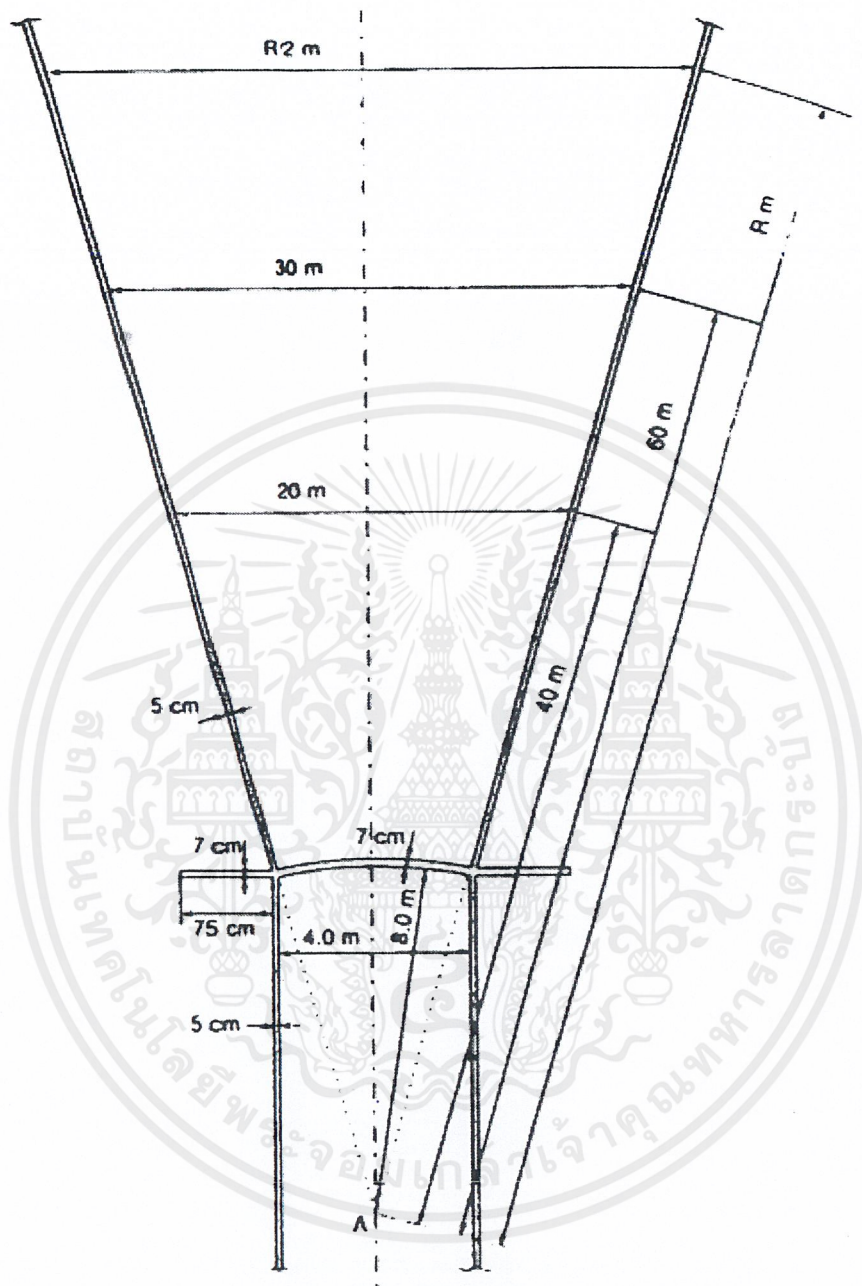
รูปที่ 2.26 ภาพแสดงลักษณะของจักร และวงกลมขั้วจักร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.27 ภาพแสดงกรงสำหรับขว้างจักรและขว้างก้อน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

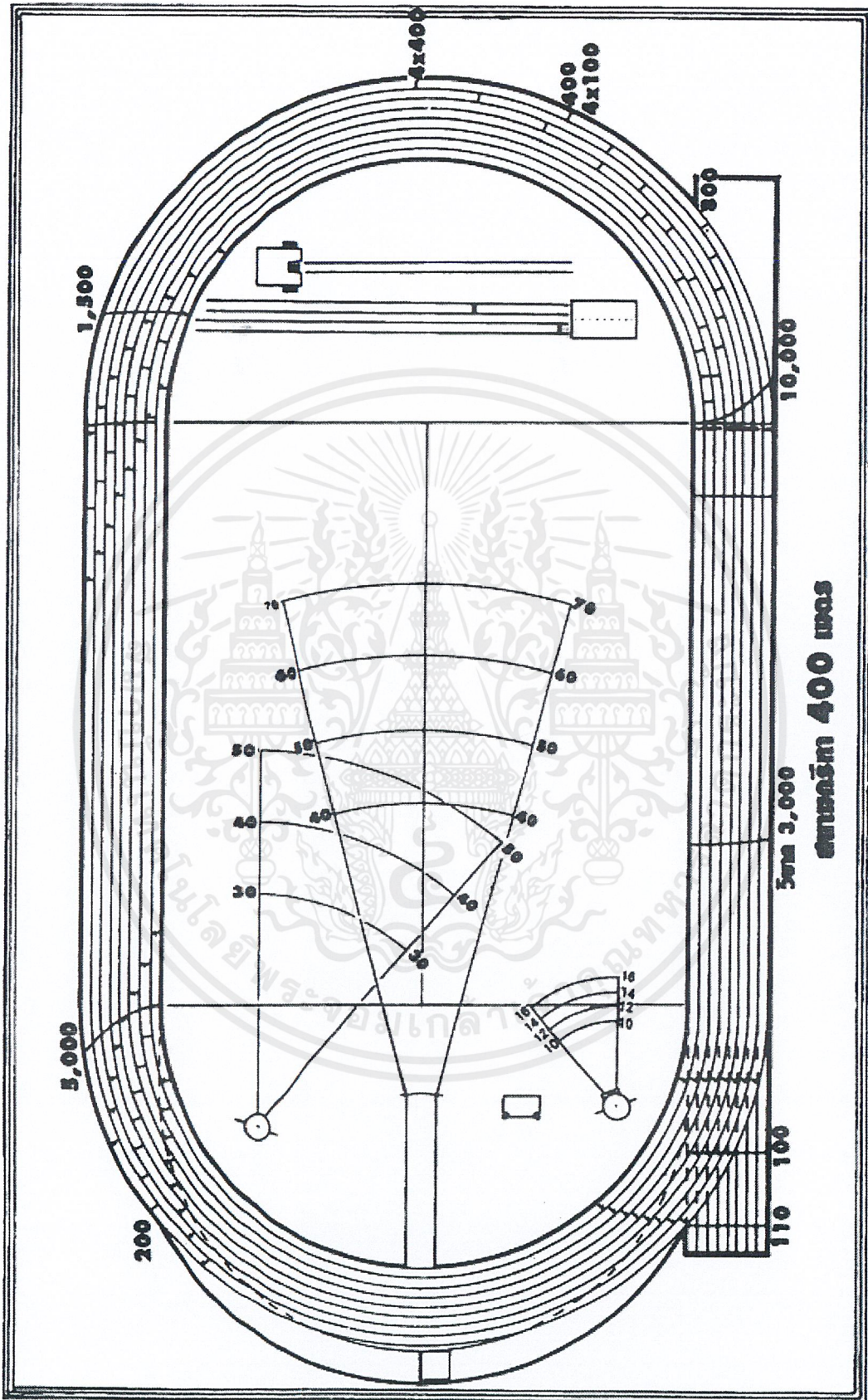


**Javelin Runway and Landing Sector**

(Not to Scale)

รูปที่ 2.28 ภาพทางวิงในการพุ่งแหลนและเซกเตอร์ของการพุ่งแหลน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.29 ฟังสนามกรีฑา 400 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.3 สระว่ายน้ำ

#### FR 1 กฎระเบียบทั่วไป (General Rules and Regulations)

FR 1.1 สระว่ายน้ำมาตรฐานโอลิมปิก (FINA Olympic Standard Pools) สำหรับสระว่ายน้ำที่ใช้ในการแข่งขันระดับชิงแชมป์โลกและการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ต้องปฏิบัติตามระเบียบข้อ FR 3, FR 6, FR 8, FR 11

FR 1.2 สระว่ายน้ำมาตรฐานทั่วไป (FINA General Standard Pools) สำหรับสระว่ายน้ำที่ใช้ในการแข่งขันรายการอื่นๆ ใช้สระมาตรฐานโอลิมปิกที่มีอยู่แล้วได้ตามกฎระเบียบของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติ โดยต้องไม่มีผลกระทบต่อการแข่งขัน

FR 1.3 สระว่ายน้ำที่มีขนาดมาตรฐานน้อยที่สุด (FINA Minimum Standard Pools) สำหรับสระว่ายน้ำที่จะสามารถรองรับการแข่งขันทั่วไปภายใต้ระเบียบของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติจะต้องปฏิบัติตามข้อกำหนด (FR) และได้มาตรฐานของสหพันธ์ว่ายน้ำนานาชาติให้มากที่สุด

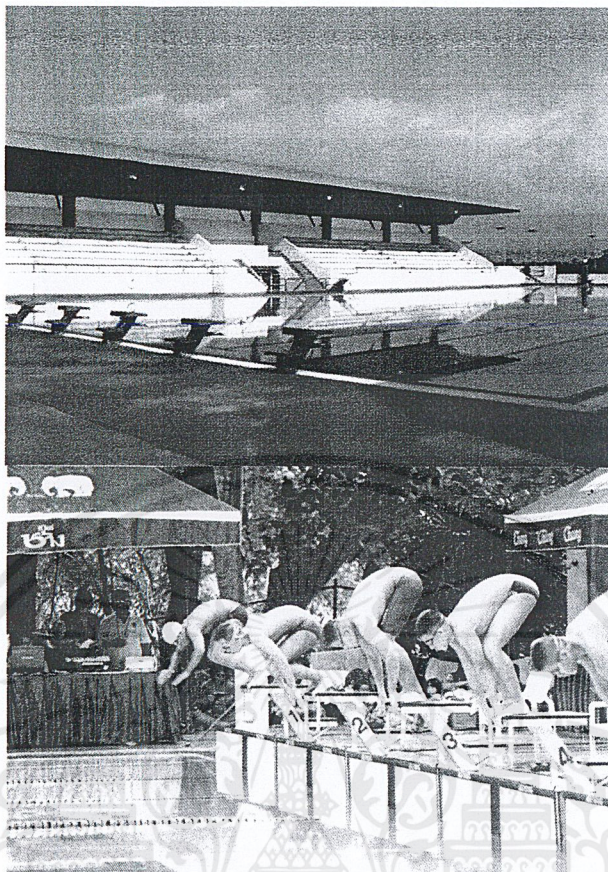
FR 1.4 เพื่อสุขภาพและความปลอดภัยในกรณีที่สระว่ายน้ำมีวัตถุประสงค์เพื่อการสันทนาการ การฝึกซ้อม และการแข่งขัน ทางเจ้าของสถานที่ต้องกำหนดระเบียบ และกฎข้อบังคับเกี่ยวกับการฝึกซ้อม และการแข่งขันของแต่ละประเทศด้วย

#### FR 2 สระว่ายน้ำมาตรฐานทั่วไป

##### FR 2.1 ความยาวของสระว่ายน้ำ (Length)

FR 2.1.1 สระว่ายน้ำ 50 เมตร เมื่อติดตั้งแผงอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจับเวลาอัตโนมัติ ติดตั้งที่จุดเริ่มต้น และจุดกลับตัวฝั่งตรงข้ามของจุดเริ่มต้น โดยความยาวของสระว่ายน้ำระหว่างแผงอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งสองด้าน ต้องมีระยะ 50 เมตร

FR 2.1.2 สระว่ายน้ำ 25 เมตร เมื่อติดตั้งแผงอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจับเวลาอัตโนมัติ ติดตั้งที่จุดเริ่มต้น และจุดกลับตัวฝั่งตรงข้ามของจุดเริ่มต้น โดยความยาวของสระว่ายน้ำระหว่างแผงอุปกรณ์ไฟฟ้าทั้งสองด้าน ต้องมีระยะ 25 เมตร



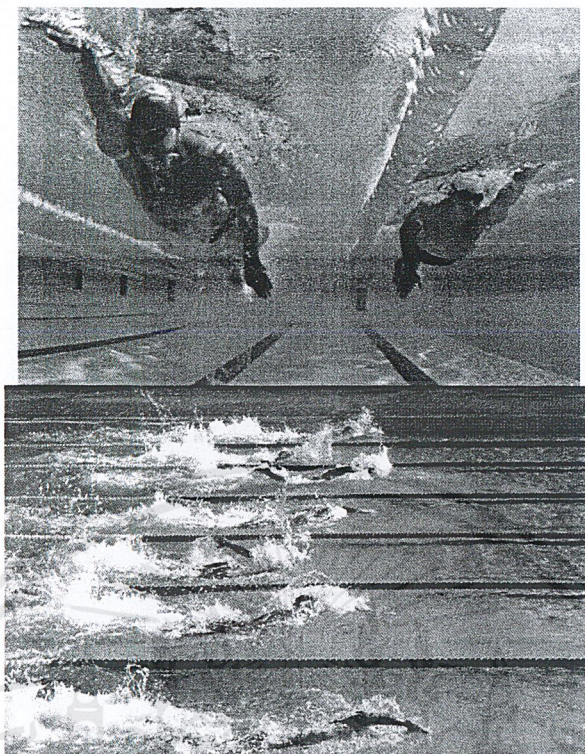
รูปที่ 2.30 บรรยากาศภายในสระว่ายน้ำ

FR 2.2 การยอมรับการเพิ่มหรือลดความยาวของสระว่ายน้ำ (Dimensional Tolerances)

FR 2.2.1 สระว่ายน้ำ 50 เมตร สามารถเพิ่มความยาวของสระว่ายน้ำในแต่ ละช่องว่ายน้ำได้ 0.03 เมตร แต่ลดความยาวของสระว่ายน้ำระหว่างขอบสระไม่ได้ ให้วัดเหนือระดับ ผิวหน้า 0.3 เมตร และ 0 เมตรที่ผิวหน้า โดยจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับแต่งตั้ง หรือรับรองโดยประเทศที่จัดการแข่งขัน และจะไม่มี การเพิ่มหรือลดความยาวของสระว่ายน้ำได้อีก หลังจากติดตั้งแผงอุปกรณ์ไฟฟ้าแล้ว (การเพิ่มดังกล่าวเพื่อการติดตั้งแผงนาฬิกาอัตโนมัติ)

FR 2.2.2 สระว่ายน้ำ 25 เมตร สามารถเพิ่มความยาวของสระว่ายน้ำในแต่ ละช่องว่ายน้ำได้ 0.03 เมตร แต่ลดความยาวของสระว่ายน้ำระหว่างขอบสระไม่ได้ ให้วัดเหนือระดับ ผิวหน้า 0.3 เมตร และ 0 เมตรที่ผิวหน้า โดยจะต้องได้รับการรับรองจากผู้ทรงคุณวุฒิที่ได้รับแต่งตั้ง หรือรับรองโดยประเทศที่จัดการแข่งขัน และจะไม่มี การเพิ่มหรือลดความยาวของสระว่ายน้ำได้อีก หลังจากติดตั้งจากขอบสระแล้ว (การเพิ่มดังกล่าวเพื่อการติดตั้งแผงนาฬิกาอัตโนมัติ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.31 การแข่งขันว่ายน้ำ

#### FR 2.3 ความลึกของสระว่ายน้ำ (Depth)

วัดจากขอบสระที่มีแท่นกระโดดโดยวัดออกไป 1 เมตรถึงอย่างน้อยที่สุด 6 เมตร สระว่ายน้ำต้องมีความลึกไม่น้อยกว่า 1.35 เมตร และที่เหลื่อควรลึกอย่างน้อย 1 เมตร

#### FR 2.4 ผนังสระ (Walls)

FR 2.4.1 ผนังสระสองข้างต้องขนานกัน โดยเป็นมุมฉากกับผิวน้ำ และสร้างโดยใช้วัสดุที่แข็งแต่ไม่ลื่นตั้งแต่ระดับผิวน้ำลงไป 0.8 เมตรใต้ผิวน้ำ เพื่อให้ผู้แข่งขันสามารถแตะหรือกลับตัวออกโดยไม่เกิดอันตราย

FR 2.4.2 อนุญาตให้มีแนวที่พัก (Rest Ledges) ด้านข้างผนังสระได้ แต่ต้องอยู่ใต้ผิวน้ำไม่น้อยกว่า 1.2 เมตรจากผิวน้ำ และมีความกว้าง 0.1 – 0.15 เมตร

FR 2.4.3 รางน้ำล้นหรือรางระบายน้ำ (Gutters) ติดตั้งได้รอบผนังสระทั้ง 4 ด้าน สำหรับด้านเส้นชัยต้องติดตั้งแผงอุปกรณ์ไฟฟ้าได้กำหนดขนาดรางระบายน้ำ 0.3 เมตร และจะต้องมีฝาครอบหรือปิดด้วยตะแกรง

FR 2.5 ช่องว่ายน้ำจะต้องกว้างอย่างน้อย 2.5 เมตร โดยช่องว่ายน้ำแรกและช่องว่ายน้ำสุดท้ายจะต้องอยู่ห่างจากผนังสระด้านข้างอย่างน้อย 0.2 เมตร

#### FR 2.6 เชือกกั้นช่องว่ายน้ำ (ลู่) (Lane Ropes)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FR 2.6.1 เชือกกันช่องว่าย (ถู่) ต้องจึงตลอดความยาวของสระและเพื่อความปลอดภัยต้องมีหลักยึดที่ปลายสระและค้ำพุนลอยที่ผิวน้ำ เชือกกันช่องต้องประกอบด้วยพุนลอยเส้นผ่านศูนย์กลางอย่างน้อย 0.05 เมตร และไม่เกิน 0.15 เมตร

สีเชือกกันช่องว่าย (รวมสีของพุนลอย) ระบุว่าจะต้องใช้สีดังนี้

- สีเขียว 2 เส้นที่ช่องว่ายที่ 1 และ 8
- สีน้ำเงิน 4 เส้นที่ช่องว่ายที่ 2,3,6 และ 7
- สีเหลือง 3 เส้นที่ช่องว่ายที่ 4 และ 5

โดยระยะ 5 เมตรจากขอบสระทั้งสองข้างของทุกช่องว่ายต้องเป็นสีแดง หรือสีที่สว่าง เชือกกันช่องว่ายต้องไม่มีมากกว่า 1 เส้นระหว่างแต่ละช่องว่าย

FR 2.6.2 พุนเครื่องหมาย 15 เมตรจากขอบปลายสระทั้ง 2 ด้าน จะเป็นสีพิเศษแตกต่างจากพุนอื่นหรือสีที่สว่างมองเห็นได้ชัด

FR 2.6.3 ในสระ 50 เมตร ต้องมีพุนลอยเครื่องหมาย 25 เมตรชัดเจน

FR 2.6.4 มีหมายเลขช่องว่ายทำจากวัสดุที่ไม่แข็งติดตั้งที่เชือกกันช่องว่ายที่ผนังปลายสระสองข้าง

FR 2.7 แท่นเริ่มต้น (Starting Block) แท่นเริ่มต้นติดตั้งอย่างมั่นคงและไม่มีผลต่อการกระโดดคือ ไม่มีสปริง ความสูงของแท่นเริ่มต้นสูงกว่าระดับผิวน้ำ ระหว่าง 0.5 – 0.75 เมตร ของผิวน้ำแท่นเริ่มต้นมีขนาดความกว้างอย่างน้อย 0.5x0.5 เมตร และวัสดุปกปิดพื้นผิวต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น ความลาดเอียงต้องไม่เกิน 10 องศา แท่นเริ่มต้นต้องมีที่จับเพื่อออกตัวด้านหน้าและด้านข้าง ส่วนที่จับเพื่อออกตัวทำกรรเชียงต้องกว้าง 0.3 ถึง 0.6 เมตร เหนือผิวน้ำทั้งด้านแนวค้ำและแนวนอน โดยขนานทั้งผิวน้ำและขอบสระ และต้องไม่ยื่นล้ำจากขอบเข้าไปในสระ ความลึกของน้ำจาก 1 เมตร ถึง 6 เมตรจากขอบสระ จะต้องลึกอย่างน้อย 1.35 เมตร การติดตั้งแผงอุปกรณ์ไฟฟ้า เครื่องจับเวลาอัตโนมัติติดตั้งที่ใต้แท่นเริ่มต้น ไม่อนุญาตให้ใช้แฟลชถ่ายรูป และเมื่อเริ่มต้น ทำกรรเชียงต้องไม่ทำให้ตัวเลขผลของเวลา (สถิติ) เปลี่ยนแปลง

FR 2.8 หมายเลข (Numbering) แท่นเริ่มต้นทั้ง 4 ด้านจะต้องติดหมายเลขที่เห็นได้อย่างชัดเจน หมายเลขช่องว่ายที่ 1 จะอยู่ทางขวามือ และหมายเลขช่องว่ายที่ 8 จะอยู่ด้านซ้ายมือโดยยื่นหันหน้าเข้าสระน้ำ

FR 2.9 เครื่องแสดงแนวกลับตัวกรรเชียง (Backstroke Turn Indicators) แฉวนราวขง ขวางสระสูงจากระดับผิวน้ำ 1.80 – 2.50 เมตร ตำแหน่ง 5 เมตร จากผนังสระทั้งสองด้าน คือด้านจุดเริ่มต้นและผนังสระด้านกลับตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

FR 2.10 เชือกฟาล์ว (False Start Rope) จึงเชือกขวางสระความสูงของเชือกฟาล์ว แขนงไม้ต่ำกว่า 1.2 เมตรจากระดับผิวน้ำ ตำแหน่ง 15 เมตรจากผนังสระทั้งสองด้าน คือด้าน จุดเริ่มต้นและผนังสระด้านกลับตัวโดยมีกลไกในการปล่อยเชือกได้อย่างเร็ว และคลุมทุกช่องว่ายน้ำ

FR 2.11 อุณหภูมิน้ำ (Water Temperature) ต้องอยู่ระหว่าง 25 – 28 องศาเซลเซียส ระหว่างการแข่งขัน และต้องรักษาระดับความคงที่ ไม่ให้มีการเปลี่ยนแปลง แต่ในกรณีที่มีการ หมุนเวียนน้ำเพื่อควบคุมสภาพน้ำให้ได้มาตรฐาน โดยมีการปล่อยน้ำเข้าหรือสูบน้ำออกอนุญาตให้ ทำได้โดยไม่ทำให้น้ำเป็นคลื่น (ในกรณีมีการแข่งขันระดับโลกหรือระดับ โอลิมปิกจะไม่มีการเปิด ในระหว่างการแข่งขัน)

FR 2.12 แสงสว่าง (Lighting) แสงสว่างเหนือแท่นตั้งต้น และกลับตัวต้องไม่น้อย กว่า 600 lux

FR 2.13 เส้นและเครื่องหมายแสดงช่องว่ายน้ำ (Lane Marking) ต้องเป็นสีเข้มตัดกับ สีพื้นสระ ที่ตรงกลางช่องว่ายน้ำ โดยจะต้องมี

ความกว้าง อย่างน้อย 0.2 เมตร และมากที่สุด 0.3 เมตร

ความยาว 46.0 เมตร สำหรับสระ 50 เมตร

และความยาว 21.0 เมตร สำหรับสระ 25 เมตร

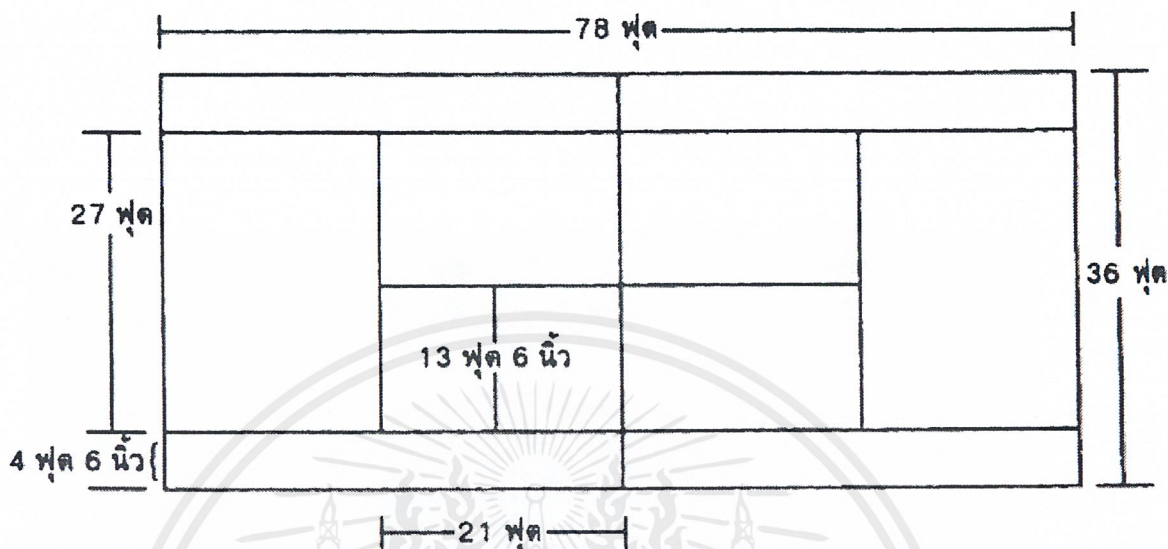
เครื่องหมายปลายสุดของเส้นช่องว่ายน้ำ อยู่ห่างจากปลายสระทั้งสองด้าน 2.0 เมตร และมี เส้นตัดขวางยาว 1.0 เมตร ที่ปลายสุดของเส้นช่องว่ายน้ำเป็นรูปตัว T

เครื่องหมายเส้นชัยจะอยู่ที่ผนังสระ หรือ บนแผ่นแตะ (Touch Panels) หรือแผงอุปกรณ์ ไฟฟ้าเครื่องจับเวลาอัตโนมัติ อยู่ที่จุดกึ่งกลางของช่องว่ายน้ำโดยความกว้างเท่ากับเส้นช่องว่ายน้ำ เครื่องหมายเส้นชัยนี้จะทำจากขอบสระลงพื้นสระ โดยวัดได้ระดับผิวน้ำลงไปทีเส้นจุดตัด 0.3 เมตร และเส้นตัดขวางยาว 0.5 เมตร เป็นรูปตัว T

สระว่ายน้ำที่สร้างหลังวันที่ 1 มกราคม พ.ศ. 2549 จะต้องมีเส้นขวางเส้นช่องว่ายน้ำยาว 0.5 เมตร เป็นเครื่องหมาย ระยะ 15 เมตรจากปลายสระทั้งสองข้าง

FR 2.14 เมื่อมีการใช้แผ่นผนังกัน (Bulkheads) สำหรับเป็นผนังสระจะต้องมี ลักษณะแข็ง เรียบ ไม่ลื่น และกว้างเต็มช่องว่ายน้ำไม่ลื่น เลื่อนหลุดจากแนวตั้งจาก ระดับผิวน้ำ และ แผ่นแตะต้องอยู่ได้ระดับผิวน้ำ อย่างน้อย 0.8 เมตร และเหนือระดับผิวน้ำอย่างน้อย 0.3 เมตร และ ต้องไม่มีลักษณะที่เป็นอันตรายต่อ มือ เท้า นิ้วมือ นิ้วเท้าของนักว่ายน้ำ แผ่นผนังกันสระนี้ต้อง ออกแบบให้เจ้าหน้าที่เคลื่อนย้ายได้เป็นอิสระ การติดตั้งต้องติดแน่น โดยไม่มีการเคลื่อนเพราะ สาเหตุจากคลื่นน้ำ หรือระหว่างการฝึกซ้อม และแข่งขัน

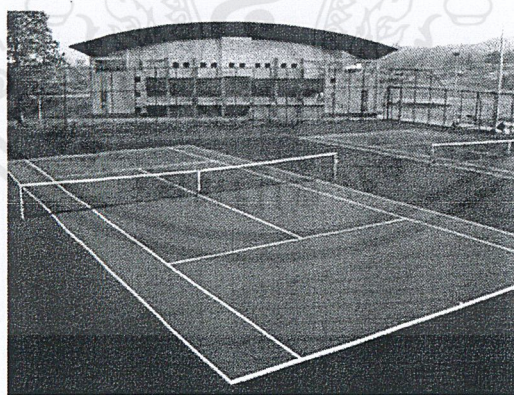
## 2.2.4 สนามเทนนิส



รูปที่ 2.32 ผังสนามเทนนิส

### 2.2.4.1 สนาม

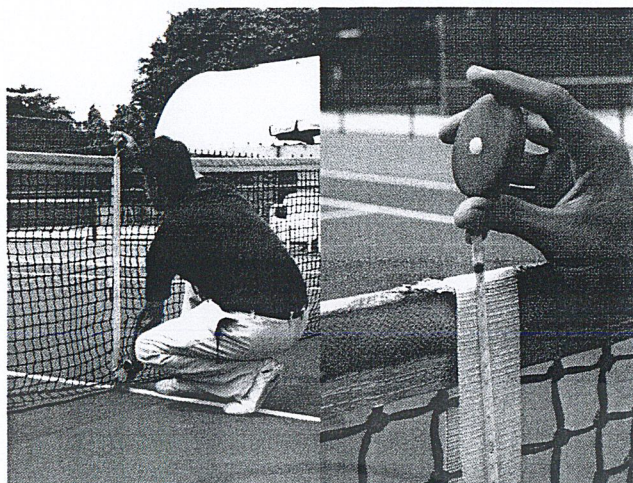
ขนาดสนามเทนนิสมาตรฐานสนามเป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า ยาว 78 ฟุต (23.77 ม.) กว้าง 27 ฟุต (8.23 ม.) สำหรับการเล่นเดี่ยว และกว้าง 36 ฟุต (10.97 ม.) สำหรับการเล่นคู่



รูปที่ 2.33 สนามเทนนิส

สนามจะถูกแบ่งขวางตรงกึ่งกลางด้วยตาข่ายที่แขวนอยู่บนเชือกหรือลวดโลหะ ที่พาดผ่านเสา หรือยึดติดกับเสา 2 ต้น ที่ความสูง 3 ฟุต (1.07 ม.) ตาข่ายต้องกั้นขวางตลอดแนวระหว่างเสาทั้งสองและต้องมีขนาดช่องตาข่ายเล็กพอที่จะกั้นลูกไม่ให้ลอดผ่านได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

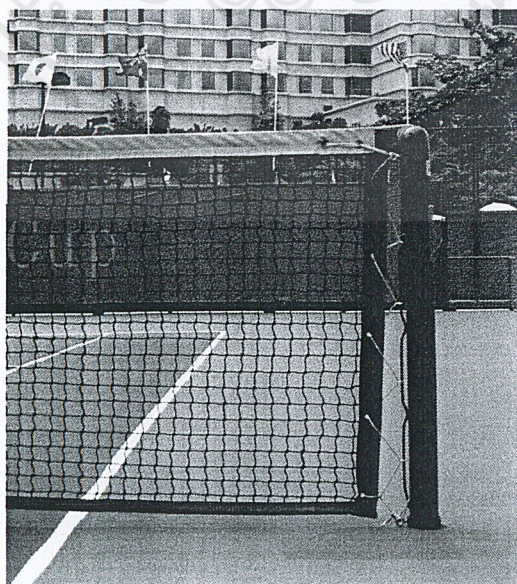


รูปที่ 2.34 ความสูงของตาข่ายสนามเทนนิส

#### 2.2.4.2 ตาข่าย

1. ความสูงของตาข่าย 3 ฟุต (0.914 ม.) วัดที่ตรงจุดกึ่งกลางซึ่งมีแถบผ้ารั้งลงมาให้ตึง มีแถบปลอกผ้าคลุมเหนือเชือกหรือลวดโลหะด้านบนสุดของตาข่าย แถบผ้าที่รั้งและแถบปลอกผ้าต้องเป็นสีขาวตลอดทั้งผืน
2. เชือกหรือลวดโลหะต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางสูงสุดไม่เกิน 1/3 นิ้ว (0.8 ซม.)
3. แถบผ้าที่รั้งต้องมีความกว้างสูงสุดไม่เกิน 2 นิ้ว (5 ซม.)
4. แถบปลอกผ้าจะต้องห้อยต่ำลงมาระหว่าง 2- 2.5 นิ้ว (5.00-6.35 ซม.) ทั้งสองด้านของตาข่าย

#### 2.2.4.3 เสาขึงตาข่าย



รูปที่ 2.35 เสาขึงตาข่ายสนามเทนนิส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในรูปทรงสี่เหลี่ยมจัตุรัส ต้องมีขนาดความกว้างไม่เกินด้านละ 6 นิ้ว (15 ซม.) หรือเสากลมต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 6 นิ้ว (15 ซม.) สำหรับการเล่นคู่ จุดกึ่งกลางของเสาซึ่งตาข่ายต้องอยู่ห่างจากขอบ

#### 2.2.4.4 ไม้ค้ำตาข่าย

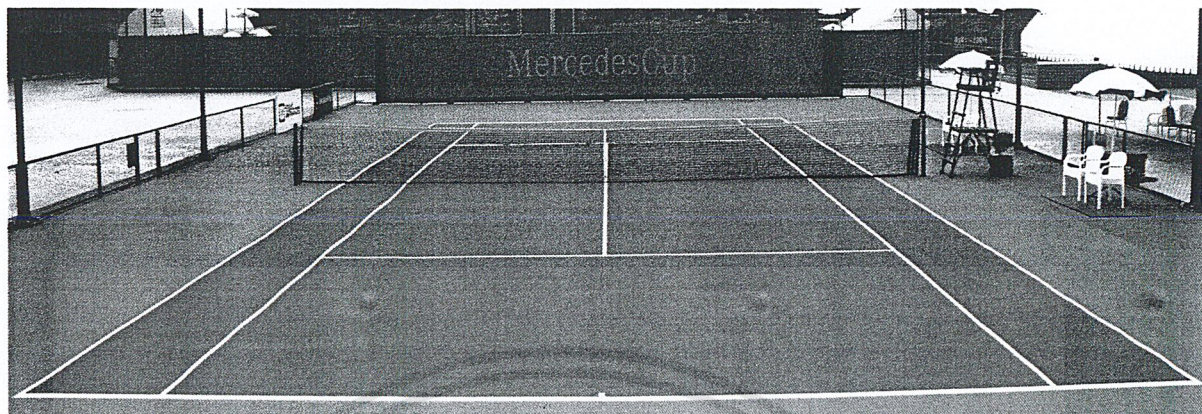


รูปที่ 2.36 ไม้ค้ำตาข่ายสนามเทนนิส

ในรูปทรงสี่เหลี่ยมต้องมีขนาดความกว้างไม่เกินด้านละ 3 นิ้ว (7.5 ซม.) หรือเสากลมต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางไม่เกิน 3 นิ้ว (7.5 ซม.) ส่วนเกินของเสาหรือไม้ค้ำตาข่ายที่ยื่นเลยส่วนบนสุดของเชือกซึ่งตาข่ายต้องไม่เกิน 1 นิ้ว (2.5 ซม.)

การเล่นเดี่ยว ถ้าใช้ตาข่ายสนามเดี่ยว จุดกึ่งกลางของเสาซึ่งตาข่ายต้องอยู่ห่างจากขอบนอกของสนามเดี่ยว 3 ฟุต (0.914 ม.) ทั้งสองข้าง แต่ถ้าใช้ตาข่ายสำหรับสนามคู่ จะต้องใช้ไม้ค้ำ 2 อัน ค้ำยันตาข่ายให้มีความสูง 3 ฟุต (1.07 ม.) โดยที่จุดกึ่งกลางของไม้ค้ำ ต้องอยู่ห่างจากขอบนอกของสนามเดี่ยว 3 ฟุต (0.914 ม.) ทั้งสองข้าง

### 2.2.4.5 เส้นหลังและเส้นข้าง

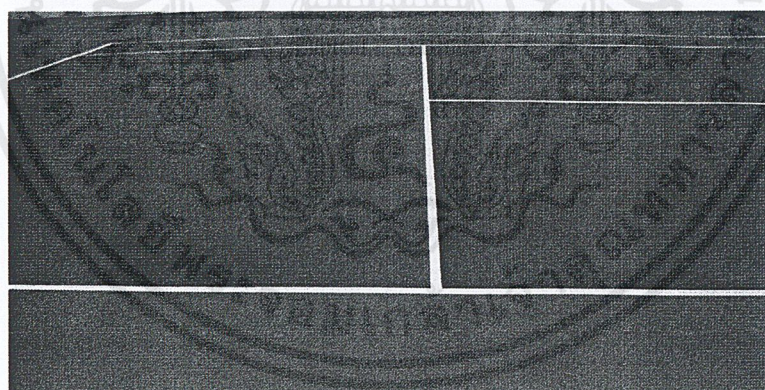


รูปที่ 2.37 เส้นหลังและเส้นข้างสนามเทนนิส

เส้นที่ปลายสุดของสนามเรียก “เส้นหลัง” (*Base-Lines*)

เส้นที่อยู่ด้านข้างของสนามเรียก “เส้นข้าง” (*Side-Lines*)

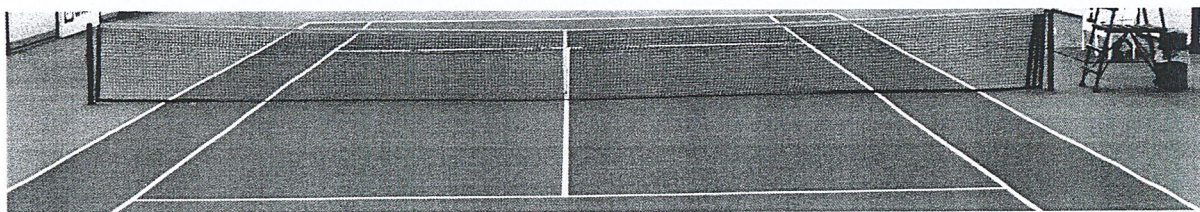
### 2.2.4.6 เส้นเสิร์ฟ



รูปที่ 2.38 เส้นเสิร์ฟสนามเทนนิส

เส้นที่ลากจากเส้นข้างของสนามเดี่ยวขนานกับตาข่ายที่ระยะห่าง 21 ฟุต (6.40 ม.) จากตาข่าย ทั้งสองด้าน เส้นทั้งสองนี้เรียกว่า “เส้นเสิร์ฟ” (*Service-Lines*)

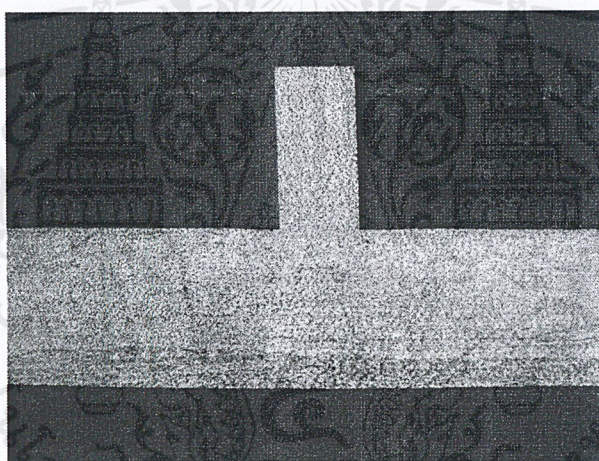
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.39 เส้นกึ่งกลางเส้นเสิร์ฟ

พื้นที่ภายในเส้นเสิร์ฟกับตาข่ายทั้งสองด้านจะถูกแบ่งออกเป็นสองส่วนเท่าๆกัน ด้วยเส้นกึ่งกลางเส้นเสิร์ฟ (*Centre-Service-Lines*) เรียกว่า“สนามเสิร์ฟ” เส้นกึ่งกลางเส้นเสิร์ฟขนานและอยู่ตรงกึ่งกลางของเส้นข้างทั้งสอง

#### 2.2.4.7 ซีดกึ่งกลาง



รูปที่ 2.40 ซีดกึ่งกลาง

เส้นหลังแต่ละเส้นถูกแบ่งครึ่งด้วย “ซีดกึ่งกลาง” (*Centre-Mark*) ยาว 4 นิ้ว (10 ซม.) ที่ลากขนานกับเส้นข้างเข้าไปในสนาม

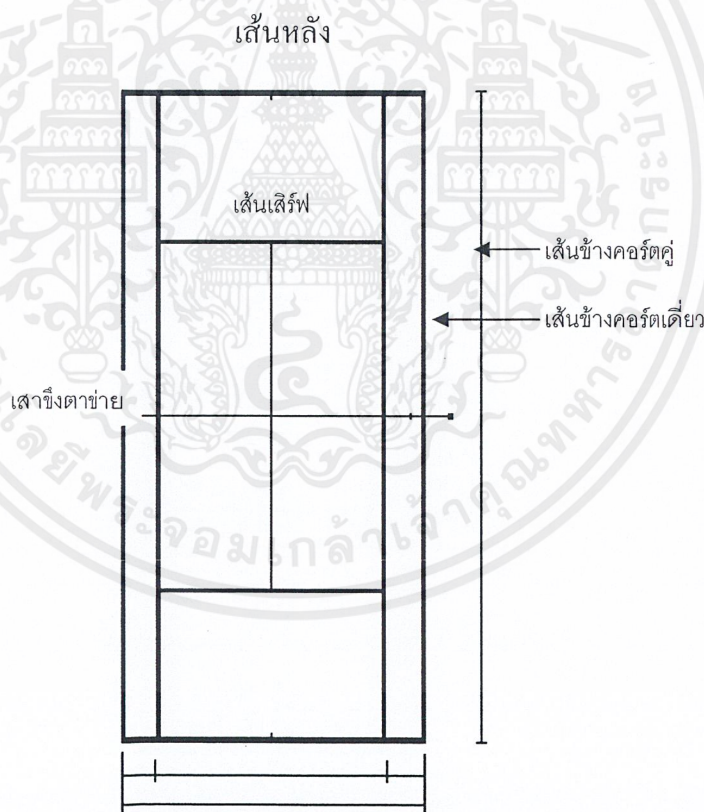
- เส้นกึ่งกลาง เส้นเสิร์ฟ และ ซีดกึ่งกลางเส้นหลัง ต้องมีขนาดความกว้าง 2 นิ้ว (5 ซม.)
- เส้นอื่นๆในสนามจะต้องมีความกว้างระหว่าง 1 นิ้ว (2.5 ซม.) ถึง 2 นิ้ว (5 ซม.) ยกเว้นเส้นท้ายสนามที่มีความกว้างได้ถึง 4 นิ้ว (10 ซม.)

การวัดขนาดสนามทั้งหมดจะวัดไปถึงขอบนอกของเส้นและเส้นทุกเส้นของสนามต้องมีสีเดียวกัน และมีสีตัดกับสีของพื้นสนาม

ไม่อนุญาตให้มีการโฆษณาบนพื้นสนาม ตาข่าย แถบรั้ว ปกคลุมสายชิงตาข่าย เสา หรือไม้ค้ำตาข่าย ยกเว้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

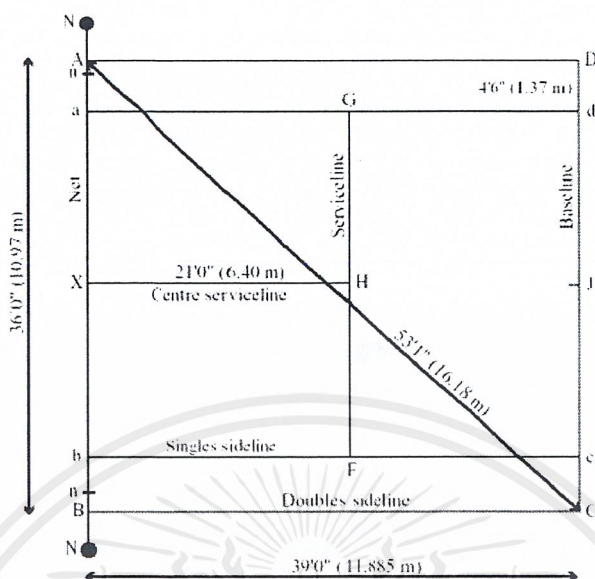
1. อนุญาตให้มีการโฆษณาบนตาข่าย ครอบคลุมเท่าที่ติดอยู่บนส่วนของตาข่ายภายในระยะ 3 ฟุต (0.914 ม.) จากศูนย์กลางของเสาซึ่งตาข่ายและต้องไม่รบกวนสายตาของนักกีฬาหรือสภาพการแข่งขัน
2. อนุญาตให้มีการโฆษณาหรือมีเครื่องหมายหรือวัสดุอื่นติดตั้งทางด้านหลังหรือด้านข้างของสนามได้ แต่ต้องไม่รบกวนสายตาของนักกีฬาหรือสภาพการแข่งขัน
3. อนุญาตให้มีการโฆษณาหรือมีเครื่องหมายหรือวัสดุอื่นวางบนพื้นสนามนอกเส้นเขตสนามออกไปได้ แต่ต้องไม่รบกวนสายตาของนักกีฬาหรือสภาพการแข่งขัน
4. แม้จะอนุญาตตามข้อ 1, 2 และ 3 ก็ตาม แต่การโฆษณาเครื่องหมาย หรือวัสดุใดๆที่ติดอยู่ด้านหลัง ด้านข้าง บนพื้นสนามนอกเส้นเขตสนาม จะต้องไม่มีส่วนที่เป็นสีขาว สีเหลือง หรือสีอื่น ๆ ที่อาจจะรบกวนสายตาของนักกีฬาหรือสภาพการแข่งขัน
5. ไม่อนุญาตให้มีการโฆษณาหรือเครื่องหมายหรือวัสดุอื่นๆ บนพื้นสนามภายในเส้นเขตสนาม



รูปที่ 2.41 เส้นคอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.2.4.8 ข้อย่นำในการกำหนดจุดตีเส้นคอร์ต



รูปที่ 2.42 การกำหนดจุดตีเส้นคอร์ต

วิธีนี้ใช้สำหรับคอร์ตรวมที่ใช้เล่นทั้งประเภทเดี่ยวและคู่

เริ่มด้วยการเลือกตำแหน่งตาข่าย ลากเส้นยาว 42 ฟุต (12.80 ม.) ทำเครื่องหมายไว้ที่จุดกึ่งกลางเส้น ( เครื่องหมาย X ในรูป) แล้ววัดระยะจากจุดนี้ไปยังจุดต่างๆแล้วทำเครื่องหมายเอาไว้: ที่ระยะ 13'6" (4.11 ม.) จุด a,b เป็นจุดที่ตาข่ายผ่านเส้นข้างคอร์ตเดี่ยว ที่ระยะ 16'6" (5.03 ม.) จุด n,n เป็นจุดศูนย์กลางของไม้ค้ำตาข่าย ที่ระยะ 18'0" (5.48 ม.) จุด A,B เป็นจุดที่ตาข่ายผ่านเส้นข้างคอร์ตคู่ ที่ระยะ 21'0" (6.40 ม.) จุด N,N เป็นตำแหน่งจุดศูนย์กลางของเสาข้างตาข่าย ซึ่งเป็นปลายเส้นที่ลากไว้ยาว 42'0" (12.80 ม.) แต่แรก

ตอกหมุดที่จุด A และ B ยึดปลายเทปวัดระยะ 2 เส้นที่หมุดนี้เส้นแรกจะวัดระยะเส้นทแยงมุมของครึ่งคอร์ตที่ 53'1" (16.18 ม.) และเทปอีกเส้น (วัดเส้นข้าง) ที่ระยะ 39'0" (11.89 ม.) ดึงเทปวัดให้ตึงทั้ง 2 เส้น ให้เทปทั้ง 2 ตัดกันที่ระยะดังกล่าวกำหนดเป็นจุด C ซึ่งจะเป็นจุดที่เป็นมุมของคอร์ตมุมหนึ่ง ให้วัดแบบเดิมทางอีกด้านหนึ่ง ก็จะได้จุด D ให้ทดสอบความถูกต้องด้วยการวัดเส้น CD ซึ่งก็คือเส้นท้ายคอร์ต ควรยาว 36'0" (10.97 ม.) และควรทำเครื่องหมายที่จุดกึ่งกลางของเส้นนี้คือจุด J และระยะที่ปลายเส้นข้างคอร์ตเดี่ยว จุด c ไป d และจุด c ไป D ควรเป็น 4'6" (1.37 ม.) ทั้งคู่

เส้นกลางเส้นเสิร์ฟและเส้นเสิร์ฟกำหนดจุดได้จากจุด F,H,G ซึ่งได้จากการวัดระยะ 21'0" (6.40 ม.) จากเส้นแนวตาข่ายไปตามเส้น bc ,XJ,ad ตามลำดับ ใช้วิธีเดียวกันนี้กับอีกด้านหนึ่งของคอร์ต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ถ้าต้องการทำเฉพาะคอร์ตเดี่ยว ไม่ต้องกำหนดจุดของเส้นนอก จุด a,b,c,d แต่ก็สามารถวัดได้เหมือนวิธีข้างบน จุดที่มุมของเส้นท้ายคอร์ต c,d สามารถหาได้ด้วยการตอกหมุดยึดเทปทั้ง 2 เส้นที่จุด a และ b แทนจุด A และ B และใช้ระยะความยาวที่  $47'5''$  (14.46 ม.) กับ  $39'0''$  (11.89 ม.) ตำแหน่งจุดศูนย์กลางของเสาจึงต่าข่ายจะเป็นที่จุด n,n และควรวัดต่าข่ายคอร์ตเดี่ยวยาว  $33'0''$  (10 ม.)

ในการใช้คอร์ตรวมที่ใช้ต่าข่ายสำหรับคอร์ตคู่ ต้องใช้ไม้ค้ำต่าข่าย 2 อันที่จุด n,n ให้ได้ความสูง 3 ฟุต 6 นิ้ว (1.07 ม.) ไม้ค้ำนี้ต้องมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง หรือด้านสี่เหลี่ยมจัตุรัสไม่เกิน 3 นิ้ว (7.5 ซม.) จุดศูนย์กลางของไม้ค้ำจะต้องอยู่ที่ระยะ 3 ฟุต (0.914 ม.) ออกไปด้านนอกของเส้นข้างคอร์ตเดี่ยวแต่ละด้าน เพื่อให้ช่วยในการตั้งไม้ค้ำ ควรทำเครื่องหมายเป็นจุดสีขาวเอาไว้ที่จุด n,n ในตอนตีเส้น

หมายเหตุ:

คำแนะนำสำหรับรายการแข่งขันนานาชาติ ระยะระหว่างเส้นท้ายคอร์ตกับรั้วด้านหลังควรเป็นอย่างน้อย 21 ฟุต (6.40 ม.) และระหว่างเส้นข้างกับรั้วด้านข้างควรเป็นอย่างน้อย 12 ฟุต (3.66 ม.)

คำแนะนำสำหรับการเล่นฟ่อนคลายและการเล่นสโมสร ระยะต่ำสุดระหว่างเส้นท้ายคอร์ตกับรั้วด้านหลังควรเป็น 18 ฟุต (5.48 ม.) และระหว่างเส้นข้างกับรั้วด้านข้างควรมีระยะอย่างน้อยที่สุด 10 ฟุต (3.05 ม.)

คำแนะนำสำหรับความสูงของเพดานในกรณีสนามที่มีหลังคาควรเป็นอย่างน้อยที่สุด 30 ฟุต (9.14 ม.)

#### 2.2.4.9 สิ่งติดตั้งถาวร

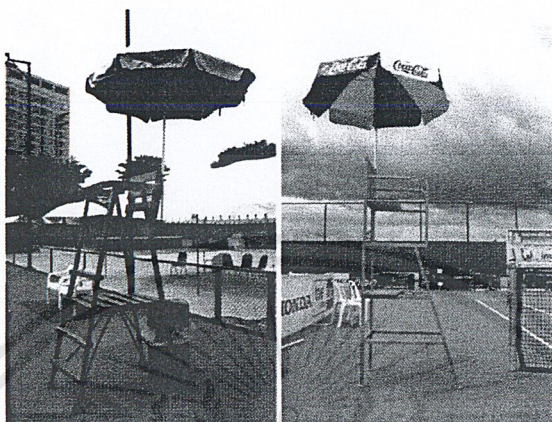
สิ่งติดตั้งถาวรของสนามเทนนิสได้แก่ วัสดุกันลูกทางด้านหลังและด้านข้าง คนคู่อัจฉินท์ที่นั่งสำหรับคนคู่อุปกรณ์อื่นๆที่อยู่รอบๆและเหนือสนาม กรรมการผู้ตัดสิน ผู้กำกับเส้น ผู้กำกับต่าข่าย และเด็กเก็บลูกบอลเมื่ออยู่ตามจุดที่กำหนด และรวมถึงตำแหน่งของกล้อง และช่างเทคนิคเกี่ยวกับกล้อง ในกรณีที่ถ่ายทอดสด หรือบันทึกเทปการแข่งขัน

เมื่อใช้ต่าข่ายคู่และไม้ค้ำต่าข่ายในการเล่นเดี่ยว เสาและส่วนของต่าข่ายที่อยู่เลยไม้ค้ำต่าข่ายออกไปถือเป็นสิ่งติดตั้งถาวร ไม่ถือว่าเป็นเสาจึงต่าข่าย หรือส่วนของต่าข่าย

#### 2.2.4.10 อุปกรณ์ประกอบสนามแข่งขัน

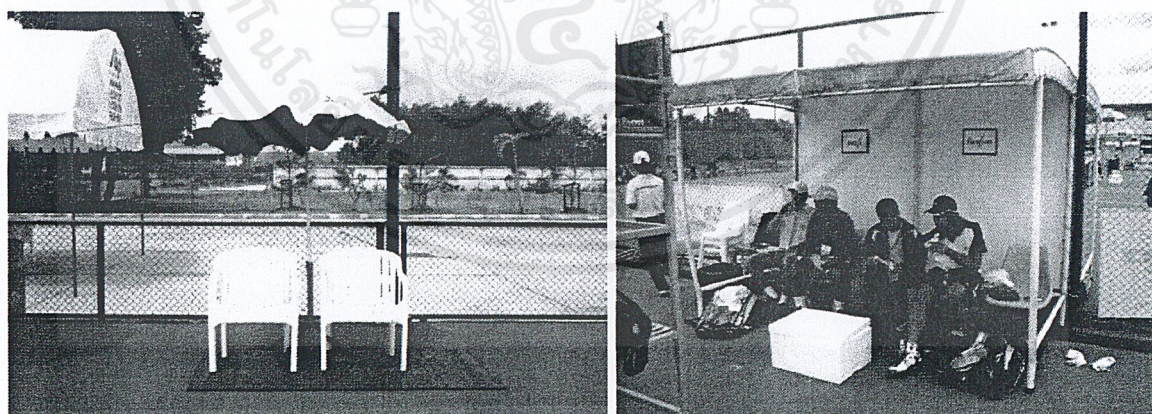
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์ประกอบการแข่งขัน เป็นอุปกรณ์พื้นฐานที่จะทำให้การแข่งขันดำเนินไปได้ด้วยความเรียบร้อย การติดตั้งอุปกรณ์เหล่านี้จะคำนึงถึงความจำเป็น ความเรียบร้อยสวยงาม และจะต้องไม่ทำให้เกิดความไม่สะดวก หรือรบกวนนักกีฬาในการลงทำการแข่งขันได้



รูปที่ 2.43 เก้าอี้กรรมการผู้ตัดสิน

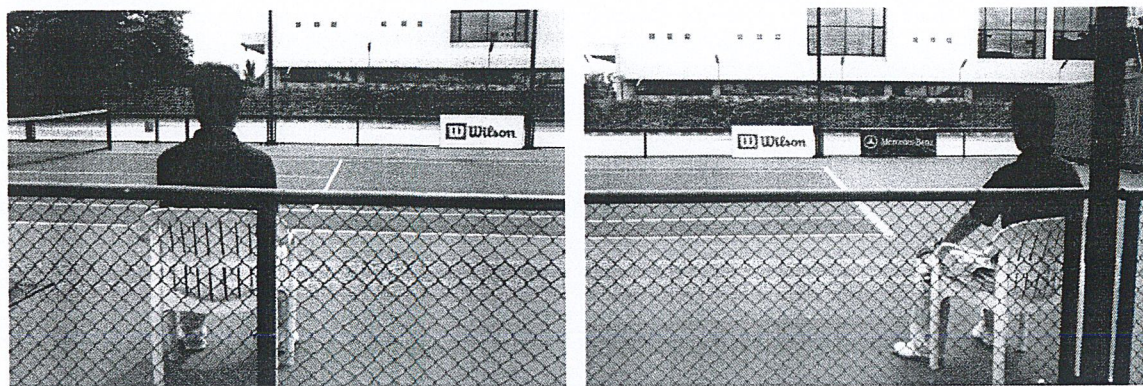
เก้าอี้กรรมการผู้ตัดสินจะต้องมีความสูงพอที่จะมองเห็นเส้นทุกเส้นในสนามอย่างชัดเจน ในสนามกลางแจ้งตำแหน่งของเก้าอี้ผู้ตัดสิน จะต้องหันหน้าตามแสงของดวงอาทิตย์เสมอ เก้าอี้ผู้ตัดสินควรสูงประมาณ 6-8 ฟุต การติดตั้งจะห่างจากเส้นข้างในประเภทเดี่ยวหรือคู่ 3 ฟุต



รูปที่ 2.44 เก้าอ้นักกีฬา

เก้าอ้นักกีฬาจะต้องจัดตั้งไว้ที่ด้านข้างของเก้าอี้ผู้ตัดสินทั้งสองข้างและต้องไม่ใกล้สนามมากจนอาจทำให้เกิดความไม่สะดวกในการแข่งขันได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.45 เก้าอี้ผู้กำกับเส้น

ตำแหน่งของเก้าอี้ผู้กำกับเส้นจะต้องติดตั้งในตำแหน่งถูกต้องและไม่ขัดขวางการเล่นของนักกีฬา และต้องมีตำแหน่งที่มองตามแสงแดดยกเว้นในการแข่งขันสนามในร่ม จะต้องติดตั้งฝั่งตรงข้ามกับเก้าอี้ผู้ตัดสิน

ร่มกันแดดจะใช้ติดตั้งที่ เก้าอี้ผู้ตัดสิน นักกีฬา ซึ่งจะต้องไม่กีดขวางการเล่นของนักกีฬาในสนาม และต้องติดตั้งให้มั่นคง



รูปที่ 2.46 ผ้าปิดท้ายสนาม (Backdrop)

ผ้าปิดท้ายสนามอาจเป็นผ้าทึบหรือเป็นผ้าตาข่ายที่สามารถกรองแสงได้ไม่ต่ำกว่า 50 เปอร์เซ็นต์ ผลิตจากผ้า หรือวัสดุสังเคราะห์ปิดท้ายสนามทั้งสองด้าน สีของผ้าจะต้องไม่เป็นสีที่รบกวนการเล่นของนักกีฬา ควรติดตั้งให้สูงพอที่จะปิดกั้นการมองเห็นภายนอกด้านหลังสนามในระดับสายตาของนักกีฬาได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.47 เครื่องวัดความเร็วของลูกเทนนิสในการเสิร์ฟ

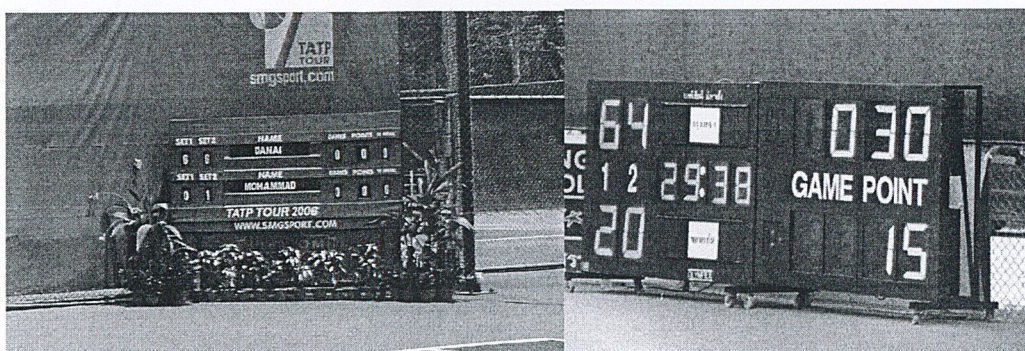
จะติดตั้งตรงกลางด้านหลังของสนามทั้งสองข้าง และมีป้ายบอกความเร็วติดตั้งในตำแหน่งที่เห็นชัดเจนและไม่ขัดขวางหรือรบกวนการแข่งขัน



รูปที่ 2.48 อุปกรณ์เช็ดสนาม

ในกรณีที่ต้องแข่งขันกลางแจ้ง และอาจเกิดฝนตกในระหว่างการแข่งขันได้ จึงควรมีอุปกรณ์เช็ดน้ำออกจากสนามที่สามารถเช็ดน้ำได้อย่างรวดเร็วเพื่อให้การแข่งขันไม่เกิดความล่าช้า

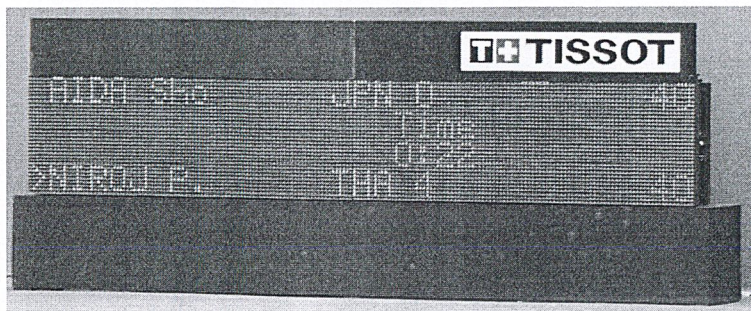
#### 2.2.4.11 อุปกรณ์ประกอบการตัดสิน



รูปที่ 2.49 ป้ายแสดงผลการแข่งขันในสนามแบบธรรมดา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

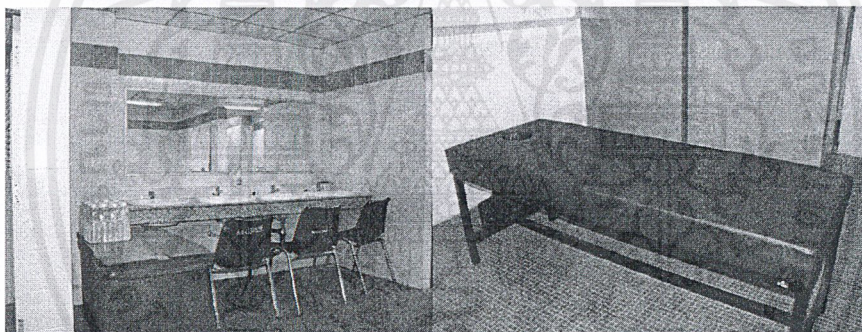
เป็นป้ายที่แสดงสถานการณ์ในการแข่งขัน มีข้อมูลเท่าที่จำเป็นเช่น แด้ม เซต ช้อ เป็นต้น



รูปที่ 2.50 ป้ายแสดงผลการแข่งขันในสนามแบบอิเล็กทรอนิกส์

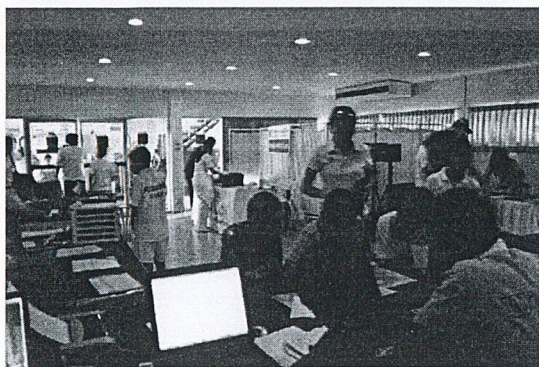
เป็นป้ายแสดงสถานการณ์ของการแข่งขันอย่างครบถ้วน โดยแสดงข้อมูลมากกว่าแบบธรรมดา เช่น ผู้ที่เสิร์ฟ ความเร็วในการเสิร์ฟเวลา อุณหภูมิ เป็นต้น

#### 2.2.4.12 สิ่งอำนวยความสะดวกในการจัดการแข่งขัน



รูปที่ 2.51 ห้องพักนักกีฬา

จะต้องเป็นสถานที่ที่เป็นส่วนตัว ห้ามบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องผ่านเข้าออก และควรมีห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายโดยแยกออกเป็นประเภทชายและหญิง มีเครื่องสุขภัณฑ์ อาหารว่าง เตียง ภายภาพบำบัดและสิ่งอำนวยความสะดวกเฉพาะสำหรับนักกีฬาและคณะ



รูปที่ 2.52 ห้องกรรมการจัดการแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นสถานที่สำหรับนักศึกษาใช้ติดต่อประสานงานกับฝ่ายจัดการแข่งขัน อาจเป็นเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเงินรางวัล ที่พัก หรือคำแนะนำอื่นๆ มักจะรวมเอาผู้ตัดสินชี้ขาดและหรือผู้อำนวยการจัดการแข่งขันอยู่ในห้องนี้ด้วย อาจแยกออกเป็นสัดส่วนต่างหาก หรือรวมเอาห้องพักผู้ตัดสิน ห้องพยาบาล ห้องประชุม ห้องสื่อมวลชน เป็นต้น รวมอยู่ในห้องขนาดใหญ่ แล้วแบ่งออกเป็นส่วนๆ ด้วยฉากกั้น หรือป้ายบอกสัดส่วนก็ได้



รูปที่ 2.53 ห้องประชุม

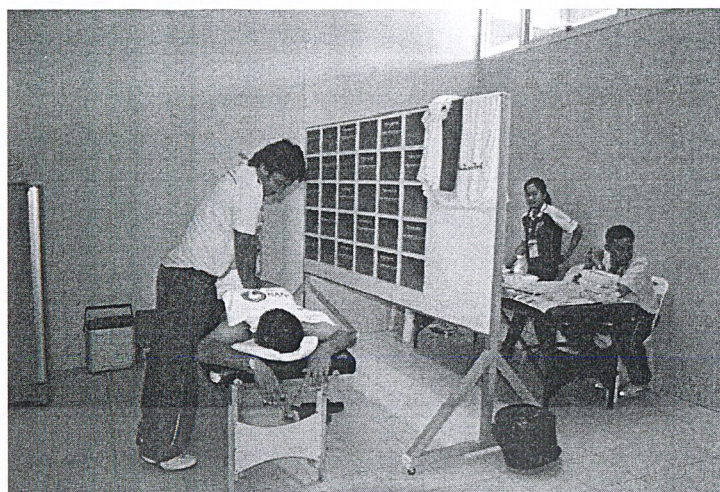
ใช้สำหรับการประชุมจัดสายการแข่งขัน ส่วนใหญ่จะรวมอยู่ในห้องกรรมการจัดการแข่งขัน ยกเว้นหากเป็นการแข่งขันระหว่างประเทศ หรือประเภททีม จะต้องแยกออกมาเป็นสัดส่วนเฉพาะ



รูปที่ 2.54 ห้องสื่อมวลชน

ห้องสื่อมวลชนใช้สำหรับการให้นักกีฬา ผู้จัดการทีมหรือบุคคลต่างๆ ให้สัมภาษณ์กับนักข่าว โดยมีการจัดพื้นที่โต๊ะที่นั่งผู้ให้สัมภาษณ์และผู้สัมภาษณ์เอาไว้ ซึ่งต้องรองรับนักข่าวและสื่อมวลชนจำนวนมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.55 ห้องปฐมพยาบาล

ใช้เพื่อปฐมพยาบาลรักษาอาการบาดเจ็บ ทั้งก่อนและหลังการแข่งขัน และเป็นที่พักของเจ้าหน้าที่ฝ่ายพยาบาลที่จะทำหน้าที่ในระหว่างการแข่งขันด้วย ควรมีอุปกรณ์ชุดกู้ภัยฉุกเฉินและเตียงนอนเพื่อรักษาการบาดเจ็บสำหรับนักกีฬา ในกรณีที่มีแพทย์ จะรวมอยู่ในห้องนี้ด้วย

#### เครื่องขยายเสียง

สำหรับใช้ในการแข่งขันเพื่อประกาศให้นักกีฬาและผู้ชมได้ทราบ โดยเฉพาะในรายการแข่งขันที่มีการแข่งขันหลายๆสนามพร้อมกัน รวมถึงใช้ในพิธีการต่างๆ และผู้ตัดสินอาจต้องใช้ในการแข่งขันรอบชิงชนะเลิศด้วย (การแข่งขันระดับสูงๆ ใช้ตั้งแต่รอบแรก)

#### ป้ายประชาสัมพันธ์การแข่งขันทั่วไป

เป็นส่วนของการแสดงข้อมูลข่าวสาร เพื่อประชาสัมพันธ์ให้ผู้คนทั่วไปและนักกีฬาได้ทราบ เช่น สายการแข่งขัน กำหนดการแข่งขัน ภาพถ่าย เป็นต้น

#### ไฟส่องสว่าง

การติดตั้งไฟส่องสว่าง ส่วนใหญ่จะติดตั้งพร้อมกับการก่อสร้างสนาม ตำแหน่งที่ติดตั้ง จะคำนึงถึงการกระจายแสงที่สม่ำเสมอทั่วทั้งสนาม และการติดตั้งจะต้องไม่ทำให้สัดส่วนของสนามเสียไป ความสว่างที่ใช้ในการแข่งขันทั่วไปวัดที่พื้นสนาม จะต้องมีความสว่างไม่น้อยกว่า 500 ลักซ์ และอาจสว่างถึง 1200 ลักซ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 หน่วยงานที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

### 2.3.1 ลักษณะการดำเนินงานของสนามกีฬาฟุตบอล

การกีฬาแห่งประเทศไทยมีเป้าหมายที่จะจัดสร้าง และพัฒนาสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการให้เป็นสนามกีฬามาตรฐานระดับที่ 3 (ระดับเขต) ภายในระยะเวลา 5 – 10 ปี แต่ทั้งนี้ ปัจจัยหลักในการดำเนินการขึ้นอยู่กับงบประมาณแผ่นดินสำหรับการก่อสร้าง และพัฒนาอย่างรอบคอบ เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพและประหยัดอย่างสูงสุด

### 2.3.2 งบประมาณค่าใช้จ่ายโครงการ

สนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ ระดับที่ 3 สามารถประมาณการค่าใช้จ่ายในเบื้องต้นได้ดังนี้

ตารางที่ 2.6 แสดงการประมาณค่าใช้จ่าย

ลำดับที่	รายการ	พื้นที่ (ตร.ม.)	ราคา/ตร.ม.	ราคา
1	สนามกีฬากลาง			
	-สำนักงาน	4,545	14,600	66,357,000
	-พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน	7,358	11,500	84,617,000
	-อัฒจันทร์	6,270	11,500	72,105,000
	-สนามฟุตบอล	7,140	6,000	42,840,000
	-คู่อานยางสังเคราะห์	7,390	10,000	73,900,000
	-สนามหญ้าอ่อนรูปร่างกาย	8,736	2,500	21,840,000
	รวมราคา	41,439		361,659,000
2	อาคารโรงพลศึกษาจุฬุชม 3,000 ที่นั่ง			
	-สนามแข่งขันบาสเกตบอล	1,520	15,000	22,800,000
	-พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน	2,764	11,500	31,786,000
	-อัฒจันทร์	1,606	11,500	18,469,000
	-สำนักงาน	345	14,000	4,830,000
	-BLECHER	-	-	6,760,000
	-พื้นที่ส่วนบริการ	1,815	11,500	20,872,500
	รวมราคา	8,050		105,517,500

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.6 แสดงการประมาณค่าใช้จ่าย(ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	พื้นที่ (ตร.ม.)	ราคา/ตร.ม.	ราคา
3	สระว่ายน้ำ 50 เมตร และอฒจันทร์ผู้ชม 2,000 ที่นั่ง			
	-สระแข่งขัน	1,250	13,500	16,875,000
	-ทางเดินรอบสระและห้องน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้า	1,371	11,500	15,766,500
	-ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	1,320	11,500	15,180,000
	-อฒจันทร์	1,740	11,500	20,010,000
	-สำนักงาน	700	14,000	9,800,000
	-ส่วนสนับสนุนอื่นๆ	1,190	11,500	13,685,000
	<b>รวมราคา</b>	<b>7,571</b>		<b>91,316,500</b>
	<u>พื้นที่ขยายตัวในอนาคต</u>			
	-สระกระโดด	825	13,500	11,137,500
	-ทางเดินรอบสระและห้องน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้า	958	11,500	11,017,000
	-สระแข่งขัน โปโลน้ำ	1,100	11,500	12,650,000
	-ทางเดินรอบสระและห้องน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้า	1,265	11,500	14,547,500
	<b>รวมราคา</b>	<b>4,148</b>		<b>49,352,000</b>
4	สนามเทนนิส 4 สนาม			
	-พื้นที่สนาม	2,928		9,490,000
	<b>รวมราคา</b>	<b>2,928</b>		<b>9,490,000</b>
	<u>พื้นที่ขยายตัวในอนาคต</u>			
	1.สนามเทนนิสพร้อมอฒจันทร์ผู้ชม			
	1,000 ที่นั่ง			
	-สนามแข่งขัน	780	2,575	2,008,500
	-อฒจันทร์	1,000	11,500	11,500,000

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

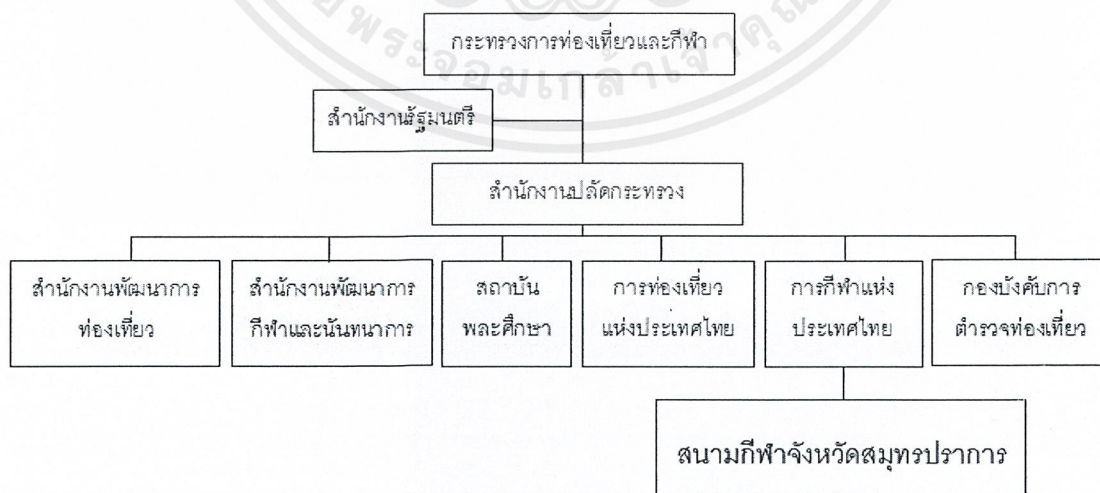
ตารางที่ 2.6 แสดงการประมาณค่าใช้จ่าย(ต่อ)

ลำดับที่	รายการ	พื้นที่ (ตร.ม.)	ราคา/ตร.ม.	ราคา
	-พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน	220	11,500	2,530,000
	-สำนักงาน	420	14,000	5,880,000
	2.สนามเทนนิส 1 สนาม	732	2,575	1,884,900
	<b>รวมราคา</b>	<b>3,152</b>		<b>23,803,400</b>
5	ระบบสาธารณูปโภค			22,020,500
6	งานถมดิน-ปรับระดับ-ทำรั้ว			23,457,656
7	ถนน-ทางเท้า			18,940,000
8	งานภูมิสถาปัตยกรรม			10,000,000
9	ลานจอดรถยนต์และรถจักรยานยนต์	16,000	300	4,800,000
	<b>รวมราคาทั้งสิ้น</b>			

ที่มา : ข้อมูลจากโครงการสำรวจและจัดทำผังแม่บทสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการของการกีฬาแห่งประเทศไทย

### 2.3.3 ลักษณะโครงสร้างและการบริหารโครงการ

สนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการเป็นโครงการภายใต้การกำกับดูแลของการกีฬาแห่งประเทศไทย ซึ่งเป็นหน่วยงานหนึ่งในกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา ซึ่งมีการบริหารงานตามพระราชบัญญัติปรับปรุงกระทรวงทบวงกรม พ.ศ.2545 ดังนี้



รูปที่ 2.56 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารของกระทรวงการท่องเที่ยวและกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4 การศึกษารายละเอียดของผู้ใช้โครงการ

### 2.4.1 ประเภทของผู้ใช้และรูปแบบการใช้อาคาร

การแบ่งประเภทผู้ใช้อาคารเพื่อเป็นแนวทางในการที่จะนำไปศึกษาถึงพฤติกรรมผู้ใช้อาคารแต่ละกลุ่ม ซึ่งแตกต่างกันออกไป สำหรับกลุ่มผู้ใช้ในอาคารสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ แบ่งออกเป็น 4 ประเภท คือ

#### 2.4.1.1 ผู้เข้าชมการแข่งขัน

- ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรสมุทรปราการ เอฟซี
- ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรอื่น

#### 2.4.1.2 นักกีฬาและทีมงาน

- นักกีฬาและทีมงานของสโมสรสมุทรปราการ เอฟซี
- นักกีฬาและทีมงานของสโมสรอื่น
- นักกีฬาและทีมงานของทีมที่มาเข้าใช้โครงการ

#### 2.4.1.3 ผู้เข้ามาใช้โครงการในลักษณะอื่นๆ

- ผู้มาเข้าใช้ส่วนองค์ประกอบเสริมของโครงการเพื่อประกอบธุรกิจ
- ผู้ที่มาเข้าสถานที่เพื่อจัดกิจกรรมอื่นๆ
- ประชาชนทั่วไปที่เข้ามาใช้โครงการเพื่อการพักผ่อนและออกกำลังกาย

#### 2.4.1.4 เจ้าหน้าที่โครงการ

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารโครงการ
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและสิทธิประโยชน์ของโครงการ
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงานความปลอดภัย
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายกีฬาโครงการพัฒนาเยาวชน

### 2.4.2 การแบ่งส่วนงานและคิดอัตราค่าจ้างของผู้ใช้โครงการ

#### ตารางที่ 2.7 อัตราผู้ใช้โครงการ

ส่วนดำเนินงาน	เจ้าหน้าที่	อัตรา
1.ส่วนบริหาร	ผู้บริหารโครงการ	1
	เลขานุการ	1
	ผู้จัดการทั่วไป	1
	คณะกรรมการบริหารโครงการ	10
<b>รวม</b>		<b>13</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตารางที่ 2.7 อัตราผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ส่วนดำเนินงาน	เจ้าหน้าที่	อัตรา
<b>2.ฝ่ายการเงินและสิทธิประโยชน์ของโครงการ</b>		
2.1 แผนกธุรการและการประสานงาน	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ เจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	1 1 2 1
2.2 แผนกลิขสิทธิ์และสิทธิประโยชน์ของโครงการ	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแลกฎหมายลิขสิทธิ์และสิทธิประโยชน์ของโครงการ เจ้าหน้าที่ดำเนินการทางกฎหมาย	1 1 2 2
2.3 แผนกการเงิน,พัสดุและแผนงบประมาณ	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแลการเงินและพัสดุ เจ้าหน้าที่วางแผนงบประมาณโครงการ	1 1 2 2
2.4 แผนกงานประชาสัมพันธ์โครงการ	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์โครงการ	1 1 3
<b>รวม</b>		<b>22</b>
<b>3.ฝ่ายประสานงานความปลอดภัย</b>		
3.1 แผนกการจัดการแข่งขัน	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่จัดการแข่งขัน	1 1 10
3.2 แผนกจัดการและดูแลสถานที่	หัวหน้าฝ่าย รองหัวหน้าฝ่าย เจ้าหน้าที่จัดการและดูแลสถานที่	1 1 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

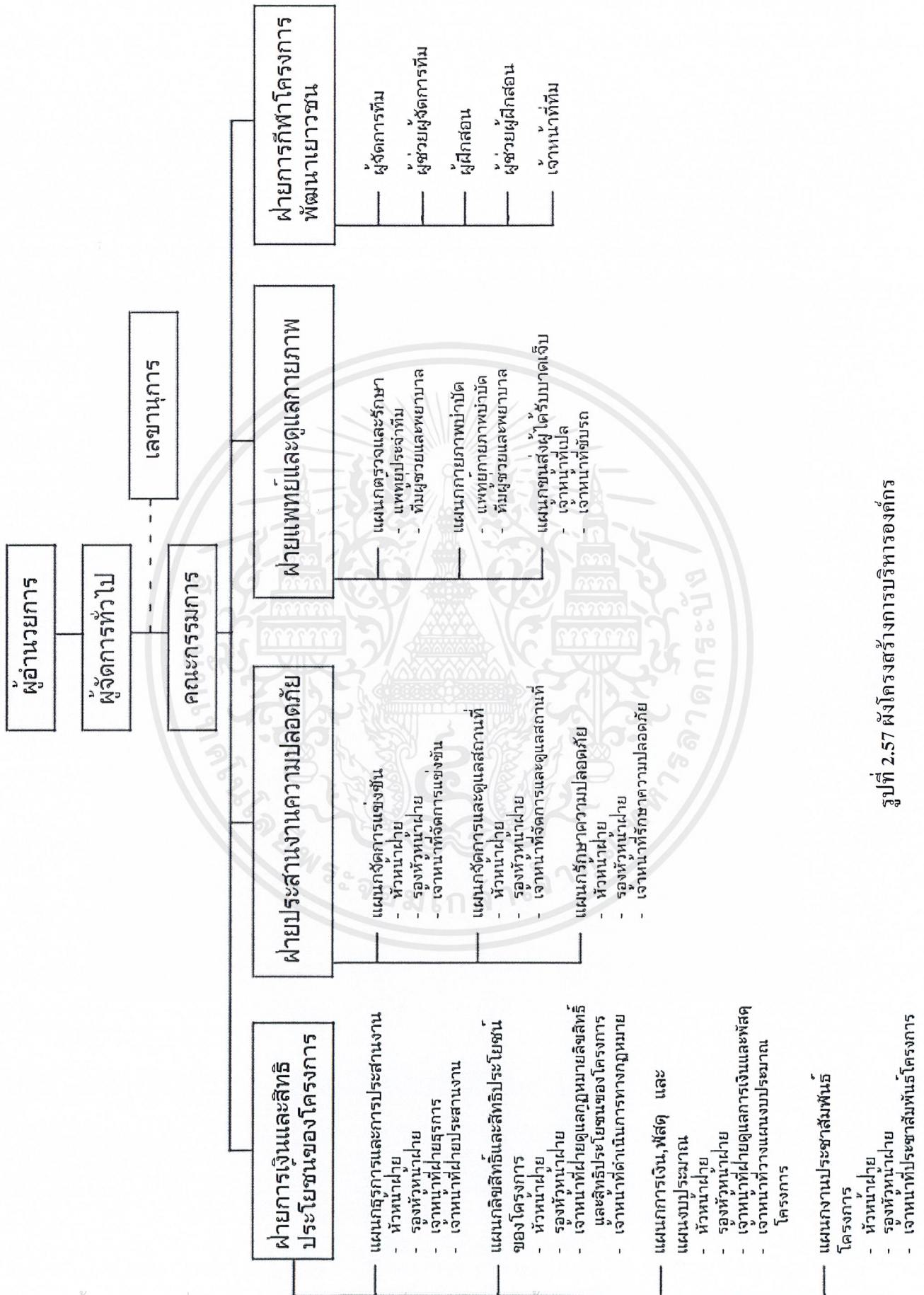
## ตารางที่ 2.7 อัตราผู้ใช้โครงการ(ต่อ)

ส่วนดำเนินงาน	เจ้าหน้าที่	อัตรา
3.3 แผนกรักษาความปลอดภัย	หัวหน้าฝ่าย	1
	รองหัวหน้าฝ่าย	1
	เจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัย	6
<b>รวม</b>		<b>32</b>
<b>4.ฝ่ายแพทย์และดูแลกายภาพ</b>		
4.1 แผนกตรวจและรักษา	แพทย์ประจำทีม	1
	ทีมผู้ช่วยและพยาบาล	6
4.2 แผนกกายภาพบำบัด	แพทย์กายภาพบำบัด	3
	ทีมผู้ช่วยและพยาบาล	6
4.3 แผนกขนส่งผู้ได้รับบาดเจ็บ	เจ้าหน้าที่เปล	3
	เจ้าหน้าที่ขับรถ	2
<b>รวม</b>		<b>21</b>
<b>5.ฝ่ายการศึกษาโครงการพัฒนาเยาวชน</b>	ผู้จัดการทีม	1
	ผู้ช่วยผู้จัดการทีม	1
	ผู้ฝึกสอน	1
	ผู้ช่วยผู้ฝึกสอน	4
	เจ้าหน้าที่ทีม	1
<b>รวม</b>		<b>8</b>

รวมอัตราเจ้าหน้าที่และบุคลากรจำนวน

96 คน / วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 2.57 ผังโครงสร้างการบริหารองค์กร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์โดยไม่ผ่านการอนุญาต หากมีข้อผิดพลาดประการใดขออภัยเป็นอย่างสูง

### 2.4.3 พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

#### 2.4.3.1 ผู้เข้าชมการแข่งขัน

-ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรสมุทรปราการ เอฟซี ซึ่งส่วนใหญ่จะเป็นผู้เข้าชมที่อยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ดังนั้นพฤติกรรมส่วนใหญ่ในการใช้โครงการ คือการขยับรถยนต์ส่วนตัว และการนั่งรถขนส่งมวลชน มารอชมการแข่งขันก่อนระยะเวลาแข่งขันเล็กน้อย

-ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรอื่น ๆ มีพฤติกรรมมาเข้าชมทั้งการขยับรถยนต์ส่วนตัวมาเข้าชมและการเหมารถบัสมาและเพื่อเวลาการเดินทางเล็กน้อย

#### 2.4.3.2 นักกีฬาและทีมงาน

-นักกีฬาจะเข้ามาใช้โครงการเพื่อการฝึกซ้อมตลอดทั้งสัปดาห์ และการแข่งขันสัปดาห์ละ 1-2 วัน พัก 1 วันหลังการแข่งขัน มีการอาบน้ำก่อนและหลังการแข่งขัน

-คณะผู้ฝึกสอนมีลักษณะการใช้โครงการคล้ายนักกีฬา คือเข้ามาฝึกซ้อมและแข่งขัน แต่จะมีการประชุม วางแผนฝึกซ้อมในวันที่ไม่มีการแข่งขันและฝึกซ้อมด้วย

#### 2.4.3.3 นักกีฬาและทีมงานของสโมสรอื่น

-นักกีฬาและทีมงานจะเข้ามาใช้โครงการแค่เฉพาะช่วงวันที่มีการแข่งขันเท่านั้น โดยปกติแล้วจะเดินทางมาโดยรถบัสของสโมสรช่วงกลางวันก่อนการแข่งขันเพื่อการฝึกซ้อมให้ชินกับสภาพสนาม และเดินทางกลับหลังจากแข่งขันเสร็จ เนื่องจากระยะทางไม่ไกลมากนัก

-ผู้ที่มาเช่าสถานที่เพื่อจัดกิจกรรมอื่นๆ เป็นผู้ที่เข้ามาใช้บริการสถานที่จัดงานที่เกี่ยวข้องกับกีฬา, คอนเสิร์ต หรือกิจกรรมอื่นๆ ผู้ใช้งานกลุ่มนี้เป็นผู้ใช้งานที่ใช้เวลากับโครงการมาก อาจมีการติดตั้งอุปกรณ์พิเศษต่างๆ, เวที และของอื่นๆ มีความจำเป็นต้องใช้สถานที่เก็บของเป็นจำนวนมาก อาจมีการใช้รถบรรทุกในการขนส่งอุปกรณ์ด้วย

-ผู้ที่มาเช่าใช้ส่วนประกอบเสริมของโครงการเพื่อประกอบธุรกิจ ผู้ที่ใช้บริการส่วนนี้จะเป็นคนในพื้นที่ มาใช้บริการส่วนให้เช่าของโครงการ ไม่ว่าจะเป็นร้านขายของที่ระลึก, ร้านอาหาร, Fitness และ Retail shop จะใช้บริการตามเวลาทำการของโครงการ คือ เปิด 8.00 – 19.00 น. เน้นการเดินทางมาโครงการด้วยรถส่วนตัวเป็นหลัก ผู้ใช้บริการส่วนนี้อาจต้องการพื้นที่สำหรับเก็บของด้วย

-ผู้ที่มาเข้าใช้ส่วนประกอบเสริมของโครงการเพื่อประกอบธุรกิจผู้ที่มาใช้บริการส่วนนี้จะเป็นคนในพื้นที่ มาใช้บริการส่วนให้เช่าของโครงการ ไม่ว่าจะเป็นร้านขายของที่ระลึก, ร้านอาหาร, Fitness และ Retail shop จะใช้บริการตามเวลาทำการของโครงการ คือ เปิด 8.00 – 19.00 น. เน้นการเดินทางมาโครงการด้วยรถส่วนตัวเป็นหลัก ผู้ใช้บริการส่วนนี้อาจต้องการพื้นที่สำหรับเก็บของด้วย

-ประชาชนทั่วไปที่เข้ามาใช้โครงการเพื่อการพักผ่อนและออกกำลังกาย ผู้ใช้โครงการในส่วนนี้เป็นประชาชนในละแวกโครงการที่มาพักผ่อนในช่วงเย็นหลังเลิกงาน เน้นการเดินทางมาใช้บริการโดยรถส่วนตัว

#### 2.4.3.4 เจ้าหน้าที่โครงการ

เจ้าหน้าที่ของสโมสร พฤติกรรมของเจ้าหน้าที่ขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละบุคคล ซึ่งเจ้าหน้าที่ของสโมสร จะเดินทางมาโดยรถส่วนตัว เดินมา หรือรถโดยสาร ซึ่งทางเข้าของเจ้าหน้าที่จะแยกจากทางเข้าของผู้ชม เพื่อความสะดวกในการเข้าชม และการควบคุมการปฏิบัติหน้าที่ของเจ้าหน้าที่ที่คิดจากเวลาการทำงาน

#### ตารางที่ 2.8 ตารางเวลากิจกรรมของเจ้าหน้าที่ของสโมสร

เวลา	กิจกรรม
08.00 - 09.00 น.	ลงเวลาทำงาน
09.00 - 12.00 น.	ช่วงเวลาปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย
12.00 - 13.00 น.	พักรับประทานอาหาร
13.00 - 16.00 น.	ช่วงเวลาปฏิบัติหน้าที่ของแต่ละฝ่าย
16.30 น.	เลิกงาน

ที่มาของข้อมูล : มาจากการศึกษาอาคารตัวอย่างสนามกีฬาหัวหมาก

ตารางที่ 2.9 ตารางการแข่งขันของสโมสรสมุทรปราการเอฟซี

วันที่	วัน	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
<b>เลกที่ 1</b>							
14 กุมภาพันธ์ 2010	อาทิตย์		O				
21 กุมภาพันธ์ 2010	อาทิตย์		O				
27 กุมภาพันธ์ 2010	เสาร์					O	
6 มีนาคม 2010	เสาร์		O				
13 มีนาคม 2010	เสาร์		O				
21 มีนาคม 2010	อาทิตย์					O	
27 มีนาคม 2010	เสาร์		O				
3 เมษายน 2010	เสาร์		O				
7 เมษายน 2010	พุธ					O	
11 เมษายน 2010	อาทิตย์		O				
24 เมษายน 2010	เสาร์		O				
1 พฤษภาคม 2010	เสาร์		O				
9 พฤษภาคม 2010	อาทิตย์		O				
12 พฤษภาคม 2010	พุธ				O		
15 พฤษภาคม 2010	เสาร์				O		
23 พฤษภาคม 2010	อาทิตย์		O				
30 พฤษภาคม 2010	อาทิตย์		O				
<b>เลกที่ 2</b>							
12 มิถุนายน 2010	เสาร์		O				
20 มิถุนายน 2010	อาทิตย์		O				
26 มิถุนายน 2010	เสาร์		O				
3 กรกฎาคม 2010	เสาร์		O				
10 กรกฎาคม 2010	เสาร์		O				
17 กรกฎาคม 2010	เสาร์					O	
25 กรกฎาคม 2010	อาทิตย์		O				
1 สิงหาคม 2010	อาทิตย์		O				
7 สิงหาคม 2010	เสาร์		O				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.9 (ต่อ)

วันที่	วัน	15.30	16.00	16.30	17.00	17.30	18.00
11 สิงหาคม 2010	พุธ		O				
15 สิงหาคม 2010	อาทิตย์		O				
22 สิงหาคม 2010	อาทิตย์					O	
29 สิงหาคม 2010	อาทิตย์				O		
2 กันยายน 2010	พฤหัสบดี		O				
5 กันยายน 2010	อาทิตย์				O		
8 กันยายน 2010	พุธ		O				
11 กันยายน 2010	เสาร์		O				
19 กันยายน 2010	อาทิตย์		O				
2 ตุลาคม 2010	เสาร์		O				
17 ตุลาคม 2010	อาทิตย์	O					
24 ตุลาคม 2010	อาทิตย์	O					
31 ตุลาคม 2010	อาทิตย์				O		
6 พฤศจิกายน 2010	เสาร์	O					
13 พฤศจิกายน 2010	เสาร์		O				
21 พฤศจิกายน 2010	อาทิตย์	O					
27 พฤศจิกายน 2010	เสาร์		O				
12 ธันวาคม 2010	อาทิตย์	O					
19 ธันวาคม 2010	อาทิตย์		O				
25 ธันวาคม 2010	เสาร์		O				

ที่มาของข้อมูล : จากเว็บไซต์ของสโมสรฟุตบอลสมุทรปราการเอฟซี ( [www.samutprakarnfc.com](http://www.samutprakarnfc.com) )

จากการวิเคราะห์ตารางจะเห็นได้ว่า การแข่งขันฟุตบอลไทยพรีเมียร์ลีกซึ่งเป็นกิจกรรมหลักของโครงการจะมีการแข่งขันใช้ระยะเวลา 8 เดือน ซึ่งแบ่งเป็น 2 ลีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยเลกแรกจะเริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ – เดือนพฤษภาคม ส่วนเลกที่สองจะเริ่มในช่วงเดือนมิถุนายน – เดือนกันยายน

การแข่งขันส่วนใหญ่จะจัดขึ้นในวันเสาร์ – อาทิตย์ ซึ่งเป็นวันหยุดและอาจมีวันพุธและพฤหัสบดีบ้างเป็นน้คกลางสัปดาห์ มีเวลาเริ่มการแข่งขันอยู่ที่เวลา 16.00 – 17.30 น.

และหลังจากจบการแข่งขันฟุตบอลลีกภูมิภาค ดิวิชั่น 2 ฤดูกาล 2010 ทีมสมุทรปราการ เอฟซี ได้สิทธิผ่านเข้าไปเล่นในรอบ เอไอเอสแชมเปียนลีก 2010 ซึ่งมีการแข่งขันในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคมต่อไป

#### 2.4.4 การคาดคะเนจำนวนผู้ใช้งาน

การคาดคะเนผู้ใช้งาน โครงการจะเน้นผู้ใช้งาน โครงการที่เป็นผู้เข้าชามการแข่งขันฟุตบอลเป็นหลัก โดยจะใช้สถิติผู้เข้าชมที่ผ่านมาเป็นฐานในการคะเนจำนวนผู้เข้าชม และคาดการณ์เพิ่มของจำนวนผู้เข้าชมในอนาคต ซึ่งทีมสมุทรปราการ เอฟซี อยู่ในดิวิชั่น 2 มีผู้เข้าชมประมาณ 500 – 2,000 คนต่อแมตซ์การแข่งขัน แต่สโมสรมีแนวโน้มที่จะสามารถก้าวขึ้นไปสู่ดิวิชั่นสูงๆ ได้ในอนาคต ดังนั้นจึงคิดคำนวณไว้รองรับผู้เข้าชมในอีกหลายปีข้างหน้าจากข้อมูลเดิม

โดยจำนวนแฟนบอลที่มีตัวในการเข้าชมการแข่งขันสูงสุดของแต่ละสโมสรของไทย พรีเมียร์ลีกในปี พ.ศ. 2552 เป็นดังนี้

ตารางที่ 2.10 ตารางแสดงจำนวนผู้เข้าชมฟุตบอล

สโมสร	จำนวนผู้เข้าชมสูงสุด
ชลบุรี	4,794
ราชนาวิ-ระยอง	4,000
เมืองทอง ยูไนเต็ด	3,552
การไฟฟ้า	3,600
พัทยา ยูไนเต็ด	4,020
การทำเรือไทย	2,500
ทีโอที	2,800

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.10 (ต่อ)

สโมสร	จำนวนผู้เข้าชมสูงสุด
บางกอกกล๊าส	3,144
ศรีราชา-สันนิบาต	2,561
สมุทรสงคราม	1,757
นครปฐม	1,653
โอสถสภา เอ็ม-150	964
ทีทีเอ็ม-สมุทรสาคร	1,020
บางกอก ยูไนเต็ด	1,900
บีอีซี เทโรศาสน	913
จุฬายูไนเต็ด	540

ข้อมูลวันที่ 4 พฤษภาคม 2552 จากเว็บไซต์ <http://th.wikipedia.org/wiki>

จากสถิติ จำนวนแฟนบอลที่มีตัวในการเข้าชมการแข่งขันสูงสุดของแต่ละสโมสร ปี 2552 จำนวนผู้ชมที่มากที่สุดคือ ชลบุรี เมื่อนำมารวมกับสถิติสูงสุดของสโมสรสมุทรปราการเอฟซี จะมีจำนวนทั้งหมด 6,794 คน เมื่อรวมกับจำนวนผู้เข้าชมที่ไม่มีตัวซึ่งมีการสำรวจมีจำนวนอยู่ที่ประมาณ 30% ของผู้เข้าชมที่มีตัว จะรวมมีผู้เข้าชม 8,832.2 คน

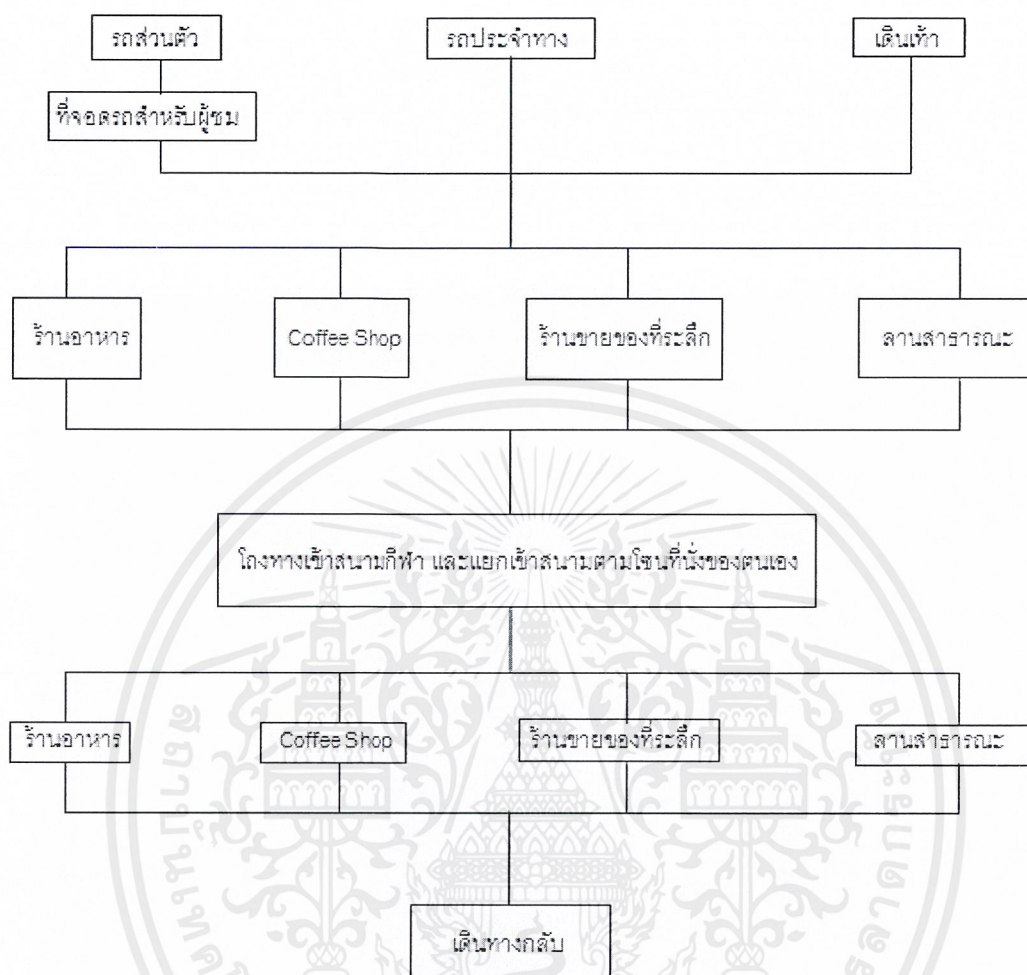
คิดอัตราก้าวหน้าของจำนวนผู้เข้าชมไว้ที่ 3 ปี โดยตั้งเป้า การขยายตัวของฐานแฟนบอลไว้ที่ 5% ต่อปี จะคำนวณจำนวนผู้เข้าชมได้ดังนี้

- ปีแรก  $8,832.2 \times 105\% = 9,273.81$
- ปีที่สอง  $9,273.81 \times 105\% = 9,737.50$
- ปีที่สาม  $9,737.50 \times 105\% = 10,224.375$

ทางการกีฬาแห่งประเทศไทย กำหนดโครงการจะสร้างให้มีจำนวนที่นั่งผู้เข้าชมไว้ที่ 10,000 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

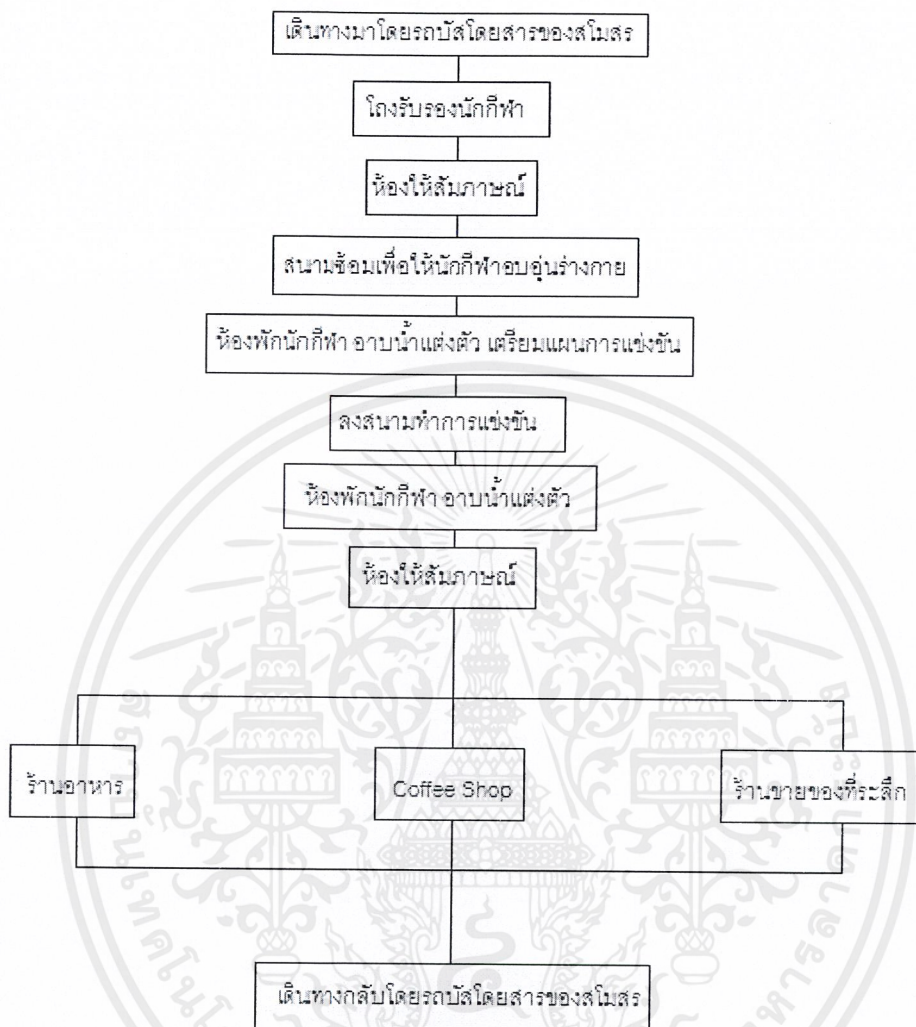
พฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้เข้าชมการแข่งขัน



รูปที่ 2.58 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้เข้าชมการแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

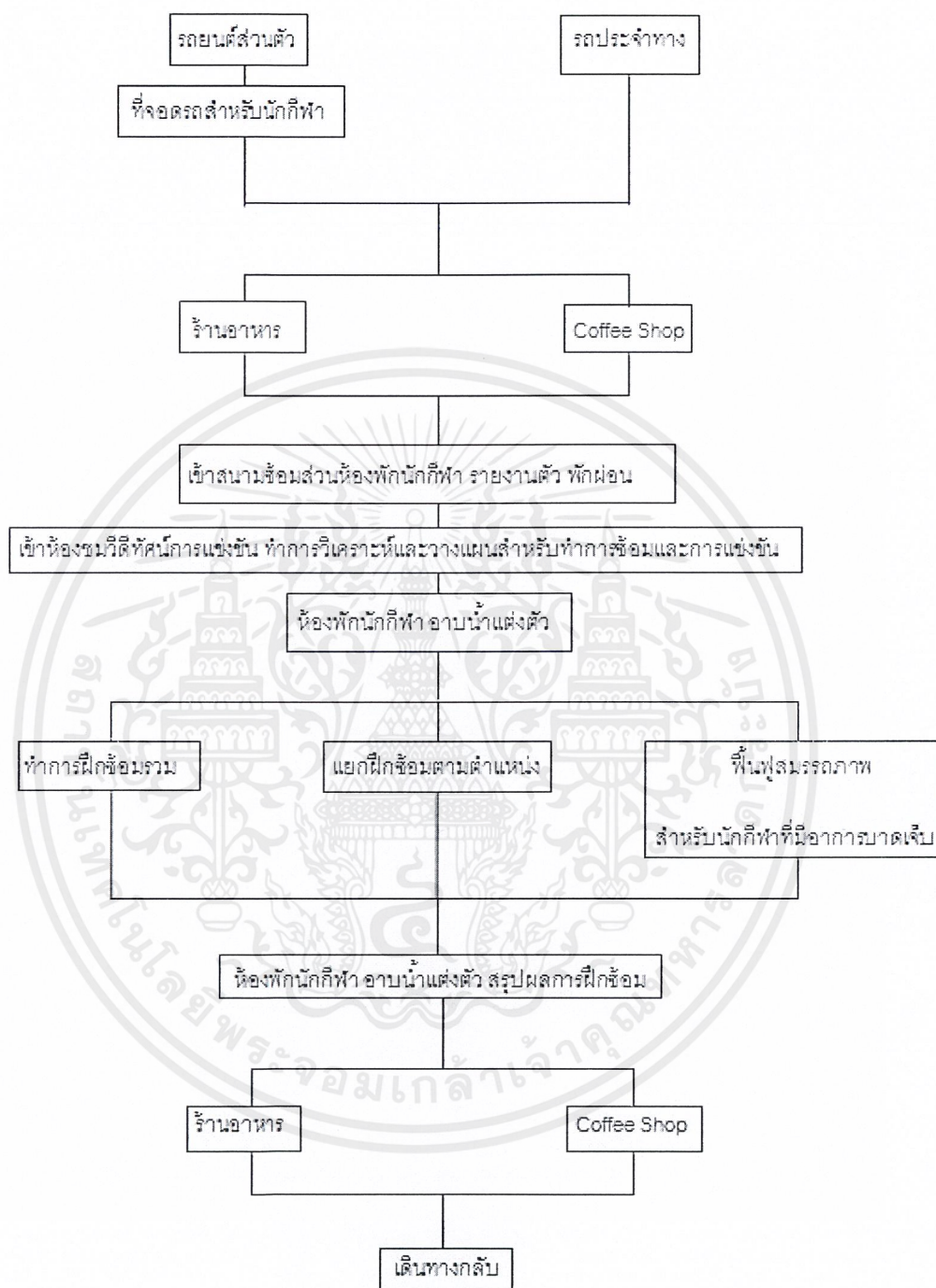
พฤติกรรมโดยทั่วไปของนักกีฬาและทีมงานวันแข่งขัน



รูปที่ 2.59 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมโดยทั่วไปของนักกีฬาและทีมงานวันแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

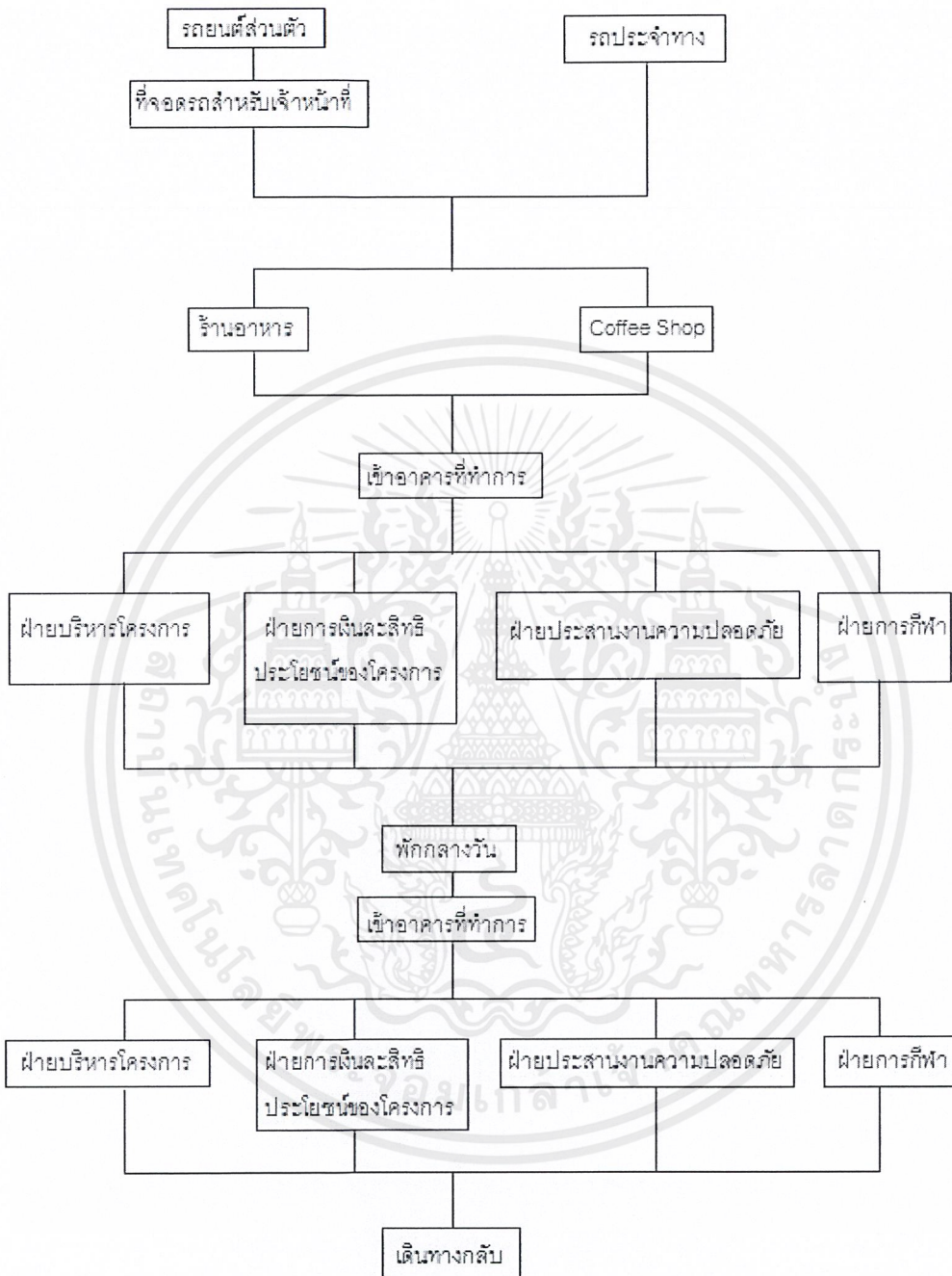
พฤติกรรมโดยทั่วไปของนักศึกษาและทีมงานวันซ้อม



รูปที่ 2.60 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมโดยทั่วไปของนักศึกษาและทีมงานวันซ้อม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พฤติกรรมโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่โครงการ



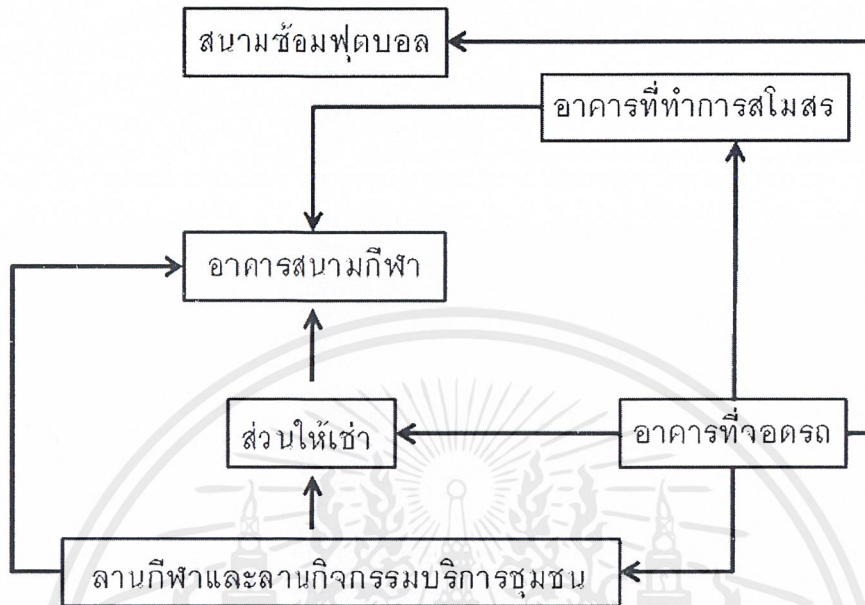
รูปที่ 2.61 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่โครงการ

ที่มาของข้อมูล : จากอาคารกรณีศึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

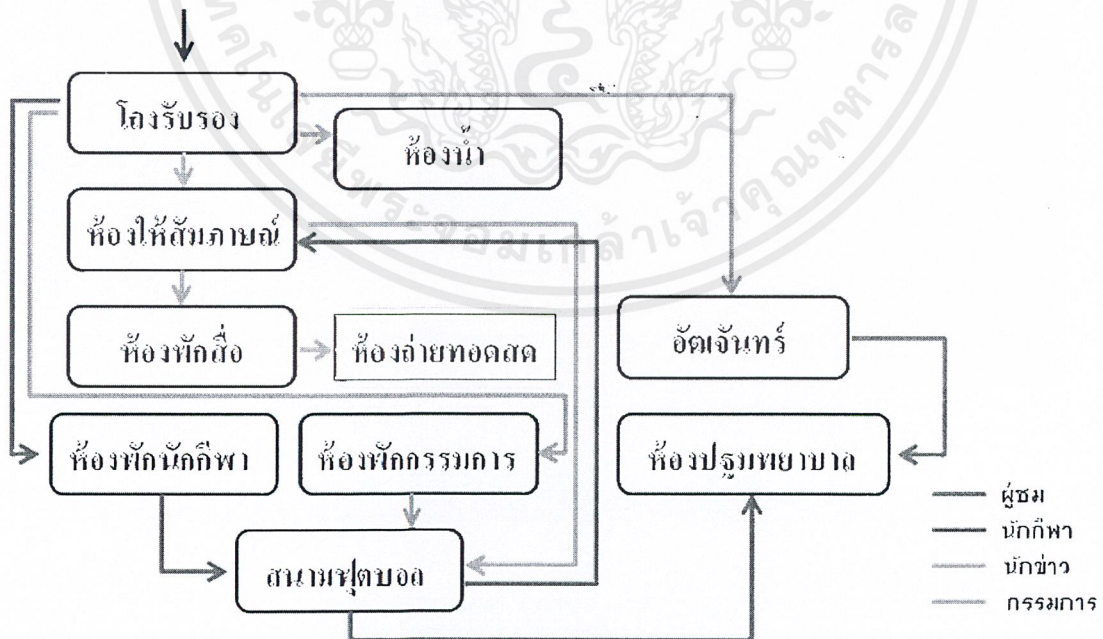
## 2.4.5 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบต่างๆ ในโครงการ

### 2.4.5.1 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยรวม



รูปที่ 2.62 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโดยรวม

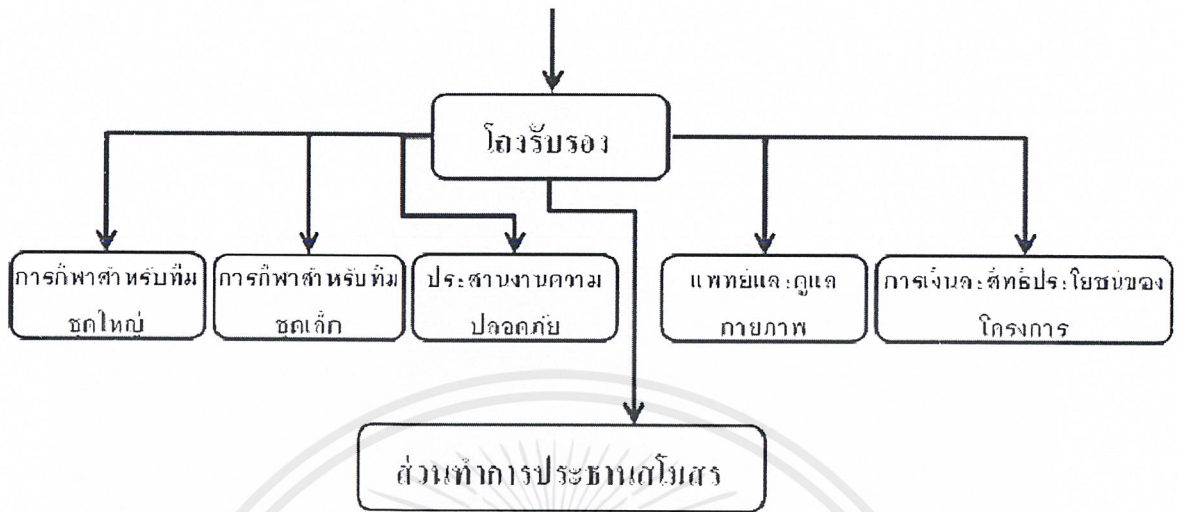
### 2.4.5.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารสนามกีฬา



รูปที่ 2.63 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารสนามกีฬา

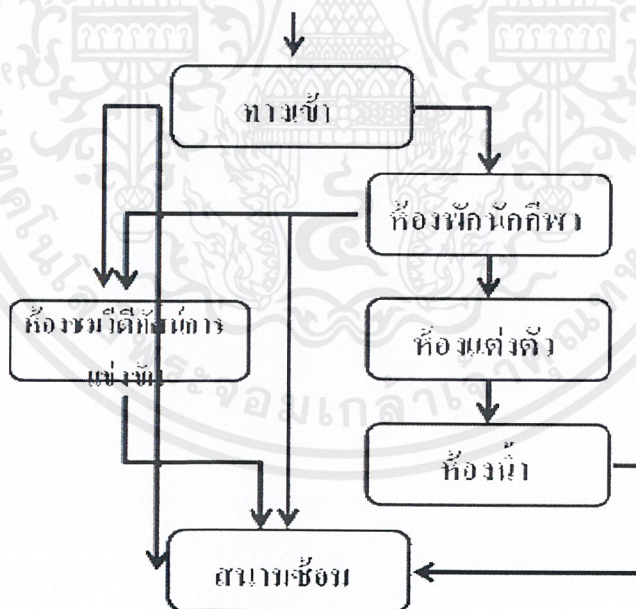
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.5.3 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารที่ทำการสโมสร



รูปที่ 2.64 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบอาคารที่ทำการสโมสร

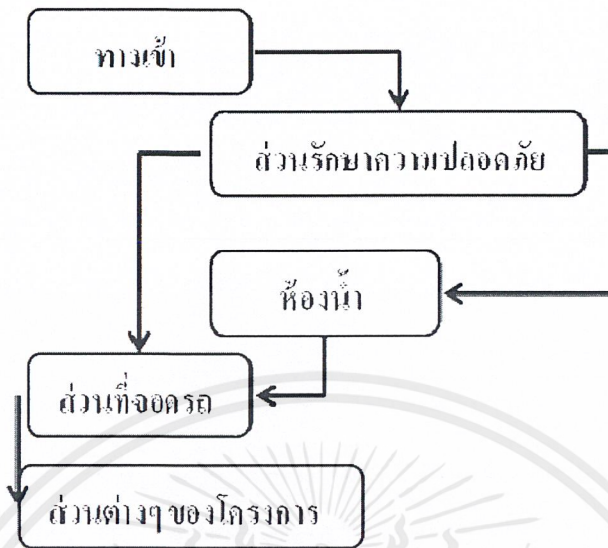
## 2.4.5.4 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสนามซ้อม



รูปที่ 2.65 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสนามซ้อม

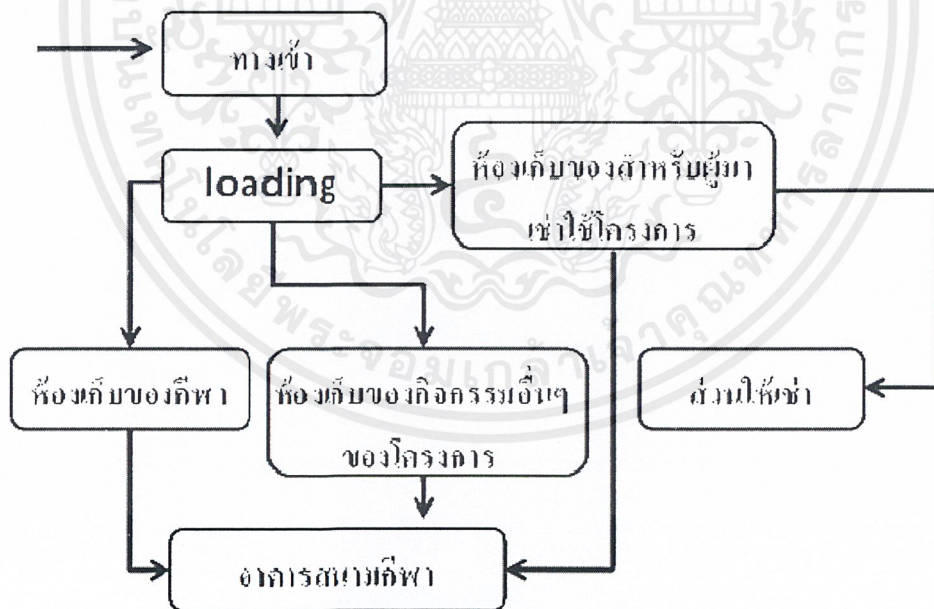
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.5.5 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนที่จอดรถ



รูปที่ 2.66 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนที่จอดรถ

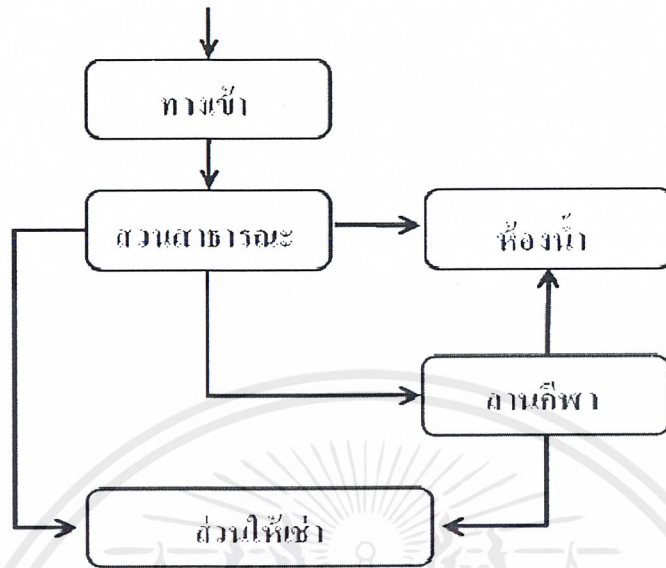
## 2.4.5.6 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเก็บของ



รูปที่ 2.67 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนเก็บของ

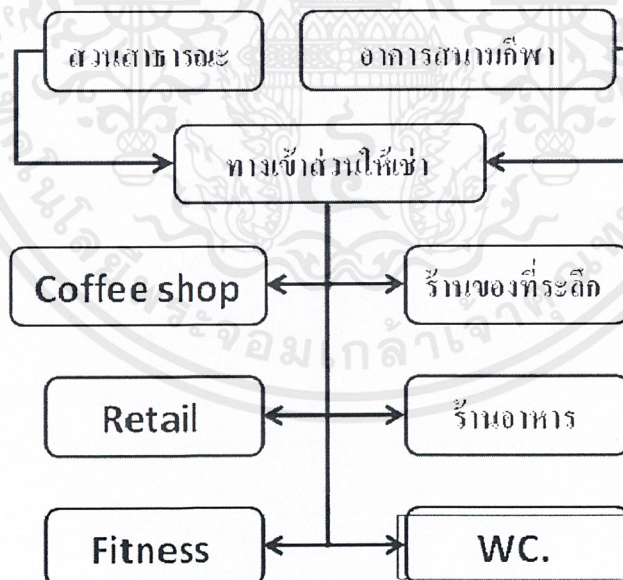
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.4.5.7 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนลานกิจกรรมสาธารณะ



รูปที่ 2.68 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนลานกิจกรรมสาธารณะ

## 2.4.5.8 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนให้เช่า



รูปที่ 2.69 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบส่วนให้เช่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การศึกษาอาคารตัวอย่าง

### 3.1 หัวข้อการศึกษาอาคารตัวอย่าง

#### 3.1.1 ศึกษาข้อมูลทั่วไป

#### 3.1.2 ศึกษาและวิเคราะห์การวางผัง ของอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางผังที่นั้งอัสจันทร์
- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการของอาคาร

ตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวาง Circulation ทางเข้า-ออกของอาคารตัวอย่าง
- สรุปหลักการวางผังของ โครงการจากอาคารตัวอย่าง

#### 3.1.3 ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์แนวความคิดการหาเอกลักษณ์ของ โครงการของอาคาร

ตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์การเลือก โครงสร้างที่เหมาะสมกับเอกลักษณ์ของอาคาร

ตัวอย่าง

- สรุปหลักการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

#### 3.1.4 ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมที่สามารถนำมาเป็นจุดขายของโครงการจากอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมของโครงการที่สอดคล้องกับโครงการและบริบทรอบด้านของอาคารตัวอย่าง

- สรุปแนวความคิดในการเพิ่มองค์ประกอบเสริม โครงการที่นำมาเป็นจุดขายของโครงการ

## 3.2 อาคารตัวอย่างภายในประเทศ

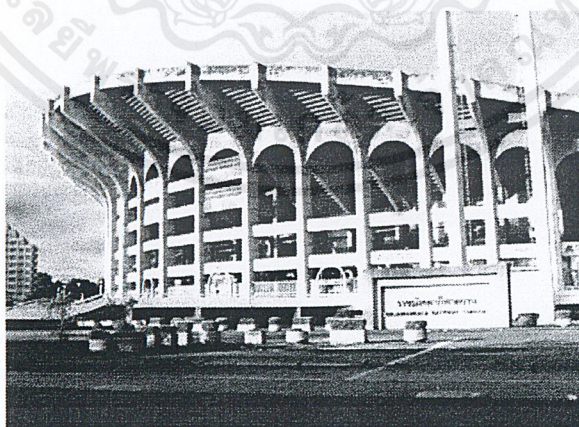
### 3.2.1 สนามกีฬาหัวหมาก



รูปที่ 3.1 สนามกีฬาหัวหมาก

#### (1) ศึกษาข้อมูลทั่วไป

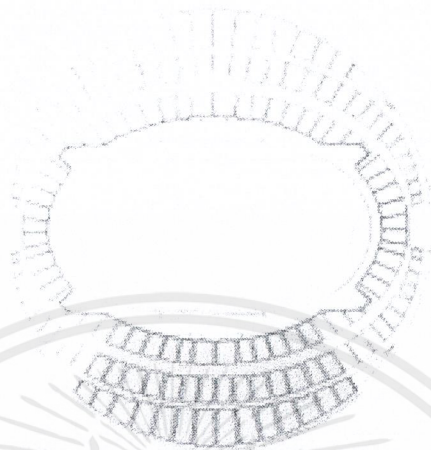
สนามกีฬาหัวหมาก (Hua Mak Sports Complex) เป็นศูนย์กีฬาหลักของการกีฬาแห่งประเทศไทย ภายในประกอบด้วยอาคารหลายหลัง เช่น ราชมิ่งคลาสิกกีฬาสถาน, อินดอร์สเตเดียม เป็นต้น ตั้งอยู่เลขที่ 286 ถนนรามคำแหง แขวงหัวหมาก เขตบางกะปิ กรุงเทพฯ 10240 ติดกับมหาวิทยาลัยรามคำแหง และมหาวิทยาลัยอัสสัมชัญ วิทยาเขตหัวหมาก



รูปที่ 3.2 ราชมิ่งคลาสิกกีฬาสถาน

3.1.1.1 ราชมิ่งคลาสิกกีฬาสถาน (Rajamangala National Stadium) เป็นสนามกีฬาที่ใหญ่ที่สุดในประเทศไทย สร้างขึ้นเพื่อเฉลิมพระเกียรติ พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว เนื่องในวโรกาส พระเอกสาร์นี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ราชพิธีมหามงคลเฉลิมพระชนมพรรษา 5 รอบ 5 ธันวาคม พุทธศักราช 2530 และ พระราชพิธีรัชมังคลาภิเษก 2 กรกฎาคม พุทธศักราช ๒๕๓๑ แล้วเสร็จเมื่อปี พ.ศ. 2541 เพื่อใช้ในการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ที่กรุงเทพมหานครเป็นเจ้าภาพ



รูปที่ 3.3 แขนงมงราชมังกลาภีสถาน

ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชมภายในอาคาร จำนวน 80,000 คน ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชม (อัมจันทร์) ภายหลังจากติดตั้งเก้าอี้เพื่อรองรับการแข่งขันฟุตบอลเอเชียนคัพ 2007 และกีฬามหาวิทยาลัยโลก 2007 ปัจจุบันมีเก้าอี้ทั้งสิ้น 49,722 ที่นั่ง (เป็นเก้าอี้ VIP จำนวน 172 ที่นั่ง) ทำให้ความจุสนามลดลงจากเดิม 65,000 คน และมีเก้าอี้เพียง 18,527 ที่นั่ง โดยแบ่งเป็นด้านอัมจันทร์ที่นั่งฝั่งที่ประทับ ( มีหลังคา ) จำนวน 7,000 ที่นั่ง และภายในมีสนามฟุตบอลขนาดมาตรฐานขนาด 105x68m ลู่วิ่ง ลานกรีฑา มีจวนวิดีโอสกอร์บอร์ด 1 ตัว และมีสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ

พื้นที่ภายในยกสูงจากพื้น 5 เมตร เป็นสนามฟุตบอลขนาดมาตรฐาน มีลู่วิ่ง 8 ช่อง ลานกรีฑา กระถางคบเพลิง ตัวอาคารมี 3 ชั้น และระเบียงรอบอาคาร ประกอบด้วย ห้องประชุม, สำนักงานและที่ทำการสมาคมกีฬา, พิพิธภัณฑสถานกีฬา, ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬาต่างๆ สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องรับรองแขกพิเศษ	ห้องควบคุมระบบการทำงานของอาคาร
ห้องควบคุมระบบแสงเสียง	ห้องตรวจสอบสาระกระตุ้น
ห้องพักผู้ตัดสิน	ห้องแต่งตัวนักกีฬา
กล้องโทรทัศน์วงจรปิด	ไฟสปอร์ตไลท์ส่องสนาม
สกอร์บอร์ด	ห้องพยาบาล
ห้องสุขาโดยรอบอาคารพร้อม	ลานจอดรถ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผู้ดูแล

## รายการค่าใช้จ่ายการเช่าใช้สถานที่ และรายละเอียดโดยสังเขป

ค่าบำรุงสถานที่	เงินบริจาคสมทบทุนกิจกรรมพิเศษ กทท.
ค่าวัสดุอุปกรณ์	หลักประกันการชำระค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเสียหาย
ค่าบริการเก็บขยะ (เขตบางกะปิ)	หนังสือรับประกันวินาศภัยอาคารจากบริษัทรับประกันที่เชื่อถือได้
ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติกิจกรรม	ผู้เช่าสถานที่ต้องทำสัญญาเช่าใช้สถานที่กับ กทท.

## กิจกรรมที่เคยจัด

งานแสดงคอนเสิร์ต	การถ่ายทำภาพยนตร์ ละคร และโฆษณา
การจัดแข่งขันกีฬา	การประกวดวงโยธวาทิต ระดับชาติ
การประชุมสัมมนา	งานเปิดตัวสินค้าและบริษัท ระดับ PREMIUM
งานแถลงข่าวต่อสื่อมวลชน	

ราชภัฏวชิรเวศน์ เป็นสนามเหย้าของฟุตบอลทีมชาติไทย และเคยจัดการแข่งขันฟุตบอลนัดสำคัญต่างๆ นอกจากนี้ยังใช้จัดคอนเสิร์ตกลางแจ้ง และการถ่ายทำภาพยนตร์ เป็นต้น

3.1.1.2 อินดอร์สเตเดียม เป็นสนามกีฬาในร่ม สามารถรองรับผู้เข้าชมภายในอาคาร จำนวน 15,000 คน (10,000 ที่นั่ง) โดยแบ่งเป็นด้านอัฒจันทร์ที่นั่งฝั่งที่ประทับ จำนวน 3,000 ที่นั่ง ภายในอาคารเป็นพื้นไม้ปาร์เก้รูปวงรี ปกติใช้แข่งบาสเกตบอล ในบางครั้งใช้จัดคอนเสิร์ตในร่ม



รูปที่ 3.4 อินดอร์สเตเดียม หัวหมาก

พื้นที่ตรงกลางอาคาร มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 41 เมตร x 49.50 เมตร มีลักษณะเป็นรูปวงรีปูพื้นด้วยไม้ปาร์เก้ ภายในเป็นสนามบาสเกตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องควบคุมระบบการทำงานของอาคาร	ห้องควบคุมระบบแสง เสียง
ห้องตรวจสอบสารกระตุ้น	ห้องพักผู้ตัดสิน
ห้องแต่งตัวนักกีฬา	ห้องแต่งตัวนักกีฬา
ไฟสปอร์ตไลท์ส่องสนาม	สกอร์บอร์ด
เวทีลอย	ห้องสุขาโดยรอบอาคารพร้อมผู้ดูแล
ลานจอดรถ	

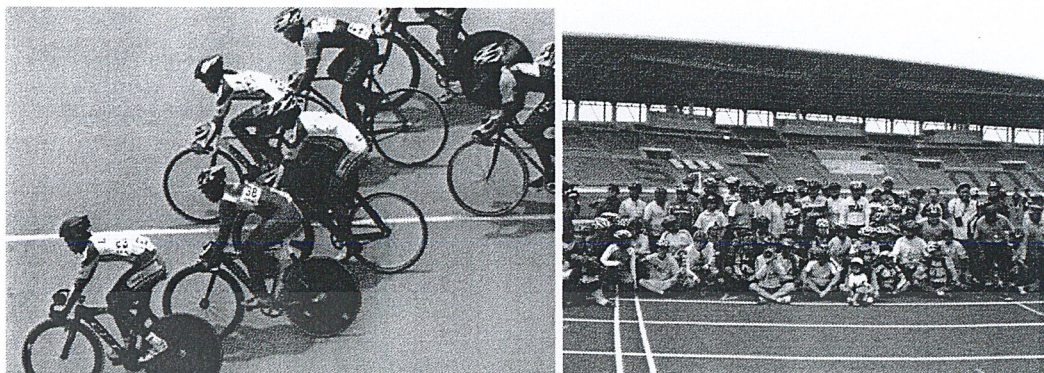
รายการค่าใช้จ่ายการเข้าใช้สถานที่ และรายละเอียดโดยสังเขป

ค่าบำรุงสถานที่	เงินบริจาคสมทบทุนกิจกรรมพิเศษ กทท.
ค่าวัสดุสุขภัณฑ์	หลักประกันการชำระค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเสียหาย
ค่าบริการเก็บขยะ (เขตบางกะปิ)	หนังสือรับประกันวินาศภัยอาคารจากบริษัทรับประกันที่เชื่อถือได้
ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามกิจกรรม	ผู้เช่าสถานที่ต้องทำสัญญาเช่าใช้สถานที่กับ กทท.
<u>กิจกรรมที่เคยจัด</u>	
งานแสดงคอนเสิร์ต	การถ่ายทำภาพยนตร์ ละคร และโฆษณา
การจัดแข่งขันกีฬา	การประกวดวงโยธวาทิต ระดับชาติ
การประชุมสัมมนา	งานเปิดตัวสินค้าและบริษัท ระดับ PREMIUM
งานแถลงข่าวต่อสื่อมวลชน	

**รูปที่ 3.5 แผนผังอินดอร์สเตเดียม หัวหมาก**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.1.1.3 อาคารเวลโลโดรม



รูปที่ 3.6 อาคารเวลโลโดรม

ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชมภายในอาคาร จำนวน 6,000 คน ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชม (อธจันทร์) จำนวน 2,000 ที่นั่ง โดยแบ่งเป็นค้ำอธจันทร์ที่นั่ง จำนวน 700 ที่นั่ง ตัวอาคารมีลักษณะเป็นรูปวงรี ภายในเป็นสนามแข่งขันจักรยาน และที่ทำการสมาคม สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องควบคุมระบบการทำงานของ

อาคาร

ห้องพัสดุตัดสิน

ไฟสปอร์ตไลท์ส่องสนาม

สนามซ้อม / WARM UP

ห้องพยาบาล

ห้องควบคุมระบบแสง เสียง

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

สกอร์บอร์ด

ห้องสุขาโดยรอบอาคารพร้อมผู้ดูแล

ลานจอดรถ

รายการค่าใช้จ่ายการเข้าใช้สถานที่ และรายละเอียดโดยสังเขป

ค่าบำรุงสถานที่

ค่าวัสดุสุขภัณฑ์

ค่าบริการเก็บขยะ (เขตบางกะปิ)

ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามกิจกรรม

เงินบริจาคสมทบทุนกิจกรรมพิเศษ กกท.

หลักประกันการชำระค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเสียหาย

หนังสืออนุญาตใช้สถานที่จากสมาคมจักรยานแห่งประเทศไทย ฯ

ผู้เช่าสถานที่ต้องทำสัญญาเช่าใช้สถานที่กับ กกท.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิจกรรมที่เคยจัด

งานแสดงคอนเสิร์ต  
การจัดแข่งขันจักรยาน

การถ่ายทำภาพยนตร์ ละคร และโฆษณา

## 3.1.1.4 อาคารสนามยิงปืน

ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชมภายในอาคาร จำนวน 6,000 คนความสามารถในการรองรับผู้เข้าชม ( อัฒจันทร์ ) จำนวน 2,000 ที่นั่ง โดยแบ่งเป็นด้านอัฒจันทร์ที่นั่งฝั่งที่ประทับ จำนวน 900 ที่นั่ง

อาคารและสนามแข่งขันขนาดมาตรฐาน ทำการแข่งขันได้ทั้งประเภทปืนยาว , ปืนสั้น ภายในอาคารเป็นที่ทำการสมาคม

สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องควบคุมระบบการทำงานของ  
อาคาร

ห้องควบคุมระบบแสง เสียง

ห้องพักผู้ตัดสิน

กล้องโทรทัศน์วงจรปิด

ไฟสปอร์ตไลท์ส่องสนาม

สกอรับบอร์ด

สนามซ้อม / WARM UP

ห้องสุขาโดยรอบอาคารพร้อมผู้ดูแล

ห้องพยาบาล

ลานจอดรถ

ห้องแต่งตัวนักกีฬา

รายการค่าใช้จ่ายการเช่าใช้สถานที่ และรายละเอียดโดยสังเขป

ค่าบำรุงสถานที่

เงินบริจาคสมทบทุนกิจกรรมพิเศษ กกท.

ค่าวัสดุสุขภัณฑ์

หลักประกันการชำระค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเสียหาย

ค่าบริการเก็บขยะ ( เขตบางกะปิ )

หนังสืออนุญาตให้ใช้สถานที่จัดกิจกรรมจากสมาคมยิงปืนแห่งประเทศไทย

ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตาม  
กิจกรรม

กิจกรรมที่เคยจัด

การจัดแข่งขันยิงปืนประเภทต่าง ๆ การถ่ายทำภาพยนตร์ ละคร และโฆษณา  
จัดอบรมและฝึกหัดการใช้ปืนอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ถูกต้อง

### 3.1.1.5 สระว่ายน้ำและสระกระโดด

ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชมสูงสุดโดยประมาณ 15,000 คน ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชม ( อัมจันทร์ ) จำนวน 3,000 ที่นั่ง ความสามารถในการรองรับผู้เข้าชม ( สระกระโดด ) จำนวน 1,200 ที่นั่ง

สระว่ายน้ำ มีขนาดกว้าง 21 เมตร x ยาว 50 เมตร x ลึก 2 เมตร ระดับเดียวกันหมด มีคู่อ้อม 8 ช่องแข่งขัน

สระกระโดด มีขนาดกว้าง 21 เมตร x ยาว 21 เมตร x ลึก 6 เมตร ระดับเดียวกันหมด ระดับความสูงใช้กระโดดมี 4 ระดับ

### สิ่งอำนวยความสะดวก

ห้องควบคุมระบบการทำงานของอาคาร	ห้องควบคุมระบบแสง เสียง
ห้องพักผู้ตัดสิน	กล้องโทรทัศน์วงจรปิด
ไฟสปอร์ตไลท์ส่องสนาม	สกอร์บอร์ด
สนามซ้อม / WARM UP	ห้องสุขาโดยรอบอาคารพร้อมผู้ดูแล
ห้องพยาบาล	ลานจอดรถ
ห้องแต่งตัวนักกีฬา	

### รายการค่าใช้จ่ายการเข้าใช้สถานที่ และรายละเอียดโดยสังเขป

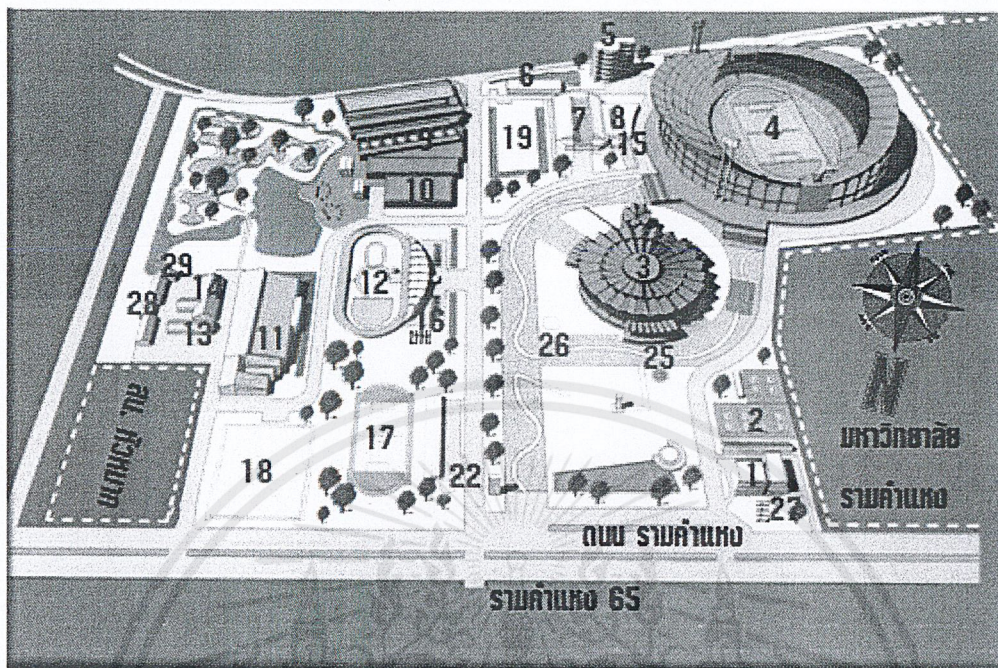
ค่าบำรุงสถานที่	ค่าน้ำประปา
ค่าวัสดุสุขภัณฑ์	หลักประกันการชำระค่ากระแสไฟฟ้า และค่าความเสียหาย
ค่าบริการเก็บขยะ ( เขตบางกะปิ )	ใบรับรองแพทย์ของผู้ใช้สระ
ค่าตอบแทนเจ้าหน้าที่ปฏิบัติงานตามกิจกรรม	

### กิจกรรมที่เคยจัด

การจัดแข่งขันว่ายน้ำ	จัดอบรมและฝึกสอนว่ายน้ำ
จัดอบรมและฝึกสอนกระโดดน้ำ	การถ่ายทำภาพยนตร์ ละคร และโฆษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2) ศึกษาและวิเคราะห์การวางผัง ของอาคารตัวอย่าง



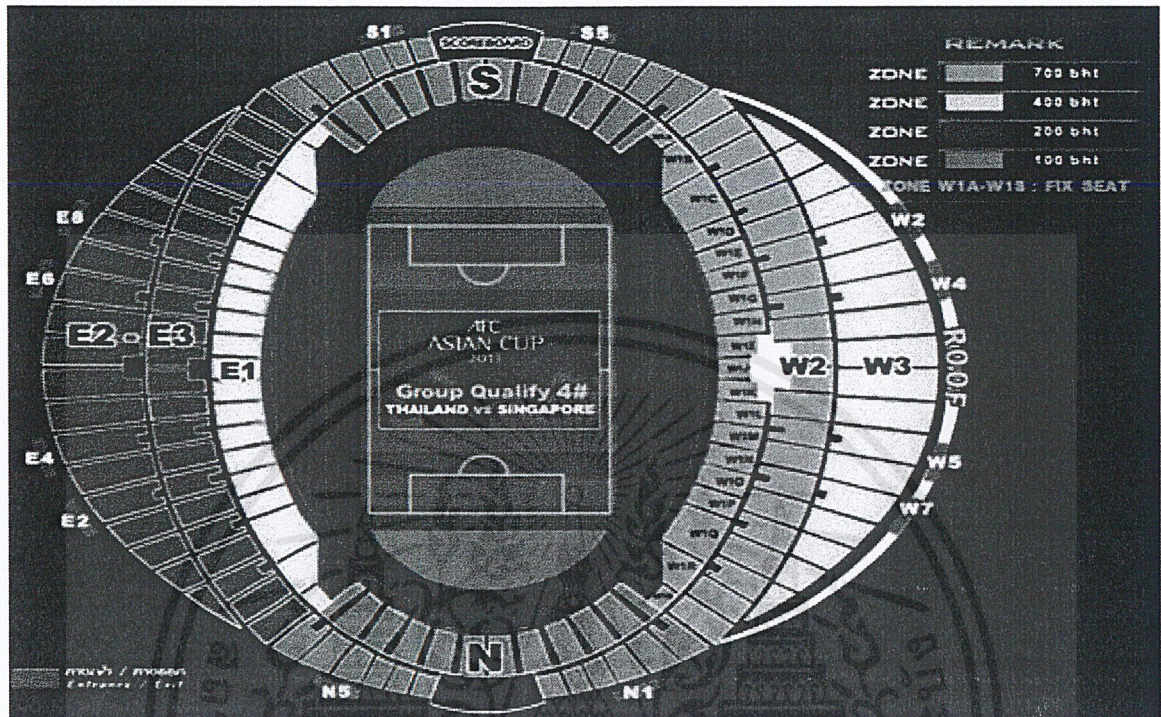
รูปที่ 3.7 ผังบริเวณสนามกีฬาหัวหมาก

- |                                |                       |
|--------------------------------|-----------------------|
| 1.สำนักงานกีฬาแห่งประเทศไทย    | 16.ห้องน้ำสาธารณะ 2   |
| 2.อาคารบริการสนามเทนนิส        | 17.สนามฝึกซ้อม        |
| 3.อินดอร์สเตเดียม              | 18.สนามฮ็อกกี         |
| 4.ราชมังกีฬาสถาน               | 19.สนามยิงธนู         |
| 5.ที่พักนักกีฬา 300 เตียง      | 20.สนามยิงปืนเป่าบิน  |
| 6.ที่พักนักกีฬา 200 เตียง      | 21.สวนสุขภาพ          |
| 7.สระว่ายน้ำแข่งขัน            | 22.สนามเปตอง          |
| 8.สระว่ายน้ำฝึกซ้อม            | 23.ร้านสะดวกซื้อ      |
| 9.สนามยิงปืนแห่งประเทศไทย      | 24.PUFF & PIE         |
| 10.ศูนย์ฝึกกีฬาเพื่อการแข่งขัน | 25.เสาธง              |
| 11.ศูนย์ฝึกกีฬาในร่ม           | 26.หอนาฬิกา           |
| 12.สนามจักรยาน                 | 27.สนามเด็กเล่น       |
| 13.ห้องฝึกกล้ำเนื้อ            | 28.บ้านพักเจ้าหน้าที่ |
| 14.อาคารบริการสวนสุขภาพ        | 29.สถานีจ่ายไฟฟ้าย่อย |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 15.ห้องน้ำสาธารณะ 1

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางผังที่นั่งอัฒจันทร์



รูปที่ 3.8 แผนผังโซนที่นั่งของราชมังกลาภิพาสถาน

ส่วน โซนที่นั่งแยกออกเป็น 4 โซน ตามสีดังภาพ  
 สีเขียวเป็นที่นั่งที่ราคาแพงที่สุด อยู่ในหลังคาและใกล้สนาม  
 สีขาว (W3) อยู่ไกลกว่าแต่มีหลังคา ส่วน (E1) อยู่ใกล้สนามแต่ไม่มีหลังคา  
 สีแดง (E2,E3) อยู่ไกลกว่า E1 และ ไม่มีหลังคา  
 สีฟ้า อยู่โซนด้านหลังประตูสนามฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.9 ภาพแสดงอัฒจันทร์ที่นั่ง 2 ข้าง ที่มีหลังคาและไม่มีหลังคาคลุม ในราชมณฑลกีฬาสถาน

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการของอาคาร

ตัวอย่าง

การจัดผังที่นั่งแบ่งเป็น 2 ผัง คือผังที่มีหลังคาคลุม (ผังที่ประทับ) และมีแบ่งประตูทางเข้าออกเป็นหลายประตูโดยรอบอาคารทั้งหมด 12 ประตู เพื่อแบ่งแยกโซนที่นั่งของผู้เข้าชม ให้ผู้เข้าชมสามารถแยกกันทยอยเข้าและออกตามโซนที่นั่งของตัวเองได้ เพื่อลดปัญหาเรื่องการระบายผู้คนเข้าออกอย่างรวดเร็ว

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวาง Circulation ทางเข้า-ออกของอาคารตัวอย่าง

จากผังบริเวณของโครงการ มีพื้นที่ Site ติดถนนเพียงด้านหน้าด้านเดียว และเปิดประตูทางเข้าหลักทั้งหมด 3 ทางเข้า เพื่อกระจายความหนาแน่นให้ มีความไหลลื่นของ Circulation ภายในตัวโครงการ ซึ่งองค์ประกอบต่างๆ จัดวางแบบกระจายเป็นกลุ่มๆ ของอาคารนั้นๆ แยกเป็นกลุ่มๆ ไป มีส่วนสำนักงาน และที่จอดรถแยกเป็นของอาคารนั้นๆ เอง แต่เชื่อมโยงกันด้วยเส้นสายของถนนในโครงการให้สามารถรองรับทางเลือกของผู้ใช้โครงการได้ว่าจะเข้าไปใช้งานที่ส่วนไหน และเชื่อมต่อถึงกันได้โดยสะดวก ระยะทางไม่ไกลและไม่อ้อม

ส่วนทางเข้าของราชมณฑลกีฬาสถานมีเส้นทางถนนและ Plaza ที่เป็นทางคนเดินเป็นเส้นโค้งวนรอบ Indoor Stadium นำสายตาไปสู่ Stadium ด้านใน ซึ่งมีขนาดสูงใหญ่กว่า Indoor Stadium ที่บังอยู่ด้านหน้าซึ่งเป็นจุดนำสายตาจุดแรกก่อนจะเข้าไปถึง Main Stadium

- สรุปหลักการวางผังของโครงการจากอาคารตัวอย่าง

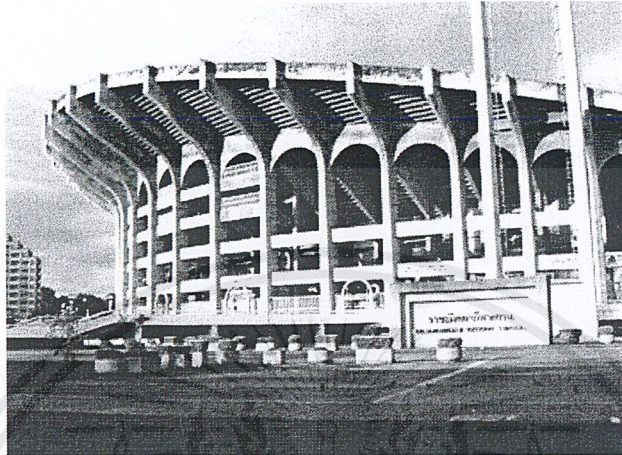
มีการจัดวางที่แยกองค์ประกอบออกเป็นกลุ่มๆ แต่เชื่อมโยงกันด้วย Circulation ที่เชื่อมต่อถึงกันอย่างกลมกลืนทั้งทางเดินรถ และทางเดินเท้า นอกจากนั้นยัง

สอดแทรกธรรมชาติเข้าไป ด้วยพลาซ่าขนาดใหญ่ซึ่งทำหน้าที่เป็นสวนสาธารณะด้วย ใช้  
พักผ่อนและเป็นลานอเนกประสงค์สำหรับออกกำลังกายได้

(3) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์แนวความคิดการหาเอกลักษณ์ของโครงการของอาคาร

ตัวอย่าง



รูปที่ 3.10 ภาพแสดงเอกลักษณ์ของอาคารราชภัฏมหาสารคาม

เป็นคอนกรีตเปลือยทั้งหลัง ดูเก่าแก่มั่นคง ทั้ง โครงสร้างรับน้ำหนักและ Facade

- ศึกษาและวิเคราะห์การเลือก โครงสร้างที่เหมาะสมกับเอกลักษณ์ของอาคาร

ตัวอย่าง

ใช้คอนกรีตเสริมเหล็กไม่ทาสี โครงสร้างส่วนอัฒจันทร์ที่เอียงออกมาใช้เสา

คอนกรีต และคาน Arch ช่วยรับน้ำหนักถ่ายลงสู่พื้น

- สรุปหลักการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

เลือกใช้วัสดุ โครงสร้างที่รับน้ำหนักของ โครงสร้างได้อย่างปลอดภัยและเป็นไป

ตามแนวความคิดในการออกแบบ

### 3.2.2 สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี



รูปที่ 3.11 สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

#### (1) ศึกษาข้อมูลทั่วไป

สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี เป็นสนามกีฬาที่มีขนาดความจุผู้เข้าชมได้จำนวนประมาณ 20,000 ที่นั่ง ตั้งอยู่ในพื้นที่ตำบลคอนแก้ว อำเภอแม่ริม จังหวัดเชียงใหม่ ก่อสร้างขึ้นใน "โครงการสร้างสนามกีฬาเมืองหลักเฉลิมฉลอง 700 ปี นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่" ซึ่งได้รับอนุมัติจากคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 13 พฤษภาคม พ.ศ. 2532 ณ โรงแรมเชียงใหม่พลาซ่า จังหวัดเชียงใหม่

#### การก่อสร้างสนามกีฬา

หลังจากที่คณะรัฐมนตรีได้มีมติอนุมัติให้ดำเนินโครงการก่อสร้างสนามกีฬาเฉลิมฉลอง 700 ปี นพบุรีศรีนครพิงค์เชียงใหม่แล้วนั้น การกีฬาแห่งประเทศไทย จึงได้ขออนุญาตใช้พื้นที่ราชพัสดุจากกรมธนารักษ์จำนวน 236 ไร่ 1 งาน 9 ตารางวา ตามระเบียบของกรมธนารักษ์ ซึ่งได้รับอนุมัติเมื่อวันที่ 9 ตุลาคม พ.ศ. 2532

ต่อมาวันที่ 8 ตุลาคม พ.ศ. 2534 คณะรัฐมนตรีได้มีมติให้จังหวัดเชียงใหม่

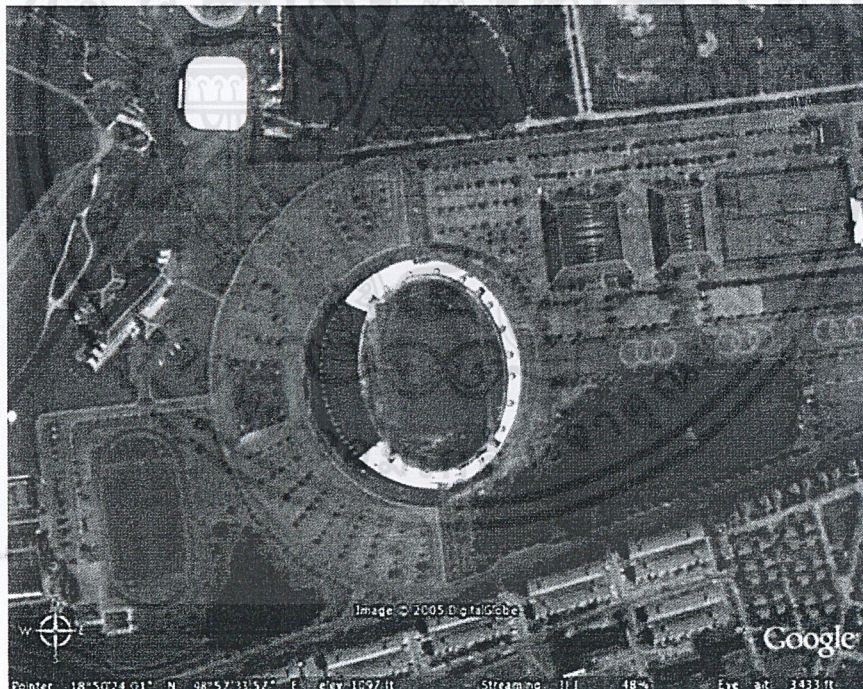
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นเจ้าภาพจัดการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 18 นับเป็นการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ครั้งแรกที่จัดนอกเมืองหลวงของประเทศเจ้าภาพ ส่งผลให้หน่วยงานต่างๆ เริ่มให้ความสำคัญกับการสร้างสนามกีฬาแห่งนี้ โดยที่คณะรัฐมนตรี มีมติขยายวงเงินในการก่อสร้างเพิ่มอีก 538,455,000 บาท

การกีฬาแห่งประเทศไทย จึงเริ่มจ้างบริษัทที่ปรึกษา เข้ามาออกแบบงานโครงการสร้างสนามกีฬาฯ และได้มีพิธีวางศิลาฤกษ์ในวันที่ 7 ตุลาคม พ.ศ. 2536 เวลา 11.59 - 12.19 น. โดย ฯพณฯ นายเทอดพงษ์ ไชยนันทน์ รัฐมนตรีประจำสำนักนายกรัฐมนตรี เป็นประธาน

#### การแข่งขันกีฬา

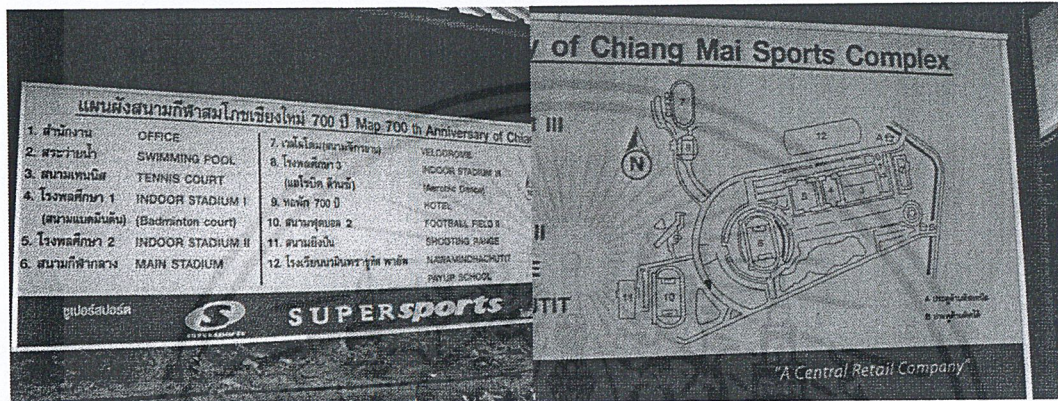
- สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี พร้อมด้วยสนามกีฬابرเวณใกล้เคียง และหมู่บ้านพักนักกีฬา ถูกใช้เป็นที่แข่งขันกีฬาซีเกมส์ ครั้งที่ 18 ในปี พ.ศ. 2538
- การแข่งขันกีฬามหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 25 หรือ "ล้านนาเกมส์ ครั้งที่ 25" (31 มกราคม - 7 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2552)
- เป็นสนามประจำของสโมสรฟุตบอลเชียงใหม่ ยูไนเต็ด ใช้เป็นสนามเหย้าในการแข่งขันกีฬาฟุตบอลลีกระดับภาค ภาคเหนือ



รูปที่ 3.12 แผนผังทางอากาศสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

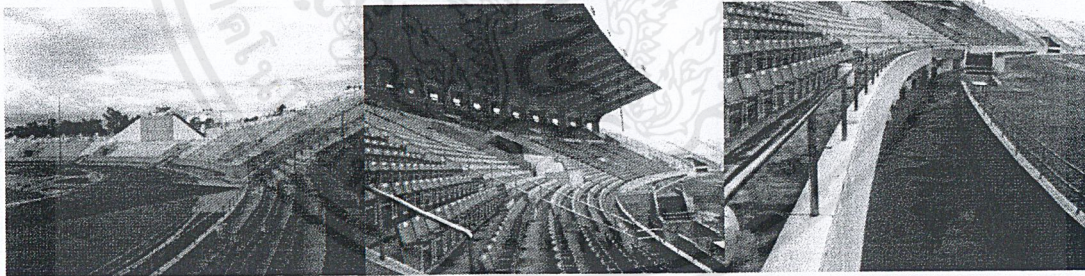
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2) ศึกษาและวิเคราะห์การวางผัง ของอาคารตัวอย่าง



รูปที่ 3.13 การวางผังของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางผังที่นั้งอัจฉันทร์



รูปที่ 3.14 สนามกีฬากลาง ในสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

มีการแบ่งแยกโซนที่นั้งด้านที่มีหลังคาและไม่มีหลังคา มีทางเข้าหลายทาง รอบสนามเพื่อรองรับและกระจายความหนาแน่นของผู้ชม โซนของที่นั่ง VIP แยกด้วยสีของเก้าอี้

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการของอาคารตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.15 ส่วนโถงก่อนเข้าสู่อัฒจันทร์

เป็นโถงกว้างรองรับคนได้จำนวนมากโดยรอบ Stadium ซึ่งมีประตูทางเข้าแยกตามแต่ละโซน และแยกเป็นทางเข้าชั้นล่างและชั้นบน โดยใช้บันไดขึ้นไปตั้งแต่น้ำโถงพักคอยเลย

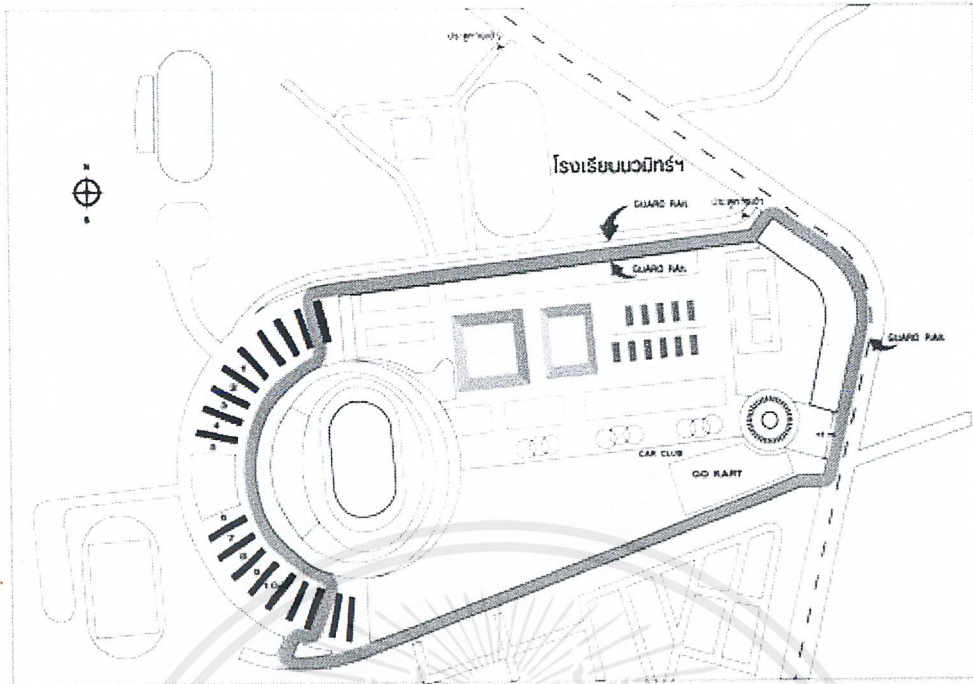


รูปที่ 3.16 ประตูทางเข้าสนามกีฬากลาง

ประตูทางเข้าที่เชื่อมภายนอกกับภายใน Stadium มีอยู่โดยรอบทิศของอาคาร แต่ละประตูจะมีเจ้าหน้าที่รักษาความปลอดภัยดูแล ประตูเป็นรูปแบบที่ไม่ปิดทึบเพื่อให้อากาศสามารถถ่ายเทได้อย่างเต็มที่เพราะภายในจะต้องรองรับคนจำนวนมาก นอกจากนี้ยังใช้จุดที่ทางเข้าประตูเหล่านี้เป็นจุดตรวจตั๋วเข้าชมการแข่งขันอีกด้วย

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวาง Circulation ทางเข้า-ออกของอาคารตัวอย่าง สนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี มีพื้นที่อยู่ติดถนนใหญ่หน้าโครงการเพียงด้านเดียว มีการจัด Circulation ภายในเป็นลักษณะเส้น Main เส้นเดียวยาวทะลุเชื่อมประตูทางเข้าทาง 2 ทาง แล้วมีฟังก์ชันต่างๆ อยู่โดยรอบถนนหลักเส้นนั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 Circulation ในสนามกีฬาสมโภช 700 ปีเชียงใหม่

- สรุปหลักการวางผังของโครงการจากอาคารตัวอย่าง  
จากการที่เปิดทางเข้า 2 ทาง แล้วใช้ทางเข้า 2 ทางนั้นเป็นแกนหลักของเส้น  
Circulation ก่อนที่จะกระจายออกไปตามแต่ละฟังก์ชันการใช้งานซึ่งจัดวางเรียงรายอยู่ทั้ง  
2 ฝั่งของเส้น Circulation หลักนี้ ทำให้ไม่เกิดความสับสนใน Circulation ภายในโครงการ  
เหมือนกับถนนใหญ่ที่แยกเข้าตามแต่ละซอย

(3) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์แนวความคิดการหาเอกลักษณ์ของโครงการของอาคาร  
ตัวอย่าง

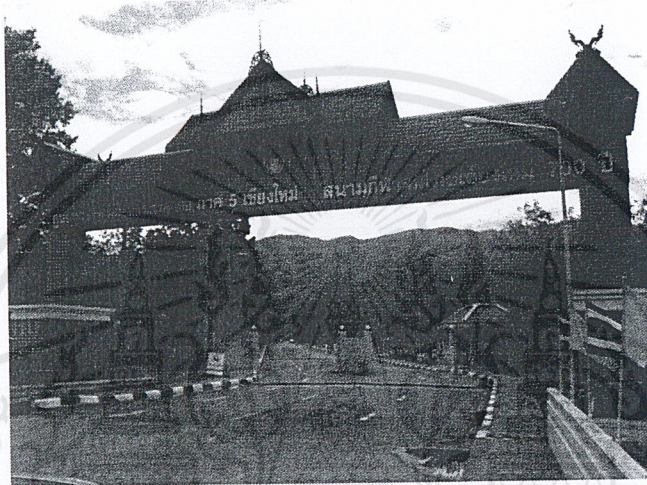


รูปที่ 3.18 เอกลักษณ์แสดงความเป็นภาคเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การออกแบบผังบริเวณ เนื่องจากพื้นที่เดิมของเชียงใหม่เป็นพื้นที่บนภูเขา และที่ราบสูง ซึ่งเป็นเอกลักษณ์ตามธรรมชาติของภาคเหนืออยู่แล้ว ในการออกแบบจึงคงเดิมไว้ ซึ่งความเป็นธรรมชาติของภูเขาโดยจัดวางกลุ่มอาคารไว้บนแนวเขาที่ไม่ราบเรียบ ทาง Circulation มีความลาดชันบ้างตามธรรมชาติ และยังคงบรรยากาศของธรรมชาติที่มีต้นไม้ใหญ่รายล้อมอยู่มากมาย

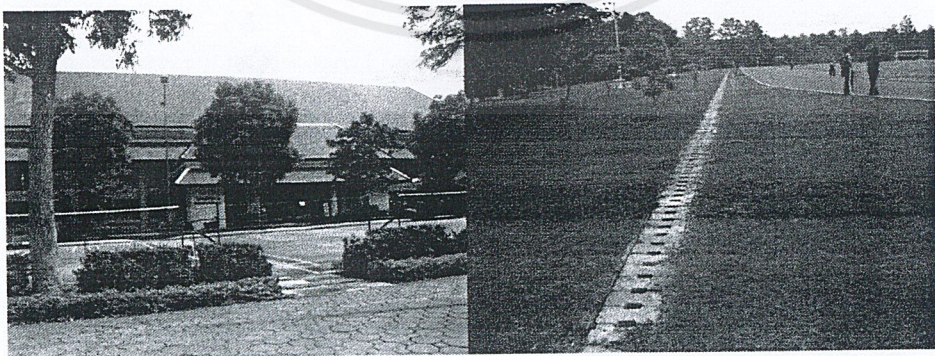
- ศึกษาและวิเคราะห์การเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมกับเอกลักษณ์ของอาคาร ตัวอย่าง



รูปที่ 3.19 ซุ้มประตูทางเข้าหน้าโครงการสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

การเลือกใช้โครงสร้างใช้วัสดุและรูปแบบของอาคารที่เห็นถึงความเป็นพื้นถิ่นของท้องถิ่นที่แต่ปรับให้มี

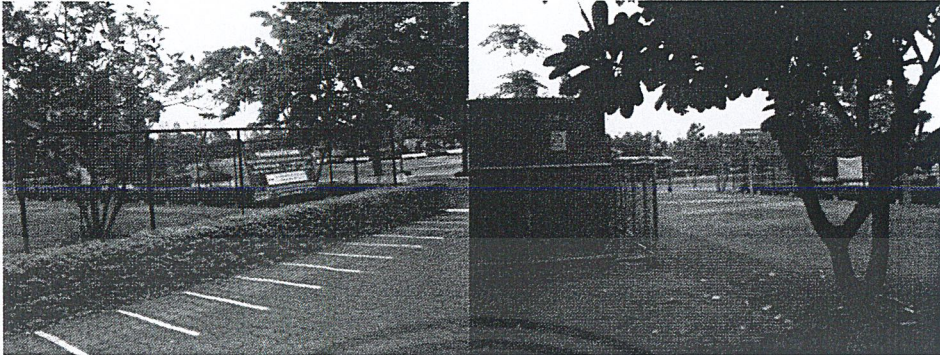
ความเป็นสมัยใหม่เพื่อรองรับกับเทคโนโลยีในปัจจุบัน ในบางส่วนที่ช่วยอำนวยความสะดวกได้มาก



รูปที่ 3.20 ลักษณะโครงสร้างและวัสดุของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพทางซ้าย พื้น Plaza ปลูกด้วยอิฐ ส่วนตัวอาคารคงความเป็นเอกลักษณ์ของอาคารภาคเหนือ และเป็น Pattern เดียวกันทั้งโครงการเพื่อความกลมกลืน ส่วนภาพทางขวาเป็นระบบระบายน้ำของสนามซ้อม ซึ่งมีอยู่ล้อมรอบสนาม



รูปที่ 3.21 การแบ่งพื้นที่ของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี

วัสดุที่ใช้กันพื้นที่การใช้งาน ใช้แสงกันลูกกรงเหล็กทำให้ดูไม่ทึบ และกลมกลืนกับธรรมชาติ ทำให้ไม่สูญเสียทัศนียภาพอันงดงามในการมองด้วยตา อีกทั้งยังช่วยให้มีการถ่ายเทของอากาศได้ทั่วถึง ลมสามารถไหลผ่านได้ นอกจากนั้นยังเป็นผลดีในเรื่องการดูแลรักษาความปลอดภัย ไม่มีซอกมุมที่ลับตาคน หากมีการเจ็บป่วยสามารถเห็นได้ง่าย

- สรุปหลักการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

การออกแบบของสนามกีฬาสมโภชเชียงใหม่ 700 ปี นั้นใช้ระบบโครงสร้าง และระบบการจัดการที่ทันสมัยแต่ก็ไม่ทิ้งความเป็นเอกลักษณ์ของไทยพื้นถิ่นภาคเหนือ ซึ่งในการออกแบบต้องศึกษาเอกลักษณ์ของพื้นที่ให้เอกลักษณ์ที่มีอยู่เดิมไม่หลุดหายไป

(4) ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมที่สามารถนำมาเป็นจุดขายของโครงการจากอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมของโครงการที่สอดคล้องกับโครงการและบริบทรอบด้านของอาคารตัวอย่าง

จุดขายของโครงการนี้คือความเป็นเอกลักษณ์ความเป็นภาคเหนือที่แสดงให้เห็นเด่นชัดจากรูปร่างอาคารและการจัดวางผังที่ยังคงความเป็นธรรมชาติของภูเขาและทางลาดชันขึ้นลงเอาไว้ ผู้ที่สัมผัสจะรู้สึกถึงได้ว่าได้มาออกกำลังกายอยู่บนที่สูง บนภูเขาในธรรมชาติ สัมผัสกับอากาศบริสุทธิ์บนที่สูง ไม่ราบเรียบ

- สรุปแนวความคิดในการเพิ่มองค์ประกอบเสริมโครงการที่นำมาเป็นจุดขายของโครงการ

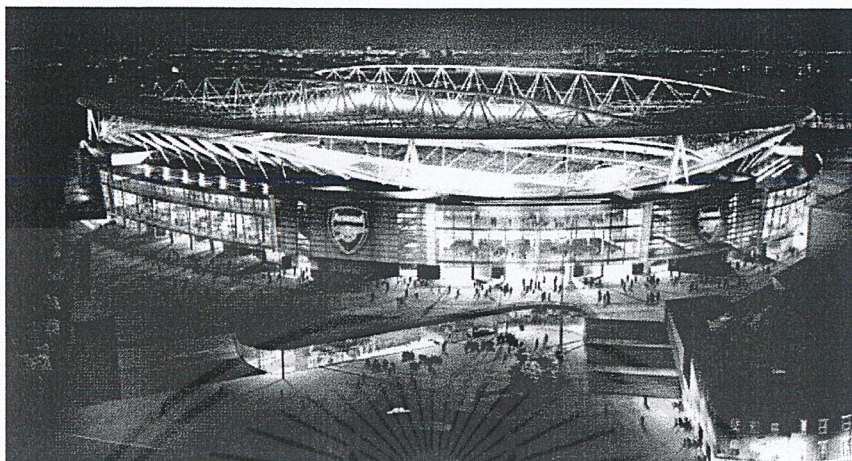
มีความโดดเด่นในเรื่องเอกลักษณ์ของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 อาคารตัวอย่างในต่างประเทศ

#### 3.3.1 อาคารกรณีศึกษา Emirates Stadium

##### (1) ศึกษาด้านข้อมูลทั่วไป



รูปที่ 3.22 อาคาร Emirates Stadium

สถานที่ตั้ง : London, England

ความจุ : 60,000 ที่นั่ง

สร้างเสร็จ : ปี 2006

สถาปนิก : Archibald Leitch C. W. Ferrier and W. Binnie

เอมิเรตส์สเตเดียม (Emirates Stadium) หรือ สนามกีฬาเอมิเรตส์ คือ สนามฟุตบอลที่มีที่ตั้งอยู่ที่แอสเบอร์ตันโกรฟในฮอลโลเวย์ (Holloway) ลอนดอนเหนือ และเป็นสนามเหย้าของสโมสรฟุตบอลอาร์เซนอลตั้งแต่เปิดใช้งานเมื่อเดือนกรกฎาคม ปี ค.ศ. 2006 สนามแห่งนี้มีอัตรายิ่งจะเป็นเก้าอี้ทั้งหมด 60,355 ที่นั่ง ซึ่งนับว่าเป็นสนามฟุตบอลที่ใหญ่ที่สุดเป็นอันดับ 2 ของพรีเมียร์ลีกตามหลังเพียงสนามโอลด์แทรฟฟอร์ด และเป็นสนามกีฬาที่ใหญ่เป็นอันดับ 3 ในลอนดอนรองจากสนามเวมบลีย์และสนามทวิกเคนแฮม ในช่วงวางแผนและกำลังก่อสร้างอยู่นั้น เดิมสนามนี้เป็นที่รู้จักในชื่อ แอสเบอร์ตันโกรฟ ก่อนที่จะมีการใช้ชื่อตามข้อตกลงของสายการบินเอมิเรตส์ ผู้สนับสนุนการก่อสร้างสนามนี้ เมื่อเดือนตุลาคม ปี 2004 มูลค่าการก่อสร้างสนามอยู่ที่ 430 ล้านปอนด์

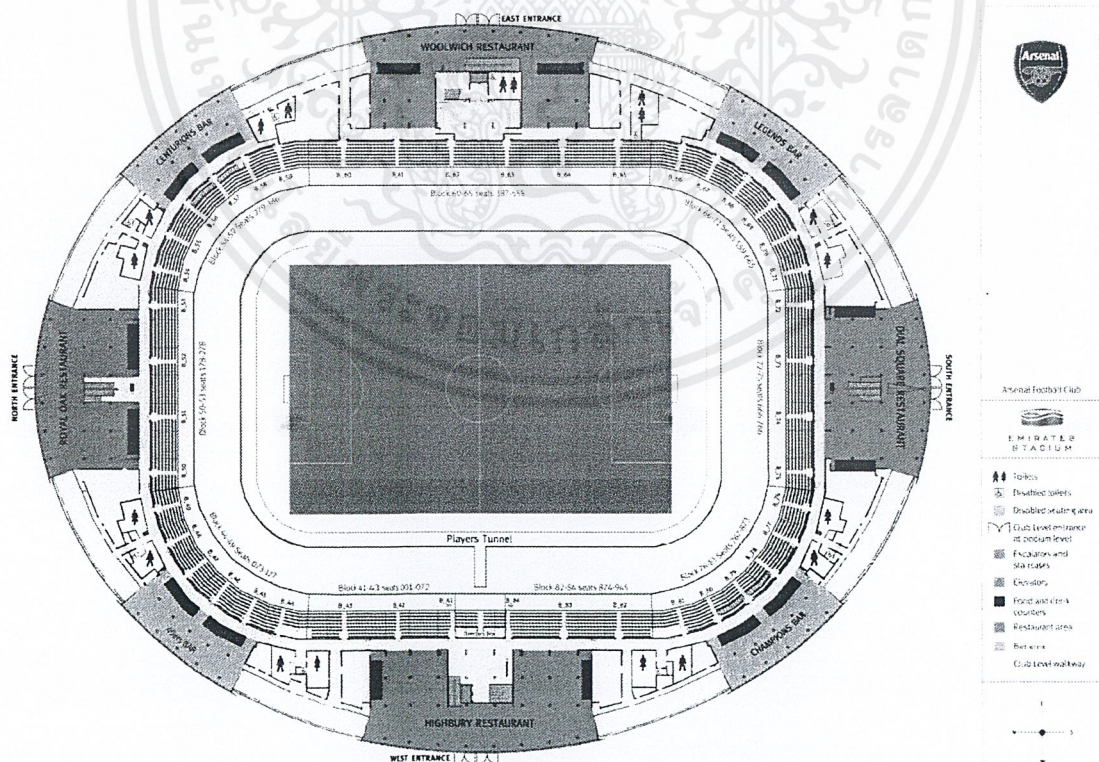
สนามแห่งนี้มีอัตรายิ่งขึ้นที่มีหลังคารายล้อมทั้ง 4 ทิศ แต่ที่พื้นสนามไม่มีหลังคาคลุมออกแบบโดยสถาปัตยกรรม HOK Sport ตรวจสอบโครงสร้างทางวิศวกรรมโดยบริษัท Buro Happold ผู้ควบคุมการก่อสร้างคือ เซอร์ โรเบิร์ต แมคอัลไพน์ ตั้งอยู่ในพื้นที่ของเขตอุตสาหกรรมแอสเบอร์ตันโกรฟเดิม ห่างจากสนามไฮบิวรี สนามเดิมของอาร์เซนอลเพียงไม่กี่ร้อยเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัฒจันทร์ครึ่งบนของสนามจุได้ 26,646 ที่นั่ง และครึ่งล่างจุได้ 24,425 ที่นั่ง ที่นั่งทั้งหมดเป็นแบบมาตรฐาน ในฤดูกาล 2006-07 นั้น ส่วนใหญ่แล้วตั๋วเข้าชมสำหรับผู้ใหญ่จะมีราคาประมาณ 32 ปอนด์ถึง 66 ปอนด์ แต่ตั๋วสำหรับเด็กจะมีราคาเพียง 13 ปอนด์เท่านั้น แต่ในแมตช์สำคัญบางแมตช์ ตั๋วเข้าชมอาจจะมีราคาสูงถึง 46-94 ปอนด์ ตั๋วสำหรับเข้าชมทั้งฤดูกาลมีราคาอยู่ในช่วง 885 ปอนด์ถึง 1,825 ปอนด์

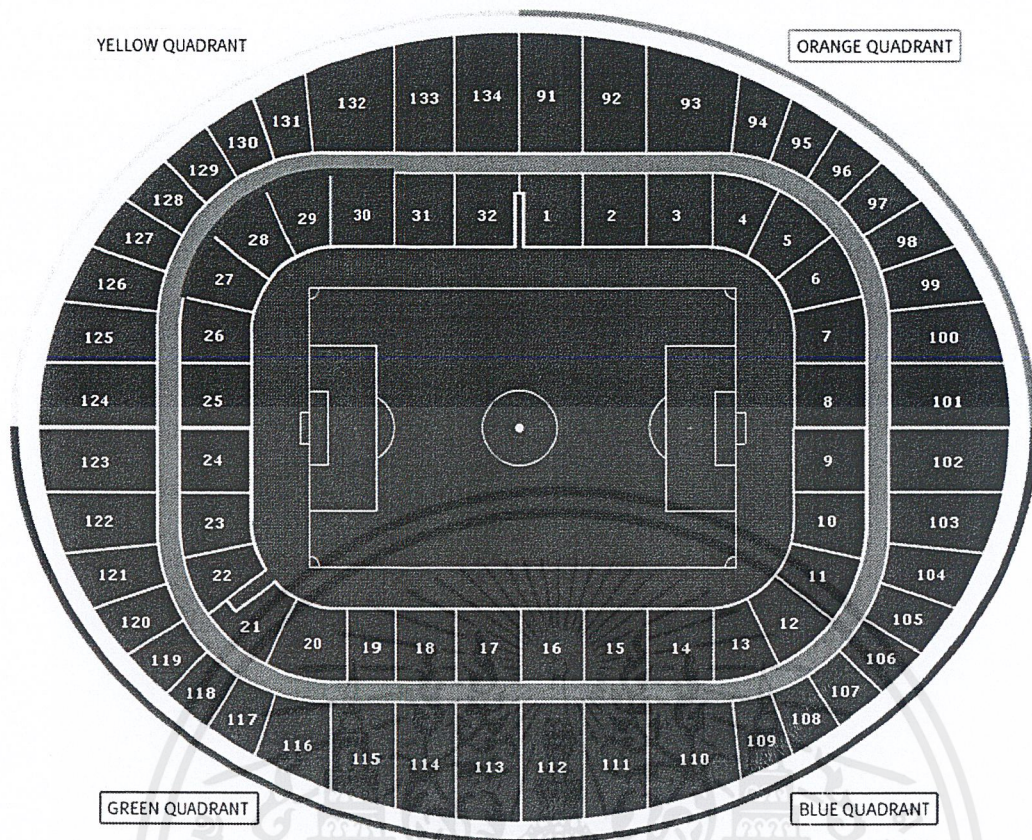
อัฒจันทร์ชั้นกลาง หรือที่รู้จักกันในชื่อ "ระดับสโมสร" (Club Level) จะมีราคาสูงและยังมีชั้นบ็อกซ์รวมอยู่ในอัฒจันทร์ระดับนี้ด้วย สามารถจุผู้ชมประมาณ 7,139 ที่นั่ง ในฤดูกาล 2006-07 ราคาตั๋วของชั้นนี้มีราคาตั้งแต่ 2,500 ปอนด์จนถึง 4,750 ปอนด์ต่อฤดูกาล ซึ่งเจ้าของตั๋วสามารถเข้าชมเกมลีกในบ้านได้ทั้งหมดรวมถึงเกมยูฟ่าแชมเปียนส์ลีก, เอฟเอคัพ และคาร์ลิ่งคัพที่อาร์เซนอลได้เล่นในบ้านด้วยแต่ตั๋วทุกใบจำหน่ายหมดตั้งแต่เดือนพฤษภาคม ค.ศ. 2006 แล้ว

ถัดจากชั้นนี้ขึ้นไป จะมีชั้นเล็กๆที่เป็นบ็อกซ์ขนาดความจุ 10, 12 และ 15 ที่นั่งจำนวน 150 บ็อกซ์ ชั้นนี้จึงสามารถจุผู้ชมได้ทั้งหมด 2,222 คน ราคาของชั้นบ็อกซ์เริ่มต้นที่ 65,000 ต่อปีรวมภาษีมูลค่าเพิ่มแล้ว สามารถนำตั๋วนี้มาเข้าชมเกมลีกในบ้านและเกมยูฟ่าแชมเปียนส์ลีก เอฟเอคัพ และคาร์ลิ่งคัพที่อาร์เซนอลได้เล่นในบ้านด้วย บริเวณที่ยอดเยิมที่สุดในสนามแห่งนี้สำหรับการชมเกมรู้จักกันในชื่อ "ไดมอนด์คลับ" (Diamond Club) จัดไว้สำหรับแขกรับเชิญเท่านั้น มีราคาเพียง 25,000 ปอนด์ต่อที่นั่ง



รูปที่ 3.23 ภาพแสดงการวางผังที่นั่งอาคารกรณีศึกษา Emirates Stadium

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



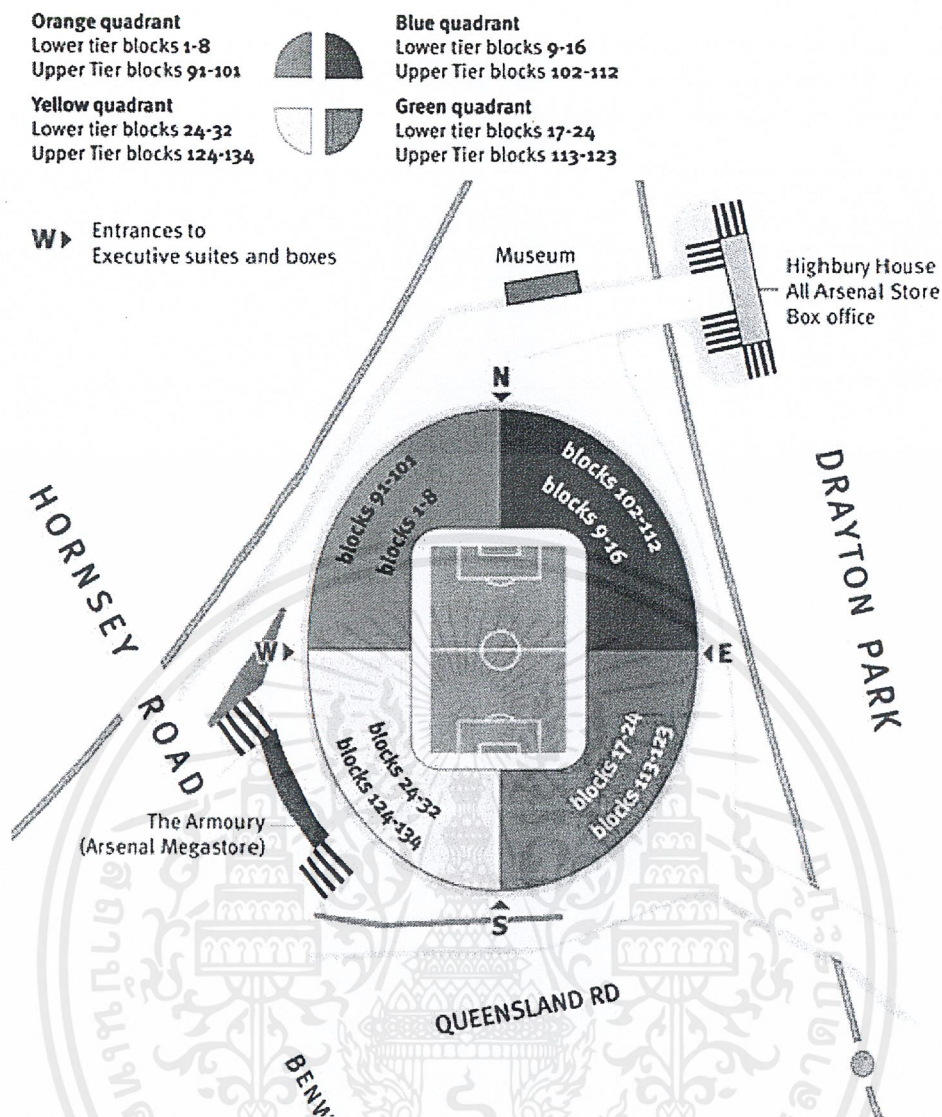
รูปที่ 3.24 ภาพแสดงการวางที่นั่งอาคารกรณีศึกษา Emirates Stadium

(2) ศึกษาและวิเคราะห์การวางผังของอาคารกรณีศึกษา

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางผังที่นั่งอัฒจันทร์

หลักการวางผังที่นั่งของ Emirates Stadium จะแบ่งโซนเป็น 4 โซน โดยแต่ละโซนจะสัมพันธ์กับทางเข้าของโครงการที่แบ่งเป็น 4 ทิศ เพื่อแบ่งการระบายคน เพราะโครงการเป็นโครงการขนาดใหญ่ โดยที่นั่งจะแบ่งเป็น 2 ชั้น ที่นั่งบนสุดของชั้นแรกจะอยู่ระดับเดียวกับระดับของโถงทางเข้าพอดี เพื่อให้ง่ายแก่การระบายคน ส่วนชั้นบนต้องขึ้นลิฟท์บันได หรือบันไดเลื่อน เพื่อขึ้น ไปยังชั้นที่นั่ง

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวางองค์ประกอบต่างๆ ของโครงการของอาคารตัวอย่าง



รูปที่ 3.25 ภาพแสดงการจัดวางองค์ประกอบโดยรอบอาคาร Emirates Stadium

- ศึกษาและวิเคราะห์หลักการวาง Circulation ทางเข้า-ออกของอาคาร

ตัวอย่าง

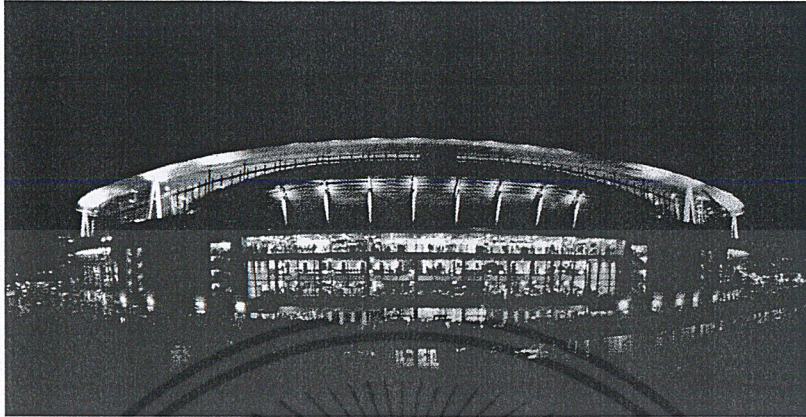
ทางเข้าทั้ง 4 ทิศ มีความสัมพันธ์กับการจัดที่นั่งภายในอัฒจันทร์ ซึ่งแบ่งเป็น 4 โซน และแยกทางเข้าเป็นชั้นบนและชั้นล่าง โดยคำนึงถึงการระบายคนอย่างรวดเร็วและปลอดภัย

- สรุปหลักการวางผังของโครงการจากอาคารตัวอย่าง

แบ่งโซนทางเข้าและที่นั่งออกเป็น 4 โซนตามสีดังกล่าว มีทางเข้า 4 ประตูทั้ง 4 ทิศของสนาม เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าใจได้ง่าย และแยกหลายโซนหลายประตูเพื่อการระบายคนได้รวดเร็ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- (3) ศึกษาและวิเคราะห์วิธีการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง  
- ศึกษาและวิเคราะห์แนวความคิดการหาเอกลักษณ์ของโครงการของ  
อาคารตัวอย่าง



รูปที่ 3.26 Emirates Stadium ในเวลากลางคืน

ใช้กิจกรรมที่เกิดขึ้นจากการใช้สอยของผู้คนภายใน โครงการแสดงออกถึง  
บรรยากาศภายใน ให้เห็นจากภายนอก สร้างความน่าสนใจจากภายนอกได้ด้วยการดำเนิน  
ชีวิตตามปกติ

- ศึกษาและวิเคราะห์การเลือกโครงสร้างที่เหมาะสมกับเอกลักษณ์ของ  
อาคารตัวอย่าง

สร้างด้วยการเปิดโล่งให้เกิด Space ที่สามารถเชื่อมทะลุภายในและภายนอกได้  
นอกจากจะมองเห็นพฤติกรรมของผู้ใช้อาคารจากภายนอกแล้ว ยังเปิดเพื่อรับแสง  
ธรรมชาติจากภายนอกเข้าสู่ภายในอาคารอีกด้วย หากเป็นจุดที่ต้องกันพื้นที่ สามารถทำให้  
คูโล่งด้วยระบบกระจก Curtain wall ส่วนในตอนกลางคืนใช้แสงไฟช่วยให้เห็นความ  
เด่นชัดของอาคารมากขึ้น

- สรุปหลักการออกแบบที่เป็นเอกลักษณ์ของอาคารตัวอย่าง

ต้องคำนึงถึงการออกแบบที่สวยงามและสามารถรองรับการใช้งานได้ทั้งในเวลา  
กลางวันและกลางคืนเพราะสนามกีฬาเป็นอาคารที่มีการใช้งานจนถึงเวลากลางคืนอย่าง  
แน่นอน

(4) ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมที่สามารถนำมาเป็นจุดขายของโครงการ  
จากอาคารตัวอย่าง

- ศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบเสริมของ โครงการที่สอดคล้องกับ  
โครงการและบริบทรอบด้านของอาคารตัวอย่าง

ผู้ที่มีตัวเข้าชมสามารถใช้บริการพื้นที่ส่วนตัวพิเศษ ภัตตาคาร และบาร์ได้อีกด้วย และยังมีสิทธิในการจองรถถนนที่จอดรถของสนาม สมาชิกยังมีสิทธิ์ได้ลุ้นไปชมเกมยุโรป ด้วยเครื่องบินลำเดียวกับที่นักเตะใช้เดินทาง

เนื่องจากว่าตัวเป็นที่ต้องการของแฟนบอลอย่างมากและมีค่าสูงตามราคาค่าครองชีพของแฟนบอลในลอนดอน อาร์เซนอลจึงสามารถสร้างรายได้มหาศาลจากตัวเข้าชม ชั้นพรีเมียมและชั้นบ็อกซ์ ซึ่งเป็นตัวเลขที่ใกล้เคียงกับรายได้ที่ได้จากที่นั่งทั้งหมดที่สนามไฮบิวรีเลยทีเดียวนะ

- สรุปแนวความคิดในการเพิ่มองค์ประกอบเสริมโครงการที่นำมาเป็นจุดขายของโครงการ

สร้างความพิเศษให้กับโครงการ เพื่อให้เกิดการกระตุ้นให้ผู้ชมต้องการซื้อตั๋วมากขึ้น หรือมีแรงจูงใจให้อยากเข้ามาใช้โครงการมากขึ้น เพื่อความพึงพอใจของผู้ใช้สอยโครงการ หรืออาจสามารถสร้างรายได้ให้กับสโมสรได้มากขึ้นด้วย



## บทที่ 4

# การศึกษารายละเอียดองค์ประกอบของโครงการ

### 4.1 การกำหนดองค์ประกอบของโครงการ

สนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ (สนามกีฬาระดับที่ 3 : ระดับเขต) มีองค์ประกอบในโครงการดังนี้

#### 4.1.1 สนามฟุตบอล 6-ลานยางสังเคราะห์ และอัฒจันทร์ผู้ชม 10,000 ที่นั่ง

- สำนักงานและทางเข้าเจ้าหน้าที่, นักกีฬา และแขก VIP
- ฝ่ายพิธีการ
- พื้นที่แข่งขัน ประกอบด้วย สนามฟุตบอลขนาด 68 x 105 ตารางเมตร, พื้นที่แข่งขันกีฬาและลาน, พื้นที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค, พื้นที่กรรมการ, พื้นที่ช่างภาพ
- พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน ประกอบด้วย ห้องน้ำ, ลีคเกอร์นักกีฬา – ผู้ตัดสิน, บริเวณพักรอกการแข่งขัน (CALL AREA), ลู่อบอุ่นร่างกาย 60 เมตร, บริเวณพักนักกีฬา, ห้องเก็บ – ซ่อมแซมอุปกรณ์, บริเวณบำรุงรักษา
- พื้นที่อัฒจันทร์
- พื้นที่ทำงาน ประกอบด้วย สำนักงานเจ้าหน้าที่สนาม, พื้นที่ทำงานอาสาสมัคร, ส่วนสนับสนุนการทำงาน, ห้องพักผ่อน – อาหารเจ้าหน้าที่, ห้องเก็บอุปกรณ์
- ห้องถ่ายทอดสด เป็นห้องที่เตรียมไว้สำหรับการถ่ายทอดสดการแข่งขัน
- พื้นที่ทำงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน, ห้องพักคณะกรรมการ
- พื้นที่รับส่งของ พื้นที่เก็บขยะ ห้องเก็บของ LOADING DOCKS ห้องเก็บของย่อย
- พื้นที่ทำงานสื่อมวลชน ประกอบด้วย ห้องให้สัมภาษณ์, ห้องพักผ่อน – อาหาร, ห้องทำงาน, ห้องโทรทัศน์, ส่วนสนับสนุนการทำงาน
- ส่วนกระจายเสียง ประกอบด้วย ห้องผู้บรรยาย, พื้นที่ติดตั้งกล้องโทรทัศน์, ห้องควบคุมวิดีโอ, สำนักงาน, ห้อง AUDIO
- ศูนย์บริการสุขภาพ
- ห้องปฐมพยาบาล
- ส่วนบริการผู้ชม ประกอบด้วย ชุมชายเครื่องดื่ม – อาหาร, ห้องน้ำ/ส้วมชาย – หญิง, โถงทางเข้าผู้ชม, ส่วนเตรียมอาหาร, โถงพักผ่อน, ส่วนแสดงนิทรรศการ, ร้านขายของที่ระลึก, ส่วนสนับสนุน
- ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา และแขกพิเศษ
- หน่วยรักษาความปลอดภัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยปฏิบัติการทางเทคโนโลยี
- พื้นที่จัดเตรียมอาหาร และเครื่องดื่ม
- ที่ขายตั๋ว
- บริเวณพักขยะ

#### 4.1.2 อาคารโรงพลศึกษาผู้ชม 3,000 ที่นั่ง (ใช้เป็นสถานที่จัดกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วงเวลาที่ไม่มีการแข่งขันกีฬา)

- สนามกีฬา ประกอบไปด้วย สนามแข่งขัน, สนามสควอช 2 สนาม, ห้องซ้อมมวย, ลานซ้อมกีฬา อนุกรมประสงค์
- พื้นที่อิมจันทร์
- ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน ประกอบไปด้วย ห้องน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา 4 ห้อง, ห้องผู้ฝึกสอน 4 ห้อง, ห้องวางแผน 2 ห้อง, ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา, ห้องปฐมพยาบาล, ที่อาบน้ำ
- พื้นที่ทำงาน ประกอบไปด้วย สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน, สำนักงานสนาม, ห้องขายบัตร
- พื้นที่ส่วนบริการ ประกอบไปด้วย ห้องเครื่องดื่ม, ห้องน้ำผู้ชมชาย – หญิง 2 ชุด, ส่วนบำรุงรักษา
- โถงทางเดิน และบันได

#### 4.1.3 สระว่ายน้ำ 50 เมตร และอิมจันทร์ผู้ชม 2,000 ที่นั่ง

- สระแข่งขัน ประกอบไปด้วย สระแข่งขัน, ทางเดินรอบสระ, ห้องอบอุ่นร่างกาย + ห้องน้ำ
- สระกระโดด ประกอบไปด้วย สระกระโดด, ทางเดินรอบสระ, ห้องอบอุ่นร่างกาย + ห้องน้ำ
- สระแข่งโปโลน้ำและอบอุ่นร่างกาย ประกอบด้วย สระแข่งโปโลน้ำและอบอุ่นร่างกาย, ทางเดินรอบสระ, ห้องอบอุ่นร่างกาย + ห้องน้ำ
- ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE ) ประกอบด้วย ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE ), ห้องอาบน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา, ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ากรรมการ, ห้องฝึกสอน, ห้องเก็บของ
- อิมจันทร์ ประกอบด้วย อิมจันทร์ 2,000 ที่นั่ง, ที่นั่งนักกีฬา, พื้นที่ผู้สื่อข่าว, โต๊ะผู้สื่อข่าว TV / วิทยู
- สำนักงานสนาม ประกอบด้วย สำนักงานสนาม, ส่วนบำรุงรักษา, ห้องพักผ่อนกรรมการ – เจ้าหน้าที่
- สำนักงานคณะกรรมการการกีฬา
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน
- ศูนย์บริการสุขภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- MEDIA OPERATION
- ห้องน้ำ – ส้วมผู้ชม
- ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา
- หน่วยรักษาความปลอดภัย
- ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, MEDIA และผลการแข่งขัน
- ส่วนบริการอาหาร – เครื่องดื่มผู้ชม

#### 4.1.4 สนามเทนนิสผู้ชม 1,000 ที่นั่ง 6 สนาม

- สนามเทนนิส 6 สนาม ประกอบด้วย สนามแข่งขัน, อัฒจันทร์ผู้ชม 1,000 ที่นั่ง, พื้นที่ผู้สื่อข่าวโต๊ะผู้สื่อข่าวโทรทัศน์วิทยุ
- พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน ประกอบด้วย ห้องอาบน้ำ + เปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา, ห้องเปลี่ยนเสื้อกรรมการ, ห้องฝึกสอน
- พื้นที่ทำงาน ประกอบด้วย สำนักงานสนาม, สำนักงานจัดการแข่งขัน, ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์และ MEDIA, ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่กรรมการ, ส่วนบำรุงรักษา, ห้องน้ำ – ส้วมผู้ชม

#### 4.1.5 พื้นที่จอดรถ 343 คัน

### 4.2 การวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยของโครงการ

#### 4.2.1 สนามฟุตบอล ความจุผู้เข้าชมประมาณ 10,000 คน

- โถงรับรอง
- สนามฟุตบอลพื้นที่ขนาด  $68 \times 105 = 7,140$  ตารางเมตร
- อัฒจันทร์ จุผู้เข้าชมประมาณ 10,000 คน ใช้พื้นที่  $10,000 \times 0.56 = 5,600$  ตารางเมตร
- ห้องพักนักกีฬา
  - 1) ส่วนห้องพัก ต้องรองรับมากที่สุด 4 ทีม สำหรับรองรับการแข่งขันต่อเนื่อง 2 นัดการแข่งขัน โดยมีผู้เล่นรวมทั้งคณะผู้ฝึกสอนและทีมแพทย์ สนามทีมละประมาณ 40 คน คิดเป็นพื้นที่  $40 \times 3 = 120$  ตารางเมตร/ห้อง รวม 4 ห้องเป็นพื้นที่ 480 ตารางเมตร
  - 2) ส่วนห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักกีฬา โดยจำนวนนักกีฬามีทีมละประมาณ 28 คน คิดเป็นพื้นที่  $28 \times 2 = 56$  ตารางเมตร/ห้อง รวม 4 ห้องเป็นพื้นที่ 224 ตารางเมตร
  - 3) ส่วนห้องอาบหานักกีฬา คิดเป็นจำนวน 2 คน/ 1 ห้อง คิดเป็น 14 ห้อง อาบน้ำ/ 1 ห้องพัก คิดพื้นที่ห้องละ 1.2 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่  $14 \times 1.2 = 16.8$  ตารางเมตร/ 1 ห้องพัก รวม 4 ห้องพักเป็นพื้นที่ 67.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางเมตร รวม Circulation 80% เป็นพื้นที่  $67.2 + 53.76 = 120.96$  ตารางเมตร

4) ส่วนห้องน้ำห้องส้วม คิดเป็น 10 คน/ 1 ชุด ดังนั้นในหนึ่งห้องพักจะมี 4 ชุด ประกอบด้วย

ห้องส้วม 4 ห้อง ใช้พื้นที่  $4 \times 1.5 = 6$  ตารางเมตร

อ่างล้างหน้า 4 ชุด ใช้พื้นที่  $4 \times 0.8 = 3.2$  ตารางเมตร

รวม Circulation 80% ต่อ 1 ห้องพักเป็นพื้นที่  $9.2 + 7.36 = 16.56$  ตารางเมตร

รวม 4 ห้องพักเป็นพื้นที่ 66.24 ตารางเมตร

- ห้องพักคณะกรรมการ การแข่งขันหนึ่งนัดใช้คณะกรรมการ 6 คน เตรียมสำหรับ 2 นัดการแข่งขัน เป็น 2 ห้อง

1) ใช้พื้นที่ห้องละ  $6 \times 3 = 18$  ตารางเมตร 2 ห้องเป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร

2) ห้องน้ำห้องส้วม ห้องละ 1 ชุด

ห้องส้วม 1.5 ตารางเมตร

อ่างล้างหน้า 0.8 ตารางเมตร

รวม Circulation 80% เป็นพื้นที่  $2.3 + 1.84 = 4.14$  2 ห้องเป็นพื้นที่ 8.28 ตารางเมตร

- ห้องพักสื่อมวลชน 18 ตารางเมตร 2 ห้อง เป็นพื้นที่ 36 ตารางเมตร

- ห้องให้สัมภาษณ์ 40 ตารางเมตร

- ห้องผู้บรรยาย 12 ตารางเมตร

- ห้องควบคุมวิดีโอ 12 ตารางเมตร

- ห้องถ่ายทอดสด 20 ตารางเมตร

- ห้องปฐมพยาบาล 20 ตารางเมตร

- ห้องเก็บ - ซ่อมแซมอุปกรณ์ 40 ตารางเมตร

- ส่วนบริการผู้ชม ขายอาหาร - เครื่องดื่ม, ร้านขายของที่ระลึก, ส่วนแสดงนิทรรศการ 60 ตารางเมตร

- ห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้เข้าชม

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ.2537) กำหนดให้ห้องน้ำอาคารสนามกีฬา ต่อ

จำนวนผู้ใช้งาน 100 คน ต้องมี

ห้องน้ำชาย 1 ห้องส้วม 2 โถปัสสาวะ 1 อ่างล้างมือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องน้ำหญิง	2 ห้องส้วม	1 อ่างล้างมือ
ดังนั้นผู้เข้าชมสูงสุด 10,000 คนจะต้องมี		
ห้องน้ำชาย	100 ห้องส้วม	200 โถปัสสาวะ 100 อ่างล้างมือ
ห้องน้ำหญิง	200 ห้องส้วม	100 อ่างล้างมือ
รวมทั้งหมดมีห้องส้วม 300 ห้อง	เป็นพื้นที่ $1.5 \times 300 =$	450 ตารางเมตร
โถปัสสาวะ 200 โถ	เป็นพื้นที่ $0.5 \times 200 =$	100 ตารางเมตร
อ่างล้างมือ 200 อ่าง	เป็นพื้นที่ $0.8 \times 200 =$	160 ตารางเมตร
รวม Circulation 80% กับพื้นที่ทั้งหมดเป็น	$568 + 710 =$	1,278 ตารางเมตร
- ห้อง VIP บริการครอบครัวนักกีฬา และแขกพิเศษ		40 ตารางเมตร
- ห้องขายตั๋ว		10 ตารางเมตร
- โรงอาหาร		

ช่วงเวลารับประทานอาหาร 12.00 – 14.00 น. เป็นเวลา 2 ชั่วโมง

จำนวนคนที่เข้ามาใช้โครงการสูงสุด 10,000 คน

กำหนดให้ 1 คน ใช้เวลารับประทานอาหาร 15 นาที

ใน 2 ชั่วโมง รับประทานอาหารได้ 8 รอบ

จำนวนคนต่อ 1 รอบ  $10,000/8 = 1,250$  คน

ดังนั้นใช้พื้นที่รับประทานอาหาร 1.4 ตารางเมตรต่อคน  $1,250 \times 1.4 =$   
1,750 ตารางเมตร

โรงครัวคิดเป็นพื้นที่ 30% ของพื้นที่โรงอาหาร = 525 ตารางเมตร

พื้นที่ล้างทำความสะอาดภาชนะ คิดเป็นพื้นที่ 25% ของพื้นที่โรงอาหาร =  
437.5 ตารางเมตร

- อาคารที่ทำการสโมสร

○ โถงรับรอง

○ ส่วนบริหาร

1) ห้องประธานสโมสร 17.5 ตารางเมตร

2) ส่วนเลขานุการ 5.88 ตารางเมตร

3) ห้องผู้จัดการทั่วไป 6.9 ตารางเมตร

4) ห้องประชุมคณะกรรมการบริหารโครงการ 20 ตารางเมตร

5) ห้องน้ำห้องส้วม  $1.5 \times 2 = 3$  ตาราง

เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

○ ฝ่ายการเงินและสิทธิประโยชน์ของโครงการ

1) แผนกธุรการและการประสานงาน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 17.5 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย 14 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ 6.9 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน 6.9 ตารางเมตร
- ห้องประชุมแผนก 20 ตารางเมตร

2) แผนกลิขสิทธิ์และสิทธิประโยชน์ของโครงการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 17.5 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย 14 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแลกฎหมายลิขสิทธิ์และสิทธิประโยชน์ของโครงการ 10 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ดำเนินการทางกฎหมาย 6.9 ตารางเมตร
- ห้องประชุมแผนก 20 ตารางเมตร

3) แผนกการเงิน, พัสดุ และแผนงบประมาณ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 17.5 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย 14 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแลการเงินและพัสดุ 6.9 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่วางแผนงบประมาณโครงการ 6.9 ตารางเมตร
- ห้องประชุมแผนก 20 ตารางเมตร

4) แผนกงานประชาสัมพันธ์โครงการ

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 17.5 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย 14 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์โครงการ 6.9 ตารางเมตร
- ห้องประชุมแผนก 20 ตารางเมตร

○ ฝ่ายประสานงานความปลอดภัย

1) แผนกการจัดการแข่งขัน

- ห้องหัวหน้าฝ่าย 17.5 ตารางเมตร
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย 14 ตารางเมตร
- ห้องเจ้าหน้าที่จัดการแข่งขัน 6.9 ตารางเมตร
- ห้องเก็บอุปกรณ์ 10 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องประชุมแผนก 20 ตารางเมตร
- 2) แผนกจัดการและดูแลสถานที่
- ห้องหัวหน้าฝ่าย 9 ตารางเมตร
  - ห้องทำงานช่างไฟฟ้า 6.9 ตารางเมตร
  - ห้องทำงานช่างเครื่อง 6.9 ตารางเมตร
  - ห้องทำงานช่างไม้ 6.9 ตารางเมตร
  - ห้องทำงานช่างโลหะ 6.9 ตารางเมตร
- 3) แผนกรักษาความปลอดภัย
- ห้องหัวหน้าฝ่าย 9 ตารางเมตร
  - ห้องพักผ่อนเจ้าหน้าที่ 24 ตารางเมตร
- ฝ่ายแพทย์และดูแลกายภาพ
- 1) แผนกตรวจรักษา
- ห้องแพทย์ประจำทีม 6.9 ตารางเมตร
  - ห้องทีมผู้ช่วยและพยาบาล 10 ตารางเมตร
  - ห้องตรวจและวินิจฉัย 10 ตารางเมตร
- 2) ห้องแพทย์กายภาพบำบัด 20 ตารางเมตร
- 3) แผนกตรวจรักษา 10 ตารางเมตร
- 4) ห้องทีมผู้ช่วยและพยาบาล 6.9 ตารางเมตร
- 5) พื้นที่สำหรับกายภาพบำบัด 10 ตารางเมตร
- 6) แผนกขนส่งผู้ได้รับบาดเจ็บ 10 ตารางเมตร
- 7) ห้องเจ้าหน้าที่เปลและเจ้าหน้าที่ขับรถ 13.8 ตารางเมตร
- 8) ห้องเก็บเปล 10 ตารางเมตร
- 9) ที่จอดรถพยาบาล 18 ตารางเมตร
- 10) ฝ่ายการกีฬาสำหรับทีมชุดใหญ่
- a. ห้องผู้จัดการทีม
  - b. ห้องผู้ช่วยผู้จัดการทีม
  - c. ห้องผู้ฝึกสอน
  - d. ห้องผู้ช่วยผู้ฝึกสอน
  - e. ห้องเจ้าหน้าที่ทีม
  - f. ห้องประชุมเจ้าหน้าที่ทีม
- 11) ฝ่ายการกีฬาโครงการพัฒนาเยาวชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- c. ห้องผู้ฝึกสอน
- d. ห้องผู้ช่วยผู้ฝึกสอน
- e. ห้องเจ้าหน้าที่ทีม
- f. ห้องประชุมเจ้าหน้าที่ทีม

#### 4.2.2 อาคารโรงพลศึกษาผู้ชม 3,000 ที่นั่ง

- สนามแข่งขัน

สนามลักษณะ ONE COURT SPORT HALL โดยสามารถจัดกีฬาได้ดังนี้

สนามวอลเลย์บอล จำนวน 1 สนาม

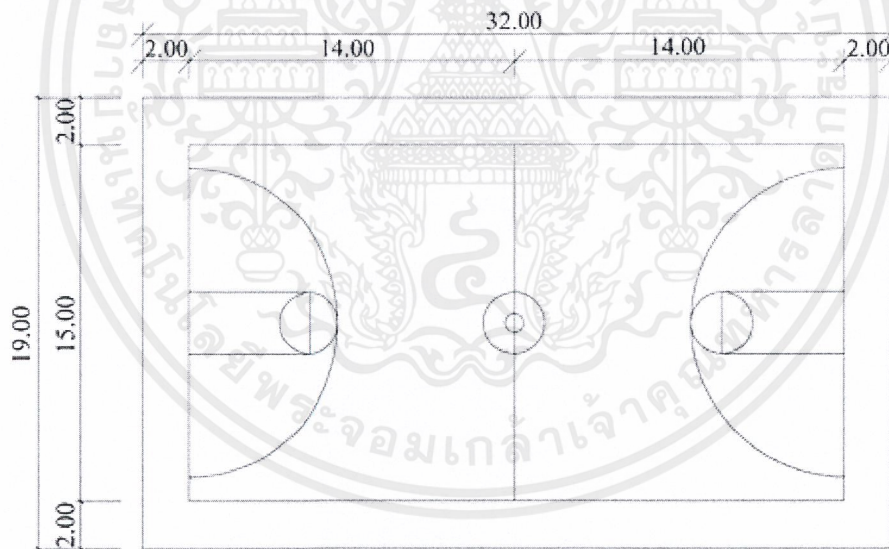
สนามบาสเกตบอล จำนวน 1 สนาม

สนามเบดมินตัน จำนวน 4 สนาม

สนามเทเบิลเทนนิส จำนวน 6 สนาม

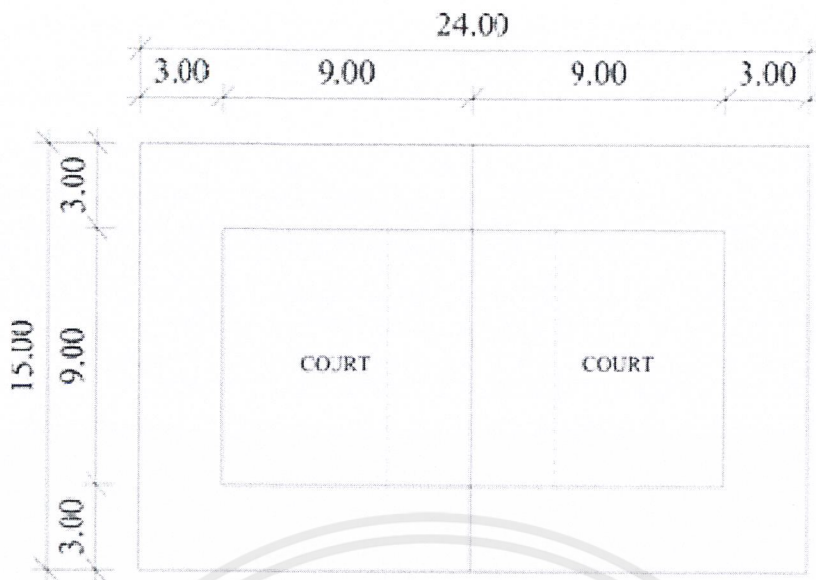
สนามเซปักตระกร้อ จำนวน 4 สนาม

โดยขนาดสนามกำหนดให้มีขนาด  $19 \times 32 = 608$  ตารางเมตรเพื่อให้สามารถปรับเปลี่ยนการใช้สนามได้ทุกประเภทกีฬา



รูปที่ 4.1 แสดงขนาดสนามบาสเกตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.2 แสดงขนาดสนามวอลเลย์บอล

- อัดจันทร์ มีจำนวนที่นั่งชม 3,000 ที่นั่ง ใช้พื้นที่ ที่นั่งละ 0.27 ตารางเมตร = 810 ตารางเมตร

Circulation 50% = 405 ตารางเมตร

พื้นที่อัดจันทร์ทั้งหมด = 1,215 ตารางเมตร

- สนามกีฬาอื่นๆ

สนามสควอช ขนาด 62.4 ตารางเมตร 2 สนาม = 124.8 ตารางเมตร

ห้องซ้อมมวย ขนาด 37.21 ตารางเมตร

ลานซ้อมกีฬา ขนาด 60 ตารางเมตร

- ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน ประกอบไปด้วย

ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา ขนาด 40 ตารางเมตร จำนวน 4 ห้อง = 160 ตารางเมตร

ห้องผู้ฝึกสอน ขนาด 17.7 ตารางเมตร จำนวน 4 ห้อง = 70.8 ตารางเมตร

ห้องวางแผน ขนาด 24 ตารางเมตร จำนวน 2 ห้อง = 48 ตารางเมตร

ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา = 24 ตารางเมตร

ห้องปฐมพยาบาลพื้นที่ 20 ตารางเมตรต่อ 1 คน จัดให้มี 2 ห้อง = 40 ตารางเมตร

ที่อาบน้ำ ขนาด 10 ตารางเมตร จำนวน 4 ห้อง = 40 ตารางเมตร

- พื้นที่ทำงาน ประกอบไปด้วย

สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน 45 ตารางเมตร

สำนักงานสนาม 45 ตารางเมตร

ห้องขายบัตร 10 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ส่วนบริการ ประกอบไปด้วย
  - ห้องเครื่องคัม 10 ตารางเมตร
  - ห้องนำผู้ชมชาย ขนาด 24 ตารางเมตร จำนวน 2 ชุด 48 ตารางเมตร
  - ห้องนำผู้ชมหญิงขนาด 30 ตารางเมตร จำนวน 2 ชุด 60 ตารางเมตร
  - ส่วนบำรุงรักษา 20 ตารางเมตร
- โถงทางเดิน และบันได

#### 4.2.3 สระว่ายน้ำ 50 เมตร และอฒจันทร์ผู้ชม 2,000 ที่นั่ง

- สระว่ายน้ำขนาดมาตรฐาน 25 x 50 ตารางเมตร รวมพื้นที่นั่งชมขนาด 37.40 x 60.00 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 1,848 ตารางเมตร
- สระกระโดดขนาด 25x25 ตารางเมตร ลึก 7 เมตรรวมพื้นที่นั่งชมขนาด 37.40 x 30.00 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 924 ตารางเมตร
- สระแข่งโปโลน้ำและอบอุ่นร่างกาย ขนาด 20x30 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 600 ตารางเมตร
- ส่วนอาบน้ำ ห้องล็อกเกอร์ เปลี่ยนเสื้อผ้า 300 ตารางเมตร
- ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE ) ประกอบด้วย ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE ), ห้องอาบน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา, ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ากรรมการ, ห้องฝึกสอน, ห้องเก็บของ 300 ตารางเมตร
- สำนักงานสนาม ขนาด 45 ตารางเมตร
- สำนักงานคณะกรรมการการกีฬา ขนาด 45 ตารางเมตร
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน ขนาด 45 ตารางเมตร
- ศูนย์บริการสุขภาพ ขนาด 60 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ – ส้วมผู้ชม ขนาด 120 ตารางเมตร
- ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา 40 ตารางเมตร
- หน่วยรักษาความปลอดภัย 15 ตารางเมตร
- ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, MEDIA และผลการแข่งขัน 20 ตารางเมตร
- ส่วนบริการอาหาร – เครื่องดื่มผู้ชม 10 ตารางเมตร

#### 4.2.4 สนามเทนนิส 6 สนาม

- สนามเทนนิสขนาดมาตรฐานสนาม 18x36 ตารางเมตร มีจำนวน 6 สนาม คิดเป็นพื้นที่ 3,888 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อัฒจันทร์ผู้ชมพื้นที่ 0.27 ตารางเมตรต่อที่นั่ง กำหนด 1,000 ที่นั่ง คิดเป็นพื้นที่  
270 ตารางเมตร

Circulation 50% = 135 ตารางเมตร รวมพื้นที่อัฒจันทร์ 405 ตารางเมตร

- ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE) ประกอบด้วย ห้องพักผ่อนนักกีฬา ( LOUNGE ), ห้องอาบน้ำ – เปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา, ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ากรรมการ, ห้องฝึกสอน, ห้องเก็บของ 300 ตารางเมตร

- สำนักงานสนาม ขนาด 45 ตารางเมตร
- สำนักงานคณะกรรมการการกีฬา ขนาด 45 ตารางเมตร
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน ขนาด 45 ตารางเมตร
- ศูนย์บริการสุขภาพ ขนาด 60 ตารางเมตร
- ห้องน้ำ – ส้วมผู้ชม ขนาด 120 ตารางเมตร
- ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา 40 ตารางเมตร
- หน่วยรักษาความปลอดภัย 15 ตารางเมตร
- ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, MEDIA และผลการแข่งขัน 20 ตารางเมตร
- ส่วนบริการอาหาร – เครื่องดื่มผู้ชม 10 ตารางเมตร

#### 4.2.5 องค์ประกอบรอง

##### 4.2.5.1 สนามซ้อมฟุตบอล

- สนามซ้อมฟุตบอลขนาดพื้นที่ 5,000 ตารางเมตร
- ห้องพักสำหรับนักกีฬา คณะผู้ฝึกสอนและทีมแพทย์สนามประมาณ 40 คน คิดเป็นพื้นที่  
 $40 \times 3 = 120$  ตารางเมตร
- ส่วนห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักกีฬา โดยจำนวนนักกีฬามีทีมละประมาณ 28 คน คิดเป็นพื้นที่  
 $28 \times 2 = 56$  ตารางเมตร
- ส่วนห้องอาบน้ำนักกีฬา คิดเป็นจำนวน 2 คน/ 1 ห้อง คิดเป็น 14 ห้อง อาบน้ำ พื้นที่ห้องละ 1.2 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่  $14 \times 1.2 = 16.8$  ตารางเมตร รวม Circulation 80% เป็นพื้นที่  $16.8 + 13.44 = 30.24$  ตารางเมตร
- ส่วนห้องน้ำห้องส้วม คิดเป็น 10 คน/ 1 ชุด ดังนั้นจะมี 4 ชุด ประกอบด้วย
 

ห้องส้วม 4 ห้อง	ใช้พื้นที่	$4 \times 1.5 = 6$ ตารางเมตร
อ่างล้างหน้า 4 ชุด	ใช้พื้นที่	$4 \times 0.8 = 3.2$ ตารางเมตร
รวม Circulation 80%	เป็นพื้นที่	$9.2 + 7.36 = 16.56$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.5.2 ส่วนเก็บของและ Loading สำหรับกิจกรรมในโครงการ และกิจกรรมเสริม

- 1) ห้องเก็บของสำหรับแผนกกีฬาของโครงการ
- 2) ห้องเก็บของสำหรับกิจกรรมอื่นๆ ในโครงการ
- 3) ห้องเก็บของสำหรับผู้มาเข้าใช้โครงการ
- 4) ส่วน Loading

#### 4.2.5.3 ห้องงานระบบต่างๆ ของโครงการ

### 4.2.6 องค์ประกอบเสริม

#### 4.2.6.1 ลานกีฬาและลานกิจกรรมบริการชุมชน

- สวนสาธารณะสำหรับกิจกรรมของคนในชุมชน
- ลานกีฬา
- ห้องน้ำห้องส้วม

#### 4.2.6.2 ส่วนให้เช่า

- สำนักงาน
- ร้านอาหาร
- Fitness
- ร้านขายของที่ระลึก
- Coffee Shop
- Retail Shop

#### 4.2.7 ที่จอดรถ 343 คัน คิดเป็นพื้นที่ $343 \times 15 = 5,145$ ตารางเมตร

Circulation 50% = 2,572.5 ตารางเมตร รวมพื้นที่ 7,717.5 ตารางเมตร

### 4.3 การกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

#### ตารางที่ 4.1 แสดงการกำหนดพื้นที่ใช้สอยของโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ใช้งาน (คน)/หน่วย	จำนวน หน่วย	พื้นที่(ตร. ม.)/หน่วย	รวมพื้นที่ (ตร.ม.)
<b>1. สนามฟุตบอล</b>				
1.1 โถงรับรอง	2,500	4	$2,500 \times 0.45$ $= 1,125$	$1,125 \times 4 = 4,500$
1.2 สนามฟุตบอล		1	7,140	7,140
1.3 อัฒจันทร์	10,000	1	0.56	5,600  ( $10,000 \times 0.56$ )

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ห้องพักนักกีฬา				
- ส่วนห้องพัก	40	4	120	480
- ส่วนห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งตัวนักกีฬา	28	4	2	$28 \times 2 \times 4 =$ 224
- ส่วนห้องอาบน้ำนักกีฬา	2	14	1.2	$16.8 \times 4 = 67.2$
- ส่วนห้องน้ำห้องส้วม	152	16	2.3	36.8
รวมพื้นที่ห้องอาบน้ำและห้องน้ำ กับ circulation 80%				$104 + 83.2 = 187.2$
1.5 ห้องพักคณะกรรมการ	6	2	18	36
- ส่วนห้องพัก	6	2	4.14	8.28
- ห้องน้ำห้องส้วม	35	1	157	157
1.6 ห้องพักสื่อมวลชน	36	1	172	172
1.7 ห้องให้สัมภาษณ์	6	5	50	250
1.8 ห้องถ่ายทอดสด และทำข่าว	6	1	115	115
1.9 ห้องควบคุมสนามกีฬา	3	1	20	20
1.10 ห้องโทรทัศน์วงจรปิด	3	1	75	75
1.11 ห้องปฐมพยาบาล	10,000			
1.12 ห้องน้ำห้องส้วมสำหรับผู้เข้าชม				
- ห้องน้ำชาย		100	1.5	150
ห้องส้วม		200	0.5	100
โถปัสสาวะ		100	0.8	80
อ่างล้างมือ				
- ห้องน้ำหญิง		200	1.5	300
ห้องส้วม		100	0.5	50
อ่างล้างมือ				$680 + 544 =$
รวมพื้นที่ห้องน้ำ กับ circulation 80%				1,224
<b>รวมพื้นที่ส่วนอาคารสนามฟุตบอล</b>				<b>20,188.48</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>2. อาคารยิมเนเซียม จุ 3,000 ที่นั่ง</b>				
2.1 สนามแข่งขัน		1	608	608
2.2 อิมจันทร์	3,000	1	0.27x3,000 = 810	810+405 =1,215 (รวมCirculation)
2.3 สนามสควอช		2	62.4	124.8
2.4 ห้องซ้อมมวย		1	37.21	37.21
2.5 ลานซ้อมกีฬา		1	60	60
2.6 ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน				
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา	20	4	40	160
- ห้องผู้ฝึกสอน	4	4	17.7	70.8
- ห้องวางแผน	12	2	24	48
- ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา		1	24	24
- ห้องปฐมพยาบาล	2	2	20	40
- ที่อาบน้ำ	4	4	10	40
2.7 พื้นที่ทำงาน	8	1	45	45
- สำนักงานคณะกรรมการ	8	1	45	45
- สำนักงานสนาม	2	1	10	10
- ห้องขายบัตร				
2.8 พื้นที่ส่วนบริการ	2	1	10	10
- ห้องเครื่องดื่ม		2	24	48
- ห้องน้ำผู้ชาย		2	30	60
- ห้องน้ำผู้หญิง		1	20	20
- ส่วนบำรุงรักษา				
2.9 โถงทางเดินและบันได				<b>2,665.81</b>
<b>รวมพื้นที่ส่วนอาคารยิมเนเซียม</b>		1	1,848	1,848
<b>3. สระว่ายน้ำ</b>		1	924	924
3.1 สระว่ายน้ำรวมพื้นที่นั่งชม		1	600	600
3.2 สระกระโดดรวมพื้นที่นั่งชม		1	300	300

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 สระแข่งโปโลน้ำ				
3.4 ส่วนอาบน้ำ ห้องล็อกเกอร์ เปลี่ยนเสื้อผ้า		1	300	300
		1	45	45
3.5 ห้องพักผ่อนนักกีฬา		1	45	45
3.6 สำนักงานสนาม		1	60	60
3.7 สำนักงานคณะกรรมการ		2	60	120
3.8 ศูนย์บริการสุขภาพ		1	40	40
3.9 ห้องน้ำผู้ชม		1	15	15
3.10 ส่วนบริการ VIP		1	20	20
3.11 หน่วยรักษาความปลอดภัย		1	10	10
3.12 ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์, MEDIA				
3.13 ส่วนบริการอาหาร เครื่องดื่ม				4,327
<b>รวมพื้นที่ส่วนอาคารสระว่ายน้ำ</b>	1,000	6	18x36=648	3,888
<b>4. สนามเทนนิส</b>		1	405	405
4.1 สนามเทนนิส		2	60	120
4.2 อิมจันทร์		2	40	80
4.3 ห้องพักผ่อนนักกีฬา		1	20	20
4.4 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้านักกีฬา		1	40	40
4.5 ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ากรรมการ		1	40	40
4.6 ห้องฝึกสอน		1	45	45
4.7 ห้องเก็บของ		1	45	45
4.8 สำนักงานสนาม		1	60	60
		2	60	120
4.9 สำนักงานคณะกรรมการ		1	40	40
4.10 ศูนย์บริการสุขภาพ		1	15	15
4.11 ห้องน้ำผู้ชม		1	20	20
4.12 ส่วนบริการ VIP		1	10	10
4.13 หน่วยรักษาความปลอดภัย				
4.14 ห้องอุปกรณ์คอมพิวเตอร์,				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

MEDIA				
4.15 ส่วนบริการอาหาร				4,948
เครื่องดื่ม				
รวมพื้นที่ส่วนสนามเทนนิส	104	1	104x0.4=	41.6
5. อาคารที่ทำการสโมสร			41.6	
5.1 โถงรับรอง	1	1	47.25	47.25
5.2 ส่วนบริหาร	1	1	9	9
- ห้องประธานสโมสร	1	1	20	20
- ส่วนเลขานุการ	19	1	80	80
- ห้องผู้จัดการทั่วไป	3	2	4.14	8.28
- ห้องประชุมคณะกรรมการบริหารโครงการ				
- ห้องน้ำห้องส้วม				
5.3 ฝ่ายการเงินและสิทธิประโยชน์ของโครงการ	1	1	20	20
5.3.1 แผนกธุรการและการประสานงาน	1	1	12	12
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	2	1	4.6	4.6
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	1	4.6	4.6
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายธุรการ	4	1	12	12
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายประสานงาน	1	1	20	20
- ห้องประชุมแผนก	1	1	12	12
5.3.2 แผนกลิขสิทธิ์และสิทธิประโยชน์ของโครงการ	2	1	4.6x2= 9.2	9.2
- ห้องหัวหน้าฝ่าย				
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	2	1	4.6x2= 9.2	9.2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแล กฎหมายลิขสิทธิ์และสิทธิ ประโยชน์ของโครงการ	6	1	16	16
- ห้องเจ้าหน้าที่ดำเนินการ ทางกฎหมาย				
- ห้องประชุมแผนก	1	1	20	20
	1	1	12	12
5.3.3 แผนกการเงิน,พัสดุ และแผนงบประมาณ	2	1	$4.6 \times 2 = 9.2$	9.2
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	2	1	$4.6 \times 2 = 9.2$	9.2
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย				
	6	1	16	16
- ห้องเจ้าหน้าที่ฝ่ายดูแล การเงินและพัสดุ				
- ห้องเจ้าหน้าที่วางแผน งบประมาณโครงการ	1	1	20	20
- ห้องประชุมแผนก	1	1	12	12
5.3.4 แผนกงาน ประชาสัมพันธ์ โครงการ	3	1	$4.6 \times 3 = 13.8$	13.8
	5	1	16	16
- ห้องหัวหน้าฝ่าย				
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย				
- ห้องเจ้าหน้าที่ ประชาสัมพันธ์โครงการ	1	1	20	20
- ห้องประชุมแผนก	1	1	12	12
5.4 ฝ่ายประสานงานความปลอดภัย	10	1	$4.6 \times 10 = 46$	46
5.4.1 แผนกการจัดการ แข่งขัน	-	1		
	12	1	32	32
- ห้องหัวหน้าฝ่าย				
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย				
- ห้องเจ้าหน้าที่จัดการ				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แข่งขัน	1	1	20	20
- ห้องเก็บอุปกรณ์	1	1	12	12
- ห้องประชุมแผนก	10	1	4.5x10= 46	46
5.4.2 แผนกจัดการและดูแล สถานที่	12	1	32	32
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	20	20
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	1	12	12
- ห้องเจ้าหน้าที่จัดการและ ดูแลสถานที่	6	6	4.6	27.6
- ห้องประชุมแผนก				
5.4.3 แผนกรักษาความ ปลอดภัย				
- ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	1	20	20
- ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	6	1	4.6x6= 27.6	27.6
- ห้องเจ้าหน้าที่รักษาความ ปลอดภัย	8	1	64	64
6. ห้องประชุมแผนก	3	1	40	40
6.1 ฝ่ายแพทย์และดูแลกายภาพ	6	1	40	40
2.5.1 แผนกตรวจรักษา	-	1	50	100
- ห้องแพทย์ประจำทีม				
- ห้องทีมผู้ช่วยและพยาบาล				
- ห้องตรวจและวินิจฉัย	4	1	25	25
2.5.2 แผนกกายภาพบำบัด				
- ห้องแพทย์กายภาพบำบัด	5	1	25	25
- ห้องทีมผู้ช่วยและพยาบาล	-	1	25	25
- พื้นที่สำหรับกายภาพบำบัด	2	1	1.5	3
	1	2	20	20
2.5.3 แผนกขนส่ง	1	1	12	12
ผู้ได้รับบาดเจ็บ	1	1	12	12

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องเจ้าหน้าที่เปลและ เจ้าหน้าที่ขับ	4 1	1 1	4x4.6= 18.4 12	18.4 12
- ห้องเก็บเปล	8	1	25	25
- ที่จอดรถพยาบาล				
2.6 ฝ่ายการกีฬาสำหรับทีมชุดใหญ่				
- ห้องผู้จัดการทีม	1	1	20	20
- ห้องผู้ช่วยผู้จัดการทีม	1	1	12	12
- ห้องผู้ฝึกสอน	1	1	12	12
- ห้องผู้ฝึกสอน	4	1	4x4.6= 18.4	18.4
- ห้องผู้ช่วยผู้ฝึกสอน	1	1	12	12
- ห้องเจ้าหน้าที่ทีม	8	1	25	25
- ห้องประชุมเจ้าหน้าที่ทีม				
2.7 ฝ่ายการกีฬาโครงการพัฒนา เยาวชน				1,172.73
- ห้องผู้จัดการทีม				
- ห้องผู้ช่วยผู้จัดการทีม				
- ห้องผู้ฝึกสอน				
- ห้องผู้ช่วยผู้ฝึกสอน				
- ห้องเจ้าหน้าที่ทีม				
- ห้องประชุมเจ้าหน้าที่ทีม				
รวมพื้นที่ส่วนอาคารสำนักงาน				
<b>องค์ประกอบรอง</b>				
<b>1. สนามซ้อมฟุตบอล</b>				
- สนามซ้อมฟุตบอล		1	5,000	5,000
- ห้องพักสำหรับนักกีฬา	40	1	120	120
- ส่วนห้องเปลี่ยนเครื่อง แต่งตัวนักกีฬา	28	1	56	56
- ส่วนห้องอาบน้ำนักกีฬา	28	14	2.16	30.24
- ส่วนห้องน้ำห้องส้วม	40	4	4.14	16.56
- ส่วนห้องน้ำห้องส้วม	40	1	72	72

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องชมวีดิทัศน์การแข่งขัน	-	1	25	25
- ห้องเก็บอุปกรณ์การซ้อม	40			
- Fitness สำหรับนักกีฬา				
<b>2. อาคารที่จอดรถ</b>	8,000	445	1.25	556.25 x 2 =
- ส่วนที่จอดรถผู้เข้าชมกีฬา				1,112.5
				(circulation)
	104	30	1.25	37.5 x 2 = 75
				(circulation)
- ส่วนที่จอดรถเจ้าหน้าที่	2	2	4.6	9.2
		9	4.14	37.26
- ส่วนรักษาความปลอดภัย				
- ห้องน้ำห้องส้วม				
<b>3. ส่วนเก็บของและ Loading สำหรับกิจกรรมในโครงการ และกิจกรรมเสริม</b>	-	1	100	100
- ห้องเก็บของสำหรับแผนกกีฬาของโครงการ	-	1	150	150
- ห้องเก็บของสำหรับกิจกรรมอื่นๆ ในโครงการ	-	4	10	40
- ห้องเก็บของสำหรับผู้มาเช่าใช้โครงการ	-	1	50	50
- ส่วน Loading	-	1	150	150
<b>4. ห้องงานระบบต่างๆ ของโครงการ</b>	-	1	80	80
- Electrical room	-	1	100	100
- AHU	-	1	40	40
- Chiller room	-	1	30	30
- Cooling tower	-	1	23	23
- Water pump + Fire pump room	-	1	6	6
- Water tank	-			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<p>- TV ,Telephone &amp; Internet control room</p> <p>รวมพื้นที่องค์ประกอบรอง</p>				7541.26
<b>องค์ประกอบเสริม</b>				
<b>1. ลานกีฬาและลานกิจกรรม</b>				
<b>บริการชุมชน</b>				
- สวนสาธารณะสำหรับกิจกรรมของคนในชุมชน		1	5,000	5,000
- ลานกีฬา				
- ลานแอโรบิก		1	120	120
- สนามเทนนิส		2	500	1,000
- ลานฟุตบอล		4	375	1,500
- สนามตะกร้อ		2	81.74	163.48
- ห้องน้ำห้องส้วม				
<b>2. ส่วนให้เช่า</b>				
- สำนักงาน				
- Manager's room	1	1	12	12
- Assistant manager's	1	1	3	3
room				
- Office	4	2	24	24
- Pantry	6	1	18	18
- Meeting room	6	1	12	12
- Restaurant	150	1	224	224
- ร้านขายของที่ระลึก และ	50	1	750	750
Retail Shop				
- Coffee Shop		1	135	135
- ห้องน้ำห้องส้วม				
			149.04	149.04
				9257.56

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รวมพื้นที่องค์ประกอบเสริมของโครงการ				40,843.28
รวมพื้นที่องค์ประกอบทั้งโครงการ				20,188.48
รวมพื้นที่ส่วนที่อยู่ในขอบเขตการออกแบบ				

ตารางที่ 4.2 วิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1. สนามแข่งขัน		3	2	2	1	1	3	0	0	0	0
2. ห้องพักผ่อนกีฬา			3	3	0	1	3	0	0	1	0
3. อัฒจันทร์				2	2	2	2	3	1	1	3
4. ห้องให้สัมภาษณ์					2	3	1	1	0	0	0
5. ห้องผู้บรรยาย						1	1	1	1	2	0
6. ห้องถ่ายทอดสด							1	0	0	0	0
7. ห้องปฐมพยาบาล								1	0	0	0
8. ส่วนบริการผู้ชม (อาหาร-เครื่องดื่ม)									3	2	3
9. ร้านขายของที่ระลึก										2	2
10. ห้องรับประทานอาหาร											1
11. ห้องขายตั๋ว											

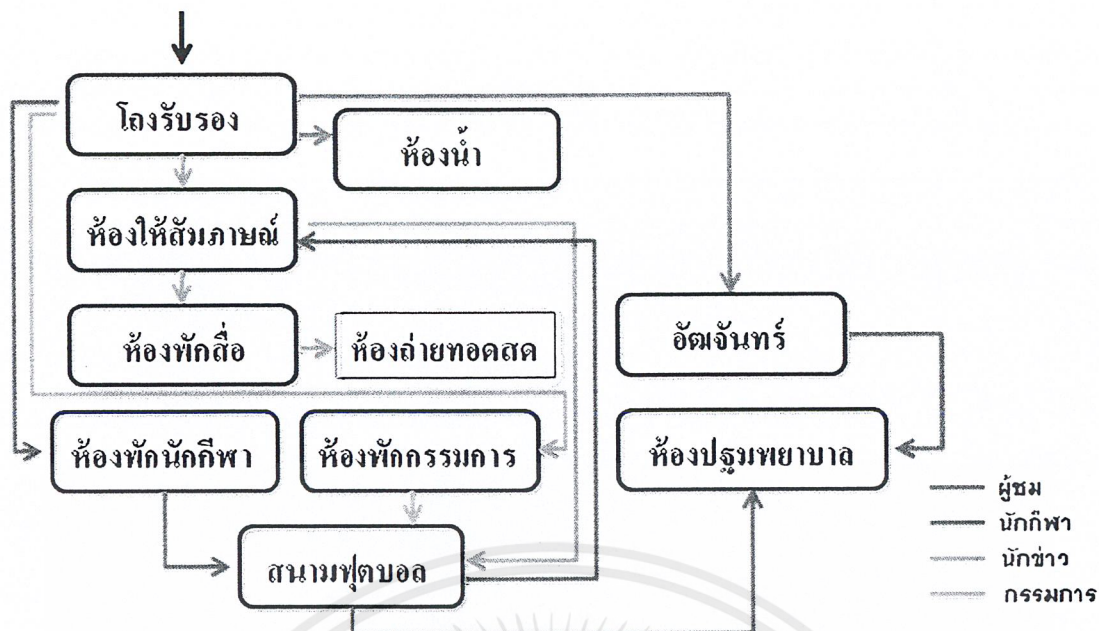
0 = ไม่มีความสัมพันธ์กัน

2 = มีความสัมพันธ์กันปานกลาง

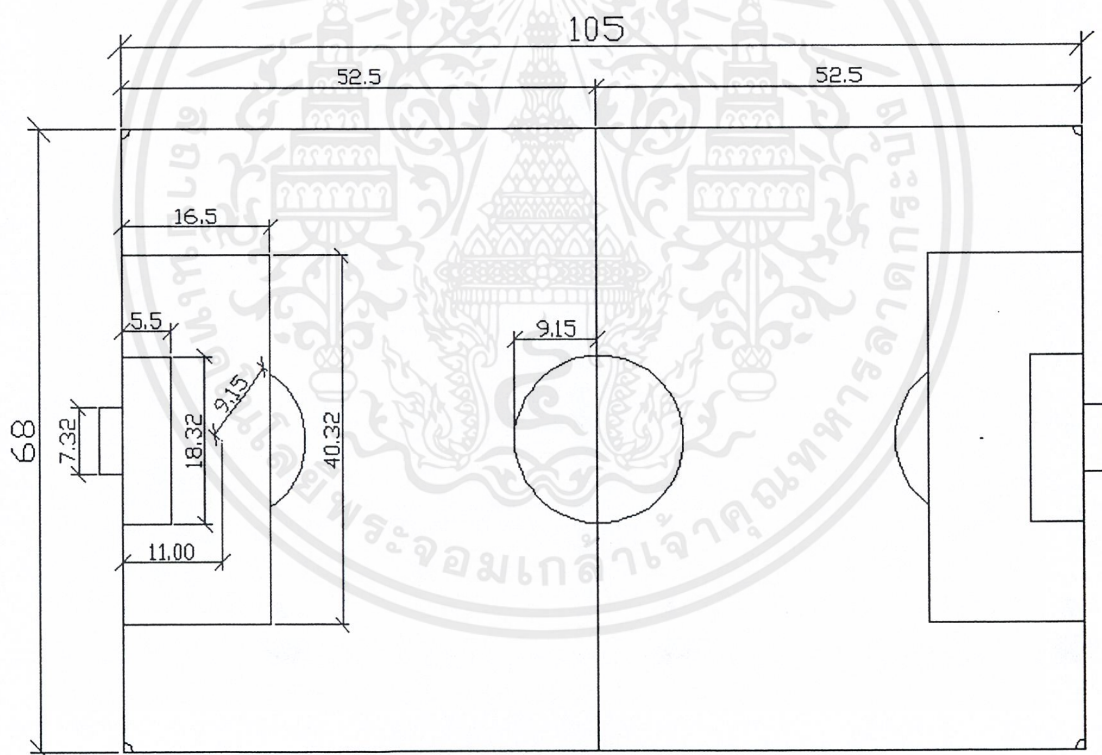
1 = มีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย

3 = มีความสัมพันธ์กันมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

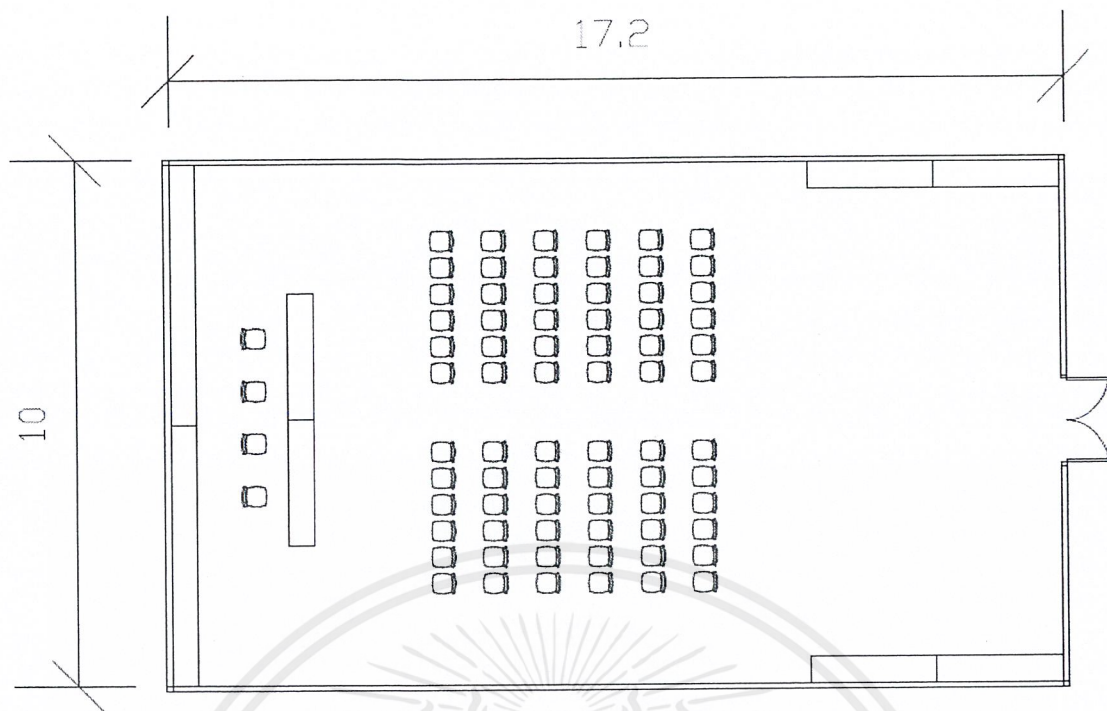


รูปที่ 4.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบสนามกีฬากลาง

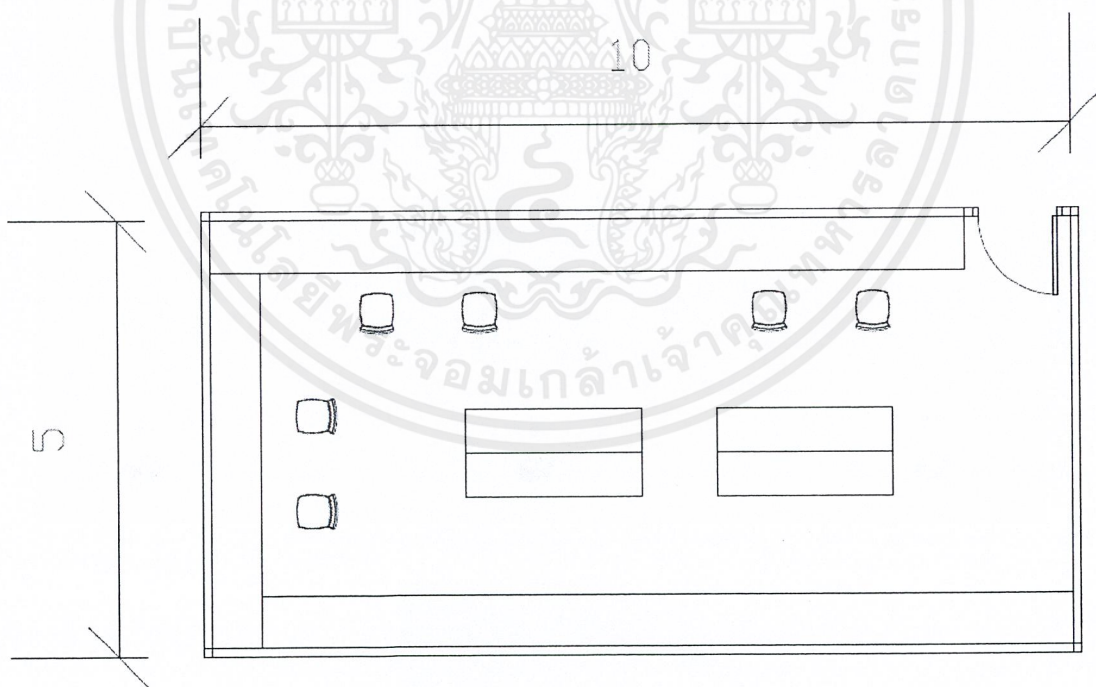


รูปที่ 4.4 ขนาดสนามฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

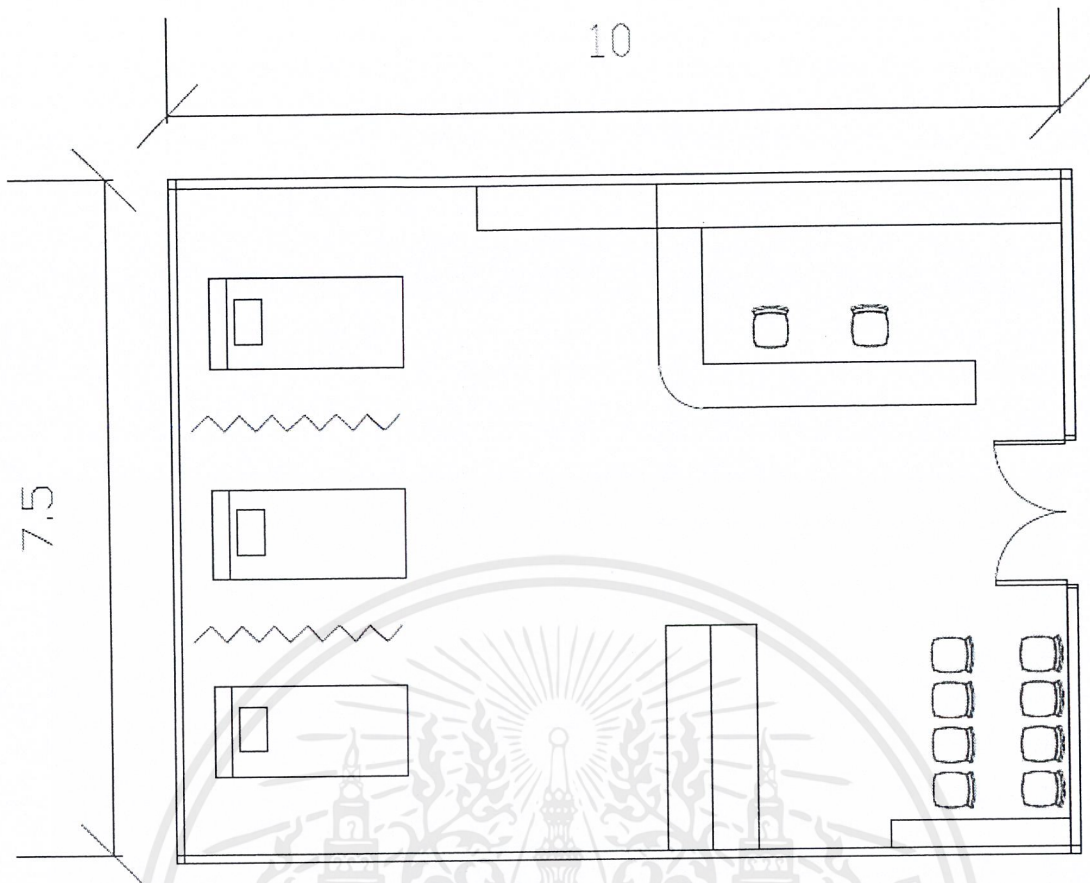


รูปที่ 4.5 ห้องให้สัมภาษณ์



รูปที่ 4.6 ห้องถ่ายภาพทดสอบและทำข่าว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.7 ห้องปฐมพยาบาล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การกำหนดและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

### 5.1 การสำรวจสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ

#### 5.1.1 ประวัติความเป็นมาของจังหวัด

เมืองสมุทรปราการสร้างขึ้นสมัยกรุงศรีอยุธยาเป็นราชธานี ในรัชสมัยของพระเจ้าทรงธรรม มีชื่อปรากฏอยู่ในพระราชกฤษฎีกาซึ่งตราขึ้นเมื่อ พ.ศ. 2178 พระเจ้าทรงธรรมได้โปรดเกล้าฯ ให้สร้างเมืองสมุทรปราการขึ้นที่บริเวณคลองบางปลาสด ในสมัยของสมเด็จพระเอกาทศรถ มีฝรั่งชาติฮอลันดาเข้ามาค้าขายกับไทย เป็นพ่อค้าที่มีมนุษยสัมพันธ์และติดต่อกับคนไทยเป็นอย่างดี อีกทั้งกระทำความดีความชอบกับทางราชการต่อแผ่นดินหลายประการ สมเด็จพระเอกาทศรถจึงได้พระราชทาน ที่ดินบริเวณเหนือคลองบางปลาสด ให้ใช้เป็นที่ตั้งคลังสินค้า และเป็นที่อยู่ของเจ้าหน้าที่อย่างพร้อมเพรียง เป็นสถานที่ตั้งงาม และบริบูรณ์ด้วยเครื่องใช้ที่จำเป็นและทันสมัยจนได้รับการยกย่องในหมู่ชาวฮอลันดาว่าเป็นเมือง “นิวอัมสเตอร์ดัม” (ปัจจุบันน้ำทะเลพังไปหมดแล้ว)

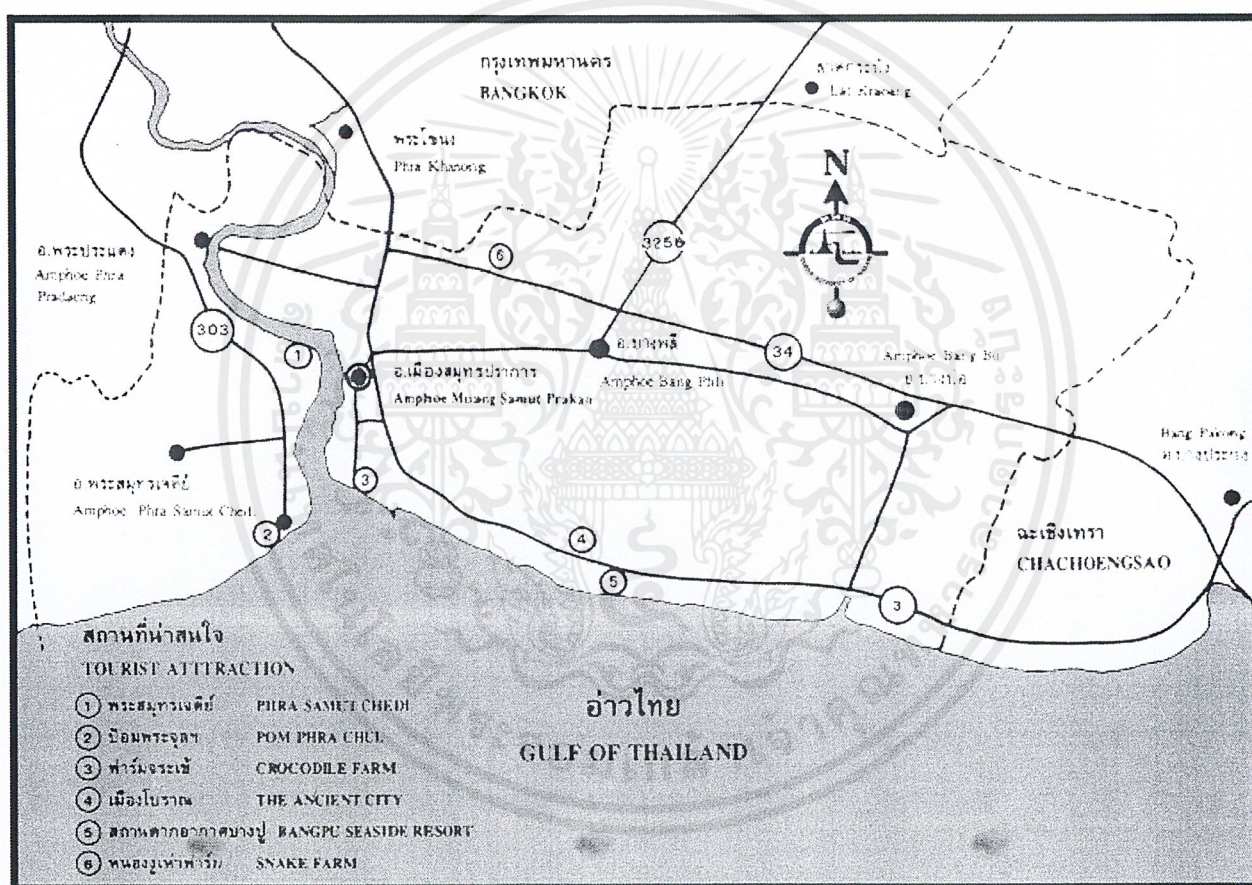
ในสมัยกรุงรัตนโกสินทร์ตอนต้น พระบาทสมเด็จพระพุทธเลิศหล้านภาลัย ทรงเห็นว่าทางปากน้ำเจ้าพระยานั้น หากมีข้าศึกมารุกรานพระนครก็จะง่าย จึงทรงโปรดเกล้าฯ ให้กรมหมื่นเจษฎาบดินทร์ (พระบาทสมเด็จพระนั่งเกล้าเจ้าอยู่หัว) กับพระยาพระคลัง (ดิศ) เป็นแม่กองลงไปควบคุมการก่อสร้างเมืองสมุทรปราการขึ้นมาใหม่ ในปี พ.ศ. 2362 ตรงบริเวณ “บางเจ้าพระยา” คือ ตำบลปากน้ำในปัจจุบัน ใช้เวลาสร้างประมาณ 3 ปี จึงแล้วเสร็จ และให้ก่อสร้างปราการขึ้นทั้ง 2 ฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 6 ป้อมปราการด้วยกัน คือ ฝั่งตะวันตกของแม่น้ำเจ้าพระยา จำนวน 2 ป้อม คือ ป้อมนาคราชและป้อมผีเสื้อสมุทร ฝั่งตะวันออกของแม่น้ำเจ้าพระยา อันเป็นที่ตั้งที่ทำการเมือง มี 4 ป้อม คือ ป้อมประโคนชัย ป้อมนารายณ์ปราบศึก ป้อมปราการ และป้อมกายสิทธิ์

ในสมัยต่อมาได้มีการสร้างป้อมเพิ่มขึ้นอีกทั้งหมด 24 ป้อม แต่ละป้อมที่มีชื่อเสียงจนทุกวันนี้ คือ ป้อมพระจุลจอมเกล้าและป้อมผีเสื้อสมุทร ซึ่งทางราชการทหารเรือใช้ในราชการอยู่จนทุกวันนี้ ในปี 2457 ได้ยุบนครเขื่อนขันธ์ (เมืองพระประแดง) ซึ่งเป็นเมืองหน้าด่านทางทะเลที่สร้างในสมัยพระเจ้าทรงธรรม เป็นอำเภอขึ้นกับจังหวัดสมุทรปราการ พ.ศ. 2485 ได้ยุบจังหวัดสมุทรปราการไปรวมกับจังหวัดพระนคร และ พ.ศ. 2489 มีพระราชบัญญัติจัดตั้งจังหวัดสมุทรปราการ ขึ้นเป็นจังหวัดใหม่อีกครั้งจนถึงปัจจุบัน

### 5.1.2 ที่ตั้งและขนาด

จังหวัดสมุทรปราการตั้งอยู่ริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา โดยอยู่ตอนปลายสุดของแม่น้ำเจ้าพระยา และเหนืออ่าวไทย มีเนื้อที่ประมาณ 1,004.092 ตารางกิโลเมตร หรือประมาณ 627,557.50 ไร่ อยู่ห่างจากกรุงเทพฯ ไปทางทิศตะวันออกเฉียงใต้ เป็นระยะทางประมาณ 30 กิโลเมตร มีอาณาเขตติดต่อกับจังหวัดใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติด	กรุงเทพมหานคร
ทิศใต้	ติด	อ่าวไทย
ทิศตะวันออก	ติด	จังหวัดฉะเชิงเทรา
ทิศตะวันตก	ติด	กรุงเทพมหานคร



รูปที่ 5.1 สภาพโดยทั่วไปของจังหวัดสมุทรปราการ

### 5.1.3 สภาพภูมิประเทศ

ส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ราบลุ่ม มีแม่น้ำเจ้าพระยาไหลผ่านกลาง แยกพื้นที่ออกเป็นด้านตะวันตกและตะวันออก และมีลำคลองมากมาย สภาพการใช้ที่ดินพบว่าพื้นที่เกษตรกรรมมีประมาณร้อยละ 40 และมีแนวโน้มน้อยลง ส่วนพื้นที่ชุมชนเมือง แหล่งอุตสาหกรรมและอื่น ๆ มีประมาณร้อยละ 60 โดยทั่วไปแล้วลักษณะภูมิประเทศของจังหวัด สามารถแบ่งพื้นที่ออกได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็น 3 ส่วน คือบริเวณริมแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งสองฝั่ง ซึ่งเป็นที่ราบลุ่มทั้งหมด เหมาะสำหรับการทำนาและทำสวน บริเวณตอนใต้ใกล้ชายฝั่งทะเล น้ำทะเลท่วมถึงและพื้นดินจะเค็มจัดในฤดูแล้ง โดยมากจะเป็นที่ราบลุ่มเหมาะแก่การทำป่าจากและป่าฝืน บริเวณที่ราบกว้างใหญ่ทางตอนเหนือและตะวันออก ซึ่งจะเป็นที่กว้างโดยตลอด เหมาะแก่การทำนา นอกจากนี้ยังมีประตุน้ำชลประทานหลายแห่ง สำหรับกักกั้นน้ำเค็ม และระบายน้ำจืด ในการทำงานนับเป็นที่ที่มีความสำคัญของจังหวัด

#### 5.1.4 สภาพภูมิอากาศ

เป็นอากาศแบบชายทะเล โดยมีอากาศเย็นสบาย ไม่ร้อนจัดในช่วงฤดูร้อน มีความชื้นในอากาศสูง เนื่องจากได้รับอิทธิพลจากลมทะเลของอ่าวไทย และลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ปริมาณฝนตกหนักในช่วงเดือนกันยายน - ตุลาคม ซึ่งเป็นผลมาจากอิทธิพลของร่องความกดอากาศต่ำ ทำให้เกิดก่อตัวของพายุไต้ฝุ่น และพายุไซร่อนในทะเลจีนใต้ ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยตลอดปีเท่ากับ 1,175.72 มิลลิเมตร เฉลี่ยฝนตกต่อปี 37 วัน เดือนตุลาคมเป็นเดือนซึ่งมีปริมาณน้ำฝนมากที่สุด และเดือนธันวาคมเป็นเดือนซึ่งมีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด

จังหวัดสมุทรปราการมีฤดูกาลต่าง ๆ ดังนี้

ฤดูฝน เริ่มต้นราวเดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม รวมประมาณ 6 เดือน

ฤดูหนาว เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม รวมประมาณ 3 เดือน ไม่หนาวจัดนัก เนื่องจากอยู่ติดทะเล

ฤดูร้อน เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน ประมาณ 3 เดือน ไม่ร้อนจัดนักเนื่องจากอยู่ติดทะเล

#### 5.1.5 ทรัพยากรธรรมชาติ

สถานการณ์ด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมประกอบด้วย สภาพ สมรรถนะ โครงสร้างการใช้และคุณภาพของทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม (ดิน น้ำ ป่าไม้ แร่ธาตุ อากาศ แหล่งท่องเที่ยว)

เนื่องจากจังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดในเขตปริมณฑลเขตติดต่อกับกรุงเทพมหานคร เป็นจังหวัดที่เป็นที่ตั้งของโรงงานอุตสาหกรรมจำนวนมาก ซึ่งข้อมูล ณ เดือน สิงหาคม พ.ศ. 2550 พบว่าจังหวัดสมุทรปราการมีโรงงานอุตสาหกรรม 6,136 แห่ง มีประชากรอพยพมาพักอาศัยอยู่ในจังหวัดสมุทรปราการ ทั้งที่ย้ายทะเบียนบ้านและไม่ย้ายทะเบียนบ้าน (ประชากรแฝง) เกือบทุกจังหวัดทั่วประเทศ กอปรกับเจริญเติบโตทางด้านเศรษฐกิจของจังหวัดสมุทรปราการได้ขยายตัวอย่างรวดเร็ว รวมทั้งยังเป็นที่ตั้งของสนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งล้วนส่งผลกระทบต่อสภาพแวดล้อมของจังหวัดสมุทรปราการในวงกว้าง ส่งผลกระทบต่อคุณภาพชีวิตของประชาชนอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้โดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาด้านสิ่งแวดล้อมที่สำคัญของจังหวัดสมุทรปราการสามารถสามารถแยกได้ดังนี้

### ก. น้ำ

มลพิษทางน้ำของจังหวัดสมุทรปราการ มีสาเหตุที่สำคัญคือโรงงานอุตสาหกรรมและชุมชนเมือง ปล่อยน้ำทิ้งสู่แหล่งธรรมชาติ รวมทั้งสารเคมีเป็นพิษต่างๆ ทำให้แหล่งน้ำเสียแต่อย่างไรก็ตาม เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว คณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ จึงได้ออกประกาศฉบับที่ 9 (พ.ศ. 2537) ออกตามความในพระราชบัญญัติส่งเสริมและรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ พ.ศ. 2535 ได้กำหนดให้ท้องที่เขตจังหวัดนโยบายโครงการก่อสร้างบ่อบำบัดน้ำเสียที่คล่องด่าน แต่อย่างไรก็ดี ขณะนี้ยังไม่สามารถดำเนินการได้

จากสภาพการณ์ดังกล่าว ส่งผลให้คุณภาพน้ำของจังหวัดสมุทรปราการ จัดอยู่ในระดับต่ำคือระดับ4-5ซึ่งไม่สามารถนำไปใช้การอุปโภคบริโภคได้

### ข. ดิน

ลักษณะทางธรณีวิทยาของจังหวัดสมุทรปราการ พบว่าตั้งอยู่บนบริเวณ ที่ราบลุ่มตอนกลางหรือบางครั้งเรียกว่าบริเวณดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำ เกิดจากการทับถมของตะกอนหนา ระดับความสูงของพื้นที่ประมาณ 0.5-1.5 เมตร และมีความลาดเอียงโดยเฉลี่ยต่ำกว่า 1% ลักษณะของชั้นดินในช่วงบนความลึกประมาณ 0-1.5 เมตร จะเป็นดินเหนียวอ่อนตัวมีความสามารถในการอุ้มน้ำรับน้ำหนักแรงต่ำมาก ประมาณ 0.5-3 ตัน ต่อตารางเมตร เมื่อรับน้ำหนักจะยุบตัวได้ง่าย ถัดลงไปจะเป็นพื้นดินเหนียวซึ่งมีการรับน้ำหนักเพิ่มขึ้นเป็นลำดับ จนถึงชั้นทรายชั้นแรกที่มีความลึกประมาณ 22-25 เมตร นอกจากนั้นจังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่บางส่วนติดชายฝั่งทะเลสภาพแวดล้อมด้านปายชายเลนเสื่อมโทรมไป ส่งผลกระทบให้เกิดการกัดเซาะดินบริเวณชายฝั่งทะเล โดยเฉพาะพื้นที่ที่อยู่ติดชายฝั่งทะเล เช่น อำเภอเมือง อำเภอพระสมุทรเจดีย์ ส่งผลให้แต่ละปีมีดินถูกกัดเซาะหายไปปีละประมาณ 50 เมตร

### ค. เสียง

เนื่องจากจังหวัดสมุทรปราการเป็นสถานที่ตั้งของสนามบินสุวรรณภูมิ ส่งผลให้เกิดมลภาวะทางเสียงจากสนามบินสุวรรณภูมิ ซึ่งจากการศึกษาผลกระทบต่อสุขภาพของประชาชนในพื้นที่ตั้งสนามบินสุวรรณภูมิและพื้นที่ข้างเคียงพบว่าจำนวนผู้ได้รับผลกระทบด้านเสียงจากการประเมินเส้นเที่ยวบิน 76 เที่ยวบินว่า

1. พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบสูง ซึ่งมีค่า NEF-Noise Exposure Forecast มากกว่า 40 ซึ่งก่อให้เกิดผลกระทบต่อสุขภาพระยะยาว มีจำนวน 4 หมู่บ้าน ประชาชนผู้ได้รับผลกระทบมีจำนวน 1,147 คน
2. พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบปานกลาง ซึ่งมีค่า NEF-Noise Exposure Forecas เท่ากับ 35-40 มีจำนวน 8 หมู่บ้าน ประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ มีจำนวน 4,392 คน

3. พื้นที่ที่ได้รับผลกระทบน้อย ซึ่งมีค่า NEF- Noise Exposure Forecas เท่ากับ 30-35 มีจำนวน 19 หมู่บ้านประชาชนผู้ได้รับผลกระทบ มีจำนวน 17,740 คน ซึ่งส่งผลกระทบต่อปัญหาสุขภาพของประชาชนจังหวัดสมุทรปราการ เช่น ปัญหาสุขภาพจิต ได้แก่ ภาวะเครียด ปวดศีรษะ นอนไม่หลับ เป็นต้น รวมทั้งปัญหาความวิตกกังวลต่างๆ ในด้านความชัดเจนและการให้ความช่วยเหลือ เป็นต้น

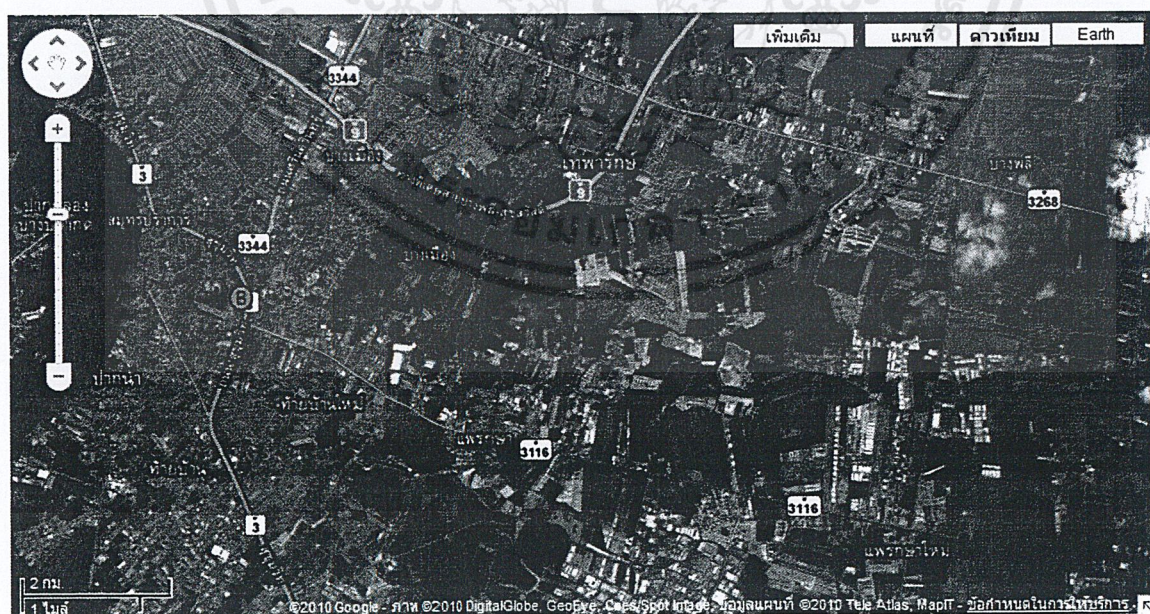
#### ง. ป่าชายเลน/แร่ธาตุ

จังหวัดสมุทรปราการ เป็นจังหวัดที่มีพื้นที่ส่วนใหญ่เป็นที่ราบลุ่ม และที่ราบลุ่มปากแม่น้ำ ดังนั้น จังหวัดสมุทรปราการ จึงมีพื้นที่ป่าชายเลน ซึ่งมีเนื้อที่ประมาณ 12,030 ไร่ หรือร้อยละ 1.92 ของพื้นที่จังหวัด แต่พื้นที่ป่าชายเลนบริเวณปากแม่น้ำเจ้าพระยามีการบุกรุกทำลาย รวมทั้งน้ำสก๊ัด เศษขยะฝัง ทำให้พื้นที่ป่าชายเลนของจังหวัดสมุทรปราการมีเนื้อที่น้อยทุกปี ส่งผลกระทบต่อการกัดเซาะที่ดินบริเวณชายฝั่งทะเลและการทำลายแหล่งที่อยู่อาศัยของสัตว์น้ำ

สำหรับทรัพยากรธรณีจำพวกแร่ธาตุ น้ำมัน หรือ ก๊าซ ธรรมชาติ จังหวัดสมุทรปราการไม่พบทรัพยากรธรณื่อดังกล่าว

## 5.2 การเลือกที่ตั้งโครงการ (SITE SELECTION)

ที่ตั้งของโครงการสนามบินกีฬาจังหวัดสมุทรปราการนี้ ได้มีการกำหนด SITE SELECTION ตามแผนการที่ทางการกีฬาแห่งประเทศไทยจะทำการก่อสร้างเอาไว้เรียบร้อยแล้ว ซึ่งกำหนดให้อยู่ในพื้นที่ตำบลบางปู จังหวัดสมุทรปราการ



รูปที่ 5.2 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงอาณาเขตจังหวัดสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.3 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.4 ตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการมีพื้นที่ขนาดประมาณ 116.11 ไร่ หรือประมาณ 185,774.278 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3 ข้อกำหนดที่ตั้งโครงการ

#### 5.3.1 ข้อกำหนดว่าด้วยที่ตั้งของสนามฟุตบอลของสมาพันธ์ฟุตบอลแห่งเอเชีย (AFC)

- ต้องอยู่ห่างท่าอากาศยานนานาชาติ ไม่เกิน 200 กิโลเมตร

สำหรับที่ตั้งโครงการนั้น ส่วนที่ไกลที่สุดวัดจากสนามบินนานาชาติสุวรรณภูมิที่ อ.บ้านแพรง มีระยะทางประมาณ 20 กิโลเมตร ดังนั้นสามารถเลือกที่ตั้งโครงการจากข้อบังคับนี้ได้

- ต้องอยู่ใกล้สถานพยาบาล ไม่เกิน 15 นาที

โดยตีความที่ความเร็ว 80 กิโลเมตรต่อชั่วโมง จะได้ระยะทางเป็น 20 กิโลเมตร สำหรับจังหวัดสมุทรปราการนั้น มีโรงพยาบาลใหญ่ที่มีความน่าเชื่อถือด้านการให้บริการดังนี้

โรงพยาบาลสมุทรปราการ

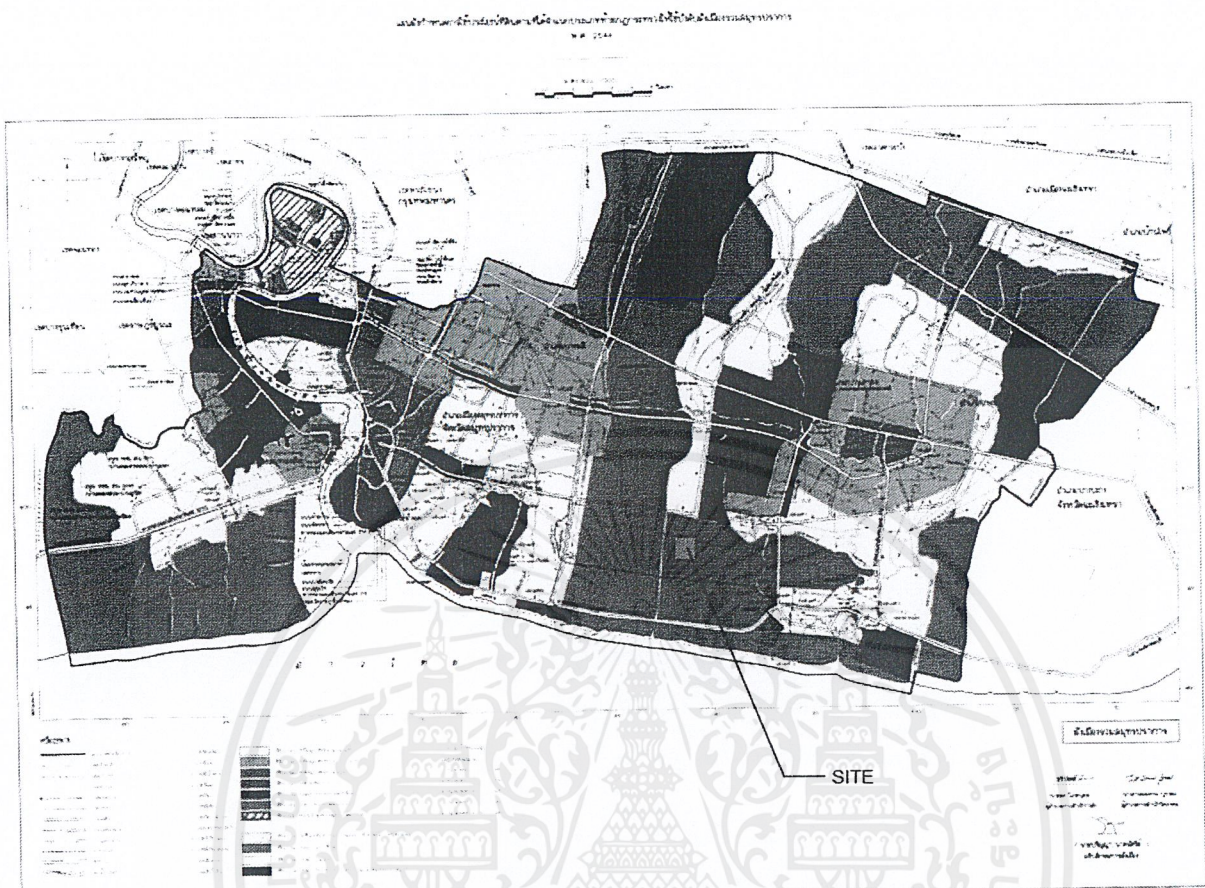
โรงพยาบาลเปาโลเม โมเรียลสมุทรปราการ

โรงพยาบาลบางบ่อ

โรงพยาบาลเมืองสมุทรปุเจ้าสมิงพราย

ส่วนใหญ่โรงพยาบาลใหญ่ที่มีความน่าเชื่อถือด้านการจะอยู่ในบริเวณตัวจังหวัดสมุทรปราการดังนั้นที่ตั้งโครงการก็ไม่ควรมีความไกลจากตัวจังหวัดมากนัก

### 5.3.2 ข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ



รูปที่ 5.5 ผังสี จังหวัดสมุทรปราการและตำแหน่งที่ตั้งโครงการ

(1) จากผังสี จังหวัดสมุทรปราการ พบว่าตำแหน่งที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในเขตพื้นที่สีเขียว ตามข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ พ.ศ. 2550 ให้ถือว่าเป็นที่ดินประเภท ก.๒ ให้เป็นพื้นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม โดยมีวัตถุประสงค์ดังนี้

ที่ดินประเภท ก.๒ มีวัตถุประสงค์เพื่อสงวนรักษาสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ คงสภาพพื้นที่เกษตรกรรม ในพื้นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรมพื้นที่บริเวณบางกระเจ้า และในบริเวณที่มีข้อจำกัดด้านการระบายน้ำและมีความเสี่ยงต่ออุทกภัย

(จากข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ พ.ศ. 2550 หน้าที่ 3 ข้อที่ 10)

(2) ที่ดินประเภท ก.๒ ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรมหรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันราชการ การสาธารณสุข โภค สาธารณูปการ การอนุรักษ์และรักษาสภาพแวดล้อมเป็นส่วนใหญ่ สำหรับการให้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่น ให้ใช้ได้ไม่เกินร้อยละ 10 ของที่ดินประเภทนี้ในแต่ละบริเวณ

ที่ดินประเภทนี้ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนดดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภท ชนิด และจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการได้ตามบัญชีแนบท้ายข้อกำหนดนี้ และโรงงานบำบัดน้ำเสียของชุมชน

- สถานที่บรรจุก๊าซ สถานที่เก็บก๊าซ และห้องบรรจุก๊าซตามกฎหมายว่าด้วยการบรรจุก๊าซ ปิโตรเลียมเหลว และสถานบริการ เว้นแต่สถานบริการที่ตั้งอยู่ริมถนนสาธารณะที่มีขนาดเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร ร้านจำหน่ายก๊าซ สถานที่ใช้ก๊าซ และสถานที่จำหน่ายอาหารที่ใช้ก๊าซ

- สถานที่ที่ใช้ในการเก็บน้ำมันเชื้อเพลิงเพื่อจำหน่ายที่ต้องขออนุญาตตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมน้ำมันเชื้อเพลิง เว้นแต่เป็นสถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ตั้งอยู่ริมถนนสาธารณะที่มีขนาดเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร

- โรงแรมตามกฎหมายว่าด้วยโรงแรม

- โรงมหรสพตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

- การจัดสรรที่ดินทุกประเภท เว้นแต่การจัดสรรที่ดินเพื่อเกษตรกรรม

- การอยู่อาศัยทุกประเภท ยกเว้นการอยู่อาศัยประเภทบ้านเดี่ยว

- การประกอบพาณิชยกรรมทุกประเภท เว้นแต่การประกอบพาณิชยกรรมที่มีพื้นที่ประกอบการไม่เกิน 100 ตารางเมตร ซึ่งไม่ใช่ห้องแถวหรือตึกแถว และการประกอบพาณิชยกรรมประเภทสถานบริการ สถานบริการน้ำมันเชื้อเพลิงที่ได้รับยกเว้น ที่ตั้งอยู่ริมถนนสาธารณะที่มีขนาดเขตทางไม่น้อยกว่า 20 เมตร

- สถานที่เก็บสินค้า สถานีรับส่งสินค้า หรือการประกอบกิจการรับส่งสินค้า

- ศูนย์ประชุมหรืออาคารแสดงสินค้า

- สวนสนุกหรือสวนสัตว์

- การกำจัดสิ่งปฏิกูลและมูลฝอย เว้นแต่ที่อยู่ภายใต้การควบคุมดูแลหรือได้รับอนุญาตให้ดำเนินการจากหน่วยงานท้องถิ่น

- การกำจัดวัตถุอันตรายตามกฎหมายว่าด้วยวัตถุอันตราย เว้นแต่เป็นการดำเนินการที่เกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม

(จากข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ พ.ศ. 2550 หน้า 27 ข้อที่ 23)

(3) การใช้ประโยชน์ที่ดินริมทางหลวงหมายเลข 3 ทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 34 และทางหลวงพิเศษหมายเลข 7 ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมเขตทางไม่น้อยกว่า 15 เมตร

(จากข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ พ.ศ. 2550 หน้า 28 บรรทัดที่ 19)

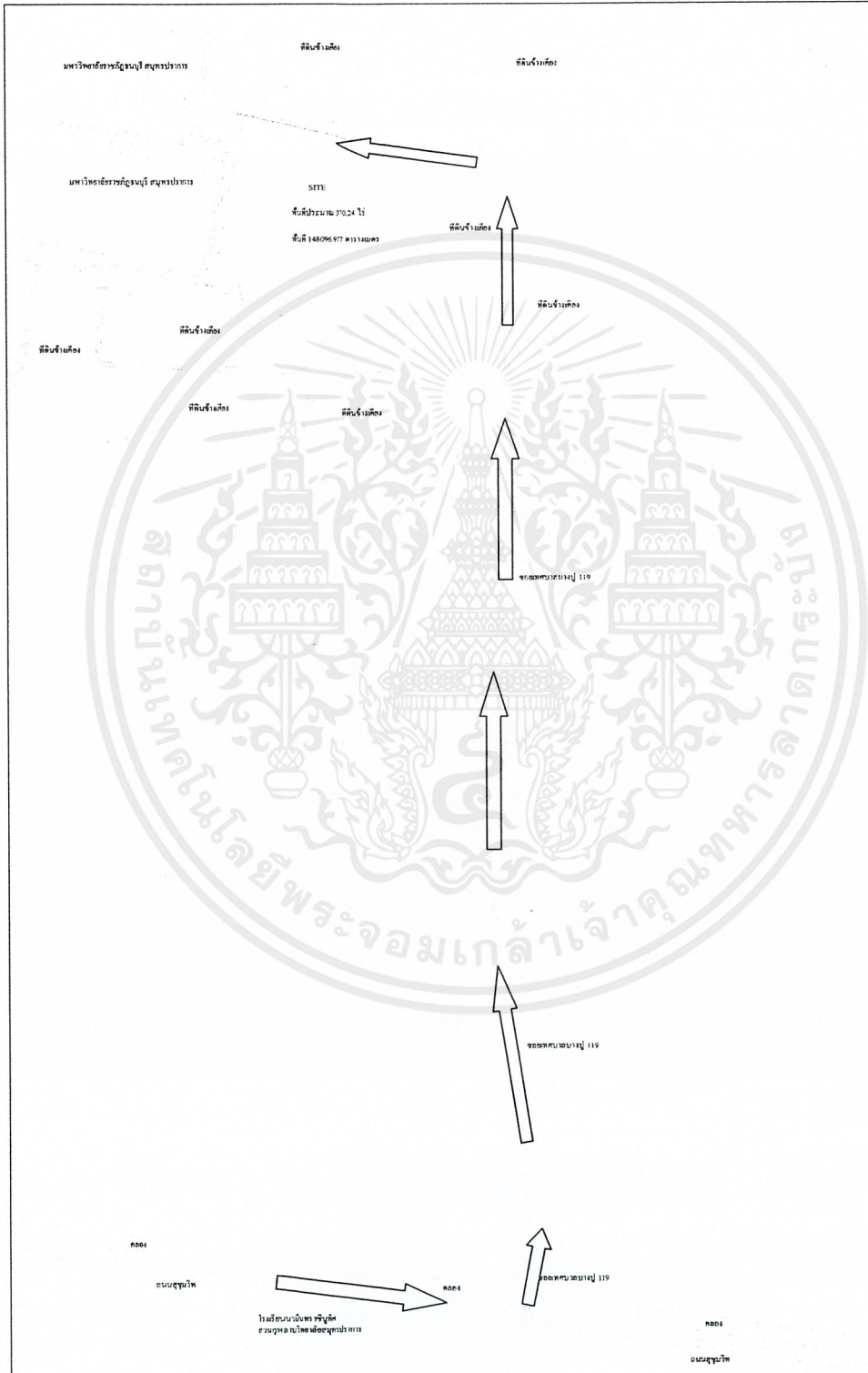
(4) การใช้ประโยชน์ที่ดินประเภทนี้ ให้เป็นไปดังต่อไปนี้

- มีอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินไม่เกิน 0.8 ต่อ 1 ทั้งนี้ ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดินของที่ดินแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่ง โอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกิน 0.8 ต่อ 1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีอัตราส่วนของพื้นที่อาคารปกคลุมดินต่อพื้นที่ดินไม่เกินร้อยละสี่สิบ ทั้งนี้ที่ดินแปลงใดที่ได้ใช้ประโยชน์แล้ว หากมีการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนไม่ว่าจะกี่ครั้งก็ตาม อัตราส่วนของพื้นที่อาคารปกคลุมดินต่อพื้นที่ดินของแปลงที่เกิดจากการแบ่งแยกหรือแบ่งโอนทั้งหมดรวมกันต้องไม่เกินร้อยละสี่สิบ (จากข้อกำหนดผังเมืองรวมสมุทรปราการ พ.ศ. 2550 หน้าที่ 28 บรรทัดที่ 26)

5.3.3 การเข้าถึงโครงการและการระบายคน



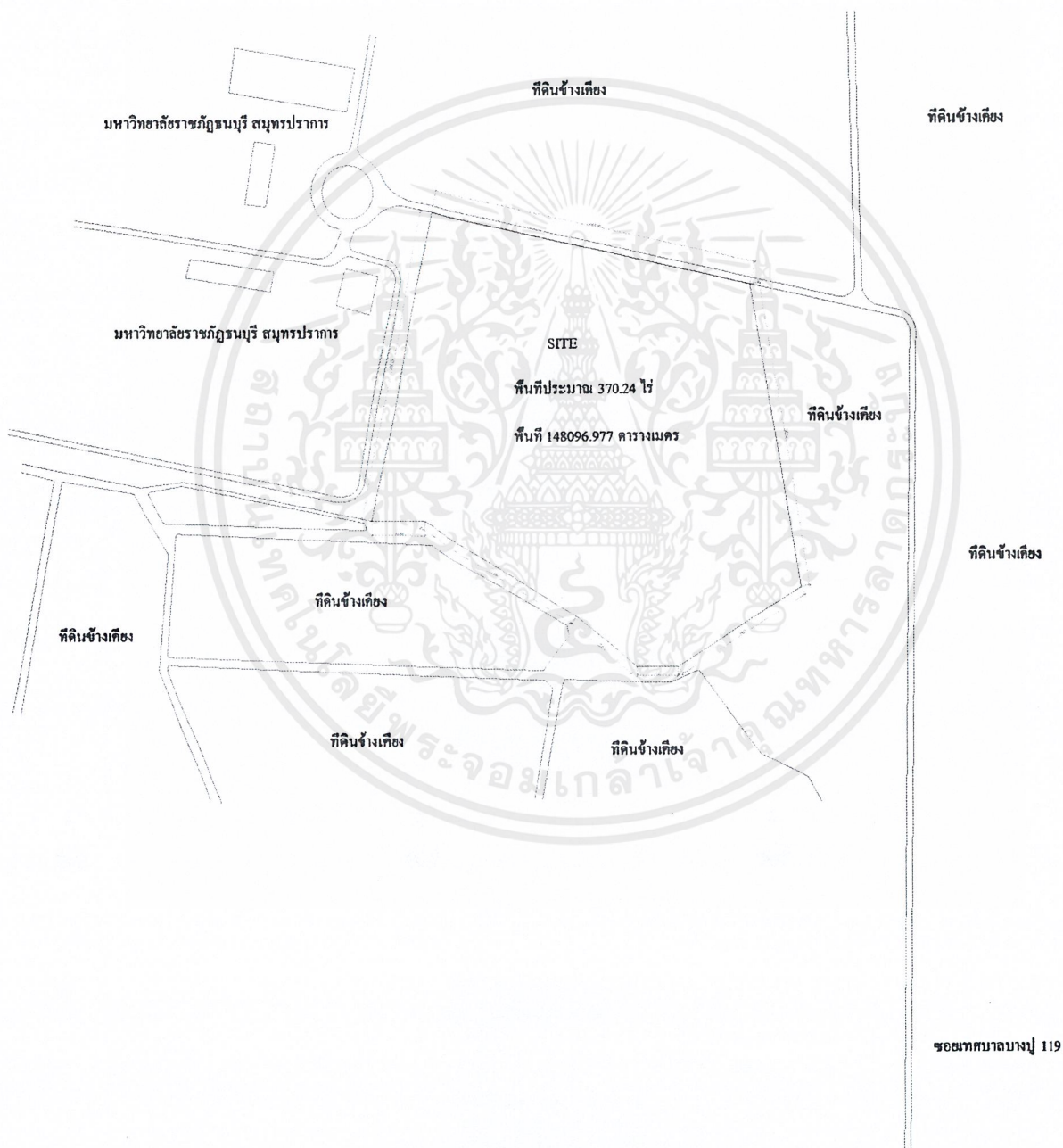
รูปที่ 5.6 ภาพแสดงการเข้าถึงโครงการจากถนนสุขุมวิท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเข้าถึงโครงการ จากถนนสุขุมวิท เมื่อผ่านโรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัย สมุทรปราการแล้ว เลี้ยวซ้ายเข้าซอยเทศบาลบางปู 119 ข้ามคลองเข้าไปประมาณ 2 กิโลเมตร ไปตามทาง บังคับเลี้ยวซ้าย จะพบที่ตั้งโครงการอยู่ทางฝั่งซ้ายของถนน ก่อนถึงมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ

เป็นเกณฑ์ข้อที่สำคัญมากสำหรับการพิจารณาเลือกที่ตั้งสนามกีฬา เพราะการระบายคนจำนวนมาก ก่อนและหลังการแข่งขันจำเป็นต้องได้ที่ตั้งที่มีประสิทธิภาพด้านนี้อย่างมาก การที่ตั้งอยู่ใกล้กับถนนสายใหญ่ อาทิ ทางหลวงแผ่นดิน จึงเป็นเกณฑ์หลักในการเลือกที่ตั้งโครงการสนามกีฬา

#### 5.3.4 SITE SURROUNDING

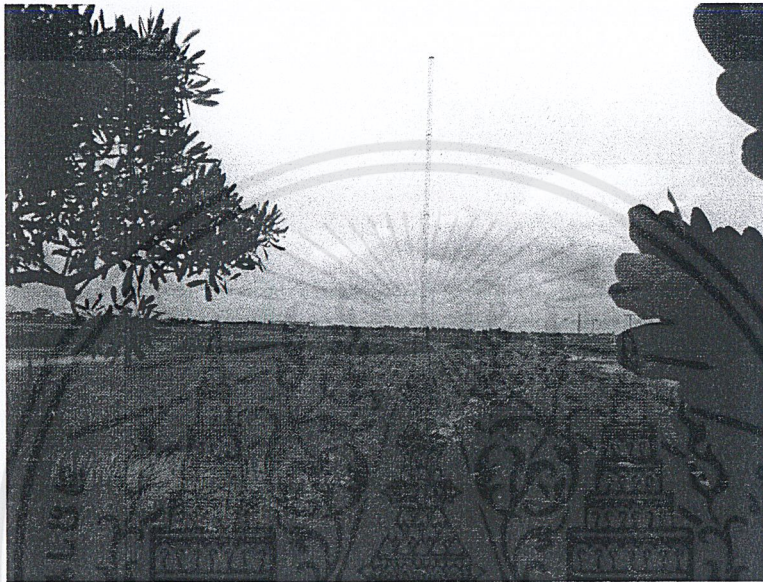


รูปที่ 5.7 ภาพแสดง SITE SURROUNDING

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การป้องกันการรบกวนสิ่งแวดล้อมโดยรอบก็เป็นสิ่งสำคัญ สิ่งปลูกสร้างโดยรอบที่ตั้งโครงการประกอบด้วย

ทิศเหนือ	ติดกับ	ถนนทางเข้าและที่ดินข้างเคียง
ทิศใต้	ติดกับ	ที่ดินข้างเคียง
ทิศตะวันออก	ติดกับ	ที่ดินข้างเคียง
ทิศตะวันตก	ติดกับ	มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีสมุทรปราการ



รูปที่ 5.8 ภาพถ่ายที่ตั้งโครงการจากทางทิศเหนือ และพื้นที่ข้างเคียงทางทิศใต้

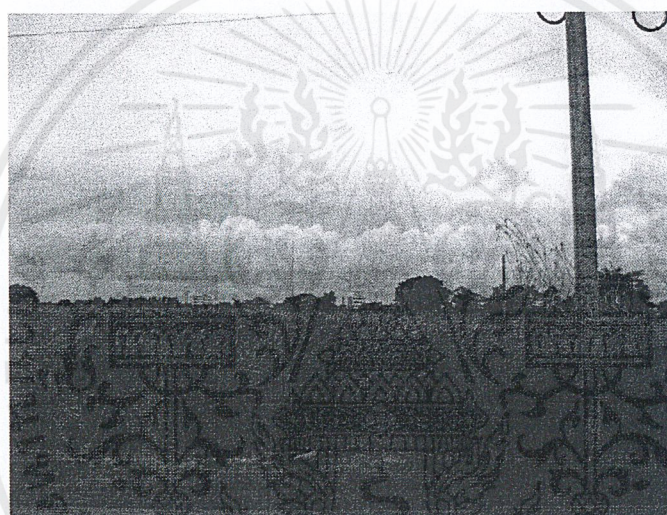


รูปที่ 5.9 ภาพถ่ายถนนด้านหน้าที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.10 ภาพถ่ายพื้นที่ข้างเคียงทางทิศเหนือ



รูปที่ 5.11 ภาพถ่ายพื้นที่ข้างเคียงทางทิศตะวันออก

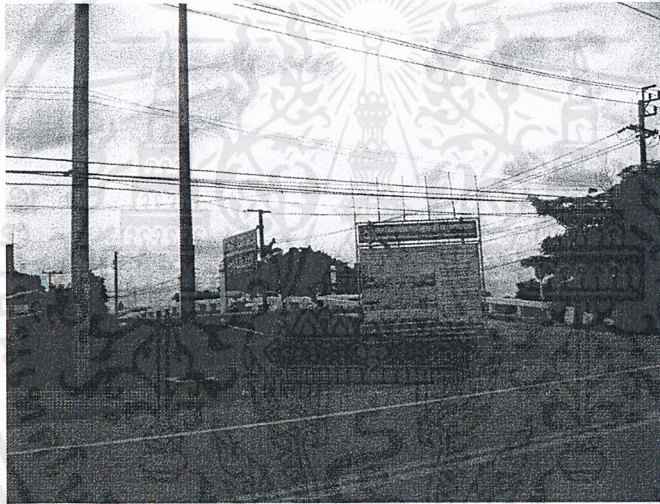


รูปที่ 5.12 พื้นที่ข้างเคียงทางทิศตะวันตก มหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรีสมุทรปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 5.13 ทางโค้งซ้ายก่อนถึงที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.14 ถนนสุขุมวิทหน้าปากซอยเทศบาลบางปู 119



รูปที่ 5.15 โรงเรียนนวมินทราชินูทิศสวนกุหลาบวิทยาลัยสมุทรปราการ ฝั่งตรงข้ามของซอยเทศบาลบางปู 119

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.5 ความใกล้โรงพยาบาล

เพื่อความปลอดภัยของนักกีฬาและผู้ชมในสนามในกรณีที่เกิดอุบัติเหตุ หรือเหตุการณ์ไม่คาดคิด ความใกล้โรงพยาบาลจึงเป็นเกณฑ์สำคัญเกณฑ์หนึ่งในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการสนามกีฬา อีกทั้งยังเป็นข้อกำหนดข้อหนึ่งของการเลือกที่ตั้งสนามกีฬาของสมาพันธ์ฟุตบอลแห่งเอเชีย (AFC) อีกด้วย



รูปที่ 5.16 ภาพแผนผังทางอากาศแสดงตำแหน่งโรงพยาบาลในจังหวัดสมุทรปราการ

จุด A โรงพยาบาลสมุทรปราการ	อยู่ห่างจากโครงการ	18.3 กิโลเมตร
จุด D โรงพยาบาลเปาโลโมเรียมเรียลสมุทรปราการ	อยู่ห่างจากโครงการ	21.7 กิโลเมตร
จุด E ศูนย์บริการสาธารณสุขเทศบาลสมุทรปราการ	อยู่ห่างจากโครงการ	19.0 กิโลเมตร
จุด G โรงพยาบาลบางบ่อ	อยู่ห่างจากโครงการ	19.8 กิโลเมตร
จุด H โรงพยาบาลเมืองสมุทรปราการเจ้าสมิงพราย	อยู่ห่างจากโครงการ	27.0 กิโลเมตร
จุดสีม่วง โรงพยาบาลจุฬารัตน์ 3	อยู่ห่างจากโครงการ	18.8 กิโลเมตร
จุดสีส้ม โรงพยาบาลบางนา 2	อยู่ห่างจากโครงการ	16.5 กิโลเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



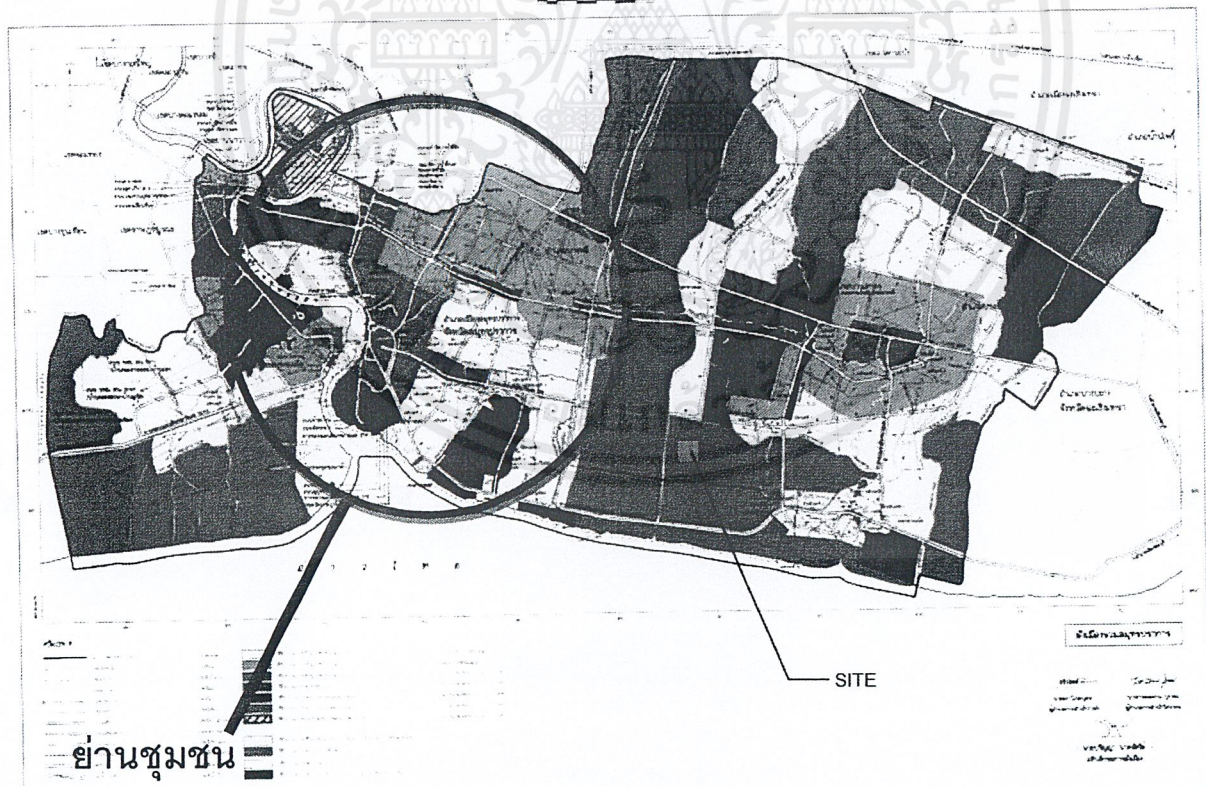
มีขนาดด้านกว้างและยาว เท่าๆกัน มีพื้นที่ทั้งหมดประมาณ 370 ไร่ ซึ่งจากการคำนวณพื้นที่เบื้องต้นในการก่อสร้างสนามกีฬาจังหวัดสมุทรปราการ ใช้พื้นที่ประมาณ 40,000 ตารางเมตร (100 ไร่) ดังนั้นพื้นที่จึงมีเหลือเพื่อและเพียงพอที่จะใช้สำหรับการขยายตัวในอนาคต นอกจากนี้จากผังที่ตั้งโครงการ รูปร่างของที่ตั้งโครงการยังมีความเหมาะสมแก่การจัดวางผังให้เกิด Circulation เชื่อมต่อกันระหว่าง Function การใช้งานภายในหลายๆ อย่างได้เป็นอย่างดี ส่วนถนนเข้าสู่โครงการมีขนาดกว้างประมาณ 10 เมตร แต่มีพื้นที่ที่สามารถทำการขยายเพื่อรองรับการใช้สอยในอนาคตได้ทั้งหมด

### 5.3.7 ระบบสาธารณูปโภค

ที่ตั้งโครงการครออยู่ในบริเวณที่มีระบบสาธารณูปโภคอย่างพร้อมมูล และมากพอสำหรับโครงการขนาดใหญ่ที่ใช้ระบบสาธารณูปโภคมากอย่างอาคารสนามกีฬา เพื่อตอบสนองโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ

จากข้อมูลในหัวข้อ 2.1.2 สาธารณูปโภคพื้นฐานของจังหวัด แสดงให้เห็นว่ามีระบบสาธารณูปโภคที่พร้อมรองรับการใช้งานครอบคลุมได้ทั่วทุกพื้นที่ในจังหวัดสมุทรปราการ

### 5.3.8 วิเคราะห์ย่านที่ตั้งโครงการ

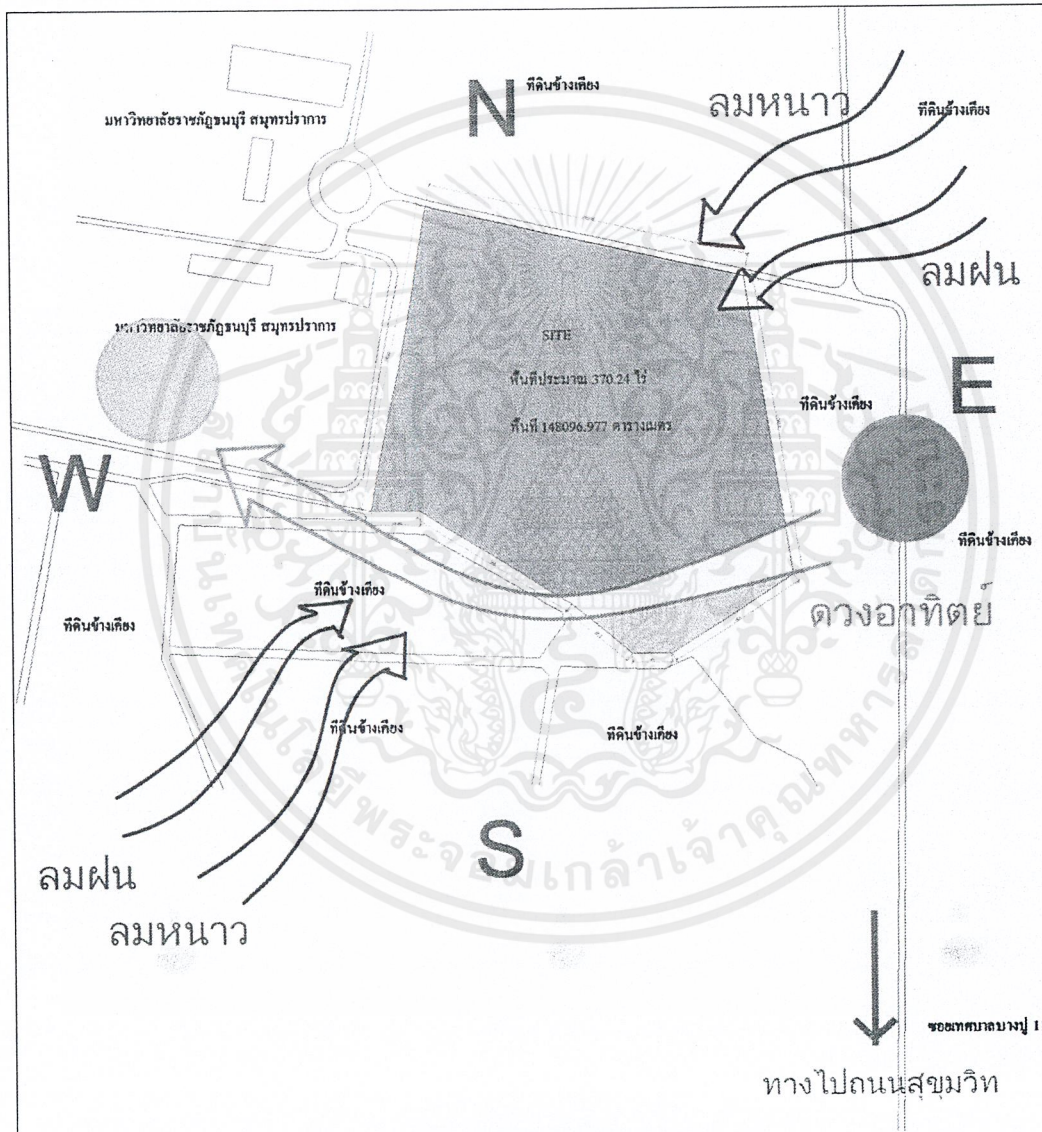


รูปที่ 5.18 วิเคราะห์ย่านที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งโครงการอยู่ห่างไกลจากย่านชุมชนประมาณ 20 กิโลเมตร และบริเวณโดยรอบก็เป็นที่ดินข้างเคียงทั้งสิ้นเพราะอยู่เข้าไปข้างในซอยเทศบาลบางปู 119 อีกประมาณ 12 กิโลเมตร ทำให้บริเวณที่ตั้งโครงการมีความสงบ ไม่มีมลพิษรบกวน ทั้งมลพิษจากเสียงชุมชน เสียงโรงงานและเสียงรถยนต์ หรือมลพิษทางอากาศจากการเผาไหม้เชื้อเพลิงในโรงงาน ซึ่งในสมุทรปราการมีโรงงานอยู่เป็นจำนวนมาก มีเพียงมหาวิทยาลัยราชภัฏธนบุรี สมุทรปราการ ที่อยู่ทางทิศตะวันตกของโครงการซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อทางเสียงกับโครงการบ้าง แต่นักศึกษาเหล่านี้ก็เป็นผู้ที่คาดว่าจะเข้ามาใช้สอย ในสนามกีฬาแห่งนี้เป็นจำนวนมาก

### 5.3.9 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ



รูปที่ 5.19 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# งานระบบประกอบอาคาร

### 6.1 ระบบโครงสร้าง

เนื่องจากองค์ ประกอบหลักของโครงการ คือสนามกีฬาหลัก ซึ่งมีความจุ 10,000 ที่นั่ง เป็นส่วนที่มีขนาดใหญ่ที่สุดและมีผู้เข้ามาใช้จำนวนมาก การศึกษาข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับสนามฟุตบอลจึงเป็นสิ่งสำคัญ

#### 6.1.1 ขนาด และอุปกรณ์

สนามฟุตบอลต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาว ต้องยาวกว่าด้านกว้างโดยข้อกำหนดในการสร้างสนาม ทั้งความกว้างและความยาวดังต่อไปนี้

- ความยาวของสนาม: ตั้งแต่ 90 เมตร (100 หลา) – 120 เมตร (130 หลา)

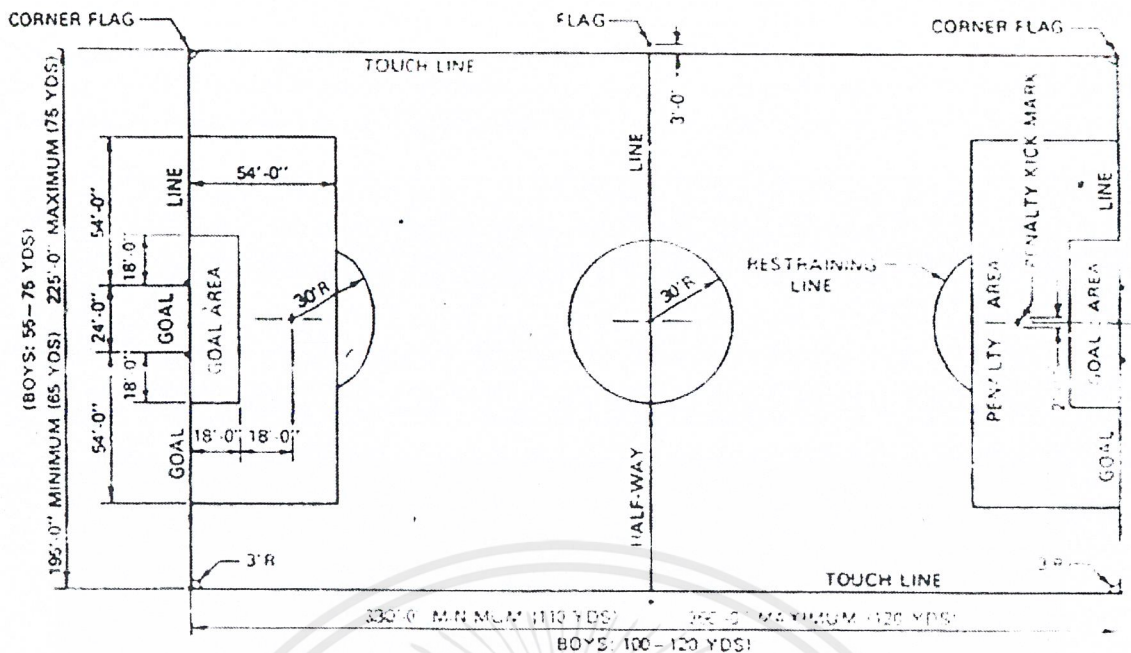
- ความกว้างของสนาม: ตั้งแต่ 45 เมตร (50 หลา) – 90 เมตร (100 หลา)

มีข้อปลีกย่อยคือว่า สนามฟุตบอลระดับชาติอาจมีความกว้างและความยาวแตกต่างจากปกติได้ความกว้างอาจจะเป็น 64 เมตร – 110 เมตร

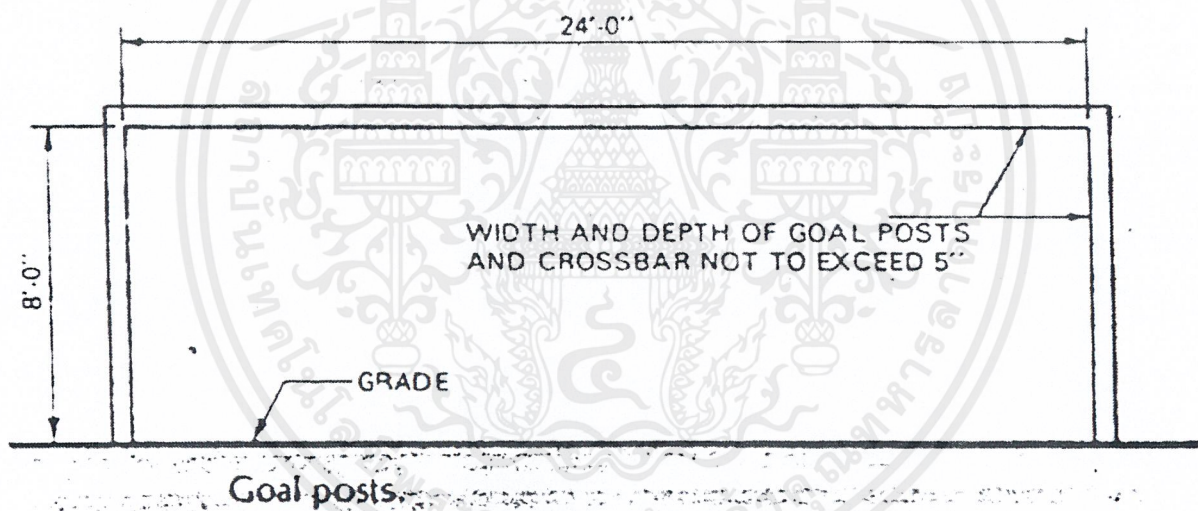
สนามฟุตบอลมีส่วนประกอบที่สำคัญๆภายในสนามแสดงให้เห็นอย่างชัดเจนเริ่มจากด้านยาวคือ เส้นแบ่งเขตสนามตามความยาวทั้งสองเส้นจากมุมตรงหนึ่ง ไปยังมุมตรงหนึ่ง ในขณะที่ด้านกว้าง คือ เส้นที่ปิดด้านยาวลากผ่านเสาประตู ทั้งสอง ความกว้างของเส้นทั้งสองแถบคือ 12 ซม. สนามแข่งขันถูกแบ่งออกเป็น 2 ครั้ง ณ จุดกึ่งกลางของด้านยาวทั้งสองด้านยาวทั้ง 2 ด้าน เส้นที่แบ่งครั้งนี้เรียกว่าเส้นกึ่งสนาม ส่วนกึ่งกลางสนามโดยวงกลมกลางสนามมีรัศมี 9.15 เมตร (10 หลา)

เขตประตู เส้นที่วัดจากเสาประตูทั้ง 2 ข้างยาว 16.5 เมตร (6 หลา) ณ จุดนั้นลากเส้นขึ้นไปอีก 5.5 เมตรคือด้านกว้างของเขตประตู และด้านยาวของเขตประตู เขตประตูจะมีความยาวรวม 18.32 เมตร

เขตโทษ เส้นที่วัดจากเสาประตูทั้ง 2 ข้างยาว 16.5 เมตร (18 หลา) ณ จุดนั้นลากเส้นเข้าไปในสนามจะเป็นความกว้างของเขตโทษ 16.5 เมตร และด้านยาวของเขตโทษรวม 40.32 เมตร ในเขตโทษจะมีจุดโทษซึ่งวัดจากกึ่งกลางเส้นประตูเข้ามาในสนาม 11 เมตรและบนเส้นด้านยาวของเขตโทษจะมีครึ่งวงกลมที่มีรัศมี 9.15 เมตร



รูปที่ 6.1 รูปขนาดสนามฟุตบอล (Architecture's Data)



Goal posts

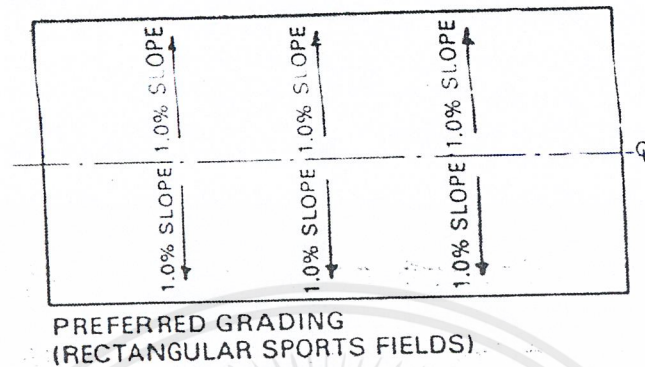
รูปที่ 6.2 รูปขนาดประตูฟุตบอล (Architecture's Data)

เสาธง เสาธงสูงไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตรต้องมีทั้ง 4 จุดสำคัญในสนาม นอกจากนี้บางที่ยังอาจจะมีเสาธงบริเวณด้านข้างของเส้นกึ่งกลางสนามได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้บริเวณมุมธงสนามจะมีเส้นครึ่งวงกลมรัศมี 1 เมตร

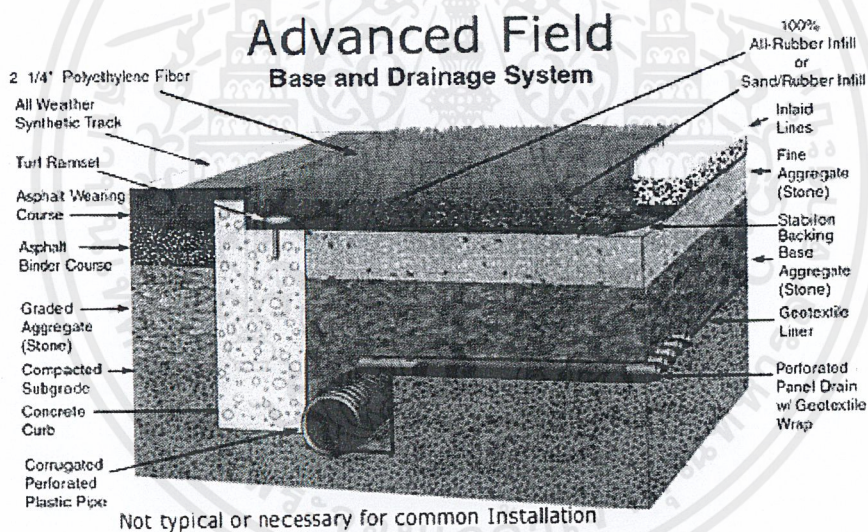
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.1.2 การดูแลรักษาและการระบายน้ำ

การระบายน้ำสนามฟุตบอลจะใช้ความลาดเอียงของพื้นในอัตราส่วนประมาณ 1: 100 ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อการวิ่งของลูกฟุตบอลมากนัก และน้ำผิวดินไม่ไหลเร็วเกินไปจนดูดซึมไม่ทัน



รูปที่ 6.3 รูปการระบายน้ำด้วยพื้นลาด (Architecture's Data)



รูปที่ 6.4 ตัวอย่างรูปตัด 3 มิติพื้นสนาม

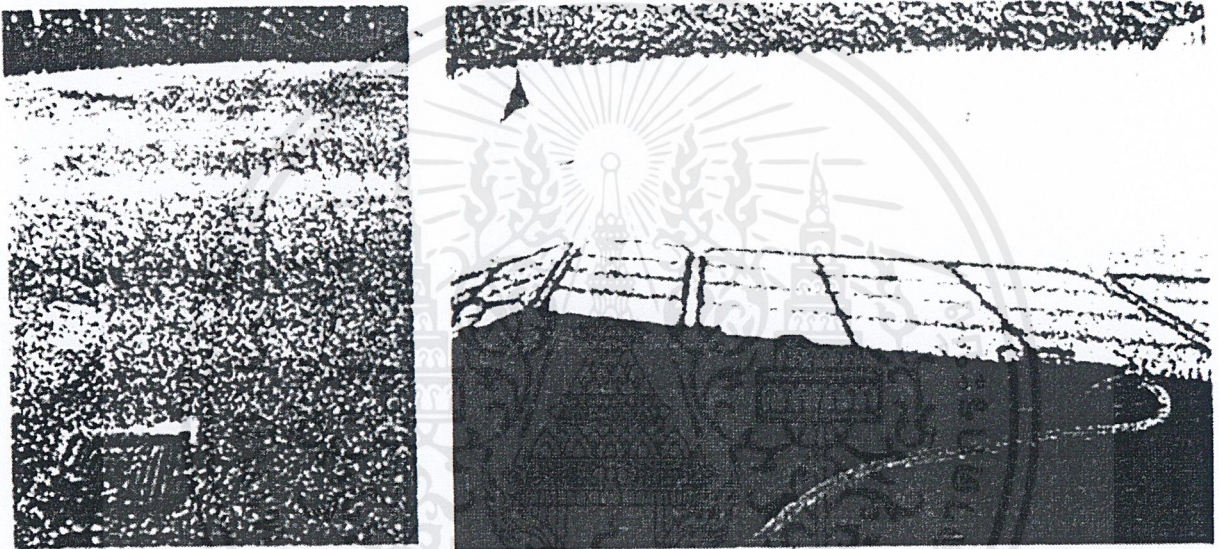
การเลือกใช้ระบบระบายน้ำด้วยพื้นลาดมีความเหมาะสมเพียงพอแล้วซึ่งช่วงเวลาการใช้สนามกีฬาแข่งขันหลักไม่ได้มีความจำเป็นต้องใช้อย่างต่อเนื่องซึ่งภายในระยะเวลา 1 สัปดาห์ จะมีเพียงการแข่งขันแค่ 2 - 3 วัน ฉะนั้นการเลือกใช้ระบบที่มีความพอเพียงกับระยะเวลาการใช้สนามมีความเพียงพอแล้ว

สำหรับดินแต่ละประเภท จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาทั้งพื้นผิวและระดับน้ำที่อยู่ใต้ผิวดิน ถ้ามีน้ำมากเกินไปดินจะมีความเหนียว ถ้ามีน้ำน้อยเกินไปดินจะร่วนเป็นทรายหรือแข็งแน่นคล้ายผิวคอนกรีต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และจะต้องมีท่อระบายน้ำหรือคูระบายโดยรอบเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยมีบ่อพักน้ำเป็นระยะและต้องปิดมิดชิดป้องกันการเกิดอุบัติเหตุของนักศึกษา

สำหรับการรดน้ำสนามนั้น มีค่าเฉลี่ยความต้องการน้ำในแต่ละวันของสนามหญ้าคือปริมาณ 10 – 12 ลิตรต่อตารางเมตร การจัดระบบรดน้ำมีหลายวิธี เช่น ใช้คนหรือสปริงเกอร์ฉีดน้ำรด และระบบให้น้ำทางท่อส่งใต้ดินที่อาจใช้แรงดันจากปั๊มไฟฟ้า หรือแรงดันจากพลังงานศักย์ของน้ำเอง แต่การใช้สปริงเกอร์ฉีดน้ำก็มีข้อเสียที่ไม่สามารถใช้สนามได้ขณะที่กำลังรดน้ำอยู่และอาจเกิดน้ำท่วมขังนองบนพื้นสนามได้ ทั้งยังเป็นระบบที่ต้องใช้น้ำปริมาณมากอีกด้วย แหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือบ่อขุดในโครงการจึงเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาระดับน้ำใต้ดิน และเป็นแหล่งน้ำดิบในการนำมาใช้รดน้ำสนามได้อย่างหมุนเวียนโดยไม่ขาดแคลนน้ำ



รูปที่ 6.5 รูปบ่อพักน้ำจากการระบาย และใช้สูบลกลับมารดน้ำสนามได้



รูปที่ 6.6 รูปแหล่งน้ำใกล้เคียงสนาม และรูปรางระบายน้ำรอบสนาม

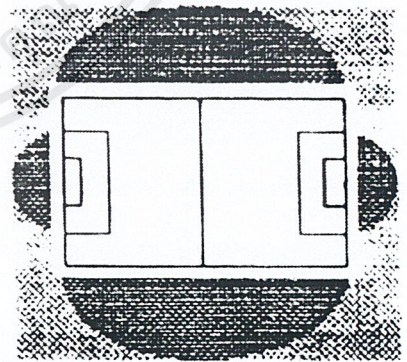
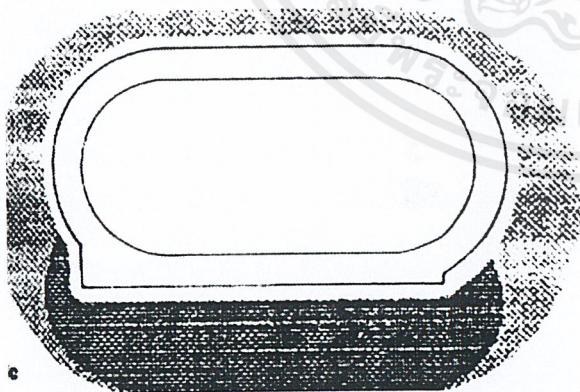
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพเป็นตัวอย่างการจัดการและระบายน้ำสนามฟุตบอลในสนามของสโมสร ฟุตบอล บีอีซี เทโรศาสนะ ภายในฟรานซ์ เบคเคนบาว์เออร์ ฟุตบอล อะคาเดมี่ ซึ่งโดยรอบสนามมีท่อน้ำใต้ดิน และบ่อพักเป็นระยะ การรดน้ำสนามทำโดยการใช้สปริงเกอร์สูบจากบ่อพักมารดสนาม และมีคูน้ำโดยรอบอีกชั้นหนึ่ง เป็นการป้องกันน้ำท่วม แต่เป็นแหล่งน้ำให้สนาม แต่การทำรางระบายน้ำโดยไม่มีฝาปิดมิดชิดดังที่เห็นในภาพนั้นเป็นอันตรายต่อนักกีฬามาก อาจเกิดอุบัติเหตุได้

จากการวิเคราะห์การใช้ระบบบ่อพักเพื่อเตรียมรดน้ำไม่สามารถทำได้ในพื้นที่บริเวณของโครงการดังกล่าว แต่สามารถนำระบบของข้อดีทั้งของระบบสปริงเกอร์และระบบบ่อพักน้ำ หมายความว่า ระบบสปริงเกอร์มีข้อดีที่การกระจายรดน้ำมีความสม่ำเสมอซึ่งสนามที่เป็นมาตรฐานควรที่จะได้ระบบนี้และระยะของเวลาการใช้น้ำที่ไม่ถึงจนเกินไปจึงสามารถใช้ระบบนี้ได้และสามารถนำระบบบ่อพักมาเข้าร่วมใช้ได้โดยการขุดบ่อพักน้ำแทนแหล่งน้ำหรืออาจใช้การออกแบบภูมิสถาปัตย์เข้าร่วมและใช้ระบบบำบัดน้ำคล้ายระบบหมุนเวียนน้ำแล้วนำกลับมาใช้ใหม่ได้ตามโรงงานอุตสาหกรรมและจำนวนสนามฝึกซ้อมที่มีความมากนั้นการดูแลรักษาของพนักงานอาจไม่สามารถดูแลได้ดีเพียงพอและการใช้บ่อพักน้ำที่มีการออกแบบภูมิสถาปัตย์สามารถเข้าถึงสนามฝึกซ้อมได้อย่างกลมกลืนอีกทั้งยังได้ประโยชน์ในการประหยัดพื้นที่ใช้สอยและเพิ่มพื้นที่สีเขียวอีกด้วย

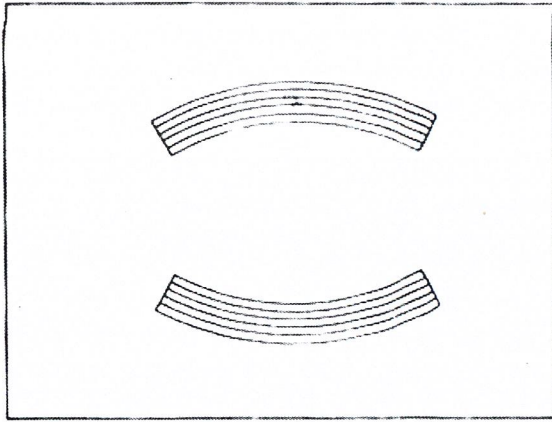
### 6.1.3 การออกแบบอฒันท์กรีฑาสำหรับสนามฟุตบอล

รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับอฒันท์เพื่อชมกีฬาฟุตบอลโดยเฉพาะนั้น ที่ดีที่สุดจะมีลักษณะที่ฝั่งที่นั่งเป็นแนว โค้งจากมุมสนามด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง โดยที่นั่งจะดีที่สุดถ้าอยู่ทางด้านยาวของสนาม โดยมีแถวแรกขนานกับเส้นขอบสนาม แนวแถวต่อๆ ไปขึ้นอยู่กับขนาด ความจุและการออกแบบ ซึ่งฝั่งที่นั่งในสนามกีฬาที่เหมาะสมกับแต่ละชนิดเช่น กรีฑา รักบี้ และฟุตบอลจะต่างกันไป โดยรักบี้ จะมีฝั่งที่นั่งคล้ายฟุตบอล

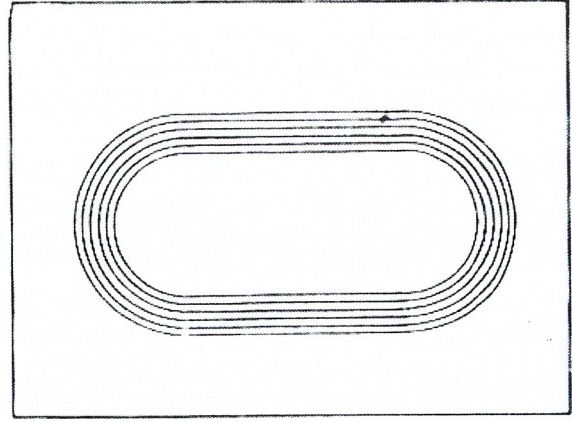


รูปที่ 6.7 รูปแบบอฒันท์ชมกรีฑากับอฒันท์ชมฟุตบอล

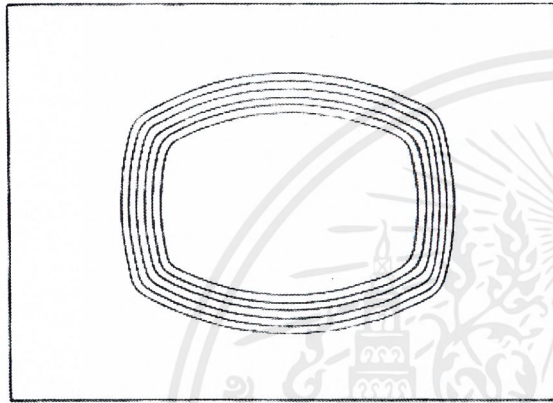
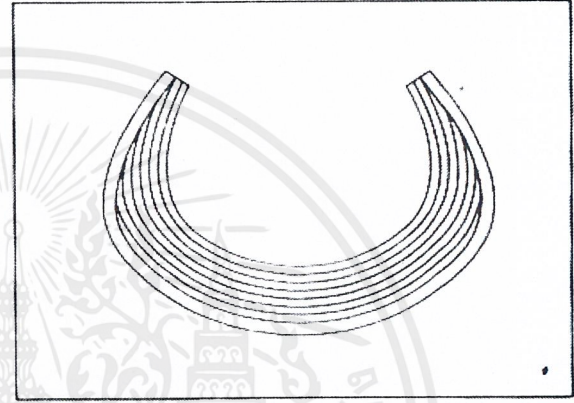
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



1 USA: segmental



2 Amsterdam: semicircular

3 Rotterdam: sides & corners curved;  
for football only

4 Budapest: horseshoe shape about transverse axis

### รูปที่ 6.8 รูปแบบอฒจันทร์ชมกรีฑากับอฒจันทร์ชมฟุตบอล

#### วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบ

การออกแบบอฒจันทร์จะมีวัตถุประสงค์สำหรับผู้ชมกีฬา คือ

1.) ชมได้อย่างชัดเจนที่สุด ดังนั้นอฒจันทร์จะต้องไม่ใหญ่โต กว้างขวางจนผู้ชมอยู่ห่างออกไป  
มากจากสนาม

2.) ความปลอดภัยสำหรับผู้เข้าใช้

3.) ความสะดวกในการใช้งาน ควรมีระบบขนส่งมวลชนเพื่อเดินทางเข้าถึงโครงการได้

โดยสะดวก

4.) ความสบาย และมีบรรยากาศสนับสนุนกับการชมกีฬา

5.) สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานของสนามได้อย่างหลากหลาย

6.) การเงินในการก่อสร้าง การบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน

โดยจะกล่าวรายละเอียดต่อไปนี้

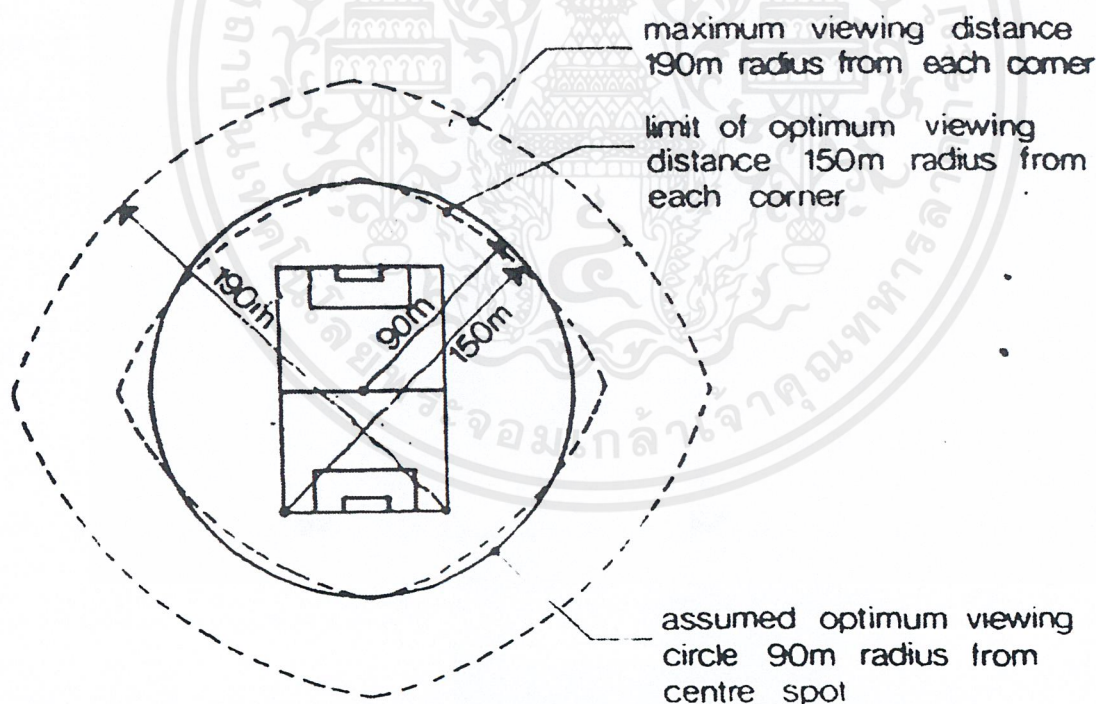
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ชมกีฬาได้ชัดเจน

การออกแบบขนาดของอัฒจันทร์มีข้อจำกัดอยู่ที่ระยะการมองเห็นกิจกรรมที่เกิดขึ้นได้ และมองเห็นการเคลื่อนที่ของลูกฟุตบอลได้ชัดเจน โดยระยะที่มนุษย์สามารถมองเห็นได้ไกลที่สุดและยังคงเห็นเหตุการณ์ได้อย่างชัดเจนนั้นคือ 189.7 เมตร โดยประมาณเป็น 190 เมตร ซึ่งเป็นระยะที่ยังคงเห็นการเคลื่อนไหวของร่างกายและการเคลื่อนที่ของลูกบอลได้อย่างชัดเจน ในระยะนี้เป็นระยะไกลที่สุดที่มองเห็นได้ แต่ระยะที่ดีกว่านี้ที่จะเห็นได้คือ 150 เมตร ซึ่งจะมีระยะที่มองเห็นดีที่สุดในระยะทางไกลอีก ระยะหนึ่งคือ 90 เมตร

จากระยะดังกล่าวสามารถนำไปกำหนดขนาดผังของอัฒจันทร์ได้ โดยให้ระยะที่เห็นชัดที่สุดคือ 90 เมตร นั้นอยู่ที่จุดกลางสนามตีร์ศมีโดยรอบเป็นระยะที่ทุกคนในระยะนี้จะเห็นกลางสนามได้ชัดเจนหรือตีร์ศมี 150 เมตร จากมุมสนามด้านหนึ่งไปด้านตรงด้านอยู่

จากนั้นตีร์ศมี 190 เมตร จากมุมสนามด้านหนึ่งไปด้านตรงด้านทุกๆ ด้าน ในระยะ 190 เมตร นี้เป็นระยะที่ไกลที่สุดที่ผู้นั่งด้านตรงข้ามมุมนั้นห่างออกไป 190 เมตร จะมองเห็นผู้เล่นที่มุมนั้นเคลื่อนไหวร่างกายได้ เลยจากระยะนี้ออกไปจะยากลำบากในการมองเห็นหรือต้องใช้กล้องส่องทางไกล



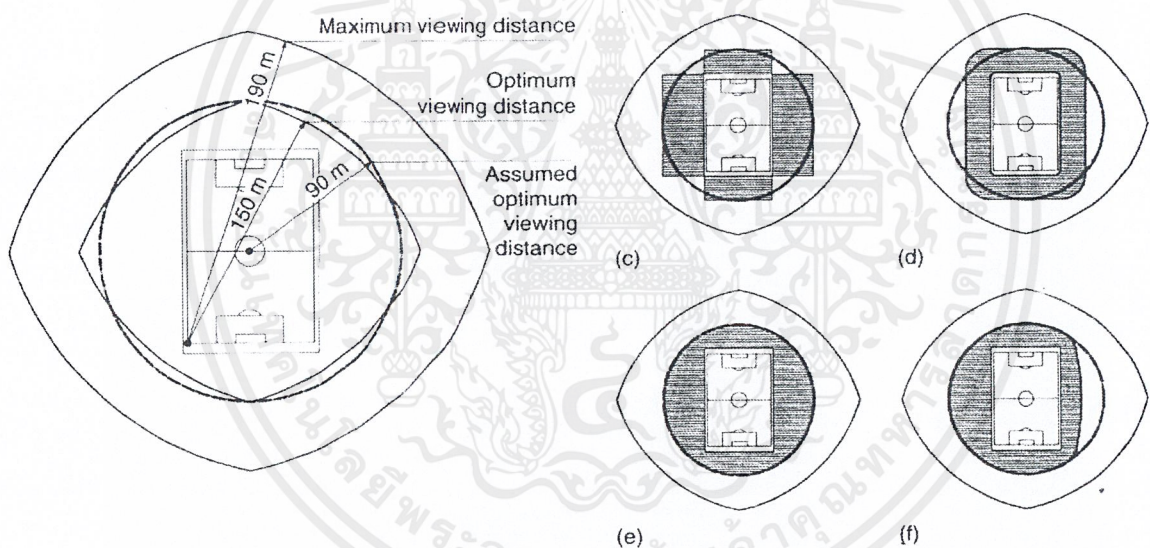
รูปที่ 6.9 รูปรัศมีความสามารถในการมองเห็นโดยระยะที่มองเห็นได้ดีที่สุดคือวงในพื้นที่ภายในเส้นอัดมายังเป็นส่วนที่พอมองเห็นกิจกรรมในสนามได้ (Architecture's Data)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่นั่งแถวแรกอาจประสบปัญหาในการมองเห็นใกล้มองมุมมองกว้างเกินไปสามารถ  
แก้ปัญหาได้โดยการรื้อระยะแถวแรกให้ห่างออกมา และจัดผังแถวแรกให้เป็นแนวโค้งที่เรียกว่า  
Quadric shapes ระยะใกล้ที่สุดจากระเบียงที่นั่งแถวแรกถึงเส้นข้างสนาม หรือประตูฟุตบอลคือ 3 เมตร  
โดยแถวที่นั่งแถวแรกจะต้องลาดขึ้น 30 องศา หรือชันกว่า ถ้าความลาดน้อยกว่า 30 องศา ระยะห่างจาก  
เส้นข้างสนามจะต้องเพิ่มขึ้นเพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน

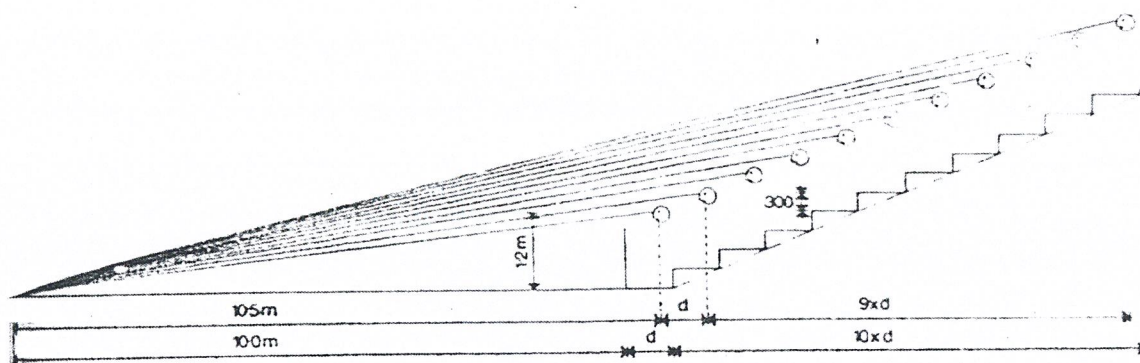
ปัจจัยอีกอย่างที่มีผลต่อการมองเห็นของผู้ชมคือแสงแดด การจัดที่นั่งฝั่งอัฒจันทร์หลักควรหัน  
หน้าไปทางตะวันตก เนื่องจากการแข่งขันส่วนมากจัดในเวลาเย็นนั้นเป็นเหตุผลที่ที่นั่งประธาน นักข่าว ผู้  
ควบคุมการแข่งขัน จึงอยู่ทางด้าน อัฒจันทร์ทิศตะวันตก

การแก้ปัญหาระยะการมองเห็นที่ไกล แต่ต้องจุคนมากนั้นแก้ได้โดยการทำอัฒจันทร์หลายๆชั้น  
ซ้อนกัน โดยอัฒจันทร์ที่มีชั้นซ้อนควรจะต้องมีความลาดชันเป็น Parabolic จะช่วยการลดการบังกันได้ดี  
ขึ้น ซึ่งระดับสายตาถึงศีรษะของคนอยู่ที่ 129 ซม. และผู้ชมทุกคนจะต้องมองเห็นเส้นข้างสนามด้านใกล้  
เป็นอย่างน้อย



รูปที่ 6.10 แสดงความสัมพันธ์ของระยะการมองเห็นของผู้ชมในสนามกีฬาฟุตบอลกับระยะชัดเจนมาก  
ที่สุดจากขอบสนามและระยะชัดเจนมากที่สุดจากกลางสนามและรูปแบบการออกแบบที่นั่งในสนาม  
เบื้องต้น

รูปที่นั่ง(สีเทา) กับแนวรัศมีที่ยังมองเห็นกิจกรรมในสนามได้ รูปอัฒจันทร์ทางซ้ายทุกที่นั่งอยู่ใน  
เขตที่มองเห็นได้ชัดเจนส่วน รูปอัฒจันทร์ทางขวามีส่วนที่มองเห็นการแข่งขันได้ลำบากคือพื้นที่ที่เลข  
แนวเส้นประออกไป



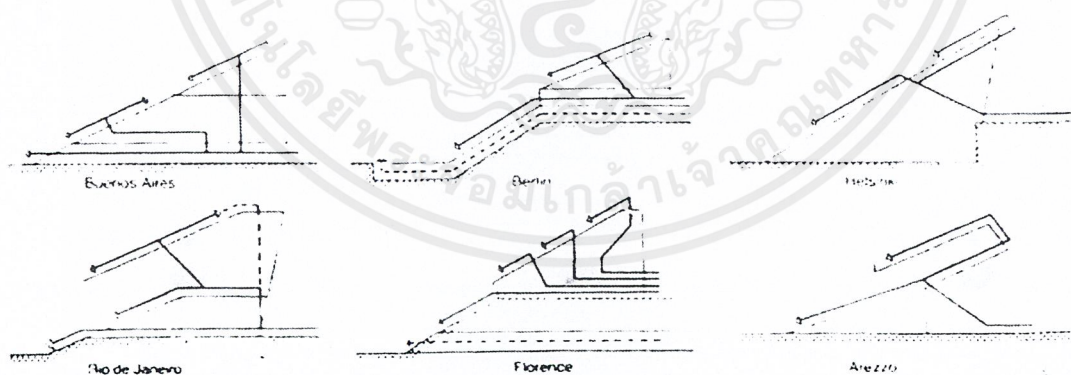
รูปที่ 6.11 รูประยะตั้งต่างๆที่เหมาะสมในการออกแบบอัฒจันทร์ (Architecture's Data)

- ความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบอัฒจันทร์ เนื่องจากมีคนจำนวนมากเข้าใช้ในเวลาเดียวกัน การออกแบบทางเข้าออกที่เหมาะสมและขนาดเพียงพอ ระบบป้องกันไฟไหม้ และทางออกฉุกเฉินตามกฎหมายที่กำหนด

- ความสะดวกในการใช้งาน

อัฒจันทร์ที่ดีควรมีการสัญจรที่สะดวก ไม่ซับซ้อน ทางเข้าที่ชัดเจน ทั้งนี้ความสะดวกที่จะเข้าถึงนั้นเกี่ยวข้องกับภาระขนส่งมวลชนโดยรวมของชุมชนด้วย หากไม่มีระบบขนส่งมวลชนที่พอเพียงก็จะต้องมีพื้นที่ในการจอดสำรองไว้มากพอควร ระยะที่คนสามารถเดินมาถึงในโครงการได้โดยสะดวกนั้นคือ 1.6 กิโลเมตร



รูปที่ 6.12 รูปแบบการเข้า - ออกสู่อัฒจันทร์ (Architecture's Data)

ทางเดินเท้าเข้าสู่อัฒจันทร์ที่มีขนาดกว้างขวางเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อลดความหนาแน่นของฝูงชนที่จะมารอเข้าคิวกันเข้าสู่สนาม และเป็นที่พักรอก่อนเข้าชมการแข่งขันได้อีกด้วยการสัญจรออกจากอัฒจันทร์ของผู้ชมนั้นควรใช้เวลาเดินไม่เกิน 8 นาที ส่วนช่องทางเข้าที่เป็นช่องเปิดที่เข้าได้เพียงทีละคนนั้น ควรมี 1 ช่อง ต่อความจุของสนาม 1000 ที่นั่ง จะลดปัญหาการมาเบียดเสียดกันอยู่ที่ประตูทางเข้า การ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบ่งพื้นที่นั่งชมออกเป็นส่วนๆ โดยไม่สามารถเข้าถึงกันได้ นั่นเป็นการดี และทางเข้าออกจะต้องแบ่งแยกพื้นที่ของที่นั่งอย่างชัดเจน

นอกจากนี้สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ จะช่วยให้สนามกีฬามีความน่าเข้าใช้มากขึ้นตัวอย่างเช่น ศูนย์กีฬาชุมชน เป็นต้น

#### - ความสบาย

ความสบายของสิ่งอำนวยความสะดวกจะช่วยให้สถานที่ที่มีความน่าใช้งานมากขึ้นเป็นต้นว่า ที่นั่งกว้างขึ้น มีเก้าอี้พร้อมที่วางแขน ห้องน้ำที่สะอาดกว้างขวางและพอเพียงรวมไปถึงหลังคาอัมจันทร์ที่จะกันแดดฝนให้ผู้ชมได้ ซึ่งหลังคาที่เหมาะสมควรเป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้างยื่นออกมาเหนือที่นั่งชมจะเป็นโครงสร้างชนิดไหน แล้วแต่การออกแบบ

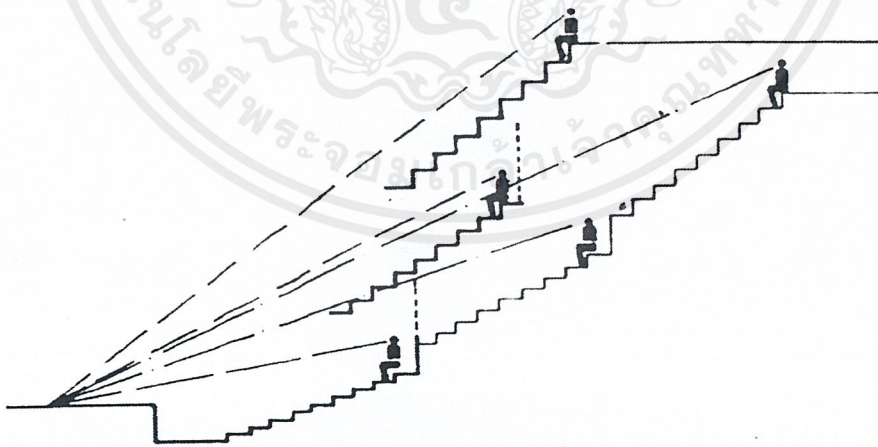
#### - สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานของสนามได้หลากหลาย

ความเป็นพื้นที่โล่งกว้างของสนามสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ตั้งแต่จัดงาน แสดงดนตรี เล่นกีฬาอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่จะต้องเพื่อไว้สำหรับการจัดกิจกรรมประเภทต่างๆ นอกจากการเล่นฟุตบอล เช่นทางเข้าออกโดยตรงสู่สนามในการจัดงานต่างๆ

#### - ความประหยัด

อัมจันทร์ที่มีค่าก่อสร้างถูกมากๆ ไม่ใช่จะดีเสมอไป การออกแบบควรพิจารณาการเลือกใช้วัสดุ การบำรุงรักษาที่ง่าย อัมจันทร์ที่ไม่ซ่อนชั้นย่อมประหยัดค่าก่อสร้างมากกว่าหลายชั้น และการนำความได้เปรียบของที่ตั้งมาเป็นตัวช่วยลดค่าก่อสร้าง เช่นนำเนินดินธรรมชาติมาเป็นที่นั่งชมโดยปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

การทำหลังคาพาดช่วงยาวออกมาข้างหน้ามากอาจทำให้ต้องใช้ความลึกของโครงสร้างมากทำให้สิ้นเปลือง ดังนั้นการซ่อนชั้นของที่นั่งอาจทำให้การยื่นของหลังคาออกมาข้างหน้าสั้นลงได้



รูปที่ 6.13 รูปการจัดที่นั่งหลายชั้นเพื่อความสะดวก ในการพาดช่วงหลังคา (จากเส้นอ่อนเป็นเส้นเข้ม)

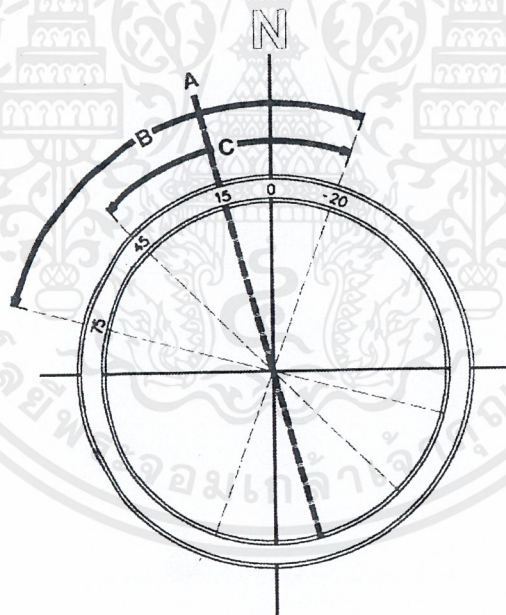
ที่มา Architecture's Data

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเลือกใช้รูปของที่นั่งชมสนามฟุตบอลไม่มีปัญหาการเลือกใช้เท่าไรเนื่องจากขนาดของพื้นที่โครงการเป็นขนาดของพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีความกว้างเพียงพอแต่เพียงจะต้องคำนึงถึงการวางที่นั่งผู้ชมให้ไปตามทิศตะวันตกซึ่งเป็นทิศทางเดียวที่เข้าสู่สนามซึ่งจากการพิจารณาแล้วรูปแบบอัฒจันทร์ที่เหมาะสมคือสี่เหลี่ยมผืนผ้าเนื่องจากเป็นส่วนที่นั่งผู้ชมที่หันไปทางทิศตะวันตกแล้วอีกทั้งยังเป็นทิศเดียวกับทางเข้าสนามกีฬาซึ่งต้องการทัศนียภาพแรกเห็นที่สวยงาม

#### 6.1.4 ทิศทางจัดวางสนามฟุตบอล

ซึ่งกีฬาประเภทฟุตบอลของทวีปยุโรปจะเปิดการแข่งขันช่วงฤดูใบไม้ร่วงและช่วงฤดูหนาวในเวลาช่วงบ่ายโมง ซึ่งดวงอาทิตย์จะอยู่ในตำแหน่งที่ละขอบฟ้าและเคลื่อนที่จากทิศใต้ไปทิศตะวันตก ซึ่งการออกแบบทิศทางพื้นที่แข่งขันจะต้องวางตามแกนยาวคือวางจากทิศเหนือไปทิศใต้หรือทิศตะวันตกเฉียงเหนือ-ทิศตะวันออกเฉียงใต้ ซึ่งการวางแกนอาคารเช่นนี้ดวงอาทิตย์จะมากระทบด้านข้างของสนามกีฬาในระหว่างการแข่งขัน และในการวางแกนดังกล่าวในช่วงเวลาพระอาทิตย์ขึ้นตอนเช้าจะเป็นช่วงที่สนามกีฬาได้รับแสงแดดก่อนการแข่งขัน



รูปที่ 6.14 ตัวอย่างทิศการวางสนามตามแบบอย่างของทวีปยุโรปตอนเหนือที่ควรแนะนำซึ่งจะวางแกนทางทิศเหนือ และเป็นหลักพื้นฐานของสุนทรียศาสตร์ของนักกีฬาฟุตบอลซึ่งไม่ควรให้ช่วงแดดหลังบ่าย โมงถูกตา

- A คือแกนมาตรฐานทั่วไปของการวางทิศทางสนามฟุตบอล
- B คือระยะที่ยอมรับได้ของแกนสนามกีฬาฟุตบอล
- C คือระยะที่ดีที่สุดของแกนสนามกีฬาฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.1.5 บันไดและทางลาดของอัฒจันทร์

อัตราการออกจากบันไดและทางลาดนั้น ไม่มีค่าตัวเลขที่คงที่ บางกฎข้อบังคับพิจารณาให้อัตราของการออก 30 คนต่อนาที ช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็นค่าเฉลี่ยสำหรับบันไดและ 37 คนต่อนาทีต่อช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็นค่าเฉลี่ยสำหรับทางลาด

บางกฎข้อบังคับให้อัตราที่สูงกว่าในบางกรณีประมาณอัตราการออกเอาไว้ 45 คนต่อนาทีต่อช่องทางเดินสำหรับทั้งในบันไดและทางลาด

จากพื้นฐานอันนี้ถ้าหากจะตัดสินใจให้ทางออกของคนที่อยู่ภายในจำนวน 10,000 คน ออกได้ภายใน 5 นาที ก็จะต้องมีช่องทางออกที่กว้างถึง 45 เมตร ทางที่เป็นทางลาด จุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์, บันได, ประตู รวมกันช่องทางทั้งหมดนี้ จะต้องมีความกว้างรวมทั้งด้านนอกของอัฒจันทร์และรั้ว

ในการออกแบบบันไดสำหรับอัฒจันทร์นั้น โดยปกติกฎธรรมดาก็ใช้อย่างกว้างขวาง การออกแบบบันไดสำหรับอัฒจันทร์นี้จะต้องกำหนดตามจำนวนรวมของความสูงที่ยกขึ้นของอัฒจันทร์และความกว้างของอัฒจันทร์ โดยบันไดจะต้องมีรูปตั้งเป็น 6.5 ถึง 7.5 นิ้ว และมีรูปนอนเป็น 11 ถึง 10 นิ้ว ซึ่งความสูงของรูปตั้งเบาะความกว้างของรูปนอนแบบนี้จะใช้กันโดยทั่วไป

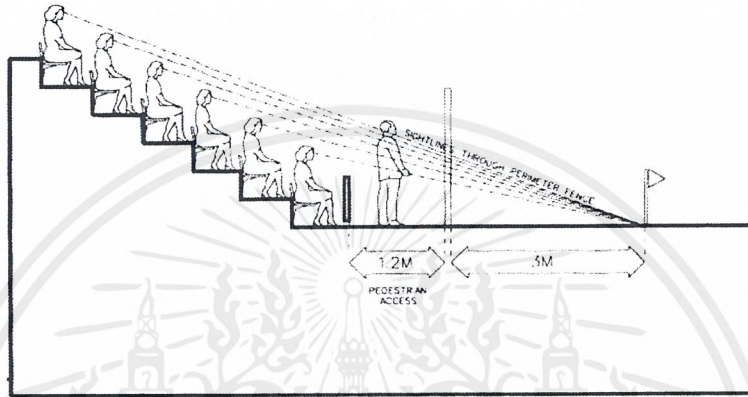
ความจุของทางลาดอาจจะพิจารณาให้เป็นอยู่ระหว่างบันไดกับระดับของทางออก สิ่งเหล่านี้เป็นข้อแนะนำเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยมากกว่าที่จะมีปริมาณความจุที่มีมากกว่าข้อกำหนดสำหรับทางออกของอาคาร โดยทั่วไปนั้นความลาดของทางลาดจะต้องไม่มากเกินไปกว่าหนึ่งในสิบ แต่สำหรับอัฒจันทร์อาจจะใช้หนึ่งในสี่ก็ได้ เพราะอันตรายอันอาจเกิดจากไฟหรือสิ่งอื่น ๆ มีน้อยกว่าอาคาร โดยทั่วไป แต่ความลาดที่เป็นหนึ่งในหกหรือหนึ่งในแปดเป็นความลาดที่ปลอดภัยกว่าและใช้กันบ่อยที่สุด

ทางลาดจะมีความยาวมากกว่าบันไดในความสูงที่เท่ากัน ทางลาดนี้เหมาะสมโดยเฉพาะสำหรับอัฒจันทร์ซึ่งไม่จำเป็นที่จะสร้างขึ้นเพื่อการมีใช้เนื้อที่ภายใต้ชั้นที่นั่งดูให้มากที่สุดและเหมาะสมสำหรับใช้ในอัฒจันทร์ใหญ่อย่างมาก

ผนังและรั้วกันทางเดินต่างๆไป, ทางเข้าออก, ทางเข้าใหญ่, ทางด้านหลังและด้านข้างของอัฒจันทร์จะต้องมีผนังหรือราวกันสำหรับเพื่อป้องกันผู้ชม ผนังนี้อาจจะทำด้วยคอนกรีตหรือเป็นแผ่นเหล็กเป็นต้น การทำผนังและรั้วกันในกรณีเช่นนี้อาจจะเป็นกำแพงตันอยู่ข้างหน้าของแถวแรก ซึ่งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 3 ฟุต (0.914) อยู่เหนือชั้นที่ต่ำที่สุดของอัฒจันทร์ ราวกันและผนังที่ปลายสุดของอัฒจันทร์และรอบๆ ทางเข้านั้นโดยปกติสูง 3 ฟุตถึง 3.5 ฟุต (0.914 ถึง 0.927 เมตร) อยู่เหนือปลายด้านหน้าของอัฒจันทร์ราวกันที่ล้อมรอบบันไดโดยปกติจะติดอยู่เหนือชั้นบันไดประมาณ 32 นิ้ว (0.762 เมตร)

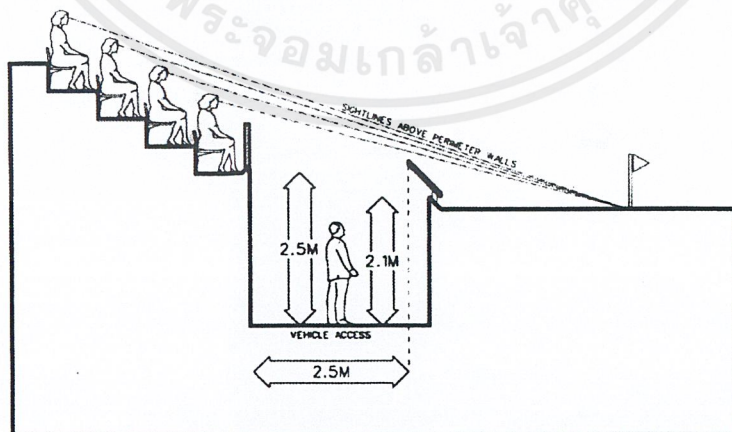
ผนังด้านหลังจะให้การป้องกันผู้ชมจากแรงลมและสำหรับเหตุอันนี้จึงต้องให้มีความสูงมากกว่าปกติ

ประตูและรั้วประตูทางเข้าจะต้องมีการจัดให้เข้าแบบแถวเรียงเดียวเพื่อผ่านช่องเก็บตั๋ว แต่จะต้องทำให้ผ่านเข้าได้อย่างรวดเร็วและไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆในการออกจากอัฒจันทร์, บันได และทางผ่านเข้า-ออก



รูปที่ 6.15 การแบ่งระยะของรั้วสนามเพื่อป้องกันผู้คน

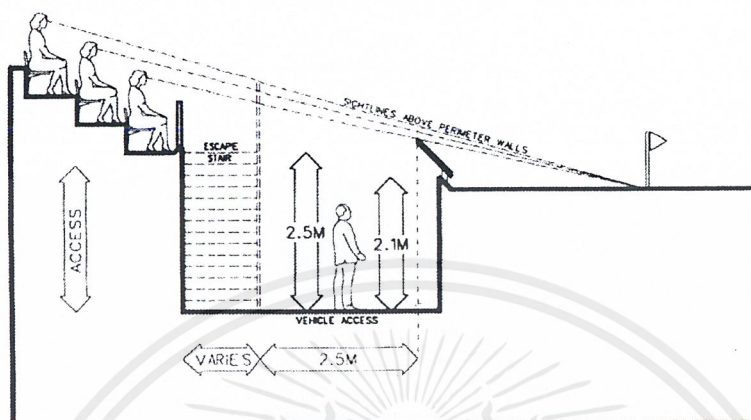
จากภาพระยะการมองเห็นจากขอบสนามจะไม่สามารถเห็นได้ชัดเจนเนื่องจากติดรั้วสนามแต่ถ้าไม่มีรั้วสนามการป้องกันผู้ชมในกรณีเข้ามาก่อความวุ่นวายก็จะไม่มีการป้องกันซึ่งจะต้องมีการออกแบบเพิ่มเติม



รูป 6.16 การขาดเป็นร่องเพื่อไม่สามารถผู้ชมเข้าสู่สนามฟุตบอลได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

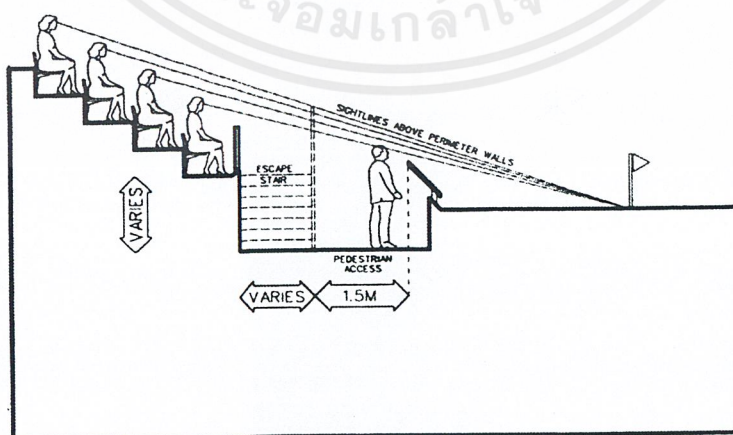
จากภาพเป็นแนวทางการออกแบบรูปแบบจากภาพ 4-14 ซึ่งมีข้อดีคือผู้ชมสามารถมองเห็นสนามฟุตบอลได้อย่างชัดเจนแต่ผู้ชมที่อยู่บริเวณริมรั้วก็จะไม่สามารถมองเห็นสนามฟุตบอลได้และบริเวณผู้ชมริมสนามจะไม่สามารถเชื่อมติดต่อกับผู้ชมบนอัฒจันทร์ได้



ภาพ 6.17 เป็นการสร้างจุดเชื่อมต่อผู้ชมทั้งสองบริเวณ

จากภาพเป็นแนวทางการออกแบบรูปแบบจากภาพ 4-15 โดยสร้างจุดบันไดเป็นจุดเชื่อมต่อซึ่งจะมีข้อดีคือบันไดตรงจุดนี้จะมีหน้าที่ที่สำคัญด้วยกันคือ 2 กรณี

- เป็นตัวเชื่อมต่อสำหรับผู้ชมบริเวณที่นั่งบนอัฒจันทร์ซึ่งสามารถเดินลงมาชมการแข่งขันฟุตบอลดิวิชั่นสนามได้
- เป็นบันไดหนีไฟได้ในกรณีที่เกิดเหตุฉุกเฉินซึ่งจะไม่จำเป็นต้องทำทางเข้าอีกแยกจากผู้ชมบนอัฒจันทร์ได้ซึ่งจะเป็นการควบคุมได้ดีกว่าและประหยัดมากกว่า



ภาพ 6.18 ลดระดับความลึกของส่วนริมขอบสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากภาพเป็นแนวทางการออกแบบรูปแบบจากภาพ 6.16 เพื่อให้ผู้ชมริมสนามสามารถมองเห็นสนามได้แต่ผู้ชมที่นั่งอัฒจันทร์บริเวณด้านหน้าสุดจะไม่สามารถมองเห็นขอบสนามฟุตบอลได้ชัดเจนมากเนื่องจากติดส่วนหัวของผู้ชมริมขอบสนาม โดยจะต้องเพิ่มความสูงของอัฒจันทร์เพียงเล็กน้อย



รูป 6.19 แสดงราวจับระหว่างบันไดทางเดินอัฒจันทร์ โดยวางตรงกลางเพื่อความเรียบร้อยของผู้ชมในการเข้าออกและกรณีฉุกเฉิน

ถ้าหากจำเป็นที่จะต้องให้ผ่านเข้ามาโดยไม่สามารถเก็บตัวได้จะต้องมีการทำรั้วปิดรอบสนามภายใน รั้วลวดหนามจะเป็นรั้วที่ใช้ในกรณีเช่นนี้ แต่ต้องไม่ให้ปิดกั้นการมองเห็นของคนที่อยู่ภายนอก ด้วยเหตุนี้การทำกำแพงตันที่วัสดุเป็นคอนกรีตหรืออย่างอื่นจะได้รับการร่วมใช้ในกรณีเช่นนี้

ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์อาจจะเป็นจาก 24 ถึง 30 นิ้ว (0.610 – 0.762 เมตร) ความกว้างที่เหมาะสมที่จะเป็นการจัดเตรียมความสะดวกสบายและอาจจะเหมาะสมสำหรับกรณีนี้โดยทั่วไปก็คือ 26 นิ้ว (0.66 เมตร) หากเมื่อใช้ที่นั่งประเภทที่มีพนักพิงถาวร ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 30 นิ้ว (0.762 เมตร) ในอัฒจันทร์ที่จะมีการเคลื่อนไหวของผู้ชมมากในระหว่างชมการแข่งขัน เช่นในการชมการแข่งขันวิ่ง ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเป็นที่ต้องการมากกว่าความกว้างของชั้นอัฒจันทร์ที่ผู้ชมนั่งอยู่กับที่ตลอดเวลา

ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์ชั้นแรกจะต้องมีความกว้างพอที่จะมีความกว้างเพิ่มขึ้นทางตอนหน้าอีก 18 นิ้ว (0.457 เมตร) ระหว่างขอบหน้าสุดของที่นั่งกับผนังหรือราวกัน ระยะระหว่างที่นั่งแถวสุดท้ายกับผนังด้านหลังจะต้องไม่มากเกินไปกว่า 6 นิ้ว (0.152 เมตร) นอกจากนี้เสียว่าจะมีทางเดินขวางระหว่างแถวที่นั่งอยู่ตรงนั้น จึงจะต้องเพิ่มระยะห่างให้มากขึ้นอีก ความสูงของแต่ละชั้นของอัฒจันทร์อาจจะแปรอยู่ในระหว่าง 6-18 นิ้ว (0.152-0.457 เมตร) ความสูงของอัฒจันทร์สำหรับอัฒจันทร์ขนาดเล็กโดยปกติจะอยู่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระหว่าง 9-14 นิ้ว (0.229-0.356 เมตร) ที่นั่งสำหรับอัมพฤกษ์เนื้อที่สำหรับที่นั่งแต่ละตัว ,ความยาวขอบที่นั่งแต่ละตัวในแถวโดยปกติจะอยู่ระหว่าง 17-18.5 นิ้ว (0.432-0.520 เมตร) ความกว้างของที่นั่งอาจจะแปรเปลี่ยนไปเล็กน้อยเพื่อการจัดเตรียมสำหรับความยาวของแถวที่นั่งอันเป็นผลมาจากทางเข้า ,ทางเดินระหว่างแถว ฯลฯ ความสูงของที่นั่งจากพื้นจะเป็นประมาณ 18 นิ้ว (0.457 เมตร)ทางเดินระหว่างแถว อัมพฤกษ์นั้น โดยปกติแล้วจะถูกแบ่งออกเป็นหลายส่วนด้วยทางเดินตามขวางตัดผ่านแถวที่นั่ง ความกว้างของส่วนที่ถูกแบ่งแล้วที่นั่งขึ้นอยู่กับจำนวนที่นั่ง ซึ่งแปรผันระหว่าง 24 ถึง 32 ที่นั่งต่อแถวโดยปกติ ส่วนมาก ส่วนที่ถูกแบ่งแล้วนี้จะมี ความกว้าง 26 ถึง 28 ที่นั่งในแต่ละแถว ทางเดินระหว่างแถวที่อยู่ติดกับผนังปลายสุดของอัมพฤกษ์นั้นให้ประโยชน์มากถ้าหากติดต่อกันได้โดยตรงกับทางเข้า แต่ก็ไม่ใช่เรื่องที่สำคัญนัก ความกว้างของทางเดินระหว่างแถวจะแปรเปลี่ยน แต่โดยมากแล้วความกว้างที่ยอมรับกันโดยมากก็คือ 3 ฟุต (0.914 เมตร) ความกว้างเท่านี้เปิดโอกาสให้เดินแถวเรียงหนึ่งได้และพนักงานสามารถพาผู้ชมเดินสวนมาในทิศทางตรงกันข้าม ถ้าหากมีทางเดินระหว่างแถวอยู่ 2 ข้างของทางเข้าทางเดินระหว่างแถวก็จะต้องการความกว้างเพียง 2 จุดเท่านั้น (0.610 เมตร) ความกว้างเช่นนี้เหมาะสมในการแน่ใจถึงความเพียงพอของเนื้อ

ที่ว่างที่จะป้องกันอันตรายจากเสื้อผ้าไปเกาะเกี่ยวกับที่นั่งหรือผู้ชมที่นั่งอยู่ก่อนแล้ว ณ ที่นั่งตัวปลายสุด ที่นั่งที่ยกสูงกว่า 9 นิ้ว (0.229 เมตร) จะต้องการชั้นบันไดพิเศษในทางเดินระหว่างแถว ในกรณีเช่นนี้การทำ ความสูงของชั้นบันไดแต่ละชั้นสูงเพียง 1 ใน 4 ของความสูงของที่นั่ง และความกว้างของชั้นบันไดจะต้องเต็มตามความกว้างของทางเดินระหว่างแถวและความลึกของชั้นบันไดเพียง 1 ใน 2 ของความลึกของชั้นอัมพฤกษ์ที่นั่งก็เป็นการเพียงพอทางเดินระหว่างแถวตามความยาวของอัมพฤกษ์ ทั้งส่วนด้านหน้าของที่นั่งแถวแรกหรือส่วนทางเดินบนอัมพฤกษ์จะเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงด้วยเหตุเพราะการใช้เส้นทางนี้จะเป็นการกีดขวางการมองของผู้ชมที่อยู่ส่วนหลังของเส้นทางนี้ อย่างไรก็ตามในที่ซึ่งที่นั่งไม่มีการจับจองเอาของเขา ถึงแม้ว่ามันจะเป็นการรบกวนผู้ชมที่นั่งอยู่เรียบร้อยแล้วก็ตามเมื่อทางเดินระหว่างแถวได้มีการใช้ตามส่วนต่างๆบนอัมพฤกษ์ แนวสายตาสำหรับหลายๆแถวเหนือทางเดินนั้นจะต้องได้มีการตรวจสอบ เพื่อพิจารณาถึงการทำให้เกิดผลของความกว้างของชั้นอัมพฤกษ์จะต้องมีพิเศษ ทางเข้าและทางออก จากการวิเคราะห์ถึงองค์ประกอบต่างๆของสนามกีฬาในการนำมาใช้ออกแบบ

ส่วนประกอบในการออกแบบทางเข้าและทางออก

1. ทางเข้าและทางออกจะต้องอยู่ในสภาพที่ดีในการเป็นตัวกระจายคนและให้การป้องกันได้ด้วยการทำทางเดินหลายๆทางให้แก่กระจายออกโดยรอบทางเข้า
2. ทางเข้าและทางออกจะต้องให้การป้องกันด้วยการทำรวมเหล็กหรือรั้วเพื่อความปลอดภัย
3. จะต้องมีการจำนวนประตูเข้าออกที่พอเพียง
4. เวลาที่มากที่สุดที่พึงปรารถนาให้การระบายคนคือ 10 นาที
5. หลีกเลี่ยงการใช้บันไดถ้าหากเป็นไปได้ หรือไม่เช่นนั้นพิจารณาอย่างระมัดระวังก็ควรจะมีไว้ให้ต่อการทำความสูงของอัมพฤกษ์และความกว้างของชั้นอัมพฤกษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. อัฒจันทร์อาจสร้างความเสี่ยงลาดที่เป็นประโยชน์ตามธรรมชาติและพร้อมด้วยให้ทางเข้าออกของผู้ชมอยู่ที่จุดสูงที่สุด

7. จะต้องมีทางออกอย่างน้อย 2 ทางที่ห่างไกลจากอันอื่น ๆ ขึ้นหรือระเบียบของอัฒจันทร์แต่ละอันจะต้องอยู่ติดต่อกันอย่างใกล้ชิดกับส่วนภายนอก

8. จะต้องมีทางออก 3 ทางถ้าหากความจุของอัฒจันทร์มากกว่า 1,000 คน

9. จะต้องมีทางออก 4 ทางถ้าหากความจุของอัฒจันทร์มากกว่า 4,000 คน

10. ความกว้างทั้งหมดของทางเดินระหว่างที่นั่ง ทางเข้าทางออก , ทางลาดหรือทางเชื่อมไปยังส่วนต่างๆของอัฒจันทร์จะต้องกว้างเท่ากับความกว้างของทางออก

11. ถ้าหากทางออกไม่ปล่อยโดยตรงไปที่ถนนหรือพื้นที่โล่ง ช่องทางที่จะนำไปสู่ถนนจะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 20 ฟุต (6.096 เมตร) ในอัฒจันทร์ขนาดเล็กซึ่งทางเข้าผ่านตลอดเข้า

ไปในจุดปล่อยคนในอัฒจันทร์ (Vomitory) จะเป็นการดีกว่าในการที่จะมีทางเข้าจากระดับของสนามตรงที่ทางเดินตามขวางของแถวที่นั่งดีกว่าที่จัดทางเข้าเอาไว้ที่ปลายสุดของแต่ละทางเดินตามขวางแต่ละทางหรือตรงทางเดินตามยาวผ่านแถวที่นั่งให้นำไปสู่ทางเดินตามขวางอีกที เมื่ออัฒจันทร์ขนาดเล็กได้รับการก่อสร้างขึ้นบนเนินหรือที่ที่ถมดินสูงขึ้น ทางเข้าสู่ทางเดินตามขวางของอัฒจันทร์จะสามารถทำได้จากข้างหลัง อาจจะโดยทางตรงหรือด้วยวิธีให้ทางเดินตามยาวติดต่อกับทางเข้าสู่อัฒจันทร์ ในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่ ทางเข้านั้นอาจจะแปรผันจาก 4 ฟุต ถึง 8 ฟุต (1.219-2.438 เมตร) ปกติแล้วความกว้าง 6 ฟุต (1.829 เมตร) เป็นความกว้างที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป

ข้อกำหนดมาตรฐานสำหรับทางออกนั้นพื้นฐานมาจากช่องทางในการเดินผ่านไปมาซึ่งมีความกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) ความกว้างของจุดทางออกและทางผ่านเข้าออกนั้นจะต้องพิจารณาถึงความน้อยที่สุดเอาไว้ในใจ ราวสำหรับมือที่ยื่นออกมาจากผนัง 3.5 นิ้ว (88.9 เมตร) นั้นไม่ได้รับการพิจารณาว่าเป็นตัวลดคุณภาพของความกว้างความกว้างของทางออกจะถูกกำหนดโดยเฉพาะเจาะจง ด้วยข้อกำหนดในการก่อสร้างอาคารตามจำนวนของที่นั่งที่ได้รับการจัด เช่น ตัวอย่างถ้าหากความกว้าง 8 นิ้ว (0.203 เมตร) เป็นข้อกำหนดสำหรับ 100 ที่นั่ง ทางออกทางเดียวหรือทางออกที่ใช้กับจำนวนที่นั่ง 800 ที่จะต้องการความกว้าง 64 นิ้ว (1.626 เมตร) ความกว้างนี้อาจจะเพิ่มขึ้น 66 นิ้ว (1.676 เมตร) จึงจัดหาทางเดินขนาดกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เอาไว้ให้ 3 ทาง การทำตามกฎนี้อาจเพิ่มความกว้างให้มากขึ้นจะดีกว่าลดลงในเมื่อที่นั่งชมไม่ได้มีการจัดเตรียมพนักงานไว้ ผู้ดูส่วนมากจะเข้าสู่ทางออกได้ด้วยการเดินข้ามที่นั่งดีกว่าที่จะเดินตามทางเดินระหว่างแถว เพราะฉะนั้นในกรณีเช่นนี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีความกว้างของทางเดินระหว่างแถว เท่ากับความกว้างของทางออก และในข้อบังคับบางกฎก็ได้้นำกรณีเช่นนี้เข้าไปร่วมพิจารณาด้วย ตามกฎซึ่งกำหนดความกว้างของทางออกเอาไว้ 8 นิ้ว (0.203 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง ในบางรายขอมอนุญาตให้ทางเดินระหว่างแถวมีความกว้าง 6 นิ้ว (0.152 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง โดยปกติระบบติดต่อกและระบบการระบายคนเข้าออกของสนามกีฬาเป็นระบบการติดต่อกภายในสนามกีฬาที่จะต้องแยกออกเป็นสวนสาธารณะต้องสามารถที่จะเข้าออกได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีห้องโถงพักคอยหรือส่วนที่จะกระจาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ไปสู่ทางเข้าออกต่างๆ ได้สะดวก มีทางไปห้องน้ำห้องส่วนร้านอาหารหรือเครื่องดื่มได้โดยสะดวก สำหรับนักศึกษา เจ้าหน้าที่และส่วนบริการนั้นก็สามารถเข้าออกได้โดยไม่ปะปนกับคนดู และมีที่จอดรถไว้ให้โดยเฉพาะจุดปล่อยคนหรือจุดทางออกจากอัฒจันทร์ตำแหน่งของจุดปล่อยคนจะขึ้นอยู่กับระดับขอบที่ก่อสร้างและขนาดของอัฒจันทร์ที่ใช้ ถ้าหากอัฒจันทร์ที่ใช้มีขนาดเล็ก จุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์อาจจะอยู่ระดับเดียวกับพื้นทางเข้าด้วยประการเช่นนี้เป็นการหลีกเลี่ยงทางลาดและบันได สำหรับในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่จะได้รับการแนะนำให้จัดตำแหน่งของจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์อยู่บนส่วนทางเดินบนอัฒจันทร์ ดังนั้นเป็นการใช้เป็นทางเดินข้างล่างได้ดีเท่ากับเป็นทางเดินข้างบน ซึ่งในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่โดยปกติแล้วมักจะจัดแถวอันดับของจุดปล่อยคนสำรองเอาไว้จำนวนของจุดปล่อยต่อความจุของชั้นอัฒจันทร์จะมีดังนี้

ถ้าหากชั้นอัฒจันทร์มีความจุมากกว่า 4,000 คน จะต้องมีจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์ 1 ที่ต่อ 1,000 คน

ถ้าหากชั้นอัฒจันทร์มีความจุมากกว่า 10,000 คน จะต้องมีจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์ 1 ที่ต่อ 1,200 คนก็เพียงพอ

## 6.2 งานระบบประกอบโครงการสำหรับส่วนสนามฟุตบอล

### 6.2.1 ระบบโครงสร้างอาคารประเภทสนามกีฬา

อัฒจันทร์ที่นั่งชมกีฬาภายในโครงการมีความจุประมาณ 10,000 คน ความเหมาะสมของระบบโครงสร้างที่น่าจะเป็นคือ โครงสร้างอัฒจันทร์คอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้แผ่นพื้นที่นั่งแบบสำเร็จรูป เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการก่อสร้าง รวมไปถึงความประหยัดเวลาและค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

โครงสร้างหลักในส่วนของอัฒจันทร์ที่เหมาะสมคือ ระบบโครงสร้างพาดช่วงยาว (Wide span Structure) เนื่องจากอัฒจันทร์ที่นั่งชมกีฬามีความกว้างมากในแต่ละด้านของสนามกีฬา ซึ่งน่าจะเหมาะสมกับโครงการ โดยได้นำมาพิจารณาอยู่ทั้งหมด 3 แบบหลักๆดังนี้

ก) โครงสร้าง สเปซเฟรม (Space Frame)

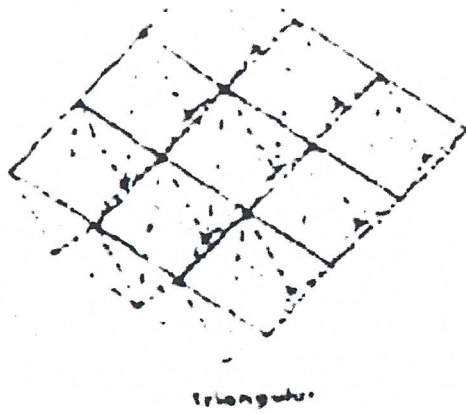
ข) โครงข้อแข็ง (Rigid Frame)

ค) โครงสร้าง ลวดจึงตาข่าย และเต็นท์ (Cable-Suspended Structure/Tensile Structure, Tents)

โดยจะกล่าวในรายละเอียดดังต่อไปนี้

#### 6.2.1.1 โครงสร้าง สเปซเฟรม (Space Frame)

เป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้างชนิดหนึ่งที่ยอดนิยมในปัจจุบัน โครงสร้าง Space Frame เป็นโครงสร้างที่สามารถคลุมพื้นที่ขนาดกว้างได้ดีโครงสร้างหนึ่ง มีความแข็งแรง และสวยงามในตัวเอง และสามารถปรับ Design รูปร่างได้หลายรูปแบบ มีความหลากหลายในตัวมันเอง ส่วนมากเป็นเหล็ก และอลูมิเนียม Space Frame เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครง Truss 3 มิติสามารถแบ่งได้หลายประเภท ได้ดังนี้



1.) Triangular โครงสร้างอวกาศ 3 เหลี่ยมประกอบกัน



2.) Rectangular โครงสร้างอวกาศ 4 เหลี่ยมประกอบกัน



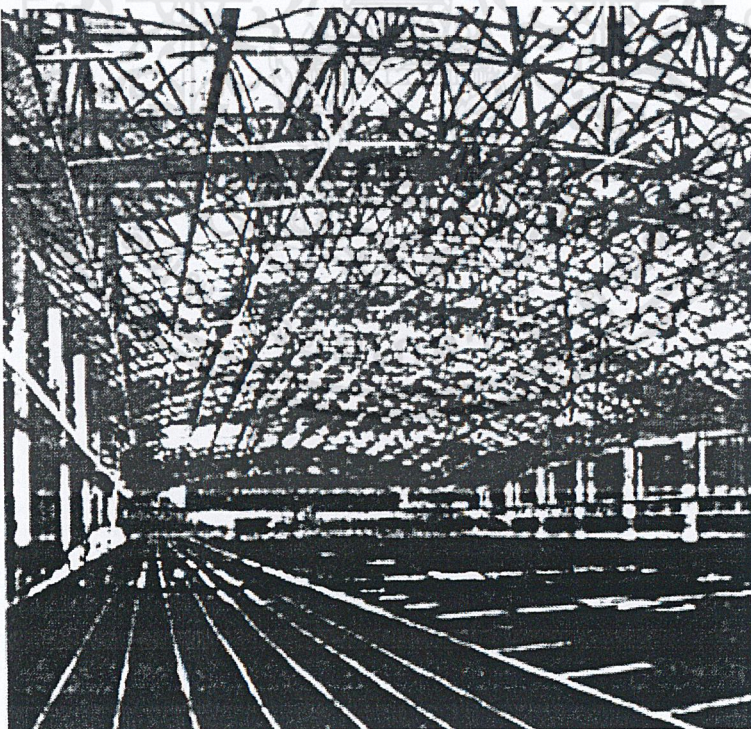
3.) Hexagonal โครงสร้างอวกาศ 6 เหลี่ยมประกอบกัน

รูปที่ 6.20 รูปแสดงรูปแบบของโครง TRUSS แบบ 3 มิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ถ้ามีชิ้นส่วนของโครงสร้าง 1,000 ชิ้น ที่อยู่ตามส่วนต่างๆ ของโครงสร้างทั้ง 999 ชิ้น ไม่ได้ ออกแรงรับตามกำลังเลย จึงออกจะเกินขนาดของวัสดุนั้น การที่จะต้องผลิตชิ้นส่วนที่เหมือนกันทั้งหมด จึงไม่ประหยัดค่าก่อสร้าง
- เพื่อให้การก่อสร้างยึดเกาะกันดีแต่ละชิ้นส่วนต้องผลิตให้ใกล้เคียงถูกต้องที่สุดกับลักษณะ เมื่อประกอบกันเรียบร้อยแล้วผู้ผลิตการผลิตออกสู่ตลาดให้ประณีตละเอียดถูกต้องอย่างไรก็ได้ แต่ในการปฏิบัติจริง ประกอบได้ยาก และใช้เวลานาน ต้องใช้ช่างฝีมือดี กล่าวคือก็ไม่ใช่ประหยัดในการก่อสร้างเช่นกัน
- การเลื่อนหลุดของข้อต่อต่างๆ ทำให้โครงสร้างพังทลายเสียหายได้ดังนั้นต้องเอาใจใส่ในการติดตั้งข้อต่อ ให้มีความมั่นคงแข็งแรง ยึดหยุ่น
- การคิดคำนวณได้ยากมาก ไม่ได้ง่ายอย่างโครงสร้าง 2 มิติ แม้จะลองทำหุ่นจำลองขนาดเล็ก อาจจะแข็งแรง แต่ถ้าเป็นโครงสร้างจริงอาจไม่เป็นเช่นนั้นก็ได้
- ถ้าใช้เทคนิคที่ยุ่งยากในการก่อสร้าง อาจทำให้โครงหลังคานั้นดูไม่เรียบร้อย ทั้งที่น่าจะเป็นการโชว์โครงสร้างตัวมันเอง อาจจะต้องมีฝ้าปิด
- น้ำหนักมากเกินไปในการบรรทุก สำหรับการก่อสร้าง หรือเมื่อเวลาติดตั้งเสร็จแล้วก็ตาม
- สามารถถอดถอน และประกอบชิ้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว



รูปที่ 6.21 แสดงสนามกีฬาที่ใช้โครงสร้าง Space Truss

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

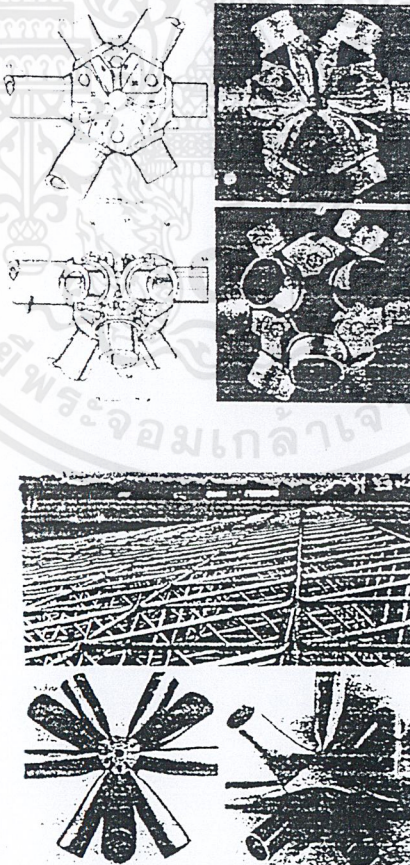
### 6.2.1.2 วัสดุและเทคโนโลยี

Space Frame มักสร้างด้วยวัสดุพวกโลหะเป็นส่วนมากเช่นเหล็กหรืออลูมิเนียม แต่วัสดุอื่นๆ เช่น คสล. หรือข้อต่อเพื่อให้การก่อสร้างง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น ทุกส่วนของโครงสร้างมักจะเป็นขนาดเดียวกัน เช่น ถ้าโครงสร้างนี้ทำด้วยท่อ ก็ควรต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก เหมือนกับความหนาของส่วนที่อาจหนาแตกต่างกันส่วนที่สำคัญ และมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาอีกส่วนของโครงสร้าง Space Frame คือข้อต่อต่างๆ

- ข้อต่อท่อเหล็ก นั่งร้านแบบมานเนสมันน์ เป็นข้อต่อยึดท่อเหล็กเป็นมุมต่างๆ กันใช้ประกอบขึ้นยึดแน่นเป็น โครงสร้างอวกาศอย่างไรก็ได้เป็นหอคอยสูง เป็นสะพานชั่วคราวก็ได้

- ข้อต่อแบบเมโทร หัวต่อหมุนเกลียวเข้าไปยึดกันได้ 18 ทางเหมาะแก่งาน โครงสร้างชั่วคราว

- ข้อต่อแบบ Unit-Strut ใช้แบบพับยึดด้วยสลักเกลียวขันแน่น
- ข้อต่อแบบอื่นๆ



รูปที่ 6.22 ข้อต่อแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1.3 วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโครงสร้างและการนำมาใช้ เป็นการสรุป แสดงข้อดี-ข้อเสีย ของโครงสร้าง Space Frame

- ช่วงพาด โครงสร้างขนาดเล็กนิยมพาดกันที่ช่วงไม่เกิน 6-8 เมตร ในโครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง 150 เมตร โดยมีใช้กันที่ช่วงพาดไม่เกิน 30 เมตร

- ความประหยัด (วัสดุ) โครงสร้างมีความประหยัดทางวัสดุมากเพราะวัสดุที่ใช้คือชิ้นส่วน (Member) เหล็กซึ่งมาประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกันมีความหนา เมื่อเทียบกับช่วงพาดที่ทำได้อย่างมหาศาลแล้ว นับว่าเป็นโครงสร้างที่ประหยัด

- กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้งประกอบ โดยข้อต่อที่ประกอบกันขึ้นมาเป็น 3 มิติ นั้น ต้องมีมาตรฐานในการผลิตที่สูง จึงจะประกอบกันเป็นโครงสร้างที่มีความมั่นคง

- ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างไม่มาก มักจะประกอบกันให้เสร็จเป็นแผ่นพื้น โครงสร้างขึ้นมาก่อนแล้วจึงยกขึ้นติดตั้งในตำแหน่งที่กำหนดไว้

- ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของโครงสร้าง โครงสร้าง Space Frame เนื่องจากเป็น โครงสร้างเหล็กที่แต่ละข้อต่อมีการเคลื่อนไหวได้ จึงไม่เหมาะสมที่จะประกอบขึ้นเป็นแผ่นพื้นหากแต่สามารถทำเป็นหลังคาคลุมพื้นที่ได้อย่างหลากหลาย และช่วงพาดที่กว้างมาก พื้นที่ใช้สอยภายในจึงสามารถปรับเปลี่ยนได้หลายรูปแบบเช่นกัน

- การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนโครงสร้างทำการซ่อมแซม และที่โครงสร้างมิให้เกิดสนิม

- การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย ไม่เหมาะสมในการใช้โครงสร้างที่ได้รับแสงมาก ซึ่งส่งผลให้แผ่นพื้นต้องสามารถทนความร้อน และรังสี UV ได้ แต่ความจริงแล้วสามารถใช้ร่วมกับวัสดุกันแสงชนิดอื่นก็ได้ โครงสร้างประเภทนี้ยังเป็นโครงสร้างที่ใหม่สำหรับประเทศไทย ช่างอาจยังไม่มี ความเชี่ยวชาญพอ แต่ก็จะเป็นข้อดีในการพัฒนาช่างฝีมือ หรือ แรงงานไทย ให้มีความเชี่ยวชาญที่มากขึ้น

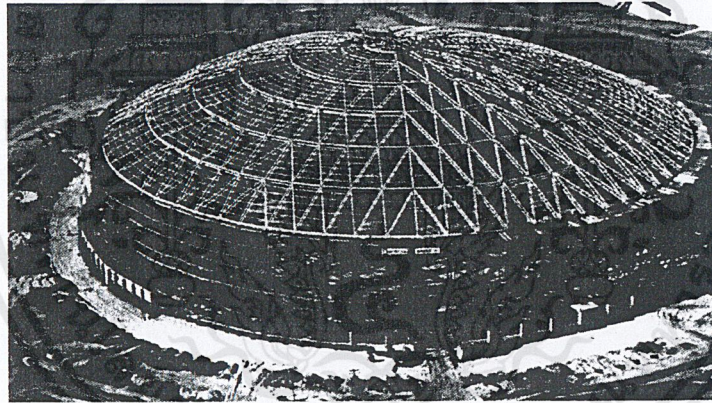
#### 6.2.1.4 โครงข้อแข็ง (Rigid Frame)

แต่เดิมเรามักจะพบ โครงสร้างแบบ Rigid Frame เสาแวม ได้จากงาน โครงสร้างประเภทสะพานที่มีความจำเป็นที่จะต้องพาดช่วงกว้าง โดยถ้าต้องการรับน้ำหนักลงมาก ๆ อย่างสะพานต่างๆ ขาแวมเสาหรือคานาก็ต้องหนาใหญ่ขึ้น เพื่อรองรับน้ำหนักของรถที่วิ่งผ่าน ต่อมาก็ได้มีการพัฒนานำเอาจุดเด่นของความสามารถในการพาดช่วงกว้าง

มาใช้กับระบบโครงสร้างของอาคารทำให้เกิด Space ภายในที่มีขนาดกว้าง โดยไม่ต้องมีเสา และยังมีการนำเอาไปประยุกต์ใช้เป็น โครงสร้างของสนามกีฬา โดยทำเป็น โครงสร้างของที่นั่งอัฒจันทร์หรือหลังคาคลุม



รูปที่ 6.23 โครงสร้าง Rigid Frame กับงานสนามกีฬาราชมั่งคลากกีฬาสถาน

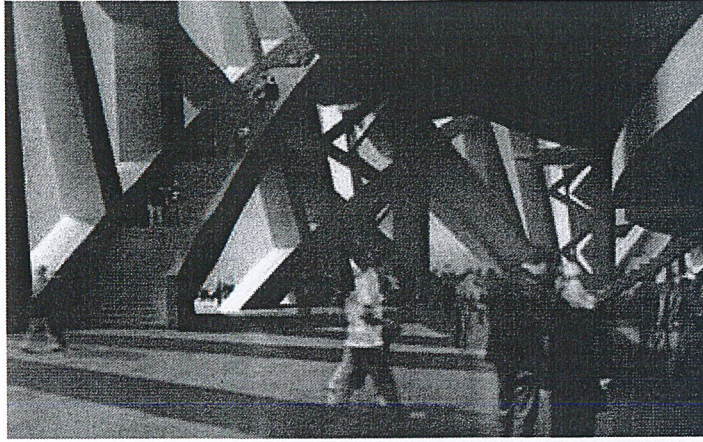


รูปที่ 6.24 โครงสร้าง Rigid Frame กับงานสนามกีฬาต่างประเทศ

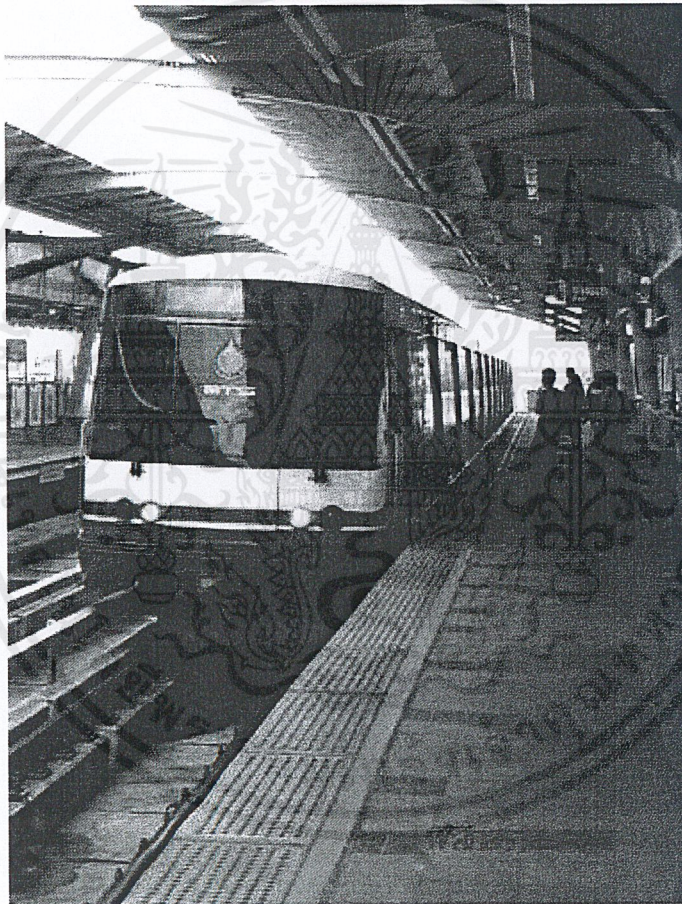
#### - โครงสร้าง Rigid Frame กับอาคาร

โครงสร้าง Rigid Frame ยังสามารถนำมาใช้ในโครงสร้างขนาดย่อม โดยเราจะเห็นได้จากป้ายรถประจำทาง บันได ชานชาลา เถลิงของบ้านหรือ Façade ของอาคารดังรูป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 6.25 การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างบันได และการประยุกต์ใช้กับการรับโครงสร้างหลัง



รูปที่ 6.26 การประยุกต์ใช้กับขานชาลารถไฟฟ้า

### ข้อพิจารณาในการออกแบบ

- ระยะเวลาในการก่อสร้าง ในโครงสร้างขนาดย่อม เช่นป้ายรถประจำทางหรือขานชาลารถไฟฟ้านั้น ส่วนใหญ่จะเป็นโครงสร้างสำเร็จรูป ทำจากโรงงานที่ผลิต แล้วจึงยกมาประกอบที่หลังส่วน โครงสร้างขนาดใหญ่จะทำการหล่อที่ก่อสร้างได้เลย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรรมวิธีก่อสร้าง ในโครงสร้างขนาดย่อมนั้น โครงสร้างนี้โดยมากจะเป็นโครงสร้างที่สำเร็จรูป คือทำสำเร็จมาเป็นชิ้นส่วนจากโรงงานประกอบได้เลย โดยเฉพาะที่เป็นโครงสร้างประเภทเหล็ก จะง่ายต่อการประกอบติดตั้งมาก การประกอบเป็นเพียงการทำสลักยึดหรือขันน็อตที่ตัวฐานของเสาบ้าง เพื่อสร้างความแข็งแรงขึ้นพื้นฐาน มีการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้โครงสร้างมีเสถียรภาพอยู่ได้ จึงไม่ยุ่งยากเท่าใด ฝีมือแรงงานที่มีความเข้าใจในแบบก่อสร้าง สามารถทำงานให้สำเร็จได้โดยง่าย

- ลักษณะของช่วงพาด แบ่งออกได้ตามลักษณะของวัสดุในการก่อสร้าง ดังตาราง

ตารางที่ 6.1 แสดงระยะช่วงเสาโครงสร้างของแต่ละวัสดุ

Material	Span Range (FT)(	Span/Depth Ration FT)
1. Steel	25-255	20-24
2. Wood	25-125	18-22
3. Pre – Stressed Concrete	25-225	24-28

ประสิทธิภาพในการรับแรง และการนำไปใช้โครงสร้างชนิดนี้มีการนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายอย่าง ดังที่กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้านี้ ซึ่งนับว่าโครงสร้างนี้มีความหลากหลาย มีช่วงพาดที่กว้าง และมีความมั่นคงมาก มีลักษณะเป็นโครงสร้างชั้นเดียว เคลื่อนย้ายได้ง่าย (ในกรณีที่เป็น โครงสร้างขนาดย่อม) การรับแรงมีประสิทธิภาพที่ดี ไม่พังทลายง่ายๆ เนื่องจากมีลักษณะเป็นชั้นเดียวที่เชื่อมติดชิดต่อกันหรือขันน็อตเข้าด้วยกัน มีการให้ความแข็งแรงที่ข้อต่างๆ ของโครงสร้างเป็นหลักสำคัญในการทำให้โครงสร้างมีเสถียรภาพ โดยมากเป็นโครงสร้างสำเร็จรูปที่ทำเสร็จมาแล้วรอกการประกอบ (Prefabrication) การนำไปใช้งานสถาปัตยกรรมขนาดย่อมพบเห็นได้ทั่วไป สำหรับโครงสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการก่อสร้าง การติดตั้งที่ง่าย งานระบบที่สามารถแทรกเข้าไปในตัวชิ้นงานได้อย่างไม่กระทบกระเทือนต่อความเป็นระเบียบของโครงสร้าง

- ความคุ้มค่าในการก่อสร้าง เนื่องจากโครงสร้างนี้เป็นโครงสร้างที่มีความเป็นชิ้นส่วนเดียว ในด้านการนำมาใช้ ขนาดของโครงสร้างขนาดใหญ่ เพราะล้วนเป็นโครงสร้างหลักของอาคารส่วนใหญ่ มักจะเป็นอาคารประเภทถาวรไม่เหมาะในการเคลื่อนย้ายสักเท่าใดนัก ไม่สามารถพับเก็บได้ การลงทุนก่อสร้างจึงเหมาะที่จะเป็นโครงสร้างประเภทถาวรและการใช้ในระยะเวลา ซึ่งก็นับว่าเป็นโครงที่คุ้มค่าทีเดียว เพราะสร้างได้ง่าย และราคาถูก

### การประยุกต์ใช้โครงสร้าง Rigid Frame ในโครงสร้างขนาดใหญ่

สำหรับโครงสร้าง Rigid Frame ขนาดย่อมที่จะพัฒนาไปใช้เป็นโครงสร้างที่เป็นโครงสร้าง Rigid Frame ขนาดใหญ่นั้น มีข้อคำนึงที่สำคัญคือ

- เรื่องจุดยึดของฐานตัว และข้อต่อของ โครงข้อแข็ง ถ้าโครงข้อแข็งมีขนาดเล็กเราอาจใช้น็อตหรือสลักเป็นตัวต่อยึดก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าเรานำไปประยุกต์ใช้เป็น โครงสร้างที่ขนาดใหญ่ เราก็ต้องมี การประยุกต์จุดยึดตัวฐานให้มีความแข็งแรงมากขึ้น ไปด้วย เช่นการทำจุดยึดที่มีการถ่วงน้ำหนักลงไปในชั้นดิน หรือการทำจุดยึดที่มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วยกรรมวิธีทาง โครงสร้างที่ซับซ้อนขึ้นจะทำให้ โครงสร้าง Rigid Frame นั้นมีเสถียรภาพ

- วัสดุที่ใช้ (Material) วัสดุที่ใช้ใน โครงสร้าง Rigid Frame ขนาดเล็ก อาจเป็นวัสดุที่เบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยการถอดน็อตหรือสลักที่ยึดอยู่ แต่ถ้าเป็น โครงสร้างขนาดใหญ่ นั้นการใช้วัสดุที่มีความคงทนถาวรจะช่วยให้ โครงสร้างมีความคงทนถาวรมากขึ้น ทั้งในบางการใช้งานเช่น หอประชุมหรือสนามกีฬา ที่โครงสร้างต้องรองรับการสั่นสะเทือนอย่างมหาศาลได้นั้น โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงของ โครงสร้างพอสมควร วัสดุที่เลือกใช้จะเปลี่ยนไป เช่นคอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ คอนกรีตอัดแรง เป็นต้น

- ค่า Span/Depth Ratio ใน โครงสร้าง Rigid Frame จะมีอัตราส่วนของช่วงพาดต่อความหนาของ โครงสร้างอยู่ ดังนั้นหากเราต้องการที่จะขยายขนาดของ โครงสร้างไปใช้เป็น โครงสร้างขนาดใหญ่ เราจึงต้องทำการคำนวณเพื่อนำไปใช้ออกแบบให้ โครงสร้าง Rigid Frame มีช่วงพาดได้ตามต้องการ ซึ่ง บางครั้งการทำ โครงสร้างให้ใหญ่ไม่ได้หมายถึงการเพิ่มสัดส่วนของ โครงสร้างเพียงอย่างเดียวเพราะ กรรมวิธีการก่อสร้างหรือสัณฐานภาพในการรับแรงของวัสดุอาจไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้งานในรูปแบบดังกล่าวได้ ต้องมีรายละเอียดปลีกย่อย หรือบางทีการทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นอาจสามารถใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ๆมาประกอบได้ อาจทำให้ความหนาของ โครงสร้างที่พาดระหว่างช่วงพาดมีสัดส่วนที่เล็กลง เมื่อเทียบกับการเป็น โครงสร้างขนาดย่อมก็เป็นไปได้

วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ของ โครงสร้าง และการนำไปใช้เป็น การสรุปแสดงข้อดี – ข้อเสียของ โครงสร้างข้อแข็งในงาน โครงสร้างขนาดย่อม

- ช่วงพาด โครงสร้างมีช่วงพาดที่กว้างค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของชิ้นส่วน โครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง 20 – 35 เมตรสำหรับ โครงสร้างเหล็ก ใน โครงสร้างขนาด ย่อมนิยมใช้งานที่มีช่วงพาด 4 – 10 เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ความประหยัด (วัสดุ) โครงสร้างเหล็กใช้วัสดุที่ไม่มากนักในการประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างที่มีช่วงพาดยาวกว่าโครงสร้างธรรมดาที่เห็นทั่วไป (Conventional Structure) แต่เมื่อเทียบกับโครงสร้างบางโครงสร้างเช่น โครงสร้างแรงดึงแล้ว โครงข้อแข็งสิ้นเปลืองวัสดุกว่ามาก แต่มีความคงทนถาวรของการใช้งานมากกว่า

- กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน โดยมากโครงสร้างนี้มีกรรมวิธีการก่อสร้างแบบแห้ง เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้ง ประกอบ จึงง่ายต่อการดำเนินการก่อสร้างคุณภาพของแรงงานไม่ต้องสูงมาก

- ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้น เหมาะกับงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการติดตั้ง และจัดเก็บ

- ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของ โครงสร้าง โครงข้อแข็งมีรูปแบบการนำไปใช้ในงานที่ต้องการความคงทนถาวร แต่มาเหมาะสำหรับงานชั่วคราว เพราะเป็นโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานน้อยเมื่อเทียบกับโครงสร้างอื่นๆ ที่มีความเบาของโครงสร้างมากกว่าทั้งยังไม่มีลักษณะที่เอื้อต่อการต่อเติมตามแนวทางของ Kinetic Architecture เท่าไรนัก

- การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วน โครงสร้าง โดยเฉพาะ โครงสร้างเหล็ก ไม้ให้มีสนิม และการป้องกันไฟ

- การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย เราเห็น โครงข้อแข็งในการเป็นโครงสร้างอาคารพาดช่วงกว้างขนาดใหญ่ในประเทศในอดีตด้วยสาเหตุที่ปัจจัยที่เหมาะสมทางการใช้งานที่มีความคงทนถาวร และเป็นโครงสร้างคอนกรีตที่คนไทยคุ้นเคยทั้งทางกรรมวิธีการก่อสร้าง และแรงงานปัจจุบัน โครงสร้างที่มีความคงทนถาวรไม่ต่างกัน แต่มีความประหยัด และระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้นกว่ามีค่อนข้างมาก ดังนั้นในการเลือกใช้งาน โครงสร้างแบบนี้ในปัจจุบันจะเห็นว่ามีมีการพิจารณานำมาใช้บ่อยลงเรื่อยๆ และคาดว่าจะอาจจะหมดไปในสภาวะเศรษฐกิจมากกว่า

- โครงสร้างลวดขึงตาข่าย และเต็นท์ (Cable-Suspended Structure/Tensile Structure, Tents) ความหมายและคำจำกัดความของ โครงสร้าง ในงานวิศวกรรม (Architecture Engineering) แบ่ง โครงสร้างประเภทนี้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. โครงสร้างลวดขึง (Cable Structure) หมายถึง โครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการขึงดึงเส้นลวด เพื่อให้รับแรงกด แรงดึงที่ทำ ความเค้นของด้านมุมฉากของเส้นมุมฉากของเส้นลวดผิโค้งที่อยู่ตรงข้ามซึ่งมีการกั้นจุดรองรับของเส้นลวด จึงเกิดเป็น 3 มิติขึ้น

2. โครงสร้างลวดขึงตาข่าย (Cable And Net Work Structure) หมายถึง โครงสร้างลวดขึงที่แบ่งส่วนละเอียดของลวดดึง โดยเพิ่มให้มีจำนวนลวดมากขึ้นขึงไขว้เป็นตารางอย่างมีระบบ เพื่อช่วยถ่ายแรงจากลวดเส้นเดี่ยวที่แบ่งออกเป็นตาราง ไปยังลวดขึงหลัก (Main Cable) ซึ่งเป็นลวดที่โตกว่า แล้วจึงถ่ายน้ำหนัก ไปยังจุดรองรับ ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับ โครงสร้างลวดขึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โครงสร้างเต็นท์ (Tent Structure) หมายถึง โครงสร้างที่เป็นแผ่นผืน แต่มีหลักการเช่นเดียวกันกับโครงสร้างลวดขึง และโครงสร้างลวดขึงตาข่าย แตกต่างตรงที่โครงสร้างแบบนี้ต้านแรงด้วยชิ้นส่วนของแผ่นผืนซึ่งมักทำด้วย ผ้าใบ ผ้ายางสังเคราะห์ หรือ แผ่นผ้าพลาสติกที่เรารู้จักเรียกรวมกันว่า ผ้าเต็นท์ และถ่ายแรงไปยังเส้นลวดตารางเล็กๆ แล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังลวดเส้นใหญ่ และไปยังจุดรองรับอีกทีหนึ่ง ซึ่งโดยมากมักจะใช้ร่วมกับโครงสร้างอื่นๆ ด้วยโครงสร้างเต็นท์ บางทีก็เรียกว่า โครงสร้างแผ่นผืน (Membrane Structure)

โครงสร้างอีกประเภทที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างลวดขึงตาข่าย คือ โครงสร้างที่ใช้แรงดึงในการผดุงโครงสร้าง (Cable-Stayed Structure) โครงสร้างหลักเป็นไปได้หลากหลายรูปแบบ โดยจะยึดกับอาคารหรือเสากระโดงด้วยเคเบิลหรือเหล็กรับแรงดึงเพื่อให้โครงสร้างอยู่ตั้ง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ มักใช้ในโครงสร้างที่มีการขึ้นมากๆ ซึ่งโครงสร้างนี้ใช้หลักการเรื่องการรับแรงดึงของโครงสร้างที่หัว เช่นเดียวกับ โครงสร้างลวดขึงตาข่าย

### ข้อคำนึงหรือปัจจัยการพิจารณาในการออกแบบ

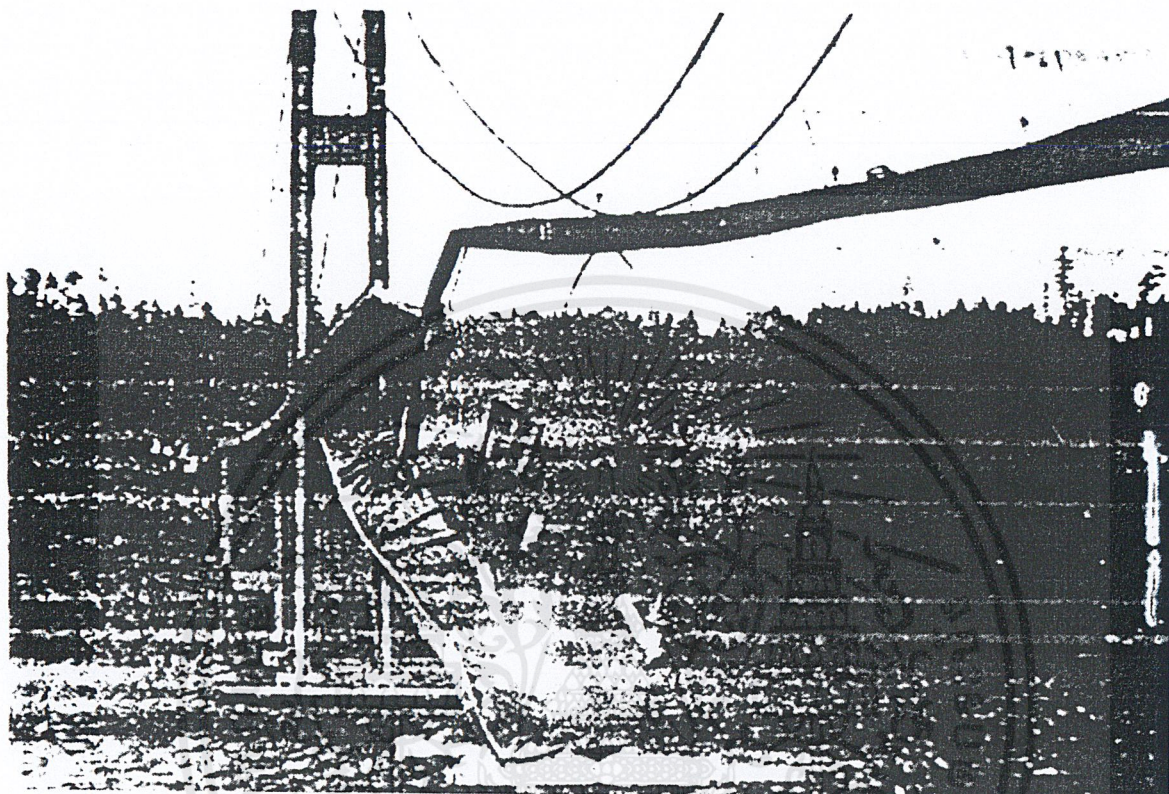
โครงสร้างลวดขึงขึงนี้ในปัจจุบันเราสามารถพบเห็นได้ในหลายรูปแบบทั้งงานสถาปัตยกรรมชั่วคราวขนาดเล็ก เช่น โรงเก็บของที่เป็นลักษณะของเต็นท์ หรือผ้าใบ หรือ งานสถาปัตยกรรมถาวรที่ช่วงพาดมีขนาดกว้างมากๆ การใช้โครงสร้างลวดขึงนับว่าได้ผลดีเมื่อเทียบกับโครงสร้างที่ใช้คานธรรมดา เพราะการใช้คานนั้นหากช่วงพาดยิ่งกว้างมากเท่าใด หน้าตัดและความใหญ่โตของคานย่อมเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ ทำให้ตัวโครงสร้างมีน้ำหนักมหาศาล และหากเป็นช่วงกว้างมากๆ แล้วโครงสร้างที่ใช้คานพาดระบบธรรมดาย่อมทำไม่ได้เลย ข้อที่ได้เปรียบอีกประการหนึ่งของโครงสร้างลวดขึง คือ การรับแรงดึง (Tension) เป็นหลัก ซึ่งตามทฤษฎีแล้ว จะไม่มีการ โคงงอ (Buckling) ในแรงดึงเส้นลวดเคเบิล ทุกเส้นที่รับแรงดึง จึงไม่ต้องพะวงว่าจะเกิดการ โคงงอเช่น ในระบบโครงสร้างอื่นๆ ได้มีผู้นำโครงสร้างลวดขึงมาใช้กับสะพานแขวน (Suspension Bridge) อย่างได้ผลดีมาก สะพานแขวนที่มีช่วงพาดกว้างที่สุด คือ สะพานแขวน Verrazano – Narrows ที่นิวยอร์ก ช่วงพาด 1,300 เมตร และสะพานที่มีช่วงกว้างมาก 12 แห่งที่สร้างขึ้นในโลกนี้ ล้วนเป็นสะพานแขวนทั้งสิ้น

### การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างพาดช่วงกว้างขนาดใหญ่

ในการประยุกต์เพื่อนำหลักการของโครงสร้างขนาดย่อมไปใช้กับงานที่มีช่วงพาดกว้างมากๆ ย่อมมิได้หมายความว่าความถึงการขยายสัดส่วนของโครงสร้างขนาดย่อมไปเท่านั้น เพราะนอกจากจะไม่เป็นการประหยัดแล้ว โครงสร้างยังจะไม่มีเสถียรภาพด้วย ดังนั้นในการประยุกต์โครงสร้างขนาดเล็กในการนำไปใช้จำเป็นต้องพิจารณาดำเนินการสำคัญของโครงสร้าง ทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบ เช่น แผ่นผืน , ลวดแรงดึง , ขอยึดที่ปลาย เป็นต้น

ก่อนที่จะวิเคราะห์ประเด็นย่อยๆ ของโครงสร้างลงไป หลักการสำคัญที่สุดสำหรับโครงสร้างลวดขึงดึงและเต็นท์ขนาดใหญ่คือ “แรงลม” (Wind Load) หรือ “แรงทางด้านข้าง” (Lateral Force) เนื่องจากโครงสร้างนี้เป็นโครงสร้างที่มี น้ำหนักเบา (Light Structure) ต้องการความมั่นคงทางอากาศ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พลศาสตร์ (Aerodynamic) เพราะเมื่อมีแรงลมเข้ามากระทำทางข้างมักส่งผลให้เกิดการกระพือขึ้นลง ซึ่งมักปรากฏบ่อยๆ ใน โครงสร้างสะพานที่แขวนลงมาจากเสากระโดง อุทาหรณ์ที่สำคัญคือสะพานชิงทาโคมา ที่รับแรงลมพัดเป็นคลื่นๆ นานหลายชั่วโมงจนพังทลายลงไป

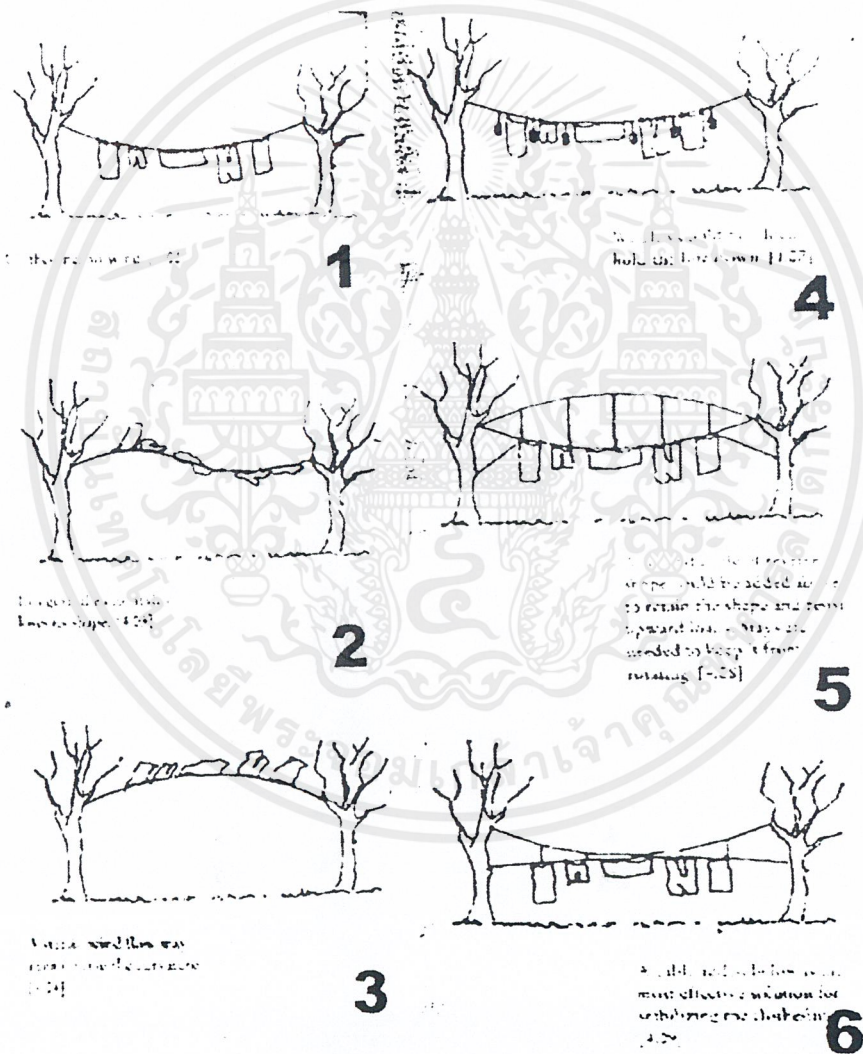


รูปที่ 6.27 แสดงสะพานทาโคมา โดนลมพัด จนพังทลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางในการป้องกันเป็นไปได้ตามหลักการดังนี้

- โครงสร้างแขวนทั่วไป เมื่อไม่มีแรงลมมากระทำ เส้นลวดแรงดึงจะห้อยลงมาเป็นโค้ง เฟอร์นิเจอร์ล้าปรกติ
- แน่ใจว่าเมื่อเกิดแรงเข้ามากระทำทางด้านข้าง เช่น แรงลม ย่อมทำให้รูปร่างของเส้นโค้งแปลเปลี่ยนไป ประสิทธิภาพในการรับแรงย่อมเปลี่ยนแปลงด้วย
- เมื่อแรงลมที่มากระทำเป็นแรงที่มาก บางครั้งนอกจากทำให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปไปแล้ว ยังกลับกลายเป็นโค้งอีกทางขึ้นมา ซึ่งผลโดยตรงต่อโครงสร้างที่ถูกห้อยอยู่ ของโครงสร้างและความแข็งแรงของจุดยึดซึ่งนับว่าอันตรายมากต่อการวิบัติของโครงสร้าง



รูปที่ 6.28 แสดงรูปเปรียบเทียบราวตากผ้า กับลวด Cable เมื่อโดนลมพัด

- แนวทางแรกในการพิจารณา คือ การถ่วงน้ำหนักต่อเส้นลวดเป็นระยะๆ เพื่อให้แรงลมที่เข้ามากระทำไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนรูปของเส้นลวด แต่แน่นอนจุดยึดต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของน้ำหนักถ่วงได้ ซึ่งเป็นภาระต่อ โครงสร้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- การใช้เส้นลวดโค้งอีกทางมาทำการค้ำยัน ซึ่งถูกพัฒนาเป็นรูปแบบของ “โครงสร้างแรงดึงแบบเดเบิลคู่” (Double Cable) ช่วยต้านทานแรงลมและการเปลี่ยนรูปได้ดีกับการหมุนพลิกและไม่เป็นการสร้างภาระโครงสร้าง

- การใช้เส้นลวดอีกเส้นมายึดโครงสร้างจากทางด้านล่างเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุดเนื่องจากสามารถป้องกันแรงลมได้ที่ต้นเหตุคือการคงรูปของเส้นโค้งเฟอร์นิเจอร์ ซึ่งภายหลังมีการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบ “โครงสร้างแรงดึงแบบโค้งสองทาง” (Double Curvature)

เมื่อเข้าใจถึงแนวทางสำคัญในการประยุกต์การใช้งานแล้ว รายละเอียดย่อยที่จะกล่าวถึง มีสามส่วนหลักด้วยกัน

#### การยึด , การค้ำยัน (Supports)

ธรรมดาแล้วค้ำยันในโครงสร้างมิใช่โครงสร้างรองรับตัวเองได้ ในโครงการสร้างขนาดย่อมการกำหนดจุดรองรับที่ง่าย ๆ เช่นการฝังทุกเหล็กในคอนกรีตเพื่อเชื่อมติด หรือ การติดตั้งสมอบก จึงเป็นสิ่งที่เราพบเห็นอยู่บ่อยๆ สำหรับโครงสร้างขนาดใหญ่แล้วแรงที่เกิดขึ้นทั้งแรงที่ดึงจากเส้นลวดเอง และ แรงดึงเข้าหากันหรือแรงธรัสต์ (Thrust) นั้นจะสูงมากอาจจะถึงล้านๆ ปอนด์ ในโครงสร้างสะพานขนาดใหญ่ การกำหนดจุดยึดนี้จึงต้องมีเทคโนโลยีทางวิศวกรรมมาประกอบ

นอกจากนั้นยังมีการใช้เสากระโดง (Mast) เป็นตัวค้ำยันเพื่อความมั่นคงของโครงสร้างป้องกันการสั่นกระพือ ช่วยรับแรงหรือยึดโครงสร้างในแนวตั้ง (Vertical Support) นอกจากนี้อาจจะใช้ Catenary Cable ที่ถูกแขวนโดยเสาที่ตั้งอยู่ด้านข้างมาช่วยยึด และกระจายการรับแรงของโครงสร้างชนิดนี้ได้ หรือ อาจมีการลดความเค้นบนพื้นผ้าใบด้วยตัวรับที่อยู่ตรงกลางที่เรียกว่า “Mushroom-Shaped Mast Capitol” มาช่วยลดความเค้นโดยการช่วยกระจายแรงให้ทั่วบริเวณพื้นผิวด้านที่ขนาดใหญ่แทนก็ได้

#### วัสดุ (Materials)

วัสดุที่ใช้ในการปกคลุมโครงสร้างขนาดย่อม โดยมากมักใช้ผ้าใบพลาสติกที่หาซื้อได้ง่าย มีน้ำหนักเบา สามารถพับเก็บขนส่งได้ง่าย เนื่องจากเป็น โครงสร้างชั่วคราวที่มีขนาดเล็กจึงไม่ต้องคำนึงถึงอายุการใช้งาน และเสถียรภาพของการใช้งานนัก แต่ในโครงสร้างที่มีช่วยกว้างมากๆ ทั้งเป็นโครงสร้างถาวรแล้วเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมาก เพราะผ้าใบมักถูกทำลายได้ง่ายเมื่อโดนแสงและรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ จึงได้มีการคิดค้นการใช้ผ้าที่ทำจากใยแก้ว (Fiberglass) ที่มีการเคลือบผิวเพื่อลดการทำลายจากแสงแดดลงด้วย Dupont Telfon หรือ P.V.C. (Polyvinyl Chloride) เป็นต้นซึ่งสามารถเพิ่มอายุการใช้งานของวัสดุที่ทำเป็นผืนผ้าใบได้ถึงประมาณ 20 ปี แสงสามารถผ่านลงมาได้ จึงได้รับการยอมรับในการนำมาสร้างเป็นงานสถาปัตยกรรมประเภทถาวรมากขึ้น วัสดุที่ใช้ในการดึงโครงสร้างย่อมมีความแข็งแรง สามารถรับแรงดึงเข้าหากันได้มาก เป็นลวดแรงดึงสูงมากๆ เป็นต้น

## ขอบหรือแนวของโครงสร้าง (Boundaries)

โครงสร้างประเภทเด็ทั้นขนาดใหญ่ต้องมีการเพิ่มความแข็งแรงที่ขอบของโครงสร้าง มักมีการเสริมลวดเคเบิล หรืออาจจะมี การทำขอบให้แข็งแรง (Rigid Boundries) โดยการใช้ผนัง ม คานโค้ง เข้าไปช่วยรับแรงตามแนวขอบโค้งของตัว Fabric Membrane อันจะเป็นวิธีหนึ่งในการ ด้านทานความเค้น (Resisting The Stresses) ระบบโครงสร้างแขวนเป็นการใช้วัสดุที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถใช้พาดช่วงกว้างได้มากในระบบนี้น้ำหนักทั้งหมดจะสามารถถูกต้านได้ด้วยแรงดึง Tension โดยตรงทำให้ลดความจำเป็นในเรื่องของแรงเค้นที่เกิดจากความไม่มั่นคง เมื่อมีแรงดัด หรือแรงโก่งเดาะ (Rending Moment) ทำให้ลดพื้นที่หน้าตัด ของวัสดุ รับแรงดึง ลงได้เหลือเล็กน้อยทำให้ประหยัดวัสดุก่อสร้าง โดยเฉพาะโครงสร้าง Cable สามารถรับกำลังได้สูงกว่าโครงสร้างเหล็กปกติได้ประมาณ 6 เท่าตัวแต่โครงสร้างแขวน Cable ก็มีจุดอ่อนคือขาดความแข็งแรงของสาย Cable เมื่อโครงสร้างมีการเคลื่อนไหว เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักบรรทุก เช่น แปรปรวน ของ อากาศ พลศาสตร์ (Aerodynamics) หรือการกระพือกระบวนกรออกแบบจึงยุ่งยากซับซ้อน การทำให้โครงสร้างชนิดนี้มีความมั่นคงจะเป็น Context และ Constrain ในการออกแบบและบริเวณที่เกิดปัญหา คือบริเวณรอบๆ จุดรวมของความเค้นสูงเพราะมีชิ้นส่วนรับแรงดึงยึดอยู่สำหรับ โครงสร้างแขวน ในบางครั้งใช้หลักการ Theguyed Mast คือ สายผูกถูกยึดดึงโดยตรงลงสู่พื้นหรือผูกไว้กับระบบโครงสร้างอื่นเช่นท่อน (Masts) กับสาย Cable แรงดึงในด้านแรงอัด และทำให้ Space มั่นคง ทำให้โครงสร้างอาคารทั้งหลังถูก Pre-Stress ไว้เมื่อสาย Cable ถูกผูก Pretension ไว้มันจึงรับแรงจากแนวนอน (Lateral) และรองรับพื้นที่แขวนห้อยอยู่ในขณะที่ยังคงรักษารูปร่าง เดิมไว้ได้โครงสร้างแขวน ต้องมีการคำนึงถึง หลักของชนิดของระบบตัวหิ้วสาย Cable (Mast) ชนิดของระบบสาย Cable รูปทรงเรขาคณิต

## วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสีย ของโครงสร้าง และการนำมาใช้

เป็นการสรุป แสดงข้อดี-ข้อเสียของ โครงสร้างลวดแรงดึงและเด็ทั้นดังนี้

- ช่วงพาด โครงสร้างมีช่วงพาดที่กว้างค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของชิ้นส่วน โครงสร้างใน โครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง 35 เมตรสำหรับเด็ทั้นที่ฟ้าใบ , 100 เมตรสำหรับเด็ทั้นที่ฟ้าใบเสริมแรงด้วยสายเคเบิล และมากกว่านั้นเมื่อเสริมตาข่ายเสริมเหล็ก
- ความประหยัด (วัสดุ) โครงสร้างมีความประหยัดทางวัสดุมาก วัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้คือแผ่นผืน (Membrane) ที่ใช้คลุม ซึ่งเมื่อเทียบกับโครงสร้างอื่นๆ แล้วมีราคาถูกกว่ามาก ทั้งติดตั้งได้เร็ว และไม่ต้องการใช้ความรู้ทางการก่อสร้างมากนัก
- กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน โดยมาก โครงสร้างนี้มีกรรมวิธีการก่อสร้างแบบแห้ง เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้งประกอบ จึงง่ายต่อการดำเนินการก่อสร้างคุณภาพของแรงงานไม่ต้องการสูงมากนัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้น เหมาะกับงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการติดตั้ง และจัดเก็บ

- ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของโครงสร้าง โครงสร้างเดินที่มักเป็น โครงสร้างอเนกประสงค์ คือสามารถนำไปใช้งานได้ ในหลายรูปแบบเรามักเห็นเดินที่รูปแบบเดียวกัน ทำหน้าที่เป็นที่พักพิงสำหรับผู้ประสบภัย , เป็นเต็นท์ร้านอาหารหรือแม้แต่เต็นท์เก็บวัสดุก่อสร้าง จึงมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง

- การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วน โครงสร้างที่แผ่นพื้นไม่ให้มีรอยขาด หรือทำการซ่อมแซม และที่โครงสร้างมิให้เกิดสนิม

- การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย สำหรับการนำมาใช้ใน ประเทศไทยนั้น สิ่งสำคัญคือ แสง UV ที่ทำให้ฝ้าใบด้วยประสิทธิภาพสูง และขาด ชำรุดเสียหายได้ง่าย ส่วนโครงสร้างที่พาดช่วงกว้างเริ่มใช้บ้างในส่วน ของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาต่างๆ

## ตารางที่ 6.2 ข้อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ละระบบก่อสร้าง และใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

ข้อเปรียบเทียบ	โครงสร้าง (Space Frame)	สเปซเฟรม โครงสร้างแข็ง (Rigid Frame)	โครงสร้างลวดขึงตา ข่าย และเต็นท์
1.ความเหมาะสม ในการใช้สอยในส่วนหลังคาของสนามกีฬา	โครงสร้างระบบนี้ สามารถพาดสูงสุดได้ถึง 150 เมตร สำหรับการพาดคลุมของอัฒจันทร์	โครงสร้างระบบนี้ ถ้าเป็นคอนกรีต อาจยุ่งยากซับซ้อน มาก	โครงสร้างระบบนี้ เหมาะสมกับการแบ่ง แต่แข็งแรงของหลังคาและมีความสวยงาม
2.วัสดุที่ใช้	เหล็ก	ที่เหมาะสม มีคอนกรีตกับเหล็ก	ผ้าใบ,ลวดขึงเหล็ก
3.ความประหยัดไม่ประหยัด	ประหยัด	ประหยัด	
4. ความสะดวกในการก่อสร้าง	ต้องใช้ช่างที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ และความละเอียดสูง	ช่างไทยค่อนข้าง เชี่ยวชาญ ก่อสร้างได้รวดเร็ว	ช่างไทยค่อนข้าง เชี่ยวชาญ ก่อสร้างได้รวดเร็ว
5.การบำรุงรักษา	ต้องหมั่นดูแลรักษา	ต้องหมั่นดูแลรักษา	ต้องหมั่นดูแลรักษา ต้อง
คำใบ้ที่คอนกรีต	ระวังอย่าให้โครงสร้างเป็นสนิม	ระวังอย่าให้โครงสร้างเป็นสนิม(เหล็ก)	ระวังในส่วนองขาดได้จากการ
6. ความเหมาะสมในการใช้ในประเทศไทย	ไม่ค่อยเหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม

ข้อเปรียบเทียบ โครงสร้าง สเปซเฟรมโครงสร้างแข็ง โครงสร้างลวดขึงตา (Space Frame) (Rigid Frame) ข่าย และเต็นท์

จากการพิจารณาจะเห็นได้ว่า ระบบ โครงสร้างที่เหมาะสม นำที่จะเลือกใช้โครงสร้างข้อแข็ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2.2 ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬา

ในเวลากลางวันใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ซึ่งต้องป้องกันมาได้เปรียบเสียเปรียบในการที่แสงเข้าตา โดยการวางสนามกีฬาให้อยู่ในแนวเหนือใต้ ส่วนอัฒจันทร์ที่หนึ่งสำหรับแขกพิเศษให้อยู่ทางทิศตะวันตก เพราะการแข่งขันในตอนเย็นหรือตอนค่ำ แสงแดดจะได้ไม่รบกวนในเวลากลางคืนใช้แสงสว่างที่เป็นแสงไฟฟ้า จัดไว้ที่มุมเสาทั้งสี่มุม โดยให้มีความเข้มของแสงสว่างพอเพียงแก่การแข่งขัน อยู่ในตำแหน่งที่ไม่รบกวนต่อสายตาทั้งผู้แข่งขันและผู้ดู ระบบการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬากลางแจ้ง ให้แผงไฟฟ้าสวิตช์แรงสูง 12 กิโลวัตต์ จะตั้งรับสายเคเบิลจากระบบการจำหน่ายของการไฟฟ้า จากแผงไฟฟ้าแรงสูงส่วนหนึ่งจะจ่ายผ่านหม้อแปลงเป็นระบบไฟฟ้า 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ออกไปให้บริการบริเวณสำนักงานและส่วนประกอบอื่นๆของอัฒจันทร์สำหรับระบบแสงสว่างของการแข่งขัน จะต้องมีห้องตั้งหม้อแปลงไฟเป็นระบบ 500 ที่บริเวณโคนเสาแต่ละต้น เพื่อแปลงไปเป็นระบบ 380 โวลต์ เพื่อจ่ายให้กับโคมไฟฉาย เครื่องควบคุมไฟฉายก็อยู่ในห้องดังกล่าวด้วย ระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วน และจ่ายออกจากหม้อแปลงดังกล่าวด้วยระบบไฟฟ้าฉุกเฉินของสนามรวมทั้งระบบแสงสว่างจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 200 สำหรับจ่ายเข้าระบบไฟฟ้าฉุกเฉินของสนาม รวมทั้งระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์ และสำนักงานบางส่วน ความต้องการพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดประมาณ 20000 ถ้ามีการใช้เครื่องปรับอากาศอย่างเต็มเต็มที่บริเวณสำนักงานอย่างเต็มที่ อาจจะเป็น 30000

จุดมุ่งหมายของการให้แสงสว่างสำหรับสนามกีฬา คือการทำให้ผู้เล่นสามารถปฏิบัติ การทางด้านกรมองเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของปริมาณของแสงสว่าง คือคุณภาพของแสงสว่าง องค์ประกอบที่สำคัญที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแสงสว่าง คือ แสงที่จ้าเกินไป แสงสว่างที่ไม่เป็นหน่วยเดียวและทิศทางของแสงไม่เที่ยงตรง

การควบคุมแสงจ้าวัตถุบางชนิด เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดแสงจ้าสูง ดังนั้นงานหนักอย่างหนึ่งของผู้ออกแบบแสงสว่างจะต้องลดวัตถุที่มีผลกระทบให้เกิดแสงจ้าให้มีน้อยที่สุดส่วนเฉลี่ยขึ้นพื้นฐานที่ผู้ออกแบบจะประสบความสำเร็จในงานอันหนักนี้ก็คือ คุณสมบัติการกระจายของแสง ความสูงที่พอเพียงของเสาไฟฟ้า คุณสมบัติของสถานที่ที่ติดตั้งแสงสว่าง

## ทิศทางของแสงสว่าง

นอกจากแสงสว่างทางเดียวสำหรับกีฬา เช่น ยิงธนู โบว์ลิ่ง กอล์ฟ แสงสว่างจะต้องส่องลงมาจากหลายๆทิศทาง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดเงาที่แตกต่างกันมากจนเกินไป ส่องสว่างจากไฟฟ้ากำหนดสนามกีฬาในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. หลอดไฟแบบมีไส้
2. หลอดไฟไวปรอท
3. หลอดไฟนีออน

แบบที่ 1 ต้นทุนต่ำ ให้แสงดี ควบคุมง่าย แต่มีอายุการใช้งานสั้น ให้กำลังไฟต่ำ

แบบที่ 2 อายุการใช้งานทนแสงสว่างสูง การติดตั้งใช้หลอดน้อยให้ลำแสงกระจายไม่เกิดเงาเหมาะสำหรับเล่น กีฬา แต่ค่าใช้จ่ายสูง และเมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องชั่วขณะ จะต้องเสียเวลาเปิดหลายนาที เพราะจะต้องรอให้หลอดไฟเย็นลงเสียก่อน ซึ่งจะต้องมีดวงไฟสำรองฉุกเฉิน หรือใช้ไส้โดยให้ปริมาณแสงพอกับความต้องการ

แบบที่ 3 ให้แสงสว่างสูง อายุการใช้งานนาน แต่ให้แสงในระยะใกล้ ต้องติดหลอดไฟต่ำในการให้แสงสว่างจาก ไฟฟ้าที่เหมาะสม อัตราความเข้มของการส่องสว่าง สำหรับสถานที่ที่ต้องการ (เป็นฟุตบอล-เทียน) ในสนามแข่งขัน

- 100 ธรรมดาฟุตบอล-เทียน
- 500 สว่างฟุตบอล-เทียน
- 1000 สว่างพิเศษ ฟุตบอล-เทียน
- 50 ทางเข้าฟุตบอล-เทียน
- 20 ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องทั่วไปฟุตบอล-เทียน
- 30 ห้องแต่งตัวฟุตบอล-เทียน
- 30 การแสดงงานฟุตบอล-เทียน

อัตราความเข้มแห่งการส่องสว่างนี้ เป็นไปตามกติกาการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ซึ่งเหมาะสมกับอัฒจันทร์สนามกีฬากลางแจ้ง และ โรงยิมเนเซียมทั่วไป

### 6.2.3 ระบบกระจายเสียงของสนามกีฬากลางแจ้ง

สำหรับในการแข่งขันและการประกาศโดยทั่วไปการกระจายเสียงจะเป็นการควบคุมจากศูนย์กลาง ซึ่งอยู่ในห้องควบคุมใต้หลังคาอัฒจันทร์ จะต้องมีการติดตั้งลำโพงขนาดใหญ่ ตั้งอยู่สองข้างของ Score Board และมีลำโพงขนาดเล็กกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆของสนามรวมทั้งภายนอกของอัฒจันทร์ด้วย

### 6.3 ระบบปรับอากาศ

ภายในโครงการนี้พื้นที่ที่มีความจำเป็นที่จะต้องใช้ระบบปรับอากาศ ได้แก่

- พื้นที่สถานพยาบาลและเวชศาสตร์การกีฬา เพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่เหมาะสมแก่การรักษาพยาบาล เก็บรักษาอุปกรณ์ทางการแพทย์และเวชภัณฑ์ต่างๆ เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดเล็กด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาเช่นกัน

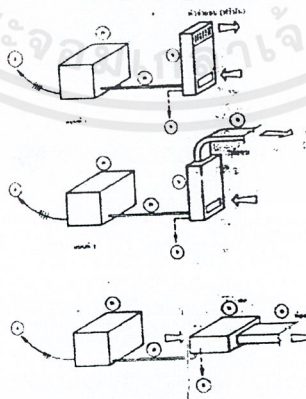
- พื้นที่ห้องประชุมและห้องบรรยาย มีความจำเป็นต้องควบคุมแสงและเสียงภายใน จึงต้องปิดผนังทึบ และต้องใช้ระบบปรับอากาศ

ระบบที่เลือกใช้ ได้แก่ ระบบแยกส่วนขนาดใหญ่ ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Package Unit) ถ่ายลมผ่านท่อลม กระจายเข้าสู่พื้นที่ทำความเย็น โดยมีพื้นที่ทำความเย็นประมาณ 300 ตารางเมตร จะต้องใช้ขนาดเครื่องประมาณ 20 ตัน โดยเครื่องส่งลมจะต้องเตรียมห้องเครื่องให้ด้วย เพื่อป้องกันเสียงดังที่เกิดจากเครื่องส่งลมเข้าไปรบกวนภายในห้องประชุม โดยขนาดเครื่องประมาณ 0.8 x 2.3x1.6 ตารางเมตร จึงควรเตรียมห้องขนาดประมาณ 10 ตารางเมตร ไว้รองรับ

(ขนาดของเครื่องทำความเย็น อยู่ในช่วง 10-20 ตารางเมตรต่อตัน โดยทั่วไปแล้วพื้นที่ที่แดดไม่ถึงมากนัก อยู่ในช่วง 15 ตารางเมตรต่อตัน)

ความถี่ ตัน	ขนาดเครื่อง (เมตร) กว้าง × ยาว × สูง
4	0.5 × 0.5 × 1.1
5 - 6	0.6 × 0.6 × 1.1
7 - 8	0.7 × 1.2 × 1.3
10	0.7 × 1.5 × 1.4
15	0.8 × 1.7 × 1.6
20	0.8 × 2.3 × 1.6

รูปที่ 6.29 แสดงขนาดพื้นที่ที่ต้องการของเครื่องส่งลม



รูปที่ 6.30 รูปแสดงการส่งลมโดยตรง และผ่านท่อส่งลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปกระแสไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร จะเป็นระบบไฟฟ้าแรงสูง จากการไฟฟ้านครหลวง ขนาดแรงเคลื่อน 24 กิโลวัตต์ 3 เฟส 50 รอบวินาที โดยมีความต่างศักย์สำหรับไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบวินาที ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 2500 กิโลโวลต์แอมป์ จำนวน 2 ลูก ที่ต่อขนานกัน เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ (ตามมาตรฐานของเครื่องจักรภพอังกฤษ) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์วัดวงจรกระแสไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperature Monitoring system) จากนั้นจะจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่นๆ ตามลำดับ โดยควรตั้งห้องเครื่องไฟฟ้าอยู่ใต้ดิน อุปกรณ์แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง ติดตั้งทางด้านไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง 24 กิโลวัตต์ ก่อนที่จะเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะใช้อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงแบบ Vacuum Circuit Breaker ทำงานด้วยมอเตอร์ และนอกจากนี้ยังติดตั้งมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้า มี 2 ระบบแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อนคือ

- ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Castresin Dry-Type)
- ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำมันเครื่อง

นิยมใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เพราะไม่เปลืองเนื้อที่ การบริการสะดวกไม่เปลืองเนื้อที่ และไม่สกปรก อุปกรณ์แผงจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ ติดตั้งต่อจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อจะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่างๆ ประกอบ Circuit Breaker อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกินอุปกรณ์วัดวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าตก อุปกรณ์ตัดตอนสำหรับแต่ละวงจรแบบ Molded Case Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 30-1000 แอมแปร์ ไฟฟ้าแสงสว่าง เป็นการวัดความเข้มของแสงให้เหมาะกับบริเวณต่างๆ ตามลักษณะและช่วงเวลาของการใช้งานแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึง ตำแหน่ง จำนวน ระยะทาง และความเข้มของแสงในอุปกรณ์ แสงสว่างแต่ละประเภทที่มาติดตั้งตามความเหมาะสม

### ตารางที่ 6.3 ตารางแสดงความสว่างที่แต่ละห้องต้องการจะได้รับ

ความสว่าง	วัดค่า/ตารางเมตร
ห้องโถง, ลิโอบบี้	65
ภัตตาคาร	32
ส่วนทำงานและบริหาร	55
ร้านค้า, กiosk ที่ช้อป	32 - 55
ห้องจัดเลี้ยง	32 - 55

แสงสว่างที่นำมาใช้ภายใน โครงการภายในนั้นจะนำแสงสว่างมาจากแหล่งใหญ่ๆ ได้แก่

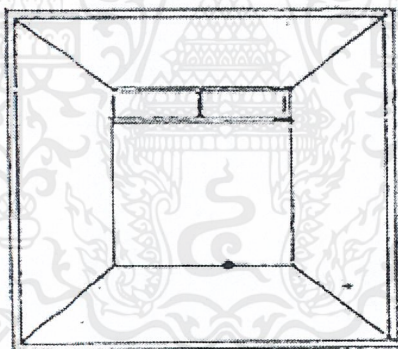
- แสงสว่างจากธรรมชาติ (National Daylight)
- แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์ (Artificial Daylight)

สำหรับแสงสว่างจากธรรมชาตินั้น ได้แก่แสงจากดวงอาทิตย์ในเวลากลางวัน โดยจะพยายามนำมาใช้ให้ได้มากกว่าเท่าที่จะทำได้ เพื่อจะได้เป็นการประหยัดพลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวให้แก่ผู้ใช้อาคาร ในกรณีที่บางตำแหน่งแสงสว่างธรรมชาติไม่เพียงพอ จึงจะมีการนำหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์มาช่วย เพื่อให้ได้ความสว่างเหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนในเวลากลางคืนจะใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์ แสงจากดวงอาทิตย์นี้มีทั้งในรูปแบบแสงอาทิตย์โดยตรง (Direct Beam Sunlight) และแสงที่กระจายจากท้องฟ้า (Diffuse or Daylight) แสงโดยตรงนั้นไม่ควรนำมาใช้ในการให้แสงสว่างโดยตรง เนื่องจากความเข้มของแสงอยู่ในระดับที่สูงมาก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องแสงจ้าที่เข้าตา (Glare) แม้ว่าจะมีเทคนิคหลายอย่างในการนำแสงอาทิตย์โดยตรง (Direct Beam Sunlight) มาใช้ได้ แต่สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเขตร้อน ความร้อนที่เข้ามาพร้อมกับแสงแบบนี้จะมากจึงไม่เหมาะที่จะนำแสงอาทิตย์โดยตรงมาใช้ แสงที่สามารถนำมาใช้ได้เป็นแสงแบบที่กระจายจากท้องฟ้า แสงที่กระจายจากท้องฟ้า (Diffuse Light or Daylight) เป็นแสงธรรมชาติที่เหมาะสมจะนำมาใช้ให้แสงสว่างในอาคาร แต่ในการใช้แสงนี้มีเรื่องที่ต้องศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาวะในบรรยากาศซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามวัน เวลา และฤดูกาล ซึ่งทำให้เกิดสภาพของท้องฟ้าแตกต่างกัน

หลักการให้แสงสว่างจากธรรมชาติและการวางตำแหน่งช่องเปิดแสงสว่าง

การนำแสงสว่างจากธรรมชาติ (Daylight) เข้ามาใช้ในอาคาร สำหรับประเทศไทยมีหลักการที่ควรคำนึงถึงซึ่งสามารถสรุปได้เป็นข้อๆ ดังต่อไปนี้

- หลีกเหลี่ยงการให้แสงโดยตรง จากช่องเปิดแสงจากด้านบน (Sky Light) เนื่องจากแสงที่ได้รับจะทำให้มีความร้อนภายในสูงซึ่งไม่เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทยอีกทั้งแสงมีความจํามาก ทำให้เกิดความไม่สบายทางสายตา
  - ความพยายามให้แสงสะท้อนจากสิ่งต่างๆ เพราะจะทำให้แสงที่ได้รับมีความนุ่มนวลเกิดความสบายทางสายตามากกว่า และการกระจายแสงจะดีกว่าด้วย
  - หากเป็นไปได้ ค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่เหนือระดับสายตาควรมีค่ามากกว่าค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่ในระดับสายตา เนื่องจากจะทำให้ไม่เกิดการสะท้อนของแสงเข้าสู่สายตาโดยตรง
- ลักษณะการวางตำแหน่งของช่องเปิดแสงสว่างมีหลักการหลักๆ ดังต่อไปนี้
- เมื่อช่องแสงเปิดอยู่สูง มีลักษณะเล็กและกว้าง ช่องเปิดลักษณะนี้จะสามารถช่วยให้แสงส่องสว่างไปได้ลึกและกระจายทั่วถึง แต่จะไม่ได้ทัศนียภาพจากภายนอก เพดานและผนังส่วนบนควรมีค่าสะท้อนสูงแต่ควรมีลักษณะของผิวที่ด้าน
  - แสงที่เข้ามาโดยตรงถึงเพดาน จะช่วยลดความจ้าของแสงจากหน้าต่าง
  - แหล่งแสงเริ่มแรกแบบนี้จะให้แสงกระจายได้ทั่วห้องและแสงส่องได้ไกลในตำแหน่งลึก
  - การสะท้อนที่ผิวของผนังจะมีมาก ซึ่งช่วยลดความแตกต่าง ระหว่างกระจกกับส่วนปิดล้อมรอบๆ ห้อง



รูปที่ 6.31 ลักษณะช่องเปิดอยู่สูง

เมื่อช่องเปิดในตำแหน่งตรงกลาง โดยขอบวงกบล้างอยู่ต่ำ ช่องเปิดในลักษณะนี้แสงจะส่องลงสู่พื้นได้มาก ทำให้พื้นเห็นได้ชัด เห็นทัศนียภาพจากภายนอกชัดเจน แต่ต้องระวังค่าแสงสะท้อนจากพื้นเข้าสู่ตา

- ค่าการสะท้อนที่ผนังจะสูง โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งแสงที่ส่อง (Secondary Light Source) ที่สามารถจะนำมาใช้
- การสะท้อนที่พื้นจะต่ำกว่าบริเวณที่ชิดกระจกแต่ต้องหลีกเลี่ยงแสงแดด โดยการที่มากกระทบพื้น อันทำให้เกิดความจ้า (Glare) ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.5 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

หากเกิดกรณีที่การไฟฟ้านครหลวงไม่สามารถทำการจ่ายกระแสไฟฟ้า โครงการได้มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรองในกรณีนี้

แหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน แบ่งออกเป็น 2 แบบตามลักษณะการใช้

### 6.5.1 เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

ทำงานโดยใช้ Micro Processor เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดยสามารถทดสอบการทำงานได้ทุกขณะโดยไม่รบกวนระบบไฟฟ้าอื่นๆ กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในระบบกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะถูกจ่ายให้ระบบไฟฟ้าต่างๆ ดังนี้

- ไฟฟ้าแสงสว่าง การให้แสงสว่างจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะเป็น

1. จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณบันได
2. จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณ โถงทางเดิน

- ระบบดับเพลิง เช่น ปัมสำหรับดับเพลิง
- ปัมน้ำทั่วๆ ไปในระบบสาธารณูปโภค เช่น น้ำเย็น น้ำร้อน และระบบกำจัดน้ำเสีย
- ส่วนบริการอาหาร
- ห้องเย็น และห้องเก็บอาหาร

### 6.5.2 แบตเตอรี่ (Battery)

จะให้แสงสว่างในช่วงก่อนที่ระบบไฟฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่ายเข้ามาใช้งาน หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติดหรือไม่ทำงาน ระบบนี้จะตั้งไว้ในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ใช้แบตเตอรี่ที่อัดไฟได้เองตลอดเวลา และทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระ หรือจ่ายให้แก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้

## 6.6 ระบบดับเพลิง

แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

- อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
- ระบบดับเพลิง

### 6.6.1 อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ เช่น เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector) เครื่องดับจับก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถควบคุมให้ทำงานแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือทำงานร่วมกับระบบอื่นๆ ได้ในทันที เช่น ระบบสปริงเกอร์ ระบบป้องกันควัน ฯลฯ

## 6.6.2 ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิด และวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นคือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจนดังนั้นในการดับไฟ ควรทำการกำจัดองค์ประกอบดังกล่าวทั้งหมด หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับระบบที่ใช้ในการดับเพลิงภายในอาคารแบ่งออกเป็นระบบต่างๆ ได้ดังนี้

- ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Reel Strem)
- ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)
- ระบบดับเพลิงแบบมือถือ
- ระบบก๊าซ CO
- ระบบก๊าซ Halon

### 6.6.2.1 ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

ระบบฉีดน้ำดับเพลิง ประกอบด้วยตู้สายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Cabinet) หรือ (FHC) และท่อยืน (Stand Pipe) น้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจใช้น้ำจากถังเก็บน้ำบนหลังคาจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิงที่ชั้นล่าง หรือจากหัวรับน้ำดับเพลิงสำหรับตำรวจดับเพลิง (Siamese Connection) ที่ชั้นล่าง ซึ่งอาจมาจากแหล่งน้ำภายนอก เช่น รถตำรวจดับเพลิง โดยต้องให้มีความดันของน้ำในท่อดับเพลิงไม่น้อยกว่า 30 ม. ของน้ำ

ตู้ฉีดดับเพลิง(FHC) ได้แสดงรูปลักษณะของสายฉีดน้ำดับเพลิงโดยจะมีขนาดของวาล์วของหัวน้ำดับเพลิง (Hose Valve) และขนาดของสายฉีดน้ำดับเพลิงต่างๆ (Hose) ของการใช้งานประเภทต่างๆ ความหมายของสายสูบล้วนใหญ่จะมีความยาว 15 ม. 23 ม. และ 30 ม. ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของผู้ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการเห็น และสามารถทำการดับเพลิงได้ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด โดยพิจารณาจากลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรมของอาคาร

ระบบท่อยืน มีอยู่ 2 ระบบใหญ่ๆ คือระบบท่อเปียก และระบบท่อแห้ง คือระบบท่อเปียกจะมีน้ำอยู่ภายในระบบตลอดเวลา เพื่อรักษาความกดดันอยู่ตลอดเวลา และระบบท่อแห้งจะไม่มีน้ำอยู่ในเส้นท่อ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการแข็งตัวของน้ำในท่อสำหรับประเทศไทยแล้ว ควรใช้ระบบท่อเปียกเพราะในเมืองไทยไม่มีปัญหาของน้ำในท่อแข็งตัว

### 6.6.2.2 ระบบหัวจ่ายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)

ระบบสปริงเกอร์ (Sprinkler System) หรือระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิง และหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งควบคุมด้วยความร้อนจาก

เพลิงไหม้ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และกระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น การเดินท่อจะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่างๆ ตามแต่ละชั้นของอาคารทั่วบริเวณ ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระบบดังนี้

- ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) ในระบบท่อของสปริงเกอร์ จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิด และน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายลงมา ระบบน้ำเหมาะสำหรับอาคารต่างๆ ไปที่ไม่มี การแข็งตัวของน้ำภายในท่อซึ่งจะใช้กันทั่วไปในประเทศไทย

- ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) การทำงานของกลไกเช่นเดียวกับระบบท่อเปียกแต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัวดังนั้นจึงทำให้ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่ากลไกที่หัวสปริงทำงานแรงดันอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อ และพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

- Preaction System ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อการปรับปรุงทำโดย นำเอาระบบเครื่องจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ได้มีการบังคับวาล์วเปิดปิดของระบบท่อ ด้วยเครื่องมือดักจับควันความร้อนหรือเครื่องดักจับควันทำให้มีน้ำเข้าไปอยู่ในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน

## ตารางที่ 6.4 อาคารประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้

อาคารประเภทต่าง ประเภทที่ 1	ลักษณะของทวนแรงเมื่อเกิดเพลิงไหม้และ ตัวอย่างของอาคาร ที่มีปริมาณของเชื้อเพลิงน้อย มีอาคารรถใหม่ และ การขยายตัวของเพลิง ช้า ได้แก่ บ้านไม้อยู่อาศัย บ้านครึ่งคอกครึ่งไม้อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์คูหา เดียวหรือหลายคูหาความสูงไม่เกิน 4 ชั้น สำนักงานขนาดเล็กวันค้าขาย ของชำร้านค้าขนาดเล็ก วันขายอาหาร หรือภัตตาคารทั่วไปสโมสร โบสถ์ วัด สถานประกอบพิธีทางศาสนา โรงแรม โรงพยาบาล สถานพัก ฟื้น โรงภาพยนตร์ สถานแสดงมหรสพ สถานศึกษาทั่วไป (โรงเรียน มหาวิทยาลัย) พิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก เวียนฉัตร อาคาร สูงประเภทหนึ่ง อาคาร สูงประเภทที่อยู่อาศัย
ประเภทที่ 2	ที่มีปริมาณของเชื้อเพลิงปานกลาง มีอาคารรถใหม่ และ การขยายของ เพลิงปานกลาง ได้แก่ โรงจอดรถยนต์ (เหนือพื้นดินและเปิดโล่ง)  โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผลิตเครื่องพิมพ์ โรงงานหมักเบียร์ วันซักผ้า โรงงานอัดอาหารกระป๋อง โรงงานผลิตแก้ว และ วัสดุที่นำจาก แก้ว ภัตตาคาร (ส่วนบริการ) โรงงานผลิตเครื่องประดับ โรงงานผลิต เครื่องหนัง โรงงานผลิตลูกกวาดและลูกอมตั้งห้องเย็น โรงงานทอผ้า โรงงานยาสูบ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ไม้ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ โลหะ โรงพิมพ์ โรงงานผลิตสารเคมี โรงสีข้าว โรงกลึง โรงคัมน้ำมัน โรง เก็บรถยนต์ (ชั้นใต้ดิน) ตู้ซ่อมรถยนต์ โรงงานยาง โกดังเก็บวัสดุที่ติดไฟ ง่าย เช่น กระดาษ เครื่องเรือน สี สบู่ ฯลฯ โรงกลึงไม้ โรงงานผลิต กระดาษหรือ และ สะพานส่วนที่อื่นไปในน้ำ โรงบดอาหาร
ประเภทที่ 3	ที่มีปริมาณของเชื้อเพลิงสูง มีอาคารรถใหม่ และ การขยายตัวของเพลิง สูง ได้แก่ โรงงานผลิตไม้อัดและ ไม้แผ่น โรงงานผลิตสี ซึ่งใช้สารระเหยที่ มีความไวไฟต่ำกว่า 57 องศา C โรงเลื่อย โรงเก็บเครื่องปั้น โรงงานสร้าง รถยนต์ โรงซ่อมเครื่องปั้น ตู้ต่อเรือ โรงงานสร้างเครื่องปั้น โรงงาน ผลิตภัณฑ์พลาสติก โรงงานอลูมิเนียม โรงงานผลิตยางมะลอย โรงงานผลิต กระดาษ โรงงานประกอบรถยนต์ทุกชนิด โรงทำดาวละลาย โรงกลั่น น้ำมัน โรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง

## ตารางที่ 6.5 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	พื้นที่ดับเพลิงสูงสุด(ตร.ม.)
ประเภทที่ 1	4831
ประเภทที่ 2	4831
ประเภทที่ 3	2323

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง

จากตาราง ได้แสดงข้อมูลออกแบบพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัว และระยะห่างที่สุทธาระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงของอาคารประเภทต่างๆ โดยกำหนดให้จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงบนท่อย่อยแต่ละแนว จะต้องไม่น้อยเกิน 8 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 2 และต้องมีไม่น้อยเกิน 6 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 3

ตารางที่ 6.6 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่างๆ

ประเภทอาคาร	พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง (ตร.ม./หัว)	ระยะห่างที่สุทธาระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง(ม.)
ประเภทที่ 1	16	4.6
ประเภทที่ 2	12	4.6
ประเภทที่ 3	8.5	3.7

ประเภทอาคาร พื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัวกระจายน้ำดับเพลิง ระยะห่างที่สุทธาระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง(ม.)

ประเภทที่ 1 16 4.6  
ประเภทที่ 2 12 4.6  
ประเภทที่ 3 8.5 3.7

- ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือ จะนิยมติดตั้งไว้ในอาคารประเภทต่างๆ แม้จะได้มีการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อสามารถต่อสู้กับเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในระยะแรกและสามารถหยิบขึ้นมาใช้ได้สะดวกและทันที เครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้จะมีกรจำแนกออกเป็นหลายแบบต่างๆออกไป ซึ่งจะมีการแยกใช้งานในแต่ละประเภท จึงควรจะต้องมีการศึกษาประเภทของเครื่องมือดับเพลิงแบบมือถือนี้เสียก่อน

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่นิยมใช้จะเป็นขนาดบรรจุประมาณ 4.5 กก. แต่ไม่ควรเกิน 18.14 กก. เพราะจะหนักเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้ยกเว้นจะมีล้อเข็นเท่านั้น

- ระบบก๊าซ Halon

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ก๊าซฮาโลน 1301 ทำหน้าที่หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่ง ได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที ลักษณะของฮาโลน 1301 เป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตรายต่อคนและมีประสิทธิภาพที่สุด เหมาะกับห้องที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่สามารถดับไฟโดยการใช้น้ำได้เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมโทรทัศน์ อัตรารส่วนการใช้ก๊าซฮาโลน 1301 ในการดับเพลิงคิดเป็นอันตรายส่วนฮาโลน 1 กก. ต่อปริมาตรห้อง 3 ลูกบาศก์เมตร การควบคุมการทำงานของระบบนี้ ควบคุมโดยใช้เครื่องจับความร้อนควัน

#### - ระบบก๊าซ CO

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะการทำงาน และข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบฮาโลน 1301 แต่มีข้อเสียคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เอื้ออำนวยต่อระบบการหายใจของมนุษย์ สรุปล สำหรับระบบดับเพลิงที่เหมาะสมกับโครงการนั้น จะมีการใช้ระบบที่แตกต่างกันไปในบางส่วนของโครงการ เช่นอาคารส่วนที่เป็นสำนักงาน ส่วนประกอบเสริมโครงการ เช่น ห้องอ่านหนังสือ ห้องบริหารร่างกาย จะใช้ระบบดับเพลิงที่เป็นแบบ Sprinkler System กับระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงช่วยด้วย และส่วนที่ไม่ใช่แบบ Sprinkler System นี้เช่นส่วนกีฬาในร่มต่างๆ เพราะลักษณะของพื้นที่ห้องนี้เป็นพื้นไม้ที่มีราคาแพงมาก ไม่สามารถโดนน้ำได้ เพราะอาจเกิดความเสียหายได้ อีกทั้งลักษณะการใช้งานของส่วน โถงกีฬานั้นเป็นที่โล่ง และมีความสูงมาก เพราะฉะนั้นกว่าที่ความร้อนจะไปถึงยังหัวฉีดน้ำดับเพลิงนั้นก็ต้องกินเวลาไปมาก และพื้นที่บริเวณนั้นก็ไม่มีลักษณะของเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ง่ายด้วย เพราะฉะนั้นระบบดับเพลิงที่ควรใช้จึงควรจะใช้ระบบดับเพลิงแบบมือถือแทน เพราะระบบนี้จะเป็นระบบแบบแห้ง ส่วนระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น Heat Detector และ Smoke Detector นั้นจะมีการติดตั้งทุกๆ ส่วนของโครงการเพื่อช่วยเตือนภัยเวลาเกิดเพลิงไหม้

## 6.7 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลที่จะนำมาศึกษาเพื่อใช้สำหรับโครงการมีดังนี้

- ระบบการจ่ายน้ำ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบการบำรุงรักษาน้ำสระว่ายน้ำ

### ระบบการจ่ายน้ำ

ระบบน้ำประปาที่จะนำมาพิจารณาเพื่อนำมาใช้กับอาคาร มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

- ระบบจ่ายน้ำขึ้น (Upfeed System) หมายถึงระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่าย

น้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยอาศัยแรงดันของน้ำในเส้นท่อต้นจากชั้นล่างไปยังชั้นบนของอาคาร ในกรณีที่มีความสูงหลายๆ ชั้นซึ่งตามปกติแล้วแรงดันน้ำโดยปกติไม่เพียงพอ จะสามารถติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (Booster Pump) หรือใช้เครื่องสูบน้ำพร้อมถังอัดอากาศ (Pneumatic or Pressure Tank) จ่ายน้ำเข้าสู่ระบบท่อของอาคาร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบจ่ายน้ำลง (Downfeed System) หมายถึงระบบจ่ายน้ำภายในอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่างๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดลงมายังชั้นล่างสุดของอาคาร ระบบดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนหลังคา (Roof Tank) และจะทำการโดยการควบคุมของสวิทช์ลูกลอย (Floating Switch) ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องสูบน้ำเมื่อระดับน้ำถึงตำแหน่งที่กำหนดกรณีที่อาคารมีความสูงเกินกว่า 10 ชั้นจะต้องติดตั้งวาล์วลดความดัน (Pressure Reducing Valve) และไม่ควรให้ความดันในเส้นท่อสูงเกิน 5 บาร์หรืออาจใช้วาล์วลดความดันทุกๆ 10 ชั้น

สรุป ระบบน้ำใช้โครงการ แห่งนี้ จะใช้ระบบการจ่ายน้ำลง (Downfeed System) จากถังสูงที่อยู่ดาดฟ้าอาคาร โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินไปเก็บไว้ที่ถังสูง ซึ่งจะเป็นน้ำใช้และสำรองไว้สำหรับการดับเพลิง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

น้ำจากท่อของการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ภายในถึงถังเก็บน้ำภายใต้พื้นชั้นล่างอาคารก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นที่จะลดลงก็ตาม อีกทั้งอาจเกิดเสียงดัง น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถัง เพื่อจะเปิดทำความสะอาดถังหนึ่งก็จะใช้งานได้ รวมทั้งต้องมีปั๊มน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสียน้ำน้ำถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บที่ถังบนดาดฟ้า ถังสูงจะควบคุมระดับลูกลอยที่มีวงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับปั๊มน้ำเมื่อน้ำลดลง ปั๊มก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ที่ระบายน้ำ

จากถังสูงน้ำใช้จะถูกนำไปสู่ชั้นต่างๆ โดยที่น้ำใช้นี้จะนำน้ำจากระดับกึ่งกลางถัง โดยสำรองน้ำส่วนที่เหลือไว้สำหรับดับเพลิงตลอดเวลา

- มีความแน่นอนในการทำงาน
- การซ่อมบำรุงไม่ยาก และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
- กำก่อสร้างและดำเนินงานในระยะยาวจะถูก

## 6.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการแห่งนี้สามารถแยกน้ำเสียออกเป็น 2 ระบบ คือ

- ก) ระบบน้ำเสียทั่วไป
- ข) ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ

### 6.8.1 ระบบน้ำเสียทั่วไป สำหรับอาคารโดยทั่วไป

จะมีวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยระบบต่างๆ ดังนี้

- บ่อเกรอะ บ่อชี้้ง
- บ่อดักไขมัน
- ตะแกรงคัดขยะ
- ถังกรองไร้อากาศ

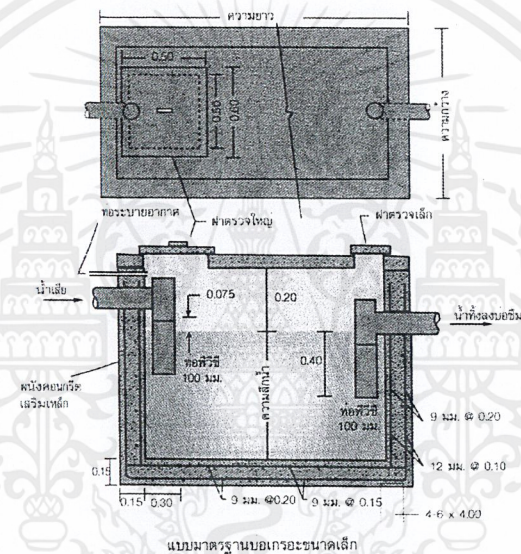
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถึง Imhoff
- ระบบเอสและระบบเชิงชีววิทยาอื่นๆ

### 6.8.1.1 บ่อเกรอะ-บ่อซึม

เป็นระบบที่นิยมกันมากที่สุด บ่อเกรอะโดยส่วนใหญ่จะทำงานควบคู่กับบ่อซึม โดยจะมีการติดตั้งบ่อซึมเอาไว้ด้านหลังบ่อเกรอะ หลักการทำงานก็คือ น้ำเสียที่เข้ามาจะเข้ามาที่บ่อเกรอะก่อน โดยที่บ่อเกรอะนั้นจะมีการบำบัดน้ำเสียโดยการใช้จุลินทรีย์แบบไร้อากาศ (Anaerobic Microorganisms) โดยในบ่อเกรอะจะมี

- การตกตะกอน
- การลอยของฝ้าไข



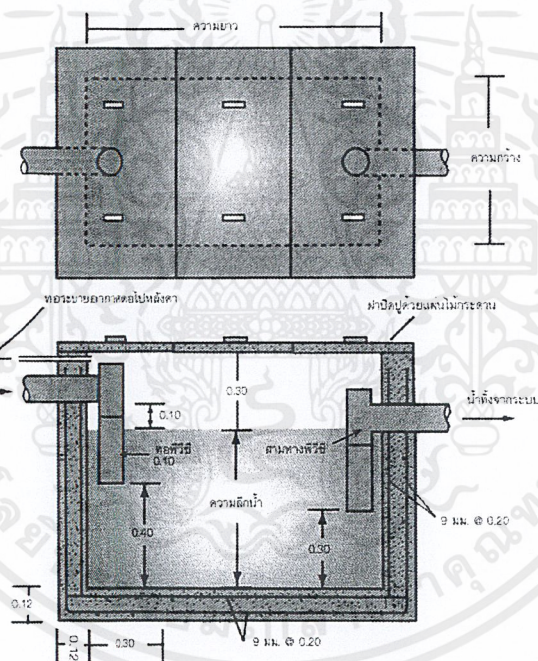
รูปที่ 6.32 บ่อเกรอะทั่วไป

หลังจากนั้นก็ปล่อยให้ น้ำน้ำไหลซึมผ่านชั้นดิน โดยผ่านทางบ่อซึมจะได้น้ำที่ผ่านบ่อเกรอะมี ตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด ในบางแบบอาจติดตั้งระบบกรองไว้ที่ปล่อยท่อน้ำล้นออก เพื่อให้ได้น้ำที่ ใสออกมามีความใสมากขึ้น โดยภายในบ่อจะมีตะกอนสะสมอยู่บริเวณก้นบ่อและบางส่วนลอยอยู่บน ผิวน้ำในบ่อ ทำให้ปริมาตรที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียลดหรือน้อยลง จึงจำเป็นต้องมีการสูบตะกอนทิ้งออก จากบ่อบ้างเป็นครั้งคราว

วิธีนี้ต้องตรวจสอบว่ามีแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ ติดตั้งอยู่ใกล้บ่อซึมหรือไม่ คือควรอยู่ห่างกันมี ใกล้เคียงกว่า 30 เมตร โดยรวมถึง กำแพง คลอง แม่น้ำด้วย เพื่อเป็นการไม่ให้เชื้อโรค แพร่เชื้อไปในบริเวณ ดังกล่าว

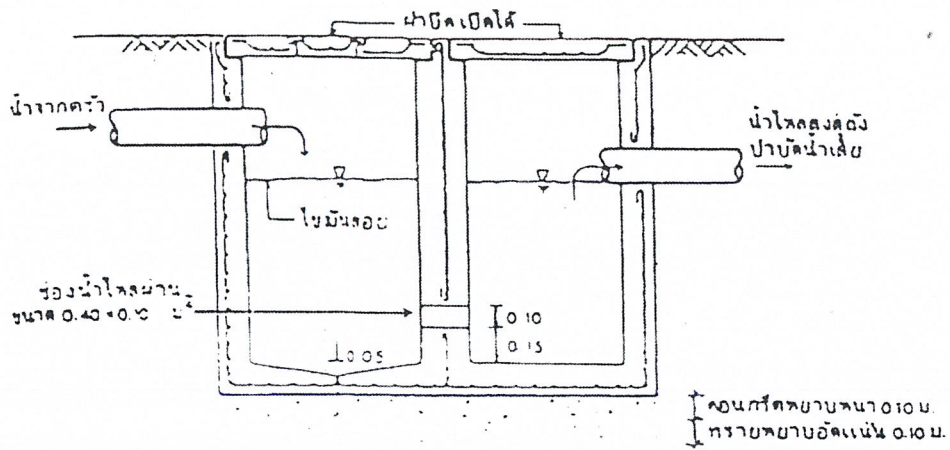
### 6.8.1.2 บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมัน โดยทั่วไปแล้วจะมีการติดตั้งต่อจากท่อน้ำทิ้งจากครัว เพราะเนื่องจากน้ำทิ้งในครัวนั้นมีไขมันอยู่มาก จึงจำเป็นที่จะต้องมีการดักไขมันก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบการบำบัดน้ำเสียต่อไป เพราะไขมันจะไปสร้างปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย และจะเป็นตัวที่จะทำให้ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียนั้นลดน้อยลง โดยปกตินั้น ควรจะให้ระยะเวลาในการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ไม่ควรให้ระยะเวลาเก็บกักนานเกินไปจนเกิดสภาพไร้อากาศ ซึ่งอาจก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น บ่อดักไขมันสำเร็จรูปอาจมีปัญหาตรงที่ใช้กับปริมาณน้ำทิ้งโดยเฉลี่ย ไม่ได้ใช้กับปริมาณน้ำทิ้งสูงสุดที่บางเวลาได้ไหลลงมามาก ทำให้ระบบการดักไขมันโดยบ่อดักไขมันสำเร็จรูปมักจะมีปัญหา ไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และยังพบว่าการใช้บ่อดักไขมันทำหน้าที่ยักไขมันจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า



บ่อดักไขมันแบบวางในที่ (สำหรับติดตั้งอาคาร)

รูปที่ 6.33 บ่อดักไขมันสร้างในที่

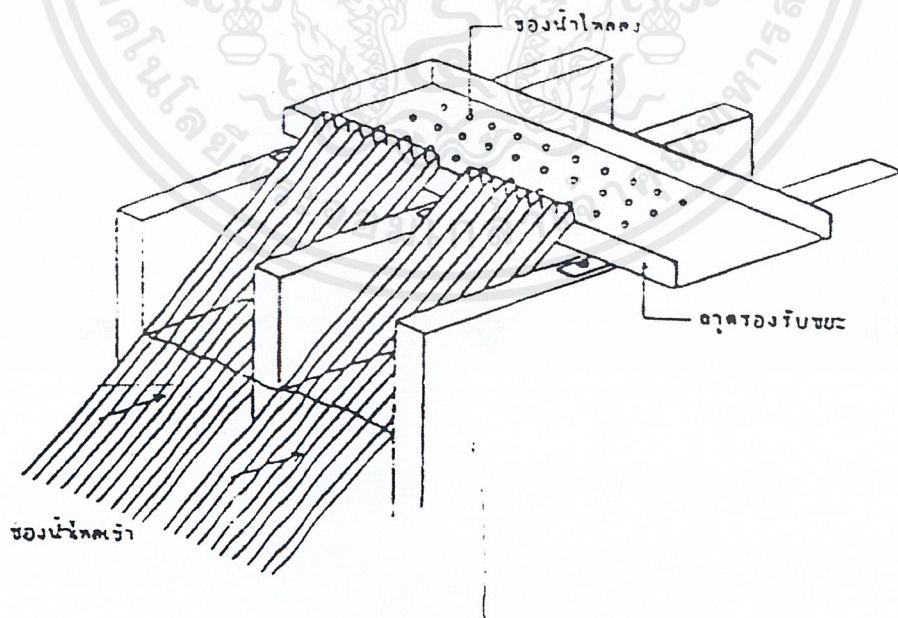


รูปที่ 6.34 บ่อดักไขมันทั่วไป

## 6.8.1.3 ตะแกรงดักขยะ

การติดตั้งตะแกรงดักขยะเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะน้ำทิ้งจากอาคารอาจจะมีเศษขยะติดมาด้วย จึงควรจะต้องมีการดักขยะเอาไว้ก่อนที่จะนำไปบำบัดน้ำเสียในขั้นต่อไป ตะแกรงดักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายขนาด และมีขนาดช่องให้น้ำไหลผ่านหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อน้ำทิ้ง หรือขนาดท่อที่ไหลเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย

ตะแกรงดักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ แบบเอียงอยู่หนึ่ง แบบเอียงชนิดหมุน แบบกลองชนิดหมุนแบบเคลื่อนที่ แบบใช้แรงหนีศูนย์กลาง เป็นต้น สำหรับอาคารโดยทั่วไปมักจะพบที่มีการติดตั้งตะแกรงดักขยะแบบเอียงอยู่หนึ่งมากที่สุด

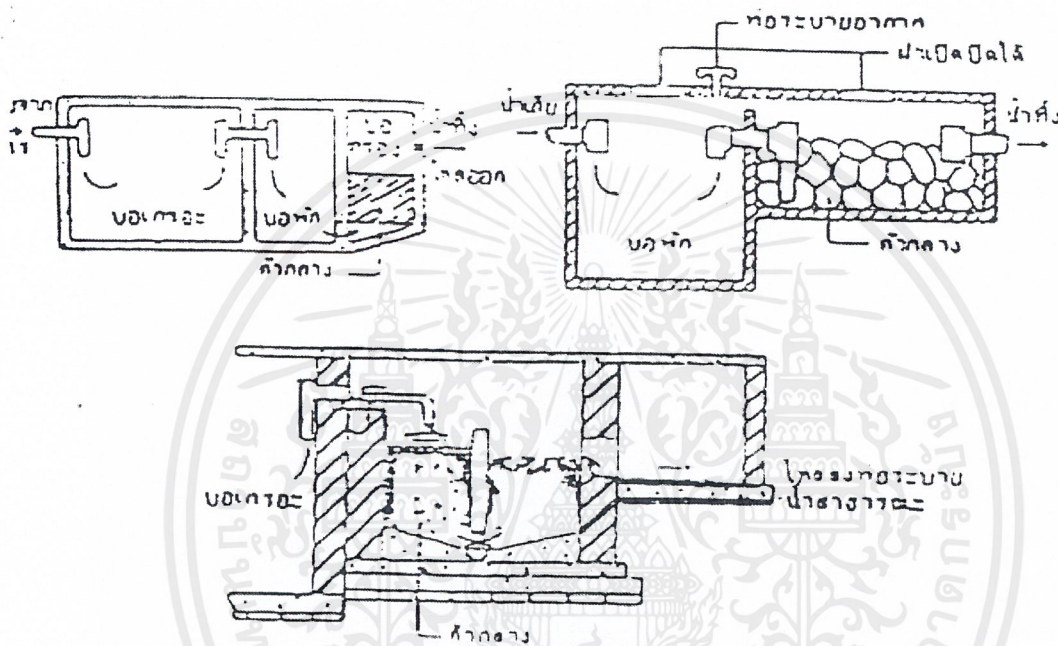


รูปที่ 6.35 ตะแกรงดักขยะทั่วไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 6.8.1.4 ถังกรองใรร้ออากาศ

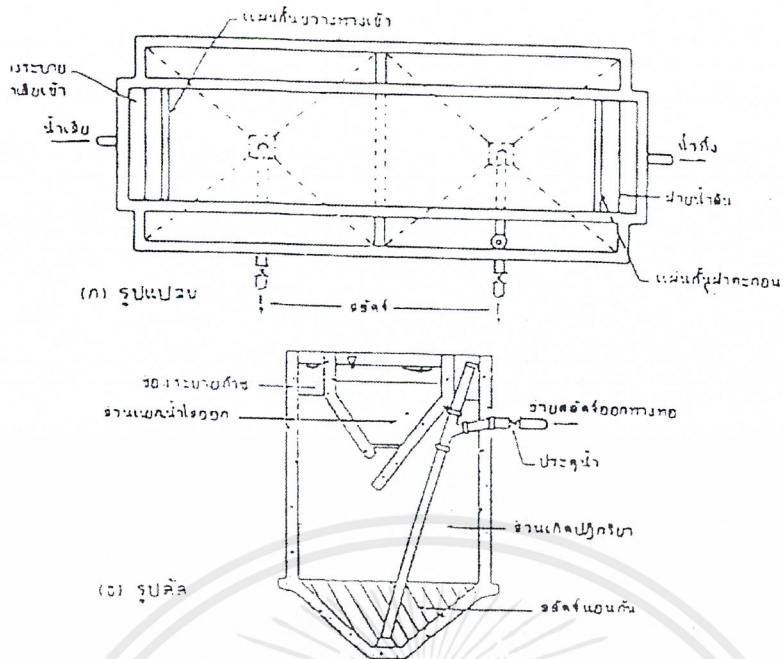
เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง ทั้งนี้เพื่อให้มีอายุตะกอนจุลินทรีย์ที่ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บน้ำเสียดำกว่าระบบนี้จะมีทั้งแบบไหลขึ้น แบบไหลลง และแบบไหลตามแนวนอน โดยปกติจะใช้เวลาเก็บกักของเสียตั้งแต่ 1-10 วัน ขนาดความลึกของถังไม่จำเป็นต้องมีมากเกินไป 1.50 เมตร เพราะอาจเกิดปัญหาอุดตันขึ้นได้ สำหรับตัวกลางที่สามารถใช้ได้คือ พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติได้แก่ ก้อนหิน พลาสติก อิฐ ยางต่างๆ ดินเผา เป็นต้น



รูปที่ 6.36 ถังกรองใรร้ออากาศแบบต่างๆ

#### 6.8.1.5 ถัง IMHOFF

เป็นถังที่มีการทำงานที่คล้ายบ่อเกราะมาก คือมีหลักการในการแยกตะกอนที่ตกตะกอน และการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยสภาพใรร้ออากาศ เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่รูปลักษณะของถังที่ทำให้บริเวณที่ตกตะกอนอยู่ส่วนบนของถัง และบริเวณที่เกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์จะอยู่ที่ส่วนล่างของถัง



รูปที่ 6.37 ถึง IMHOFF

#### 6.8.1.6 ระบบเอเอส และระบบเชิงชีววิทยาอื่นๆ

โดยส่วนใหญ่จะเป็นถึงสำเร็จรูป จะมีขนาดที่ใช้กับบ้านเรือนทั่วไปจนถึงใช้กับอาคารสูง ปัญหาของระบบนี้จะมีมากมาย เช่นจะต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ที่เหมาะสม และมีสภาพการตกตะกอนของจุลินทรีย์ที่ดีอีกด้วย ซึ่งจะต้องมีการควบคุมดูแลรักษาเป็นอย่างดีอยู่ตลอดเวลาโดยผู้เชี่ยวชาญ

#### 6.8.2 ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ

น้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการแยกระบบการเดินท่อ แล้วจึงทำการกำจัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ ซึ่งวิธีการกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำ เพื่อสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด

ซึ่งหลังจากที่เราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้

- ปราศจากสารพิษ
- เป็นกลาง ไม่มีความเป็นกรดเป็นด่าง
- ไม่มีสารละลายตกค้าง (สารเคมีบางอย่างสามารถทำให้วัสดุที่อยู่ในน้ำเสียดกตะกอนได้เร็วขึ้น)

การกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ ของเสียบางอย่างไม่อาจทิ้งปะปนไปกับถังขยะธรรมดา เช่น เหม็ดภัณฑ์ต่างๆ สารกัมมันตภาพรังสี ฯลฯ จึงจำเป็นต้องมี Wasteline ต่างหาก Solid Waste ต้อง ทิ้งรวบรวมกันในกระป๋อง (Daevanized) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว สูง 30 นิ้ว แยกสารที่อันตรายออก จัดการเผาให้เหลือ แต่ตะกอนขี้เถ้า จึงรวบรวมไปทิ้งกับขยะอื่นๆ

ดังที่ได้กล่าวมา การกำจัดน้ำเสียของอาคารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ยุ่งยากพอสมควร เพราะน้ำเสียจากอาคารไม่อาจจะไหลลงสู่ท่อสาธารณะโดยตรง น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการมีสภาพเป็นด่างหรือมีเชื้อปะปนอยู่ จึงจำเป็นต้องมีการ Treatment เสียก่อนซึ่งโดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการนิยมใช้การกำจัดน้ำเสียก่อนออกสู่ท่อสาธารณะอยู่ 3 แบบคือ

#### 6.8.2.1 แบบกำจัดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ

คือ แบบที่ต่อกับอ่างล้างมือก่อนลงสู่ท่อเมน โดยทำเป็นอ่างขนาดเล็ก หรือใหญ่ แล้วแต่ขนาดของห้องปฏิบัติการทดลอง ต่อท่อน้ำเสียออกจากอ่างล้างมือ เมื่อน้ำเต็มอ่างก็ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง แล้วเติมกรด-ด่างลงในน้ำให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง แล้วเติมคลอรีนฆ่าเชื้อลงไปตามอัตราส่วนของน้ำ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

แบบนี้ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก หรือห้องปฏิบัติการวิจัยเฉพาะอย่างหรือใช้กับอาคารขนาดใหญ่ที่มีห้องปฏิบัติการขนาดเล็กๆ แทรกอยู่ เพราะเป็นการกำจัดภายในห้องของแต่ละห้องเลยก็ได้

#### 6.8.2.2 แบบต่อลงดิน

คือ แบบที่ง่ายและประหยัดพอสมควร แต่ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็กเช่นกัน โดยใช้ท่อต่อระบายน้ำทิ้งลงดินเลย ตรงปลายสุดของท่อจะเจาะให้รูพรุนไปทั่วเพื่อให้ น้ำซึมลงดินได้สะดวก แต่มีข้อเสีย คือ เมื่อใช้น้ำมากๆ น้ำระบายไม่ทัน อาจจะรั่วออกมา

#### 6.8.2.3 แบบคล้ายแบบที่ 1

แตกต่างที่มีขนาดใหญ่ และใช้ร่วมกันทั่วอาคาร ซึ่งมีระบบยุ่งยากพอสมควร พอจะกล่าวเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เริ่มโดยการต่อท่อน้ำทิ้ง (ท่อทนครด-ด่าง) จากอาคารมายังบ่อพักน้ำ บ่อพักน้ำจะมีขนาดใหญ่ รวมน้ำเสียทั้งหมดของอาคาร ในบ่อน้ำมี Immersible Erator มีลักษณะเป็นมอเตอร์อยู่ใต้น้ำ ทำหน้าที่แทนน้ำเพื่อเติมอากาศจากบ่อนี้ จะมีเครื่องดูดน้ำส่งไปยังถังกวนน้ำ

- ถังกวนน้ำ (Agitor Tank) จะมีเครื่องกวนน้ำ และเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำจากถังนี้จะมีท่อต่อไปยังถังกรด-ด่าง ซึ่งวางอยู่ใกล้ๆ กับถังกวนน้ำ เครื่องวัดจะ

ทำหน้าที่วัดน้ำในถังว่ามีความเป็นกรด-ด่างอย่างไร ถ้าเป็นกรด เครื่องวัดจะทำให้วาล์วที่ต่อจากถังกรดกระเด็นขึ้นปล่อยกรดไหลออกมาเจือจาง ให้น้ำในถังอยู่ในสภาพเป็นกลางตามปริมาณ โดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นด่าง ก็จะปล่อยด่างออกมาเจือจางให้น้ำอยู่ในสภาพเป็นกลาง จากถังนี้ก็จะส่งน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

- บ่อเติมอากาศ (Aeration Tank) จะมีเรื่อง Immersible Aerator IA เป็นมอเตอร์ที่ต่อให้ใบพัดหมุนอยู่ใต้น้ำ เพื่อเม่ออากาศให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น จากถังนี้ก็จะส่งน้ำเอาเฉพาะน้ำผิวหน้าไปยังถังตะกอน

- ถังตกตะกอน (Clarifier) ถังนี้จะรับน้ำผิวหน้าจากบ่อเติมอากาศ และจะปล่อยให้ตกตะกอน จากนั้นจะปล่อยน้ำผิวหน้าไหลไปยังถังฆ่าเชื้อ

- ถังฆ่าเชื้อ (Chlorine Contact Tank) ในถังนี้จะมีท่อจากถังคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อในถังนี้ จนเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อ สามารถปล่อยออกไปสู่ท่อสาธารณะได้ เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบการกำจัดน้ำเสียของโครงการ เทียบกับคุณสมบัติของการกำจัดน้ำเสีย 6 วิธีนี้ เห็นว่าการใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม มีความเหมาะสมกว่าในแง่ต่างๆ ดังนี้

ก) การใช้เนื้อที่ พื้นที่โครงการมีบริเวณกว้างขวางพอ ไม่จำเป็นต้องเลือกใช้ระบบกำจัดน้ำเสียที่ประหยัดเนื้อที่

ข) ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ดำเนินการและซ่อมบำรุง สะดวกง่ายเป็นระบบที่ใช้ทั่วไปการดำเนินการไม่จำเป็นต้องมีการดูแลมากนัก เพียงแต่ดูแลส่วนที่เป็นทางออกประมาณ 1 ครั้งต่อปีเท่านั้น

ส่วนระบบอื่นๆ ที่ช่วยเสริมในการบำบัดน้ำเสียอื่นๆ เช่น บ่อดักไขมัน และตะแกรงดักขยะก็เป็นและนำมาใช้กับโครงการด้วย เช่น บ่อดักไขมันจะต้องนำมาใช้กับครัวใหญ่ที่ทำหน้าที่บริการภัตตาคาร และห้องจัดเลี้ยง ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ โครงการนี้จะใช้แบบที่ 3 สาเหตุของการเลือกวิธีนี้คือว่า อาคารนี้เป็นอาคารขนาดใหญ่ และเป็นอาคารวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติ การทดลอง น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการจึงมีสภาพเป็นกรด-ด่าง ซึ่งควรทำให้มีสภาพที่สะอาดดีก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อน้ำสาธารณะ

## 6.9 ระบบการบำรุงรักษาน้ำของสระว่ายน้ำ

ระบบการบำรุงรักษาน้ำ จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

- การฆ่าเชื้อ
- การกรองน้ำ
- การหมุนเวียนของน้ำ

### 6.9.1 การฆ่าเชื้อ

การฆ่าเชื้อที่นิยมทำกันโดยทั่วไปคือการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื่อนั้นมีหลายชนิด แต่คลอรีนเป็นสารเคมีที่หาได้ง่ายที่สุดและราคาถูกที่สุด สารเคมีชนิดคลอรีนเป็นสารเคมีที่มีพิษ จึงควรเก็บเอาไว้ในที่ที่มิดชิด แต่คลอรีนจะมีความได้เปรียบตรงที่เป็นสารเคมีที่ฆ่าแล้วหมดไป คือสามารถเติมลงไปในสระเพื่อฆ่าเชื้อโรคแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตเล็กๆ ได้โดยไม่มีเศษเหลือ สำหรับการเติมคลอรีนควรจะเติมโดยที่ไม่มีคนอยู่ในสระ และใช้ปริมาณที่น้อยมาก ข้อเสียเปรียบคืออาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองของตา สำหรับนักกีฬาว่ายน้ำบางคนจากตัวอย่างของการเติมคลอรีนลงในสระว่ายน้ำขนาด 25 x 12.5 x 1.5 เมตร และสระเล็กขนาด 20 x 80 x 5.8 เมตร คิดเป็นปริมาตรของน้ำ 623.5 ลบ.เมตร (165,000 แกลลอน) จะใช้คลอรีนไปทั้งสิ้น 28 กิโลกรัมต่อ 1 สัปดาห์

### 6.9.2 การกรองน้ำ

ส่วนใหญ่จะเป็นการกรองด้วยทราย ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด ลักษณะของเครื่องกรองน้ำขนาดใหญ่ นั้นอาจมีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 2.9 เมตรสำหรับจำนวนเครื่องกรองน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับงบประมาณในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา

### 6.9.3 ระบบการหมุนเวียนของน้ำ

สำหรับการหมุนเวียนของน้ำนี้จะต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งสกปรกตกค้างอยู่ในสระว่ายน้ำ ความต้องการหมุนเวียนของน้ำ จะสามารถคิดเป็นอัตราการหมุนเวียนของน้ำซึ่งจะเท่ากับปริมาณของน้ำในสระว่ายน้ำ / ระยะเวลาในการหมุนเวียน

อัตราการหมุนเวียนของน้ำในสระว่ายน้ำนี้ จะเป็นตัวกำหนดขนาดของระบบที่ใช้ในการหมุนเวียนของน้ำ เช่น ขนาดของท่อน้ำ ปั๊มน้ำ และเครื่องกรองน้ำ เป็นต้น สำหรับระยะเวลาในการหมุนเวียนของน้ำนั้นจะแตกต่างกันตามชนิดของสระ เช่น สระมาตรฐานขนาดใหญ่ใช้ 3 ชั่วโมงสระเด็ก หรือสระสำหรับฝึกหัดใช้ 1 ชั่วโมงครึ่ง และสระกระโดดน้ำจะใช้ 6 ชั่วโมง เป็นต้น

## 6.10 ระบบระบายอากาศ

การออกแบบอาคารทั่วไปจำเป็นต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศที่ดีเข้าภายในอาคารและถ่ายอากาศไม่ดีพร้อมๆกับถ่ายความร้อนออกจากอาคาร การระบายอากาศสำหรับอาคารอาจอาศัยการติดตั้งหน้าต่างช่องลม และพัดลมดูดอากาศออกมา

ตารางที่ 6.7 ข้อมูลความต้องการออกซิเจนของคนเราในภาพการทำงานประเภทต่างๆ

สภาพการทำงาน	ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการ (ลิตรต่อนาที) (ครั้งต่อนาที)	อัตราการเต้นหัวใจ
พักผ่อน	0.25 – 0.30	60 - 70
ทำงานเบาๆ	0.50 – 1.00	70 - 100
ทำงานหนักปานกลาง	1.00 - 2.00	1.00 - 125
ทำงานหนัก	1.50 – 2.00	125 - 150
ทำงานหนักมาก	2.00 – 2.50	150 - 175
เล่นกีฬาที่หนักมาก	2.50 – 4.00	> 175

ในการระบายอากาศภายในห้อง จะอาศัยอากาศที่ไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศต่ำ ซึ่งทำให้เกิดลมพัดอ่อนภายในห้อง จะต้องมียังช่องทางลมออกเท่ากับช่องทางลมเข้า และถ้าต้องการเพิ่มความเร็วของลม จะต้องมียังช่องทางลมออกใหญ่กว่าช่องทางลมเข้า

#### 6.10.1 หลักการออกแบบระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป

ในการออกแบบระบบระบายอากาศนั้น ต้องมีระบบที่ทำให้ปริมาณอากาศสะอาดเพียงพอ ไม่ให้มีอากาศสกปรกไหลผ่านแม้แต่เพียงเล็กน้อยก็ตาม และติดตั้งพัดลมดูดอากาศใกล้กับแหล่งอากาศสกปรกที่ต้องการดูดออก เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการออกแบบและระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป จะได้อธิบายเป็นข้อๆ เพื่อให้ไว้พิจารณาก่อนลงมือออกแบบเบื้องต้น

6.10.1.1 ในห้องปรับอากาศควรมีการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในอย่างน้อยที่สุดสำหรับการปรับสภาพอากาศที่กำลังสบายพอดี

ตารางที่ 6.8 การนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในอย่างน้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบายพอดี

ลักษณะการใช้งานของอาคาร	ปริมาณอากาศบริสุทธิ์ (ลบ.ม.ต่อชม.ต่อคน)	น้อยที่สุด (ลบ.ม.ต่อตร.ม.)
ภัตตาคาร	17	1.0
ห้องทำงานหรือสำนักงาน	13	1.2
ห้างสรรพสินค้าหรือร้านค้า	13	2.3
ห้องโถง	13	0.9
ห้องนอนและห้องพัก	13	-
ห้องปฏิบัติการและโรงงาน	13	1.8
ห้องเรียนและ โรงภาพยนตร์	8.5	6.0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.10.1.2 สำหรับอาคารธุรกิจ ควรมีขนาดหน้าต่างประมาณ 15% ของพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้แสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ โดยใน 50% ของขนาดหน้าต่างนี้ควรเป็นลักษณะที่เปิดปิดได้สำหรับการระบายอากาศ

6.10.1.3 ต้องมีช่องลมทั้ง 2 แบบคือ ช่องลมเข้าและช่องลมออก โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้

ก) ช่องลมเข้ามีขนาดใหญ่กว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีน้อย

ข) ช่องลมทางเข้ามีขนาดเท่ากับช่องลมทางออก จะทำให้ปริมาณลมที่เข้ามาในห้องได้มากที่สุดโดยขนาดช่องลมมีขนาดเหมาะสม

ค) ช่องลมทางเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีความเร็วขึ้น

6.10.1.4 ภายในอาคารบางแห่งอาจไม่มีทางระบายอากาศอย่างทั่วถึง อาจนำฉากมาช่วยเป็น Wind Break เพื่อทำให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง

6.10.1.5 อาคารบางแห่งอาจอยู่ในที่แออัด โดยไม่ได้หันรับลมเลย อาจใช้วิธีระบายอากาศทางปล่องขึ้นบนหลังคา

6.10.1.6 ต้นไม้รอบๆ อาคารที่รับลมและช่วยให้ลมที่พัดเข้ามาเย็น สำหรับต้นไม้บริเวณลมออกจากอาคารจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของลมพัดภายในอาคาร

6.10.1.7 ในเขตภูมิอากาศของประเทศไทยต้องการลมพัดประมาณ 2 ม. ต่อวินาที แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิด้วย

6.10.1.8 การวางอาคารควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ และให้ด้านกว้างของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้สามารถรับลมได้เต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดมากเกินไป

6.10.1.9 อาคารที่ปลูกสร้างใกล้ๆ กันควรมีระยะห่างซึ่งกันและกันอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของความสูงของอาคารที่บังลมอยู่

6.10.1.10 ภายในห้องทำงานต้องมีการระบายอากาศที่ประมาณ 0.90 ลบ.ม. / (คน.นาท) สำหรับห้องที่มีคนสูบบุหรี่ และสำหรับห้องที่ไม่มีคนสูบบุหรี่และไม่มีการทำงานหนัก อาจใช้เพียงประมาณ 0.30 ลบ.ม./คน.นาท

## 6.11 ระบบการกำจัดขยะ

ขยะที่เกิดขึ้น นับเป็นขยะที่เกิดขึ้นโดยองค์ประกอบสำคัญหลายชนิด เช่น เศษอาหาร เศษภาชนะพลาสติก โลหะ เศษแก้ว ฯลฯ ปริมาณขยะในแต่ละวันจะมีประมาณ 0.25 ลิตร/คน/วัน

### 6.11.1 ขบวนการในการกำจัด

#### 6.11.1.1 การเก็บกักขยะ (Refuse and Gabbage Collection & Storage)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Waste Puding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยหรือเป็นตะกอนซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากบริเวณส่วนบริการต่างๆ ในขบวนการนี้จะต้องทำการแยกรวบรวมเศษอาหารหรือขยะก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะต่อไป จากนั้นจึงไปกำจัดที่ส่วนบริการ

Individual Refuse Bins and Sacks กระสอบ ถังเก็บขยะ สามารถใช้ได้ในส่วนต่างๆ โดยการนำมาเก็บรวบรวมขยะ เพื่อนำไปเก็บที่ถังเก็บใหญ่ต่อไปไว้ที่ห้องเก็บขยะรวมในชั้นที่ติดต่อกับทางบริการ และจากนั้นจึงนำไปกำจัดที่ลาดบริการ

#### 6.11.1.2 การกำจัดขยะ (Disposal)

6.11.1.3 Incineration เป็นกระบวนการกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่องโดยมีระยะเวลาขนส่งและเก็บกักน้อยที่สุด มีการใช้พลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัด (การเผา)

ผลที่จะตามมาหลังจากกำจัดขยะโดยวิธีเผา

- ผุ่น เถ้าถ่าน ควัน และไอควันที่รวมอยู่ด้วยกัน หลังจากผ่านขบวนการ จะต้องทำการแยกเอาผุ่นเถ้าถ่าน ออกมาด้วยวิธีการที่สิ้นเปลือง
- ปริมาณที่ไม่คงที่ การรวมตัวกันของวัสดุต่างชนิดกันและอัตราส่วนของชิ้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการตามขบวนการดังกล่าวประสบปัญหา
- ปัญหาส่วนประกอบขยะ ที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ

6.11.1.4 การนำขยะออกไปทิ้ง (Transportation) ในการวางแผนการจะพิจารณาถึงเส้นทางและวิธีการจัดการนำขยะจากแหล่งที่เก็บขยะออกไปทิ้งให้ได้สะดวก และเหมาะสม

#### 6.11.2 ระบบหมุนเวียน (Recycling)

อาจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ขบวนการกำจัดขยะ มีความประหยัดขึ้น เช่น เศษอาหารจากภัตตาคาร สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งในการเก็บอาจต้องเก็บเอาไว้ภายในห้องเก็บเพื่อรอการขนถ่าย หรือเศษกระดาษเอกสารพลาสติก แก้ว ฯลฯ อาจสามารถนำเข้าสู่ขบวนการหมุนเวียนได้เช่นกัน การนำขยะออกไปทิ้งนั้นกระทำได้โดยผ่านขบวนการ 2 ขบวนการ คือ

- ไซรด์เซ็น เป็นยานพาหนะขนาดเล็ก สามารถใช้สำหรับการขนขยะจากส่วนต่าง ๆ ลงสู่ปล่องทิ้งขยะ (Chutes)
- รถบรรทุกขยะ เป็นยานพาหนะขนาดใหญ่ที่จะรับขยะจากห้องเก็บ(Depot) ไปสู่ขบวนการกำจัดขยะสาธารณะต่อไป

สรุป ภายในโครงการจะมีห้องที่รวบรวมขยะ คือ Waste Room (เก็บขยะเน่าเสีย) และห้องเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย (Garbage) และเตาเผาขยะ บริเวณที่ตั้งห้องรวบรวมขยะ ต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคาร และผู้ใช้อาคาร ตำแหน่งมักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากกว่าส่วนอื่นๆ การออกแบบควรจะคำนึงถึงเส้นทางขนขยะเพื่อไม่ให้เจอกับผู้ใช้โครงการอื่นๆ ขยะที่ถูกรวบรวมไว้จะถูกเก็บไปโดย การบริการเก็บขยะของเทศบาลที่มาเก็บขยะไปทุกวัน และจะมีส่วนหนึ่งที่ถูกทำลายโดยใช้พลังงานความร้อน คือ การเผา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 7

# การศึกษา วิเคราะห์ และสรุปผลในการออกแบบ

### 7.1 การศึกษาการออกแบบสถาปัตยกรรม

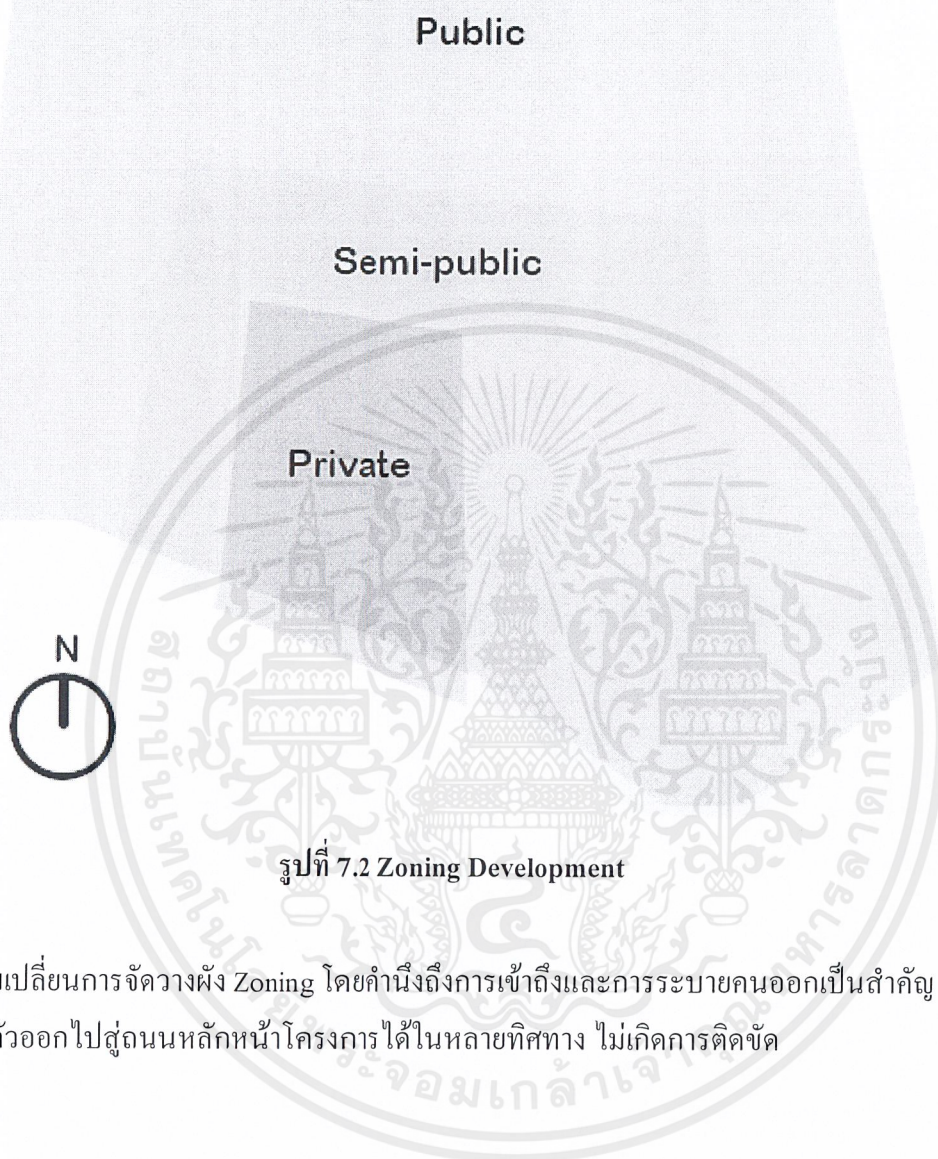
#### 7.1.1 การวางผังบริเวณ



รูปที่ 7.1 Master Plan Development ครั้งที่ 1

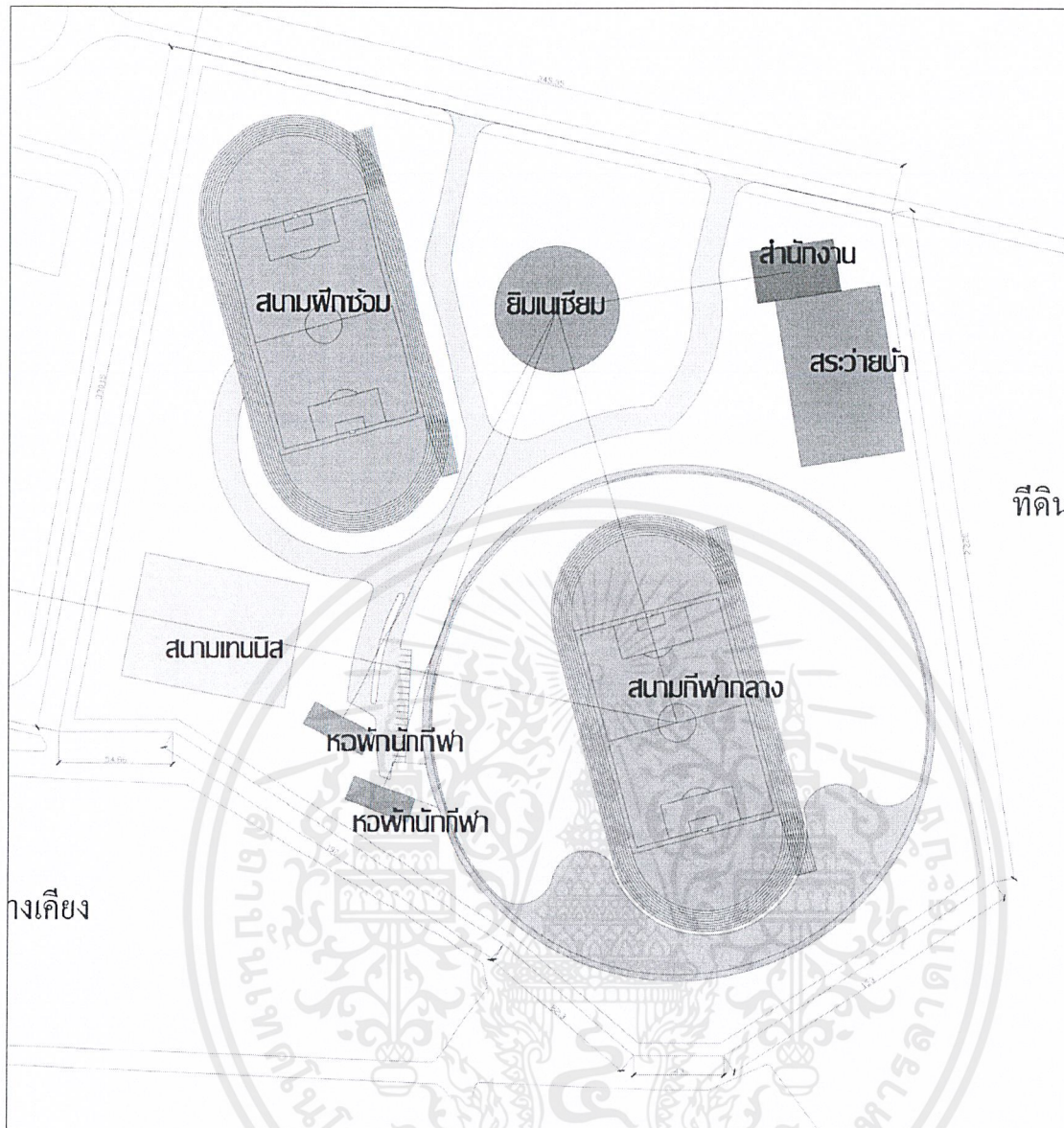
มีทางเข้าหลัก 2 ทางเป็นถนน 4 เลน จัดวางองค์ประกอบทั้งหมดของโครงการในลักษณะเป็นกลุ่มๆ แยกที่จอดรถและส่วนสนับสนุนของใครของมัน แต่ละ Function จัดวางโดยกำหนดตามแนวแกนหลักตาม รัศมีและความโค้งวงกลม และยึดตามแนวขอบที่ดิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ปรับเปลี่ยนการจัดวางผัง Zoning โดยคำนึงถึงการเข้าถึงและการระบายคนออกเป็นสำคัญ โดยให้มีการกระจายตัวออกไปสู่ถนนหลักหน้าโครงการได้ในหลายทิศทาง ไม่เกิดการติดขัด

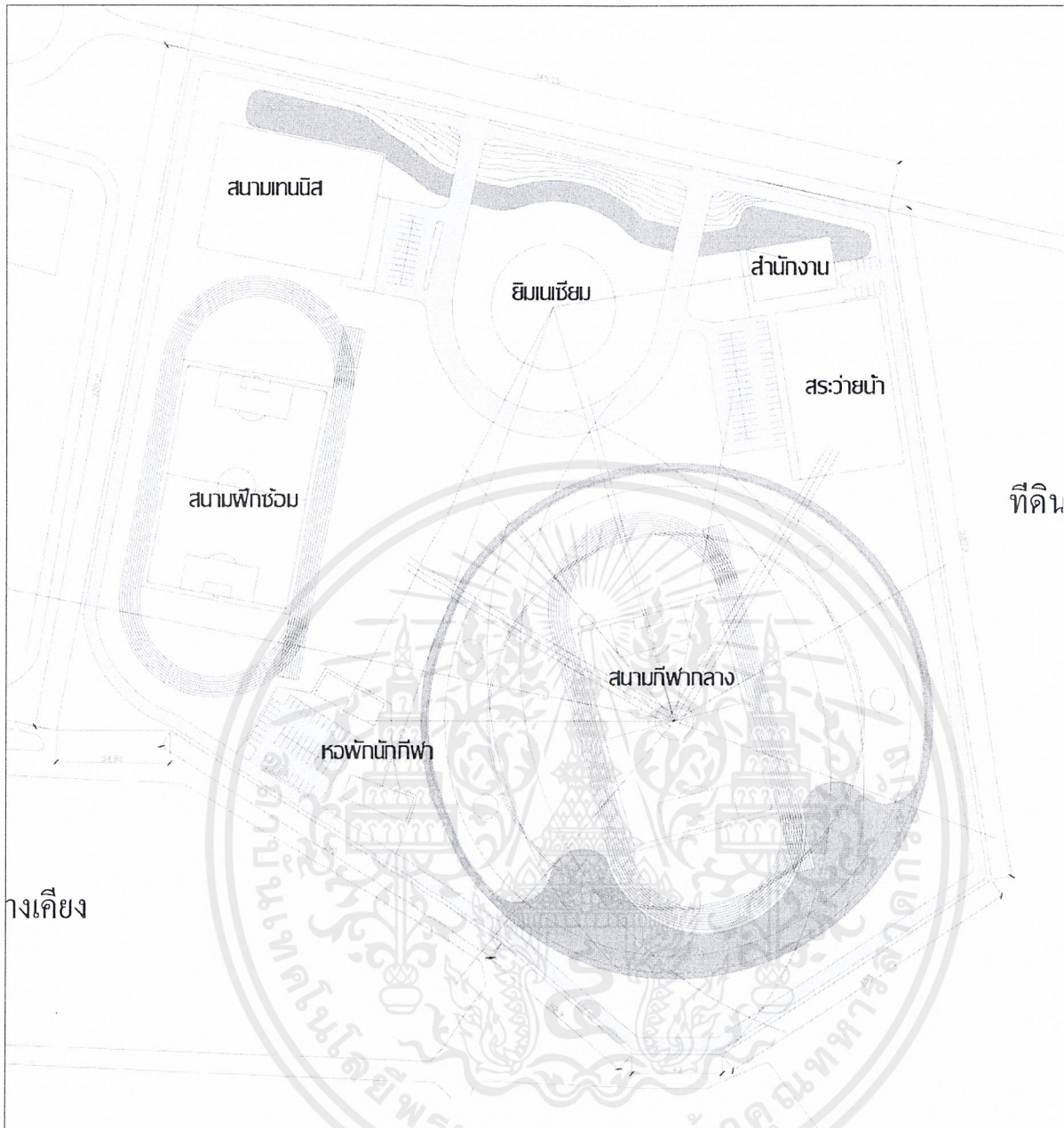
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.3 Master Plan Development ครั้งที่ 2

ปรับทางเข้าหลักโครงการมาไว้ด้านหน้าโครงการติดถนนเส้นหลักทั้งหมด สลับตำแหน่งของ Function ตามความเหมาะสม ของการจัดวางโซนส่วนตัวและสาธารณะ กำหนดแนวแกนของ Circulation ใหม่ และใส่น้ำไปตามแนวความคิดที่คิดไว้ หารวิธีที่จะผสมผสานการใช้งานให้ไปด้วยกันได้

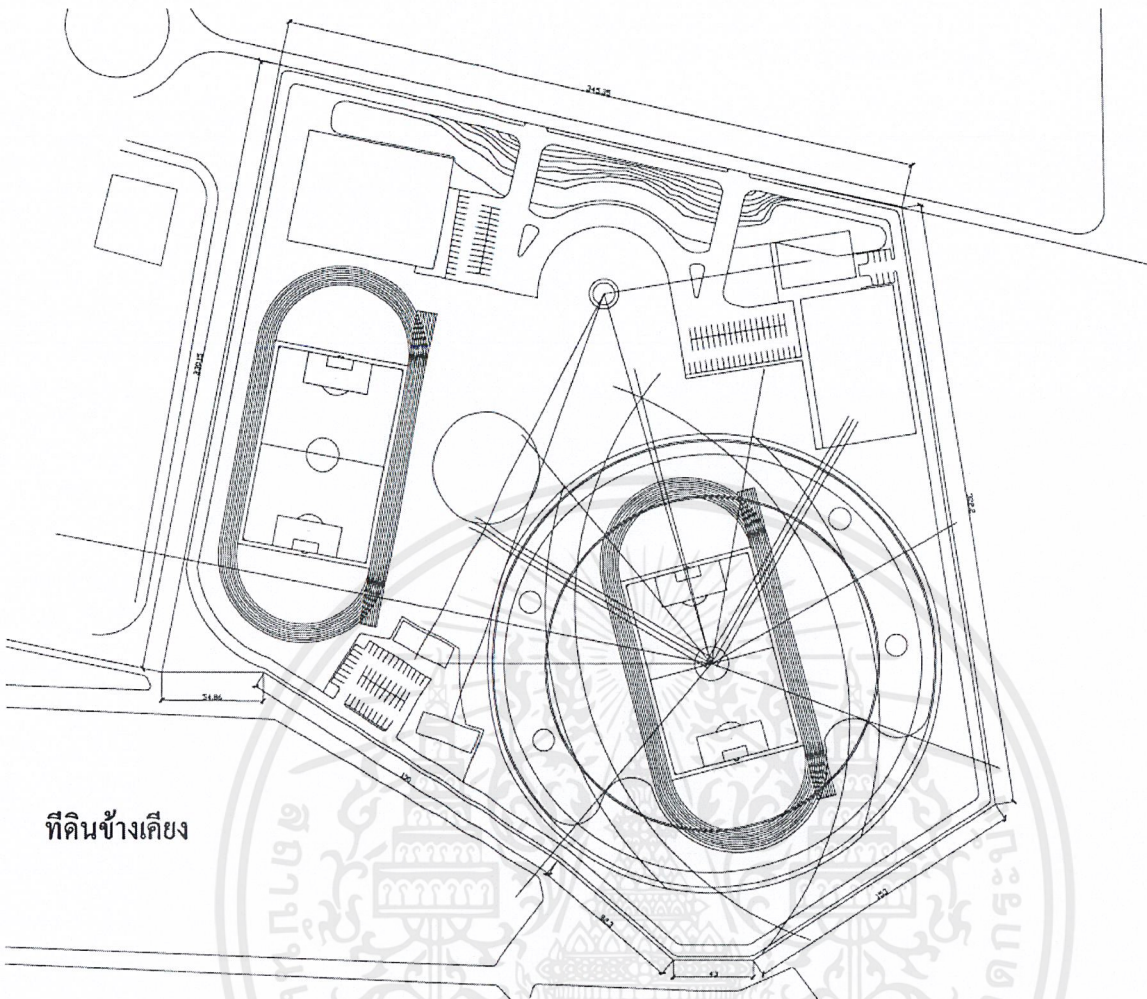
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.4 Master Plan Development ครั้งที่ 3

จุดบ่อน้ำด้านหน้า ดึงธรรมชาติเข้าสู่โครงการ ตามแนว Concept ใช้ถนนรอบโครงการมากขึ้น โดยเฉพาะส่วนที่จอดรถพิกและที่จอดรถสำนักงาน เพื่อลดการสัญจรของรถภายในออกไป เปิดโล่งให้เป็นพื้นที่สำหรับกิจกรรมกีฬามากขึ้น นอกจากนั้นยังสลับตำแหน่งของสนามฟุตซอลกับสนามเทนนิส เพื่อให้โซนเล่นกีฬาออกกำลังกายอยู่เชื่อมต่อกันเป็นพื้นที่กว้างมากขึ้น อีกทั้งยังอยู่ใกล้กับหอพักนักกีฬาด้านในอีกด้วย

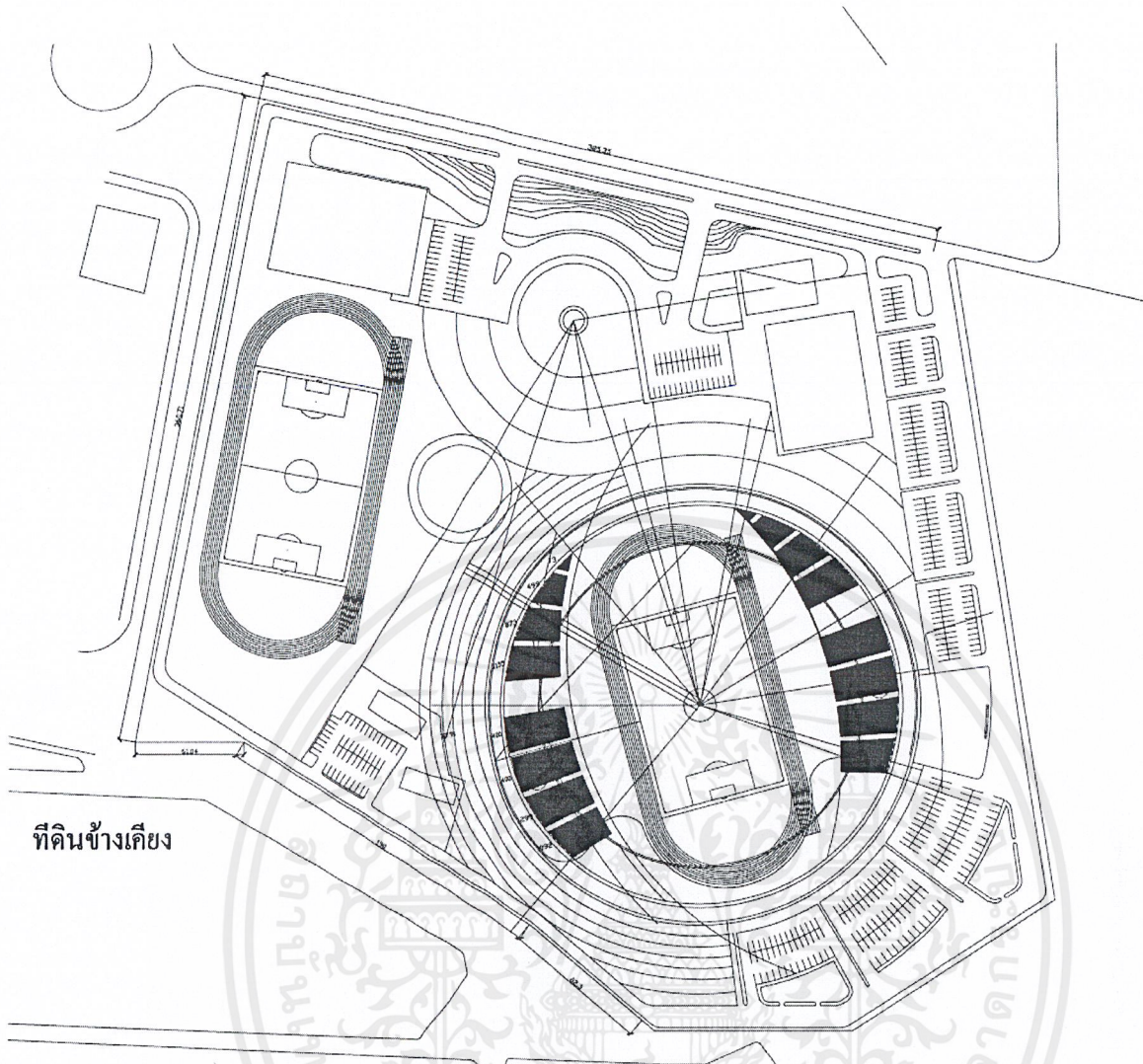
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.5 Master Plan Development ครั้งที่ 4

ลดถนนการสัญจรของรถยนต์ลงไปอีก ทำให้พื้นที่เล่นกีฬาขยายวงกว้างขึ้น และเกิดการเชื่อมต่อ  
กันมากขึ้นกว่าเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

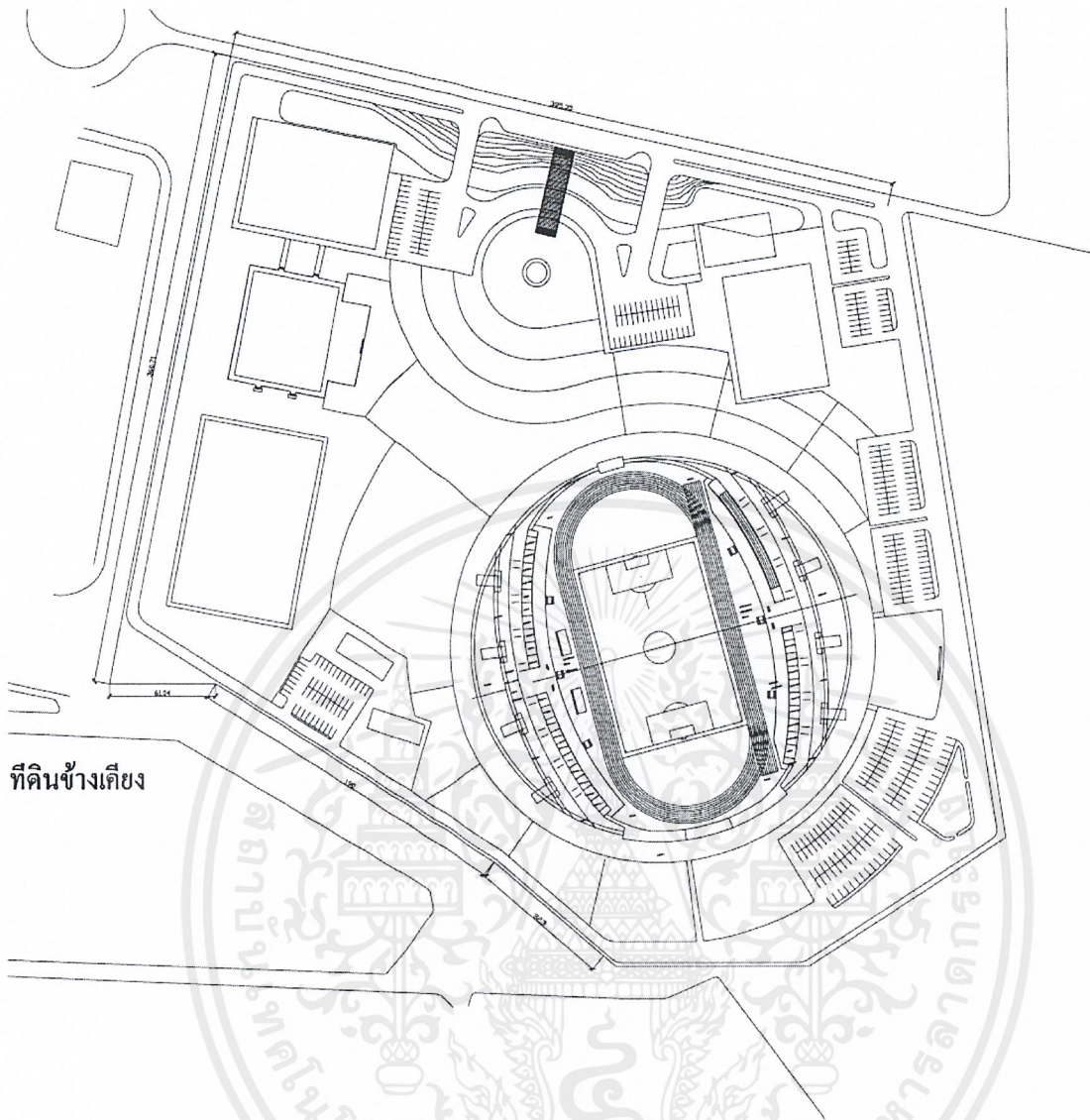


ที่ดินข้างเคียง

รูปที่ 7.6 Master Plan Development ครั้งที่ 5

จัดวางที่จอดรถลงในโครงการ โดยเปิดทางเข้าหลักเพิ่มอีกทางด้านตะวันออกของโครงการเพื่อรองรับการจอดรถและการระบายคนจำนวนมากออกไปอย่างรวดเร็ว และเริ่มออกแบบส่วนลาน Plaza

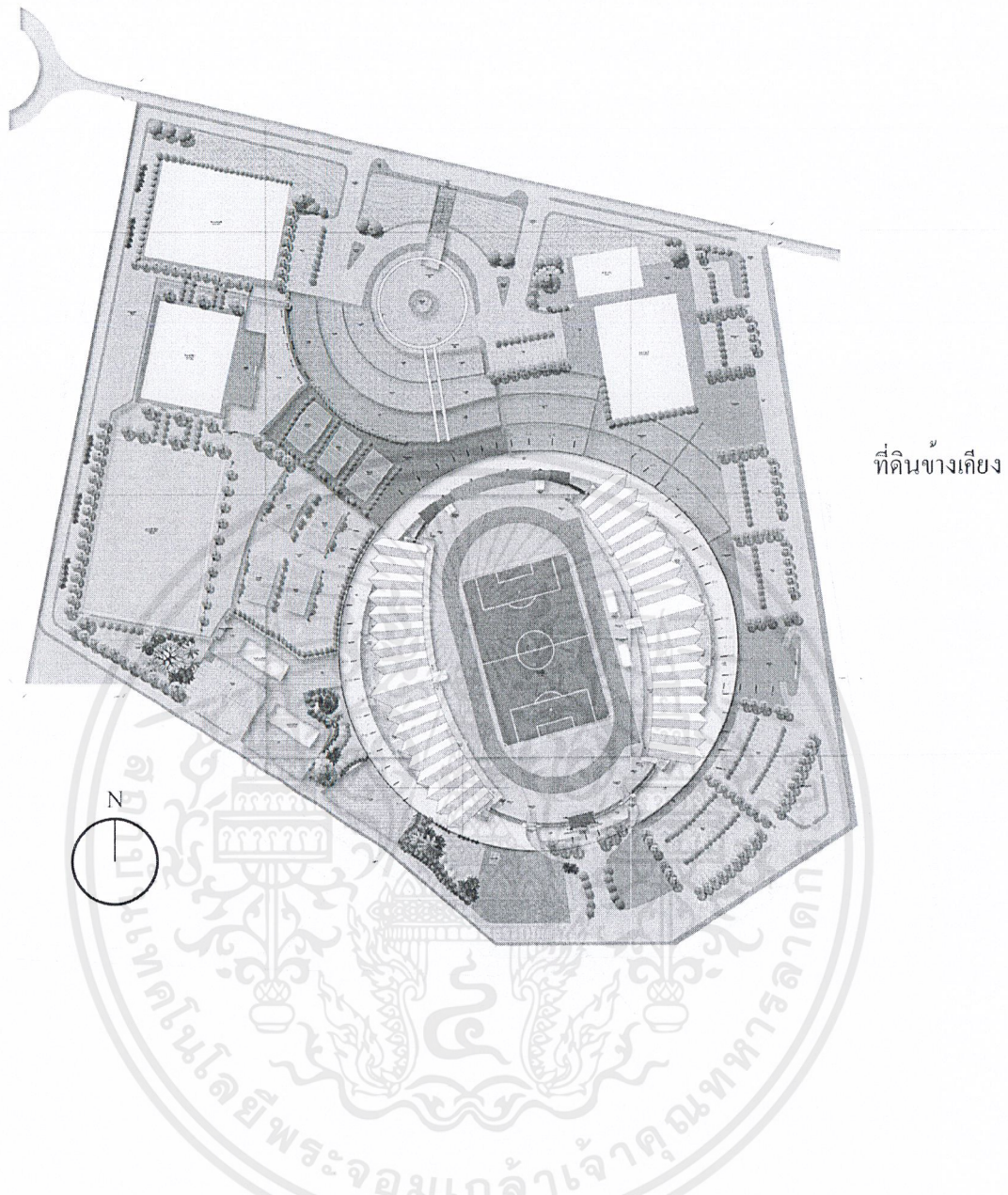
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.7 Master Plan Development ครั้งที่ 6

ลดขนาดสนามซ้อมลงตามความเหมาะสม ปรับรูปร่างอาคารโรงยิมเนเซียม ให้เข้ากับแนวอาคารตามแกน เปิดพื้นที่โล่งเพิ่มขึ้นอีก และเปิดพื้นที่ช่องทางเข้ารองรับคนจำนวนมาก เพื่อการกระจายตัวและการระบายออกของคนได้อย่างสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



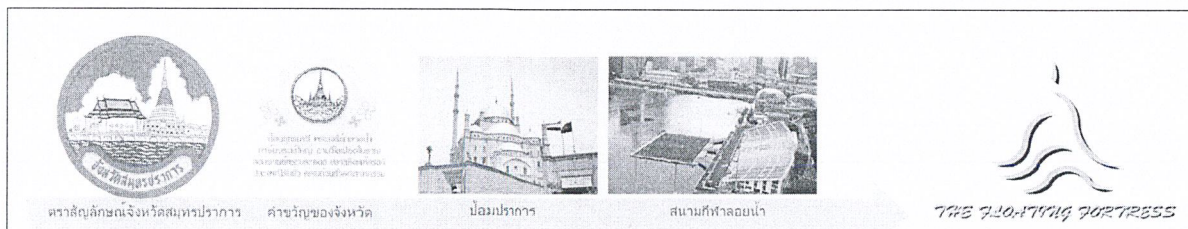
รูปที่ 7.8 Final Master Plan Development

สรุปการออกแบบวางผัง ตามแนวความคิดเพื่อนำไปสู่ความเป็นจังหวัดสมุทรปราการตาม  
 สัญลักษณ์ของจังหวัด ที่ยกขึ้นมาได้แก่ เมืองป้อมปราการ เจดีย์กลางน้ำ ดึงเอาธรรมชาติของคูเมืองและวัสดุ  
 หินมาผสมผสานให้เกิดความรู้สึกที่มองคูเป็นเมืองป้อมปราการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
 ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

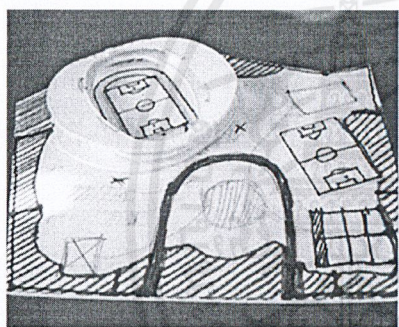
### 7.1.2 การออกแบบสถาปัตยกรรม

ตามหลักแนวความคิดที่ต้องการให้งานแสดงออกถึงความเป็นจังหวัดสมุทรปราการด้วยความชัดเจนในเรื่องเมืองป้อมปราการและเจดีย์กลางน้ำซึ่งเป็นสัญลักษณ์ของจังหวัด

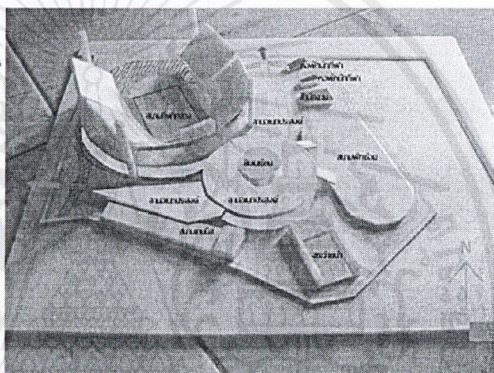


รูปที่ 7.9 แนวความคิดในการออกแบบ

## MASS STUDY



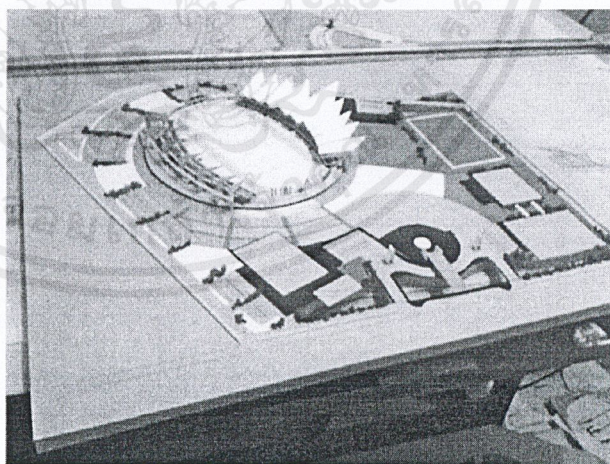
First Mass



Second Mass



Third Mass



Final Mass

รูปที่ 7.10 แสดงการศึกษาและวิเคราะห์การจัดวางองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.2 ผลงานการออกแบบ

**BACKGROUND**

กรมโยธาธิการและผังเมือง (กรมโยธาฯ) ได้มอบหมายให้ บริษัท สถาปนิก (มหาชน) จำกัด (มหาชน) ดำเนินการออกแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมืองสำหรับโครงการ "Sanutprayan Sport Complex" ซึ่งประกอบด้วย อาคารกีฬาและศูนย์รวมกิจกรรมต่างๆ บนพื้นที่ 16,000 ไร่

วัตถุประสงค์ของการออกแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมืองสำหรับโครงการ "Sanutprayan Sport Complex" นี้ เพื่อให้โครงการสามารถรองรับการใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพและยั่งยืน

ขอบเขตของงานออกแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมืองสำหรับโครงการ "Sanutprayan Sport Complex" นี้ ครอบคลุมตั้งแต่การวิเคราะห์บริบท การกำหนดรูปแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมือง การออกแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมือง และการจัดทำเอกสารขออนุญาตก่อสร้าง

**MANAGEMENT**

ชื่อโครงการ	ชื่อสถาปนิก	ชื่อวิศวกร	ชื่อช่างเขียน	ชื่อช่างสำรวจ	ชื่อช่างเทคนิค
Sanutprayan Sport Complex	นายสมชาย ใจดี	นายวิวัฒน์ ใจดี	นายวิวัฒน์ ใจดี	นายวิวัฒน์ ใจดี	นายวิวัฒน์ ใจดี

**SCOPE OF WORK**

ประเภทงาน	จำนวน
การวิเคราะห์บริบท	5,200 ไร่
การกำหนดรูปแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมือง	1,800 ไร่
การออกแบบสถาปัตย์กรรมและผังเมือง	5,800 ไร่
การจัดทำเอกสารขออนุญาตก่อสร้าง	400 ไร่
การติดตามและควบคุมการก่อสร้าง	224 ไร่
การประเมินผลกระทบสิ่งแวดล้อม	125,900 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	88,000 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	36 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางศิลปกรรม	12 ไร่
การประเมินผลกระทบทางภูมิสถาปัตย์	20 ไร่
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	20 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	60 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	30 ไร่
การประเมินผลกระทบทางศิลปกรรม	12 ไร่
การประเมินผลกระทบทางภูมิสถาปัตย์	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	12 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	1,370 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	80 ไร่
การประเมินผลกระทบทางศิลปกรรม	1,370 ไร่
การประเมินผลกระทบทางภูมิสถาปัตย์	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	40 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	150 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	30 ไร่
การประเมินผลกระทบทางศิลปกรรม	22,812 ไร่
การประเมินผลกระทบทางภูมิสถาปัตย์	4,227 ไร่
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	4,941 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	11,574 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	36 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	89 ไร่
การประเมินผลกระทบทางศิลปกรรม	16,36 ไร่
การประเมินผลกระทบทางภูมิสถาปัตย์	72 ไร่
การประเมินผลกระทบทางเศรษฐศาสตร์	1,143 ไร่
การประเมินผลกระทบทางสังคม	3,000 ไร่
การประเมินผลกระทบทางวัฒนธรรม	190 ไร่
การประเมินผลกระทบทางโบราณคดี	67,584 ไร่

**RELATIONSHIP DIAGRAM**

**AREA REQUIREMENT**

**USER DIAGRAM**

**CIRCULATION DIAGRAM**

**RISER DIAGRAM**

**SITE SELECTION**

**SITE ANALYSIS**

**DESIGN PROCESS**

**MASTERPLAN DEVELOPMENT**

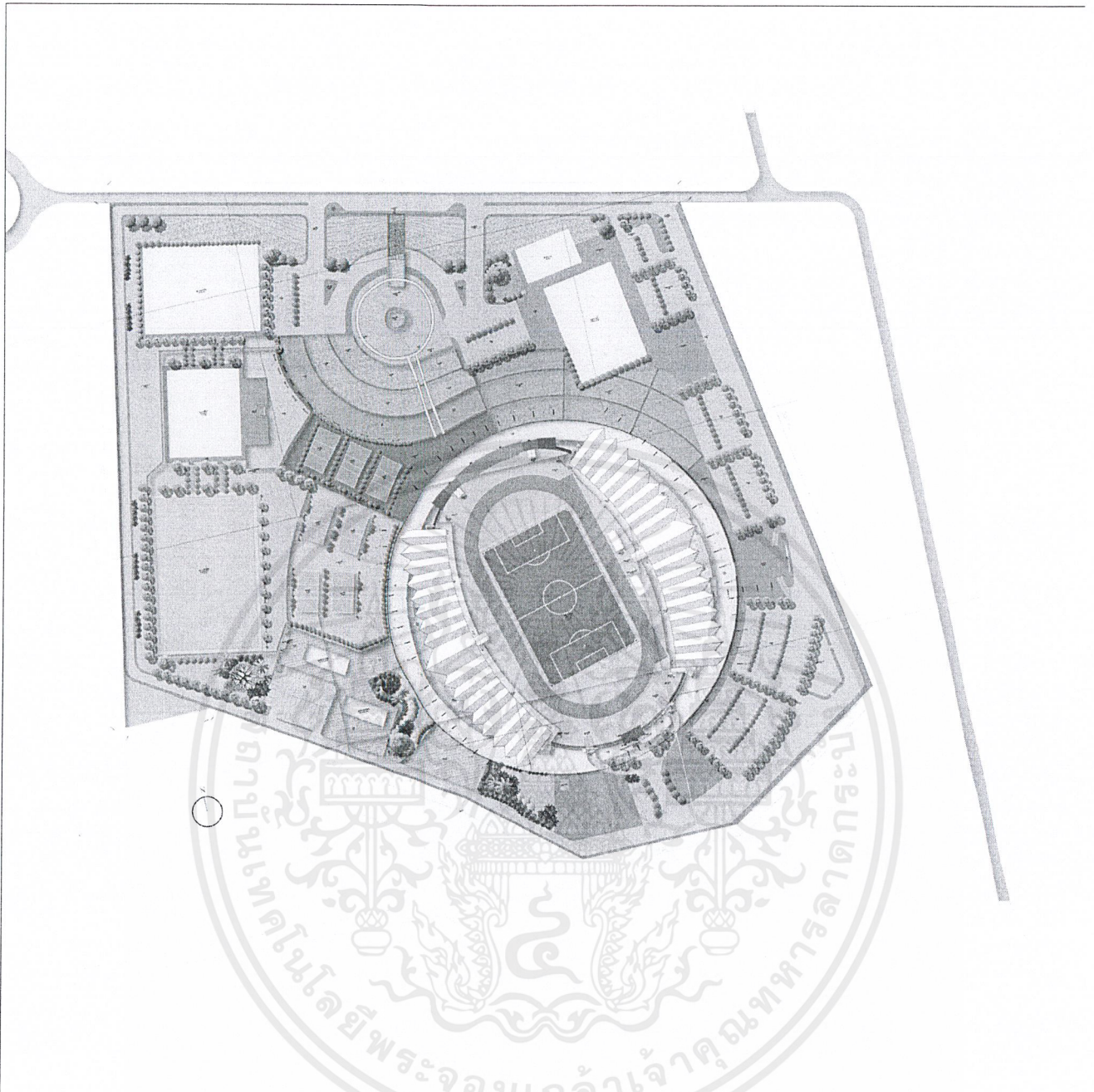
**PLAN DEVELOPMENT**

**MASS STUDY**

**SANUTPRAYAN SPORT COMPLEX**

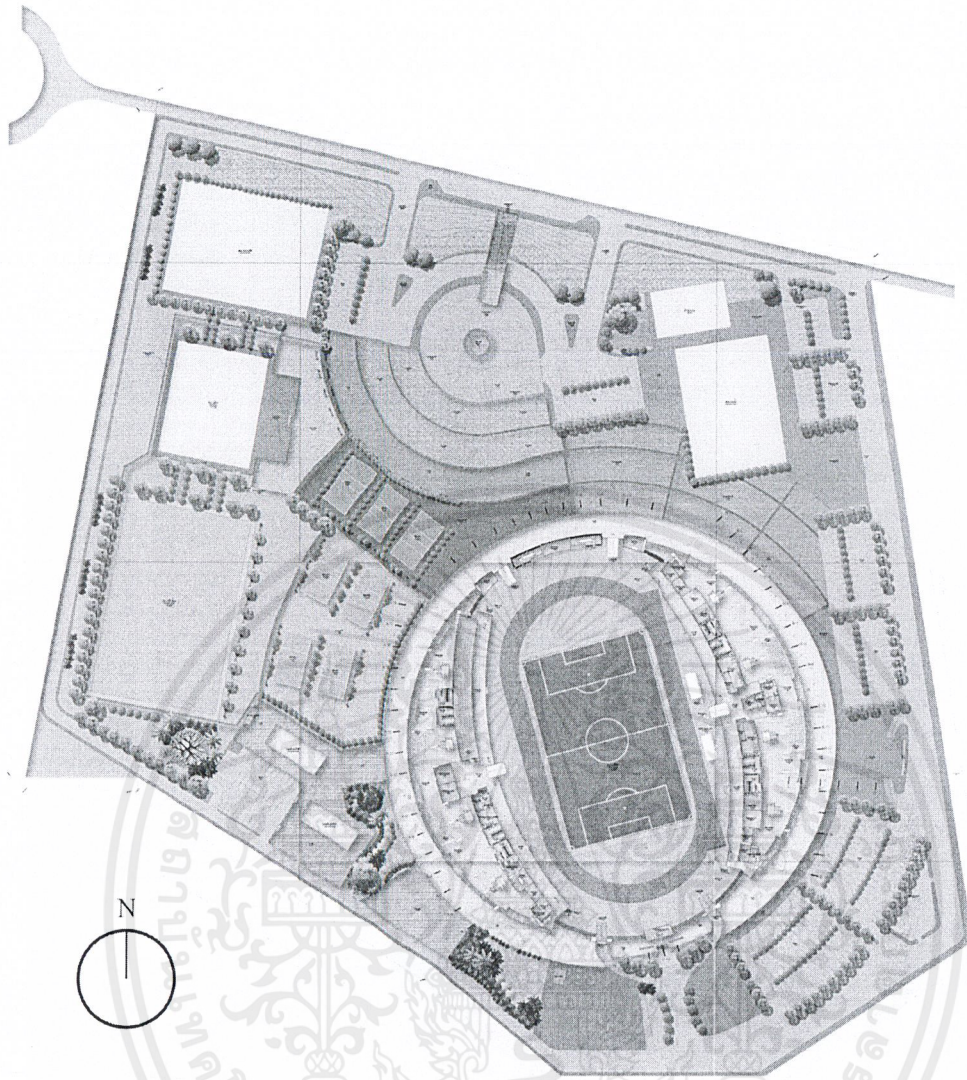
รูปที่ 7.11 Process

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.12 Layout

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

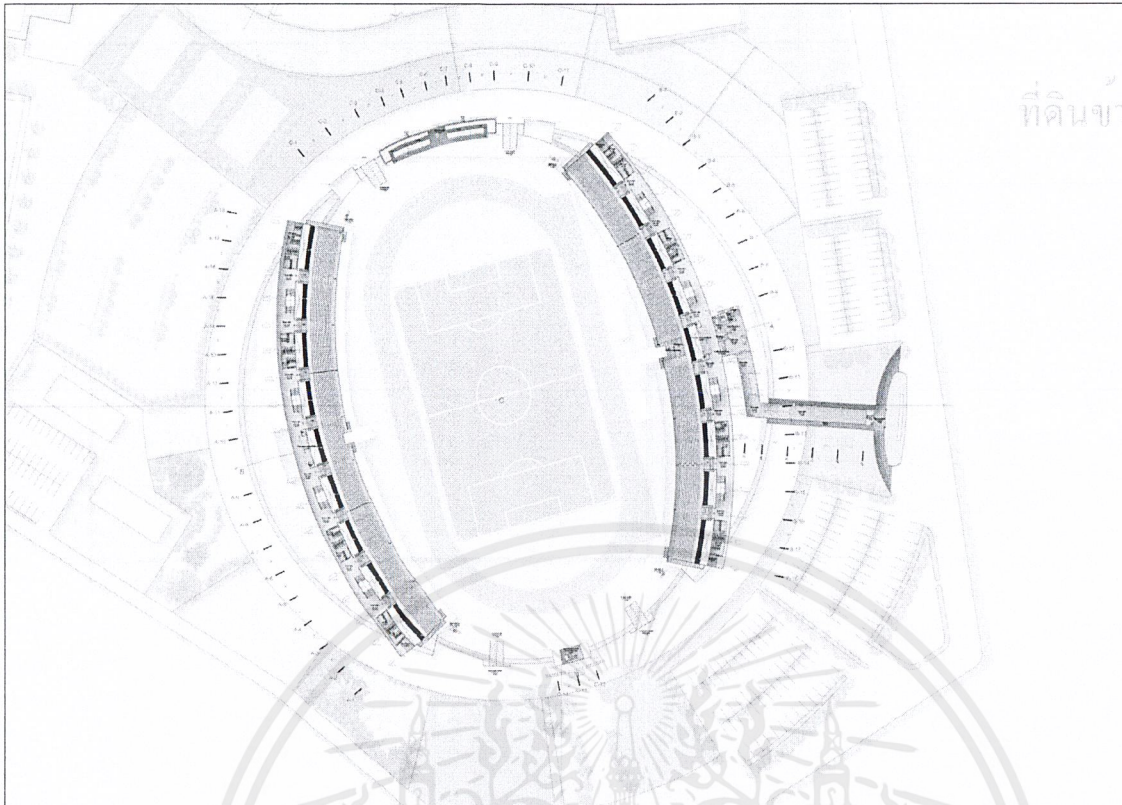


ที่ดินบางเคียง

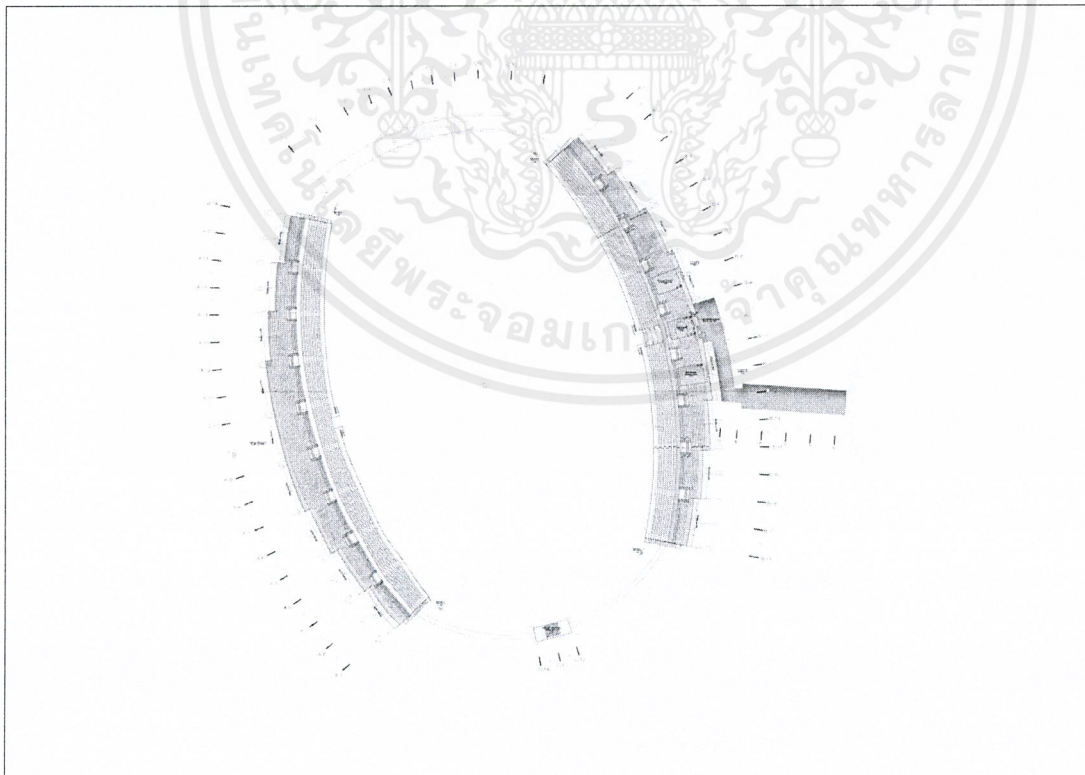
รูปที่ 7.13 First Floor Plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดินขา

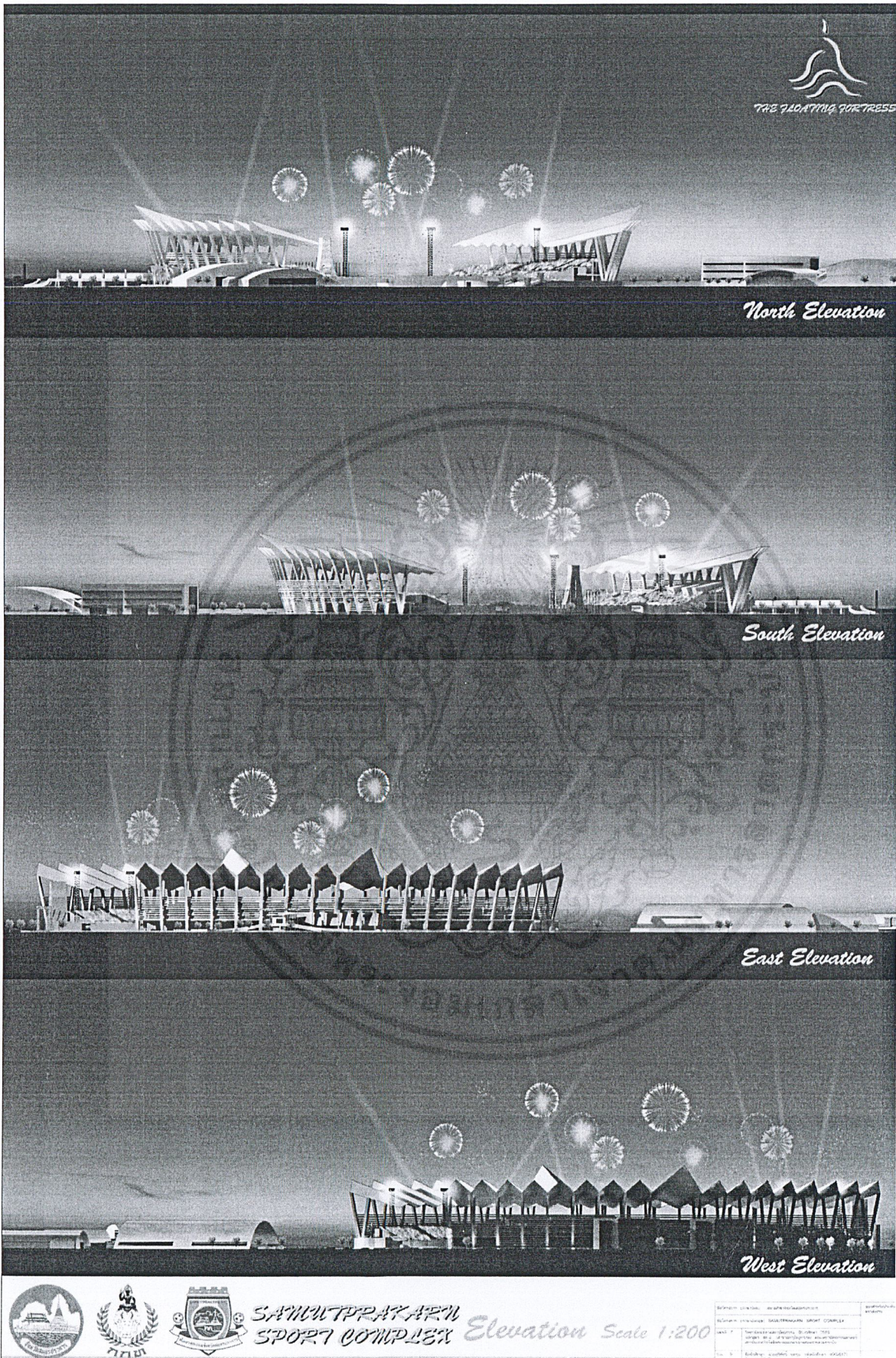


รูปที่ 7.14 Second Floor Plan



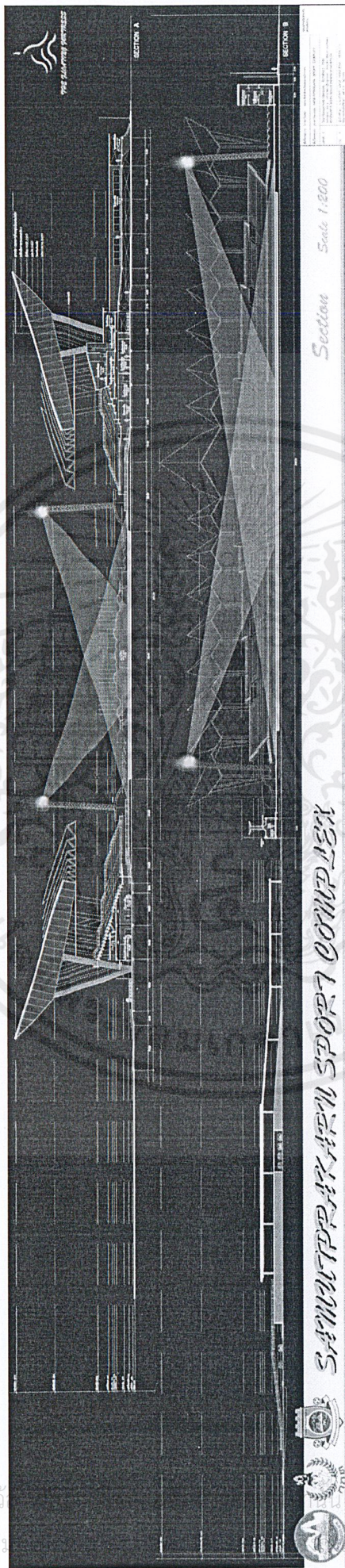
รูปที่ 7.15 Third Floor Plan

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 7.16 Elevation

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



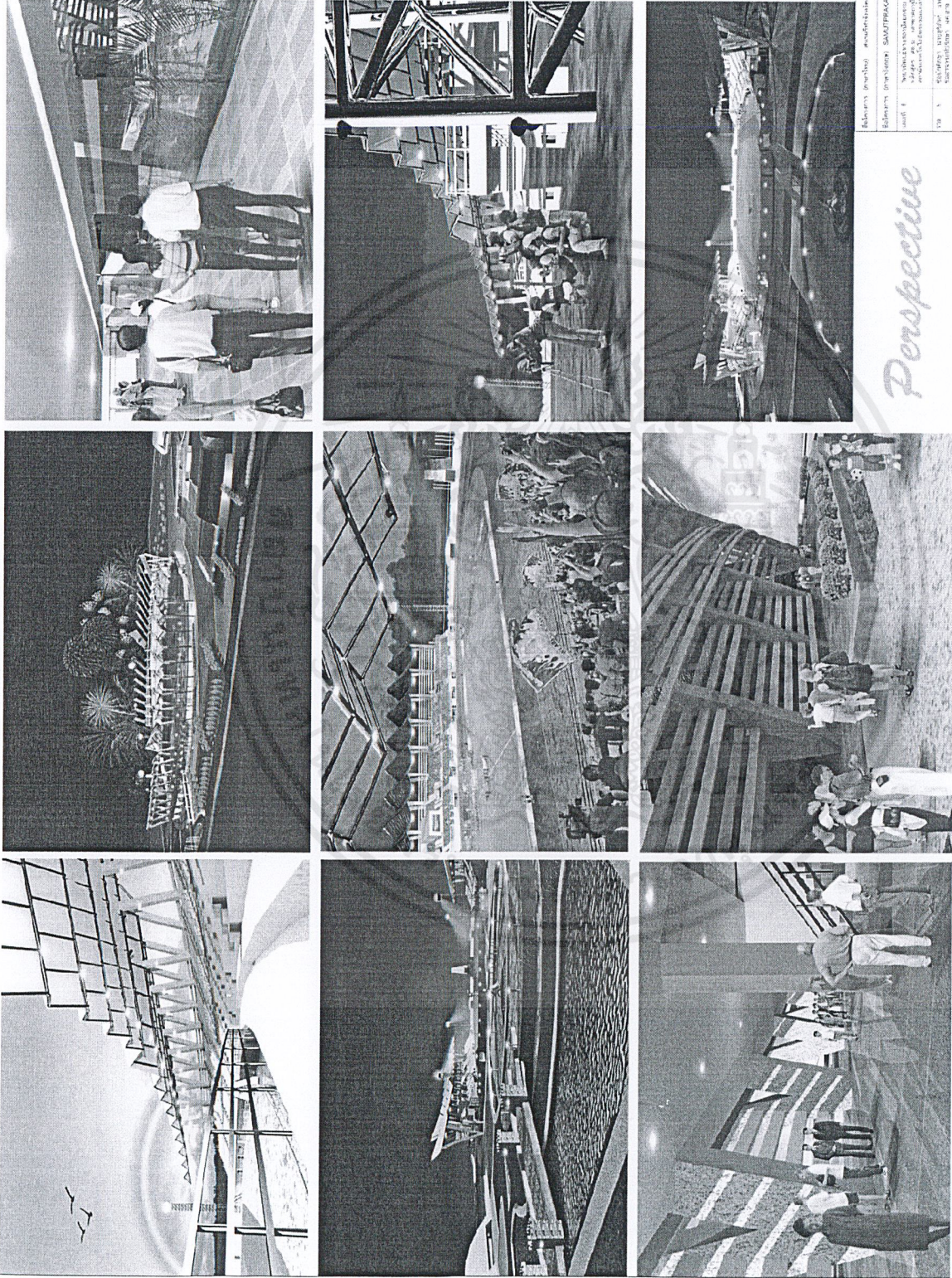
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้าม

ม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
เจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



# S I A M P A R K H O T E L & S P A

## S P O R T S C O M P L E X



วัตถุประสงค์ โครงการ	
วัตถุประสงค์ โครงการ	วัตถุประสงค์ โครงการ
วัตถุประสงค์ โครงการ	วัตถุประสงค์ โครงการ
วัตถุประสงค์ โครงการ	วัตถุประสงค์ โครงการ

Perspective

รูปที่ 7.18 Perspective

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

**CONSTRUCTION**

เหล็กลูก Metal Sheet  
ฉนวนกันน้ำ PE Sheet

โครงเหล็กยึดปลายด้วย Hinge Joint

Aluminium Cladding

เส้นเหล็ก I-Beam ภายด้วย Aluminium Composite

ฐานฉนวนกันน้ำหรือเสา, คาน, ผนัง.

**MATERIAL**

เหล็กลูก Metal Sheet

แผ่นฉนวนกันน้ำ Polyethylene Sheet

Aluminium Composite

Aluminium Cladding

**DRAIN SYSTEM**

รูปนี้แสดงระบบระบายน้ำจากหลังคา Slope โดยแสดงการไหลของน้ำจากหลังคาเข้าสู่รางระบายน้ำ V ในลักษณะที่เห็น

รางระบายน้ำเป็นฉนวนกันน้ำและป้องกันสนิม

Pure Concrete Finishing

I-Beam Cross Section

Aluminium Composite

Aluminium Cladding

*Section Detail*

ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาศูนย์กีฬา	ชื่อโครงการ	ศูนย์กีฬา
ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาศูนย์กีฬา	ชื่อโครงการ	ศูนย์กีฬา
วันที่	15/05/2555	ชื่อโครงการ	ศูนย์กีฬา
ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาศูนย์กีฬา	ชื่อโครงการ	ศูนย์กีฬา
ชื่อโครงการ	โครงการพัฒนาศูนย์กีฬา	ชื่อโครงการ	ศูนย์กีฬา

รูปที่ 7.19 Detail



รูปที่ 7.20 Model

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บรรณานุกรม

- การกีฬาแห่งประเทศไทย. 2553. แผนการจัดสร้างและปรับปรุงสนามกีฬาระดับต่างๆ  
ระยะเวลา 6 ปี (พ.ศ. 2554 – 2559). กรุงเทพฯ
- กิตติคุณ เพชรทอง. 2552. “อาคารสนามกีฬาฟุตบอลสโมสรการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค.”  
วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน  
บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- วิฑูร พรหมสวัสดิ์. 2549. “สนามกีฬาในร่มจังหวัดชลบุรี.” วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตรมหา  
บัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน บัณฑิตวิทยาลัย, สถาบันเทคโนโลยีพระ  
จอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง.
- กระทุ้งบอลไทย [Online] เข้าถึงได้จาก  
<http://www.thaileague.com>
- ไทยลีกออนไลน์ สังกมฟุตบอล โปรแกรมการแข่งขัน [Online] เข้าถึงได้จาก  
<http://www.thaileagueonline.com/>
- สมาคมสถาปนิกสยามฯ 2550 กฎหมายอาคารสถานกีฬา [Online] เข้าถึงได้จาก  
[http://dnszoo.com/2008/files/file/journal\\_pdf/4802/4802109.pdf](http://dnszoo.com/2008/files/file/journal_pdf/4802/4802109.pdf)
- สโมสรสมุทรปราการ เอฟซี [Online] เข้าถึงได้จาก  
<http://www.samutprakarnfc.com>
- สำนักงานจังหวัดสมุทรปราการ [Online] เข้าถึงได้จาก  
<http://www.samutprakan.go.th/>
- สำนักงานโยธาธิการและผังเมืองจังหวัดสมุทรปราการ [Online] เข้าถึงได้จาก  
<http://www.dpt.go.th/samutprakan/>
- Peter Sturzebecher ,Sigrid Ulrich. 2002. **Architecture for sport**. Great Britain : Wiley Academy,  
a division of John Wiley & Sons Ltd.
- Thackara John (Editor). 1980. **Ernst Neufert Architects’ Data Second (International) English  
Edition**: Great Britain.
- John, Geraint. 2007. **Stadia : a design and development guide**. Amsterdam : Elsevier.
- Indoor Air Quality Beijing Olympics Sport. **Futurarc New Architecture**. 1<sup>st</sup> quarter 2007  
volume 4.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

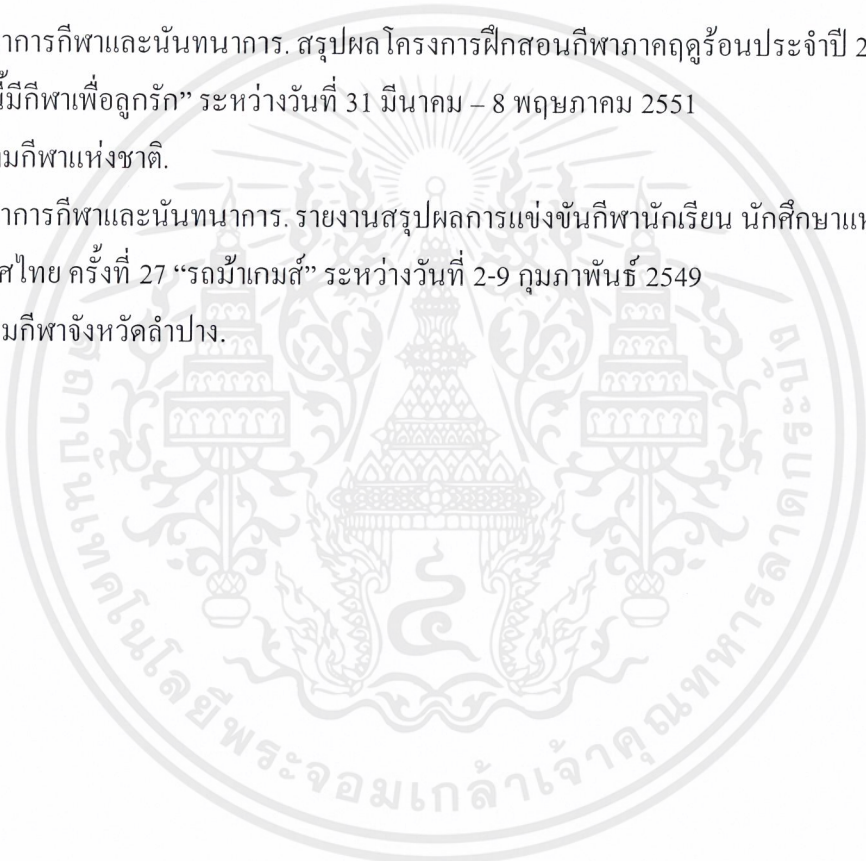
สำนักงานพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ. สรุปและประเมินผลการจัดการแข่งขันกีฬานักเรียน นักศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 31 “เมืองช้างเกมส์” ระหว่างวันที่ 21-29 มกราคม 2553 ณ จังหวัดสุรินทร์.

สำนักงานพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ. สรุปรายงานผลการแข่งขันกีฬานักเรียน นักศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 30 “นครสุโขทัยเกมส์” ระหว่างวันที่ 2-10 กุมภาพันธ์ 2552 ณ สนามกีฬากลาง สถาบันการพลศึกษา วิทยาเขตสุโขทัย.

สำนักงานพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ. สรุปผลการแข่งขันกีฬานักเรียน นักศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 29 “ชุมพรเกมส์” ระหว่างวันที่ 6-13 กุมภาพันธ์ 2551 ณ สนามกีฬาจังหวัดชุมพร.

สำนักงานพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ. สรุปผลโครงการฝึกสอนกีฬาภาคฤดูร้อนประจำปี 2551 “ร้อนนี้มีกีฬาเพื่อลูกรัก” ระหว่างวันที่ 31 มีนาคม – 8 พฤษภาคม 2551 ณ สนามกีฬาแห่งชาติ.

สำนักงานพัฒนาการศึกษาและนันทนาการ. รายงานสรุปผลการแข่งขันกีฬานักเรียน นักศึกษาแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 27 “ระดม้าเกมส์” ระหว่างวันที่ 2-9 กุมภาพันธ์ 2549 ณ สนามกีฬาจังหวัดลำปาง.



# ภาคผนวก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ภาคผนวก

### กฎกระทรวง

ข้อกำหนดและมาตรฐานการออกแบบประเภทอาคารสนามกีฬา

#### 1. ข้อกำหนดของอาคารสาธารณะ

ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) มีข้อกำหนดเกี่ยวกับอาคารสาธารณะเอาไว้ ได้แก่

- ช่องทางเดินในอาคารต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- ที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 10 ของที่ดิน
- ระยะร่นจากถนนสาธารณะ ต้องไม่น้อยกว่า 6 เมตร
- บันได ข้อ 24 วรรคสอง บันไดของอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของคนจำนวนมากต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 3 เมตร ข้อ 25 ระยะห่างจากจุดที่ไกลที่สุดของพื้นชั้นนั้นต้องไม่เกิน 40 เมตร

#### 2. ระบบวิศวกรรมโครงสร้าง

- ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 6 (พ.ศ. 2527) ข้อ 15 กำหนดไว้ว่า อาคารประเภท โรงกีฬา และ อิมพัลส์ (ในกฎกระทรวงนี้และฉบับอื่นๆ ไม่มีบทนิยามคำว่า “โรงกีฬา” แต่คงเทียบได้กับ “สถานกีฬาในร่ม”) จะต้องออกแบบให้มีหน่วยน้ำหนักบรรทุกจร (Live Load) โดยประมาณเฉลี่ยไม่ต่ำกว่า 500 กิโลกรัมต่อตารางเมตร
  - ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 49 อาคารกีฬาทั้ง 3 ประเภท คือสนามกีฬากลางแจ้ง สถานกีฬาในร่ม และอิมพัลส์ ล้วนอยู่ในข่ายควบคุมที่จะต้องออกแบบโครงสร้างให้รับทั้งแผ่นดินไหวและแรงลม แล้วแต่อย่างใดมากกว่ากัน ข้อนี้ใช้บังคับ กับ 10 จังหวัดภาคเหนือ และจังหวัดกาญจนบุรี
- แต่อาจมีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มเติม กรุงเทพมหานครและปริมณฑล และ 6 จังหวัดภาคใต้ที่ติดกับชายฝั่งอันดามัน อันเป็นผลพวงมาจากการเกิดภัยธรรมชาติคลื่นยักษ์สึนามิ เมื่อวันที่ 26 ธันวาคม พ.ศ. 2547

#### 3. การป้องกันอัคคีภัย

โดยเหตุที่ประเภทอาคารสถานกีฬา ในร่มเป็นอาคารในร่มเป็นอาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชนเป็นจำนวนมาก ข้อกำหนดในเรื่องที่เกี่ยวกับความปลอดภัยจากอัคคีภัยจึงเป็นเรื่องสำคัญ กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537) ได้กำหนดไว้ให้มีแบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัยเอาไว้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ (ดูตารางที่ 1 ท้ายกฎกระทรวง) สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง
  - มีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้น
  - ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือ สัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้
  - ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน
- สำหรับโครงสร้างเสาคานเหล็ก ซึ่งรวมถึงจันทันเหล็กหรือโครงเหล็กถัก ที่ไม่ได้ใช้คอนกรีตหุ้มตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 6 กำหนดให้ต้องมีการป้องกันเพื่อให้มีอัตราการทนไฟได้ไม่น้อยกว่า 3 ชั่วโมง โดยจะต้องมีเอกสารรับรองจากสถาบันที่เชื่อถือได้ประกอบการขออนุญาต
4. จำนวนห้องน้ำห้องส้วมและการระบายอากาศ
- ในกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 มีข้อกำหนดเรื่องจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมว่าต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ท้ายกฎกระทรวง

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		อ่างล้างมือ
สถานกีฬาในร่ม ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร หรือต่อ 100 คน ทั้งนี้ให้ถือจำนวนมากกว่าเป็นเกณฑ์			
(ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	1
(ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	1

- สำหรับการระบายอากาศในอาคารสถานกีฬาในร่ม ในกรณีที่มีการปรับอากาศด้วยระบบการปรับอากาศ ต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่า 4 ลบ.ม./ตรม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5. สิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการและคนชรา

ในปัจจุบันยังไม่มีกฎหมายควบคุมให้ต้องจัดสิ่งอำนวยความสะดวกแก่คนพิการและคนชราสำหรับอาคารของเอกชน มีเพียงข้อกำหนดตาม “ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ” ซึ่งใช้สำหรับอาคารของหน่วยงานของรัฐบาลและรัฐวิสาหกิจที่ให้บริการแก่ประชาชน สำหรับข้อกำหนดไม่ว่าจะเป็น “ระเบียบคณะกรรมการฟื้นฟูสมรรถภาพคนพิการ ว่าด้วยมาตรฐานอุปกรณ์หรือสิ่งอำนวยความสะดวกโดยตรงแก่คนพิการ” หรือ “ร่างกฎกระทรวงกำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับคนพิการหรือทุพพลภาพ และคนชราในอาคาร” ก็จะมีเนื้อหาใกล้เคียงกัน หัวข้อสำคัญๆ ที่จะต้องนำมาใช้ออกแบบอาคารสนามกีฬา ได้แก่

- ป้ายและแผนผังต่างๆ สัมผัสเพื่อแสดงสิ่งอำนวยความสะดวก
- ทางลาดและลิฟต์
- ลักษณะของบันได
- ทางเข้าสู่อาคารและทางเชื่อมระหว่างอาคาร
- ช่องทางเดินภายในและเฉลียงทางเดิน
- ประตู
- ห้องน้ำ
- พื้นที่สำหรับเก้าอี้ล้อในโรงมหรสพหรือหอประชุม
- ที่จอดรถ โดย

ถ้าจำนวน 10 – 15 คัน ต้องมีที่จอดรถคนพิการ 1 คัน

ถ้าจำนวน 51 – 100 คัน ต้องมีที่จอดรถคนพิการ 2 คัน

ถ้าจำนวนมากกว่า 100 คัน ต้องมีที่จอดรถคนพิการอย่างน้อย 2 คัน และเพิ่มขึ้น 1 คัน ทุกๆ 100 คัน

โดยที่จอดรถคนพิการจะต้องเป็นพื้นที่สี่เหลี่ยมผืนผ้ากว้างยาวไม่น้อยกว่า 3.50 x 6 ตารางเมตร โดยให้จัดไว้ใกล้กับทางเข้าออกอาคารมากที่สุด ห้ามจัดขนานกับทางเดินรถ และมีสัญลักษณ์รูปคนพิการนั่งบนเก้าอี้ล้ออยู่บนพื้นที่จอดรถด้วย

## 6. มาตรฐานต่างประเทศ

การจัดการแข่งขันไทยพรีเมียร์ลีกนั้นสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์นั้น ทางสมาคมได้วางนโยบายการแข่งขัน และดูแลสโมสรในสังกัดให้มีสอดคล้องกับนโยบายของสมาพันธ์ฟุตบอลแห่งเอเชีย (AFC) ซึ่งมีข้อกำหนดเกี่ยวกับสนามแข่งขันไว้ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่ตั้ง  
ไม่เกิน 200 กิโลเมตร จากสนามบินนานาชาติ
- ขนาด  
68x105 m (ตายตัว ไม่มีการระบุระยะที่เหมาะสมเหมือนเมื่อก่อน)
- ไฟสนาม  
ขั้นต่ำ 1200 Lux (วัด โดย Light Miter ทั่วทั้งสนาม)
- อัฒจันทร์  
อย่างน้อยจุ 5,000 คน มีที่นั่ง VIP และ VVIP แยกเป็นการเฉพาะ
- อุปกรณ์อำนวยความสะดวก  
คอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต แฟกซ์ โทรศัพท์ ถ่ายเอกสาร ระบบไฟสำรอง  
ห้องกรรมการต้องมีตู้เย็น
- ห้องต่างๆ  
ห้องแถลงข่าว ห้องทำงานสื่อ ที่นั่งเฉพาะสำหรับสื่อ ห้องกรรมการ(ห้องน้ำในตู้)ห้องผู้  
ควบคุม (Match Commissioner) ห้องพนักงานกีฬา (ห้องน้ำในตู้) ห้องเจ้าหน้าที่ พื้นที่  
สัมภาระแบบ Mixed Zone ที่ตั้งกล้องถ่ายทอดสด (ต้องอยู่ฝั่ง Main Stand เท่านั้น)
- พื้นสนาม  
มีหญ้าเติมพื้นสนาม เรียบทั่วกันทั้งสนาม พื้นชั้นบนต้องเป็นทราย(Topsoil) ความยาวหญ้า  
1 นิ้ว

นอกจากมาตรฐาน AFC แล้ว เพื่อเป็นความรู้เชิงเปรียบเทียบและเพื่อการส่งเสริมการ  
ออกแบบให้มีมาตรฐานที่ดี ที่เป็นที่ยอมรับของต่างประเทศ คือ BOCA ซึ่งเป็น Building Codes  
อันหนึ่งของสหรัฐอเมริกา โดยทั่วไปอาคารประเภทที่ใช้ชมและแข่งขันกีฬาจะจัดอยู่ใน  
ประเภท Assembly (เทียบได้กับกฎหมายประเทศไทยเรียกว่าอาคารชุมนุมคน) ได้แก่อาคารที่มี  
อัฒจันทร์ลักษณะแบบ Grandstand, Bleachers, Coliseums, Stadium สำหรับคำว่า Bleachers มี  
ลักษณะเหมือน Grandstand แต่ไม่มีหลังคา

- ส่วนของหลังคาถ้าความสูงจากพื้นถึงโครงสร้างหลังคาน้อยกว่า 4.5 เมตร โครงสร้าง  
จะต้องทนไฟได้น้อย 2 ชั่วโมง ถ้าความสูงจากพื้นถึงโครงสร้างหลังคาที่มีความสูงอยู่  
ระหว่าง 4.5 เมตร ถึง 6 เมตร โครงสร้างจะต้องทนไฟได้น้อย 1 ชั่วโมง ถ้าสูงกว่า 6  
เมตรไม่มีมาตรการควบคุมการทนไฟ
- ถ้าเป็นสถานกีฬาในร่มลักษณะปิดต้องมีความสูงจากพื้นถึงโครงสร้างหลังคาไม่น้อยกว่า  
4.5 เมตร วัดจากอัฒจันทร์ชั้นบนสุด เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถหนีออกจากอาคารได้ทันใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ขณะที่ควันที่สะสมอยู่ได้หลังคายังลงมาไม่ถึงระดับทางหนีไฟ โดยทั้งนี้ต้องมีความสูงจากพื้นสนามกีฬาถึง โครงสร้างหลังคาไม่น้อยกว่า 15 เมตร อีกด้วย

- ต้องมีระบบ Smoke Control หรือมีช่องเปิดสู่ภายนอกที่จะทำให้ระดับของควันอยู่สูงจากพื้นอย่างน้อย 1.80 เมตร จากระดับพื้นทางเดิน
- ระยะทางจากที่นั่งที่ไกลที่สุดถึงทางออกที่ไกลที่สุดจะต้องไม่เกิน 60 เมตร โดยการวัดระยะทางจะต้องวัดตามช่องแถวที่นั่งของอัฒจันทร์ จะวัดข้ามที่นั่งไม่ได้ ยกเว้นแต่ระดับระหว่างชั้นอัฒจันทร์สูงน้อยกว่า 15 เซนติเมตร และความลึกของแถวที่นั่งไม่เกิน 71 เซนติเมตร และที่นั่งไม่มีพนักหลัง
- ระยะทางจากทางออกจากอัฒจันทร์ถึงประตูทางออกภายนอกอาคารต้องมีไม่เกิน 60 เมตร
- ขนาดความกว้างของช่องทางหนีไฟต่างๆ ให้คำนวณตามจำนวนที่นั่งที่ช่องทางนั้นบริการ ควบกับความกว้างต่อที่นั่งตามที่กำหนด ซึ่งจะแตกต่างกันไปสำหรับบันไดที่มีราว บันไดที่ไม่มีราว ทางเดินหรือช่องประตูบนพื้นราบ (หรือมีความลาดชันไม่เกิน 1:10) กับทางลาด (เกิน 1:10) ดังตารางข้างล่าง

จำนวนที่นั่ง	ความกว้างสุทธิต่อจำนวนที่นั่งให้บริการ			
	บันไดมีราวสูงไม่เกิน 76 ซม.	บันไดไม่มีราว	ทางเดินช่องประตูหรือทางลาดซึ่งชันไม่เกิน 1:10	ทางลาดซึ่งชันเกิน 1:10
ไม่เกิน 2,000	7.62	9.53	5.08	5.59
5,000	5.08	6.35	3.81	4.06
10,000	3.30	4.14	2.54	2.79
15,000	2.44	3.05	1.78	1.96
20,000	1.93	2.41	1.42	1.68
25,000 ขึ้นไป	1.52	1.91	1.12	1.22

- ที่นั่งจากทางเดินด้านหนึ่งถึงอีกด้านหนึ่งต้องมีไม่เกิน 100 ที่นั่ง อันนี้เป็นมาตรฐานขั้นต่ำ โดยความกว้างสุทธิของทางเดินเข้าไปในแถวที่นั่ง จะต้องคำนวณความ กว้างไม่น้อยกว่า 305 ม.ม. บวกกับ 7.62 คูณด้วยจำนวนที่นั่งในแถวที่เกินจาก 14 ที่นั่ง (หรือเกินจาก 7 ที่นั่ง ถ้ามีทางเดินเข้ามาจากด้านเดียว)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ใต้ฉนวนกันความร้อน ห้ามไม่ให้เก็บสิ่งของที่ติดไฟหรือไม่ทนไฟ และห้ามใช้ประโยชน์อย่างอื่น ยกเว้นทางเข้าออก ยกเว้นได้รับอนุญาตจากเจ้าพนักงานในท้องถิ่น โดยจะต้องมีการกั้นผนังซึ่งมีอัตราทนไฟอย่างน้อยหนึ่งชั่วโมง
- สำหรับจำนวนห้องน้ำห้องส้วมจะมีมาตรฐานการออกแบบอยู่ การคำนวณจะอิงกับผู้มาใช้อาคารไม่ใช่พื้นที่อาคาร เพราะพื้นที่อาคารขึ้นอยู่กับประโยชน์ใช้สอยที่แตกต่างกันไป จำนวนผู้ใช้อาคารก็จะต้องคิดจากกิจกรรมที่มีผู้ใช้อาคารมากที่สุด โดยคิดผู้ชาย 60% และผู้หญิง 40% ของผู้ใช้อาคาร และจะจัดให้มีสุขภัณฑ์ตามจำนวนดังนี้คือ

โถส้วม 1	ที่	ต่อ	230	ผู้ใช้อาคารชาย
โถส้วม 1	ที่	ต่อ	75	ผู้ใช้อาคารหญิง
โถปัสสาวะ 1	ที่	ต่อ	100	ผู้ใช้อาคารชาย
อ่างล้างมือชาย 1	ที่	ต่อทุกๆ	3	โถ
อ่างล้างมือหญิง 1	ที่	ต่อทุกๆ	2	โถ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้