

# สนามฟุตบอลสโมสรฟุตบอลท่าเรือ

Port F.C Stadium



นาย ณัฏชนก ปิ่นสุวรรณ

NATCHANOK PINSUWAN

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

ภาควิชาสถาปัตยกรรมและการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2560

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง  
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา ตามหลักสูตรปริญญา  
สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต

.....  
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.อรรณิกา สวัสดิ์ศรี

คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

ผศ.พงศ์สันต์ สุวรรณะขง

ประธานคณะกรรมการ

ผศ.โอชกร ภาคสุวรรณ

กรรมการ

ผศ.รุ่งโรจน์ วงศ์มหาศิริ

กรรมการ

อาจารย์ธีรชัย สีสุปถานนท์

กรรมการ

ดร.มนสินี อรรถวานิช

กรรมการและเลขานุการ

.....  


(ผ.ศ.ดร.ทองเกียรติ เที้ยธิทรัพย์)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์เล่มนี้สำเร็จได้ด้วยความสามารถจากอาจารย์ที่ปรึกษา ดร.ทรงเกียรติ เที้ยธิ-  
ทรัพย์ ที่ให้ความช่วยเหลือ ให้คำชี้แนะ ช่วยแก้ปัญหาตลอดจนให้ความรู้และประสบการณ์ที่ดีต่อ  
ข้าพเจ้า

ขอขอบคุณ พี่น้องสายรหัส 24 ที่คอยช่วยเหลือในการจัดทำหุ่นจำลองตลอดจนคำปรึกษา  
ด้านต่างๆในการออกแบบ

ขอขอบคุณ คอมพิวเตอร์ที่ช่วยให้การทำงานเป็นไปได้อย่างราบรื่น รวดเร็วทันใจ

สุดท้ายนี้ วิทยานิพนธ์เล่มนี้จะสำเร็จไม่ได้หากไม่ได้รับการสนับสนุนที่ดีเสมอมาจาก  
ครอบครัว ปิ่นสุวรรณ

นายณัทชนก ปิ่นสุวรรณ

## ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-นามสกุล	นาย ณ์ทชนก ปิ่นสุวรรณ
วันเดือน ปี เกิด	3 เมษายน 2538
ที่อยู่	85/119 ซ จิมพลี 28 ถนน จิมพลี แขวง จิมพลี เขต ดลิ่งชั้น กรุงเทพมหานคร 10170
ประวัติการศึกษา	2544-2546 โรงเรียนอนุบาลละอออุทิศ 2546-2551 โรงเรียนราชวินิต 2551-2556 โรงเรียนจิตรลดา 2556-2560 สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ สโมสรฟุตบอลสโมสรฟุตบอลการทำเรือ เอฟซี

นักศึกษา นายณัทชนก ปิ่นสุวรรณ

รหัสประจำตัว 56020024

ปริญญา ปริญญาตรี

สาขาวิชา สถาปัตยกรรมและการวางแผน

พ.ศ. 2556

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร.ทรงเกียรติ เทียธิทรัพย์

### บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้จัดทำขึ้นเพื่อเป็นการศึกษาหลักการในการออกแบบสโมสรฟุตบอลที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล ซึ่งจะมีการศึกษาการกำหนดพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบสโมสรฟุตบอลตามมาตรฐานสากลให้เหมาะสมกับ พฤติกรรม เวลา ความต้องการใช้พื้นที่และจำนวนผู้ใช้โครงการ โดยในการศึกษาได้เลือกออกแบบสโมสรฟุตบอลสโมสรฟุตบอลการทำเรือ เอฟซี ที่เป็นสโมสรฟุตบอลที่กำลังเติบโตในปัจจุบัน ซึ่งในการออกแบบได้มีแนวความคิดนำเอาตู้คอนเทนเนอร์ ที่เป็นหนึ่งในเอกลักษณ์ประจำพื้นที่ย่านคลองเตยมาประยุกต์ใช้กับงานสถาปัตยกรรมเพื่อให้อาคารมีความกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมโดยรอบและสามารถแสดงออกถึงความเชื่อมโยงกับการทำเรือแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	I
ประวัติผู้เขียน	II
บทคัดย่อ	III
สารบัญ	IV
สารบัญตาราง	V
สารบัญรูปภาพ	VI

<b>บทที่ 1</b>	<b>บทนำ</b>	
1.1	ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2	วัตถุประสงค์ของโครงการ	4
1.3	วัตถุประสงค์ของการศึกษาโครงการ	4
1.4	ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ	5
<b>บทที่ 2</b>	<b>การศึกษาลักษณะพื้นฐานโครงการ</b>	
2.1	องค์ประกอบพื้นฐานสนามฟุตบอล	6
2.1.1	สนามฟุตบอล	6
2.1.2	พื้นที่บริการกีฬา	14
2.1.3	อัฒจันทร์	19
2.1.4	ส่วนบริการสื่อมวลชน	35
2.2	การแบ่งเขตการใช้งานสนามฟุตบอล	39
2.3	ข้อมูลพื้นฐานสโมสรการทำเรือ	41
<b>บทที่ 3</b>	<b>การศึกษาอาคารตัวอย่าง</b>	
3.1	อาคารตัวอย่างที่ 1	44
3.2	อาคารตัวอย่างที่ 2	52
3.3	อาคารตัวอย่างที่ 3	59
3.4	อาคารตัวอย่างที่ 4	64

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>บทที่ 4</b>	<b>การศึกษาความสัมพันธ์ผู้ใช้โครงการกับองค์ประกอบโครงการ</b>	
4.1	การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	70
4.1.1	ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ	70
4.1.2	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการ กับองค์ประกอบโครงการ	73
4.1.3	การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ	80
4.1.4	ตารางสรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ	84
4.2	การวิเคราะห์ความต้องการของโครงการ	85
4.2.1	องค์ประกอบหลัก	85
4.2.2	องค์ประกอบรอง	92
4.2.3	องค์ประกอบเสริม	96
4.3	ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ	96
4.4	การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการ	99
<b>บทที่ 5</b>	<b>การศึกษาที่ตั้งโครงการ</b>	
5.1	ลักษณะทางกายภาพโดยรอบของพื้นที่ที่นำพิจารณา	100
5.2	เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ	102
5.3	การวิเคราะห์และพิจารณาตัวเลือกที่ตั้งโครงการ	103
5.3.1	ที่ตั้งโครงการ A	103
5.3.2	ที่ตั้งโครงการ B	104
5.3.3	ที่ตั้งโครงการ C	105
5.3.4	ที่ตั้งโครงการ D	106
5.4	การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	107
5.5	ตารางสรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	108
5.6	วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ	109

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

<b>บทที่ 6</b>	<b>การศึกษาโครงสร้างและงานระบบที่เกี่ยวข้อง</b>	
6.1	ระบบโครงสร้าง	113
6.1.1	ระบบโครงสร้างลวดเคเบิลซึ่ง ตาข่าย และเต็นท์	113
6.1.2	ระบบโครงสร้างตู้คอนเทนเนอร์	117
6.2	ระบบไฟฟ้า	120
6.2.1	การคำนวณโหลดไฟฟ้า	120
6.2.2	อุปกรณ์ในระบบ	125
6.3	ระบบสุขาภิบาล	129
6.3.1	การคำนวณปริมาณน้ำใช้	129
6.3.2	ระบบการจ่ายน้ำประปา	130
6.4	ระบบปรับอากาศ	131
6.5	ระบบป้องกันอัคคีภัย	133
6.6	ระบบสนาม	136
6.6.1	ระบบระบายน้ำใต้ดินแบบเข็มขัดรับน้ำ	136
6.6.2	ระบบรดน้ำสนาม	138
6.7	ระบบกระจายเสียง	139
<b>บทที่ 7</b>	<b>ผลงานการออกแบบ</b>	
7.1	แนวความคิดในการออกแบบ	142
7.1.1	แนวความคิดในการออกแบบรูปลักษณะอาคาร	142
7.1.2	แนวความคิดในการวางผัง	143
7.2	ผลงานการออกแบบ	144
7.3	หุ่นจำลอง	157

**ภาคผนวก**

**บรรณานุกรม**

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญรูปรภาพ

รูปที่ภาพ 1.1 สถิติยอดรวมผู้เข้าชมการแข่งขันในสนาม	2
รูปภาพที่ 1.2 งบประมาณประจำปีของ 18 ทีม โดยต้า ไทยลีก	2
รูปภาพที่ 1.3 การเสริมทัพนักเตะไทยและต่างชาติของสโมสร	3
รูปภาพที่ 1.4 เปิดตัว ชิกโก้ เป็นผู้ฝึกสอนประจำทีมคนใหม่	3
รูปภาพที่ 1.5 PAT Stadium สนามประจำสโมสรการทำเรือ	4
รูปภาพที่ 1.6 บรรยากาศระหว่างการแข่งขันในสนาม PAT Stadium	4
รูปภาพที่ 2.1 แสดงเส้นแบ่งเขตสนามฟุตบอล	7
รูปภาพที่ 2.2 แสดงระยะของเส้นแบ่งเขตสนามฟุตบอล	7
รูปภาพที่ 2.3 แสดงขนาดของประตู	8
รูปภาพที่ 2.4 จุดปักเสาธง	8
รูปภาพที่ 2.5 จุดโค้งมุมธง	8
รูปภาพที่ 2.6 ตัวอย่างการจัดผังม้านั่งสำรอง	9
รูปภาพที่ 2.7 สนามที่ปูพื้นด้วยหญ้าจริง	10
รูปภาพที่ 2.8 องค์ประกอบหญ้าเทียมในการปูพื้นสนาม	10
รูปภาพที่ 2.9 พื้นที่ที่เป็น No Floodlight Zone	13
รูปภาพที่ 2.10 พื้นที่หลังประตูที่สามารถติดไฟได้	13
รูปภาพที่ 2.11 ตำแหน่งการติดตั้งเสาไฟแสงสว่างส่องสนาม	13
รูปภาพที่ 2.12 อัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน	19
รูปภาพที่ 2.13 อัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้าน	20
รูปภาพที่ 2.14 อัฒจันทร์โค้งแบบเชื่อมกันทุกด้าน	21
รูปภาพที่ 2.15 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ 1	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 2.16 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอ้อมจันทร์ 2	22
รูปภาพที่ 2.17 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอ้อมจันทร์ 3	23
รูปภาพที่ 2.18 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอ้อมจันทร์ 4	23
รูปภาพที่ 2.19 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอ้อมจันทร์ 5	24
รูปภาพที่ 2.20 แสดงการสัญจรเข้า-ออกอ้อมจันทร์ 6	24
รูปภาพที่ 2.21 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ A	26
รูปภาพที่ 2.22 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ B	26
รูปภาพที่ 2.23 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ C	27
รูปภาพที่ 2.24 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ D	27
รูปภาพที่ 2.25 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ E	28
รูปภาพที่ 2.26 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ F	28
รูปภาพที่ 2.27 แสดงการสัญจรบนอ้อมจันทร์ G	29
รูปภาพที่ 2.28 แสดงอ้อมจันทร์ที่อยู่สูงกว่าระดับสนาม	30
รูปภาพที่ 2.29 การสร้างคูรอบสนามป้องกันการบุกรุก	30
รูปภาพที่ 2.30 แสดงการใช้ฉากโปร่งแสงป้องกันการบุกรุก	31
รูปภาพที่ 2.31 แสดงระยะเก้าอี้บนอ้อมจันทร์	32
รูปภาพที่ 2.32 แสดงลักษณะที่นั่งผู้พิการ	33
รูปภาพที่ 2.33 แสดงระยะการมองเห็นของผู้ชม	34
รูปภาพที่ 2.34 ขนาดที่นั่งนักข่าวบนอ้อมจันทร์	36
รูปภาพที่ 2.35 การแบ่งเขตควบคุมภายในสเตเดียม	39
รูปภาพที่ 2.36 ตราประจำสโมสรฟุตบอลการทำเรือ	41
รูปภาพที่ 2.37 แผนภูมิแสดงโครงสร้างการบริหารของสโมสรฟุตบอลการทำเรือ	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 3.1 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ	44
รูปภาพที่ 3.2 การสอดแทรกอาคารและเส้นทางเดินกับต้นไม้ในพื้นที่	45
รูปภาพที่ 3.3 เปลือกอาคารโปร่งแสงเมื่อเปิดไฟ	45
รูปภาพที่ 3.4 ผังบริเวณโครงการ	347
รูปภาพที่ 3.5 ผังพื้นที่ชั้น 1 ของโครงการ	48
รูปภาพที่ 3.6 ผังพื้นที่ชั้น 2 ของโครงการ	49
รูปภาพที่ 3.7 ผังพื้นที่ชั้น 3 และ 4 ของโครงการ	50
รูปภาพที่ 3.8 รูปตัดอาคารของโครงการ	51
รูปภาพที่ 3.9 ทศนิยมภาพภายในโครงการ	51
รูปภาพที่ 3.10 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ	52
รูปภาพที่ 3.11 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ	53
รูปภาพที่ 3.12 แผนภูมิแสดงองค์ประกอบและระบบโครงสร้าง	55
รูปภาพที่ 3.13 ผังบริเวณโครงการ	55
รูปภาพที่ 3.14 ผังพื้นที่ชั้น 1 ของโครงการ	56
รูปภาพที่ 3.15 ผังพื้นที่ชั้น 2 ของโครงการ	56
รูปภาพที่ 3.16 ผังพื้นที่ชั้น VIP ของโครงการ	57
รูปภาพที่ 3.17 รูปตัดอาคารของโครงการ	57
รูปภาพที่ 3.18 รูปตัดขยายบริเวณอัมพันจันทร์	58
รูปภาพที่ 3.19 ทศนิยมภาพภายในของโครงการ	58
รูปภาพที่ 3.20 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ	59

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 3.21 ทศนียภาพภายในของโครงการ	60
รูปภาพที่ 3.22 ผังบริเวณการจัดการที่จอดรถโครงการ	62
รูปภาพที่ 3.23 ผังพื้นที่แสดงโซนที่นั่งผู้ชมบนอัฒจันทร์	62
รูปภาพที่ 3.24 ส่วนอัฒจันทร์ประธาน	63
รูปภาพที่ 3.25 โครงสร้างส่วนอัฒจันทร์โดยรอบ	63
รูปภาพที่ 3.26 ทศนียภาพภายนอกของโครงการ	64
รูปภาพที่ 3.27 แสดงกระโจมทะเลทราย	64
รูปภาพที่ 3.28 แสดงการเข้าถึงสนามกีฬาจากตำแหน่งประตูอัฒจันทร์ต่างๆ	65
รูปภาพที่ 3.29 ทศนียภาพภายในโครงการเมื่อเข้าจากประตูอัฒจันทร์ด้านบน	65
รูปภาพที่ 3.30 รูปตัดแสดงความเชื่อมต่อภายนอกสู่ภายในอาคาร	66
รูปภาพที่ 3.31 แสดงผังบริเวณโครงการ	67
รูปภาพที่ 3.32 ผังพื้นที่ชั้น 2 ของโครงการ	67
รูปภาพที่ 3.33 แสดงชิ้นส่วนโครงสร้างหลังคาของโครงการ	68
รูปภาพที่ 3.34 แสดง Bale Ring บนยอดโครงสร้าง	68
รูปภาพที่ 3.35 แสดงองค์ประกอบของโครงสร้างชิ้นส่วนหลังคา	69
รูปภาพที่ 3.36 รูปตัดแสดงระบบโครงสร้างของอาคาร	69
รูปภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้ชมการแข่งขัน	73
รูปภาพที่ 4.2 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักกีฬาและทีมงาน(วันที่มีการแข่งขัน)	74
รูปภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักกีฬาและทีมงาน(วันซ้อม)	75

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น(บุคคลทั่วไป)	76
รูปภาพที่ 4.5 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น(บุคลากรการทำเรือ)	76
รูปภาพที่ 4.6 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่โครงการ	77
รูปภาพที่ 4.7 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม	78
รูปภาพที่ 4.8 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่บริการกีฬา	78
รูปภาพที่ 4.9 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของสื่อมวลชน	79
รูปภาพที่ 4.10 แผนภูมิแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบโครงการ	98
รูปภาพที่ 4.11 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ	99
รูปภาพที่ 5.1 แสดงพื้นที่เขตคลองเตยในแผนที่กรุงเทพมหานคร	100
รูปภาพที่ 5.2 แสดงอาณาเขตพื้นที่ที่นำมาพิจารณา	101
รูปภาพที่ 5.3 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ A	103
รูปภาพที่ 5.4 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ B	104
รูปภาพที่ 5.5 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ C	105
รูปภาพที่ 5.6 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ D	106
รูปภาพที่ 5.7 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ	109
รูปภาพที่ 5.8 ชุมชนคลองเตยฝั่งตรงข้ามของที่ตั้งโครงการ	110
รูปภาพที่ 5.9 โถงเก็บตู้สินค้าบริเวณถนนท่าเรือ 1	110
รูปภาพที่ 5.10 สภาพการจราจรบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ 1	111
รูปภาพที่ 5.11 สภาพการจราจรบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ 2	111

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 5.12 ผังสีแสดงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน	112
รูปภาพที่ 6.1 แสดงองค์ประกอบของวัสดุผ้าใบในแต่ละชั้น	114
รูปภาพที่ 6.2 แสดงระบบโครงสร้างแบบเคเบิลและเคเบิลคู่	115
รูปภาพที่ 6.3 แสดงระบบโครงสร้างแบบโค้งสองทาง Double Curvature	115
รูปภาพที่ 6.4 แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม	116
รูปภาพที่ 6.5 แสดงระบบโครงสร้างตู้คอนเทนเนอร์	117
รูปภาพที่ 6.6 แสดงองค์ประกอบของตู้คอนเทนเนอร์	117
รูปภาพที่ 6.7 แสดงขนาดมาตรฐานของตู้คอนเทนเนอร์	118
รูปภาพที่ 6.8 แสดงการประยุกต์ใช้คอนเทนเนอร์ในงานสถาปัตยกรรม	119
รูปภาพที่ 6.9 แสดงสัดส่วนการใช้โหลดไฟฟ้าของโครงการ	124
รูปภาพที่ 6.10 แสดงวิธีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบต่างๆ	125
รูปภาพที่ 6.11 แสดงองค์ประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบน้ำมันดีเซล	126
รูปภาพที่ 6.12 แสดงตู้ควบคุมระบบไฟฟ้ารวม (MDB)	127
รูปภาพที่ 6.13 แสดงตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (SDB)	127
รูปภาพที่ 6.14 แสดงแผงควบคุมไฟฟ้า (PB)	127
รูปภาพที่ 6.15 แสดงไฟสปอร์ตไลท์ LED	128
รูปภาพที่ 6.16 แสดงระยะการติดตั้งไฟสนาม	128
รูปภาพที่ 6.17 แสดงระบบการจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed System)	130
รูปภาพที่ 6.18 แสดงการทำงานระบบปรับอากาศแบบชุด (Package System)	131

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 6.19 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)	133
รูปภาพที่ 6.20 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)	133
รูปภาพที่ 6.21 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับไฟ (Flame Detector)	134
รูปภาพที่ 6.22 แสดงอุปกรณ์ดับเพลิงแบบมือถือ	134
รูปภาพที่ 6.23 แสดงสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉิน	134
รูปภาพที่ 6.24 แสดงตู้อุปกรณ์ดับเพลิง	135
รูปภาพที่ 6.25 แสดงระบบการทำงานหัวฉีดดับเพลิง	135
รูปภาพที่ 6.26 แสดงการทำงานของเข็มขัดรับน้ำ (Water Belt)	136
รูปภาพที่ 6.27 แสดงชั้นดินในการติดตั้งระบบการระบายน้ำใต้ดิน	137
รูปภาพที่ 6.28 แสดงรูปตัดชั้นดินของระบบการระบายน้ำใต้ดิน	137
รูปภาพที่ 6.29 หัวฉีดน้ำแบบ Big Gun (Big Gun Sprinkler)	138
รูปภาพที่ 6.30 แสดงผังการจัดการระบบรดน้ำสนาม	138
รูปภาพที่ 6.31 แสดงระบบการกระจายเสียง	139
รูปภาพที่ 6.32 แสดงองค์ประกอบการทำงานของระบบกระจายเสียง	139
รูปภาพที่ 6.33 แสดงอุปกรณ์ไมโครโฟน	140
รูปภาพที่ 6.34 แสดงอุปกรณ์เครื่องผสมเสียง (Mixer)	140
รูปภาพที่ 6.35 แสดงอุปกรณ์เครื่องขยายเสียง ( PA Amplifier)	141
รูปภาพที่ 6.36 แสดงอุปกรณ์ลำโพง	141

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 7.1 แสดงรูปแบบการประยุกต์ใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในสถาปัตยกรรม	142
รูปภาพที่ 7.2 แสดงแนวความคิดการวางผัง	143
รูปภาพที่ 7.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาสถาปัตยกรรมอาคาร	144
รูปภาพที่ 7.4 แสดงการทำงานของระบบโครงสร้างอาคาร	144
รูปภาพที่ 7.5 แสดงผังพื้นที่ G ของอาคาร	145
รูปภาพที่ 7.6 แสดงผังพื้นที่ 1 ของอาคาร	146
รูปภาพที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ 2 ของอาคาร	147
รูปภาพที่ 7.8 แสดงผังพื้นที่ 3 ของอาคาร	148
รูปภาพที่ 7.9 แสดงรูปด้านทั้ง 4 ทิศของอาคาร	149
รูปภาพที่ 7.10 แสดงรูปตัดของอาคาร	150
รูปภาพที่ 7.11 แสดงผังบริเวณของอาคาร	150
รูปภาพที่ 7.12 ทักษะภาพด้านหน้าโครงการ 1	151
รูปภาพที่ 7.13 ทักษะภาพด้านหน้าโครงการ 2	151
รูปภาพที่ 7.14 ทักษะภาพด้านหน้าโครงการ 3	152
รูปภาพที่ 7.15 ทักษะภาพลานอเนกประสงค์	152
รูปภาพที่ 7.16 ทักษะภาพภายในร้านอาหาร	153
รูปภาพที่ 7.17 ทักษะภาพบริเวณทางขึ้นสู่อัฒจันทร์	153
รูปภาพที่ 7.18 ทักษะภาพทางเดินในโครงการ	154

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รูปภาพที่ 7.19 ทศนิยมภาพจุดอาหารและเครื่องดื่ม	154
รูปภาพที่ 7.20 ทศนิยมภาพภายในสนาม 1	155
รูปภาพที่ 7.21 ทศนิยมภาพภายในสนาม 2	155
รูปภาพที่ 7.22 ทศนิยมภาพภายในสนาม 3	156
รูปภาพที่ 7.23 ทศนิยมภาพภายในสนาม 4	156
รูปภาพที่ 7.24 หุ่นจำลอง 1	157
รูปภาพที่ 7.25 หุ่นจำลอง 2	157
รูปภาพที่ 7.26 หุ่นจำลอง 3	158
รูปภาพที่ 7.27 หุ่นจำลอง 4	158
รูปภาพที่ 7.28 หุ่นจำลอง 5	159
รูปภาพที่ 7.29 หุ่นจำลอง 6	159
รูปภาพที่ 7.30 หุ่นจำลอง 7	160
รูปภาพที่ 7.31 หุ่นจำลอง 8	160
รูปภาพที่ 7.32 หุ่นจำลอง 9	161
รูปภาพที่ 7.33 หุ่นจำลอง 10	161

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## บทที่ 1

### บทนำ

#### 1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กีฬาฟุตบอลถือเป็นหนึ่งในกีฬาที่ได้รับความนิยมสูงเป็นอันดับต้นๆในประเทศไทย โดยในช่วง 4-5 ปี ที่ผ่านมามหากรรมการฟุตบอลไทยได้รับความนิยมสูงขึ้นเป็นอย่างมากไล่เรียงตั้งแต่เวทีไทยพรีเมียร์ลีกที่ได้ยกระดับมาตรฐานขึ้นมาอย่างก้าวกระโดด มีการจัดการบริหารที่เป็นมืออาชีพยิ่งขึ้น ไปจนถึงระดับทีมชาติที่ทำผลงานได้ดีอย่างต่อเนื่องจนก้าวขึ้นมาเป็นอันดับหนึ่งในภูมิภาคอาเซียน ส่งผลให้วงการฟุตบอลไทยถึงจุดเปลี่ยนครั้งสำคัญจากเกมกีฬากลายเป็นเกมธุรกิจที่หลายคนจับตามอง

จากจำนวนยอดผู้ที่สนใจในฟุตบอลไทยลึกลับเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องส่งผลให้ ฟุตบอลไทยพรีเมียร์ลีก (TPL: Thai Premiere League) ภายใต้การบริหารจาก บริษัทไทยลีก จำกัด ( TL: Thai League Co.,Ltd) สามารถสร้างเม็ดเงินจากการขายลิขสิทธิ์ในการถ่ายทอดสดในปี พ.ศ. 2557-2559 ได้สูงถึง 1,800 ล้านบาทและเพิ่มขึ้นเป็น 4,200 ล้านบาทในช่วงปี พ.ศ. 2560 -2563<sup>1</sup> ทำให้ภาคธุรกิจต่างๆไม่ลังเลที่จะหันมาลงทุนในธุรกิจฟุตบอลไทย เช่น ธุรกิจเสื้อผ้า อุปกรณ์กีฬา และของที่ระลึก ธุรกิจการค้าปลีก ธุรกิจคมนาคม หรือ สถาบันสอนกีฬา ซึ่งจะส่งผลให้เกิด การจ้างงาน หรืออาชีพใหม่ๆ อีกด้วย โดยจากการประเมินจากศูนย์วิจัยกสิกรไทยพบว่า การเติบโตทางด้านธุรกิจฟุตบอลไทยในปี 2559 สามารถสร้างเม็ดเงินในระบบเศรษฐกิจไทยได้สูงถึง 12,000 ล้านบาทฟุตบอลจึงถือเป็นธุรกิจครบวงจรที่มีเม็ดเงินหมุนสะพัดอย่างน่าสนใจ

จากข้อมูลทางสถิติ 5 ปีที่ผ่านมาพบว่ายอดผู้เข้าชมการแข่งขันในสนามเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง แต่ในปี พ.ศ. 2559 ที่ผ่านมามีจำนวนผู้เข้าชมการแข่งขันในสนามลดลง ซึ่งเป็นผลมาจากการถ่ายทอดสดนั้นครอบคลุมและทั่วถึงมากขึ้นอีกทั้งปัญหาทางด้านความปลอดภัยและสนามที่ไม่ได้มาตรฐานทำให้ผู้คนบางส่วนตัดสินใจที่จะรับชมการแข่งขันผ่านการถ่ายทอดสดแทน<sup>2</sup>

<sup>1</sup> S. Worapol. "5 โมเดลทำเงินสโมสรฟุตบอลไทย ไปไกลกว่า sport marketing", Brandage, (2560)

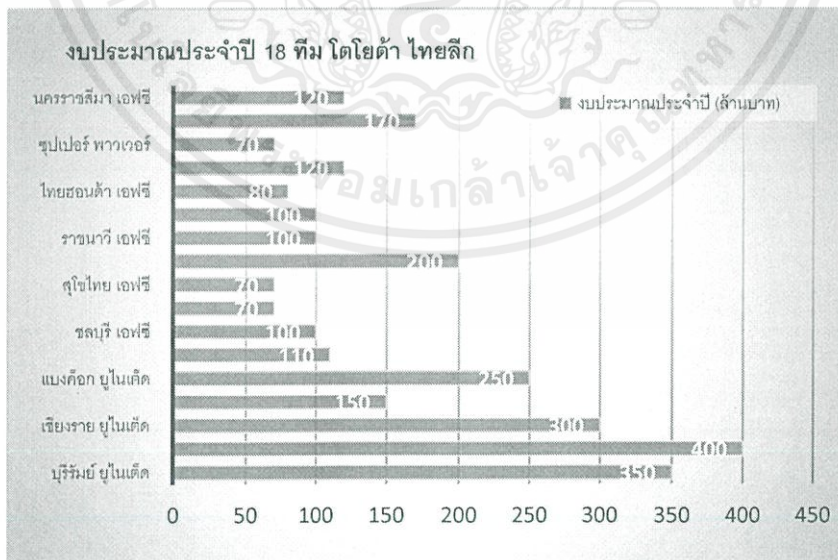
<sup>2</sup> Wikipedia Thailand. "ไทยลีกปี 2555-2559." (2560) เรียบเรียงข้อมูลโดยผู้แต่ง  
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 1.1 สถิติยอดรวมผู้เข้าชมการแข่งขันในสนาม

ที่มา : [www.th.wikipedia.org](http://www.th.wikipedia.org)

จากปัญหาข้างต้นประกอบกับเม็ดเงินที่หมุนเวียนในระบบธุรกิจที่สูงทำให้การแข่งขันของสโมสรต่างๆ ไม่ได้อยู่เพียงแคในสนามฟุตบอลเพียงอย่างเดียวเท่านั้น แต่ละสโมสรต่างหันมายกระดับทีมสโมสรของตนเองขึ้นให้ได้ตามมาตรฐาน โดยมุ่งหวังที่จะดึงยอดจำนวนผู้เข้าชมการแข่งขันในสนามให้กลับมาเพิ่มขึ้น ซึ่งจากข้อมูลในปี พ.ศ. 2560 พบว่าแต่ละสโมสรมีงบประมาณในการลงทุนเพื่อปรับปรุงสโมสรตนเองรวมกันสูงถึง 28,000 ล้านบาท โดยในการลงทุนนั้นมุ่งเน้นให้สโมสรของตนเองได้รับความนิยมมากขึ้นสามารถสร้างมูลค่าจากการเป็นที่สนใจของสื่อโฆษณาและแฟนบอล<sup>3</sup>



รูปภาพที่ 1.2 งบประมาณประจำปีของ 18 ทีม โดยค้า ไทยลีก

ที่มา : [www.goal.com](http://www.goal.com) (2560)

<sup>3</sup> "เทีคอง ลงทุน 18 ทีมโดยค้าไทยลีก." สืบค้นจาก [www.goal.com](http://www.goal.com) (2560) เรียบเรียงข้อมูลโดยผู้แต่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การทำเรือแห่งประเทศไทย (กทท.) เป็นรัฐวิสาหกิจสาธารณูปการในสังกัดกระทรวงคมนาคม ก่อตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการทำเรือแห่งประเทศไทยพุทธศักราช 2494 โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อจัดดำเนินการและนำมาซึ่งความเจริญของกิจการทำเรือเพื่อประโยชน์แห่งรัฐและประชาชน โดยในปี พ.ศ.2510 การทำเรือแห่งประเทศไทยได้เล็งเห็นถึงความสำคัญด้านกีฬาฟุตบอลในประเทศไทย จึงได้มีนโยบายในการจัดตั้งสโมสรฟุตบอลขึ้นในชื่อ สโมสรฟุตบอลการทำเรือแห่งประเทศไทย โดยมี พลตรี ประจวบ สุนทรางกูร ผู้อำนวยการการทำเรือแห่งประเทศไทย (ตำแหน่งในขณะนั้น) เป็นนายกสโมสร และเป็นผู้ที่มีบทบาทสำคัญ ในการสนับสนุนกีฬาฟุตบอลของการทำเรือแห่งประเทศไทย<sup>4</sup>

สโมสรฟุตบอลการทำเรือ (PORT F.C.) ถือเป็นหนึ่งในสโมสรที่โดดเด่นอยู่ในวงการลูกหนังไทยมาอย่างยาวนาน ด้วยรูปแบบการเล่นที่ดูดี ทำให้สโมสรฟุตบอลการทำเรือเป็นที่ชื่นชอบและได้รับความสนใจจากแฟนบอลเป็นจำนวนมาก โดยในปี พ.ศ. 2558 สโมสรการทำเรือได้ถูกซื้อกิจการไป โดยมี คุณ นवलพรรณ ล่ำซำ อดีตผู้จัดการฟุตบอลหญิงทีมชาติไทยดำรงตำแหน่งประธานสโมสร ซึ่งในช่วงแรกสโมสรการทำเรือได้มีนโยบายในการปรับเปลี่ยนระบบโครงสร้างทีมเพื่อหวังยกระดับสโมสรฟุตบอลการทำเรือให้มีมาตรฐานที่สูงขึ้นรองรับการเติบโตของธุรกิจฟุตบอลลีกในประเทศไทย เช่น การดึงตัว “ซิกโก้” เกียรติศักดิ์ เสนาเมือง อดีตกองหน้าและโค้ชทีมชาติไทยเข้ามาเป็นผู้ฝึกสอนประจำทีมหรือการเสริมทัพนักเตะทั้งไทยและต่างชาติ เป็นต้น



รูปภาพที่ 1.3 การเสริมทัพนักเตะไทยและต่างชาติของสโมสร  
ที่มา : www.smmsport.com (2558)



รูปภาพที่ 1.4 เปิดตัว ซิกโก้ เป็นผู้ฝึกสอนประจำทีมคนใหม่  
ที่มา : www.sanook.com (2560)

<sup>4</sup> “ประวัติความเป็นมาการทำเรือแห่งประเทศไทย.” สืบค้นจาก [www.port.co.th](http://www.port.co.th) (2560)

จากการเติบโตอย่างรวดเร็วของสโมสรฟุตบอลการทำเรือหลังจากที่มีการปรับปรุงทีมครั้งใหญ่ในช่วง 2 ปีที่ผ่านมา ทำให้จำนวนแฟนบอลของสโมสรมีอัตราการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต ส่งผลให้สนามเหย้าประจำทีม “แพท สเตเดียม” (PAT Stadium) ที่มีความจุ 7,000 คนนั้นไม่เพียงพอต่อการรองรับจำนวนแฟนบอลที่เข้ามาชมการแข่งขัน ทางสโมสรฟุตบอลการทำเรือจึงมีแผนในการสร้างสนามเหย้าประจำทีมแห่งใหม่ที่มีขนาดใหญ่กว่าเดิมที่สามารถรองรับแฟนบอลได้ถึง 15,000 คน มีระบบรักษาความปลอดภัยที่ทั่วถึง พร้อมทั้งองค์ประกอบที่เหมาะสมกับสนามกีฬาตามมาตรฐานสากล



รูปภาพที่ 1.5 PAT Stadium สนามประจำสโมสรการทำเรือ  
ที่มา : [www.js100.com](http://www.js100.com) (2560)



รูปภาพที่ 1.6 บรรยากาศระหว่างการแข่งขันในสนาม PAT Stadium  
ที่มา : [www.ผลบอล.com](http://www.ผลบอล.com) (2559)

## 1.2 วิตุลประสงคข์ของโครงการ

- เพื่อเป็นพื้นที่ในการรองรับการเติบโตของจำนวนผู้ชมไทยพรีเมียร์ลีกในอนาคต
- เพื่อยกระดับสโมสรให้มีสนามกีฬาที่ถูกต้องตามมาตรฐานสากล
- เพื่อจัดสรรพื้นที่การใช้งานอย่างมีประสิทธิภาพสามารถสร้างผลตอบแทนทางธุรกิจ
- เพื่อสร้างพื้นที่นันทนาการให้แก่บุคลากรของการทำเรือแห่งประเทศไทย

## 1.3 วิตุลประสงคข์ของการศึกษาโครงการ

- ศึกษาการออกแบบพื้นที่ใช้สอยขององค์ประกอบสนามกีฬาตามมาตรฐานสากลให้เหมาะสมกับ พฤติกรรม เวลา ความต้องการใช้พื้นที่และจำนวนผู้ใช้โครงการ
- ศึกษาวัสดุและเทคโนโลยีการก่อสร้างสนามกีฬาที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดทาง เศรษฐศาสตร์
- ศึกษาการออกแบบที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของการทำเรือ
- ศึกษาการออกแบบเพื่อแก้ปัญหาภายใต้ข้อจำกัดต่างๆของที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 1.4 ขอบเขตและวิธีการศึกษาโครงการ

### 1.4.1 ด้านสถาปัตยกรรม

- ศึกษาการออกแบบที่แสดงถึงอัตลักษณ์ของการทำเรือที่จะส่งผลต่อแนวความคิดในการออกแบบและนำมาต่อยอดสู่งานสถาปัตยกรรม
- ศึกษาสนามกีฬา PAT Stadium สนามประจำสโมสรการทำเรือเพื่อเชื่อมโยงความสัมพันธ์กับการออกแบบสนามใหม่ให้มีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น
- ศึกษาองค์ประกอบและขนาดของสนามฟุตบอลที่ใช้จัดการแข่งขันตามมาตรฐานสากล
- ศึกษาพฤติกรรมของแฟนบอลในประเทศไทยโดยเฉพาะแฟนบอลสโมสรการทำเรือ เพื่อนำมาเป็นข้อกำหนดในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม
- ศึกษาการออกแบบสนามกีฬาจากอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ เพื่อนำมาเป็นตัวอย่างในการออกแบบงานสถาปัตยกรรม

### 1.4.2 ด้านวิศวกรรม

- ศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่เหมาะสมกับการก่อสร้างสนามกีฬาโดยจะศึกษาเทคโนโลยีการก่อสร้างที่น่าสนใจในปัจจุบันทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ
- ศึกษาลำดับขั้นตอนและระยะเวลาในการก่อสร้างที่เหมาะสมภายใต้ข้อจำกัดทางเศรษฐศาสตร์ในปัจจุบัน
- ศึกษาวัสดุที่เหมาะสมกับเทคโนโลยีการก่อสร้างโดยเป็นวัสดุที่หาได้ภายในท้องถิ่น
- ศึกษาเทคโนโลยีและงานระบบอาคารที่ใช้ในสนามกีฬาจากอาคารตัวอย่างทั้งในประเทศไทยและต่างประเทศ

## บทที่ 2

# การศึกษาลักษณะพื้นฐานของโครงการ

### 2.1 องค์ประกอบพื้นฐานของสนามฟุตบอล

องค์ประกอบพื้นฐานของสนามฟุตบอลประกอบด้วย 4 ส่วนหลักคือ

#### 2.1.1 สนามฟุตบอล

จากเงื่อนไขของสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยที่ได้กำหนดให้สนามที่ใช้ในการแข่งขันต้องตรงตามมาตรฐานของฟีฟ่า (FIFA) และหลักการออกแบบขั้นพื้นฐานของสเตเดียมซึ่งมีรายละเอียด ดังต่อไปนี้

##### ขนาดสนาม

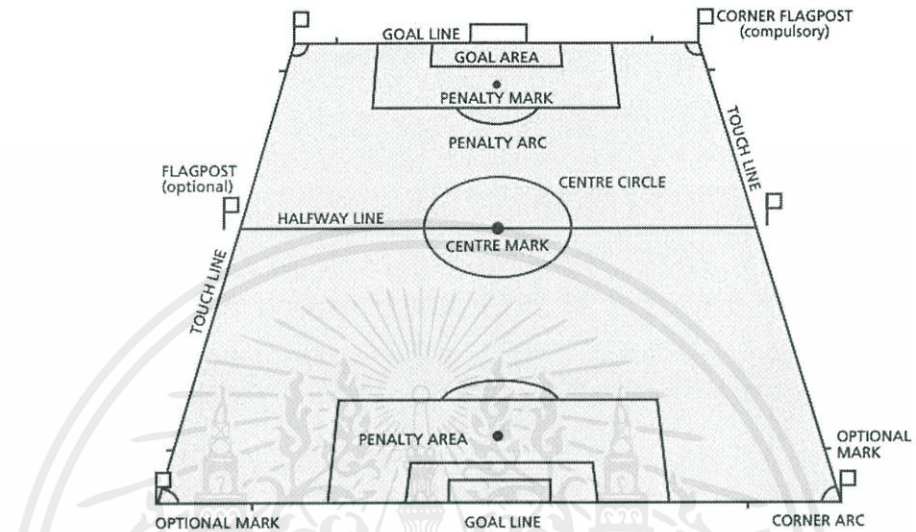
- ความยาว (เส้นระหว่างประตู)	ไม่ต่ำกว่า	90 เมตร
	ไม่เกินกว่า	120 เมตร
- ความกว้าง (เส้นข้างถึงเส้นข้าง)	ไม่ต่ำกว่า	45 เมตร
	ไม่เกินกว่า	90 เมตร

##### เส้นแสดงขอบเขต

- เส้นแบ่งเขต (Line) ตีเส้นโดยมีความกว้างไม่เกิน 5 นิ้ว
- เส้นประตู (Goal Line) 2 เส้น เป็นเส้นกำหนดความกว้างสนาม
- เส้นข้าง (Touch Line) 2 เส้น เป็นเส้นกำหนดความยาวสนาม
- เส้นครึ่งสนาม (Half Line) เส้นกึ่งกลาง มีวงกลมรัศมี 9.15 เมตร
- เขตประตู (Goal Area) ถูกกำหนดขอบเขตด้วย 2 เส้นที่ลากตั้งฉากออกจากเส้นประตูเข้าไปในสนามลึก 5.5 เมตร (6 หลา) โดยสองเส้นนั้นเริ่มลากออกจากจุดที่ห่างจากเสาประตูข้างละ 5.5 เมตร (6 หลา) และลากเส้นเชื่อมปลายจุดทั้ง 2 จุดในที่อยู่สนามให้ขนานกับเส้นประตู

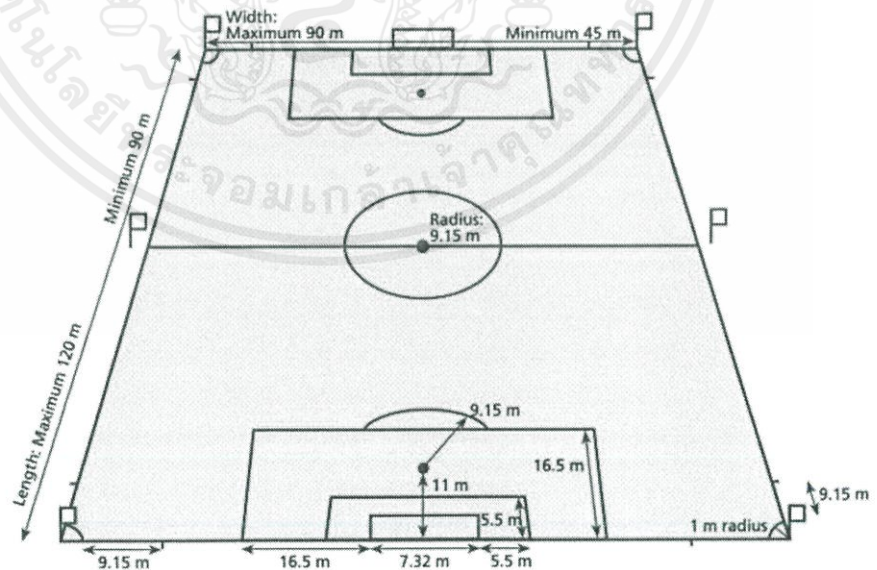
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เขตโทษ (Penalty Area) ถูกกำหนดขอบเขตด้วย 2 เส้นที่ลากตั้งฉากออกจากเส้นประตูเข้าไปในสนามลึก 16.5 เมตร (18 หลา) โดยสองเส้นนั้นเริ่มลากออกจากจุดที่ห่างจากเสาประตูข้างละ 11 เมตร และลากเส้นเชื่อมปลายจุดทั้ง 2 จุดในที่อยู่สนามให้ขนานกับเส้นประตู



รูปภาพที่ 2.1 แสดงเส้นแบ่งเขตสนามฟุตบอล

ที่มา: [www.fifa.com](http://www.fifa.com) 2560.



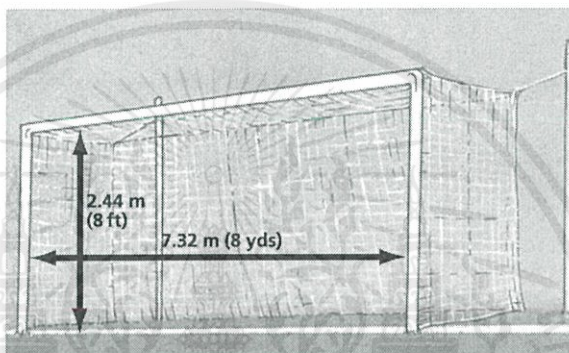
รูปภาพที่ 2.2 แสดงระยะของเส้นแบ่งเขตสนามฟุตบอล

ที่มา: [www.fifa.com](http://www.fifa.com) 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## อุปกรณ์สนาม

- ประตู (Goals) ตั้งอยู่บนกึ่งกลางเส้นประตูแต่ละด้าน ประกอบด้วยเสา 2 ต้นที่ปักตั้งฉากไว้และวัดห่างจากธงมุมสนามเป็นระยะทางเท่ากันและมีคานเชื่อมต่อในแนวนอน ระยะห่างระหว่างเสาประตู 7.32 เมตร (8 หลา) และ ความสูงจากใต้คานถึงพื้นสนาม 2.44 เมตร เสาและคานประตูต้องมีความกว้างและหนาไม่เกิน 12 ซม.(5 นิ้ว) โดยมีความกว้างเท่ากับเส้นประตู อาจติดตาข่ายสีขาวไว้ที่ประตูและพื้นสนามด้านหลังประตู ซึ่งต้องไม่กีดขวางการเล่นของผู้รักษาประตู



รูปภาพที่ 2.3 แสดงขนาดของประตู

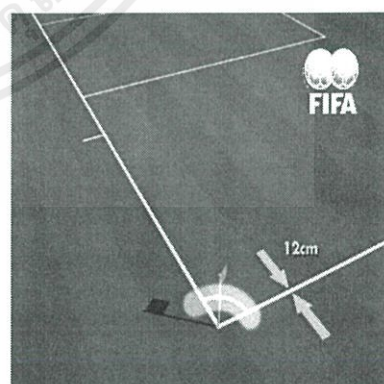
ที่มา: www.fifa.com 2560.

- เสาธง (Flag posts) เสาธงต้องสูงไม่น้อยกว่า 1.5 เมตร (5 ฟุต) ต้องไม่มียอดแหลมและปักไว้ที่มุมสนามแต่ละมุม จากเสาธงมุมสนามแต่ละด้านให้เขียน 1 ส่วน 4 ของส่วนโค้งไว้ด้านในสนามโดยมีรัศมี 1 เมตร



รูปภาพที่ 2.4 จุดปักเสาธง

ที่มา: www.fifa.com 2560.

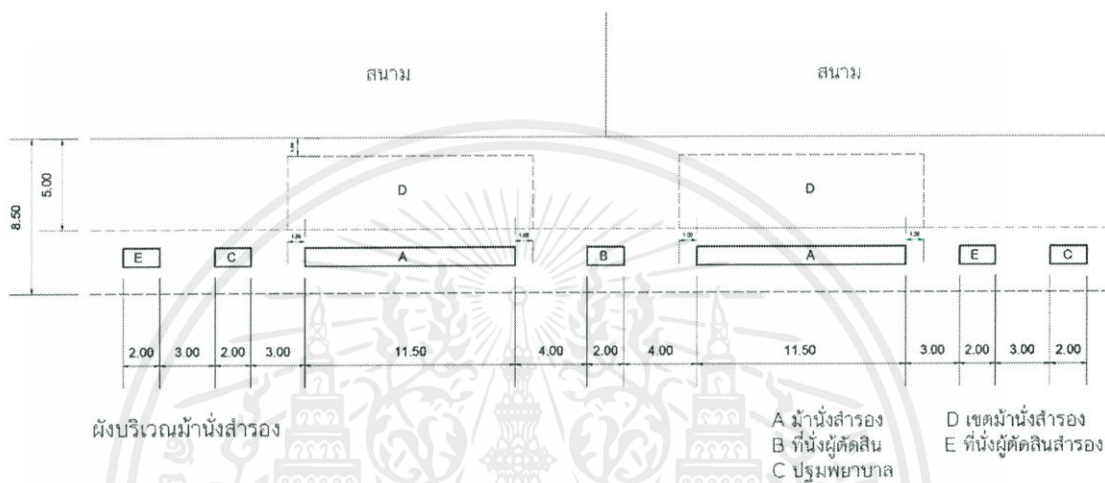


รูปภาพที่ 2.5 จุดโค้งมุมธง

ที่มา: www.fifa.com 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ม้านั่งสำรอง (Bench) ม้านั่งสำรองต้องมีสำหรับ 2 ทีม ตั้งอยู่คนละด้านของเครื่องสนาม โดยตั้งขนานกับเส้นขอบสนามด้านยาวและห่างจากขอบสนามอย่างน้อย 5 เมตร ห่างจากแนวเครื่องสนามอย่างน้อย 5 เมตร แต่ละทีมม้านั่งบรรจุคนได้ 23 คน ที่นั่งต้องมีพนักพิงโดยม้านั่งควรตั้งอยู่ในระดับพื้นเพื่อไม่บังมุมมองของผู้ชมและม้านั่งต้องมีหลังคา Plexiglas โปร่งแสงเพื่อในวันที่สภาพอากาศไม่ดีหรือป้องกันนักกีฬาจากสิ่งของที่ผู้ชมขว้างลงมาในสนาม



- กระดานโฆษณา (Advertising boards) กระดานโฆษณารอบๆสนามจะต้องไม่บังแนวสายตาผู้ชมโดยตั้งให้ห่างจากขอบสนามด้านยาวและเส้นหลังประตู 5 เมตร สามารถลดลงเหลือ 3 เมตรได้ตรงแนวมุมธงกระดานโฆษณารอบสนามจะต้องไม่

- ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ทำให้เกิดอันตรายต่อ นักกีฬาหรือผู้อื่น
- ปรับแต่งไฟฟ้าภายในป้ายด้วยจำนวนโวลต์ที่สูง
- ตั้งกีดขวางเส้นทางอพยพผู้ชมในกรณีฉุกเฉิน
- ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ขวางการมองเห็นจากส่วนเทคนิค
- ใช้แสงไฟที่รบกวนการมองเห็นจากผู้เล่นหรือการถ่ายทอดสด

ทั้งนี้การใช้กระดานโฆษณาจะต้องคำนึงถึงพื้นที่ของสื่อมวลชนหรือช่างภาพที่อยู่ด้านหลังกระดานโฆษณาด้วยว่าจะต้องจัดเตรียมพื้นที่ที่ไม่ไปรบกวนกับงานระบบของตัวกระดานโฆษณา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

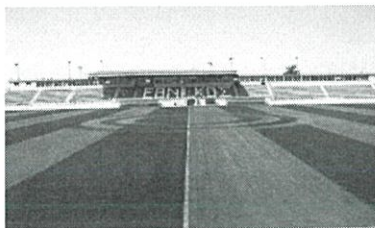
## วัสดุปูพื้นสนาม

### - สนามหญ้าจริง

สนามหญ้าจริงนั้นสามารถเป็นหญ้าที่ปลูกโดยการเพาะเมล็ด ซึ่งเป็นวิธีการปลูกที่ใช้ค่าใช้จ่ายได้อย่างคุ้มค่าและประหยัดเหมาะสำหรับการก่อสร้างสนามแห่งใหม่แต่การปลูกด้วยวิธีนี้จะต้องใช้เวลาอย่างน้อย 12 สัปดาห์ ภายใต้สภาพอากาศที่เหมาะสมและมีการบำรุงรักษาอย่างสม่ำเสมอ นอกจากนี้การปลูกหญ้าโดยใช้แผ่นหรือม้วนนั้นเป็นอีกหนึ่งวิธีที่รวดเร็วแต่แผ่นหญ้าต้องได้รับการทดสอบเพื่อให้เข้ากับสภาพดินที่ปลูกได้ก่อน สนามหญ้าจริงควรมีการปรับระดับผิวสนามให้เรียบอย่างสม่ำเสมอ ในการก่อสร้างควรมีการเสริมการรับน้ำหนักที่ชั้นที่มีรากหนาแน่นเพื่อความปลอดภัยและความคงทนของผิวสนามแข่งขัน การรดน้ำ ควรมีการจัดการตำแหน่งหัวสปริงเกอร์ให้ทั่วถึง มีถังสำรองน้ำที่เพียงพอและต้องมีฝาปิดหัวสปริงเกอร์ที่เป็นฝาหญ้าเพื่อความปลอดภัยไม่ให้ผู้เล่นสัมผัสส่วนที่เป็นของแข็ง

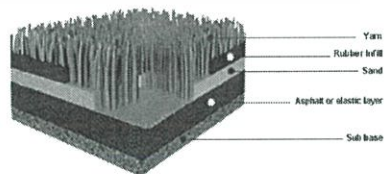
### - สนามหญ้าเทียม

สนามหญ้าเทียมถือเป็นอีกหนึ่งทางเลือกในการปูพื้นสนามฟุตบอล ด้วยความทนทานและความต้องการในการดูแลรักษาน้อย ทำให้สนามกีฬาสมัยใหม่ตัดสินใจที่จะปูพื้นสนามด้วยหญ้าเทียม แต่สนามหญ้าเทียมนั้นอาจจะส่งผลกระทบต่อจังหวะในการเล่นฟุตบอลที่เล่นเร็วขึ้น มีการกระดอนลูกที่แตกต่างไปจากสนามหญ้าจริง ทำให้ทีมอื่นๆที่มาแข่งขันต้องใช้เวลาในการปรับตัว ผืนหญ้าเทียมมักจะวางบนโครงสร้างชั้นรองพื้นที่มีระดับความลาดเอียงสูงสุดเท่าที่ยอมรับได้คือ 1% โดยในพื้นหญ้าเทียมไม่ควรจะมีปล่องหรือช่องท่อใดๆ



รูปภาพที่ 2.7 :สนามที่ปูพื้นด้วยหญ้าจริง

ที่มา: [www.google.com](http://www.google.com)



รูปภาพที่ 2.8 :องค์ประกอบหญ้าเทียมในการปูพื้นสนาม

ที่มา: [www.google.com](http://www.google.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ไฟแสงสว่างส่องสนาม

เป้าหมายสำคัญของระบบไฟแสงสว่างส่องสนาม คือ เพื่อส่องสว่างในการแข่งขัน และการถ่ายทอดภาพผ่านระบบดิจิทัล โดยไม่ก่อให้เกิดแสงแยงตา รบกวนต่อผู้เล่น กรรมการ และเจ้าหน้าที่ นอกจากนี้ยังเป็นการเพิ่มแสงไปที่ผู้ชม และพื้นที่โดยรอบเพื่อให้เหมาะสมกับการถ่ายทอดและถ่ายภาพ การจัดไฟแสงสว่างส่องสนามอาจประกอบด้วยไฟแบบถาวรหรือไฟแบบชั่วคราว

### - สิ่งที่ต้องคำนึงในการจัดไฟแสงสว่างส่องสนาม

#### - สิ่งแวดล้อม

ควรมีการจำกัดไม่ให้มีแสงจ้าและแสงแยงตามากเกินไป ไม่ว่าจะในหรือนอกสเตเดียม

#### - ผู้เล่นและเจ้าหน้าที่

แสงสว่างจะต้องสร้างสิ่งแวดล้อมที่ทำให้ผู้เล่นหรือเจ้าหน้าที่สามารถทำหน้าที่ได้อย่างดีที่สุด

#### - ผู้ชม

จะต้องมองเห็นการแข่งขัน กระดานแสดงผลการแข่งขัน จอสนาม และทุกกิจกรรมบนสนามได้สะดวกโดยไม่มีแสงแยงตาหรือแสงจ้าเกิน ที่ส่งผลให้รบกวนการรับชมการแข่งขัน

#### - สื่อมวลชน

ภาพที่บันทึกและถ่ายทอดระหว่างการแข่งขันจะต้อง มีการให้แสงที่สมดุล ไม่มีเงาเข้ม และไม่มีแสงแยงตา

#### - ผู้สนับสนุน

สามารถแสดงสื่อที่กระดานโฆษณารอบสนามได้โดยเห็นได้ชัดเจน สีถูกต้อง ทั้งจากในสนามและจากการถ่ายทอดสด

### - ระดับการแข่งขัน

การจัดไฟแสงสว่างส่องสนามแบ่งได้เป็น 5 ระดับ ได้แก่

Class V ระดับนานาชาติ

มีการถ่ายทอดโทรทัศน์

จะต้องไม่มีเงาเข้ม

Class IV ระดับชาติ

มีการถ่ายทอดโทรทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะต้องไม่มีเงาเข้ม

Class III ระดับชาติ

ไม่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์

ควรมีเสาไฟส่องสนามขั้นต่ำ 8 เสา

Class II ลีกและสโมสร

ไม่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์

ควรมีเสาไฟส่องสนามขั้นต่ำ 6 เสา

Class I ช้อม/นัดนทางการ

ไม่มีการถ่ายทอดโทรทัศน์

ควรมีเสาไฟส่องสนามขั้นต่ำ 4 เสา

#### - พื้นที่ไม่ติดไฟ (No Floodlight Zone)

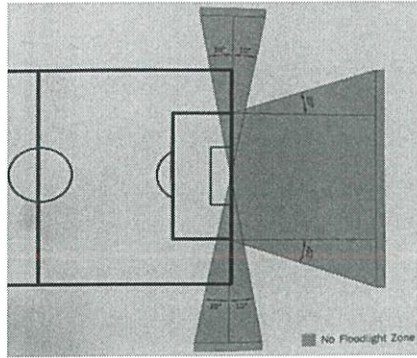
การจัดสภาพแวดล้อมไม่ให้เกิดแยงตาผู้เล่น เจ้าหน้าที่ และสื่อมวลชน เป็นเรื่องสำคัญที่สุดในการออกแบบระบบไฟแสงสว่าง พื้นที่ 2 ส่วนต่อไปนี้ เป็นพื้นที่ที่ถูกกำหนดว่าเป็นพื้นที่ไม่ติดไฟ ได้แก่

#### - มุมสนามบริเวณแนวเส้นหลังประตู

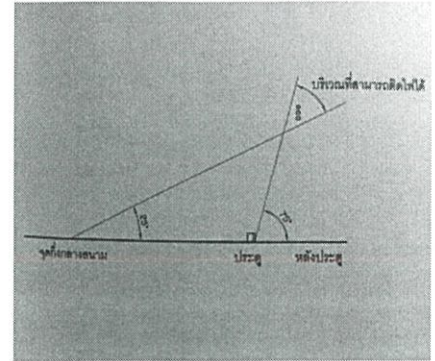
เพื่อให้ผู้รักษาประตูและผู้เล่นที่เตะมุมอยู่ในสภาวะทางการมองเห็นที่ดี จะต้องไม่ติดไฟในระยะมุม 10 องศา จากทั้ง 2 ด้านของเส้นหลังประตูโดยนับจุดกึ่งกลางเส้นหลังประตูเป็นจุดศูนย์กลาง

#### บริเวณหลังประตู

เพื่อให้ผู้เล่นฝ่ายที่กำลังบุกเข้าหาประตูอยู่ในสภาวะการมองเห็นที่ดี และเพื่อให้ไม่รบกวนการถ่ายทอดจากฝั่งตรงข้ามของสนามพื้นที่ด้านหลังจึงต้องเป็นพื้นที่ไม่ติดไฟ (No Floodlight Zone) แต่หากติดไฟส่องสว่างจะต้องไม่อยู่ในมุมที่ไม่น้อยกว่า 25 องศา จากกึ่งกลางสนามและไม่เกิน 75 องศาจากแนวเส้นหลังประตู



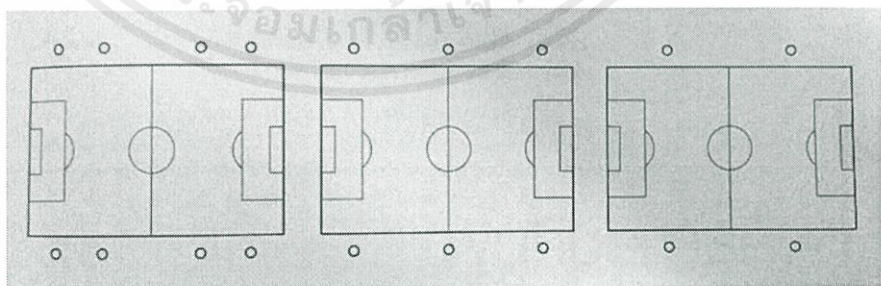
รูปภาพที่ 2.9 : พื้นที่ที่เป็น No Floodlight Zone  
ที่มา: การออกแบบสเตเดียม (2558)



รูปภาพที่ 2.10 : พื้นที่หลังประตูที่สามารถติดไฟได้  
ที่มา: การออกแบบสเตเดียม (2558)

### ตำแหน่งติดตั้งไฟแสงสว่างส่องสนาม

ตามมาตรฐานของ FIFA (2002) จะต้องไม่มีสิ่งก่อสร้างเพื่อการส่องสว่างใดๆ อยู่ในระยะ 5 เมตร ทั้งจากเส้นข้างสนามและเส้นหลังประตู การติดตั้งไฟแสงสว่างส่องสนาม ยิ่งสนามมีการส่องไฟจากด้านข้างหลายเสาก็ยิ่งมีปัญหาเรื่องการแยงตาน้อยลง เนื่องจากสามารถเล็งไฟได้ครอบคลุมสนามมากกว่า โดยใช้กำลังไฟต่อเสาน้อยกว่า นอกจากนี้การติดตั้งไฟแสงสว่างส่องสนามจากด้านข้าง ยังมีปัญหาแยงตาน้อยกว่าการติดตั้งไฟส่องสว่างจาก 4 มุมสนามซึ่งเป็นความนิยมแบบดั้งเดิม การติดตั้งไฟแสงสว่างส่องสนามอาจจะเกิดปัญหาเสาบังมุมมองของผู้ชมได้ ในสนามด้านที่มีอัฒจันทร์จึงอาจจะต้องถอยเสาไฟส่องสนามไปอยู่ด้านหลังอัฒจันทร์



รูปภาพที่ 2.11 : ตำแหน่งการติดตั้งเสาไฟแสงสว่างส่องสนาม

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558), การออกแบบสเตเดียม, กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.1.2 พื้นที่บริการกีฬา

พื้นที่บริการกีฬาตามมาตรฐานสำหรับความต้องการทั่วไป มีรายละเอียดดังนี้

### พื้นที่ของทีม

#### - การเข้าถึงพื้นที่ของทีม

การเข้าถึงพื้นที่ของทีมควรเป็นพื้นที่ส่วนตัว มีการควบคุมเป็นทางเข้าของทีมโดยเฉพาะสามารถเข้าถึงได้เฉพาะรถโดยสารของทีมและรถพยาบาลเท่านั้น เพื่อให้ผู้ที่เกี่ยวข้องเข้าถึงสนามได้อย่างปลอดภัย โดยไม่อนุญาตให้สื่อมวลชนและบุคคลทั่วไปเข้าถึงได้

เส้นทางระหว่างทางเข้าออกของทีมและห้องแต่งตัว ควรถูกออกแบบให้สะดวกกับการขนส่งผู้บาดเจ็บและอุปกรณ์ของทีม ไม่มีสิ่งกีดขวางหรือทางต่างระดับที่จะเป็นอุปสรรคในการย้ายผู้บาดเจ็บ

#### - ตำแหน่ง

ฝั่งอัฒจันทร์ประธาน สามารถเข้าถึงสนามได้โดยตรง แต่ไม่ให้ผู้ที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าถึงได้ เชื่อมต่อกับที่จอดรถนักกีฬา

#### - ลักษณะพื้นที่

เป็นพื้นที่ที่มีการระบายอากาศได้ดี มีการปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมด้วยเครื่องปรับอากาศ ทำความสะอาดพื้นและผนังได้ง่ายด้วยวัสดุที่ไม่เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ไม่ลื่นและมีแสงสว่างเพียงพอ

#### - ความต้องการทั่วไป

จำนวน 2 ห้อง แต่ละห้องต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 60 ตารางเมตรมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

- เครื่องปรับอากาศ
- เก้าอี้นั่งหรือม้านั่งยาว ห้องละไม่ต่ำกว่า 30 ที่นั่ง
- ตู้ล็อกเกอร์ ไม่น้อยกว่าห้องละ 20 ชุด
- ห้องอาบน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก 4 ชุด ที่ปัสสาวะ 4 ชุดและอ่างล้างหน้า 2 ชุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการทำงานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- โต๊ะสำหรับนวด
- กระจกบานโวก์บอร์ตขนาด 1.5 × 2.0 เมตร ปากกาและแปรงลบ
- ตู้เย็น
- กริ่งหรือระบบแจ้งสัญญาณเตือน เพื่อบอกเวลาลงแข่งขัน
- บ้ายติดบอกชื่อทีม

### พื้นที่อบอุ่นร่างกาย

- **พื้นที่อบอุ่นร่างกายภายนอกอาคาร**

สามารถจัดไว้บริเวณริมสนามแข่งขันได้โดยพื้นผิวต้องเป็นสนามหญ้าหรือสนามหญ้าเทียมเท่านั้น

- **พื้นที่อบอุ่นร่างกายภายในอาคาร**

พื้นที่อบอุ่นร่างกายภายในอาคารควรจะมีสำหรับแต่ละทีม มีขนาดห้อง อย่างต่ำ 100 ตารางเมตร มีผนังเรียบล้อมรอบ ไม่มีส่วนยื่น ผนังควรบุด้วยวัสดุลดแรงกระแทกเพื่อป้องกันการบาดเจ็บหากมีการกระแทก พื้นที่อบอุ่นร่างกายภายในอาคารควรระบายอากาศได้ดี มีเครื่องปรับอากาศและแสงสว่างที่เพียงพอ โคมไฟต้องมีการป้องกันการถูกลูกฟุตบอลกระแทก

### พื้นที่ของผู้ตัดสิน

พื้นที่ของผู้ตัดสินควรมีลักษณะระบายอากาศได้ดี มีการปรับอุณหภูมิให้เหมาะสมด้วยเครื่องปรับอากาศ สามารถทำความสะอาดพื้นและผนังได้ง่าย ไม่ลื่น มีการให้แสงสว่างที่เพียงพอ มีรายละเอียดดังนี้

- **ตำแหน่ง**

ฝั่งอัฒจันทร์ประธาน สามารถเข้าถึงสนามได้โดยตรงด้วยเส้นทางที่ได้รับการป้องกัน มีการควบคุมไม่ให้บุคคลภายนอกหรือสื่อมวลชนเข้าถึงได้ การเข้าถึงควรแยกจากห้องแต่งตัวทีมแต่อยู่ใกล้กันได้

- **ความต้องการทั่วไป**

ห้องต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 12 ตารางเมตร ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องปรับอากาศ
- โต๊ะ 1 ตัว
- เก้าอี้นั่ง 6 ตัว
- ห้องอาบน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก ที่πίσσωวะ และอ่างล้างหน้า
- ตู้ล็อกเกอร์
- กระจกบานไวนิลบอร์ดขนาด 1.5 × 2.0 เมตร ปากกาและแปรงลบ
- ตู้เย็น
- บ้ายติดบอกรือทิม

### อุโมงค์หรือประตูเข้าสนาม

อุโมงค์เข้าสู่สนามควรอยู่ด้านเดียวกับห้องแต่งตัวของทีม โดยมีขนาดความกว้างอย่างน้อย 4 เมตร สูงอย่างน้อย 2.4 เมตร อุโมงค์เข้าสู่สนามเป็นส่วนที่ผู้เล่นและกลุ่มผู้ตัดสินเข้าสู่สนามจะต้องเป็นพื้นที่ที่ได้รับการป้องกันจากวัสดุที่สามารถกั้นไฟได้ อุโมงค์เข้าสู่สนามควรอยู่ในแนวเส้นกึ่งกลางสนามโดยอยู่ด้านเดียวกับ VIP Box ที่นั่งสื่อมวลชน และสำนักงานบริหาร วัสดุปูพื้นทางเดินต้องเป็นวัสดุที่ไม่ลื่น ผู้ชมต้องไม่สามารถเข้าถึงส่วนนี้ได้ ใกล้กับจุดที่ทางเดินภายในอาคารจะเชื่อมกับอุโมงค์ควรมีห้องน้ำขนาดเล็ก สำหรับผู้ใช้สนามแข่งขัน

### ส่วนพยาบาล

พื้นที่ของเจ้าหน้าที่ปฐมพยาบาลในสนามมี 2 จุด จุดละ 8 ตารางเมตรซึ่งอยู่ใน ระยะ 5-8 เมตร จากเส้นข้างสนามคนละฝั่งสนาม โดยผู้บาดเจ็บจะถูกเคลื่อนย้ายจากสนามไปยังห้องพยาบาลที่มีตำแหน่งใกล้กับห้องแต่งตัวของทีมกับสนามแข่งขัน และต้องสามารถเคลื่อนย้ายผู้บาดเจ็บออกสู่ภายนอกอาคารไปยังตำแหน่งรถพยาบาลได้อย่างสะดวก

### - ความต้องการทั่วไป

ห้องต้องมีขนาดไม่ต่ำกว่า 20 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- เครื่องปรับอากาศ
- เก้าอี้นั่ง 4 ตัว
- โต๊ะ 1 ตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เตียงตรวจอาการ
- ห้องน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก ที่πίσσωวะ และอ่างล้างหน้า
- ตู้เย็น
- อุปกรณ์ทางการแพทย์ในการปฐมพยาบาลขั้นต้น

#### ห้องผู้จัด / ผู้ควบคุมการแข่งขัน

- ตำแหน่ง

ใกล้กับห้องแต่งตัวของทีมและห้องแต่งตัวของผู้ตัดสินสามารถเข้าถึงห้องแต่งตัวผู้ตัดสินได้โดยตรง

- ความต้องการทั่วไป

ห้องต้องมีขนาดอย่างน้อย 12 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- เครื่องปรับอากาศ
- เก้าอี้นั่ง 4 ตัว
- โต๊ะ 1 ตัว
- ห้องน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก ที่πίσσωวะ และอ่างล้างหน้า
- จอโทรทัศน์สำหรับรับการถ่ายทอดสดการแข่งขัน
- อุปกรณ์สื่อสาร
- ป้ายติดชื่อห้อง

#### ห้องประชุมผู้จัดการทีม

- ความต้องการทั่วไป

ห้องต้องมีขนาดอย่างน้อย 20 ตารางเมตร ประกอบด้วย

- เครื่องปรับอากาศ
- เก้าอี้นั่ง 15 ตัว
- โต๊ะ 1 ตัว
- ห้องน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก ที่πίσσωวะ และอ่างล้างหน้า
- ป้ายติดชื่อห้อง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องแต่งตัวเด็กเก็บบอล

### - ตำแหน่ง

ควรสามารถเข้าสนามแข่งขันได้โดยง่ายด้วยประตูทางเข้ารอง เพื่อไม่ให้เด็กเก็บบอลใช้เส้นทางสัญจรรบกวนผู้เล่นและผู้ตัดสิน

### - ความต้องการทั่วไป

ห้องต้องมีขนาดอย่างน้อย 40 ตารางเมตร 2 ห้อง ประกอบไปด้วย

- เครื่องปรับอากาศ
- ห้องน้ำพร้อมห้องสุขาแบบชักโครก ที่บัสสภาวะ และอ่างล้างหน้า
- ตู้เปลี่ยนเสื้อผ้า
- โต๊ะและเก้าอี้ 1 ชุด



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

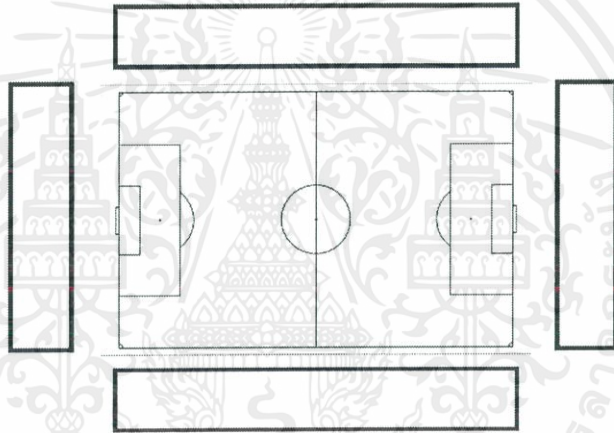
### 2.1.3 อัฒจันทร์

อัฒจันทร์ เป็นส่วนของสเตเดียมที่มีข้อจำกัดในการออกแบบมาก เนื่องจากอัฒจันทร์เป็นพื้นที่ที่รองรับการชุมนุมคนเป็นจำนวนมาก ซึ่งการออกแบบอัฒจันทร์มีปัจจัยที่เกี่ยวข้องดังต่อไปนี้

#### รูปแบบการจัดอัฒจันทร์

การจัดอัฒจันทร์ เป็นส่วนหนึ่งที่สำคัญในการออกแบบสเตเดียมเพราะเป็นตัวกำหนดรูปลักษณะของสเตเดียม ซึ่งแบ่งรูปแบบอัฒจันทร์ได้ดังต่อไปนี้

- อัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วนกัน

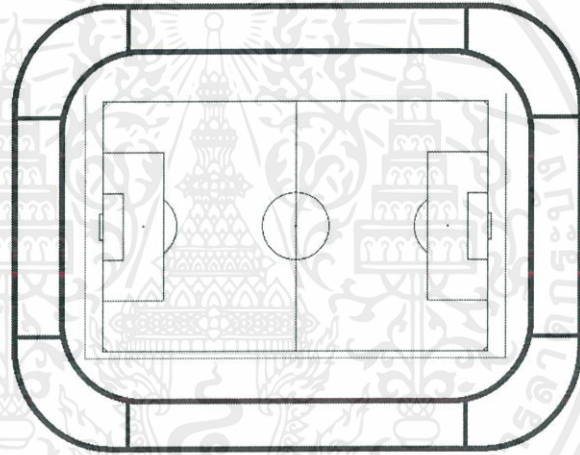
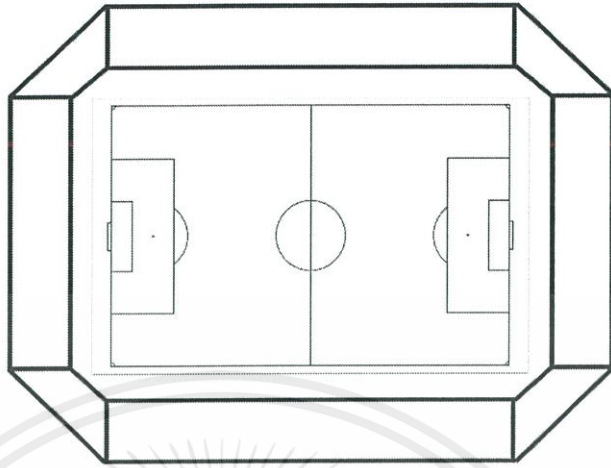


รูปภาพที่ 2.12 : อัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วนเป็นรูปแบบพื้นฐานในการจัดอัฒจันทร์ โดยทั่วไปแล้วอัฒจันทร์ประธานจะตั้งอยู่ที่อัฒจันทร์ด้านยาวของสนาม ข้อดีของอัฒจันทร์แบบแยกส่วนคือ การก่อสร้างทำได้ง่ายรวดเร็ว สามารถแบ่งแผนการก่อสร้างได้ ผู้ชมอยู่ใกล้สนาม การออกแบบพื้นที่ใต้อัฒจันทร์ทำได้ง่าย ข้อเสียของอัฒจันทร์แบบแยกส่วนคือ ความจุน้อยเพราะเหลือพื้นที่บริเวณมุม และผู้ชมที่นั่งบริเวณใกล้มุมจะไม่ได้รับมุมมองที่ดีนัก ต้องหันหน้าชมกีฬามากกว่าส่วนอื่น

- อัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้าน

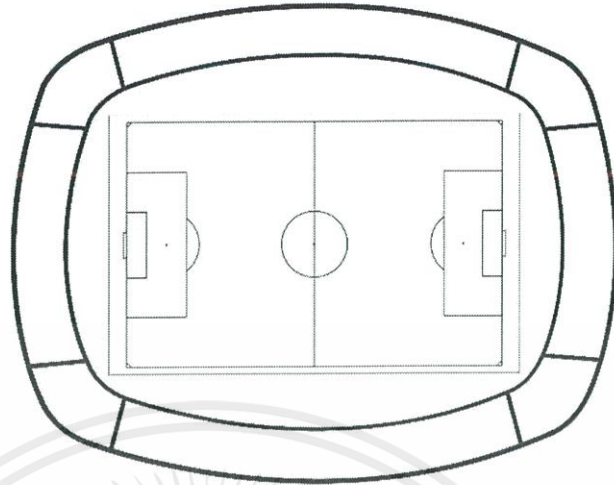


รูปภาพที่ 2.13 : อัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้าน

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

อัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้านเป็นการพัฒนามาจากอัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน โดยใส่อัฒจันทร์ตรงมุมเพื่อเชื่อมอัฒจันทร์ทั้ง 4 ด้านเข้าด้วยกัน สามารถออกแบบให้ส่วนตรงมุมเป็นอัฒจันทร์แบบเฉียงตัดมุมหรืออัฒจันทร์แบบโค้งก็ได้ ข้อดีของอัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้านคือ การใช้พื้นที่อย่างประหยัด และคุ้มค่า ข้อเสียของอัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้านคือ ผู้ชมที่นั่งตรงมุมนั้น จะไม่ได้รับมุมมองที่ดีนัก เช่นเดียวกับอัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน

- อัฒจันทร์โค้งแบบเชื่อมกันทุกด้าน



รูปภาพที่ 2.14 : อัฒจันทร์โค้งแบบเชื่อมกันทุกด้าน

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

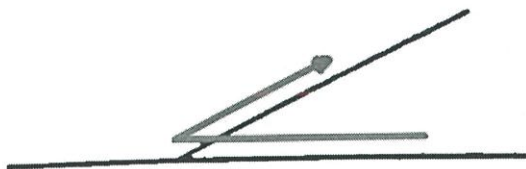
อัฒจันทร์แบบโค้งเชื่อมกันทุกด้านเป็นรูปแบบอัฒจันทร์ที่เหมาะสมกับสเตเดียมที่มีขนาดใหญ่ถึงใหญ่มาก เป็นแนวความคิดในการแก้ปัญหาเรื่องมุมมองของผู้ชม โดยการโค้งอัฒจันทร์เล็กน้อยเพื่อให้ผู้ชมที่นั่งอยู่บริเวณมุมสามารถมองเห็นการแข่งขันได้ดีขึ้น การออกแบบลักษณะนี้แม้ผู้ชมจะได้รับมุมมองที่ดีขึ้น แต่ผู้ชมจะต้องอยู่ห่างจากสนามมากขึ้นด้วยในเวลาเดียวกันและอัฒจันทร์โค้งยังเป็นรูปแบบที่ก่อสร้างยาก ใช้เวลานานกว่าอัฒจันทร์ตรง การจัดพื้นที่ใต้อัฒจันทร์ออกแบบได้ยาก การก่อสร้างต้องใช้ที่ดินในการก่อสร้างเยอะ

**การจัดเส้นทางสัญจรเข้า-ออก อัฒจันทร์**

- สิ่งที่ต้องคำนึงถึง

การจัดเส้นทางสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ควรคำนึงถึงระดับที่ผู้ใช้งานเข้าถึงหรือระดับ Drop-off โดยควรจัดระยะทางสัญจรให้เหมาะสมไม่ไกลจากอัฒจันทร์จนเกินไป และคำนึงถึงระยะความชันของบันได ถ้าเป็นไปได้การที่ผู้ชมเข้าถึงที่นั่งโดยการเดินลง จะทำให้ผู้ชมมองเห็นมุมมองสนามในภาพที่กว้างกว่าเป็นส่วนที่สร้างบรรยากาศประทับใจในภาพสนามแข่งขันได้ดี

- รูปแบบการจัดการสัญจรเข้า-ออก อัฒจันทร์
  - เดินขึ้นจากระดับดิน

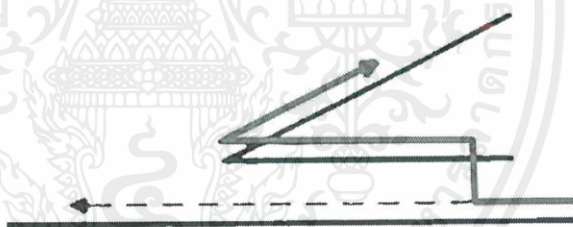


รูปภาพที่ 2.15 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ 1

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัฒจันทร์ขนาดเล็กหรืออัฒจันทร์ชั่วคราว เป็นรูปแบบที่ง่าย ๆ อัฒจันทร์ตั้งอยู่บนระดับพื้น โดยมีพื้นที่ใต้อัฒจันทร์เป็นพื้นที่บริการและพื้นที่ทางธุรกิจ แต่จะเป็นตำแหน่งที่หลุดออกจากการแข่งขัน ทำให้สามารถสร้างอารมณ์ร่วมได้น้อย

- เดินขึ้นโดยยกอัฒจันทร์เหนือระดับดิน



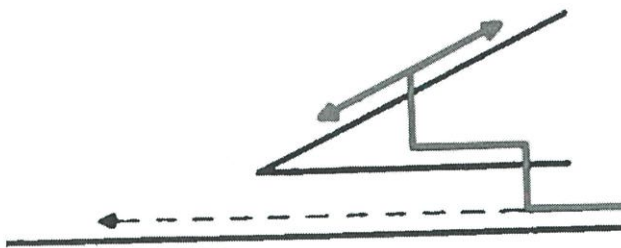
รูปภาพที่ 2.16 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ 2

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัฒจันทร์ขนาดเล็ก - กลาง การจัดทางสัญจรจากล่างขึ้นบนทำให้ใช้ระยะทางสั้นในการเดินขึ้นอัฒจันทร์ หากอัฒจันทร์มีขนาดใหญ่ ผู้ชมแถวบนๆ อาจจะขึ้นลงอัฒจันทร์ไม่สะดวกนัก ในส่วนตำแหน่งของพื้นที่บริการต่างๆจะอยู่ระดับเหนือพื้นทำให้สามารถสร้างเป็นพื้นที่กึ่งนอกกึ่งในได้ ทำให้ผู้ชมไม่รู้สึกรู้สีกว่าออกมาข้างนอกเขตการแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กระจายออกตรงกลางโดยยกอัฒจันทร์เหนือระดับดิน

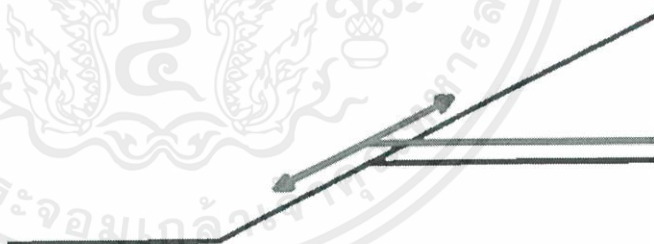


รูปภาพที่ 2.17 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ 3

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัฒจันทร์ขนาดกลางขึ้นไป ซึ่งจำนวนแถวผู้ชมนั้นมีจำนวนมากหากเดินขึ้นจากด้านล่างทั้งหมด อาจจะทำให้ผู้ชมที่นั่งด้านบนขึ้น-ลงไม่สะดวกมากนัก การขึ้นจากกึ่งกลางจึงเป็นตำแหน่งที่เหมาะสมกว่าและช่วยกระจายคนให้การสัญจรบนอัฒจันทร์ลดลง ในการจัดพื้นที่บริการสามารถจัดไว้ตำแหน่งกึ่งกลางอัฒจันทร์ ทำให้ผู้ชมแถวบนสุดและล่างสุดห่างจากทางสัญจรหลักและพื้นที่บริการเท่าๆกัน

- กระจายออกตรงกลางโดยลดระดับสนาม



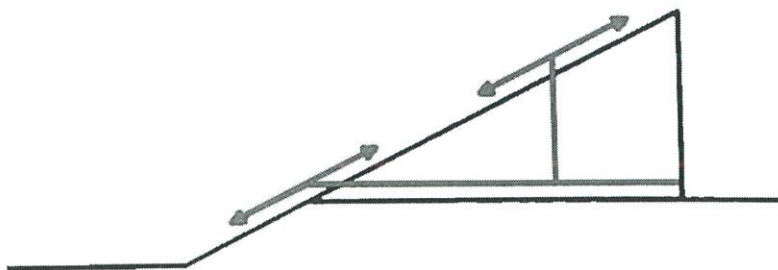
รูปภาพที่ 2.18 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ 4

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัฒจันทร์ขนาดกลางขึ้นไป โดยมีแนวคิดในการจัดทางสัญจรให้สะดวกและตรงไปตรงมามากขึ้นกว่าแบบที่ 3 ด้วยการลดระดับสนามแข่งขันลงหรือยกกระดานทางสัญจรขึ้นหรือทั้งประกอบกันทั้ง 2 อย่างก็ได้ ในการจัดพื้นที่บริการนอกจากจะเป็นตำแหน่งที่ดีในเรื่องระยะทางแล้ว ยังเป็นตำแหน่งที่สามารถมองเห็นสนามแข่งขันในมุมสูง สร้างบรรยากาศที่ดี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- แบบกระจายทางเข้า-ออก

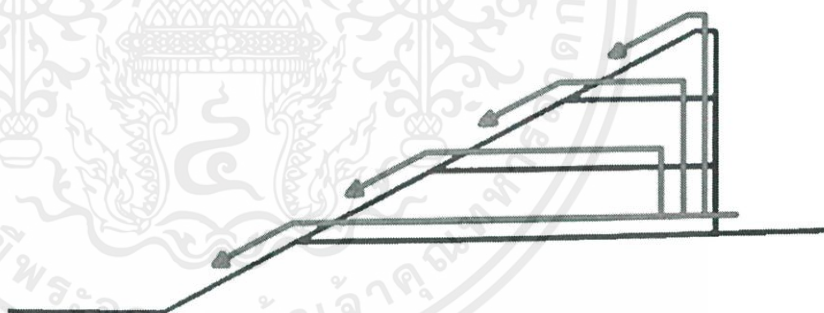


รูปภาพที่ 2.19 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัตรณ์ 5

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัตรณ์ขนาดกลาง-ใหญ่ โดยจะกระจายทางเข้าให้อยู่หลายๆทาง เพื่อลดทอนระยะทางในการสัญจร และรวมพื้นที่บริการไว้หลายๆตำแหน่งเดียวเพื่อรองรับการใช้งานของผู้ชมในแต่ละจุด

- แบบอัตรณ์หลายชั้น



รูปภาพที่ 2.20 : แสดงการสัญจรเข้า-ออกอัตรณ์ 6

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรในอัตรณ์ขนาดใหญ่ขึ้นไป โดยจะมีการแบ่งชั้นที่หนึ่งแต่ละประเภทอย่างชัดเจนและแยกทางเข้าออกจากกันทำให้การสัญจรไม่ทับซ้อนกัน ในส่วนของพื้นที่บริการจะกระจายออกจากกันตามจำนวนชั้นที่หนึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจัดเส้นทางสัญจรบนอัฒจันทร์

### - สิ่งที่ต้องคำนึงถึง

การจัดเส้นทางสัญจรบนอัฒจันทร์เป็นเรื่องที่สัมพันธ์กับการจัดทางสัญจรเข้า-ออกอัฒจันทร์ที่เปลี่ยนถ่ายพื้นที่ภายนอกมาสู่ส่วนอัฒจันทร์ โดยการสัญจรบนอัฒจันทร์ประกอบไปด้วย 3 ส่วน ดังต่อไปนี้

- ประตูหรือช่องทางเข้า-ออกอัฒจันทร์ (Vomitory)
- ทางเดินแนวราบบนอัฒจันทร์เพื่อกระจายสู่ทางสัญจรแนวตั้ง
- ทางเดินแนวตั้ง (บันไดอัฒจันทร์)

ทั้ง 3 ส่วนเป็นองค์ประกอบที่สัมพันธ์ต่อเนื่องกัน โดยผู้ชมจะเข้าสู่อัฒจันทร์บริเวณประตูอัฒจันทร์ ผ่านทางเดินแนวราบเพื่อใช้กระจายการสัญจรไปสู่บันไดอัฒจันทร์ และจากบันไดอัฒจันทร์เข้าสู่แถวที่นั่งชมกีฬาของตน

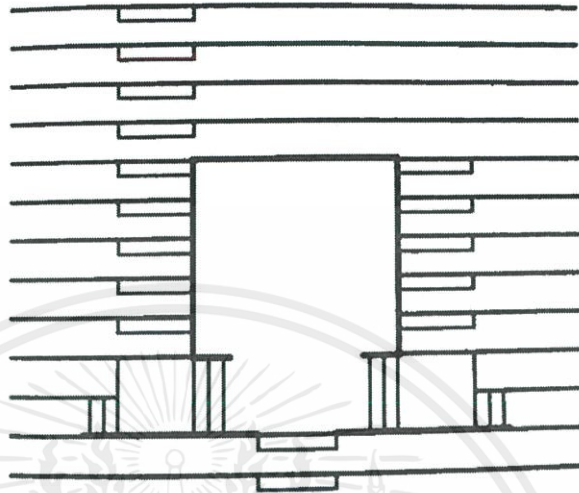
ความสัมพันธ์ของทั้ง 3 องค์ประกอบนี้ นอกจากจะคำนึงถึงความคุ้มค่าของจำนวนที่นั่งแล้ว ควรจัดโดยคำนึงถึงสะดวกในการสัญจรและความปลอดภัยด้วย เนื่องจากมีผู้ใช้งานจำนวนมากในเวลาเดียวกัน

### - รูปแบบการจัดการสัญจรบนอัฒจันทร์

- ไม่มีทางสัญจรแนวราบบริเวณประตูอัฒจันทร์

เป็นรูปแบบที่เหมาะสมกับอัฒจันทร์ขนาดเล็กผู้คนไม่มาก เนื่องจากการไม่มีทางเดินแนวราบนั้นจะทำให้ยากต่อการอพยพผู้คนออกจากอัฒจันทร์ แต่เป็นรูปแบบที่มีจำนวนที่นั่งสูญเสียจากการจัดการสัญจรน้อยที่สุด เป็นรูปแบบที่ประหยัดที่สุด โดยมีรูปแบบการจัด 4 แบบ ดังต่อไปนี้

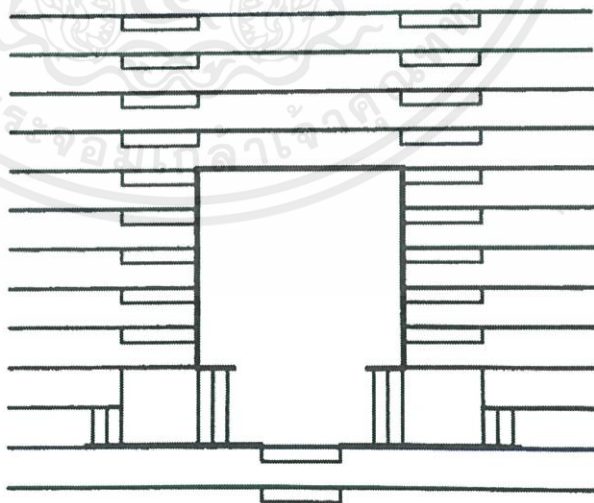
( A ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรที่เน้นให้ได้ปริมาณจำนวนที่นั่งมาก โดยจะจัดบันไดอัฒจันทร์ไว้เพียง 1 ทาง แต่ทำให้เกิดความคับคั่งบริเวณ ประตูอัฒจันทร์ เพราะเป็นจุดรวมการสัญจรจากหลายทาง



รูปภาพที่ 2.21 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ A

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

( B ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรที่วางบันไดอัฒจันทร์ 2 ด้านขนานกันทำให้การกระจายคนขึ้นสู่ด้านบนทำได้ดีกว่า แต่จะเสียพื้นที่นั่งไปกับทางเดิน จัดที่นั่งได้น้อยลง

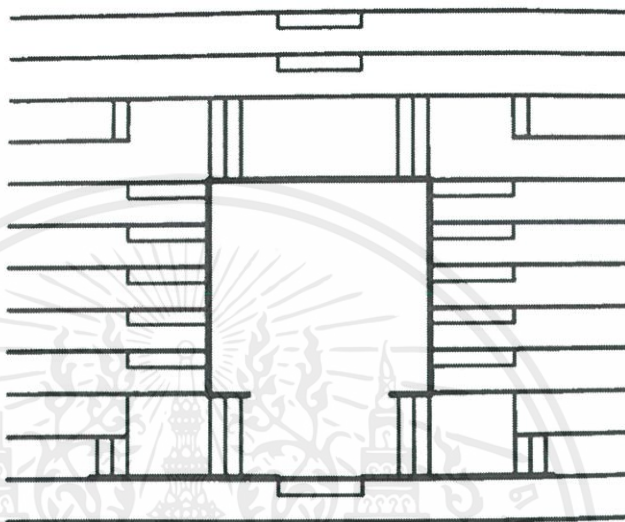


รูปภาพที่ 2.22 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ B

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

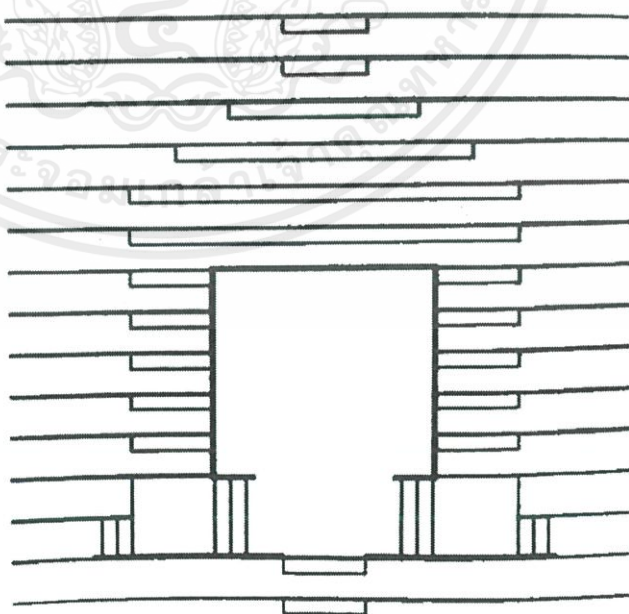
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( C ) และ ( D ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรที่วางบันไดอัฒจันทร์ 2 ด้านแล้วมารวมกันเป็นบันไดเดี่ยวบริเวณด้านบนบนของอัฒจันทร์ ซึ่งจะกระจายคนได้ดีและแก้ปัญหาเรื่องการสูญเสียจำนวนเก้าอี้ไปกับทางสัญจร แต่การจัดรูปแบบนี้อาจมีการบังมุมมองของผู้ชมในแถวถัดไปขณะมีการสัญจรผ่าน



รูปภาพที่ 2.23 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ C

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



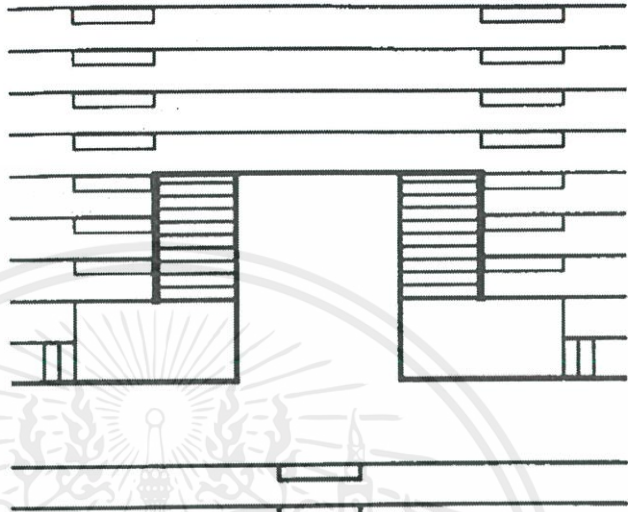
รูปภาพที่ 2.24 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ D

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- มีทางสัญจรแนวราบ

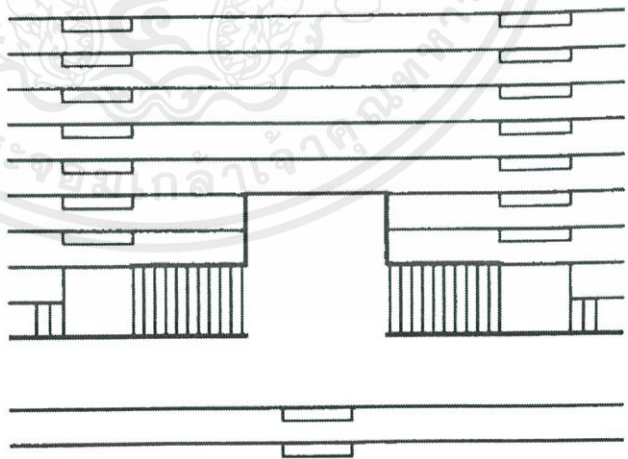
( E ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรเพื่อหลีกเลี่ยงความคับคั่งได้อย่างมีประสิทธิภาพแยกทางสัญจรในแนวราบกับทางขึ้นไปอัฒจันทร์บน แต่จะเสียจำนวนเก้าอี้ไปตรงบันไดขึ้นอัฒจันทร์



รูปภาพที่ 2.25 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ E

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

( F ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรที่พัฒนาจากแบบ E โดยวางช่วงบันไดขึ้นอัฒจันทร์บนให้ยาวขึ้นทำให้ไม่เสียจำนวนที่นั่ง

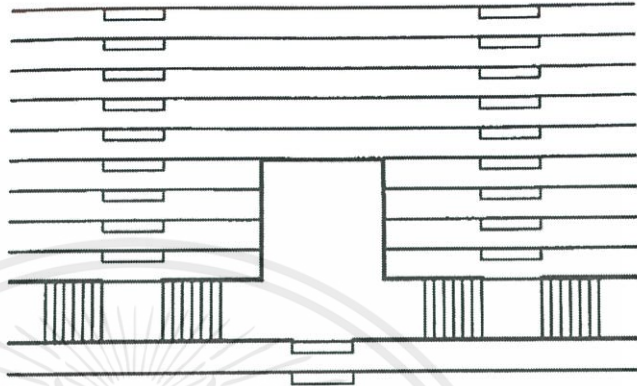


รูปภาพที่ 2.26 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ F

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

( G ) เป็นรูปแบบการจัดทางสัญจรที่จัดให้ทางเดินแนวราบและบันไดขึ้นอัฒจันทร์อยู่ในแนวเดียวกัน ทำให้จัดจำนวนที่นั่งได้มาก แต่บริเวณชานพักบันไดจะมีปัญหาการสัญจรที่คับคั่ง ควรจัดให้ทางเดินแนวราบเชื่อมกันกับทุกประตู เพื่อความปลอดภัย



รูปภาพที่ 2.27 : แสดงการสัญจรบนอัฒจันทร์ G

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

### การป้องกันผู้ชมจากบนอัฒจันทร์บุกรุกสนาม

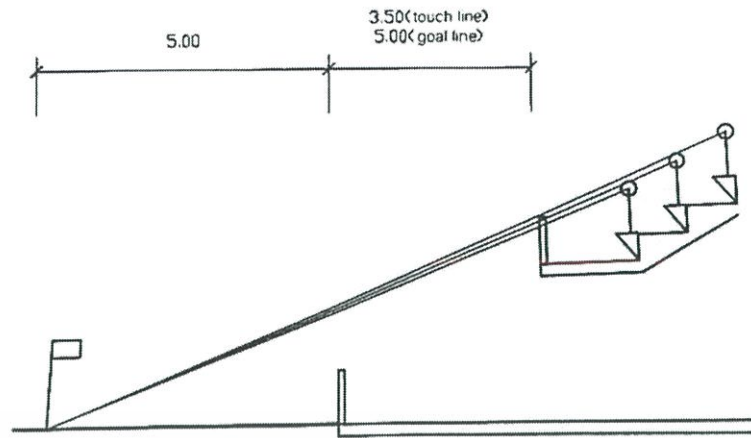
สเตเดียมไม่ควรมีการกั้นระหว่างสนามแข่งขันกับผู้ชม เนื่องจากจะเป็นอุปสรรคทั้งต่อการมองเห็น และต่อการอพยพผู้ชมลงมาบริเวณสนามแข่งขัน แต่การป้องกันผู้ชมบุกรุกสนามนั้นก็ถือเป็นเรื่องสำคัญ เพราะผู้ชมมีแนวโน้มที่จะก่อความรุนแรงได้ ดังนั้นการป้องกันการบุกรุกจึงต้องคำนึงถึงความสะดวกในการอพยพ และรบกวนการมองเห็นของผู้ชมให้น้อยที่สุด ซึ่งมีวิธีการดังต่อไปนี้

#### - พนักงานรักษาความปลอดภัย

เป็นบุคลากรที่ต้องมีอยู่เสมอไม่ว่าจะมีการป้องกันวิธีอื่นหรือไม่ โดยจำนวนจะขึ้นอยู่กับปัจจัยต่างๆ เช่น ขนาดพื้นที่ของอัฒจันทร์ ความเสี่ยงของเหตุการณ์ความรุนแรง

#### - ออกแบบให้อัฒจันทร์สูงกว่าระดับสนามแข่งขัน

เป็นหนึ่งในวิธีที่สามารถป้องกันการบุกรุกสู่สนามแข่งขันได้ดี แต่ต้องคำนึงถึงการอพยพในยามฉุกเฉิน และการออกแบบวิธีนี้จะทำให้ที่นั่งต้องการความชันสูงขึ้น

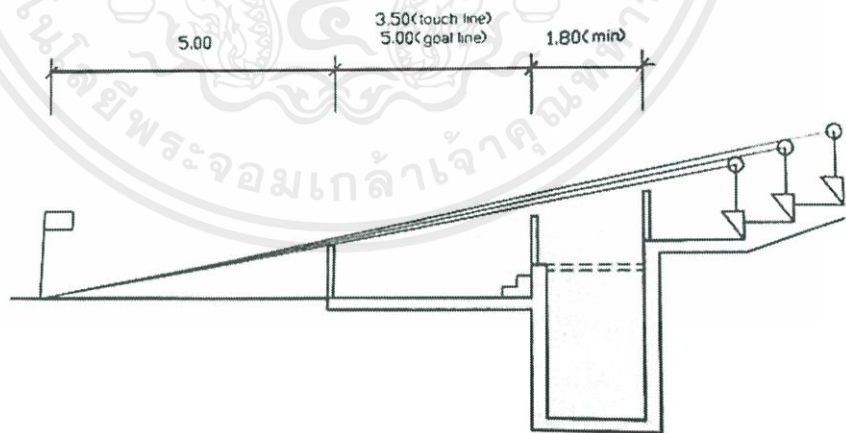


รูปภาพที่ 2.28 : แสดงอ้อมจันทร์ที่อยู่สูงกว่าระดับสนาม

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

#### - สร้างคูรอบสนามแข่งขัน

การสร้างคูรอบสนามแข่งขันนั้นเป็นวิธีที่ป้องกันการบุกรุกโดยไม่มีสิ่งมาบังสายตาและสามารถเริ่มอ้อมจันทร์ได้ตั้งแต่ระดับเดียวกับสนาม โดยต้องมีราวกันตกป้องกันผู้ชมพลัดตกลงไป ในการสร้างคูรอบสนามแข่งขันนั้นจะเพิ่มระยะห่างระหว่างสนามกับผู้ชมออกจากกัน จึงไม่เหมาะกับสเตเดียมที่มีที่ดินแคบ ในกรณีฉุกเฉินในการอพยพอาจมีสะพานเปิด-ปิด เพื่อเชื่อมอ้อมจันทร์เข้ากับสนามแข่งขัน ซึ่งเป็นเขตปลอดภัย



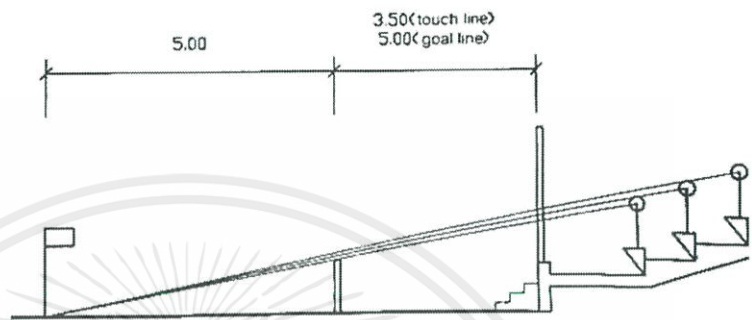
รูปภาพที่ 2.29 : การสร้างคูรอบสนามป้องกันการบุกรุก

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ฉากโปร่งแสงหรือรั้ว

การใช้ฉากหรือรั้วจะเป็นแบบถาวรหรือชั่วคราวก็ได้สำหรับในกรณีที่มีการจัดการแข่งขันที่การป้องกันผู้ชมไม่จำเป็น ในกรณีฉุกเฉินควรจัดเส้นทางออกฉุกเฉินให้ชัดเจนมีเจ้าหน้าที่ดูแลตลอดเวลา



รูปภาพที่ 2.30 : แสดงการใช้ฉากโปร่งแสงป้องกันการบุกรุก

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

## ที่นั่งบนอัฒจันทร์

### - ปัจจัยในการเลือกที่นั่ง

การเลือกลักษณะที่นั่ง โดยทั่วไปแล้วมีปัจจัยที่ต้องคำนึงดังต่อไปนี้

#### - ความสะดวกสบาย

ความต้องการความสะดวกสบายของที่นั่ง ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับระยะเวลาการแข่งขัน แม้ราคาจะเพิ่มมากขึ้น แต่ในปัจจุบันผู้ชมมีแนวโน้มที่จะยอมจ่ายเงินเพื่อแลกมาซึ่งความสะดวกสบาย

#### - ความปลอดภัย

ในกรณีฉุกเฉิน ที่นั่งแบบเก้าอี้พับสามารถพับขึ้นได้ทำให้ออกทางเดินกว้างขึ้นการสัญจรสะดวกขึ้น อพยพคนออกได้อย่างรวดเร็ว

#### - ความมั่นคงแข็งแรง

ในการเลือกที่นั่ง พฤติกรรมของผู้ชม เช่น การยืนบนที่นั่ง ถือเป็นปัจจัยในการเลือกที่นั่งของผู้ชมด้วย

#### - ราคา

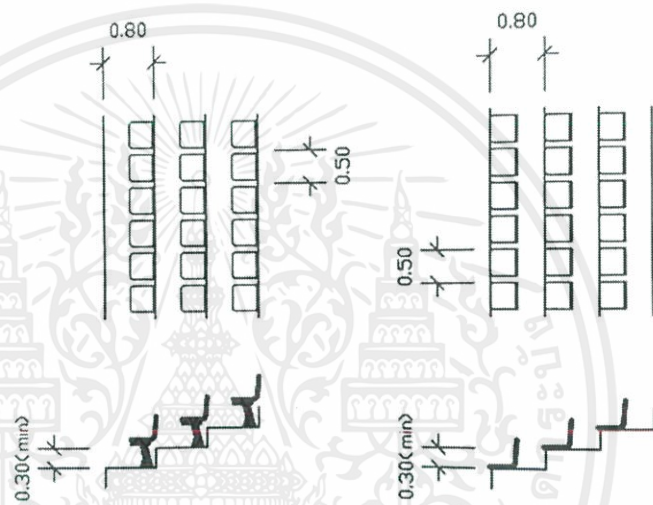
ราคาเป็นปัจจัยหนึ่งที่ต้องคำนึงร่วมกับปัจจัยอื่นๆ ด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ประเภทที่นั่ง

- ที่นั่งธรรมดา

ผู้ชมจะต้องมีที่นั่งส่วนตัวเฉพาะแต่ละคน ควรมีพนักพิงหลัง ความสูงอย่างน้อย 30 ซม. โดยทั่วไปแล้ว อัฒจันทร์ควรมีลูกนอนกว้างอย่างน้อย 0.80 เมตรต่อชั้น เพื่อให้เขาผู้ชมไม่ตะแคงที่หนึ่งด้านหน้า และกว้างเพียงพอต่อการเดินเข้า-ออก ที่นั่งควรมีขนาดกว้างอย่างต่ำ 0.50 เมตร และสูงจากพื้นอย่างต่ำ 0.30 เมตร เพื่อความสะดวกสบายของผู้ชม ในขณะที่สัญจร



รูปภาพที่ 2.31 : แสดงระยะเก้าอี้บนอัฒจันทร์

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

- ที่นั่ง VIP

ที่นั่ง VIP ต้องตั้งอยู่ในตำแหน่งที่ดีที่สุดบนอัฒจันทร์ประธาน มีที่นั่งสะดวกสบายโดยควรมีความกว้างอย่างน้อย 0.60 เมตร อาจมีการใส่เบาะหรือพนักแขนเพิ่มเติมก็ได้ ในการจัดที่นั่ง VIP ควรแยกส่วนออกจากที่นั่งทั่วไป มีหลังคาคลุม มีทางสัญจรเฉพาะที่สามารถเข้าถึงสนามแข่งขันห้องแต่งตัว ห้องรับรอง และพื้นที่ของสื่อมวลชนได้โดยตรง การจัดที่นั่ง VIP สามารถจัดได้ทั้งแบบในห้องปรับอากาศรวมกับพื้นที่รับรอง หรือจัดแยกออกมาอยู่บนอัฒจันทร์ที่มีการกันเขตเฉพาะไว้

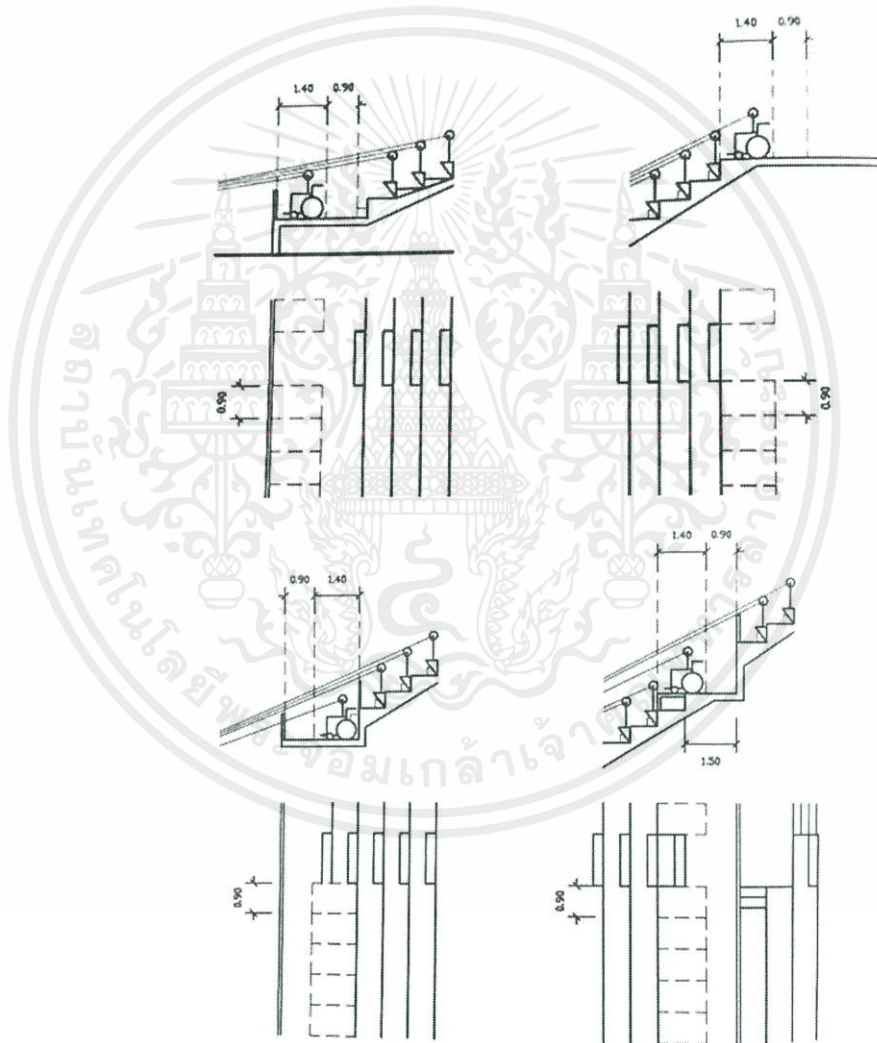
- ที่นั่งสื่อมวลชน

อ่านรายละเอียดในหัวข้อ ส่วนบริการสื่อมวลชน

### - ที่นั่งผู้พิการ

ที่นั่งผู้พิการควรมีประตูทางเข้าเฉพาะ โดยจัดที่นั่งให้อยู่ระดับเดียวกับประตูอัฒจันทร์ซึ่งสะดวกในการเข้าถึงและอพยพออกได้อย่างรวดเร็ว ที่นั่งผู้พิการที่ใช้รถเข็นควรมีที่นั่งอยู่ด้านข้างสำหรับผู้ช่วยหรือที่มาด้วย ในการออกแบบที่นั่งสำหรับผู้พิการควรมีสัดส่วนอยู่ที่ระหว่าง 0.5-1 % จากจำนวนที่นั่งทั้งหมด

ที่นั่งผู้พิการ 1 ที่ต้องการพื้นที่กว้าง 0.90 เมตร ลึก 1.40 เมตร และพื้นที่สัญจรอย่างน้อย 0.90 เมตร



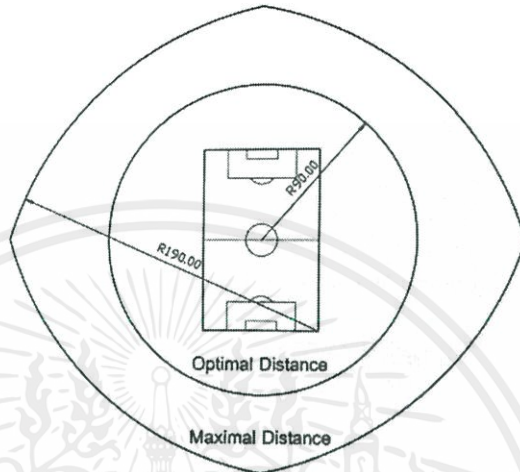
รูปภาพที่ 2.32 : แสดงลักษณะที่นั่งผู้พิการ

ที่มา: ไตรวัฒน์ วีรยศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ระยะการมองเห็นของผู้ชมบนอัฒจันทร์

ในการออกแบบอัฒจันทร์ ระยะที่ผู้ชมจะสามารถมองเห็นได้ดีที่สุด คือไม่เกิน 90 เมตร จากกึ่งกลางสนาม ส่วนระยะไกลที่สุดที่ยอมรับได้ คือ 190 เมตร จากมุมสนามด้านที่ไกลที่สุด



รูปภาพที่ 2.33 : แสดงระยะการมองเห็นของผู้ชม

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิรัชศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

การกำหนดระดับจากการเขียนเส้นระดับสายตา จะต้องทำควบคู่ไปกับการเขียนผังเป็นวิธีการกำหนดระดับเพื่อให้ผู้ชมจากทุกแถวที่นั่งสามารถมองเห็นสนามแข่งขันได้ทั่วถึง โดยก่อนจะถึงขั้นตอนการกำหนดระดับต้องมีการกำหนด

- โครงสร้าง
- วิธีการป้องกันผู้ชมบุกรุกเข้าสนาม
- การใช้งานพื้นที่ข้างใต้อัฒจันทร์
- ระยะห่างระหว่างที่นั่งแถวแรกกับขอบสนาม
- จำนวนแถวที่นั่งและความกว้างที่นั่ง
- เส้นทางเข้า-ออก การจัดทางสัญจรบนอัฒจันทร์
- ตำแหน่งที่นั่งผู้พิการ
- วิธีการติดตั้งที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

โดยกำหนดให้

- ที่นั่งผู้ชม สูงจากพื้น 0.45 เมตร
- ระดับสายตาผู้ชม สูงจากพื้น 1.20 เมตร
- ระดับศีรษะของผู้ชม สูงขึ้นไปจากระดับสายตา 0.15 เมตร

วิธีการกำหนดระดับ

- กำหนดระยะทางทางราบของผู้ชมแต่ละแถวจากผนังพื้น
- กำหนดตำแหน่งที่นั่งแถวแรก ลากเส้นสายตาว่าสามารถมองไปถึงขอบสนามบริเวณมุมธงได้โดยไม่มีสิ่งกีดขวาง
- ลากเส้นจากขอบสนามผ่านศีรษะผู้ชมแถวแรก ไปถึงระยะทางราบของผู้ชมแถวที่ 2 จะได้ระยะสายตาของผู้ชมแถวที่ 2
- ทำซ้ำวิธีเดิม โดยลากเส้นจากขอบสนามผ่านศีรษะผู้ชมแถวก่อนหน้า ไปถึงระยะทางราบของผู้ชมแถวถัดไป จะได้ระดับสายตาของผู้ชมแถวถัดไป จนไปถึงแถวที่ต้องการ

วิธีการกำหนดระดับดังกล่าว จะได้ระดับความสูงที่ผู้ชมทุกแถวสามารถมองผ่านศีรษะของผู้ชมแถวหน้า ไปถึงขอบสนามมุมธงได้ โดยระยะความสูงของแต่ละชั้นจะแตกต่างกันทุกชั้น ซึ่งไม่เหมาะสมหากจะทำการก่อสร้างแบบระบบขั้นส่วนประกอบจากโรงงาน จึงควรที่จะกำหนดระดับความสูงของแต่ละชั้นให้เท่ากันโดยการแบ่งเป็นกลุ่ม

#### 2.1.4 ส่วนบริการสื่อมวลชน

สื่อมวลชน เป็นกลุ่มผู้ใช้สแตเดียมอีกกลุ่มหนึ่งที่มีความสำคัญและต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อสนับสนุนการทำงาน โดยส่วนบริการสื่อมวลชน ประกอบด้วยพื้นที่ต่อไปนี้

##### - ส่วนลงทะเบียนสื่อมวลชน

เป็นส่วนที่คัดกรองและตรวจสอบสิทธิในการเข้าถึงพื้นที่ โดยส่วนลงทะเบียนควร มีขนาดใหญ่เพียงพอและเชื่อมกับส่วนบริการอื่นๆของสื่อมวลชนได้โดยตรง

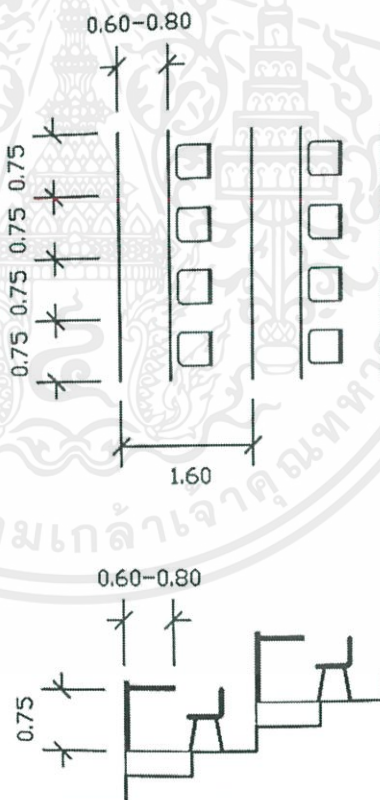
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ที่นั่งสื่อมวลชน

การจัดที่นั่งสื่อมวลชนจะต้องอยู่บนอัฒจันทร์ประธาน มีหลังคาคลุมและสามารถมองเห็นสนามแข่งขันได้ชัดเจน ไม่มีอะไรบังมุมมอง โดยที่นั่งสื่อมวลชนควรจะอยู่ในแนวกึ่งกลางของสนาม และระยะควรไม่เกินแนว 16 เมตรก่อนถึงเส้นหลังประตู โดยที่นั่งสื่อมวลชนแบ่งเป็น 2 ประเภทคือ

### (1) ที่นั่งนักข่าว

ตามข้อกำหนดของ FIFA ที่นั่งนักข่าวควรมีขนาด 0.75 เมตร และต้องติดตั้งโต๊ะที่มีขนาด 0.60-0.80 เมตร ซึ่งขนาดใหญ่พอที่จะวางแล็ปท็อปคอมพิวเตอร์ 1 เครื่องและสมุดจด 1 เล่ม โดยต้องมีการวางงานระบบสายไฟและสัญญาณด้วย



รูปภาพที่ 2.34 : ขนาดที่นั่งนักข่าวบนอัฒจันทร์

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## (2) ที่นั่งผู้บรรยาย

ที่นั่งผู้บรรยาย เป็นที่นั่งสำหรับผู้บรรยายจากสถานีโทรทัศน์และสถานีวิทยต่างๆเพื่อใช้ในการบรรยายการแข่งขัน โดยควรจัดให้อยู่บริเวณกึ่งกลางของอัฒจันทร์ประธาน อาจจัดให้อยู่ข้างในห้องบรรยายหรือบนอัฒจันทร์ที่มีหลังคาคลุมก็ได้

ที่นั่งผู้บรรยาย 1 ชุด มีขนาด  $1.60 \times 2.00$  เมตร โดยประกอบด้วยที่นั่งสำหรับ 2-3 คน แต่ละชุดมีจอโทรทัศน์ติดอยู่กับโต๊ะ

### - ศูนย์สื่อสารมวลชน

ศูนย์สื่อสารมวลชนเป็นศูนย์กลางของส่วนสื่อมวลชนทั้งหมด ควรจะต้องอยู่ใกล้กับที่นั่งผู้สื่อข่าวบนอัฒจันทร์มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้

ศูนย์สื่อสารมวลชนควรจะต้องอยู่ใต้อัฒจันทร์ แต่หากสเตเดียมใช้จัดการแข่งขันที่มีความต้องการใช้ศูนย์สื่อสารมวลชนมากขึ้น ควรจะก่อสร้างศูนย์สื่อสารมวลชนเป็นอาคารชั่วคราวอยู่ภายนอกสเตเดียมเพิ่มเติม โดยอยู่ในระยะไม่เกิน 200-250 เมตรจากอัฒจันทร์สื่อมวลชน

### - พื้นที่เพื่อการสัมภาษณ์

#### (1) ห้องแถลงข่าว

ห้องแถลงข่าว เป็นห้องที่นักกีฬาและผู้เกี่ยวข้องจะมาพบกับสื่อมวลชนในพื้นที่ที่สามารถควบคุมได้ ห้องแถลงข่าวควรจะมีการแยกทางเข้านักกีฬาและทางเข้าสื่อมวลชนออกจากกัน มีการควบคุมบุคคลที่ไม่เกี่ยวข้องเข้าถึงได้

ห้องแถลงข่าวควรมีพื้นที่ดังต่อไปนี้

- แทนสัมภาษณ์
- แทนรับกล้องโทรทัศน์
- ส่วนที่นั่งนักข่าว
- บูทแปลภาษา

## (2) Mixed Zone

Mixed Zone เป็นพื้นที่ที่เปิดโอกาสให้ตัวแทนสื่อมวลชนที่ผ่านการตรวจเข้ามาแล้ว เข้าไปพูดคุยสัมภาษณ์ในขณะที่นักกีฬาเดินทาง ซึ่งจะเป็นพื้นที่ลักษณะแคบยาวโดยมีความกว้างเป็นระยะเดินของนักกีฬา โดยจะมีจุดที่ให้นักกีฬาหยุดให้สัมภาษณ์เป็นระยะที่จะแยกออกจากทางเดินหลัก เพื่อไม่ให้รบกวนการสัญจรของนักกีฬาคนอื่น

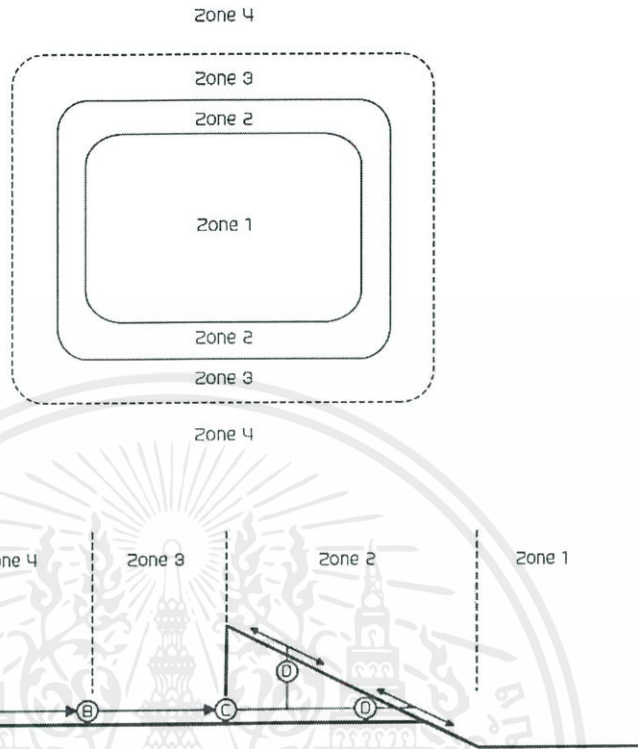
Mixed Zone อาจจะเป็นพื้นที่ภายในอาคารหรือภายนอกอาคารก็ได้ โดยต้องมีการจัดฉากหลังขนานกับเส้นทางสัญจรนักกีฬาไป

## (3) พื้นที่สัมภาษณ์สด

พื้นที่สัมภาษณ์สด เป็นพื้นที่ที่สื่อมวลชนเข้าสัมภาษณ์นักกีฬาทันทีหลังจากการแข่งขันจบ โดยจะจัดไว้บริเวณระหว่างอุโมงค์เข้าสู่สนามกับห้องแต่งตัว ซึ่งพื้นที่สัมภาษณ์สดควรมีขนาดอย่างน้อย 3×3 ตารางเมตร มีฉากหลังสูง 3.00-3.50 เมตร พร้อมระบบไฟฟ้าและแสงสว่างที่เพียงพอต่อการถ่ายทอดสด

## 2.2 การแบ่งเขตควบคุมภายในสเตเดียม

รูปภาพที่ 2.35 : การแบ่งเขตควบคุมภายในสเตเดียม



ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ในการแบ่งเขตภายในสเตเดียม เป็นการออกแบบเพื่อความปลอดภัย สะดวกต่อการสัญจรของผู้ใช้โครงการ โดยจะมีการแบ่งเขตการเข้าถึงเป็นโซนตามความหนาแน่นและความปลอดภัยของสเตเดียม

ในบางกรณีอาจมีความจำเป็นที่ต้องแยกพื้นที่ออกจากกัน เพื่อป้องกันปัญหาการทะเลาะวิวาท ซึ่งการแบ่งเขตภายในสเตเดียมจะเป็นส่วนช่วยในการแก้ปัญหาได้ นอกจากนี้ในพื้นที่ชุมนุมคนจำนวนมาก ความปลอดภัยถือเป็นเรื่องจำเป็นที่ต้องมีการออกแบบรองรับ การแบ่งเขตภายในสเตเดียมนั้นจะช่วยตรวจปัจจัยเสี่ยงต่อความปลอดภัยของผู้ชม และหาพื้นที่รองรับคนในยามฉุกเฉิน

ลักษณะการแบ่งเขตภายในสเตเดียม อาจจะเป็นโครงสร้างถาวรอย่างกำแพงหรือรั้วไปจนถึงโครงสร้างชั่วคราวก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจุดประสงค์ในการรักษาความปลอดภัยในแต่ละเขต

การแบ่งเขตภายในสเตเดียมอาจ แบ่งได้เป็น 4 โซนดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.2.1 โซน 4

เป็นพื้นที่ด้านนอกแนวควบคุมการเข้าอาคาร ส่วนใหญ่จะเป็นพื้นที่จอดรถ จุดเข้าถึงระบบขนส่งมวลชน โดยพื้นที่โซน 4 มีจุดประสงค์ในการใช้งานดังต่อไปนี้

- ด้านความปลอดภัย พื้นที่โซน 4 ถือเป็นพื้นที่ปลอดภัยถาวร (Permanent - Safety Zone) ที่ผู้ชมสามารถอพยพออกจากอัฒจันทร์ ผ่านโซน 3 มารวมอยู่ที่โซน 4 จนจะจัดการเหตุฉุกเฉินได้สำเร็จ
- ด้านการสัญจร โซน 4 เป็นเหมือนพื้นที่แยกผู้ชมไปยังที่นั่งอัฒจันทร์ตนเอง ผ่านประตูทางเข้าในโซนถัดไป

### 2.2.2 โซน 3

เป็นพื้นที่แนวควบคุมการเข้า-ออกไม่ให้ผู้ไม่มีบัตรสามารถผ่านเข้า-ออกได้ โดยพื้นที่โซน 3 มีจุดประสงค์ในการใช้งานดังต่อไปนี้

- ด้านความปลอดภัย เป็นพื้นที่ปลอดภัยชั่วคราว (Temporary Safety) เป็นพื้นที่ที่ผู้ชมสามารถอพยพจากอัฒจันทร์มาและเตรียมอพยพไปสู่โซน 4 ต่อ
- ด้านการสัญจร เป็นพื้นที่หลักที่มีการสัญจรของผู้คนจำนวนมาก ซึ่งจะต้องมีการควบคุมการเข้า-ออกให้ดี รวมถึงการตรวจอาวุธและสิ่งที่ยำหรำนำเข้าชมการแข่งขัน

### 2.2.3 โซน 2

เป็นพื้นที่ที่ประกอบด้วย ส่วนอัฒจันทร์ เส้นทางสัญจร และพื้นที่บริการต่างๆ เป็นโซนที่ต้องอพยพคนออกทันทีหากเกิดเหตุฉุกเฉิน โดยสามารถอพยพไปยังโซน 3 หรือ 1

### 2.2.4 โซน 1

เป็นพื้นที่สนามแข่งขัน ซึ่งถือเป็นหัวใจหลักของสเตเดียม ในกรณีฉุกเฉิน โซน 1 สามารถใช้เป็นพื้นที่ปลอดภัยชั่วคราว ควบคุมไปกับโซน 3 ได้ โดยต้องมีลักษณะดังนี้

- เส้นทางอพยพจากที่นั่งไปสู่สนามแข่งขันต้องถูกออกแบบอย่างเหมาะสม
- วัสดุปูพื้นสนามจะต้องเป็นวัสดุที่ไม่ติดไฟง่าย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2.3 ข้อมูลพื้นฐานของสโมสรฟุตบอลการทำเรือ

### 2.3.1 ข้อมูลทั่วไป

ชื่อเต็ม	สโมสรฟุตบอลการทำเรือ
ฉายา	สิงห์เจ้าท่า
ก่อตั้ง	ปีพ.ศ. 2510
สนามเหย้า	แพทสเตเดียม (ความจุ 12,000 คน)
สีประจำทีม	น้ำเงิน-ส้ม
เจ้าของ	บริษัท การท่าเรือ เอฟซี จำกัด
ประธานสโมสรนวลพรรณ ล่ำซำ	
ผู้จัดการ	องอาจ ก่อสินคำ
ผู้ฝึกสอน	จเด็จ มีลาภ (ข้อมูลเมื่อวันที่ 13 ตุลาคม 2560) <sup>1</sup>



รูปภาพที่ 2.36 : ตราประจำสโมสรฟุตบอลการทำเรือ

ที่มา: [www.Portfootballclub.com](http://www.Portfootballclub.com) (2560)

<sup>1</sup> Wikipedia Thailand. "สโมสรฟุตบอลการทำเรือ." (2560) เรียบเรียงข้อมูลโดยผู้แต่ง เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 2.3.2 ลักษณะการดำเนินงานของสโมสรฟุตบอลการทำเรือ

สโมสรฟุตบอลการทำเรือ ได้มีการดำเนินการบริหารตามนโยบายของสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์ที่มีการกำหนดไว้ดังนี้

#### ประธานสโมสร

เป็นผู้ที่ได้รับการแต่งตั้งมาเพื่อบริหารโครงการทั้งโครงการ โดยมีหน้าที่ตัดสินใจนโยบายและการดำเนินงานต่างๆ ที่ได้รับการเสนอจากหัวหน้าฝ่ายต่างๆ

#### คณะกรรมการบริหาร

มีหน้าที่ออกเสียงเสนอความคิดเห็นต่อนโยบายและการดำเนินงาน

#### เลขานุการสโมสร

ทำหน้าที่ประสานงานภายในองค์กร และประสานงานระหว่างภายในองค์กรและภายนอกองค์กร

#### ผู้จัดการทั่วไปของโครงการ

มีหน้าที่ดูแลภาพรวมของโครงการ และเป็นผู้ให้ข้อมูลและคำปรึกษาแก่ประธานสโมสรเพื่อสนับสนุนการตัดสินใจในนโยบายและการดำเนินงานต่างๆ

#### เจ้าหน้าที่ฝ่ายการเงินและสิทธิประโยชน์ของโครงการ

ทำหน้าที่ดูแลผลประโยชน์และรายรับ-รายจ่ายของโครงการ รวมทั้งดูแลเรื่องลิขสิทธิ์การถ่ายทอดสด สินค้าที่ระลึก และการจำหน่ายบัตรเข้าชม

#### เจ้าหน้าที่ประสานงานความปลอดภัย

ทำหน้าที่ดูแลความเรียบร้อยปลอดภัยของโครงการ วางแผนรับมือการรักษาความปลอดภัยและอพยพของแฟนบอล

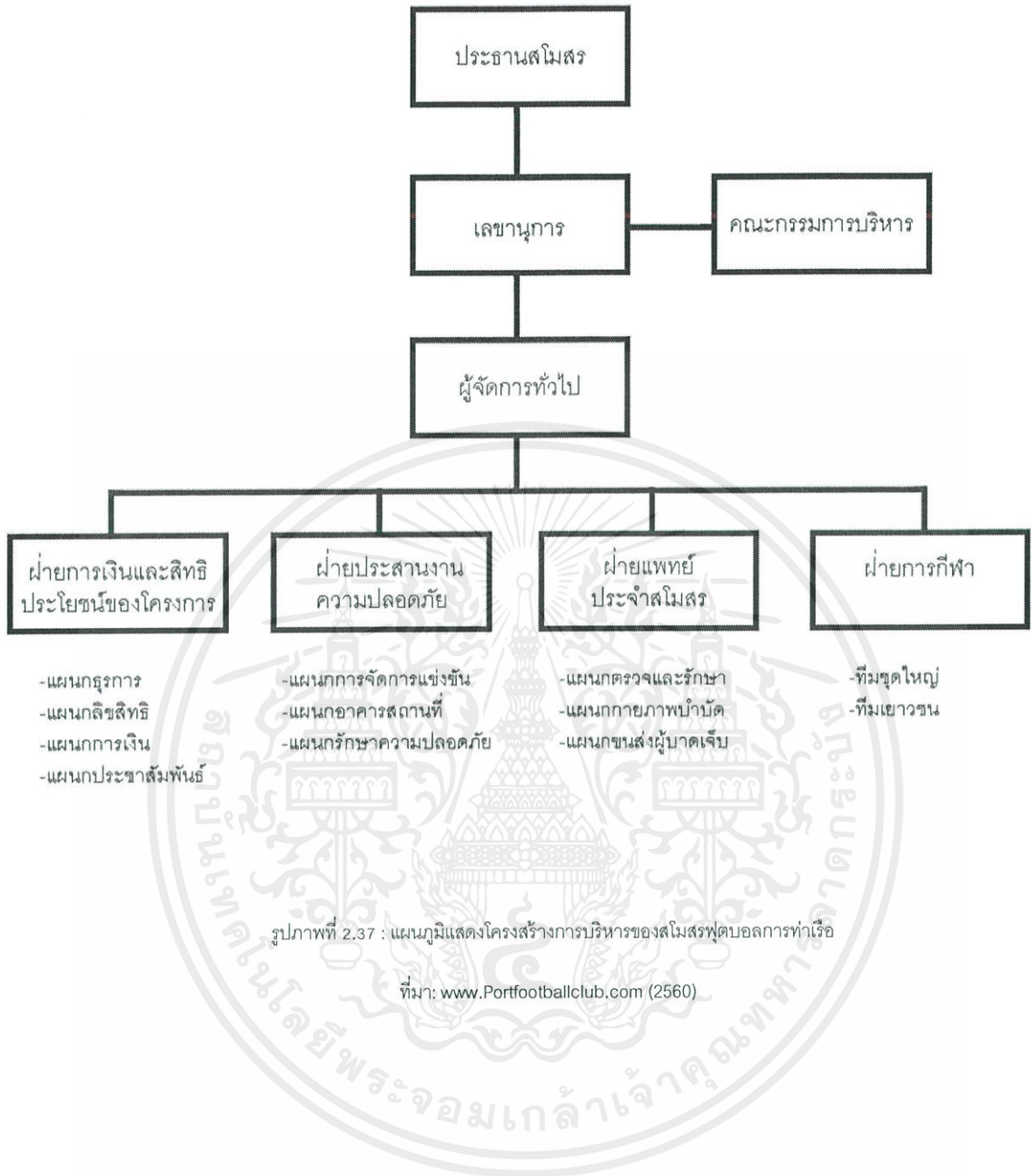
#### เจ้าหน้าที่แพทย์ประจำสโมสร

ทำหน้าที่ดูแลด้านสุขภาพร่างกายของนักกีฬา

#### เจ้าหน้าที่การกีฬา

ดูแลฝึกซ้อมนักกีฬา โดยแบ่งเป็นทีมชุดใหญ่และชุดเยาวชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



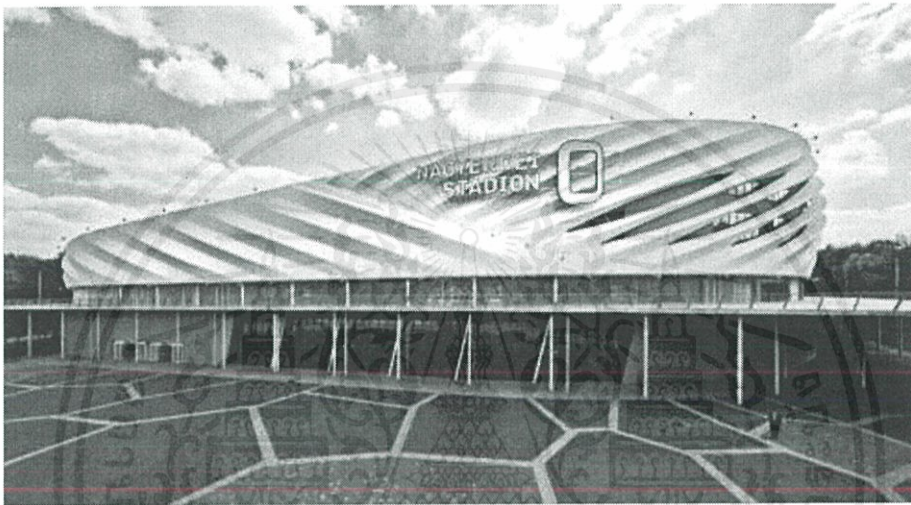
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 3

# การศึกษาอาคารตัวอย่าง

### 3.1 อาคารตัวอย่างที่ 1

#### 3.1.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ



รูปภาพที่ 3.1 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ  
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

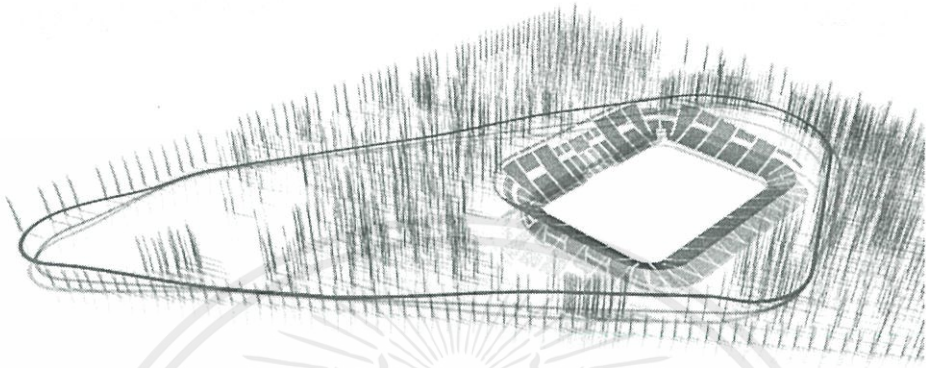
ชื่อ	Nagyerdő Football Stadium
สโมสร	Debreceni Vasutas Sport Club
ที่ตั้ง	Debrecen, Hungary
ขนาดความจุ	20,020 <sup>1</sup>

#### 3.1.2 การศึกษาการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

Nagyerdő Football Stadium เป็นสนามกีฬาที่ตั้งอยู่บนพื้นที่ ซึ่งถือว่าเป็นป่ากลางเมืองของเมือง Debrecen ซึ่งแนวความคิดในการออกแบบนั้น สถาปนิกเลือกที่จะสร้างอาคารที่มีปฏิสัมพันธ์กับบริบทให้มากที่สุด โดยคำนึงถึงจากพื้นที่โดยรอบของเมือง และสอดแทรกอาคารเข้าสู่พื้นที่ป่าใจกลางเมืองที่เชื่อมด้วยเส้นทางเดินโดยรอบ

<sup>1</sup>"Nagyerdő Football Stadium / BORD," 21 มิถุนายน 2557. ArchDaily. สืบค้นวันที่ 19 ตุลาคม 2560.  
เอกสารนี้เป็นเอกสารทสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในส่วนของพื้นที่สวนที่สถาปนิกออกแบบ มีลักษณะเป็นทางเดินยาวที่สุดอดแทรกไปกับต้นไม้ มีการเปลี่ยนระดับเพื่อให้ได้ความรู้สึกที่แตกต่างระหว่างเดินเข้าสู่โครงการ

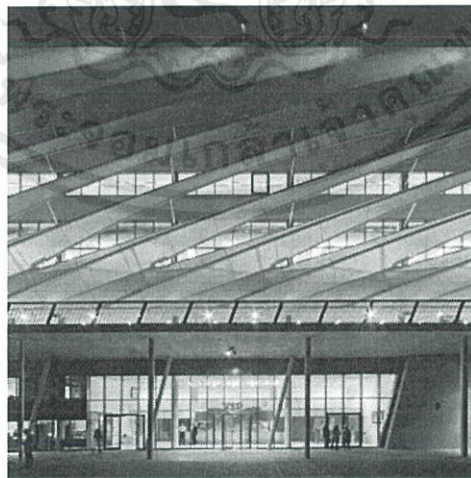


รูปภาพที่ 3.2 การสอดแทรกอาคารและเส้นทางเดินกับต้นไม้ในพื้นที่

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

### การออกแบบเปลือกอาคาร

ในส่วนของเปลือกอาคาร ได้มีการออกแบบให้มีลักษณะโปร่งแสง สามารถแสดงเอกลักษณ์เมื่อเปิดไฟในยามค่ำคืน ซึ่งจะใช้การชิงผ้าใบสีขาวให้มีลักษณะเป็นริ้วๆ ที่แสดงถึงการเคลื่อนไหวของกิจกรรมภายในอาคาร และเปิดมุมมองสู่สวนภายนอกของอาคาร



รูปภาพที่ 3.3 เปลือกอาคารโปร่งแสงเมื่อเปิดไฟ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเข้าถึงโครงการ

โครงการถูกออกแบบให้ยื่นทางเดินลอยฟ้ามารับการเข้าถึงของคนจากพื้นที่ลานกิจกรรมทางทิศใต้ ซึ่งจะเป็นทางเดินที่ผ่านสวนต้นไผ่ก่อนเข้าโครงการ

ในส่วนของที่จอดรถโครงการจัดให้มีการเข้าถึงทางด้านทิศเหนือที่เชื่อมกับส่วน ลานกิจกรรมและจุดจำหน่ายตั๋วทางด้านทิศเหนือของโครงการ

การเข้าถึงโครงการ มีการแบ่งเส้นทางออกเป็น 3 เส้นทางตามลักษณะผู้ใช้โครงการดังนี้

**แฟนบอลทีมเหย้า** เข้าจากประตูฝั่งทิศใต้

**แฟนบอลทีมเยือน** เข้าจากประตูฝั่งทิศเหนือ

**แขกพิเศษ** เข้าจากประตูฝั่งทิศตะวันตกฝั่งอัฒจันทร์ประธาน และมีทางสัญจรแนวตั้งนำขึ้นสู่ส่วน VIP BOX บริเวณชั้นบนสุด

**นักกีฬาและทีมงาน** เข้าจากประตูฝั่งทิศตะวันตกและเข้าสู่บริเวณห้องพักนักกีฬาในส่วนของพื้นที่ใต้อัฒจันทร์ประธาน

**สื่อมวลชน** ตั้งอยู่ใต้อัฒจันทร์ประธาน เข้าถึงบริเวณประตูฝั่งทิศตะวันตกเฉียงเหนือ ใกล้ที่จอดรถของสื่อมวลชน ภายในสนามมีการจัดพื้นที่สำหรับสื่อมวลชนโดยเฉพาะ

### 3.1.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

**ที่จอดรถ** โครงการเลือกวางที่จอดรถไว้ทางทิศเหนือของโครงการซึ่งเป็นทางเข้าออกหลัก โดยโครงการนั้นเน้นให้ผู้ใช้โครงการเดินเท้าเข้าสู่อาคารมากกว่า

**ลานกิจกรรมภายนอก** เป็นพื้นที่ที่เนกประสงค์ที่ถูกออกแบบให้กลืนไปกับพื้นที่สีเขียวโดยรอบ สามารถใช้งานได้ร่วมกัน

**พื้นที่นักกีฬา** ตั้งอยู่บริเวณใต้อัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก ใกล้กับจุดจอดรถบัสของนักกีฬา แยกทางสัญจรให้อยู่ชั้น 1 ไม่ปนกับทางสัญจรของบุคคลทั่วไป

**พื้นที่สื่อมวลชน** ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก มีพื้นที่สำหรับลงทะเบียนก่อนเข้าสู่ที่นั่งบนอัฒจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ VIP ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก มีทางสัญจรเชื่อมโดยตรงสู่พื้นที่รับรองชั้นบน

โถง ตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 เป็นพื้นที่กระจายคนสู่ประตูอัฒจันทร์ต่างๆโดยจะเชื่อมต่อกับองค์ประกอบสนับสนุนต่างๆและพื้นที่ทางเดินลอยฟ้าภายนอก

ร้านค้า ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่โถงชั้นสอง ซึ่งผู้ชมสามารถออกจากภายในสนามมาใช้บริการพื้นที่นี้ได้สะดวก

อัฒจันทร์ เป็นอัฒจันทร์ทรงแบบเชื่อมกันทุกด้าน มีลักษณะการสัญจรแบบกระจายออกจากตรงกลาง โดยยกระดับโถงทางเข้าสาธารณะไว้ชั้น 2

พื้นที่สันหนากการ ถูกจัดให้อยู่ชั้น 1 ภายใต้อัฒจันทร์ฝั่งทิศเหนือ ทิศตะวันออกและทิศใต้ทั้งหมด ซึ่งจะแยกการเข้าถึงออกจากเส้นทางสาธารณะ ทำให้สะดวกต่อการรักษาความปลอดภัย

ห้องน้ำ ถูกจัดให้กระจายตัวอยู่บริเวณพื้นที่สาธารณะชั้น 2 ซึ่งจะรองรับการใช้งานจากผู้ชมในแต่ละประตูอัฒจันทร์



Stadium of Nagyerdő, Debrecen

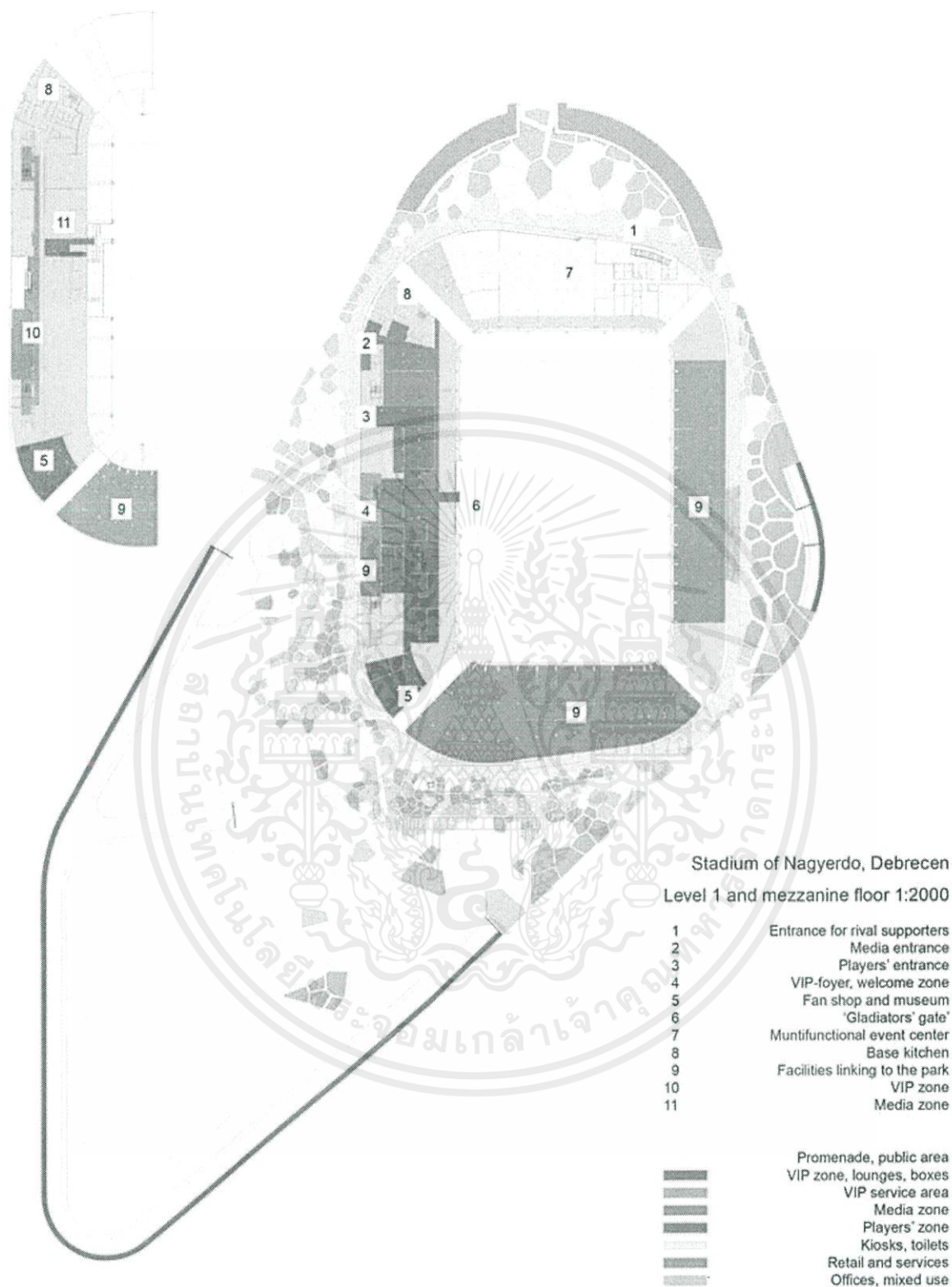
Site plan 1:4000

- |    |  |
|----|--|
| 1  | Urban square   |
| 2  | Cafés, restaurants, other services                                   |
| 3  | Promenade lifted to the level of tree canopies                       |
| 4  | City park  |
| 5  | Dense forest   |
| 6  | VIP and media parking area   |
| 7  | Refurbished North Gate   |
| 8  | Adventure park, educational path                                     |
| 9  | Open-air space for events  |
| 10 | Stands linking to the promenade and to the open-air space for events |

รูปภาพที่ 3.4 ฝั่งบริเวณโครงการ

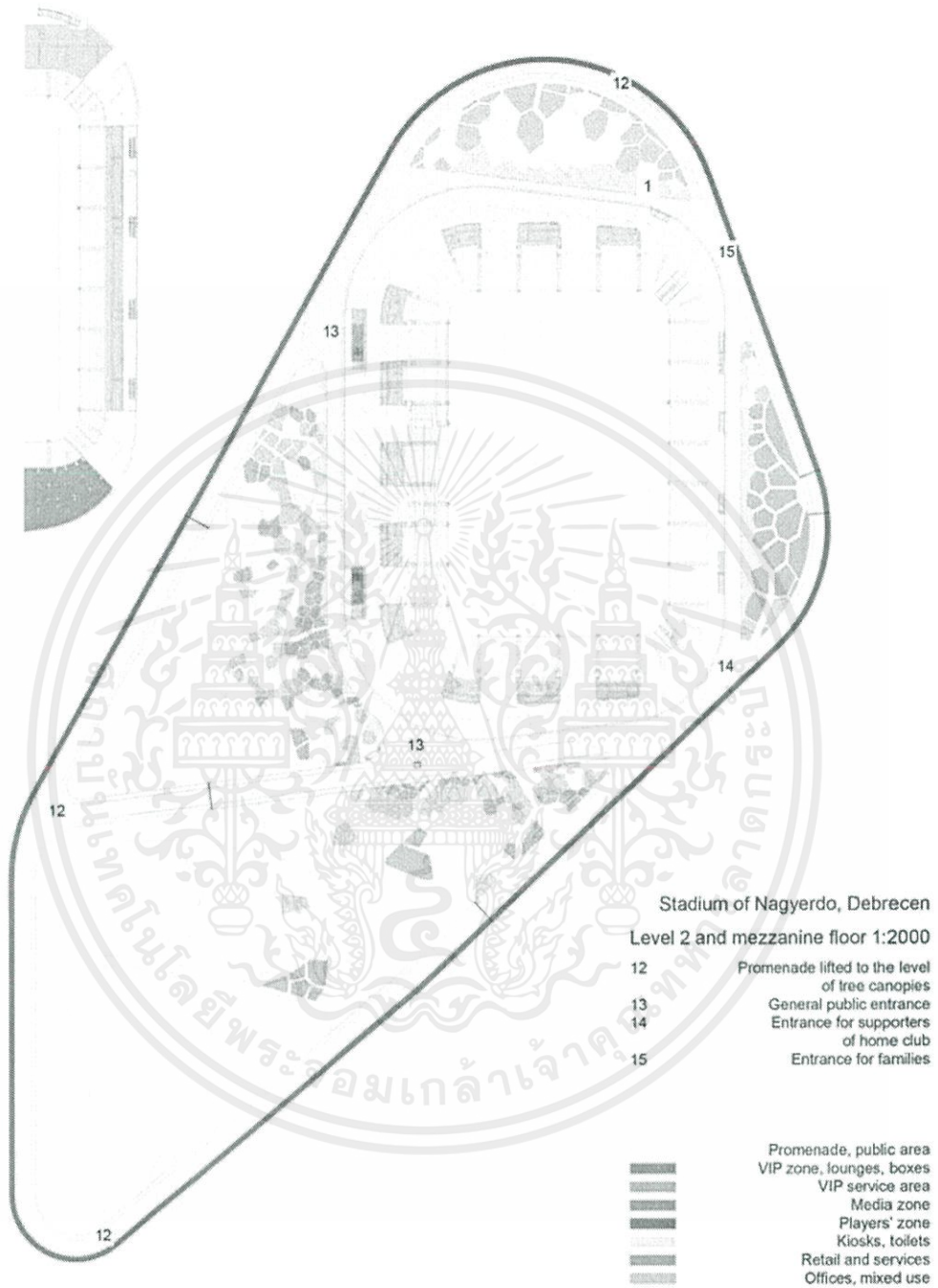
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.5 ผังพื้นที่ชั้น 1 ของโครงการ  
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

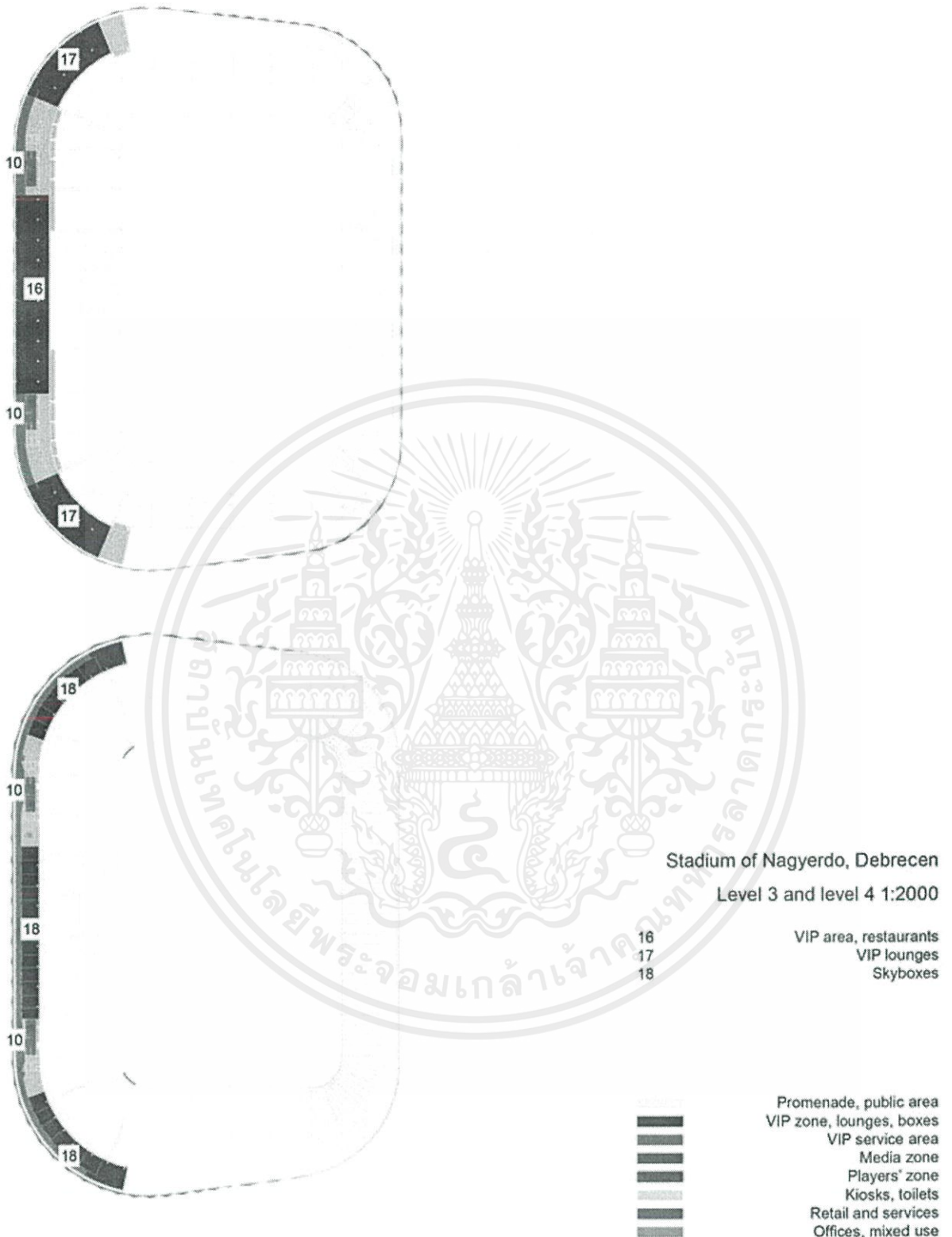
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.6 ผังพื้นที่ชั้น 2 ของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

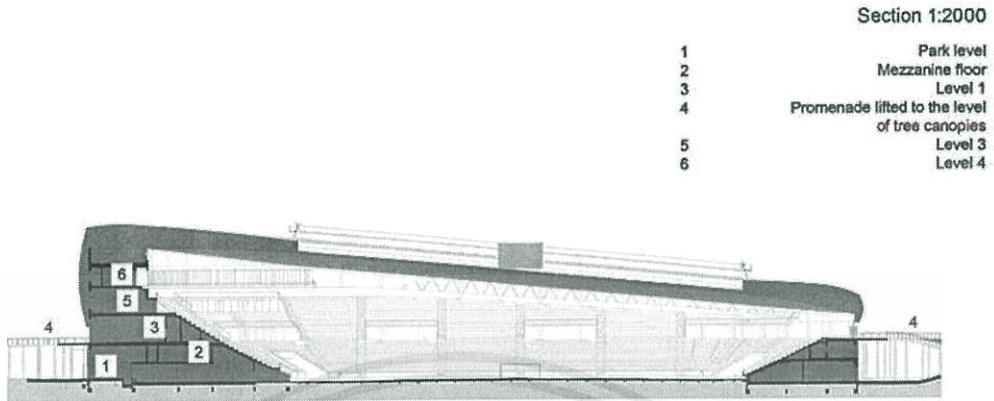


รูปภาพที่ 3.7 ผังพื้นที่ชั้น 3 และ 4 ของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

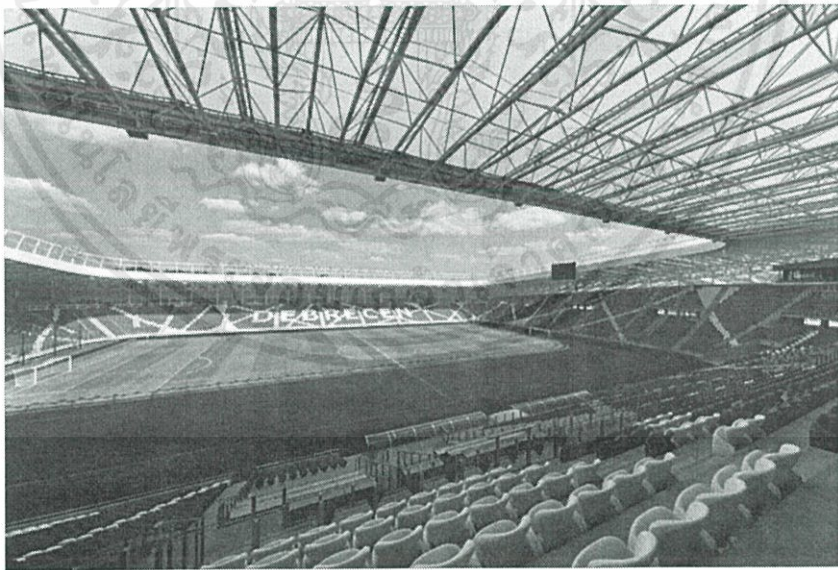
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.1.4 การศึกษาระบบโครงสร้าง



รูปภาพที่ 3.8 รูปตัดอาคารของโครงการ  
ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.

สนามมีลักษณะเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีการลาดเอียงแบบไม่เท่ากัน โดยอัฒจันทร์ฝั่งประธานจะสูงกว่าแล้วค่อยๆไล่ระดับลง โครงสร้างหลังคาอัฒจันทร์เป็นชิ้นส่วนของโครงถักที่ยื่นออกไป โดยมีการถ่ายแรงผ่านจุดรองรับเป็นโครงสร้างของอัฒจันทร์ในระบบเสา-คาน (Skeleton)

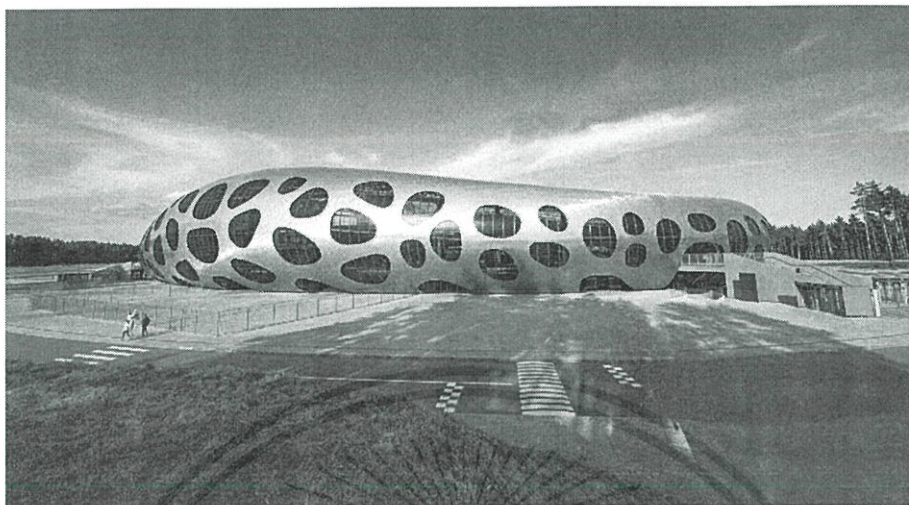


รูปภาพที่ 3.9 ทศนียภาพภายในโครงการ  
ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 3.2 อาคารตัวอย่างที่ 2

### 3.2.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ



รูปภาพที่ 3.10 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

ชื่อ Borisov Areana Stadium

สโมสร FC Bate

ที่ตั้ง Barysaw, Belarus

ขนาดความจุ 13,000<sup>2</sup>

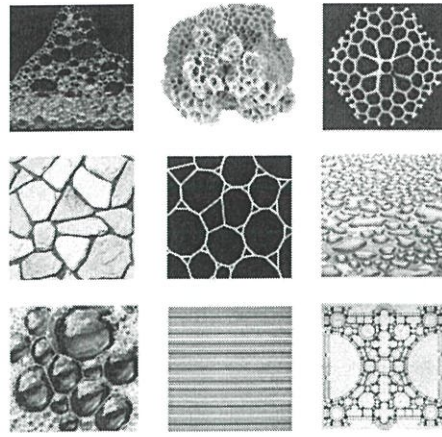
### 3.2.2 การศึกษาการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

#### การออกแบบเปลือกอาคาร

เปลือกอาคารมีการออกแบบเป็นรูปทรงอิสระครอบคลุมพื้นที่ภายในไว้ เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพของระบบเสียงภายใน ทำให้บรรยากาศการชมเกมการแข่งขันภายในสนามคึกคักยิ่งขึ้น

แนวความคิดในการเจาะช่องเปิดอาคาร สถาปนิกเลือกใช้รูปทรงของ ฟองสบู่ที่จับกันเป็นโครงสร้างมาพัฒนาเป็นเปลือกอาคาร ส่งผลให้อาคารมีนั้น รูปลักษณะโดดเด่น ดูทันสมัย

<sup>2</sup>"Football Stadium Arena Borisov / OFIS Architects" 28 ตุลาคม 2557. ArchDaily. สืบค้นเมื่อวันที่ 24 ตุลาคม 2560.



รูปภาพที่ 3.11 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

### การเข้าถึงโครงการ

โครงการออกแบบให้อาคารตั้งอยู่บนพื้นที่โล่งทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงโครงการ สามารถกระจายการเข้าออกได้หลายทิศทางทำให้ไม่แออัด โดยพื้นที่โล่งนั้นสามารถใช้ในการรองรับคนก่อนเข้าสู่สนาม ซึ่งโครงการได้แยกการเข้าถึงโครงการตามประเภทผู้ใช้งานดังนี้

**ผู้ชม** เข้าถึงโครงการด้วยบันไดที่ตั้งอยู่ 4 มุมของสนาม ซึ่งจะผ่านพื้นที่สาธารณะที่เป็นพื้นที่ระหว่างภายในสนามกับภายนอกสนาม โดยพื้นที่นี้จะแจกจ่ายผู้ชมไปยังประตูอัมจันทร์ต่อไป

**นักกีฬาและทีมงาน** ถูกแยกการเข้าถึงโครงการให้อยู่บริเวณชั้นล่าง บริเวณใต้อัมจันทร์ทิศตะวันตก ซึ่งจะเชื่อมต่อที่จอดรถกับห้องพักนักกีฬา

**VIP** เข้าถึงด้วย ลิฟท์เฉพาะที่เชื่อมโดยตรงระหว่าง ห้องรับรองกับพื้นที่ส่งผู้โดยสารฝั่งอัมจันทร์ทิศตะวันออก

**สื่อมวลชน** เข้าถึงทางอัมจันทร์ทิศตะวันตก และขึ้นสู่ที่นั่งสื่อมวลชน บริเวณด้านบนอัมจันทร์ สำหรับช่างภาพทางสนามจะเตรียมพื้นที่ไว้ในสนาม บริเวณหลังประตูของทั้งสองฝั่ง

### 3.2.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

**ที่จอดรถ** โครงการเลือกวางที่จอดรถไว้โดยรอบของอาคารทำให้สะดวกต่อการเข้าถึงจากทุกทิศทาง

**ลานกิจกรรมภายนอก** เป็นพื้นที่อเนกประสงค์ที่สามารถใช้จัดกิจกรรมประชาสัมพันธ์ หรือตั้งบูทขายของได้ โดยจะเชื่อมต่อกับพื้นที่ภายในด้วยบันไดทั้ง 4 มุมของอาคาร

**พื้นที่นักกีฬา** ตั้งอยู่บริเวณใต้อัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก ทำให้ถูกแยกออกจากทางสัญจรสาธารณะที่ตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 อย่างชัดเจน โดยพื้นที่นี้จะเชื่อมต่อกับอุโมงค์เข้าสนามได้โดยตรง

**พื้นที่สื่อมวลชน** ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันตก ด้านบนอัฒจันทร์ มีพื้นที่เฉพาะสำหรับการถ่ายทอดสดและผู้บรรยาย

**พื้นที่ VIP** ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ฝั่งทิศตะวันออก เชื่อมต่อกับพื้นที่ส่งผู้โดยสารทางทิศตะวันออก มีทางเชื่อมโดยตรงสู่พื้นที่รับรองชั้นบน

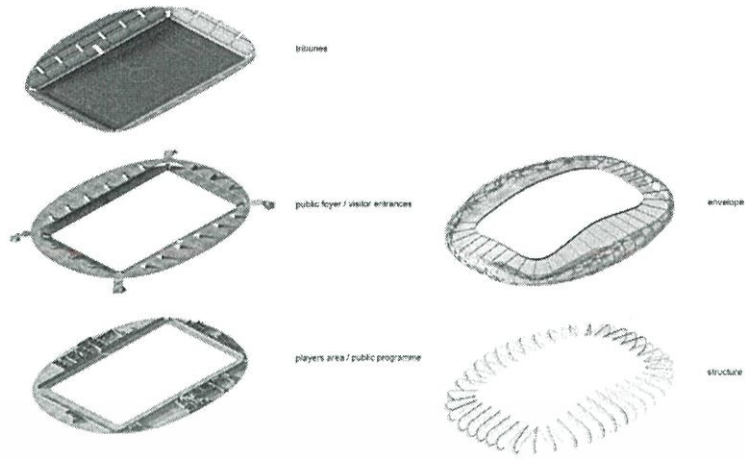
**โถง** ตั้งอยู่บริเวณชั้น 2 เป็นพื้นที่กระจายคนสู่ประตูอัฒจันทร์ต่างๆ โดยจะเชื่อมต่อกับองค์ประกอบสนับสนุนต่างๆ

**ร้านค้า** ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่โถงชั้นสอง ซึ่งผู้ชมสามารถออกจากภายในสนามมาใช้บริการพื้นที่นี้ได้สะดวก

**อัฒจันทร์** เป็นอัฒจันทร์ตรงแบบเชื่อมกันทุกด้าน มีลักษณะการสัญจรแบบกระจายออกจากตรงกลาง โดยยกระดับโถงทางเข้าสาธารณะไว้ชั้น 2

**พื้นที่สันนากการ** ถูกจัดให้อยู่ชั้น 1 ภายใต้อัฒจันทร์ทั้งหมด ซึ่งจะแยกการเข้าถึงออกจากเส้นทางสาธารณะ ทำให้สะดวกต่อการรักษาความปลอดภัย

**ห้องน้ำ** ถูกจัดให้กระจายตัวอยู่บริเวณพื้นที่สาธารณะชั้น 2 ซึ่งจะรองรับการใช้งานจากผู้ชมในแต่ละประตูอัฒจันทร์



รูปภาพที่ 3.12 แผนภูมิแสดงองค์ประกอบและระบบโครงสร้าง

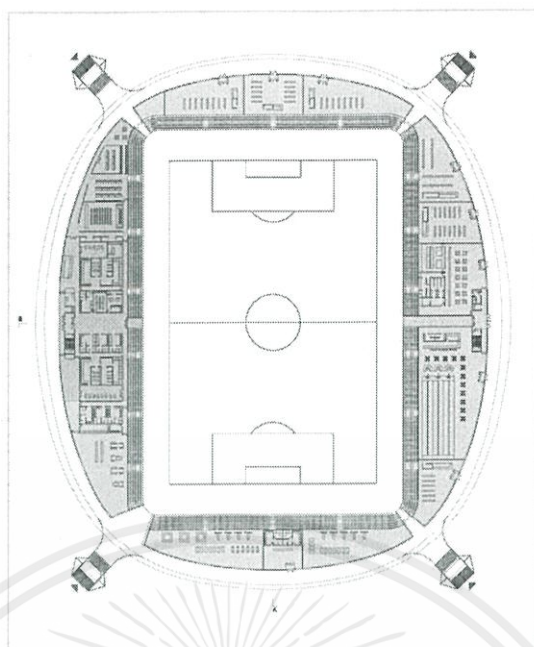
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.



รูปภาพที่ 3.13 ผังบริเวณโครงการ

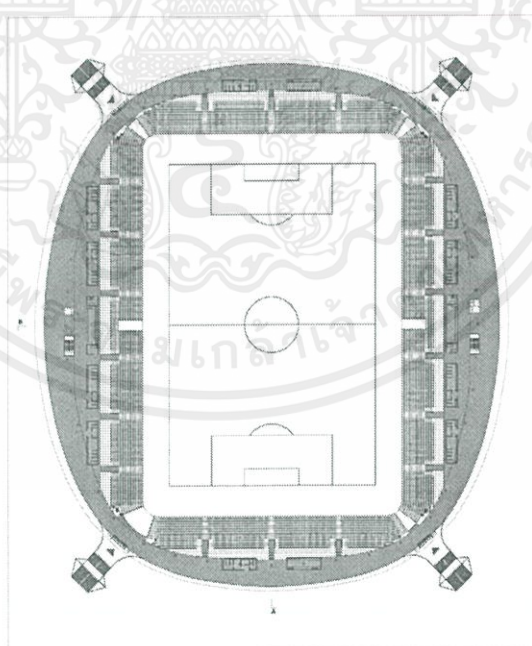
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.14 ผังพื้นชั้น 1 ของโครงการ

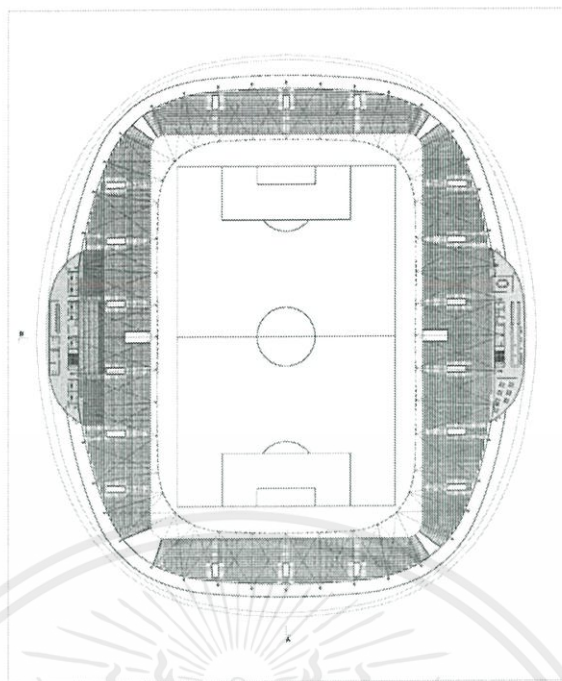
ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.



รูปภาพที่ 3.15 ผังพื้นชั้น 2 ของโครงการ

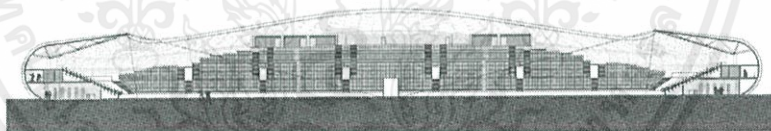
ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.16 มังพื้นชั้น VIP ของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.



SECTION A



SECTION B

vip recreation  
press players area

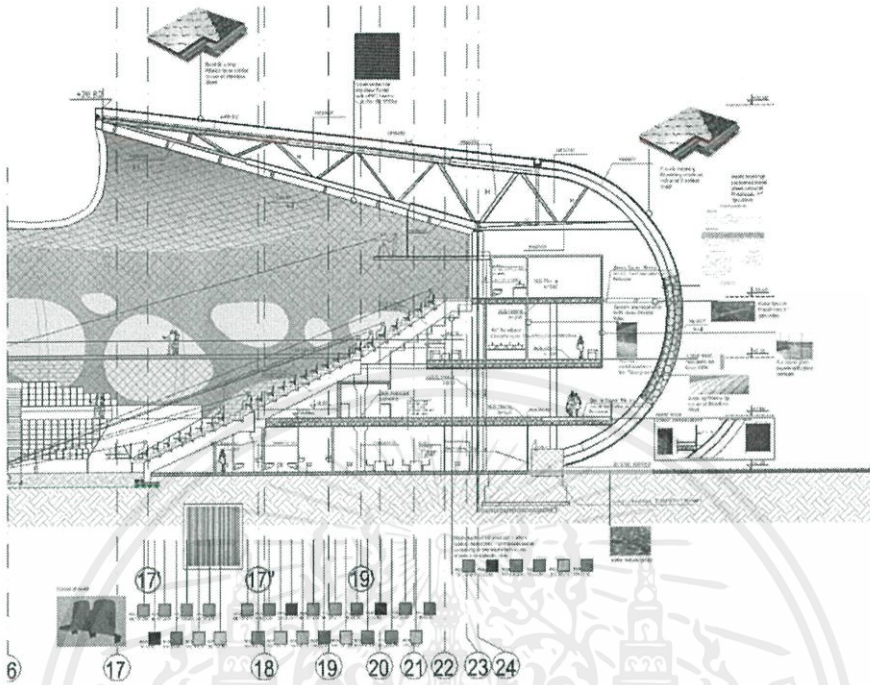
SECTIONS 0 10 20 30 40

รูปภาพที่ 3.17 รูปตัดอาคารของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com 2560>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

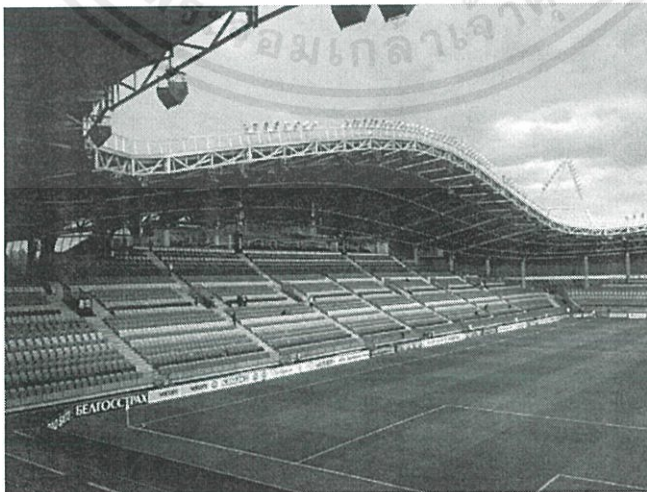
### 3.2.4 การศึกษาระบบโครงสร้าง



รูปภาพที่ 3.18 รูปตัดขยายบริเวณอัฒจันทร์

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

โครงการเลือกใช้ระบบโครงสร้างแบบโครงข้อแข็งที่มีการยื่นระยะหลังคาออกไปภายนอกกรูด้วยแผ่นอลูมิเนียม ซึ่งมีการถ่ายน้ำหนักผ่านโครงถัก โดยมีโครงสร้างของตัวอัฒจันทร์ที่มีระบบโครงสร้างแบบเสา-คาน (Skeleton) เป็นจุดรองรับที่จะถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดิน ลักษณะโครงสร้างหลังคานั้นมีการเข้ดขึ้นเล็กน้อยเพื่อระบายน้ำฝน



รูปภาพที่ 3.19 ทศนียภาพภายในของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3 อาคารตัวอย่างที่ 3

#### 3.3.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ



รูปภาพที่ 3.20 ทศนิยมภาพภายนอกของโครงการ

ที่มา: <http://www.wikipedia.com> 2560.

ชื่อ	Pat Stadium
สโมสร	การทำเรือเอพีซี
ที่ตั้ง	คลองเตย, กรุงเทพมหานคร
ขนาดความจุ	7,000 <sup>3</sup>

#### 3.3.2 การศึกษาการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

##### รูปลักษณะ

สนาม แพท สเตเดียม ออกแบบพื้นที่อัฒจันทร์เป็นอัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน มีหลังคาคลุมเฉพาะฝั่งอัฒจันทร์ประธาน รูปลักษณะภายนอกเน้นการใช้สีที่เป็นสีประจำทีมคือ ส้ม-น้ำเงิน ตกแต่งเพื่อสร้างอัตลักษณ์

เนื่องจากสนาม แพท สเตเดียม เป็นสนามที่เก่าแก่ทำให้รูปลักษณะและระบบโครงสร้างยังไม่ทันสมัยเหมือนสนามต่างๆในปัจจุบัน

<sup>3</sup>"PAT Stadium" 5 เมษายน 2559. Wikipedia. สืบค้นเมื่อวันที่ 26 กันยายน 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.21 ทักษะภาพภายในของโครงการ

ที่มา: <http://www.portfootballclub.com> 2560.

### การเข้าถึงโครงการ

**แฟนบอลทีมเหย้า** เข้าถึงโครงการจากฝั่งด้านหน้าติดถนนใหญ่ และจากที่จอดรถของทีมเหย้าที่ทางสโมสรจัดไว้ให้บริเวณที่ดินใกล้เคียง

**แฟนบอลทีมเยือน** เข้าถึงโครงการจากทางทิศใต้ฝั่งอัมจันทร์ประธาน ซึ่งทางสนามได้จัดที่จอดรถไว้ให้ทางถนนด้านหลัง

**นักกีฬาและทีมงาน** เข้าถึงโครงการจากทางทิศใต้ฝั่งอัมจันทร์ประธาน ซึ่งเชื่อมต่อโดยตรงสู่ห้องพักนักกีฬา

**VIP** เข้าถึงด้วยถนนเฉพาะทางด้านหลังอัมจันทร์ประธาน และมีเส้นทางเชื่อมต่อขึ้นสู่ VIP Box บริเวณด้านบนอัมจันทร์

**สื่อมวลชน** ก่อนเข้าบริเวณสนามต้องผ่านจุดลงทะเบียนบริเวณใต้ อัมจันทร์ประธานก่อน จากนั้นจึงสามารถเข้าสู่สนามได้ โดยมีการจัดที่นั่ง สื่อมวลชนไว้บนอัมจันทร์ประธาน และด้านล่างในสนามหลังประตูทั้งสองฝั่ง

### 3.3.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

**ที่จอดรถ** โครงการเลือกวางที่จอดรถไว้รอบนอกของโครงการและให้ผู้ชมเดินมาบางส่วน มีถนนด้านหลังอัฒจันทร์ประธานที่สามารถจอดรถได้ใกล้ๆสนาม

**ลานกิจกรรมภายนอก** เป็นพื้นที่ด้านหน้าที่จะมีตลาดขายอาหารและเครื่องดื่ม โดยผู้ชมที่เดินมาจากถนนด้านหน้าจะผ่านพื้นที่ส่วนนี้ก่อนเข้าสู่จุดซื้อขายตั๋ว

**พื้นที่นักกีฬา** ตั้งอยู่บริเวณใต้อัฒจันทร์ประธานมีการแยกทางสัญจรด้วยประตูรั้วกั้นเท่านั้น ซึ่งปะปนกับทางสัญจรสาธารณะ

**พื้นที่สื่อมวลชน** ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ประธาน ด้านบนอัฒจันทร์มีพื้นที่เฉพาะสำหรับการถ่ายทอดสดและผู้บรรยาย ข้าง VIP Box

**พื้นที่ VIP** ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ประธาน ซึ่งจุดส่งผู้โดยสารเป็นเส้นทางชั่วคราวที่ทางสนามจัดไว้เฉพาะ ซึ่งปะปนกับทางสัญจรสาธารณะ แต่เนื่องจากแขก VIP จะมาช่วงหลังคนดูเข้าสู่สนามแล้ว ทำให้ไม่รบกวนทางสัญจรสาธารณะเท่าไรนัก

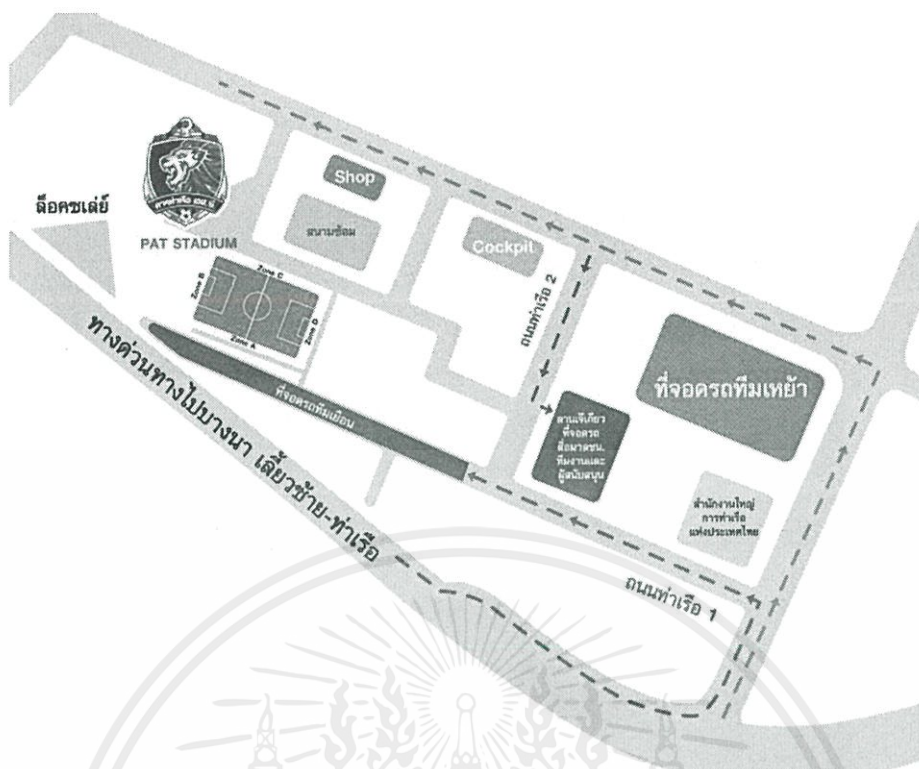
**โถง** ตั้งอยู่บริเวณชั้น 1 เป็นพื้นที่กระจายคนสู่ทางขึ้นอัฒจันทร์

**ร้านค้า** ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่ลานกิจกรรมภายนอกผู้ชมต้องลงจากอัฒจันทร์เพื่อมาใช้บริการในส่วนนี้

**อัฒจันทร์** เป็นอัฒจันทร์ตรงแบบแยกส่วน มีลักษณะการสัญจรแบบขึ้นจากด้านล่างในระดับดิน

**พื้นที่สันชนการ** ถูกจัดให้อยู่ชั้น 1 ภายใต้อัฒจันทร์ประธานทั้งหมด ซึ่งจะแยกการเข้าถึงออกจากเส้นทางสาธารณะด้วยรั้วกั้นเท่านั้น ยากต่อการรักษาความปลอดภัย

**ห้องน้ำ** ถูกจัดให้กระจายตัวอยู่บริเวณมุมของอัฒจันทร์ มีจำนวนไม่มากนัก ผู้ชมต้องลงจากอัฒจันทร์เพื่อใช้บริการ



รูปภาพที่ 3.22 ผังบริเวณการจัดการที่จอดรถโครงการ  
ที่มา: <http://www.portfootballclub.com> 2560.

**การท่าเรือ เอฟ.ซี.**  
  
**PORT F.C.**

**PAT STADIUM**

Stadium seating chart showing zones: ZONE A (VIP), ZONE B, ZONE C, ZONE D (Away), and ZONE D (Home). Includes restrooms and concession stands.

**ราคาบัตรเข้าชมการแข่งขัน**

ชมเล่น/สนาม / HOME	
ZONE A ฝั่งอัฒจันทร์	ราคา 150 บาท
ZONE B / C / D	ราคา 100 บาท
ชมเล่น/สนาม / AWAY	
ZONE D	ราคา 200 บาท

รูปภาพที่ 3.23 ผังที่นั่งแสดงโซนที่นั่งผู้ชมบนอัฒจันทร์  
ที่มา: <http://www.portfootballclub.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 การศึกษาระบบโครงสร้าง



รูปภาพที่ 3.24 ส่วนอัฒจันทร์ประธาน

ที่มา: <http://www.wikipedia.com> 2560.

อัฒจันทร์ประธานถูกออกแบบโครงสร้างหลังคาเป็นแบบโครงข้อแข็ง ยื่นส่วนหลังคาอัฒจันทร์ออกมาในลักษณะเข็ดขึ้น เพื่อเปิดมุมมองที่สวยงาม ตัวอัฒจันทร์ถายนำหนักด้วยระบบโครงสร้างแบบเสา-คาน (Skeleton)



รูปภาพที่ 3.25 โครงสร้างส่วนอัฒจันทร์โดยรอบ

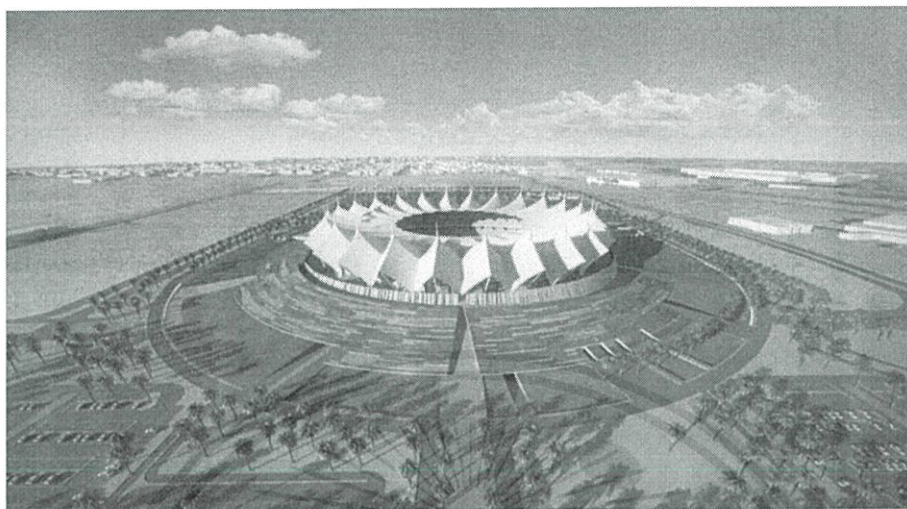
ที่มา: ภาพถ่ายจากสถานที่จริง

อัฒจันทร์อื่นๆใช้ระบบโครงสร้างที่มีลักษณะเป็นนั่งร้านเหล็กต่อขึ้นเพื่อรับน้ำหนัก โดยในอัฒจันทร์ส่วนอื่นๆนี้จะไม่ีหลังคาคลุม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4 อาคารตัวอย่างที่ 4

#### 3.4.1 ข้อมูลพื้นฐานโครงการ



รูปภาพที่ 3.26 ทศนียภาพภายนอกของโครงการ

ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.

ชื่อ King Fahd International Stadium

สโมสร

ที่ตั้ง

Riyadh Saudi Arabia

ขนาดความจุ 67,000

#### 3.4.2 การศึกษาการออกแบบองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรม

##### รูปลักษณะ

สนามมีการออกแบบพื้นที่อัฒจันทร์เป็นแบบโค้งเชื่อมกันทุกด้าน ภายนอกใช้เปลือกอาคารที่ถอดแบบรูปลักษณะมาจากกระโจมทะเลทราย ซึ่งถือเป็นเอกลักษณ์ที่สามารถสื่อถึงพื้นที่ได้อย่างชัดเจน



รูปภาพที่ 3.27 แสดงกระโจมทะเลทราย

ที่มา: <http://www.pinterest.com> 2560.

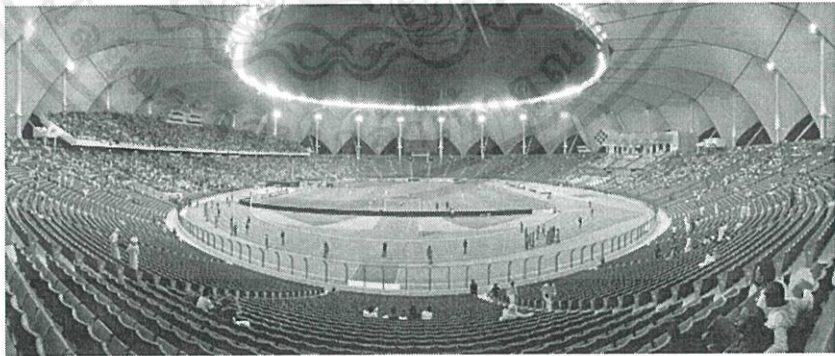
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การเข้าถึงโครงการ

โครงการเลือกวางพื้นที่โดยรวมคนไว้บริเวณชั้นบน โดยค่อยๆเปลี่ยนระดับพื้นจากลานจอดรถภายนอกเข้าสู่ภายใน ซึ่งทำให้เมื่อผู้ชมเข้าสนามจะเข้าจากด้านบนของอัฒจันทร์ทำให้สามารถเห็นมุมมองของสนามได้จากมุมกว้าง สร้างความประทับใจในตัวสถาปัตยกรรมได้ นอกจากนี้ในแง่การใช้งานยังเป็นการแยกทางสัญจรระหว่างผู้เข้าชม กับ นักกีฬา ทีมงาน และสื่อมวลชน ออกจากกันอย่างชัดเจน



รูปภาพที่ 3.28 แสดงการเข้าถึงสนามกีฬาจากตำแหน่งประตูอัฒจันทร์ต่างๆ  
ที่มา: <http://www.archdaily.com> 2560.



รูปภาพที่ 3.29 ทศนิยมภาพภายในโครงการเมื่อเข้าจากประตูอัฒจันทร์ด้านบน  
ที่มา: <http://www.worldstadiums.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.4.3 การศึกษาความสัมพันธ์ขององค์ประกอบโครงการ

ที่จอดรถ โครงการเลือกวางที่จอดรถไว้รอบนอกของโครงการและถ่ายผู้ชมเข้าสู่โครงการด้วยการค่อยๆเปลี่ยนระดับ

ลานกิจกรรมภายนอก จัดเป็นพื้นที่ส่วนที่เชื่อมต่อกับพื้นที่จอดรถภายนอก

พื้นที่นักกีฬา ตั้งอยู่บริเวณใต้อัฒจันทร์ประธานมีการแยกทางสัญจรกับผู้ชมอย่างชัดเจน โดยให้นักกีฬาเข้าจากด้านล่างของพื้นที่โถง

พื้นที่สื่อมวลชน ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ประธาน ด้านบนอัฒจันทร์มีพื้นที่เฉพาะสำหรับการถ่ายทอดสดและผู้บรรยาย ข้าง VIP Box

พื้นที่ VIP ตั้งอยู่บริเวณอัฒจันทร์ประธานที่เสริมขึ้นมาจากที่นั่งชั้นปกติอีก 1 ชั้น

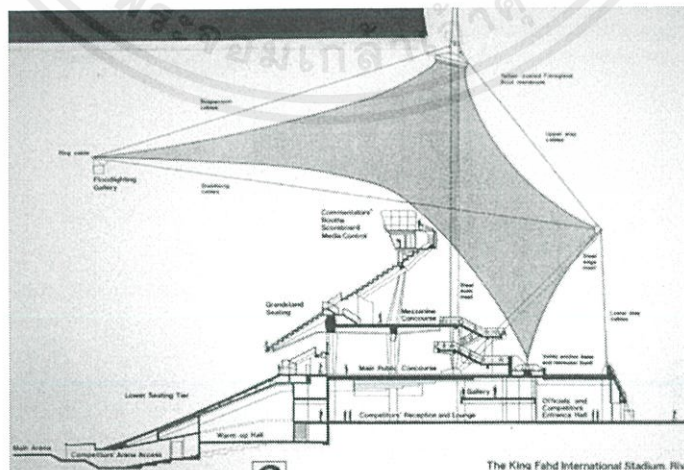
โถง เชื่อมต่อกับที่จอดรถภายนอก มีประตูอัฒจันทร์กระจายคนเข้าสู่สนาม

ร้านค้า ตั้งอยู่บริเวณพื้นที่โถงเชื่อมต่อกับส่วนบริการสาธารณะอื่นๆ

อัฒจันทร์ เป็นอัฒจันทร์โค้งแบบเชื่อมกันทุกด้าน มีลักษณะการสัญจรแบบเข้าจากชั้นบนและกระจายสู่ด้านล่าง

พื้นที่สันทนากการ ถูกจัดให้อยู่ชั้น 1 ภายใต้อัฒจันทร์ประธานทั้งหมด ซึ่งจะแยกการเข้าถึงออกจากเส้นทางสาธารณะ

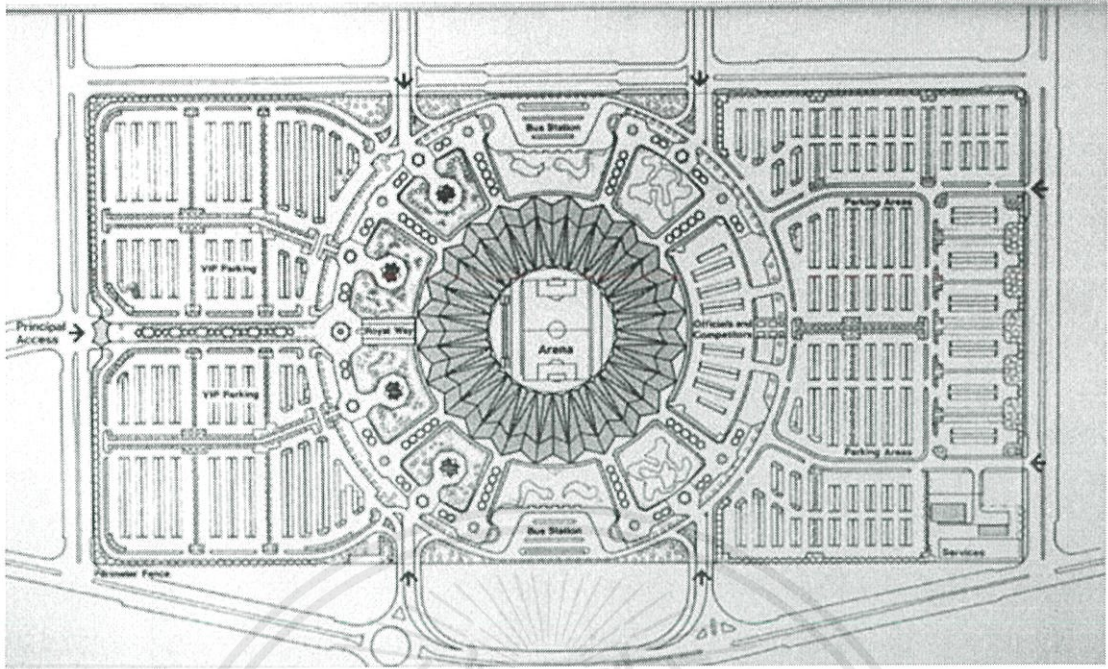
ห้องน้ำ ถูกจัดให้กระจายตัวอยู่บริเวณโดยรอบของพื้นที่โถง



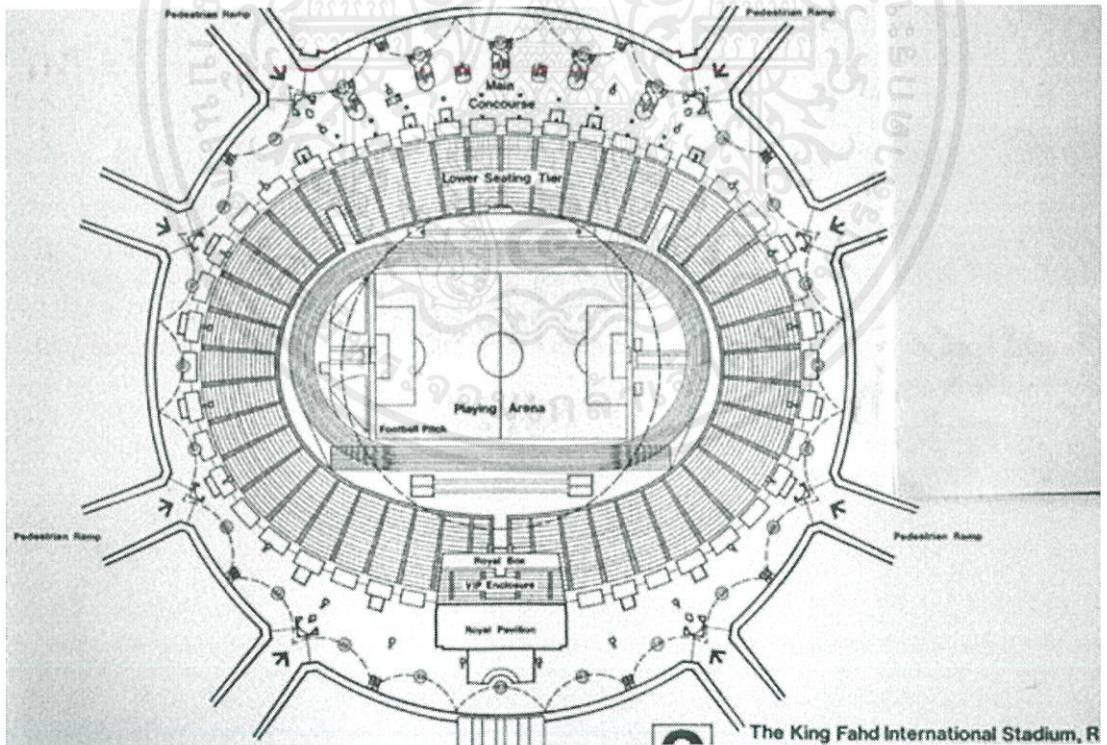
รูปภาพที่ 3.30 รูปตัดแสดงความเชื่อมต่อภายนอกสู่ภายในอาคาร

ที่มา: <http://www.archnet.org> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.31 แสดงผังบริเวณโครงการ  
ที่มา: <http://www.archnet.org> 2560.

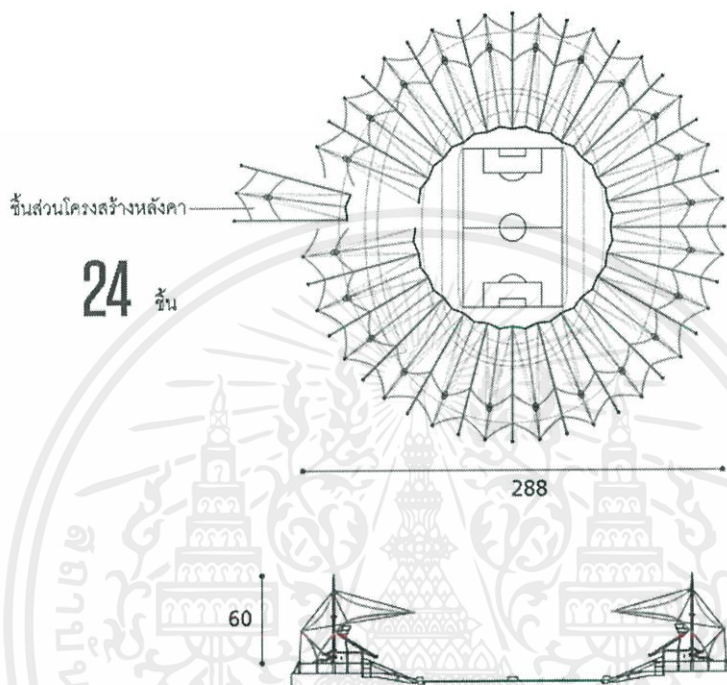


รูปภาพที่ 3.32 ผังพื้นชั้น 2 ของโครงการ  
ที่มา: <http://www.archnet.org> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3.3.4 การศึกษาระบบโครงสร้าง

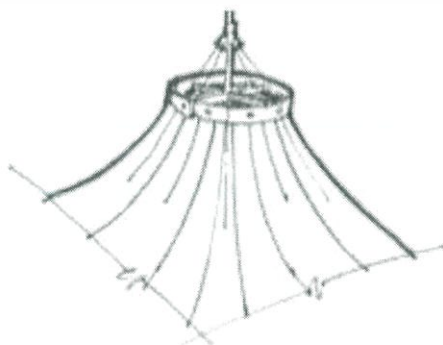
โครงการเลือกใช้ระบบโครงสร้างตัวอัมจันทร์เป็นระบบเสาและคานแบบปกติ ใน ส่วนของหลังคา โครงการเลือกใช้ระบบโครงสร้างเคเบิลและเด็ทท์ โดยมีการออกแบบ ลักษณะชั้นส่วนทั้งหมด 24 ชั้น วางเชื่อมต่อกันโดยรอบจนเกิดเป็นรูปร่างอาคาร



รูปภาพที่ 3.33 แสดงชั้นส่วนโครงสร้างหลังคาของโครงการ

ที่มา: <http://www.behance.net/2560>.

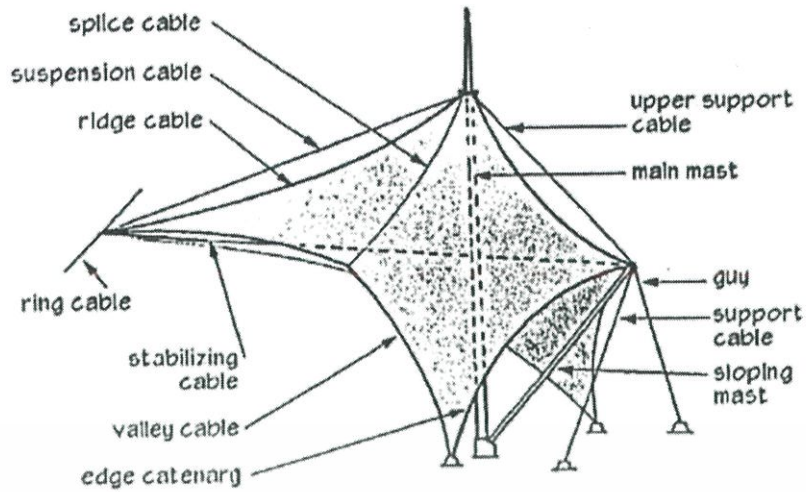
ในแต่ละชั้นส่วนโครงสร้างจะประกอบด้วยเสาค้ำยัน 2 จุด เพื่อสร้างผิวโค้งของ ผ้าใบให้เกิดความโค้ง 2 ทิศทาง (Double Curvature) เพื่อช่วยให้โครงสร้างแข็งแรงทน แรงลม บริเวณยอดของเสาค้ำยันมี วงแหวน (Bale Ring) ยึดผ้าใบเพื่อกันน้ำไหลย้อนกลับ เข้าสู่ภายใน



รูปภาพที่ 3.34 แสดง Bale Ring บนยอดโครงสร้าง

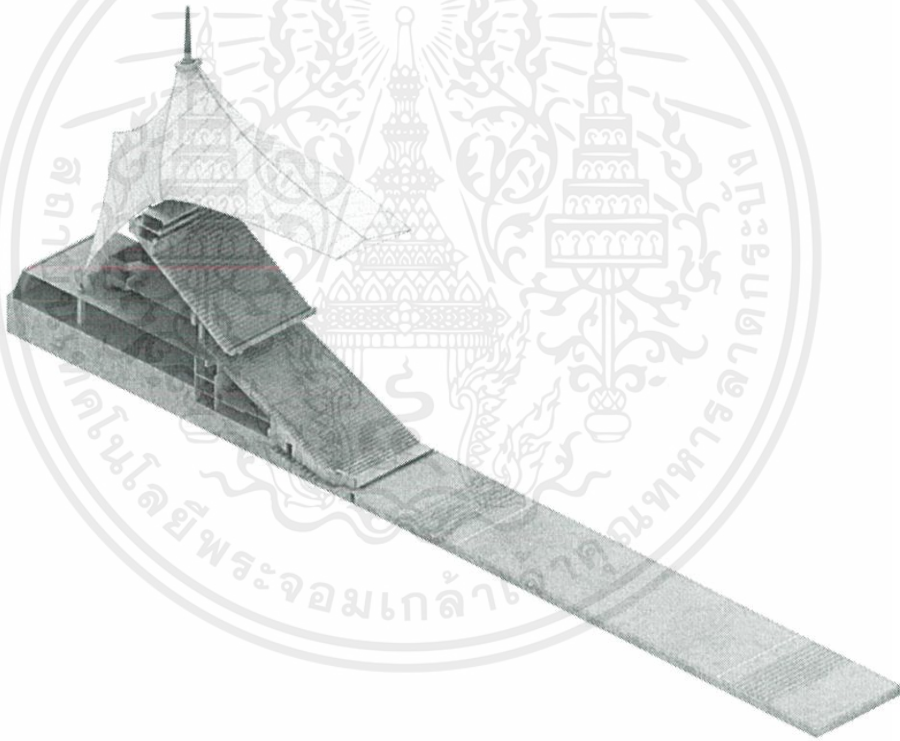
ที่มา: <http://tensionfabric.blogspot.com>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 3.35 แสดงองค์ประกอบของโครงสร้างขึ้นส่วนหลังคา

ที่มา: <http://www.worldstadiums.com> 2560.



รูปภาพที่ 3.36 รูปตัดแสดงระบบโครงสร้างของอาคาร

ที่มา: <http://www.behance.net> 2560.

สำหรับระบบโครงสร้างแบบเคเบิลและเด็นนั้นมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ที่อากาศร้อน เนื่องจากระบบโครงสร้างนี้ช่วยให้อากาศถ่ายเทได้ดี อีกทั้งชิ้นส่วนทางโครงสร้างมีน้อยชิ้นทำให้ไม่เกิดปัญหาเมื่อโครงสร้างโดนความร้อนแล้วขยายตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 4

# การศึกษาความสัมพันธ์ผู้ใช้โครงการกับองค์ประกอบ โครงการ

### 4.1 การวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

#### 4.1.1 ประเภทและพฤติกรรมของผู้ใช้โครงการ

การแบ่งประเภทผู้ใช้โครงการ เพื่อศึกษาแนวทางของพฤติกรรมผู้ใช้โครงการที่แตกต่างกัน ซึ่งมีความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการที่แตกต่างกัน โดยผู้ใช้โครงการแบ่งออกเป็น 6 ประเภทดังต่อไปนี้

##### 4.1.1.1 ผู้เข้าชมการแข่งขัน

###### - ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรการทำเรือแห่ง (Home)

ผู้ใช้งานส่วนใหญ่เป็นอาศัยอยู่ในจังหวัดกรุงเทพมหานคร พฤติกรรมการเข้าใช้โครงการคือ การขับรถส่วนตัว การนั่งรถประจำทาง หรือการบริการสาธารณะอื่นๆ โดยจะมาก่อนเวลาเข้าชมการแข่งขันเพียงเล็กน้อย

###### - ผู้เข้าชมการแข่งขันของสโมสรอื่น (Away)

ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีลักษณะการเดินทางมาเป็นกลุ่ม ทั้งจากในกรุงเทพฯ หรือจังหวัดอื่นๆ ซึ่งมีพฤติกรรมการเข้าใช้โครงการทั้ง การขับรถส่วนตัวและเหมารถโดยสารขนาดใหญ่มา โดยจะมาถึงโครงการก่อนเวลาแข่งขันพอสมควร

##### 4.1.1.2 นักกีฬาและทีมงาน

###### - นักกีฬาและทีมงานของสโมสรการทำเรือ

ผู้ใช้งานมีการใช้งานโครงการตลอดสัปดาห์ โดยในวันซ้อมจะมีการเข้าถึงโครงการอย่างปกติ ในวันที่มีการแข่งขันจะต้องมาเตรียมตัวก่อนการแข่งขัน 1 - 2 ชั่วโมง โดยจะเดินทางเข้าในเส้นทางเฉพาะที่เข้าถึงห้องพักนักกีฬาได้

#### - นักกีฬาและทีมงานของสโมสรอื่น

ผู้ใช้งานโครงการมีการใช้งานโครงการเฉพาะวันที่มีการแข่งขันเท่านั้น โดยปกติแล้วจะเดินทางมาโดยรถบัสของสโมสรในช่วงกลางวันก่อนแข่ง เพื่อฝึกซ้อมให้ชินกับสภาพสนามและเดินทางกลับหลังแข่งเสร็จ ด้วยทางเข้า - ออกเฉพาะที่ไม่ปะปนกับทางสัญจรทั่วไป

#### 4.1.1.3 ผู้เข้ามาใช้โครงการในลักษณะอื่น

##### - บุคลากรการทำเรือแห่งประเทศไทย

ผู้ใช้งานโครงการในส่วนของสโมสรเฉพาะ ซึ่งต้องมีบัตรสมาชิกเฉพาะ โดยมีการใช้งานในช่วงเย็น เพื่อออกกำลังกายหลังจากการทำงาน

##### - ผู้ที่มาเข้าใช้องค์ประกอบเสริมของโครงการเพื่อประกอบธุรกิจ

ผู้ใช้งานโครงการในส่วนที่โครงการเปิดให้เช่าเพื่อการบริหาร เช่น ร้านขายของที่ระลึก ร้านอาหาร ร้านค้า โดยจะมีเวลาเปิดทำการเฉพาะ และมีเส้นทางเข้า-ออก เฉพาะเพื่อขนส่งอุปกรณ์

##### - ผู้ที่มาใช้องค์ประกอบเสริมของโครงการ

ผู้ใช้งานโครงการในส่วนนี้เป็นประชาชนทั่วไปในระแวกโครงการที่มาใช้ องค์ประกอบเสริมต่างๆของโครงการ ซึ่งเข้าถึงได้เพียงแค่พื้นที่รอบนอกของโครงการเท่านั้น

#### 4.1.1.4 เจ้าหน้าที่โครงการ

เจ้าหน้าที่สโมสร มีพฤติกรรมแตกต่างกันออกไปขึ้นอยู่กับหน้าที่ของแต่ละบุคคล ซึ่งเจ้าหน้าที่สโมสรนั้น จะมีเส้นทางสัญจรเฉพาะ โดยเจ้าหน้าที่ของโครงการแบ่งออก เป็น 4 ฝ่ายคือ

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบริหารโครงการ
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายบัญชีและการเงิน
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายความปลอดภัยและสถานที่
- เจ้าหน้าที่ฝ่ายการศึกษา

#### 4.1.1.5 เจ้าหน้าที่สนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นกลุ่มบุคคลที่ได้รับการว่าจ้างมาจากสเตเดียมในวันที่มีการแข่งขัน เพื่อเป็นส่วนสำคัญในการบริการลูกค้า เช่น อำนวยความสะดวกทางด้านข้อมูล จัดระเบียบเส้นทางสัญจร ดูแลรักษาความปลอดภัย รวมถึงดูแลและทางด้านการแข่งขันกีฬาด้วย โดยมีดังนี้

- เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม
- เจ้าหน้าที่ตำรวจ
- เจ้าหน้าที่บริการการกีฬา

#### 4.1.1.6 สื่อมวลชน

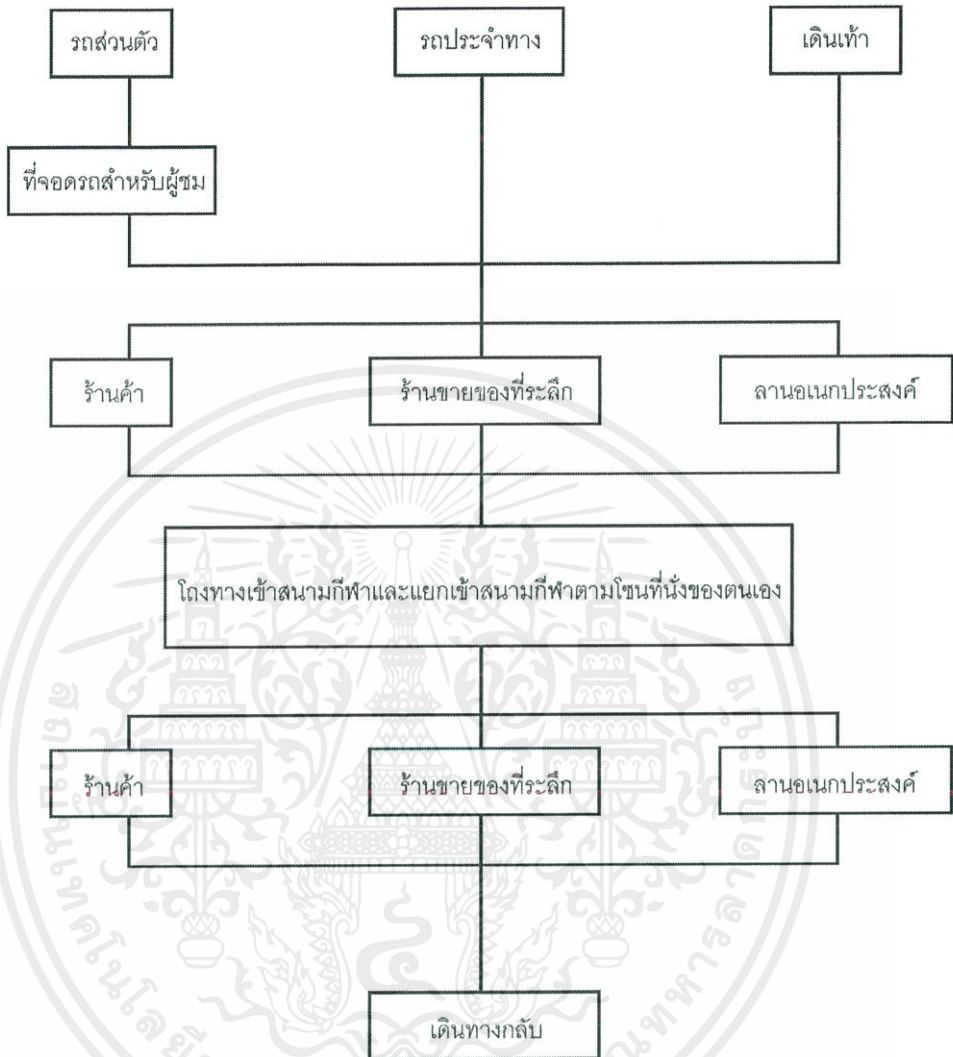
สื่อมวลชน เป็นกลุ่มผู้ใช้งานที่มีความสำคัญและต้องการสิ่งอำนวยความสะดวกเพื่อสนับสนุนการทำงาน โดยเจ้าหน้าที่สื่อมวลชนแบ่งเป็น 4 ประเภทดังนี้

- ผู้บรรยายและนักข่าวบนอัฒจันทร์  
ระหว่างแข่งขัน จะประจำอยู่บริเวณด้านบนของอัฒจันทร์บริเวณที่นั่ง สื่อมวลชนที่ทางสโมสรจัดไว้ให้เฉพาะ
- ผู้สื่อข่าว  
ทำหน้าที่ประสานงานกับทางสถานีสื่อข่าว ประจำอยู่บริเวณศูนย์สื่อสารมวลชนที่รวมระบบสื่อสารทั้งหมด
- ผู้สัมภาษณ์  
ทำหน้าที่คอยสัมภาษณ์นักกีฬาและเก็บบรรยากาศของการแข่งขัน โดยจะประจำอยู่ตามจุดที่สโมสรเปิดโอกาสให้สัมภาษณ์ เช่น ห้องแถลงข่าว Mixed Zone คู่มือคูปปล่อยตัว
- ช่างภาพ  
ทำหน้าที่คอยเก็บภาพการแข่งขันและถ่ายทอดสดการแข่งขัน โดยจะประจำอยู่ในสนามบริเวณหลังป้ายโฆษณา หรือบนอัฒจันทร์

#### 4.1.2 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของผู้ใช้โครงการกับองค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.1 พฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้เข้าชมการแข่งขัน

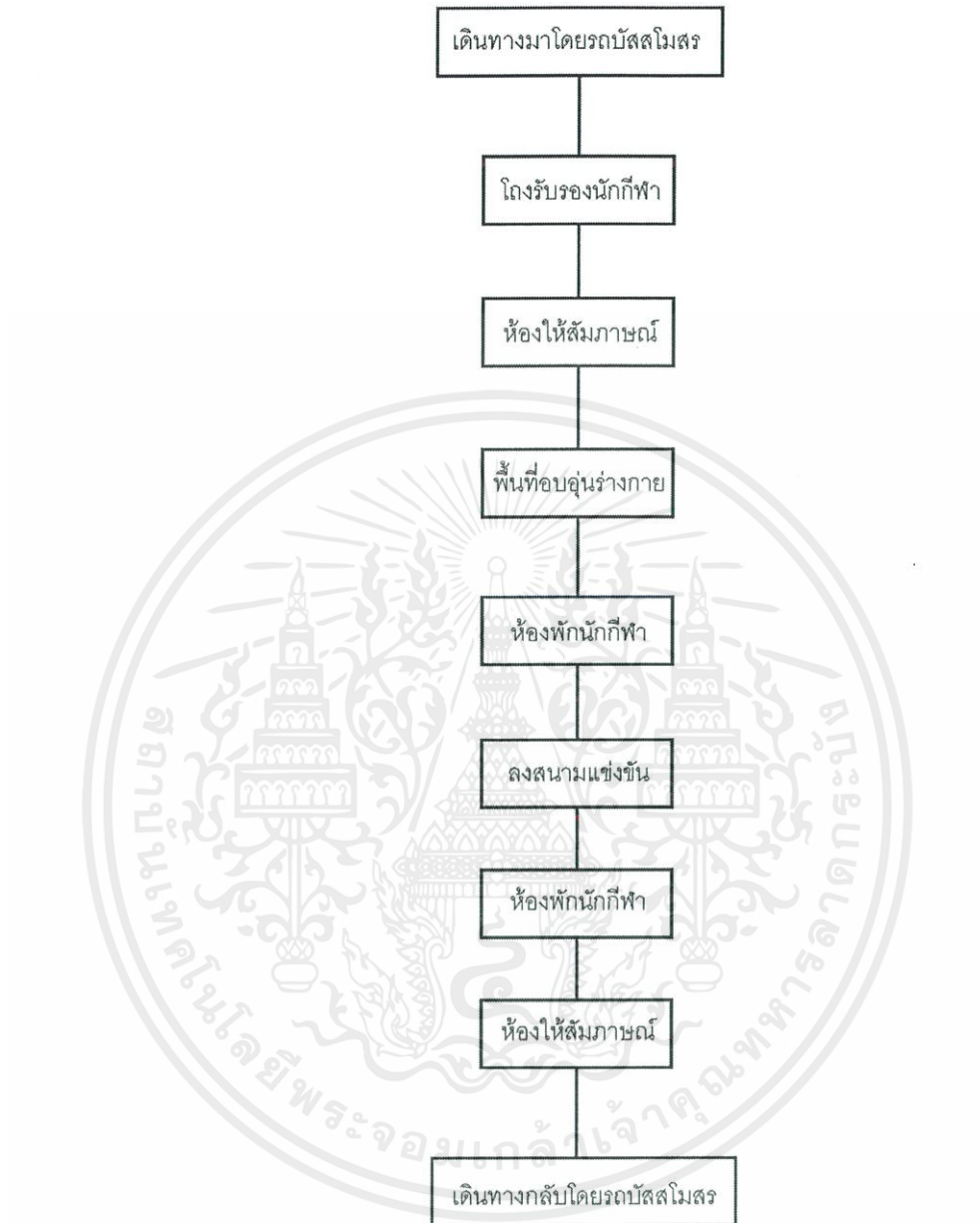


รูปภาพที่ 4.1 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้ชมการแข่งขัน

#### 4.1.2.2 พฤติกรรมโดยทั่วไปของนักกีฬาและทีมงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

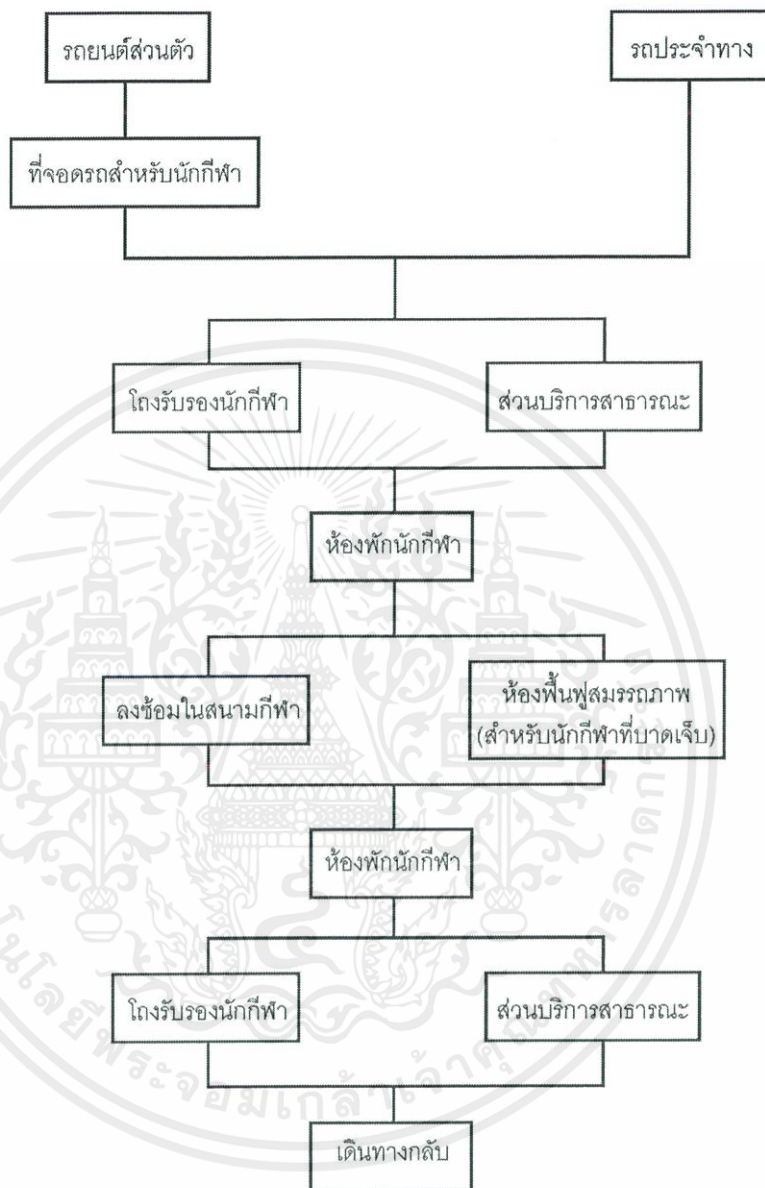
- วันที่มีการแข่งขัน



รูปภาพที่ 4.2 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักกีฬาและทีมงาน (วันที่มีการแข่งขัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- วันที่มีการซ้อม

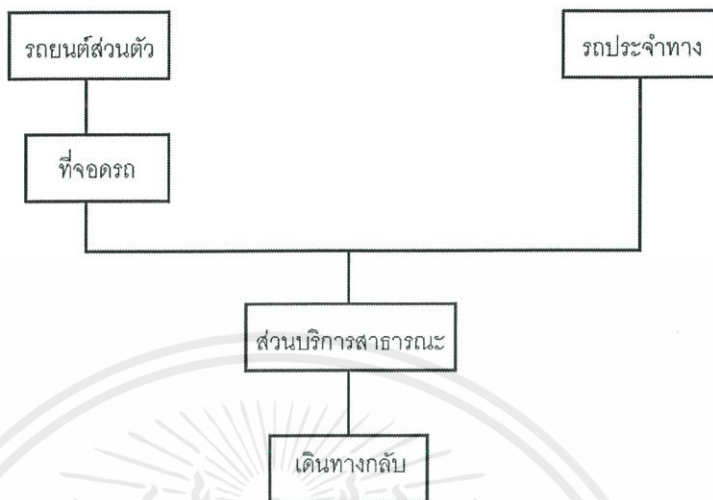


รูปภาพที่ 4.3 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของนักกีฬาและทีมงาน (วันซ้อม)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

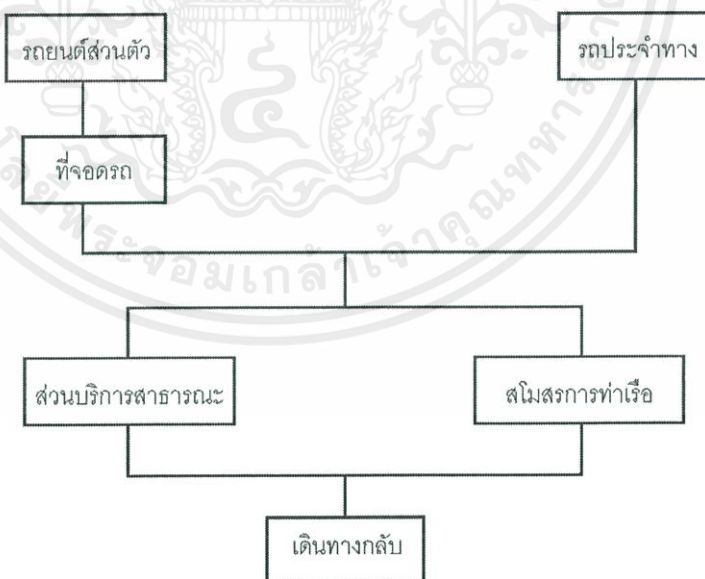
#### 4.1.2.3 พฤติกรรมโดยทั่วไปของผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น (บุคคลทั่วไป)

##### - บุคคลทั่วไป



รูปภาพที่ 4.4 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น (บุคคลทั่วไป)

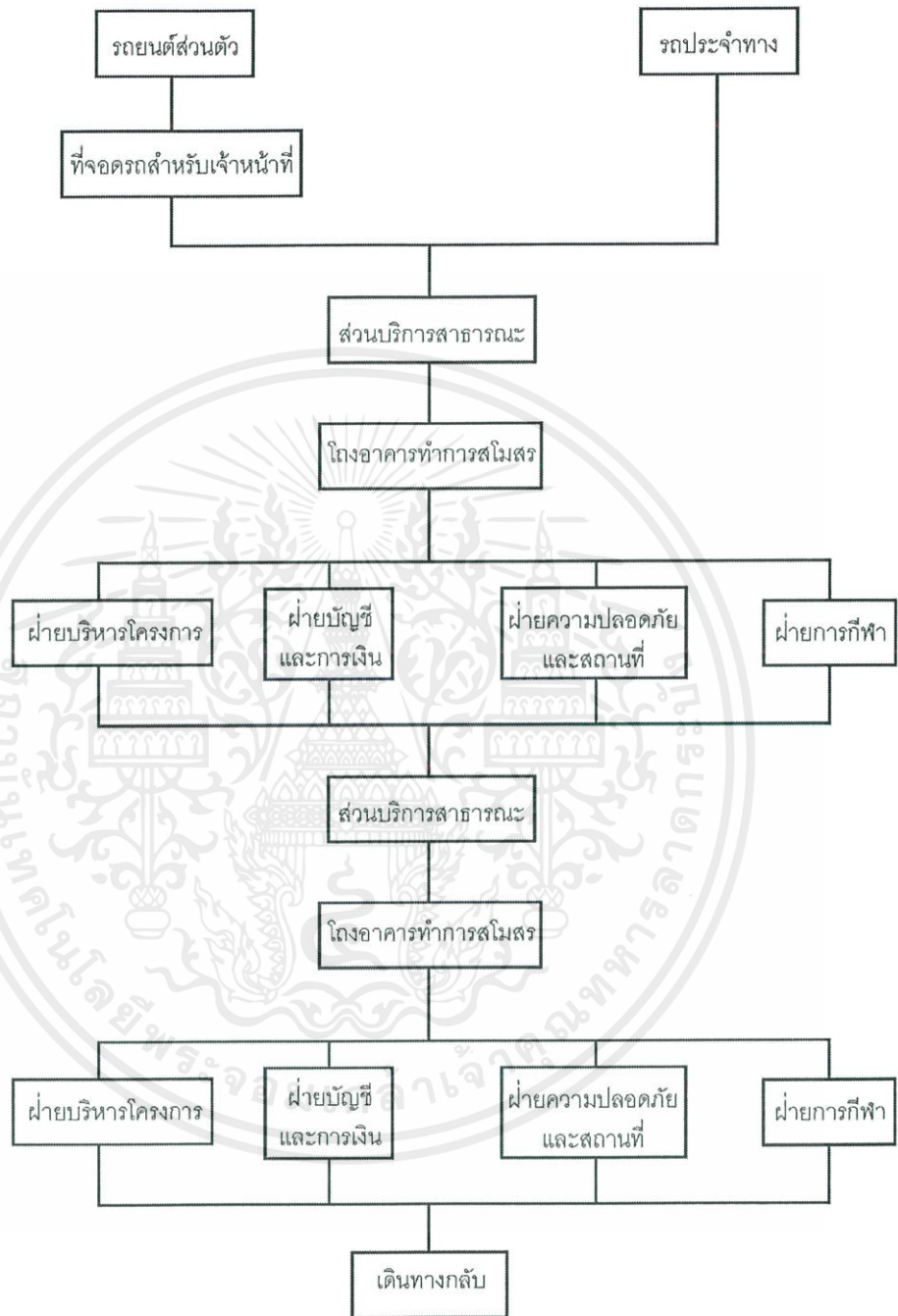
##### - บุคลากรการทำเรือ



รูปภาพที่ 4.5 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น (บุคลากรการทำเรือ)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.4 พฤติกรรมโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่โครงการ

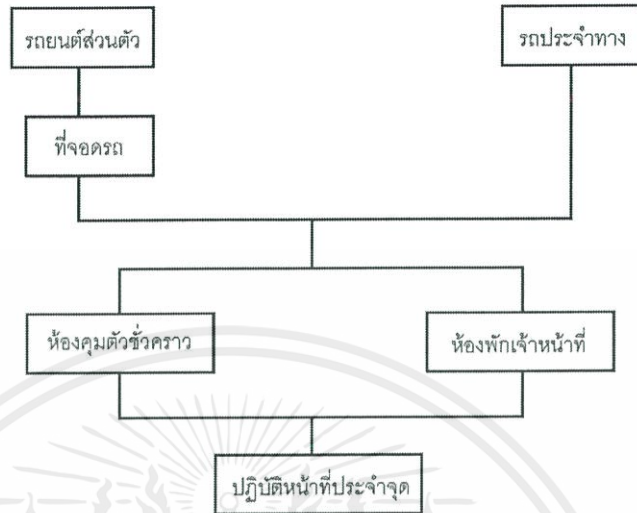


รูปภาพที่ 4.6 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

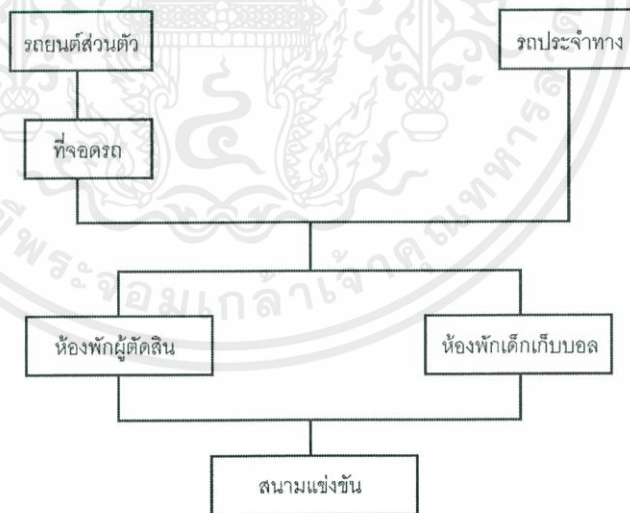
#### 4.1.2.5 พฤติกรรมโดยทั่วไปของเจ้าหน้าที่สนาม

- เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนามและเจ้าหน้าที่ตำรวจ



รูปภาพที่ 4.7 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม

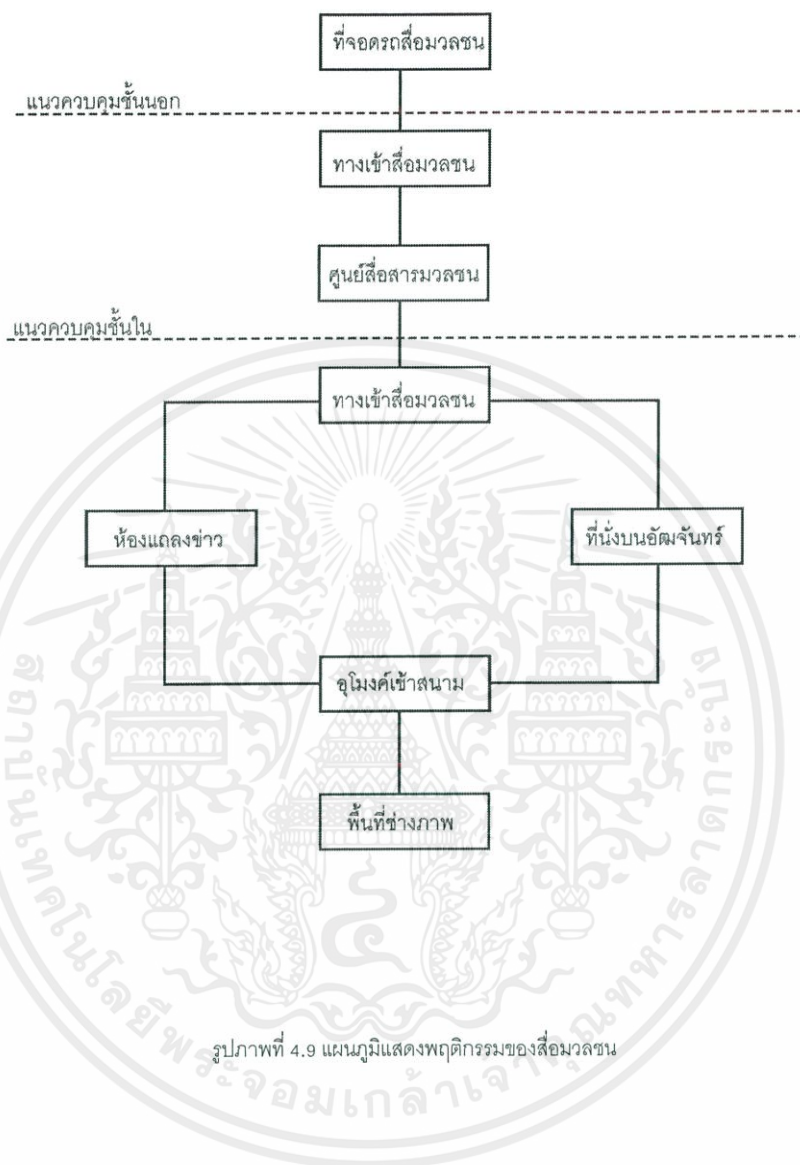
#### เจ้าหน้าที่บริการกีฬา



รูปภาพที่ 4.8 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของเจ้าหน้าที่บริการกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.2.6 พฤติกรรมโดยทั่วไปของสื่อมวลชน



รูปภาพที่ 4.9 แผนภูมิแสดงพฤติกรรมของสื่อมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3 การวิเคราะห์จำนวนผู้ใช้โครงการ

##### 4.1.3.1 ผู้เข้าชมการแข่งขัน

ปัจจุบัน แพทสเตเดียม สนามประจำสโมสรมีความจุอยู่ที่ 7,000 ที่นั่ง โดยเมื่อเทียบกับข้อมูลทางสถิติของจำนวนฐานแฟนบอลของการท่าเรือที่มีการเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องหลังจากสโมสรการท่าเรือสามารถกลับมาเล่นในฟุตบอลลีกสูงสุดของประเทศได้ พบว่าปัจจุบันยอดผู้เข้าชมในสนามเฉลี่ยอยู่ที่ 6,000 ที่นั่ง ซึ่งเพิ่มขึ้นจากปีที่แล้วถึง 58% และคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกในอนาคต<sup>1</sup>

หากคิดอัตราก้าวหน้าของจำนวนผู้เข้าชมไว้ที่ 5 ปี โดยตั้งเป้าการขยายตัวของฐานแฟนบอลที่ 20% ต่อปีจะคำนวณขนาดความจุสนามได้ดังนี้

ปีที่ 1	$6,000 \times 120\% = 7,200$
ปีที่ 2	$7,200 \times 120\% = 8,640$
ปีที่ 3	$8,640 \times 120\% = 10,368$
ปีที่ 4	$10,368 \times 120\% = 12,441$
ปีที่ 5	$12,441 \times 120\% = 14,929$

ดังนั้นจากการประมาณการขนาดความจุสนามจะอยู่ที่ประมาณ 15,000 ที่นั่ง

##### 4.1.3.2 นักกีฬาและทีมงาน

ในแต่ละทีมจะประกอบด้วยสมาชิกดังต่อไปนี้

- นักกีฬามีจำนวนประมาณ 30 คน
- ผู้จัดการ 1 คน
- ทีมงานผู้ฝึกสอน 10 คน

ดังนั้นรวมแต่ละทีมมีสมาชิก 41 คน สองทีมรวม 82 คน

<sup>1</sup> เกื้อกุล วัฒนกาญจนะ. "โมเดลธุรกิจฟุตบอลไทยมาตรฐานอาเซียน" สืบค้นจาก [www.prachachat.net](http://www.prachachat.net) (2559)

#### 4.1.3.3 ผู้เข้ามาใช้โครงการในลักษณะอื่น

กลุ่มผู้ใช้โครงการประเภทดังกล่าวถือเป็นกลุ่มผู้ใช้โครงการที่ไม่สามารถคาดเดาจำนวนการใช้งานได้อย่างแน่ชัด โดยจะขึ้นอยู่กับข้อกำหนดขนาดพื้นที่ขององค์ประกอบว่าสามารถรองรับการใช้งานได้เท่าใด ซึ่งจะแสดงในหัวข้อที่ 4.2 ถัดไป

สำหรับบุคลากรของการท่าเรือ จากสถิติการเข้าใช้บริการพื้นที่อำนวยความสะดวกขององค์ประกอบอยู่ที่ 200 คนต่อวัน ซึ่งสามารถนำมาวิเคราะห์หาขนาดพื้นที่ขององค์ประกอบในหัวข้อที่ 4.2 ถัดไป

#### 4.1.3.4 เจ้าหน้าที่โครงการ

โครงการแบ่งการบริหารออกเป็นทั้งหมด 4 ฝ่ายที่ ซึ่งตามคำแนะนำของ IAAF<sup>2</sup> ได้มีการประมาณจำนวนพนักงานในฝ่ายต่างๆในการบริหารจัดการสเตเดียมไว้ดังนี้

- ฝ่ายบริหารโครงการ 12 คน
- ฝ่ายบัญชีและการเงิน 10 คน
- ฝ่ายความปลอดภัยและสถานที่ 10 คน
- ฝ่ายการศึกษา 10 คน

โดยแต่ละฝ่ายประกอบด้วย

หัวหน้าฝ่าย 1 คน

รองหัวหน้าฝ่าย 1 คน

พนักงาน 8 คน

มีเพียงฝ่ายบริหารที่มีประธานสโมสรและเลขานุการเพิ่มเติมขึ้นมา

ดังนั้นจำนวนเจ้าหน้าที่โครงการมีทั้งหมด 42 คน

<sup>2</sup> สหพันธ์สมาคมกรีฑานานาชาติ สหพันธ์สมาคมกรีฑานานาชาติ (อังกฤษ: International Association of Athletics Federations (IAAF) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.1.3.5 เจ้าหน้าที่สนาม

แต่ละประเภทของเจ้าหน้าที่สนามต่างมีจำนวนที่แตกต่างกันไปขึ้นอยู่กับหน้าที่ที่รับผิดชอบโดยมีหลักการคำนวณดังนี้

##### - เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม

จากการจัดการสนามในสหรัฐอเมริกา<sup>3</sup> ได้มีหลักการประมาณเจ้าหน้าที่ดังนี้

ขนาดความจุสนาม	จำนวนเจ้าหน้าที่ 1 คน ต่อจำนวนผู้ชม
น้อยกว่า 10,000 ที่นั่ง	500 คน
10,000 – 20,000 ที่นั่ง	200 คน
20,000 ที่นั่งขึ้นไป	75 คน

ตารางที่ 4.1 ตารางเปรียบเทียบขนาดความจุสนามกับจำนวนเจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม

ดังนั้นสนามความจุ 15,000 ที่นั่งมีจำนวนเจ้าหน้าที่สนามคือ  $15,000/200 = 75$  คน

##### - เจ้าหน้าที่ตำรวจ

จากข้อกำหนดการแข่งขันฟุตบอลไทยพรีเมียร์ลีกและลีกดิวิชั่น 1 ที่ต้องจัดให้มีเจ้าหน้าที่ตำรวจไม่ต่ำกว่า 10 นาย ต่อผู้ชม 1,000 คน<sup>4</sup>

ดังนั้น สนามความจุ 15,000 คน มีเจ้าหน้าที่ตำรวจ  $15,000 \times 10/1,000 = 150$  คน

##### - เจ้าหน้าที่บริการการกีฬา

มีจำนวนตามข้อกำหนดการแข่งขันกีฬาฟุตบอล

- ผู้ตัดสิน 1 คน
- ผู้ช่วยผู้ตัดสิน 2 คน
- ผู้ตัดสินสำรอง 3 คน
- เด็กเก็บบอล 8 คน

ดังนั้นมีเจ้าหน้าที่บริการกีฬา 14 คน

<sup>3</sup> Geraint and Rod, 1997 :185

<sup>4</sup> บริษัทไทยพรีเมียร์ลีก จำกัด, 2557 :62

#### 4.1.3.6 สื่อมวลชน

ในการกำหนดจำนวนสื่อมวลชน ได้ใช้เกณฑ์จากการแข่งขันฟุตบอลรายการ AFC Champion League เป็นตัวกำหนด โดยใช้จำนวนที่มากที่สุดที่เป็นไปได้

##### - ผู้บรรยายและผู้สื่อข่าวบนอัฒจันทร์

รอบการแข่งขัน AFC	จำนวนที่นั่งผู้สื่อข่าว (ที่นั่ง)
รอบ Play Off	50
รอบ 16 ทีมและ 8 ทีมสุดท้าย	75
รอบรองชนะเลิศ	125
รอบชิงชนะเลิศ	200

ตารางที่ 4.2 ตารางเปรียบเทียบจำนวนที่นั่งผู้สื่อข่าวบนอัฒจันทร์

ดังนั้นจึงกำหนดจำนวนผู้สื่อข่าวบนอัฒจันทร์ที่ 200 คน

##### - ผู้สื่อข่าวในศูนย์บริการสื่อมวลชน

รอบการแข่งขัน AFC	จำนวนที่นั่งผู้สื่อข่าว (ที่นั่ง)
รอบ Play Off	75
รอบ 16 ทีมและ 8 ทีมสุดท้าย	100
รอบรองชนะเลิศ	150
รอบชิงชนะเลิศ	250

ตารางที่ 4.3 ตารางเปรียบเทียบจำนวนที่นั่งผู้สื่อข่าวในศูนย์บริการสื่อมวลชน

ดังนั้นจึงกำหนดจำนวนผู้สื่อข่าวในศูนย์สื่อมวลชนที่ 250 คน

##### - ผู้สื่อข่าวในห้องแถลงข่าว

รอบการแข่งขัน AFC	จำนวนที่นั่งในห้องแถลงข่าว (ที่นั่ง)
รอบ Play Off	50
รอบ 16 ทีมและ 8 ทีมสุดท้าย	50
รอบรองชนะเลิศ	75
รอบชิงชนะเลิศ	100

ตารางที่ 4.4 ตารางเปรียบเทียบจำนวนที่นั่งผู้สื่อข่าวในห้องแถลงข่าว

ดังนั้นจึงกำหนดจำนวนผู้สื่อข่าวในห้องแถลงข่าวที่ 100 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## - ช่างภาพ

สำหรับช่างภาพไม่ได้มีข้อกำหนดพิเศษของการแข่งขันฟุตบอล AFC Champion League ว่าต้องมีจำนวนเท่าใด จึงใช้เกณฑ์ในการกำหนดจำนวนช่างภาพในระดับการแข่งขันต่างๆ จาก IAAF<sup>5</sup> ดังต่อไปนี้

ระดับการแข่งขัน	จำนวนเก็บอุปกรณ์ (ตู้)
ระดับชาติ (แข่งภายในประเทศ)	30 - 40
ระดับนานาชาติ (แข่งระหว่างประเทศ)	125 - 150
ระดับโลกและโอลิมปิก (แข่งระหว่างทวีป)	250 - 300

ตารางที่ 4.5 ตารางเปรียบเทียบจำนวนตู้เก็บอุปกรณ์ช่างภาพในระดับการแข่งขันต่างๆ  
ดังนั้นจึงกำหนดจำนวนช่างภาพที่ 40 คน

### 4.1.4 ตารางสรุปจำนวนผู้ใช้โครงการ

สามารถสรุปจำนวนผู้ใช้โครงการได้ดังต่อไปนี้

ประเภทผู้ใช้โครงการ	จำนวนผู้ใช้โครงการ(คน)
ผู้ชม	15,000
นักกีฬาและทีมงาน	82
ผู้มาใช้โครงการลักษณะอื่น	200
เจ้าหน้าที่โครงการ	42
เจ้าหน้าที่สนาม	239
สื่อมวลชน	590

ตารางที่ 4.6 ตารางแสดงจำนวนผู้ใช้โครงการในแต่ละประเภท

<sup>5</sup> สหพันธ์สมาคมกรีฑานานาชาติ สหพันธ์สมาคมกรีฑานานาชาติ (อังกฤษ: International Association of Athletics Federations (IAAF) เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2 การวิเคราะห์ความต้องการของโครงการ

จากการประมาณจำนวนผู้ใช้โครงการเบื้องต้นแล้ว ทำให้สามารถกำหนดขนาดของพื้นที่ใช้สอยของโครงการที่เหมาะสมตามความต้องการได้ ดังต่อไปนี้

### 4.2.1 องค์ประกอบหลัก

#### อาคารสนามกีฬา

##### - โถงทางเข้า

ผู้ใช้งาน 1 คนใช้พื้นที่ขนาด 0.36 ตารางเมตร

ดังนั้นใช้พื้นที่ขนาด  $0.36 \times 15,000 = 5,400$  ตารางเมตร

##### - สนามฟุตบอล

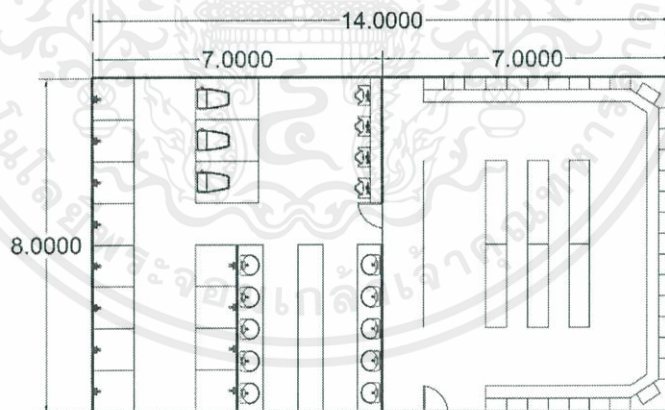
ใช้พื้นที่ขนาด  $85 \times 125 = 10,625$  ตารางเมตร (ขนาดสนามตามมาตรฐาน)

##### - อัฒจันทร์ขนาดความจุ 15,000 คน

ผู้ใช้งาน 1 คนใช้พื้นที่ขนาด 0.80 ตารางเมตร (รวมทางสัญจร)

ดังนั้นใช้พื้นที่ขนาด  $0.80 \times 15,000 = 12,000$  ตารางเมตร

##### - ห้องพนักกีฬาทีมเหย้าและเยือน



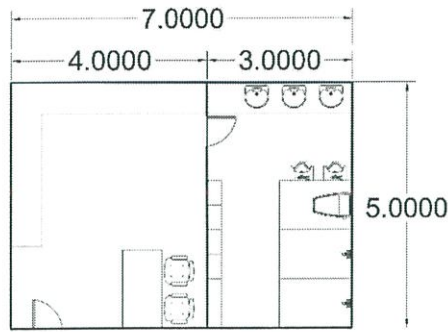
จากการประมาณนักกีฬา 1 ทีมมีสมาชิกทั้งหมดประมาณ 30 คน

จึงได้ขนาดพื้นที่ห้องละ 112 ตารางเมตร 2 ห้อง

ดังนั้นใช้พื้นที่  $112 \times 2 = 224$  ตารางเมตร

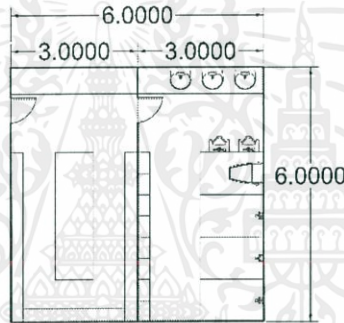
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักผู้ตัดสิน



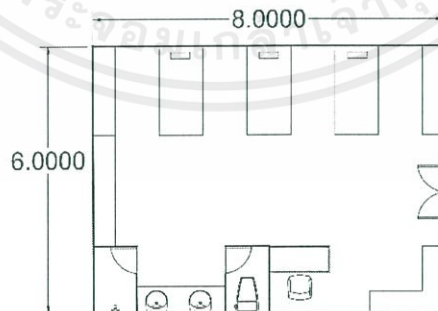
ห้องพักผู้ตัดสินขนาด 6 คน ซึ่งมีความต้องการพิเศษอย่างโต๊ะทำงานเพื่อตรวจสอบเอกสารการแข่งขัน ทำให้ได้พื้นที่ใช้สอยขนาด 35 ตารางเมตร

- ห้องพักเด็กเก็บบอล



ห้องพักเด็กเก็บบอลขนาด 8 คน ที่มีส่วนพักคอย ตู้เก็บของ ห้องอาบน้ำ ซึ่งมีขนาดพื้นที่ใช้สอย 36 ตารางเมตร

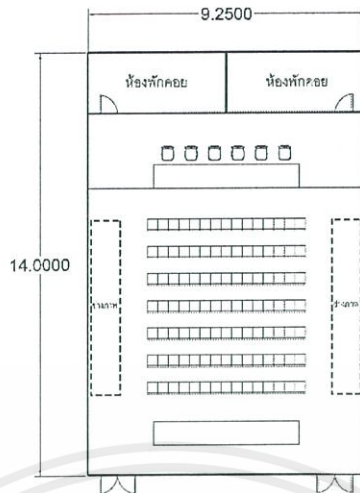
- ห้องปฐมพยาบาล



ห้องปฐมพยาบาล สามารถรองรับนักกีฬาบาดเจ็บได้ จำนวน 3 คนเพื่อปฐมพยาบาลเบื้องต้นก่อนส่งสู่โรงพยาบาล โดยมีพื้นที่ทำงานสำหรับแพทย์ประจำ 1 ตำแหน่ง รวมพื้นที่ใช้สอยขนาด 48 ตารางเมตร

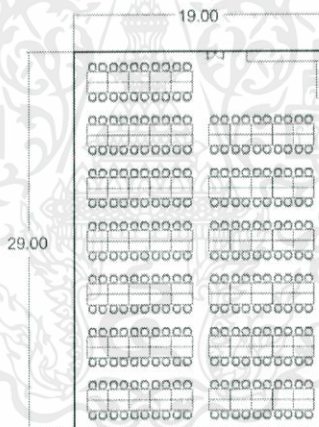
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องแถว



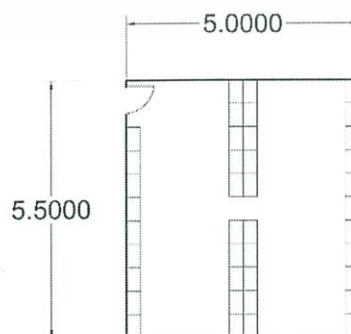
ห้องแถวขนาด 100 ที่นั่ง พร้อมพื้นที่สัมภาระและห้องพักคอย  
รวมมีขนาดพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 126 ตารางเมตร

- ศูนย์บริการสื่อมวลชน



ศูนย์บริการสื่อมวลชนขนาด 250 ที่นั่ง ขนาดพื้นที่ 551 ตารางเมตร

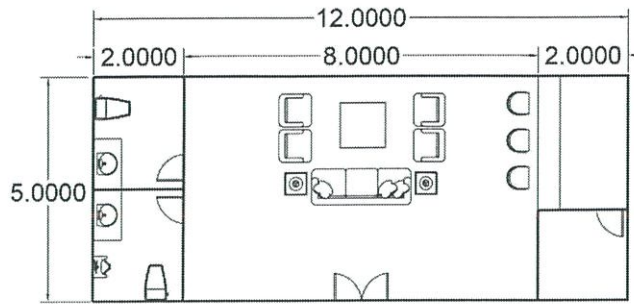
- ห้องเก็บอุปกรณ์ช่างภาพ



ตู้เก็บอุปกรณ์ช่างภาพ 40 ตู้ ขนาดพื้นที่ 27.5 ตารางเมตร

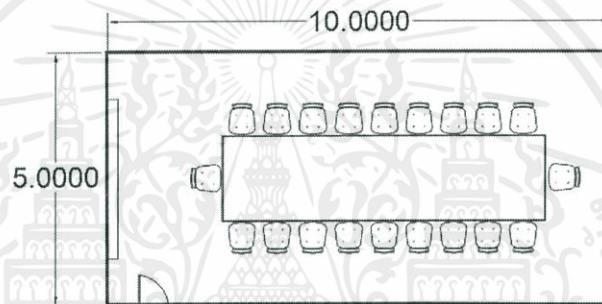
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องรับรองแขกพิเศษ



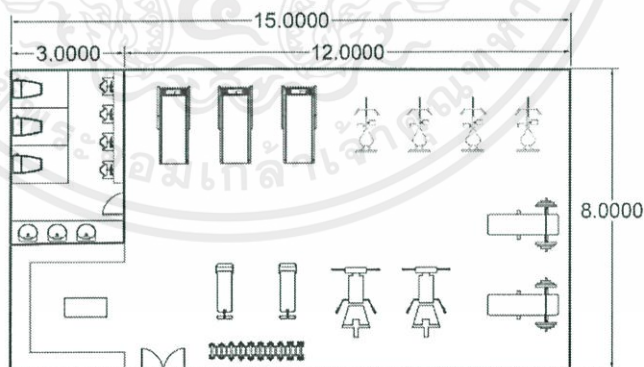
ห้องรับรองแขกพิเศษ พร้อมพื้นที่บริการเครื่องดื่มและห้องน้ำแยกชาย-หญิง  
รวมขนาดพื้นที่ทั้งหมด 60 ตารางเมตร

- ห้องประชุมขนาด 20 ที่นั่ง



ห้องประชุมขนาด 20 ที่นั่งขนาดพื้นที่ 50 ตารางเมตร

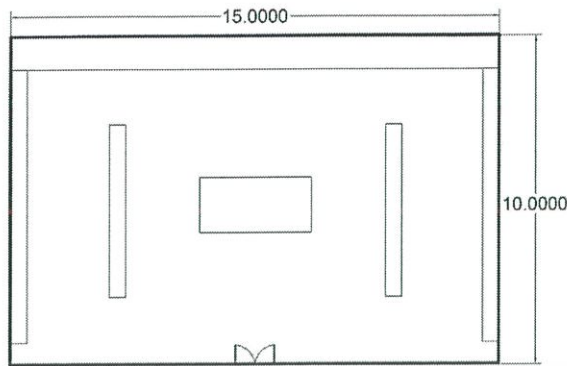
- ห้องออกกำลังกาย



ห้องออกกำลังกายสำหรับนักกีฬาของสโมสร โดยประมาณประเภทเครื่อง  
เล่นจากลักษณะการซ้อมฟุตบอลพื้นฐาน ซึ่งจัดให้มีเครื่องเล่นทั้งหมด 13  
เครื่อง สามารถรองรับการใช้งานของนักกีฬา 30 คน ที่แบ่งรอบในการใช้งาน  
เป็น 2 รอบผลัดกันมาเล่น ดังนั้นรวมพื้นที่ทั้งหมดขนาด 120 ตารางเมตร

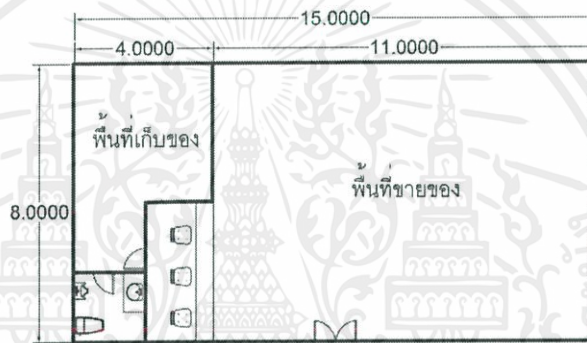
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนพิธีภรณ์ที่จัดแสดง



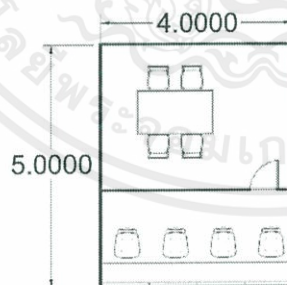
จัดแสดงประวัติและความสำเร็จสโมสรพื้นที่ขนาด 150 ตารางเมตร

- ร้านจำหน่ายของที่ระลึก



ร้านจำหน่ายของที่ระลึกขนาดพื้นที่ 120 ตารางเมตร

- ส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม



ส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชมแบ่งเป็น 4 จุด โดยแต่ละจุดรองรับผู้ชม 3,750 คน

ซึ่ง 1 ช่องจำหน่ายตั๋วจะรองรับผู้คน 1,000 คน<sup>6</sup>

ดังนั้น ต้องใช้ช่องจำหน่ายตั๋วทั้งหมด 4 ช่อง ที่มีขนาดพื้นที่ 20 ตารางเมตร

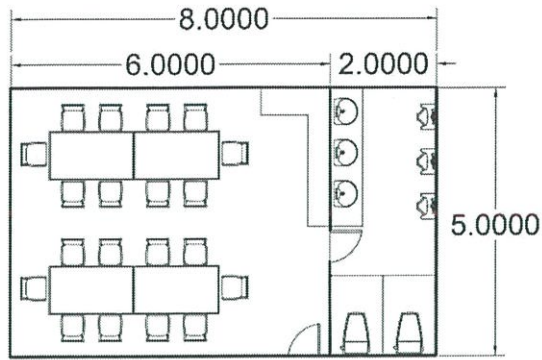
โดยมีส่วนจำหน่ายตั๋ว 4 จุด ดังนั้นใช้พื้นที่ทั้งหมด  $20 \times 4 = 80$  ตารางเมตร

<sup>6</sup> ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ(2558).การออกแบบสเตเดียม :สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ห้องพักเจ้าหน้าที่สนาม



เจ้าหน้าที่ตำรวจ 150 นายกระจายกำลังเป็น 4 จุด จุดละประมาณ 40 คน ผลัดเวรกันมาพัก จะได้ห้องพักขนาดประมาณ 20 คน ที่มีพื้นที่ห้องละ 40 ตารางเมตร รวมได้พื้นที่  $40 \times 4 = 160$  ตารางเมตร

เจ้าหน้าที่อำนวยความสะดวกสนาม 75 นาย กระจายปฏิบัติหน้าที่ประจำจุด มีเวลาพักน้อย จึงรวมห้องพักไว้จุดเดียวขนาด 40 ตารางเมตร ดังนั้นรวมห้องพักเจ้าหน้าที่สนามมีพื้นที่  $160 + 75 = 200$  ตารางเมตร

- ห้องน้ำสาธารณะ

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 กำหนดให้จำนวนห้องน้ำของอาคารประเภทสนามกีฬาต่อจำนวนผู้ใช้งาน 100 คน มีจำนวนดังนี้

ห้องน้ำชาย	1 ห้องส้วม	2 โถปัสสาวะ	1 อ่างล้างมือ
ห้องน้ำหญิง	3 ห้องส้วม		1 อ่างล้างมือ

ดังนั้นสนามกีฬา 15,000 คนต้องมี

ห้องน้ำชาย	150 ห้องส้วม	300 โถปัสสาวะ	150 อ่างล้างมือ
ห้องน้ำหญิง	450 ห้องส้วม		150 อ่างล้างมือ

คิดเป็นพื้นที่

ห้องส้วม 600 ห้อง	คิดเป็นพื้นที่ $600 \times 1.5 = 900$ ตารางเมตร
โถปัสสาวะ 300 โถ	คิดเป็นพื้นที่ $300 \times 0.5 = 150$ ตารางเมตร
อ่างล้างมือ 300 อ่าง	คิดเป็นพื้นที่ $300 \times 0.8 = 240$ ตารางเมตร
รวม Circulation 80 %	คิดเป็นพื้นที่ $1,290 + 1,032 = 2,322$ ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

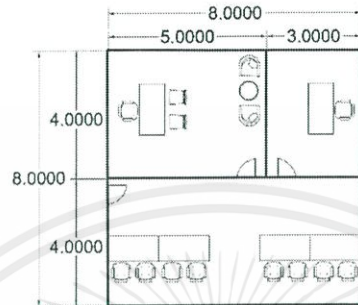
## ส่วนทำการสโมสร

### - โถงทางเข้า

ผู้ใช้งาน 1 คนใช้พื้นที่ขนาด 0.36 ตารางเมตร

ดังนั้นใช้พื้นที่ขนาด  $0.36 \times 42 = 15.12$  ตารางเมตร

### - สำนักงานบริหารโครงการ



สำนักงานบริหารประกอบด้วย 4 ฝ่าย ฝ่ายละ 10 คน มีขนาดพื้นที่ใช้สอย

ฝ่ายละ 64 ตารางเมตร รวมมีพื้นที่  $64 \times 4 = 256$  ตารางเมตร

เพิ่มห้องประธานและเลขานุการขนาด 40 ตารางเมตร

รวมสำนักงานบริหารโครงการมีพื้นที่  $256 + 40 = 296$  ตารางเมตร

### - ห้องน้ำ

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 กำหนดให้จำนวนห้องน้ำของอาคารประเภท

สำนักงานต่อพื้นที่อาคาร 300 ตารางเมตร มีจำนวนดังนี้

ห้องน้ำชาย 1 ห้องส้วม 2 โถปัสสาวะ 1 อ่างล้างมือ

ห้องน้ำหญิง 3 ห้องส้วม 1 อ่างล้างมือ

ดังนั้นอาคารพื้นที่ 296 ตารางเมตรต้องมี

ห้องน้ำชาย 1 ห้องส้วม 2 โถปัสสาวะ 1 อ่างล้างมือ

ห้องน้ำหญิง 3 ห้องส้วม 1 อ่างล้างมือ

คิดเป็นพื้นที่

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

โถปัสสาวะ 2 โถ คิดเป็นพื้นที่  $2 \times 0.5 = 1$  ตารางเมตร

อ่างล้างมือ 2 อ่าง คิดเป็นพื้นที่  $2 \times 0.8 = 1.6$  ตารางเมตร

รวม Circulation 80 % คิดเป็นพื้นที่  $8.6 + 6.88 = 15.48$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 4.2.2 องค์ประกอบรอง

### ที่จอดรถ

ตามข้อเสนอแนะของ IAAF หากสเตเดียมตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีระบบขนส่งมวลชนพร้อม ควรมี ที่จอดรถบัส 1 คัน และรถยนต์ 25 คัน ต่อผู้ชม 500 คน<sup>7</sup> ดังนั้นจะมี

#### - ที่จอดรถยนต์

จำนวน  $15,000 \times 25 / 500 = 750$  คัน คันละ  $2.4 \times 5 = 12$  ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่  $750 \times 12 = 9,000$  ตารางเมตร

#### - ที่จอดรถบัส

จำนวน  $15,000 / 500 = 30$  คัน คันละ  $2 \times 14 = 28$  ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่  $30 \times 28 = 840$  ตารางเมตร

#### - ที่จอดรถผู้พิการ

จากกฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการหรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548 กำหนดว่า จำนวนที่จอดรถ 101 คันขึ้นไป

ให้มีที่จอดรถสำหรับผู้พิการ อย่างน้อย 2 คันและเพิ่มขึ้น 1 คัน สำหรับ

ทุกๆจำนวนรถ 100 คันที่เพิ่มขึ้น เศษของ 100 คัน ถ้าเกิน 50 คันให้คิดเป็น

100 คัน ดังนั้นจำนวนที่จอดรถผู้พิการ 9 คัน คันละ  $4.6 \times 6 = 27.6$  ตารางเมตร

คิดเป็นพื้นที่  $9 \times 27.6 = 248.4$  ตารางเมตร

#### - ที่จอดรถจักรยานยนต์

จากการเทียบปริมาณที่จอดรถจักรยานยนต์จากอาคารกรณีศึกษา พบว่า

จำนวนที่จอดรถจักรยานยนต์คิดเป็น 5% ของปริมาณที่จอดรถยนต์

ดังนั้นจำนวนที่จอดรถจักรยานยนต์คือ  $750 \times 5\% = 37.5$  หรือ 38 คัน คันละ

$1 \times 2 = 2$  ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่  $38 \times 2 = 76$  ตารางเมตร

ดังนั้นรวมพื้นที่จอดรถทั้งหมด  $9,000 + 840 + 248.4 + 76 = 10,164.4$  ตารางเมตร

รวมทางสัญจร 100% ได้เป็นพื้นที่จอดรถ  $10,164.4 \times 2 = 20,328.8$  ตารางเมตร

<sup>7</sup> Stefan Nixdorf (2007). *Stadium atlas*. Frankfurt: A Wiley company.

- ห้องน้ำสำหรับที่จอดรถ

ตามกฎกระทรวง ฉบับที่ 39 กำหนดให้จำนวนห้องน้ำของอาคารจอดรถต่อพื้นที่อาคาร 1,000 ตารางเมตร มีจำนวนดังนี้

ห้องน้ำชาย 2 ห้องส้วม 4 โถปัสสาวะ 1 อ่างล้างมือ

ห้องน้ำหญิง 6 ห้องส้วม 1 อ่างล้างมือ

ดังนั้นอาคารพื้นที่ 18,486 ตารางเมตร(นับเฉพาะภายในอาคาร)ต้องมี

ห้องน้ำชาย 38 ห้องส้วม 76 โถปัสสาวะ 19 อ่างล้างมือ

ห้องน้ำหญิง 114 ห้องส้วม 19 อ่างล้างมือ

คิดเป็นพื้นที่

ห้องส้วม 152 ห้อง คิดเป็นพื้นที่  $152 \times 1.5 = 228$  ตารางเมตร

โถปัสสาวะ 76 โถ คิดเป็นพื้นที่  $76 \times 0.5 = 38$  ตารางเมตร

อ่างล้างมือ 38 อ่าง คิดเป็นพื้นที่  $38 \times 0.8 = 30.4$  ตารางเมตร

รวม Circulation 80 % คิดเป็นพื้นที่  $296.4 + 237.12 = 533.52$  ตารางเมตร

รวมพื้นที่ที่จอดรถคิดเป็น  $21,518 + 533.52 = 22,051.52$

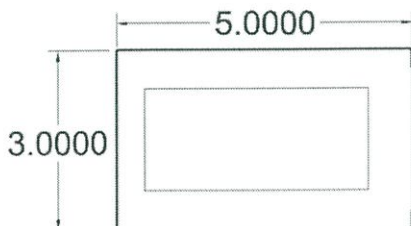
ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา

โดยทั่วไปแล้วต้องการพื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตร ต่อพื้นที่เล่นกีฬา(สนามฟุตบอล) 500 ตารางเมตร ดังนั้นจะได้พื้นที่  $10,625/500 = 21.25$  ตารางเมตร

ศูนย์กลางบำรุงรักษาอาคาร

ประกอบด้วยห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาดและห้องพักแม่บ้าน โดยทั่วไปแล้วต้องการพื้นที่ประมาณ 1 ตารางเมตร ต่อพื้นที่อาคารสนามกีฬา 500 ตารางเมตร(ไม่นับพื้นที่สนามฟุตบอล) ดังนั้นจะได้พื้นที่  $21,876.1/500 = 43.75$  ตารางเมตร

โรงรถแทรกเตอร์



ต้องการพื้นที่ในการจอดรถขนาดพื้นที่  $3 \times 5 = 15$  ตารางเมตร

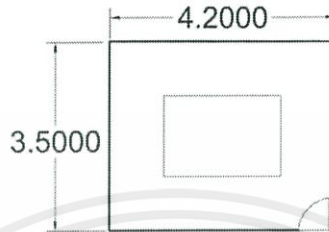
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ห้องเครื่องและงานระบบอาคาร

### - ระบบไฟฟ้า

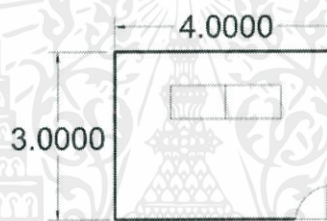
โครงการใช้โหลดไฟฟ้า 761 kVA ต้องมีพื้นที่สำหรับห้องเครื่องดังต่อไปนี้  
(รายละเอียดการคิดคำนวณโหลดไฟฟ้าอ่านเพิ่มเติมในบทที่ 6)

Transformer 1000 kVA



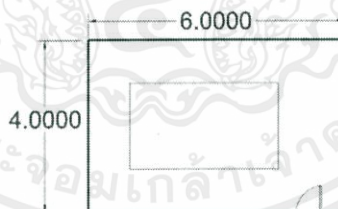
คิดเป็นพื้นที่  $3.5 \times 4.2 = 14.7$  ตารางเมตร

MDB



ใช้ 2 ตู้ คิดเป็นพื้นที่ 12 ตารางเมตร

Generator 500 kVA



คิดเป็นพื้นที่  $4 \times 6 = 24$  ตารางเมตร

รวมส่วนของระบบไฟฟ้าใช้พื้นที่ทั้งหมด  $14.7 + 12 + 24 = 50.7$  ตารางเมตร

### - ระบบปรับอากาศ

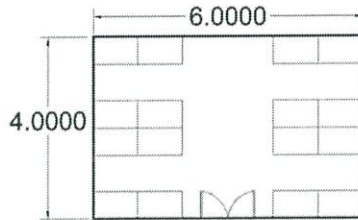
โครงการเลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบชุด Package โดยมีพื้นที่ปรับอากาศ  
ทั้งหมด 3,361 ตารางเมตร ใช้ CDU ทั้งหมด 5 ตัว ขนาด 0.8 ตารางเมตร  
ดังนั้นใช้พื้นที่ 4 ตารางเมตร

(รายละเอียดการคำนวณอ่านเพิ่มเติมในบทที่ 6)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ระบบสื่อสาร

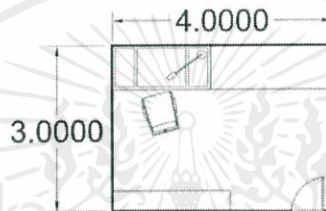
ห้อง Server



ห้อง Server คิดเป็นพื้นที่  $4 \times 6 = 24$  ตารางเมตร

ห้องกระจายเสียง

ห้องกระจายเสียง คิดเป็นพื้นที่  $4 \times 3 = 12$  ตารางเมตร



ห้อง CCTV

ห้อง CCTV คิดเป็นพื้นที่  $4 \times 3 = 12$  ตารางเมตร

- ระบบสุขาภิบาล

ห้องเครื่องสูบน้ำ 30 ตารางเมตร

ถังเก็บน้ำใช้ 135 ตารางเมตร

ถังเก็บน้ำดับเพลิง 67 ตารางเมตร

ถังเก็บน้ำรดน้ำสนาม 45 ตารางเมตร

บ่อน้ำบำบัดน้ำเสีย 40 ตารางเมตร

รวม 317 ตารางเมตร

(รายละเอียดการคำนวณอ่านเพิ่มเติมในบทที่ 6)

รวมพื้นที่ห้องเครื่องและงานระบบ  $50.7 + 24 + 4 + 12 + 12 + 317 = 419.7$  ตารางเมตร

พื้นที่ทำงานช่างเทคนิคคิดเป็น 30 % ของพื้นที่ ดังนั้นได้พื้นที่รวม 545.61 ตารางเมตร

ทางสัญจรคิดเป็น 30 % ของพื้นที่งานระบบคือ 164.39 ตารางเมตร

ดังนั้นได้พื้นที่ห้องเครื่องและงานระบบรวมทั้งหมด 710 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 4.2.3 องค์ประกอบเสริม

เป็นองค์ประกอบที่กำหนดขึ้นเพื่อสร้างจุดขายที่พิเศษให้กับโครงการให้กับโครงการ โดยมี การกำหนดให้องค์ประกอบต่างๆมีขนาดพื้นที่ดังต่อไปนี้

##### ลานอเนกประสงค์

ขนาดพื้นที่ 500 ตารางเมตร

##### ร้านค้าให้เช่า 10 จุด

ร้านละ 25 ตารางเมตร คิดเป็นพื้นที่ 250 ตารางเมตร

##### สโมสรการทำเรือ (เฉพาะบุคลากร การทำเรือ)

- ฟิตเนส ขนาดพื้นที่ 200 ตารางเมตร
- ห้องสมุด ขนาดพื้นที่ 200 ตารางเมตร
- ห้องอเนกประสงค์ ขนาดพื้นที่ 600 ตารางเมตร

#### 4.3 ตารางสรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม(ตารางเมตร)
<b>องค์ประกอบหลัก</b>			
ส่วนอาคารสนามกีฬา			
โถงทางเข้า	1	5,400	5,400
สนามฟุตบอล	1	10,625	10,625
อัฒจันทร์	1	12,000	12,000
ห้องพักนักกีฬา	2	112	224
ห้องพักผู้ตัดสิน	1	35	35
ห้องพักเด็กเก็บบอล	1	36	36
ห้องปฐมพยาบาล	1	48	48
ห้องแถลงข่าว	1	126	126
ศูนย์บริการสื่อมวลชน	1	551	551
ห้องเก็บอุปกรณ์ช่างภาพ	1	27.50	27.50
ห้องรับรองแขกพิเศษ	1	60	60

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

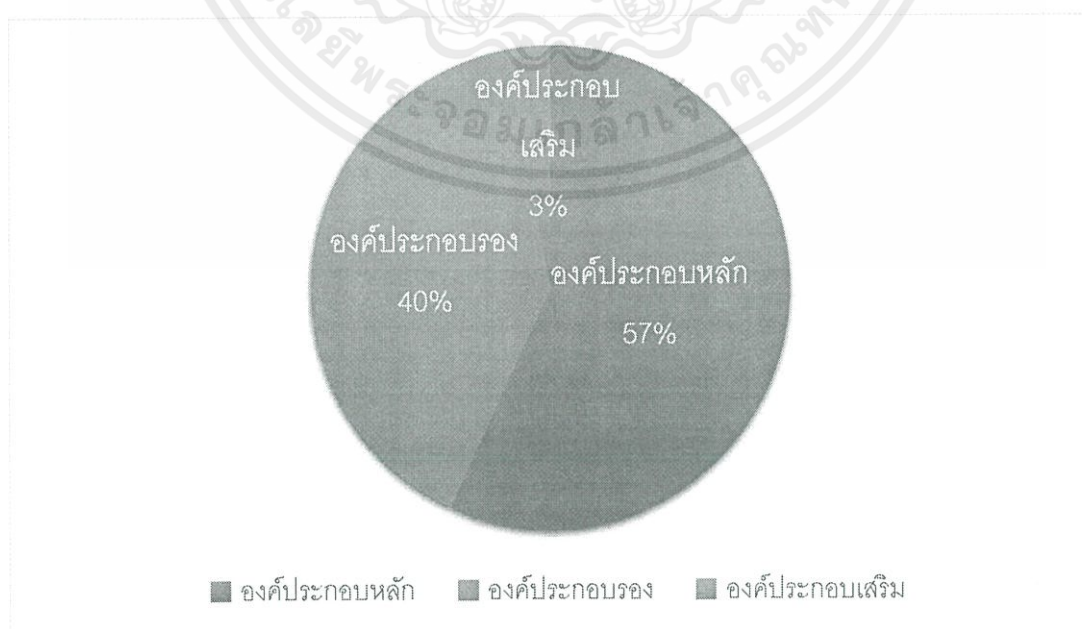
องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม(ตารางเมตร)
ห้องประชุมขนาด 20 ที่นั่ง	1	50	50
ห้องออกกำลังกาย	1	120	120
สวนพืชรักษ์	1	150	150
ร้านจำหน่ายของที่ระลึก	1	120	120
ส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม	4	20	80
ห้องพักเจ้าหน้าที่สนาม	5	40	200
ห้องน้ำสาธารณะ	-	2,322	2,322
ส่วนทำการสโมสร			
โถง	1	15.12	15.12
ฝ่ายบริหารโครงการ			
ห้องประธานสโมสร	1	40	40
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	20	20
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	12	12
ห้องพนักงาน	1	32	32
ฝ่ายบัญชีและการเงิน			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	20	20
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	12	12
ห้องพนักงาน	1	32	32
ฝ่ายความปลอดภัยและสถานที่			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	20	20
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	12	12
ห้องพนักงาน	1	32	32
ฝ่ายการกีฬา			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	1	20	20
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	1	12	12
ห้องพนักงาน	1	32	32
ห้องน้ำ	-	15.48	15.48
<b>รวม</b>			<b>32,501.1</b>

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	จำนวนหน่วย	พื้นที่ต่อหน่วย	พื้นที่รวม(ตารางเมตร)
<b>องค์ประกอบรอง</b>			
ที่จอดรถ	-	-	22,051.52
ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	1	21.25	21.25
ศูนย์กลางบำรุงอาคาร	1	43.75	43.75
โรงรถแทรกเตอร์	1	15	15
ห้องเครื่องและงานระบบ	-	-	710
<b>รวม</b>			<b>22,841.52</b>
<b>องค์ประกอบเสริม</b>			
ลานอเนกประสงค์	1	500	500
ร้านค้า	10	25	250
สโมสรการทำเรือ			
ฟิตเนส	1	200	200
ห้องสมุด	1	200	200
ห้องอเนกประสงค์	1	600	600
<b>รวม</b>			<b>1,750</b>

ตารางที่ 4.7 ตารางแสดงขนาดพื้นที่ขององค์ประกอบทั้งหมดในโครงการ

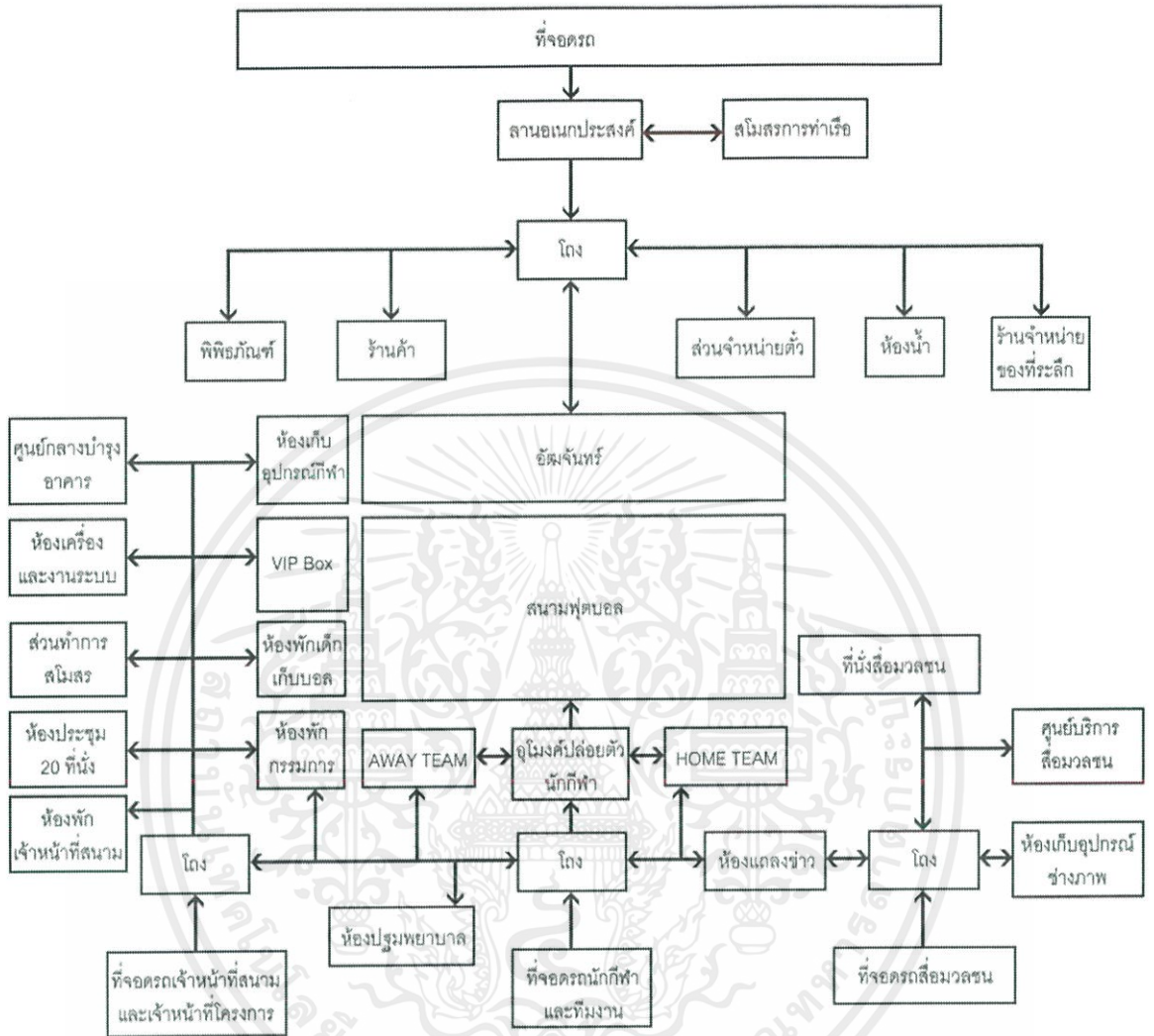
รวมพื้นที่ใช้สอยโครงการทั้งหมดคือ 57,092.62 ตารางเมตร



รูปภาพที่ 4.10 แผนภูมิแสดงสัดส่วนขององค์ประกอบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.4 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบโครงการ



รูปภาพที่ 4.11 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 5

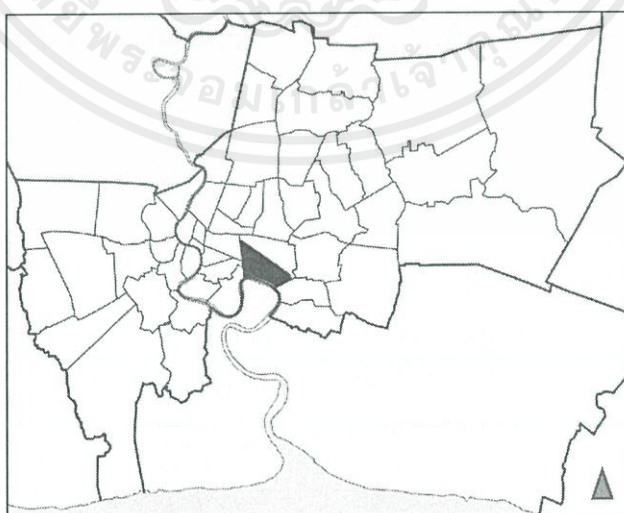
### การศึกษาที่ตั้งโครงการ

สเตเดียมเป็นพื้นที่ชุมนุมคนจำนวนมาก มีลักษณะการใช้งานเฉพาะ การเลือกที่ตั้งโครงการที่ดีถือเป็นส่วนช่วยอย่างมากในการทำให้โครงการมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น ในการเลือกที่ตั้งโครงการนั้น เลือกที่ดินที่มีขนาดประมาณ 30,000 - 45,000 ตารางเมตร ในพื้นที่ เขตคลองเตย บริเวณใกล้กับสนามฟุตบอลของสโมสรแห่งเดิม และที่ทำการการท่าเรือแห่งประเทศไทย ด้วยเหตุผลด้านความสัมพันธ์ของโครงการ และความสะดวกในการสนับสนุนการใช้งานของโครงการ

#### 5.1 ลักษณะทางกายภาพโดยรอบของพื้นที่ที่นำมาพิจารณา

##### 5.1.1 ลักษณะภูมิประเทศ

เขตคลองเตย เป็นพื้นที่ที่ตั้งอยู่บริเวณตอนล่างค่อนไปทางตะวันตกของจังหวัด กรุงเทพมหานคร โดยพื้นที่ที่นำมาพิจารณาเป็นบริเวณส่วนตอนล่างของเขตคลองเตย ซึ่งมีถนนเส้นสำคัญคือ ถนนเกษมราษฎร์ที่ตัดเชื่อมระหว่าง ถนนพระราม 4 กับ ทางพิเศษเฉลิมมหานคร นอกจากนี้บริเวณนี้ยังเป็นที่ตั้งของสถานที่สำคัญหลายแห่ง เช่น กรมศุลกากร ที่ทำการการท่าเรือแห่งประเทศไทย โรงพยาบาลท่าเรือ สนามฟุตบอลสโมสรการท่าเรือ (PAT Stadium) ตลาดคลองเตย และชุมชนต่างๆอีกมากมาย



รูปภาพที่ 5.1 แสดงพื้นที่เขตคลองเตยในแผนที่กรุงเทพมหานคร

ที่มา: [www.wikipedia.com](http://www.wikipedia.com)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.1.2 อาณาเขตพื้นที่ที่นำมาพิจารณา

ทิศเหนือ ติดถนนทางรถไฟสายเก่าปากน้ำ

ทิศตะวันออก ติดทางพิเศษเฉลิมมหานคร

ทิศใต้ ติดทางพิเศษเฉลิมมหานคร

ทิศตะวันตก ติดถนนพระราม 3



รูปภาพที่ 5.2 แสดงอาณาเขตพื้นที่ที่นำมาพิจารณา

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

### 5.1.3 การคมนาคมโดยรวม

ในบริเวณพื้นที่ที่พิจารณา ประกอบด้วยถนนสามสายตัดผ่านบริเวณสี่แยกศาลกากร คือ ถนนเกษมราษฎร์ ถนนสุนทรโกษา และถนนอาจณรงค์ โดยการเข้าถึงสามารถเข้าได้ผ่านทางถนนพระราม 4 ถนนพระราม 3 และทางพิเศษเฉลิมมหานคร สำหรับการบริการสาธารณะนั้นห่างจากสถานีรถไฟฟ้าใต้ดินคลองเตย และ สถานีรถไฟฟ้าใต้ดินศูนย์การประชุมแห่งชาติสิริกิติ์ ที่ตั้งอยู่ทางทิศตะวันออกเฉียงเหนือ ประมาณ 1 กิโลเมตร

การจราจรในบริเวณพื้นที่นี้ ส่วนใหญ่เป็นถนน 6-8 เลน มีการจราจรหนาแน่นบริเวณ ถนนเกษมราษฎร์ และ ถนนสุนทรโกษา ในช่วงเวลา เช้า และ เย็น เป็นส่วนใหญ่ เนื่องจากเป็นเส้นทางที่เชื่อมไปยังทางหลวงพิเศษเฉลิมมหานคร นอกจากนี้ ถนนพระราม 4 บริเวณหน้าตลาดคลองเตยยังเป็นอีกจุดที่มีการจราจรหนาแน่นมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.2 เกณฑ์ในการเลือกที่ตั้งโครงการ

ในการเลือกที่ตั้งโครงการ จำเป็นต้องกำหนดแนวทางในการเลือกที่ตั้งโครงการผ่านเกณฑ์ที่มีลำดับความสำคัญที่แตกต่างกันไป เพื่อให้ได้ที่ตั้งโครงการที่มีความเหมาะสม ตอบสนองการใช้งานกับตัวอาคาร และกิจกรรมที่เกิดขึ้นในโครงการได้จริง โดยมีเกณฑ์ในการพิจารณาดังต่อไปนี้

### 5.2.1 การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงโครงการ จะแบ่งการเข้าถึงโครงการของผู้ใช้โครงการเป็น 3 กลุ่มดังต่อไปนี้

- กลุ่มที่มาจากถนนพระราม 4 ตัดเข้าถนนถนนเกษมราษฎร์ หรือถนนสุนทรโกษา
- กลุ่มที่มาจากถนนพระราม 3 ตัดเข้าถนนสุนทรโกษา หรือถนนท่าเรือ 1
- กลุ่มที่มาจากทางพิเศษเฉลิมมหานคร ตัดเข้าถนนเกษมราษฎร์

### 5.2.2 ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำการการทำเรือแห่งประเทศไทย

จากวัตถุประสงค์ที่ต้องการให้พื้นที่บริเวณนี้รองรับการใช้งานจากบุคลากรของการทำเรือแห่งประเทศไทยและอาจมีบางองค์ประกอบที่สามารถส่งเสริมการใช้งานจากสนามเก่า ทำให้ตำแหน่งที่ตั้งโครงการต้องคำนึงถึงสนามเก่า และที่ทำการการทำเรือแห่งประเทศไทยด้วย

### 5.2.3 ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

การที่โครงการตั้งอยู่บนที่ดินที่มีขนาดและรูปร่างที่สอดคล้องกับองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ (57,100 ตารางเมตร) นอกจากจะสามารถจัดการพื้นที่ได้ง่ายแล้วยังสามารถปรับปรุงหรือขยายตัวเพิ่มเติมในอนาคตได้อีกด้วย เช่นการเพิ่มพื้นที่จอดรถ หรือการขยายตัวของ อัมจันทร์ให้ใหญ่ขึ้น

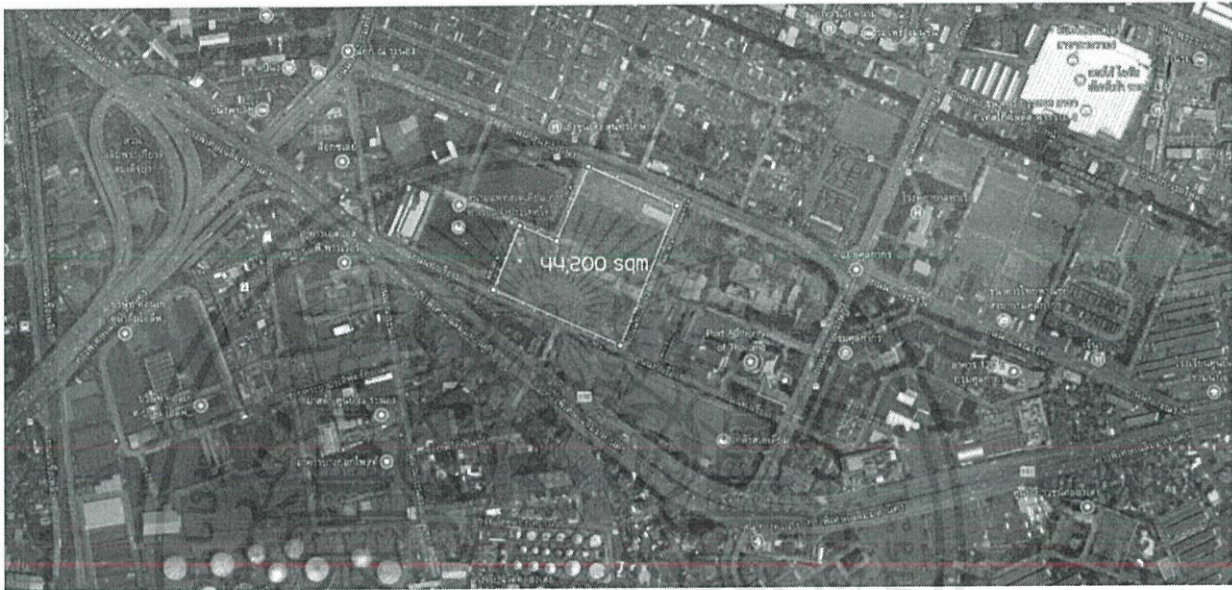
### 5.2.4 ทัศนียภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ

สนามฟุตบอลสโมสรถือเป็นหนึ่งในสิ่งก่อสร้างบรรยากาศและเอกลักษณ์ของแต่ละทีม ดังนั้นที่ตั้งของสนามฟุตบอลนั้นต้องโดดเด่น เป็นเอกลักษณ์ของพื้นที่ เพื่อให้ส่งเสริมภาพลักษณ์ของสโมสร

### 5.3 การวิเคราะห์และพิจารณาตัวเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการวิเคราะห์ลักษณะทางกายภาพของเขตคลองเตยบริเวณ สนามฟุตบอลสโมสรการทำเรือ (PAT Stadium) แล้วพบว่ามียพื้นที่ดินที่มีความน่าสนใจอยู่ 4 แห่งดังต่อไปนี้

#### 5.3.1 ที่ตั้งโครงการ A



รูปภาพที่ 5.3 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ A

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

#### - การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงสะดวก แต่หากมาจากถนนพระราม 3 ตัดเข้าถนนสุนทรโกษา ต้องกลับรถเพื่อเข้าโครงการ หรือต้องอ้อมไปเข้าทางถนนท่าเรือ 1

#### - ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำการการทำเรือแห่งประเทศไทย

ที่ดินติดกับสนามเก่าซึ่งสามารถส่งเสริมองค์ประกอบบางอย่างร่วมกันได้

#### - ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

ที่ดินมีขนาดและรูปร่างที่สอดคล้องกับองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ผังติดถนนสุนทรโกษา มีหน้ากว้างทำให้จัดการพื้นที่ได้ง่าย

#### - ทัศนียภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ

ที่ตั้งโครงการผังติดถนนสุนทรโกษา มีหน้ากว้างสามารถเปิดมุมมอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.2 ที่ตั้งโครงการ B



รูปภาพที่ 5.4 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ B

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

#### - การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงสะดวก แต่หากมาจากถนนพระราม 3 ตัดเข้าถนนสุนทรโกษา ต้องกลับรถเพื่อเข้าโครงการ หรือต้องอ้อมไปเข้าทางถนนท่าเรือ 1

#### - ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำกรการทำเรือแห่งประเทศไทย

ที่ดินติดกับที่ทำกรการทำเรือซึ่งสอดคล้องกับวัตถุประสงค์ของโครงการ

#### - ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

ที่ดินมีขนาดและรูปร่างที่สอดคล้องกับองค์ประกอบและพื้นที่ใช้สอยของโครงการ ผังติดถนนสุนทรโกษา มีหน้ากว้างทำให้จัดการพื้นที่ได้ง่าย แต่บริเวณที่ตั้งโครงการ (ผังติดถนนท่าเรือ 1) เป็นบริเวณที่อาจจะจัดการได้ยากเพราะมีลักษณะแคบ และอยู่มุมอับ

#### - ทศนิยมภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ

หากมาจากถนนพระราม 4 จะเห็นโครงการที่โดดเด่นและมีฉากหลังเป็นที่ทำกรการทำเรือ นอกจากนี้ยังสามารถเล่นแกนที่สอดคล้องกับ 4 แยกศุลกากรได้ ทำให้อาคารโดดเด่น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.3 ที่ตั้งโครงการ C



รูปภาพที่ 5.5 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ C

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

#### - การเข้าถึงโครงการ

สะดวกสำหรับกลุ่มผู้ใช้โครงการที่มาจาก ถนนพระราม 3 ไม่มีถนนที่เป็นเส้นทางลัดเข้าสู่โครงการ ทำให้การจัดเส้นทางสัญจรในโครงการลำบาก

#### - ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำกรการทำเรือแห่งประเทศไทย

มีถนนสุนทรโกษา ตัดผ่านบริเวณหน้าโครงการ ทำให้การสนับสนุนจากสนามฟุตบอลเก่าและที่ทำกรการทำเรือแห่งประเทศไทยเป็นไปได้ไม่เต็มที่

#### - ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

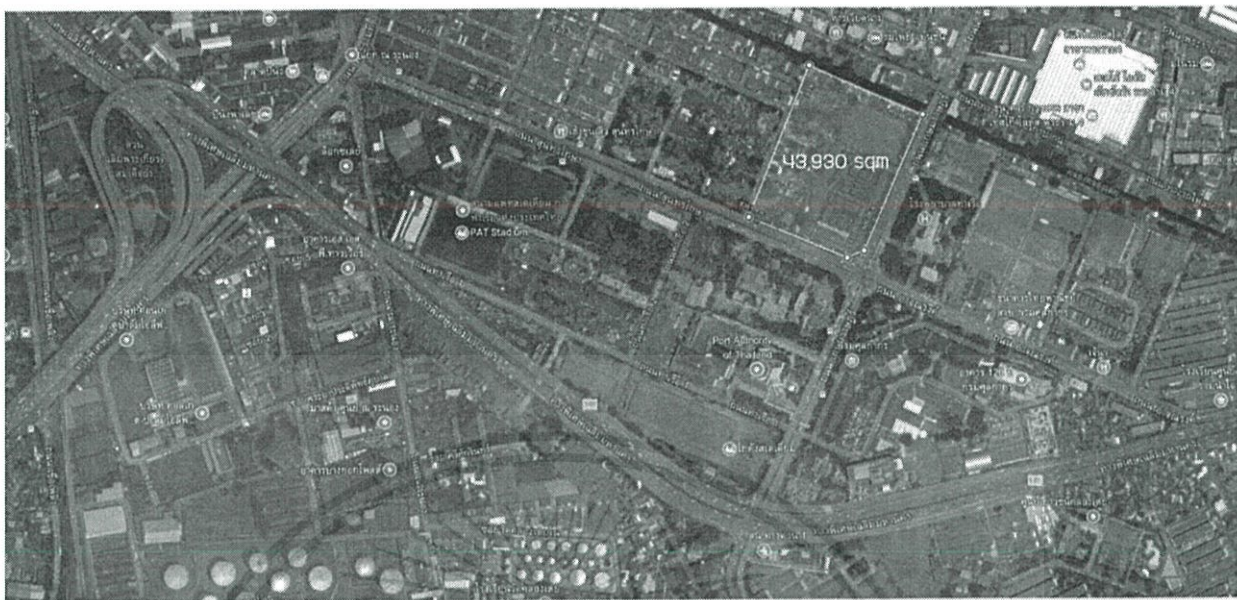
มีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับสนามกีฬามาก

#### - ทัศนียภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ

ที่ตั้งโครงการฝั่งติดถนนสุนทรโกษา มีหน้ากว้างสามารถเปิดมุมมองได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 5.3.4 ที่ตั้งโครงการ D



รูปภาพที่ 5.6 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ D

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

#### -) การเข้าถึงโครงการ

การเข้าถึงสะดวก แต่หากมาจากถนนพระราม 4 ตัดเข้าถนนเกษม-  
ราษฎร์ ต้องกลับรถเพื่อเข้าโครงการ ไม่มีถนนที่เป็นเส้นทางลัดเข้าสู่โครงการ

#### - ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำกรการท่าเรือแห่งประเทศไทย

มีถนนสุนทรโกษา ตัดผ่านบริเวณหน้าโครงการ ทำให้การสนับสนุนจาก  
สนามฟุตบอลเก่าและที่ทำกรการท่าเรือแห่งประเทศไทยเป็นไปได้ไม่เต็มที่

#### - ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

มีขนาดและรูปร่างที่เหมาะสมกับสนามกีฬามาก อาจมีพื้นที่มากเกินไป

#### - ทัศนียภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์ให้โครงการ

ที่ดินตั้งอยู่ห้อมมแยก ทำให้สามารถสร้างมุมมองทัศนียภาพที่ดีได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

#### 5.4 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

จากการเลือกที่ตั้งโครงการทั้ง 5 แห่งข้างต้น จะพิจารณาตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดซึ่งมีค่าน้ำหนักการให้คะแนนที่แตกต่างกัน โดยเรียงลำดับตามความสำคัญของแต่ละเกณฑ์ ดังต่อไปนี้

##### 5.4.1 การเข้าถึงโครงการ 35 %

มีค่าการให้คะแนน 5 ระดับ โดยเรียงจากความสะดวกในการเข้าถึงดังนี้

1 คะแนน	ไม่มีป้ายรถเมล์เลย
2 คะแนน	ติดถนน 1 ด้านมีป้ายรถเมล์
3 คะแนน	ติดถนน 2 ด้านมีป้ายรถเมล์
4 คะแนน	ติดถนน 3 ด้านมีป้ายรถเมล์
5 คะแนน	ติดถนน 4 ด้านมีป้ายรถเมล์

##### 5.4.2 ความสัมพันธ์กับสนามเก่าและที่ทำกรการทำเรือแห่งประเทศไทย 30 %

มีค่าการให้คะแนน 5 ระดับ โดยเรียงจากระยะทางจากจุดพิจารณาทั้งสองจุด ดังนี้

1 คะแนน	ห่างจากจุดพิจารณาเฉลี่ยมากกว่า 800 เมตร
2 คะแนน	ห่างจากจุดพิจารณาเฉลี่ย 400 - 800 เมตร
3 คะแนน	ห่างจากจุดพิจารณาเฉลี่ย 200 - 400 เมตร
4 คะแนน	ห่างจากจุดพิจารณาเฉลี่ย 100 - 200 เมตร
5 คะแนน	ห่างจากจุดพิจารณาเฉลี่ยน้อยกว่า 100 เมตร

##### 5.4.3 ขนาดและรูปร่างของที่ตั้งโครงการ 30 %

มีค่าการให้คะแนน 5 ระดับ โดยเรียงจากสัดส่วนขนาดที่ตั้งกับขนาดองค์ประกอบ ดังนี้

1 คะแนน	ขนาดที่ตั้งน้อยกว่า 60 % ของขนาดองค์ประกอบ
2 คะแนน	ขนาดที่ตั้งระหว่าง 60 - 70 % ของขนาดองค์ประกอบ
3 คะแนน	ขนาดที่ตั้งระหว่าง 70 - 80 % ของขนาดองค์ประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- 4 คะแนน ขนาดที่ตั้งระหว่าง 80 - 90 % ของขนาดองค์ประกอบ
- 5 คะแนน ขนาดที่ตั้งมากกว่า 90 % ของขนาดองค์ประกอบ

#### 5.4.4 ทักษะภาพที่ส่งเสริมภาพลักษณ์โครงการ 5 %

มีค่าการให้คะแนน 5 ระดับโดยเรียงจากความเหมาะสมในการพิจารณาของมุมมอง ดังนี้

- 1 คะแนน มีความเหมาะสมน้อย
- 2 คะแนน มีความเหมาะสมพอใช้
- 3 คะแนน มีความเหมาะสมปานกลาง
- 4 คะแนน มีความเหมาะสมมาก
- 5 คะแนน มีความเหมาะสมมากที่สุด

#### 5.5 ตารางสรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

เกณฑ์การเลือกที่ตั้งโครงการ	ค่าน้ำหนัก (%)	ที่ตั้งโครงการ A		ที่ตั้งโครงการ B		ที่ตั้งโครงการ C		ที่ตั้งโครงการ D	
		คะแนน	คะแนน × ค่าน้ำหนัก	คะแนน	คะแนน × ค่าน้ำหนัก	คะแนน	คะแนน × ค่าน้ำหนัก	คะแนน	คะแนน × ค่าน้ำหนัก
การเข้าถึงโครงการ	35	4	1.40	5	1.75	2	0.70	3	1.05
ความสัมพันธ์จากจุดพิจารณา	30	4.50	1.35	4	1.2	3	0.90	2.50	0.75
ขนาดและรูปร่าง	30	3	0.90	2	0.6	2	0.60	3	0.90
ทัศนียภาพส่งเสริม	5	5	0.25	5	0.25	4	0.20	5	0.25
รวม	100		3.90		3.80		2.40		2.95

ตารางที่ 5.1 ตารางสรุปการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

ดังนั้นสรุปการเลือกที่ตั้งโครงการคือ ที่ตั้งโครงการ A

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 5.6 วิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

### ที่ตั้งและอาณาเขต



รูปภาพที่ 5.7 ขอบเขตที่ตั้งโครงการ

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

- **ทิศเหนือ**  
ติดถนนสุนทรโกษา ที่มีความกว้าง 8 เลน มีฟุตบาทและเกาะกลางถนน รวม 32 เมตร
- **ทิศตะวันออก**  
ติดถนนท่าเรือ 2 (ถนน ส่วนบุคคล) ที่มีความกว้าง 2 เลน มีฟุตบาท รวม 8 เมตร
- **ทิศใต้**  
ติดถนนท่าเรือ 1 ที่มีความกว้าง 2 เลน มีฟุตบาท รวม 10 เมตร
- **ทิศตะวันตก**  
ติดถนนส่วนบุคคลของสโมสรการทำเรือ ที่มีความกว้าง 2 เลน มีฟุตบาทรวม 8 เมตร

### ขนาดพื้นที่และรูปร่างของที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการมีลักษณะรูปร่างเป็นรูปตัวแอลกลับด้าน โดยมีขนาดพื้นที่รวม 44,200 ตารางเมตร ซึ่งคิดเป็น 75% ของขนาดพื้นที่ใช้สอย ฝั่งติดถนนสุนทรโกษามีหน้ากว้าง 160 เมตรและฝั่งติดถนนท่าเรือ 2 มีหน้ากว้าง 234 เมตร ซึ่งเพียงพอสำหรับการวางทิศทางแนวอาคารสนามกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สภาพที่ตั้งโครงการ

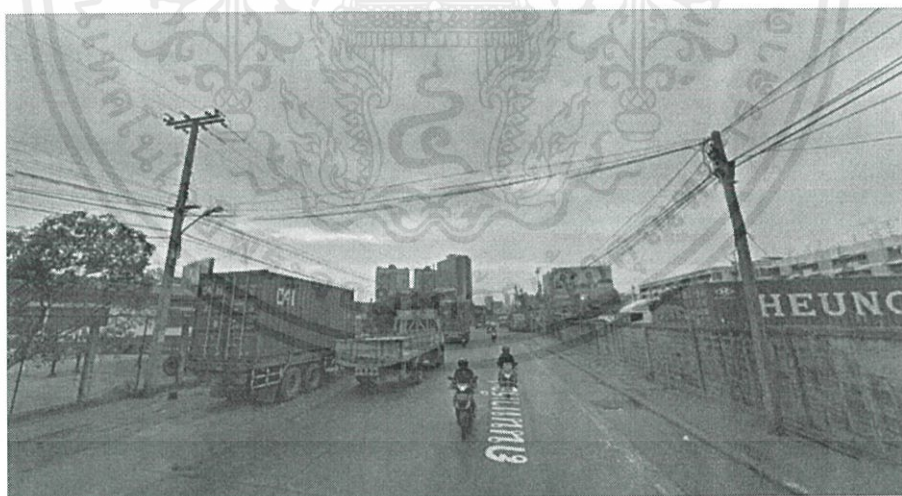
ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ใกล้พื้นที่ชุมชนคลองเตย ซึ่งเป็นกลุ่มแฟนบอลหลักที่สนับสนุนสโมสร การจัดพื้นที่สาธารณะจึงเป็นสิ่งสำคัญอย่างมากในการออกแบบ



รูปภาพที่ 5.8 ชุมชนคลองเตยฝั่งตรงข้ามของที่ตั้งโครงการ

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

บริเวณด้านหลังที่ตั้งโครงการเป็นพื้นที่โกดังเก็บตู้ขนส่งสินค้าของการท่าเรือแห่งประเทศไทย ในบางช่วงเวลาก็จะมีรถขนส่งสินค้าขนาดใหญ่สัญจรบนถนนการท่าเรือ1 ซึ่งจะเป็นอุปสรรคในการจราจร



รูปภาพที่ 5.9 โกดังเก็บตู้สินค้าบริเวณถนนท่าเรือ1

ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

## ระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการ

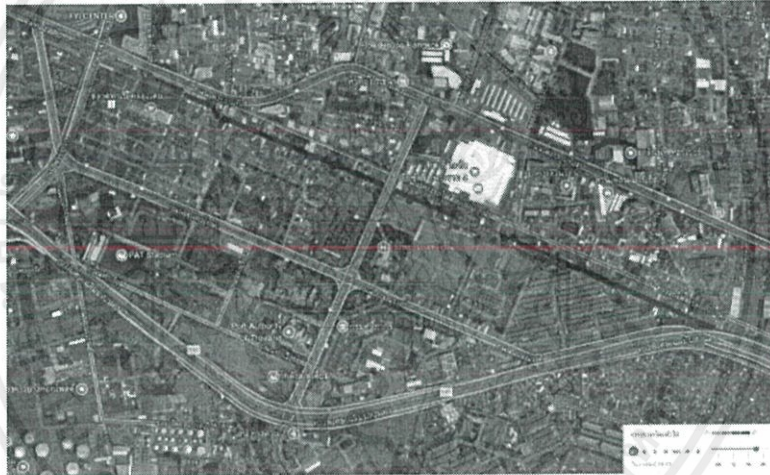
ที่ตั้งโครงการตั้งอยู่ในบริเวณใจกลางกรุงเทพที่มีระบบไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ พร้อมครบครันอยู่แล้ว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การจราจรโดยรอบ



รูปภาพที่ 5.10 สภาพการจราจรบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ 1  
ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

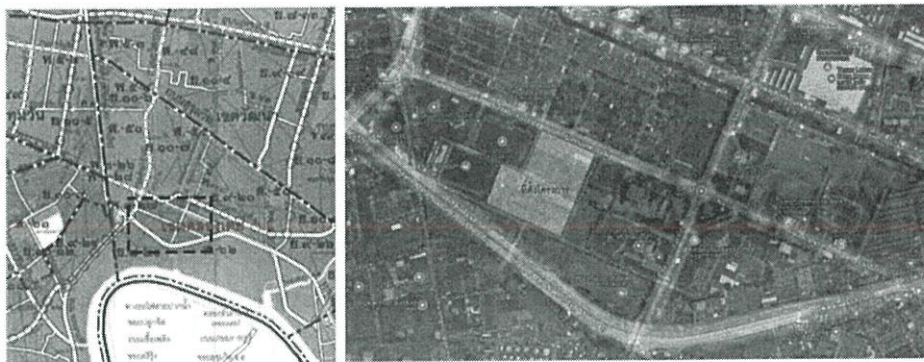


รูปภาพที่ 5.11 สภาพการจราจรบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ 2  
ที่มา: [www.google.com/map](http://www.google.com/map)

จากการพิจารณาการจราจรในวันเสาร์-อาทิตย์ ช่วงเวลาประมาณ 18.00 น. ซึ่งเป็นวันที่สโมสรมีการแข่งขัน พบว่าการจราจรมีสภาพหนาแน่นปานกลางถึงมาก แต่เนื่องจากที่ตั้งโครงการมีเส้นทางที่สามารถทะลุออกถนนใหญ่ได้หลายทิศทาง ทำให้ลดการติดขัดของการจราจรบริเวณที่ตั้งโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## กฎหมายการใช้ประโยชน์ที่ดิน



รูปภาพที่ 5.12 ผังสีแสดงประเภทการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่มา: <http://www.areaguru.net/cityplan.php>

โครงการตั้งอยู่บนพื้นที่ผังสีแดง พ.3 ซึ่งเป็นเขตที่ดินประเภทพาณิชยกรรม พ.3 ซึ่งมีข้อกำหนดการใช้ที่ดินดังนี้

- อาคารพาณิชยกรรมขนาด 10,000 ตารางเมตรขึ้นไปต้องตั้งอยู่ริมเขตทาง ความกว้างไม่น้อยกว่า 30 เมตรหรือห่างจากสถานีรถไฟ 500 เมตร
- อัตราส่วนพื้นที่อาคารต่อขนาดที่ดิน (FAR.) ตามข้อกำหนดสำหรับที่ดิน พ.3 คือ 7:1 ทำให้สามารถสร้างอาคารได้พื้นที่  $44,200 \times 7 = 309,400$  ตารางเมตร
- อัตราส่วนพื้นที่ว่างต่อพื้นที่อาคาร (OSR.) ตามข้อกำหนดสำหรับที่ดิน พ.3 คือ ร้อยละ 4.5 ซึ่งโครงการต้องมีที่ว่าง  $57,100 \times 4.5\% = 2,570$  ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## บทที่ 6

# การศึกษาโครงสร้างและงานระบบที่เกี่ยวข้อง

### 6.1 ระบบโครงสร้าง

#### 6.1.1 ระบบโครงสร้างลวดเคเบิลซิง ตาข่าย และเต็นท์ (Cable-Suspended Structure/Tensile Structure, Tents)

##### ลักษณะทางโครงสร้าง

จากความหมายและคำจำกัดความของโครงสร้างประเภทนี้ในงานวิศวกรรม ได้แบ่งโครงสร้างประเภทนี้ออกเป็นทั้งหมด 3 กลุ่มคือ

- โครงสร้างลวดซิง (Cable structure)  
เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการซิงดิ่งเส้นลวด เพื่อให้เกิดแรงดึงรับแรงที่กระทำและถ่ายน้ำหนักไปยังจุดรองรับของเส้นลวด
- โครงสร้างลวดซิงตาข่าย (Cable and network structure)  
เป็นโครงสร้างลวดซิงที่แบ่งส่วนละเอียดของลวดดิ่ง โดยเพิ่มให้มีจำนวนลวดมากขึ้น ซิงไขว้เป็นตารางอย่างมีระบบ เพื่อช่วยถ่ายแรงจากลวดเส้นเล็กๆที่แบ่งออกเป็นตาราง ไปยังลวดซิงหลัก(Main cable) ซึ่งเป็นลวดที่ใหญ่กว่า แล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังจุดรองรับ
- โครงสร้างเต็นท์ (Tents structure)  
เป็นโครงสร้างผืนบางรับแรงดึง(Tensile Membrane) มีหลักการในการรับแรงเหมือนกับ โครงสร้างลวดซิง และโครงสร้างลวดซิงตาข่าย แตกต่างกันตรงที่โครงสร้างเต็นท์นั้นต้านแรงด้วยชิ้นส่วนแผ่นผืน ซึ่งเป็นวัสดุอย่าง ผ้าใบ ผ้าใยสังเคราะห์ หรือแผ่นผ้าพลาสติกที่เรียกว่าผ้าเต็นท์ และถ่ายแรงไปยังเส้นลวดตารางเล็กๆภายในชิ้นส่วนแผ่นผืนแล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังลวดเส้นใหญ่สู่จุดรองรับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## วัสดุ

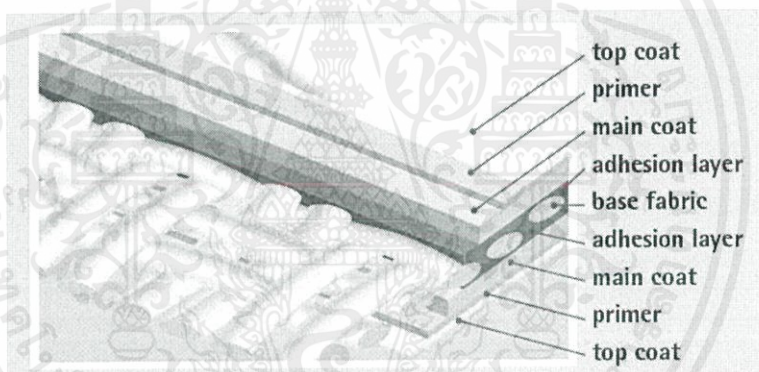
วัสดุที่ใช้ในการปกคลุมโครงสร้างมักใช้เป็นวัสดุที่มีลักษณะเป็นแผ่นผืน มีความเหนียวคงทน และแข็งแรงอย่างผ้าใบที่เกิดจากผ้าที่ทอกันเป็นตารางแล้วเคลือบด้วยวัสดุที่กันน้ำ ซึ่งสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภทได้คือ

### - PVC Coated Polyester

เป็นวัสดุผ้าใบที่นิยมใช้กันมาก มีราคาไม่แพง ทำจากเส้นใย Polyester ทอให้ได้ความแข็งแรงตามกำหนด แล้วเคลือบด้วย PVC ชั้นบางๆ เพื่อกันน้ำและเคลือบ PVDF อีกชั้นเพื่อป้องกันรังสี UV จากแสงแดด ทำให้มีความคงทนอายุการใช้งานยาวถึง 20 ปี

### - PTFE Coated Glass Fiber

เป็นวัสดุผ้าใบที่ทำจากใยแก้ว ทอกันให้ได้ความแข็งแรงตามกำหนด แล้วเคลือบด้วย PTFE หรือที่รู้จักกันในชื่อ Teflon ซึ่งเป็นพลาสติกที่ไม่ทำปฏิกิริยาเคมี ทำให้ผ้าใบคงรูป ทนทาน ไม่เกิดคราบหรือเปลี่ยนสี และมีคุณสมบัติกันไฟ



รูปภาพที่ 6.1 แสดงองค์ประกอบของวัสดุผ้าใบในแต่ละชั้น

ที่มา: <http://tensionfabric.blogspot.com> สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2560.

## การยึด, การค้ำยันทางโครงสร้าง (Support)

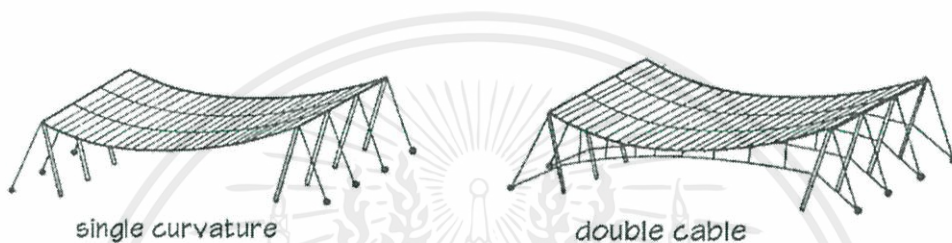
จากลักษณะการรับแรงของระบบโครงสร้างแบบลวดเคเบิลซึ่ง ตาข่าย และเต็นท์นั้นมิใช่โครงสร้างที่สามารถรองรับน้ำหนักของตัวเองได้ โครงสร้างนั้นต้องอาศัยการกำหนดจุดรองรับเพื่อยึดติดตัวโครงสร้างให้มีแรงดึงให้วัสดุที่ปกคลุมมีความตึง โดยรูปแบบการค้ำยันทางโครงสร้าง อาจมีการใช้เสากระโดง (Mast) โครงสร้างรูปโค้ง (Arch) หรือโครงสร้างรับแรงอัดชนิดต่างๆ มาช่วยรับแรงหรือยึดเต็นท์ในแนวตั้ง (Vertical support) นอกจากนี้อาจใช้ Catenary Cable ที่แขวนโดยเสาด้านข้างเป็นตัวช่วยยึด หรือใช้การติดตั้งสมอบกเพื่อยึดโครงสร้างให้เกิดแรงดึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ข้อจำกัดทางโครงสร้าง

ในระบบโครงสร้างแบบลวดเคเบิลซึ่ง ตาข่าย และเต็นท์นั้น มีข้อจำกัดสำคัญคือแรงลม (Wind Load) หรือแรงกระทำจากด้านข้าง (Lateral Force) เนื่องจากเป็นระบบโครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา เมื่อเกิดแรงปะทะจากลมจะส่งผลให้โครงสร้างกระพือขึ้นลง ซึ่งอาจเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดการพังทลายของโครงสร้าง

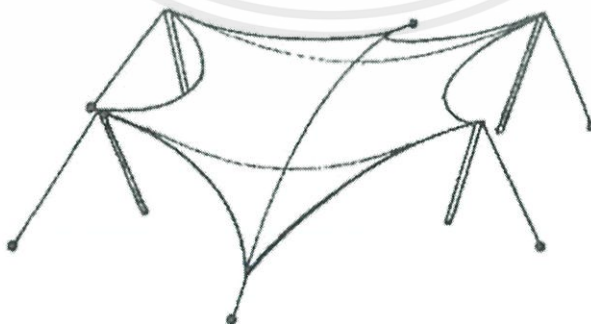
โดยสำหรับแนวทางการป้องกันนั้น ต้องมีการออกแบบให้โครงสร้างมีการยึดกับเส้นลวดโค้งอีกทางหนึ่งเพื่อช่วยต้านทานแรงลมที่มาปะทะไม่ให้โครงสร้างเสียรูป เช่น โครงสร้างแรงดึงแบบเคเบิลคู่ (Double Cable)



รูปภาพที่ 6.2 แสดงระบบโครงสร้างแบบเคเบิลและเคเบิลคู่

ที่มา: <http://tensionfabric.blogspot.com> สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2560.

นอกจากนี้ยังสามารถออกแบบโครงสร้างให้มีแนวโค้งสองทางขัดกัน เช่น โครงสร้างแรงดึงแบบโค้งสองทาง (Double Curvature) ที่มีลักษณะของความโค้งคล้ายอานม้า ที่จะประสานแนวรับแรงของเคเบิลในสองทิศทางกลับกัน ส่งผลให้โครงสร้างมีความแข็งแรงมากขึ้น



รูปภาพที่ 6.3 แสดงระบบโครงสร้างแบบโค้งสองทาง Double Curvature

ที่มา: <http://tensionfabric.blogspot.com> สืบค้นเมื่อวันที่ 30 พฤศจิกายน 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การพิจารณาการใช้โครงสร้าง

โครงสร้างแบบลวดเคเบิลซึ่ง ตาข่าย และเต็นท์นั้น เป็นระบบโครงสร้างที่สามารถพาดช่วงกว้างได้มากเมื่อเทียบกับขนาดชิ้นส่วนของโครงสร้าง โดยสามารถพาดช่วงกว้างได้ถึง 35 เมตร สำหรับเต็นท์ผ้าใบ และ 100 เมตรสำหรับเต็นท์ผ้าใบเสริมแรงด้วยเคเบิล และมากกว่านั้นเมื่อเสริมลักษณะโครงสร้างเป็นแบบตาข่าย

สำหรับระยะเวลาและกรรมวิธีในการก่อสร้างนั้น โครงสร้างแบบลวดเคเบิลซึ่ง ตาข่าย และเต็นท์ เป็นโครงสร้างที่สามารถก่อสร้างได้รวดเร็วเนื่องจากมีกรรมวิธีในการก่อสร้างแบบแห้ง เป็นชิ้นส่วนที่สำเร็จรูปพร้อมประกอบติดตั้ง สามารถควบคุมคุณภาพงานได้ดีประหยัดงบประมาณเวลาและทรัพยากรในการก่อสร้าง

ในการบำรุงรักษาชิ้นส่วนโครงสร้าง เนื่องจากวัสดุผ้าใบเป็นวัสดุที่ยืดหยุ่น การโดนแสง UV ที่แรงอาจทำให้ผ้าใบประสิทธิภาพลดลง และอาจชำรุดเสียหายได้ จึงต้องหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนโครงสร้างอย่างสม่ำเสมอ



รูปภาพที่ 6.4 แสดงตัวอย่างการประยุกต์ใช้ระบบโครงสร้างกับงานสถาปัตยกรรม

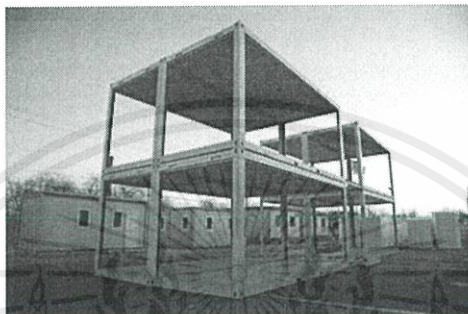
ที่มา: <http://www.pinterest.com 2560>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.1.2 ระบบโครงสร้างตู้คอนเทนเนอร์ (Container Structure)

### ลักษณะทางโครงสร้าง

ตู้คอนเทนเนอร์ถือเป็นหนึ่งในวัสดุสำเร็จรูปที่ถูกนำมาดัดแปลงในงานสถาปัตยกรรมอย่างแพร่หลายในปัจจุบัน ด้วยลักษณะที่เป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูปที่แข็งแรง และโครงสร้างที่มีการถ่ายแรงแบบเสาและคาน (Skeleton Structure) ทำให้การประยุกต์ใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในงานสถาปัตยกรรมสามารถเป็นไปได้หลากหลายมากตั้งแต่อาคารขนาดเล็กจนถึงสถาปัตยกรรมขนาดใหญ่

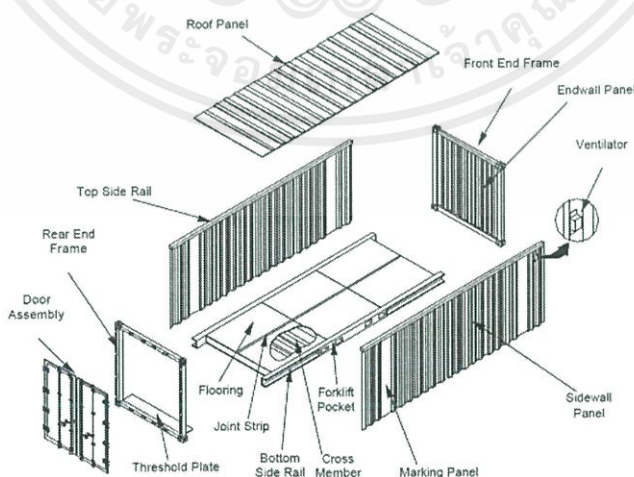


รูปภาพที่ 6.5 แสดงระบบโครงสร้างตู้คอนเทนเนอร์

ที่มา: <http://www.pinterest.com> 2560.

### วัสดุ

ตู้คอนเทนเนอร์โดยปกติจะถูกออกแบบด้วยโครงสร้างเหล็กที่มีความแข็งแรง เพื่อใช้ในการรองรับน้ำหนักบรรทุกของตู้สินค้าอื่น ๆ ในช่วงขนส่ง โดยอาจซ้อนกันได้สูงถึง 10 ชั้น นอกจากองค์ประกอบของเสาและคานเหล็กที่ช่วยถ่วงน้ำหนักของตู้คอนเทนเนอร์แล้ว ผนังของตู้ที่เป็นเหล็กพับขึ้นรูปยังช่วยเสริมโครงสร้างทำให้ตู้มีความแข็งแรงเพิ่มมากขึ้น



รูปภาพที่ 6.6 แสดงองค์ประกอบของตู้คอนเทนเนอร์

ที่มา: <http://www.containone.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การยึด, การค้ำยันทางโครงสร้าง (Support)

สามารถใช้การยึดโครงสร้างแบบระบบสลักเกลียว (Bolt and Nut) ตามมุมรอยต่อของตู้คอนเทนเนอร์เข้าด้วยกัน อาจมีเทคนิคการเชื่อมหรือใช้ปะกับเหล็กเข้ามาเสริมในการยึดตู้คอนเทนเนอร์เข้าด้วยกัน สำหรับรอยต่อบริเวณพื้นดินควรมีการทำฐานรากที่เชื่อมต่อกับตู้คอนเทนเนอร์เพื่อให้เกิดการถ่ายแรงจากตู้คอนเทนเนอร์ลงสู่พื้นดินอย่างปลอดภัย ป้องกันการทรุดตัวของโครงสร้างที่เป็นผลให้เกิดการวิบัติทางโครงสร้าง

## ข้อกำหนดทางโครงสร้าง

การนำตู้คอนเทนเนอร์มาใช้สำหรับงานสถาปัตยกรรมนั้น มีข้อกำหนดในเรื่องของขนาดและรูปทรงของตู้คอนเทนเนอร์ที่จะต้องมีความและรูปทรงตามมาตรฐานตามที่ข้อมติตลาดซึ่งอาจทำให้เป็นข้อกำหนดทางด้านการออกแบบสถาปัตยกรรม โดยขนาดของตู้คอนเทนเนอร์ทั่วไปจะมีอยู่ 2 ประเภทคือ ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 20 ฟุต และ ตู้คอนเทนเนอร์ขนาด 40 ฟุต ซึ่งมีรายละเอียดดังนี้

ภายนอก	ความกว้าง	2440 mm
	ความสูง	2600 mm
	ความยาว	6060 mm
ภายใน	ความกว้าง	2352 mm
	ความสูง	2395 mm
	ความยาว	5898 mm
ปริมาณลูกบาศก์	33.2 cubic m	
ความกว้างประตู	2340 mm	
ความสูงประตู	2280 mm	
น้ำหนักสุทธิ	2200 kg	



ภายนอก	ความกว้าง	2440 mm
	ความสูง	2600 mm
	ความยาว	12190 mm
ภายใน	ความกว้าง	2350 mm
	ความสูง	2392 mm
	ความยาว	12032 mm
ปริมาณลูกบาศก์	67.6 cubic m	
ความกว้างประตู	2338 mm	
ความสูงประตู	2280 mm	
น้ำหนักสุทธิ	3730 kg	



รูปภาพที่ 6.7 แสดงขนาดมาตรฐานของตู้คอนเทนเนอร์

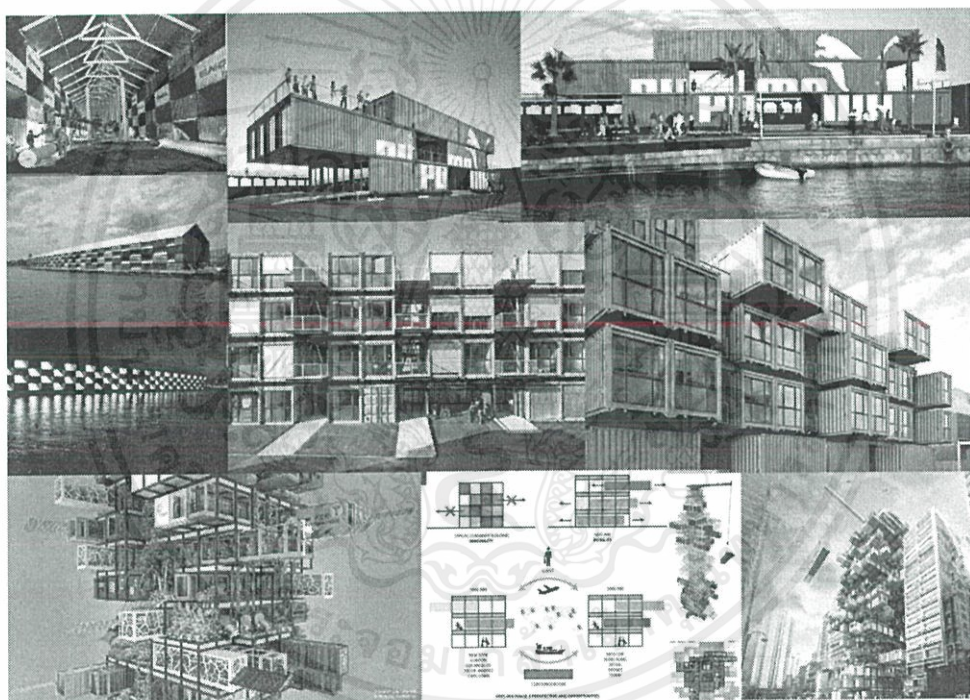
ที่มา: <http://www.kskcontainerhome.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## การพิจารณาการใช้โครงสร้าง

ตู้คอนเทนเนอร์ถือเป็นวัสดุที่สามารถแสดงออกถึงอัตลักษณ์ของโครงการ สามารถสื่อถึงกิจกรรมของการทำงานของการท่าเรือได้ โดยการนำระบบโครงสร้างตู้คอนเทนเนอร์มาใช้สามารถทำให้การก่อสร้างเป็นไปได้รวดเร็วเนื่องจากมีลักษณะเป็นชิ้นส่วนสำเร็จรูป ซึ่งต้องจัดการการออกแบบสถาปัตยกรรมตามหลักการออกแบบชิ้นส่วนสำเร็จรูปในระบบอุตสาหกรรม เพื่อให้เกิดความคุ้มค่าทางด้านระยะเวลาและราคาในการก่อสร้าง

เนื่องจากข้อจำกัดทางขนาดของชิ้นส่วนทำให้การนำมาใช้ต้องคำนึงถึงขนาดและภาระการรับแรงของโครงสร้างให้เหมาะสม ซึ่งวัสดุที่เป็นเหล็กควรมีการตรวจสอบและบำรุงรักษาอย่างต่อเนื่องโดยสามารถเสริมชิ้นส่วนเพิ่มเติมเพื่อเพิ่มศักยภาพของชิ้นส่วน



รูปภาพที่ 6.8 แสดงการประยุกต์ใช้คอนเทนเนอร์ในงานสถาปัตยกรรม

ที่มา: <http://www.pinterest.com 2560>.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.2 ระบบไฟฟ้า

### 6.2.1 การคำนวณโหลดไฟฟ้า แยกการคำนวณเป็น 3 ส่วนดังนี้

#### - คำนวณโหลดไฟฟ้าส่องสว่าง

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม(ตารางเมตร)	โหลดที่ใช้(VA/m <sup>2</sup> )	รวม
<b>องค์ประกอบหลัก</b>			
ส่วนอาคารสนามกีฬา			
โถงทางเข้า	5,400	8	43,200
สนามฟุตบอล	10,625	-	
อัฒจันทร์	12,000	-	
ห้องพักนักกีฬา	224	20	4,480
ห้องพักผู้ตัดสิน	35	30	1,050
ห้องพักเด็กเก็บบอล	36	20	720
ห้องปฐมพยาบาล	48	14	672
ห้องแถลงข่าว	126	30	3,780
ศูนย์บริการสื่อมวลชน	551	20	11,050
ห้องเก็บอุปกรณ์ช่างภาพ	27.50	20	550
ห้องรับรองแขกพิเศษ	60	20	1,200
ห้องประชุมขนาด 20 ที่นั่ง	50	20	1,000
ห้องออกกำลังกาย	120	20	2,400
ส่วนพิพิธภัณฑ์	150	20	3,000
ร้านจำหน่ายของที่ระลึก	120	30	3,600
ส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม	80	25	2,000
ห้องพักเจ้าหน้าที่สนาม	200	20	4,000
ห้องนำสารณะ	2,322	20	46,440
ส่วนทำการสโมสร			
โถง	15.12	8	120.96
ฝ่ายบริหารโครงการ			
ห้องประธานสโมสร	40	30	1,200
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	30	600

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	30	360
ห้องพนักงาน	32	30	960
ฝ่ายบัญชีและการเงิน			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	30	600
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	30	360
ห้องพนักงาน	32	30	960
ฝ่ายความปลอดภัย			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	30	600
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	30	360
ห้องพนักงาน	32	30	960
ฝ่ายการกีฬา			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	30	600
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	30	360
ห้องพนักงาน	32	30	960
ห้องน้ำ	15.48	20	309.6
		<b>รวม</b>	138,422.6
<b>องค์ประกอบรอง</b>			
ที่จอดรถ	21,518	8	172,144
ห้องน้ำที่จอดรถ	533.52	20	10,670.4
ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	21.25	20	425
ศูนย์กลางบำรุงอาคาร	43.75	20	875
โรงรถแทรกเตอร์	15	20	300
		<b>รวม</b>	184,414.4
<b>องค์ประกอบเสริม</b>			
ลานอเนกประสงค์	500	-	-
ร้านค้า	250	30	7,500
สโมสรการทำเรือ	1,000	20	20,000
		<b>รวม</b>	27,500

ตารางที่ 6.1 แสดงการคำนวณโหลดไฟฟ้าสองสว่าง

รวมโหลดไฟฟ้าสองสว่างคือ  $138,422.6 + 184,414.4 + 27,500 = 350,337$  VA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- คำนวณโหลดไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

องค์ประกอบ	พื้นที่รวม(ตารางเมตร)	โหลดที่ใช้(VA/m <sup>2</sup> )	รวม
<b>องค์ประกอบหลัก</b>			
ส่วนอาคารสนามกีฬา			
โถงทางเข้า	5,400	-	-
สนามฟุตบอล	10,625	-	-
อัฒจันทร์	12,000	-	-
ห้องพักนักกีฬา	224	90	20,160
ห้องพักผู้ตัดสิน	35	90	3,150
ห้องพักเด็กเก็บบอล	36	90	3,240
ห้องปฐมพยาบาล	48	90	4,320
ห้องแถลงข่าว	126	90	11,340
ศูนย์บริการสื่อมวลชน	551	90	49,590
ห้องเก็บอุปกรณ์ช่างภาพ	27.50	-	-
ห้องรับรองแขกพิเศษ	60	90	5,400
ห้องประชุมขนาด 20 ที่นั่ง	50	90	4,500
ห้องออกกำลังกาย	120	90	10,800
ส่วนพิพิธภัณฑ	150	90	13,500
ร้านจำหน่ายของที่ระลึก	120	90	10,800
ส่วนจำหน่ายบัตรเข้าชม	80	90	7,200
ห้องพักเจ้าหน้าที่สนาม	200	90	18,000
ห้องน้ำสาธารณะ	2,322	-	-
ส่วนทำการสโมสร			
โถง	15.12	70	1058.4
ฝ่ายบริหารโครงการ			
ห้องประธานสโมสร	40	70	2,800
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	70	1,400
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	70	840
ห้องพนักงาน	32	70	2,240

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝ่ายบัญชีและการเงิน			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	70	1,400
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	70	840
ห้องพนักงาน	32	70	2,240
ฝ่ายความปลอดภัยและ สถานที่			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	70	1,400
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	70	840
ห้องพนักงาน	32	70	2,240
ฝ่ายการกีฬา			
ห้องหัวหน้าฝ่าย	20	70	1,400
ห้องรองหัวหน้าฝ่าย	12	70	840
ห้องพนักงาน	32	70	2,240
ห้องน้ำ	15.48	-	
		<b>รวม</b>	<b>183,778.4</b>
<b>องค์ประกอบรอง</b>			
ที่จอดรถ	21,518	-	
ห้องน้ำที่จอดรถ	533.52	-	
ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	21.25	-	
ศูนย์กลางบำรุงอาคาร	43.75	-	
โรงรถแทรกเตอร์	15	-	
<b>องค์ประกอบเสริม</b>			
ลานอเนกประสงค์	500	-	
ร้านค้า	250	90	22,500
สโมสรการทำเรือ	1,000	90	90,000
		<b>รวม</b>	<b>112,500</b>

ตารางที่ 6.2 แสดงการคำนวณโหลดไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศ

รวมโหลดไฟฟ้าเครื่องปรับอากาศคือ  $183,778.4 + 112,500 = 296,278.4$  VA

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

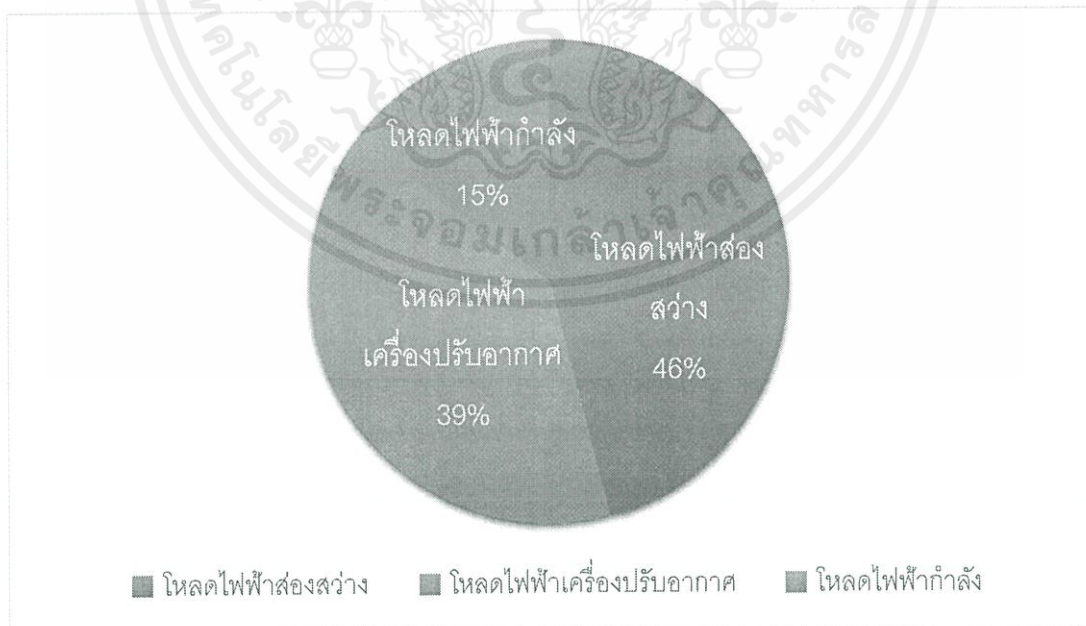
- จำนวนโหลดเต้ารับ

ประเภทอาคาร	โหลดที่ใช้ (VA/m <sup>2</sup> )
ห้องบรรยาย	2
ห้องอาหาร	2
โบลต์	2
ห้องเขียนแบบ	7
อาคารกีฬา	2
โรงพยาบาล	10
ห้องเครื่องจักร	15
อาคารสำนักงานทั่วไป	10
โรงเรียน	7

ตารางที่ 6.3 แสดงการคำนวณโหลดไฟฟ้าเต้ารับ

รวมโหลดเต้ารับคือ  $57,100 \times 2 = 114,200$  VA

รวมโหลดไฟฟ้าคือ  $350,337 + 296,278.4 + 114,200 = 760,815.4$  VA หรือประมาณ 761 KVA



รูปภาพที่ 6.9 แสดงสัดส่วนการใช้โหลดไฟฟ้าของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

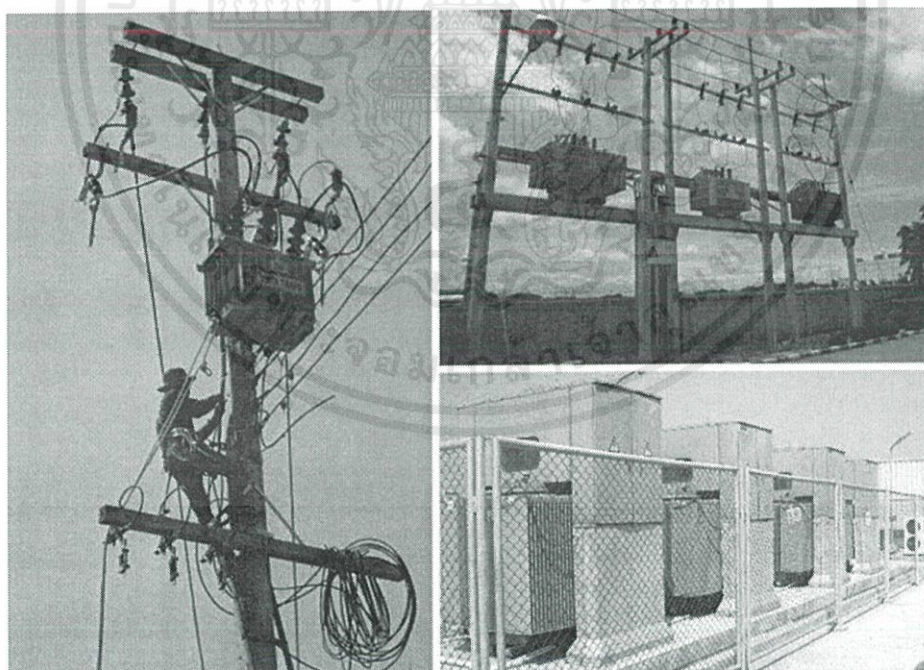
## 6.2.2 อุปกรณ์ในระบบ

### หม้อแปลงไฟฟ้า

หม้อแปลงไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์ไฟฟ้า สำหรับแปลงแรงดันไฟฟ้าให้สูงขึ้น หรือต่ำลง เพื่อให้เหมาะสมกับกำลังไฟที่ต้องการใช้ งานบางอย่างต้องการใช้แรงดันสูง เช่น การส่งพลังงานไฟฟ้าจากโรงไฟฟ้ามายังสถานีย่อย ต้องใช้หม้อแปลงแรงไฟฟ้าแรงสูง แต่ การใช้ในบ้านเรือน หรืออาคาร ต้องใช้หม้อแปลงไฟฟ้าแรงต่ำ ซึ่งหม้อแปลงมีหลายชนิด หลายขนาด เลือกใช้ตามความเหมาะสมของงาน โดยหม้อแปลงไฟฟ้ามีวิธีการติดตั้งได้ 3 แบบดังนี้

- แบบแขวน
- แบบตั้งบนนั่งร้าน
- แบบตั้งบนพื้นดิน

โดยการพิจารณาวิธีการติดตั้งหม้อแปลงนั้นขึ้นอยู่กับข้อจำกัดของพื้นที่ติดตั้งและขนาดของหม้อแปลง ซึ่งในปัจจุบันนิยมใช้การติดตั้งหม้อแปลงแบบตั้งบนนั่งร้านเนื่องจากช่วยประหยัดพื้นที่ใช้สอยและสามารถป้องกันความเสียหายจากน้ำท่วมได้



รูปภาพที่ 6.10 แสดงวิธีการติดตั้งหม้อแปลงไฟฟ้าแบบต่างๆ

ที่มา: <http://www.electricalroom.com> 2560.

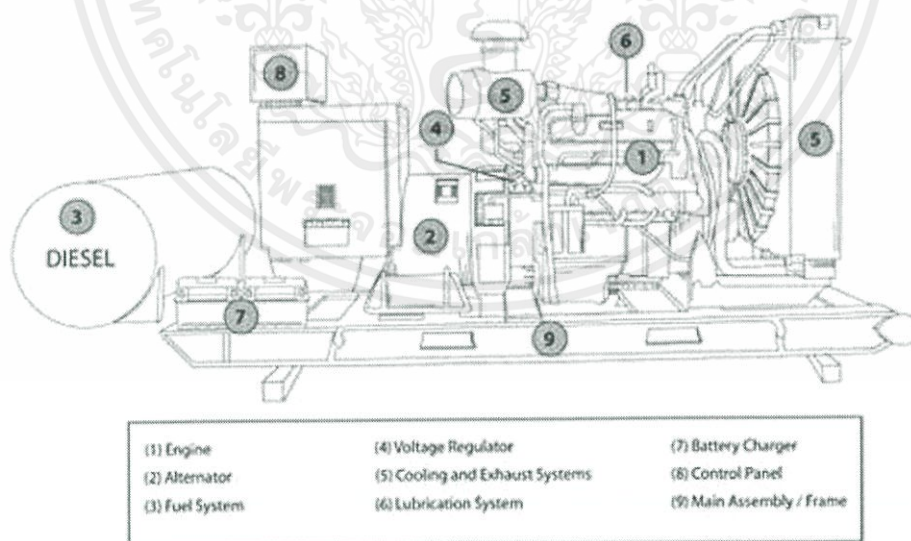
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องกำเนิดไฟฟ้า

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าคือเครื่องมือที่ใช้สำหรับแปลงพลังงานกลเป็นพลังงานไฟฟ้า โดยอาศัยหลักการทำงานในการสร้างไฟฟ้าคือ เมื่อมีสนามแม่เหล็กเคลื่อนที่ตัดผ่านขดลวด หรือขดลวดเคลื่อนที่ตัดสนามแม่เหล็กจะมีการผลิตกระแสไฟฟ้าออกมาได้ ซึ่งไว้ใช้สำหรับพื้นที่ที่ไฟฟ้าเข้าไม่ถึง โดยเครื่องกำเนิดไฟฟ้ามีหลายรูปแบบแตกต่างกันไป ซึ่งในปัจจุบันได้มีการนำเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบน้ำมันดีเซล (Diesel Engine Generator) มาใช้ในงานสถาปัตยกรรม เพื่อป้องกันปัญหาและความเสียหายในกรณีฉุกเฉินเมื่อไฟฟ้าดับ

เครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบน้ำมันดีเซล (Diesel Engine Generator) มีลักษณะการทำงานเป็นเครื่องยนต์ที่ใช้น้ำมันขับเคลื่อนระบบ ซึ่งจะมีควันเสียออกมาจากเครื่องยนต์ จึงควรออกแบบให้พื้นที่ที่ตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสามารถระบายอากาศได้ นอกจากนี้แล้วระหว่างเดินเครื่องจะมีเสียงเครื่องยนต์ค่อนข้างดัง จึงควรเตรียมการออกแบบเพื่อป้องกันเสียงที่ดังรบกวนกิจกรรมในโครงการ

การบำรุงรักษา ควรมีการตรวจสอบการใช้งานเครื่องอยู่เป็นประจำมีการเปิดระบบอย่างน้อยเดือนละ 1-2 ครั้ง โดยตรวจสอบปริมาณน้ำมันที่เหลืออยู่และประสิทธิภาพของเครื่องยนต์



รูปภาพที่ 6.11 แสดงองค์ประกอบของเครื่องกำเนิดไฟฟ้าแบบน้ำมันดีเซล

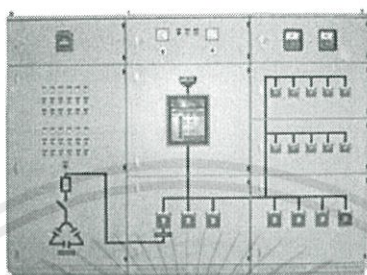
ที่มา: <http://www.electrical.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้า

ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าเป็นอุปกรณ์สำหรับควบคุมระบบไฟฟ้าในส่วนต่างๆของอาคาร โดยสามารถแบ่งประเภทตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าได้ 3 ประเภทคือ

- ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้ารวม (Main Distribution Board: MDB)  
ควบคุมระบบรวมทั้งโครงการ มีระบบ Main Circuit Breaker ตัดวงจรไฟฟ้าทั้งอาคาร



รูปภาพที่ 6.12 แสดงตู้ควบคุมระบบไฟฟ้ารวม (MDB)

ที่มา: <http://www.electricalroom.com> 2560.

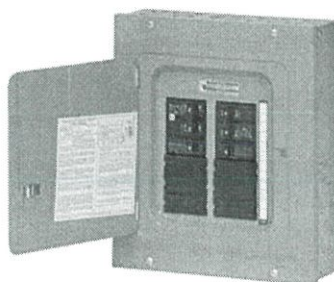
- ตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (Sub Distribution Board: SDB)  
เป็นตู้ควบคุมย่อย จ่ายกระแสไฟฟ้าไปตามตู้ PB. หรือ Load Center



รูปภาพที่ 6.13 แสดงตู้ควบคุมระบบไฟฟ้าย่อย (SDB)

ที่มา: <http://www.electricalroom.com> 2560.

- แผงควบคุมไฟฟ้า (Panel Board: PB)  
เป็นแผง Circuit breaker ที่ควบคุมการจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ



รูปภาพที่ 6.14 แสดงแผงควบคุมไฟฟ้า (PB)

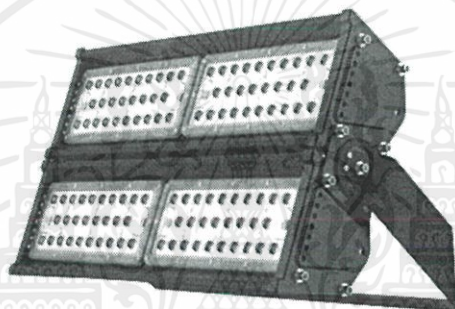
ที่มา: <http://www.electricalroom.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## โคมไฟสนามกีฬา

ในการออกแบบสนามกีฬาการส่องสว่างบนพื้นที่สนามกีฬาถือเป็นเรื่องสำคัญมากดังที่กล่าวไว้ข้างต้นในบทที่ 2 โดยในการออกแบบการส่องสว่างของสนามกีฬามีข้อกำหนดคือ ต้องมีค่าความสว่างเฉลี่ยทั้งสนามที่ 1,200 LUX ซึ่งปัจจุบันมีประเภทหลอดไฟให้เลือกใช้หลากหลายประเภท แต่ที่นิยมใช้กันในปัจจุบันคือ หลอดไฟสปอร์ตไลท์ LED

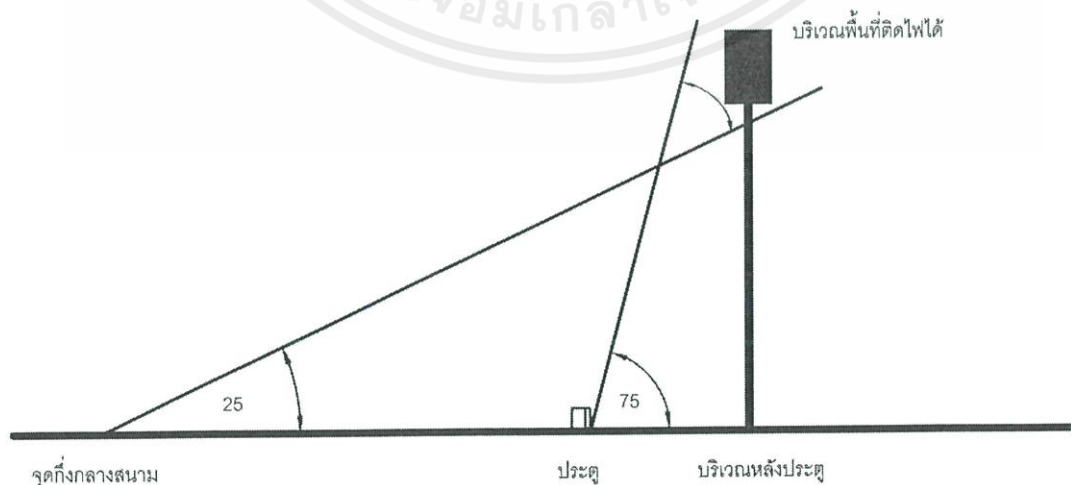
หลอดไฟสปอร์ตไลท์ LED เป็นหลอดไฟที่ใช้ LED ที่เป็นสารกึ่งตัวนำเป็นตัวให้แสงสว่าง ทำให้กระบวนการไม่เกิดการเผาไหม้ ไม่มีความร้อนเกิดขึ้น สามารถให้แสงสว่างได้คงที่ อายุการใช้งานยาวนาน และประหยัดกำลังไฟฟ้ามาก



รูปภาพที่ 6.15 แสดงไฟสปอร์ตไลท์ LED

ที่มา: <http://www.bovigastore.com> 2560.

สำหรับการติดตั้งโคมไฟสนามกีฬา ควรมีการแยกระบบวงจรไฟฟ้าออกจากส่วนอื่นๆ อย่างชัดเจน มีชุดระบบการควบคุมและระบบไฟฟ้าสำรองพิเศษ เพื่อให้สามารถใช้งานได้ในกรณีฉุกเฉิน ขณะทำการแข่งขันอยู่ ในการติดตั้งไฟสนามต้องระวังเรื่องแสงแยงตา โดยมีหลักการติดตั้งดังนี้



รูปภาพที่ 6.16 แสดงระยะการติดตั้งไฟสนาม

ที่มา: ไตรวัฒน์ วิริยะศิริ (2558). การออกแบบสเตเดียม. กรุงเทพฯ:สำนักพิมพ์จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 6.3 ระบบสุขาภิบาล

#### 6.3.1 การคำนวณปริมาณน้ำใช้ด้วยวิธีใช้ค่าหน่วยสุขภัณฑ์

องค์ประกอบ	จำนวนสุขภัณฑ์(ชิ้น)			
	ส้วม	โถปัสสาวะ	อ่างล้างมือ	ฝักบัว
ห้องพักนักกีฬา	6	8	20	24
ห้องพักผู้ตัดสิน	1	2	3	2
ห้องพักเด็กเก็บบอล	1	1	3	3
ห้องปฐมพยาบาล	1	-	2	1
VIP Box	2	1	2	-
ห้องออกกำลังกาย	3	4	3	-
ห้องพักเจ้าหน้าที่สนาม	10	15	15	-
ห้องน้ำสาธารณะ	600	300	300	-
ห้องน้ำสำนักงาน	4	2	2	-
ห้องน้ำที่จอดรถ	152	76	38	-
รวม	780	409	388	30

ตารางที่ 6.4 แสดงการคำนวณปริมาณน้ำใช้ในโครงการ

ส้วมมีค่า FU หน่วยละ 5 ดังนั้นส้วมมีค่า FU ทั้งหมด  $780 \times 5 = 3,900$

โถปัสสาวะมีค่า FU หน่วยละ 5 ดังนั้นโถปัสสาวะมีค่า FU ทั้งหมด  $409 \times 5 = 2,045$

อ่างล้างมือมีค่า FU หน่วยละ 2 ดังนั้นอ่างล้างมือมีค่า FU ทั้งหมด  $388 \times 2 = 776$

ฝักบัวมีค่า FU หน่วยละ 4 ดังนั้นฝักบัวมีค่า FU ทั้งหมด  $30 \times 4 = 120$

ดังนั้นสุขภัณฑ์มีค่า FU  $3,900 + 2,045 + 776 + 120 = 6,841$

เมื่อเปรียบเทียบกับตารางจะได้อัตราความต้องการน้ำ 2,593 ลิตรต่อนาที

โครงการเปิดใช้งาน 1 ชม. ก่อนแข่ง แข่ง 1.50 ชม. หลังแข่ง 1 ชม. รวม 3.50 ชม. (210 นาที)

ดังนั้นต้องการน้ำ  $2,593 \times 210 = 544,530$  ลิตร หรือประมาณ 545 ลูกบาศก์เมตร

ปริมาณน้ำจ่ายเข้าโครงการจากการประปา 3,000 ลิตรต่อชั่วโมง

ดังนั้นการประปาย้ำน้ำให้โครงการ  $3,000 \times 3.50 = 10,500$  ลิตร หรือประมาณ 11 ลบ.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดังนั้นต้องการถึงสำรองน้ำ  $545 - 11 = 534$  ลูกบาศก์เมตร

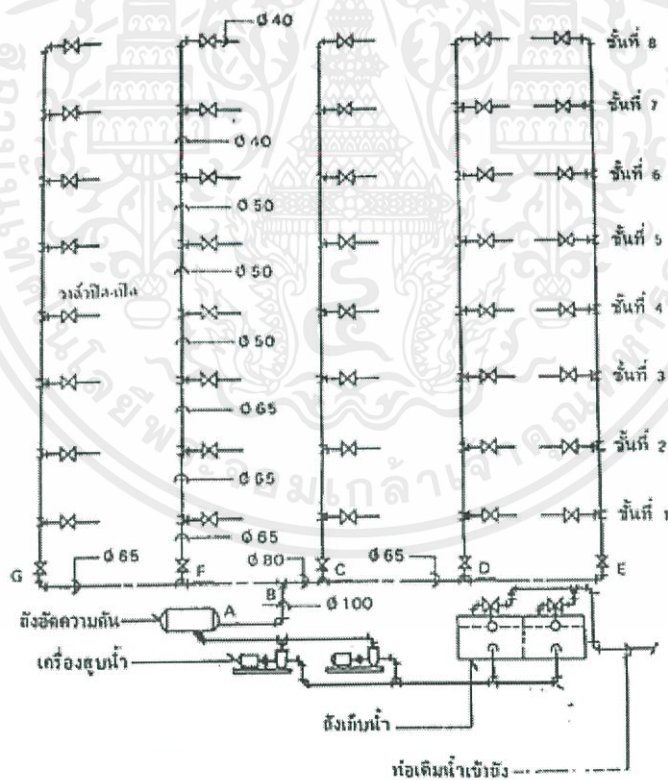
กำหนดให้ถึงสูง 4 เมตร จะได้พื้นที่ถึงสำรองน้ำโดยประมาณ 135 ตารางเมตร

ถึงสำรองน้ำดับเพลิงขนาดครึ่งหนึ่งของถึงสำรองน้ำได้  $135/2 = 67.50$  ตารางเมตร

บ่อบำบัดน้ำเสีย 30 % ของปริมาณน้ำใช้ได้  $135 \times 0.30 = 40$  ตารางเมตร

### 6.3.2 ระบบการจ่ายน้ำประปา

เมื่อพิจารณาพฤติกรรมกรรมการใช้น้ำในอาคารแล้ว พบว่าส่วนที่มีความต้องการในการใช้น้ำส่วนใหญ่คือห้องน้ำสาธารณะตามจุดต่างๆ ซึ่งจากลักษณะอาคารที่แผ่อกในแนวราบมีจำนวนชั้นไม่มากนัก ทำให้เลือกใช้ระบบการจ่ายน้ำประปาเป็นแบบระบบจ่ายน้ำประปาขึ้น (Up Feed System) ซึ่งเป็นระบบที่มีบ่อสำรองน้ำอยู่บริเวณชั้นล่างและอาศัยแรงดันน้ำจากการประปาหรือใช้เครื่องสูบน้ำดึงน้ำไปใช้ยังส่วนต่างๆของอาคาร



รูปภาพที่ 6.17 แสดงระบบการจ่ายน้ำขึ้น (Up Feed System)

ที่มา: เกชา ธีรโกเมน (2540). ความรู้เบื้องต้นวิศวกรรมงานระบบ. กรุงเทพฯ: เอมแอนดีย์

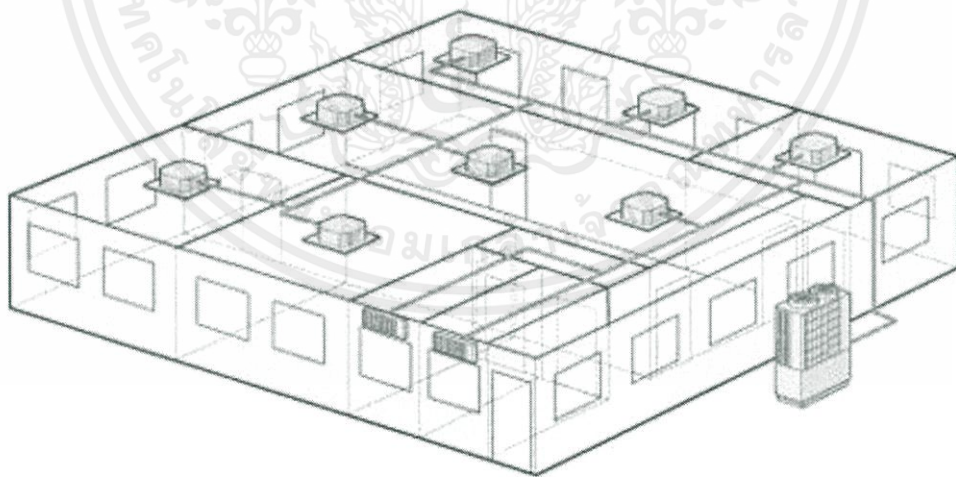
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.4 ระบบปรับอากาศ

ภายในโครงการมีพื้นที่ปรับอากาศทั้งหมดคิดเป็น 3,361 ตารางเมตร ได้แก่

- ห้องสำหรับบริการนักกีฬาและทีมผู้ตัดสิน
- ห้องสำหรับบริการสื่อมวลชน
- ห้องรับรองแขกพิเศษ
- ส่วนบริการสาธารณะ ร้านค้า
- สำนักงานบริหาร
- สโมสรการทำเรือ

ซึ่งเมื่อพิจารณาในแต่ละพื้นที่ พบว่าต่างมีความต้องการและเวลาใช้ที่แตกต่างกัน ดังนั้น การเลือกใช้ ระบบปรับอากาศแบบชุด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Package Unit) จึงมีความเหมาะสมกับพฤติกรรมและลักษณะการใช้งานพื้นที่ของโครงการ เนื่องจากระบบปรับอากาศชนิดนี้สามารถใช้คอยล์ร้อน 1 ตัว ต่อคอยล์เย็นได้หลายตัว ระบบควบคุมแยกกัน ทำให้เหมาะกับการใช้งานกับพื้นที่ปรับอากาศที่ไม่ใหญ่และมีการใช้งานไม่พร้อมกัน



รูปภาพที่ 6.18 แสดงการทำงานระบบปรับอากาศแบบชุด (Package System)

ที่มา: <http://www.vamco.info> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบปรับอากาศแบบชุด ระบายความร้อนด้วยอากาศ (Package Unit) เป็นระบบปรับอากาศที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานสูง โดยมีองค์ประกอบ 2 ส่วนหลักคือ

#### ส่วนที่อยู่ภายใน (Indoor Unit)

- แผงวงจรต่าง ๆ ทำหน้าที่ควบคุมการทำงานของเครื่อง
- ตัวแลกเปลี่ยนความร้อน (Evaporator) ทำหน้าที่ดูดซับความร้อนภายในห้อง แล้วเปลี่ยนเป็นอากาศเย็น
- พัดลม (Indoor Fan) หรือเรียกว่าพัดลมโพรงกระรอก ทำหน้าที่ดูดอากาศเข้าสู่ Evaporator และทำหน้าที่กระจายลมเย็นออกจากเครื่อง ทำหน้าที่กรองฝุ่นละอองต่างๆ ที่อยู่ในอากาศ ส่วนที่อยู่ภายนอก (Outdoor Unit)
- ท่อน้ำทิ้ง ในการทำงานของเครื่องปรับอากาศนั้น มักจะมีน้ำทิ้งโดยจะต่อจากตัว Evaporator ออกสู่ภายนอก
- ท่อน้ำยา ซึ่งต่อจาก Indoor Unit ไปสู่ Outdoor Unit ปกติส่วนนี้จะมีฉนวนหุ้ม

#### ส่วนที่อยู่ภายนอก (Outdoor Unit)

- คอมเพรสเซอร์ (Compressor) ทำหน้าที่สูบน้ำยาให้ไหลเวียนจาก Indoor Unit มาสู่ Outdoor Unit เพื่อระบายความร้อนแล้วกลับไปสู่ Indoor Unit
- คอนเดนเซอร์ (Condenser) เป็นตัวแลกเปลี่ยนความร้อนอุณหภูมิของน้ำยาที่ผ่าน Indoor Unit มาสู่คอมเพรสเซอร์ และคอนเดนเซอร์นั้นจะมีอุณหภูมิสูง ซึ่งต้องระบายออกสู่ภายนอก
- พัดลม (Outdoor Fan) ทำหน้าที่เป่าลมไปที่คอนเดนเซอร์ เพื่อระบายความร้อนของน้ำยาที่ไหลผ่านลวดทองแดงภายในคอนเดนเซอร์ เพื่อให้ให้น้ำยาในขดลวดเย็น และกลับเข้าสู่ Indoor Unit เพื่อทำความเย็นต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.5 ระบบป้องกันอัคคีภัย

### 6.5.1 การจัดการระบบป้องกันอัคคีภัย

ในการออกแบบระบบป้องกันอัคคีภัย สามารถแบ่งประเภทการจัดการได้เป็น 2 ส่วนคือ

- การป้องกันอัคคีภัยเชิงรับ Passive Fire Safety  
เป็นการออกแบบที่เน้นการป้องกันอัคคีภัยในส่วนของระบบโครงสร้างอาคาร การเลือกวัสดุ การออกแบบเส้นทางหนีไฟ การป้องกันการลามไฟ และการระบายน้
- การป้องกันอัคคีภัยเชิงรุก Active Fire Safety  
เป็นการออกแบบที่ช่วยในกรณีที่เกิดเพลิงไหม้ไปแล้ว เช่น สัญญาณการแจ้งเตือนเมื่อเกิดเพลิงไหม้ เครื่องตรวจจับควันไฟ หัวฉีดดับเพลิง และอุปกรณ์สำหรับดับเพลิง

### 6.5.2 อุปกรณ์สำหรับระบบป้องกันอัคคีภัย

#### อุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับระยะการเกิดเพลิงไหม้ในระยะแรกเริ่ม โดยจะตรวจจับปริมาณควันในพื้นที่ติดตั้งและส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังระบบเพื่อระงับเหตุเพลิงไหม้



รูปภาพที่ 6.19 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับควัน (Smoke Detector)

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

#### อุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับระยะการเกิดเพลิงไหม้ในระยะแรกเริ่ม โดยจะตรวจจับอุณหภูมิในพื้นที่ติดตั้งและส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังระบบเพื่อระงับเหตุเพลิงไหม้



รูปภาพที่ 6.20 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับความร้อน (Heat Detector)

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### อุปกรณ์ตรวจจับไฟ (Flame Detector)

เป็นอุปกรณ์ที่ตรวจจับระยะการเกิดเพลิงไหม้ในระยะแรกเริ่ม โดยจะตรวจจับค่ารังสีต่างๆในพื้นที่ติดตั้งและส่งสัญญาณแจ้งเตือนไปยังระบบเพื่อระงับเหตุเพลิงไหม้



รูปภาพที่ 6.21 แสดงอุปกรณ์ตรวจจับไฟ (Flame Detector)

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

### ถังดับเพลิงแบบมือถือ (Fire Extinguisher)

เป็นอุปกรณ์ดับเพลิงแบบเคลื่อนที่ โดยภายในจะบรรจุสารเคมีหรือของเหลวที่ช่วยในการดับเพลิงไหม้ โดยอาศัยแรงดันที่อัดไว้เป็นตรวจปล่อยสารเคมีออกมา



รูปภาพที่ 6.22 แสดงอุปกรณ์ถังดับเพลิงแบบมือถือ

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

### สัญญาณเตือนภัยฉุกเฉิน (Alarm)

เป็นอุปกรณ์ที่ส่งสัญญาณเตือนเมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ โดยจะมีระบบการแจ้งเตือนทั้งแบบ อัตโนมัติและแบบปุ่มกดแจ้งเตือน



รูปภาพที่ 6.23 แสดงสัญญาณเตือนภัยฉุกเฉิน

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

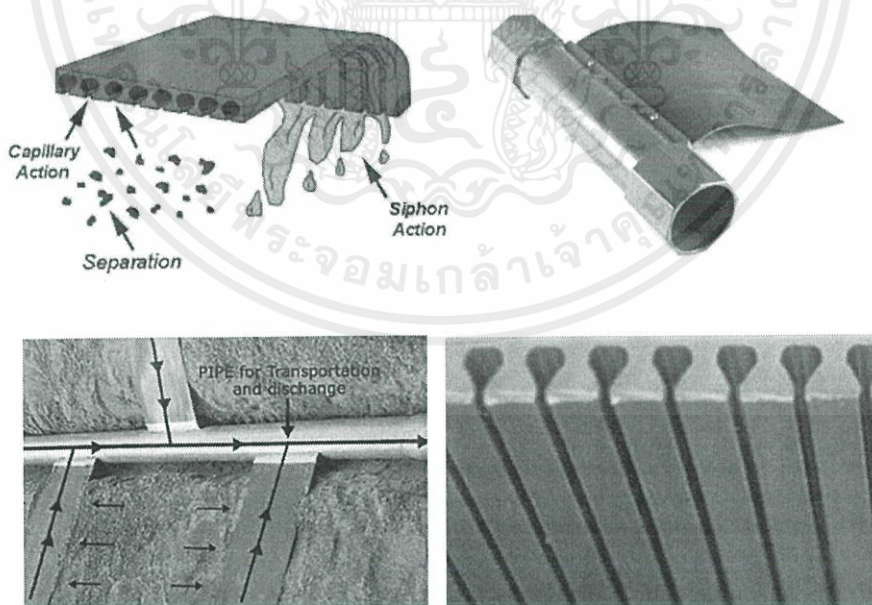
## 6.6 ระบบสนาม

### 6.6.1 ระบบระบายน้ำใต้ดินแบบเข็มขัดรับน้ำ (Water Belt Drainage)

ในบริเวณพื้นที่สนามแข่งขันที่เป็นหญ้า เป็นพื้นที่ที่ต้องได้รับการรดน้ำอย่างเป็นประจำ ประกอบกับสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยมีฝนตกค่อนข้างหนัก การระบายน้ำจึงมีความจำเป็นอย่างมากเพื่อให้สนามไม่เกิดปัญหาน้ำท่วมขัง โดยระบบระบายน้ำที่เลือกใช้เป็นระบบระบายน้ำใต้ดินที่สามารถระบายน้ำได้รวดเร็วที่สุด

ระบบระบายน้ำที่เลือกใช้เป็นระบบระบายน้ำใต้ดินด้วยเข็มขัดรับน้ำ (Water Belt) ที่มีลักษณะเป็นแผ่น PVC ผังไว้ใต้ดินเป็นตัวระบายน้ำ โดยขั้นตอนในการเตรียมพื้นที่มีดังต่อไปนี้

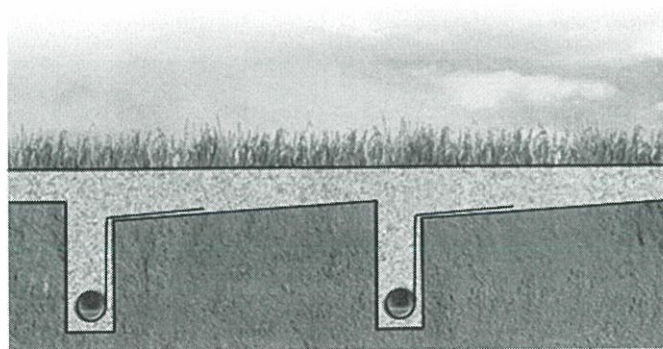
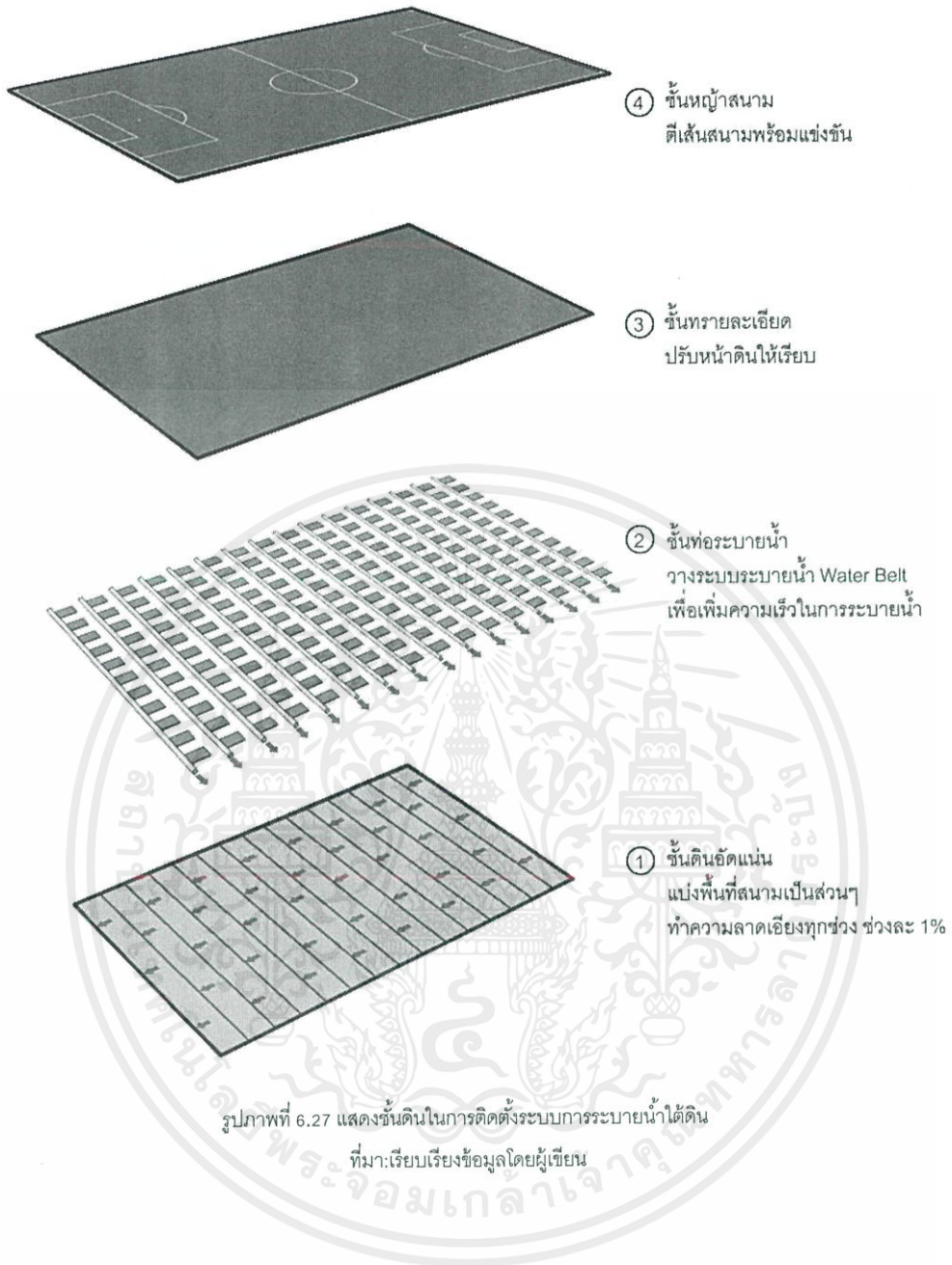
- ปรับพื้นที่สนามให้เรียบเสมอกัน
- แบ่งสนามในแนวยาวออกเป็นส่วนๆ ส่วนละไม่เกิน 7 เมตรและทำให้ลาดเอียงประมาณ 1% เพื่อให้น้ำระบายออก
- ขุดหลุมฝังท่อใต้ดินพร้อมแผ่นเข็มขัดรับน้ำ (Water Belt)
- ถมทรายละเอียดเพื่อปรับระดับหน้าดิน
- ปูหญ้าให้ทั่วสนาม



รูปภาพที่ 6.26 แสดงการทำงานของเข็มขัดรับน้ำ (Water Belt)

ที่มา: <http://www.dewaterbelt.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



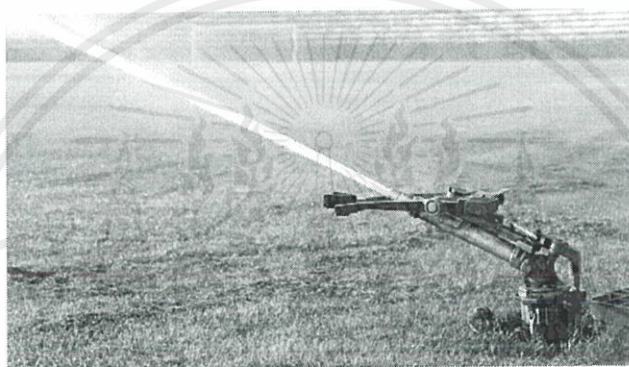
รูปภาพที่ 6.28 แสดงรูปตัดชั้นดินของระบบการระบายน้ำใต้ดิน  
ที่มา: <http://www.tdsdrainage.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.6.2 ระบบรดน้ำสนาม

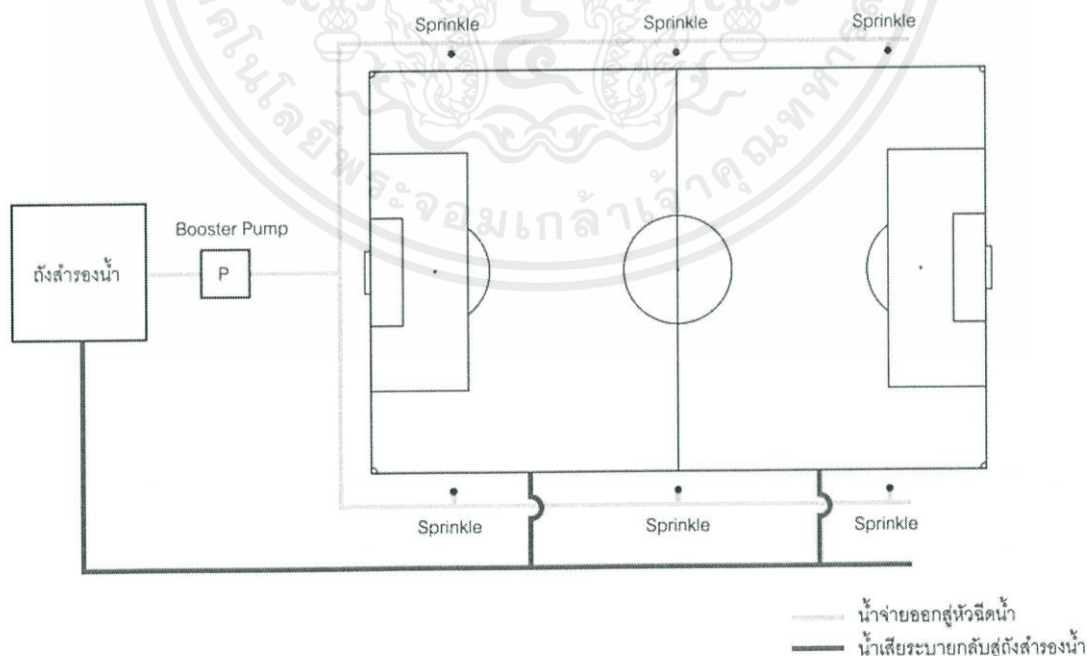
สนามฟุตบอลควรมีการรดน้ำอย่างประจำอย่างน้อยวันละครั้งเพื่อความแข็งแรงของหญ้า โดยในวันที่มีการแข่งขันอาจมีการรดน้ำก่อนแข่งขันและในช่วงพักครึ่งด้วย เนื่องจากการรดน้ำสนามจะช่วยให้หญ้าทนต่อการเหยียบย่ำขึ้นและสนามมีความนิ่มลง ทำให้จังหวะการเล่นฟุตบอลลื่นไหลขึ้น นอกจากนี้การรดน้ำสนามยังช่วยป้องกันแรงกระแทกที่ส่งผลให้นักกีฬาบาดเจ็บด้วย

ในการรดน้ำสนามได้มีการเลือกใช้ หัวฉีดน้ำแบบ Big Gun (Big Gun Sprinkler) ที่มีรัศมีครอบคลุม 40 เมตร โดยมีการวางตำแหน่งหัวฉีดน้ำทั้งหมด 6 จุดริมขอบสนาม เพื่อให้รดน้ำได้อย่างครอบคลุมทุกพื้นที่ในสนาม



รูปภาพที่ 6.29 หัวฉีดน้ำแบบ Big Gun (Big Gun Sprinkler)

ที่มา: <http://www.nelsonirrigation.com> 2560.



รูปภาพที่ 6.30 แสดงผังการจัดการระบบรดน้ำสนาม

ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้เขียน

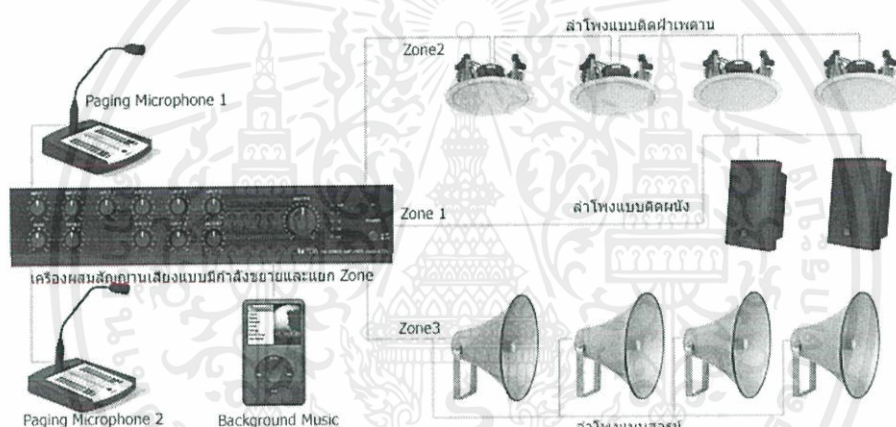
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.7 ระบบกระจายเสียง

### 6.7.1 ระบบกระจายเสียงแบบไอพี (IP Network Public Address System)

สำหรับการออกแบบสนามกีฬาที่เป็นพื้นที่ชุมนุมคนขนาดใหญ่ การกระจายข่าวสารให้ทั่วถึงแก่ผู้ใช้งานจำเป็นต้องใช้ระบบกระจายเสียง โดยจำเป็นต้องมีการออกแบบระบบกระจายเสียงให้มีครอบคลุมในทุกพื้นที่ที่มีความสำคัญ สำหรับระบบกระจายเสียงที่เลือกใช้เป็นระบบกระจายเสียงแบบไอพี (IP Network Public Address System) ซึ่งมีข้อดีคือ

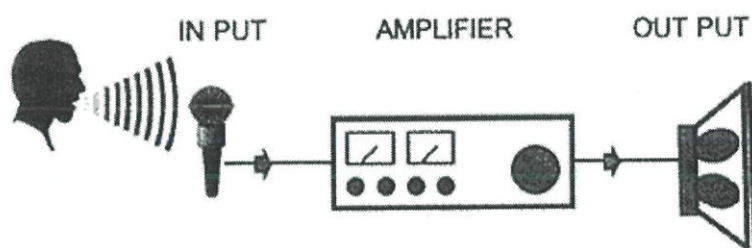
- สามารถส่งสัญญาณผ่านระบบตามสายหรือระบบไร้สายผ่านโครงข่ายอินเทอร์เน็ต
- สามารถส่งสัญญาณได้ในระยะไกล
- คุณภาพเสียงไม่ลดลงแม้ว่าจะมีการรับส่งสัญญาณในระยะไกล
- ไม่ต้องเดินสายมาก



รูปภาพที่ 6.31 แสดงระบบการกระจายเสียง

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

หลักการการทำงานของระบบกระจายเสียงคือจะใช้ไมโครโฟน (In Put) เปลี่ยนคลื่นเสียงเป็นคลื่นไฟฟ้าส่งข้อมูลเข้าสู่เครื่องขยายเสียง (Amplifier) และส่งข้อมูลเสียงออกสู่ลำโพง (Out Put)



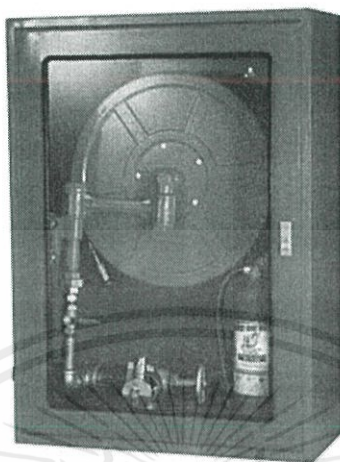
รูปภาพที่ 6.32 แสดงองค์ประกอบการทำงานของระบบกระจายเสียง

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตู้อุปกรณ์ดับเพลิง (Fire Hose Cabinet)

เป็นจุดที่เก็บรวบรวมอุปกรณ์ที่ใช้ในการดับเพลิง โดยภายในจะมีหัวต่อสายยาง ฉีดน้ำเพื่อดับเพลิงสำหรับนักดับเพลิงเข้ามาใช้ในกรณีฉุกเฉิน

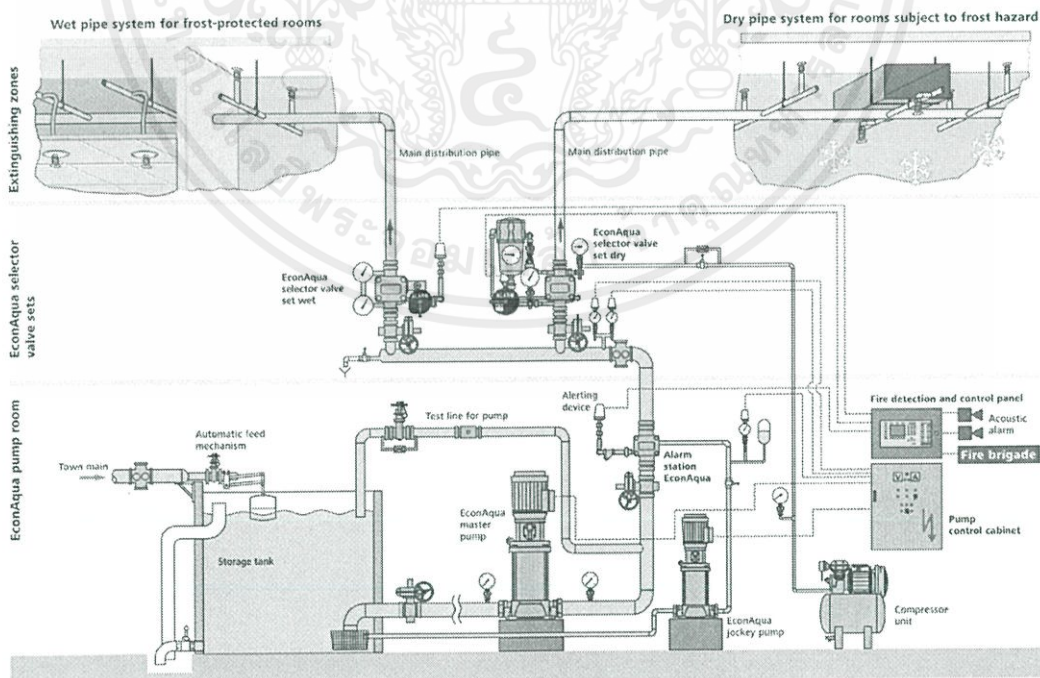


รูปภาพที่ 6.24 แสดงตู้อุปกรณ์ดับเพลิง

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

หัวฉีดดับเพลิง (Sprinkler)

เป็นอุปกรณ์ที่ใช้สำหรับฉีดน้ำดับเพลิงเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยมีแบบ หัวห้อย (pendent) และ หัวตั้ง (up-light) เพื่อใช้งานในพื้นที่ที่มีจุดดับเพลิงแตกต่างกัน



รูปภาพที่ 6.25 แสดงระบบการทำงานของหัวฉีดดับเพลิง

ที่มา: <http://www.securityandfire.honeywell.com> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 6.7.2 อุปกรณ์ประกอบระบบ

### ไมโครโฟน (Microphone)

ในระบบเสียงประกาศมีไมโครโฟนหลักๆอยู่ 2 แบบ คือแบบธรรมดาทั่วไปจะใช้ไมโครโฟนแบบตั้งโต๊ะหรือไมโครโฟนธรรมดาทั่วไปได้ และอีกแบบหนึ่งคือไมโครโฟนแบบที่สามารถเลือกพื้นที่สำหรับประกาศได้ เพื่อต้องการประกาศเฉพาะบางพื้นที่ทำให้ไม่ไปรบกวนพื้นที่อื่น ซึ่งต้องเลือกให้เหมาะสมกับการใช้งาน



รูปภาพที่ 6.33 แสดงอุปกรณ์ไมโครโฟน

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

### เครื่องผสมสัญญาณเสียง (Mixer)

สิ่งสำคัญในการเลือกเครื่องผสมสัญญาณคือจำนวนต้นทางของแหล่งกำเนิดเสียงว่ามีเท่าไร ซึ่งส่งผลให้สามารถเลือกช่องสัญญาณที่เหมาะสมได้ เครื่องผสมสัญญาณเสียงบางตัวมีระบบขยายในตัวก็สามารถใช้งานได้เลยโดยไม่ต้องซื้อเครื่องขยายเสียงเพิ่มแต่อย่างใด



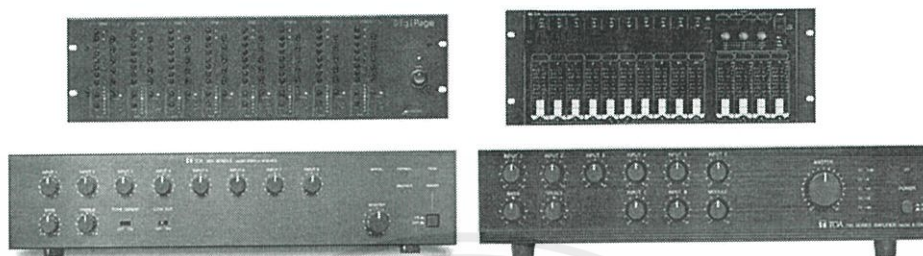
รูปภาพที่ 6.34 แสดงอุปกรณ์เครื่องผสมเสียง (Mixer)

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## เครื่องขยายเสียง (PA Amplifier)

ควรเลือกใช้ก็เลือกให้เหมาะสมกับจำนวนวัตต์ของลำโพงที่มีอยู่ในระบบ โดยจำนวนวัตต์ของลำโพงทั้งหมดรวมกันต้องไม่มากกว่าจำนวนวัตต์ของเครื่องขยายเสียง



รูปภาพที่ 6.35 แสดงอุปกรณ์เครื่องขยายเสียง ( PA Amplifier)

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

## ลำโพง (Speaker)

ในระบบเสียงประกาศนั้นมีลำโพงให้เลือกใช้เยอะแยะมากมายตามรูปแบบการติดตั้ง เช่น ลำโพงชนิดฝังฝ้า ลำโพงแบบตู้ตั้งแต่ขนาดเล็กไปจนถึงขนาดใหญ่ ลำโพงแบบฮอร์น โดยพิจารณาเลือกใช้ลำโพงประเภทต่างๆตามพื้นที่จะนำไปติดตั้ง ซึ่งลำโพงที่ใช้ในระบบเสียงประกาศก็ยังคงเป็นลำโพงชนิดพิเศษที่สามารถกันน้ำกันฝุ่นได้



รูปภาพที่ 6.36 แสดงอุปกรณ์ลำโพง

ที่มา: <http://www.dpa.in.th> 2560.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

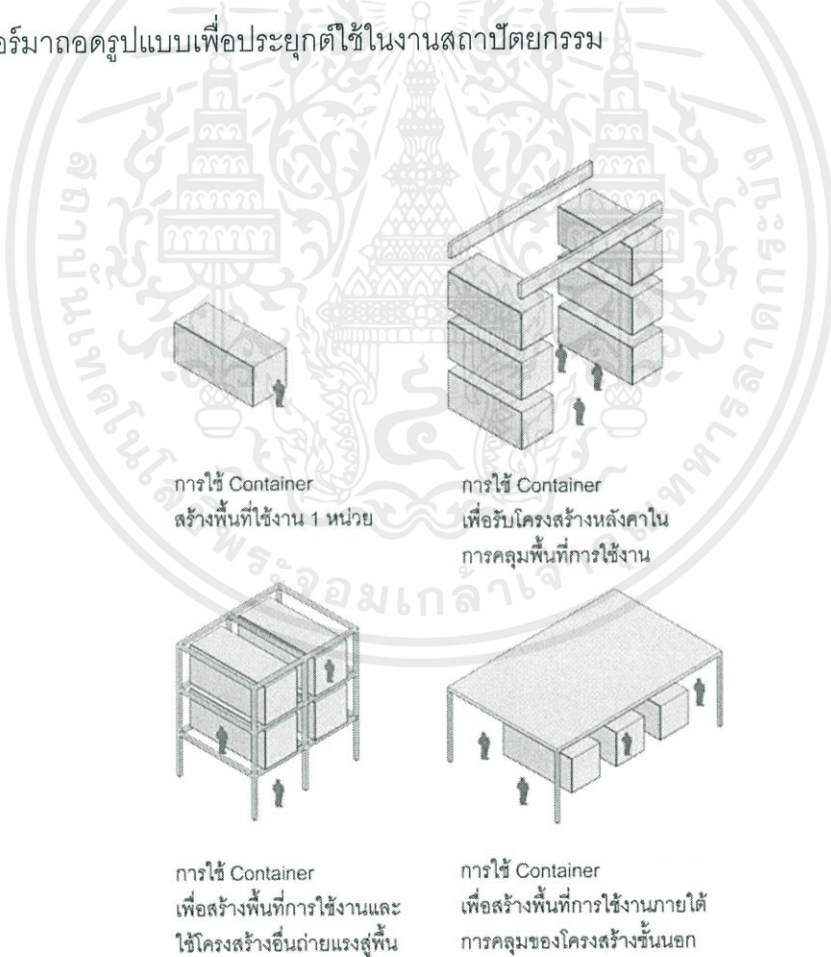
## บทที่ 7

### ผลงานการออกแบบ

#### 7.1 แนวความคิดในการออกแบบ

##### 7.1.1 แนวความคิดในการออกแบบรูปลักษณ์อาคาร

จากการสำรวจพื้นที่บริเวณโดยรอบของที่ตั้งโครงการพบว่ามีความน่าสนใจคือ บริเวณพื้นที่โดยรอบนั้นเป็นพื้นที่กองสินค้าของการท่าเรือ ซึ่งจะมีตู้คอนเทนเนอร์กองเรียงกันมากมายจนกลายเป็นเอกลักษณ์เฉพาะตัวของย่านนั้น อีกทั้งตู้คอนเทนเนอร์ยังเป็นสัญลักษณ์อย่างหนึ่งที่มีความสัมพันธ์กับการทำงานของการท่าเรือ สามารถสื่อถึงการท่าเรือได้อย่างดี ด้วยเหตุนี้จึงได้นำตู้คอนเทนเนอร์มาถอดรูปแบบเพื่อประยุกต์ใช้ในงานสถาปัตยกรรม

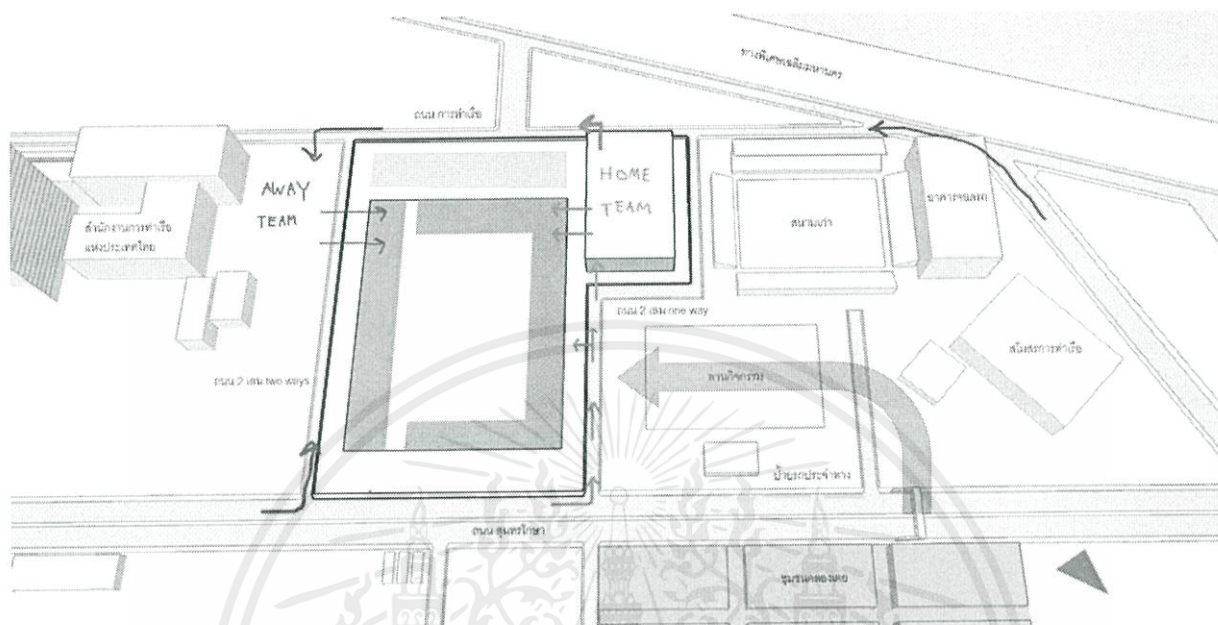


รูปภาพที่ 7.1 แสดงรูปแบบการประยุกต์ใช้ตู้คอนเทนเนอร์ในงานสถาปัตยกรรม

ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.1.2 แนวความคิดในการวางผัง



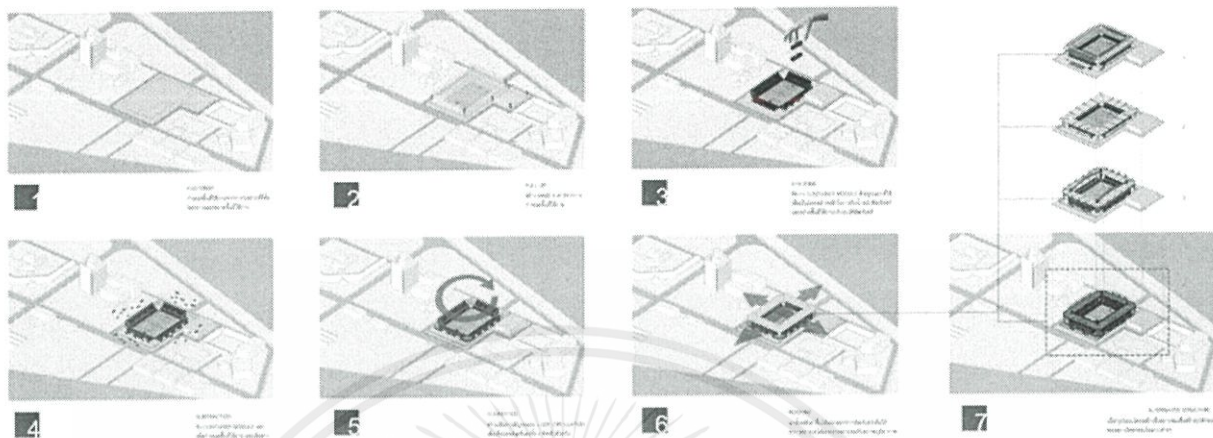
รูปภาพที่ 7.2 แสดงแนวความคิดในการวางผัง  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

ในการวางผังนั้นเริ่มจากการแยกเส้นทางสัญจรของกลุ่มแฟนบอลทีมเหย้าและแฟนบอลทีมเยือนออกจากกัน เพื่อลดปัญหาการทะเลาะวิวาทกันซึ่งบ่อยครั้งจะเกิดจากการเผชิญหน้ากันของแฟนบอลในช่วงเวลาเดินทางกลับ โดยจะกำหนดให้กลุ่มแฟนบอลทีมเหย้าซึ่งส่วนใหญ่มาจากชุมชนคลองเตยเข้าสู่สนามจากทางทิศตะวันตกผ่านลานกิจกรรม โดยจะมีอัตราส่วนพื้นที่อัฒจันทร์อยู่ที่ 3 ต่อ 1 ส่วนแฟนบอลทีมเยือนจะมีพฤติกรรมในการเข้าถึงโครงการเป็นกลุ่มด้วยรถบัส ซึ่งจะจัดให้จอดบริเวณลานจอดรถทิศตะวันออกและเข้าสู่โครงการทางทิศตะวันออก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

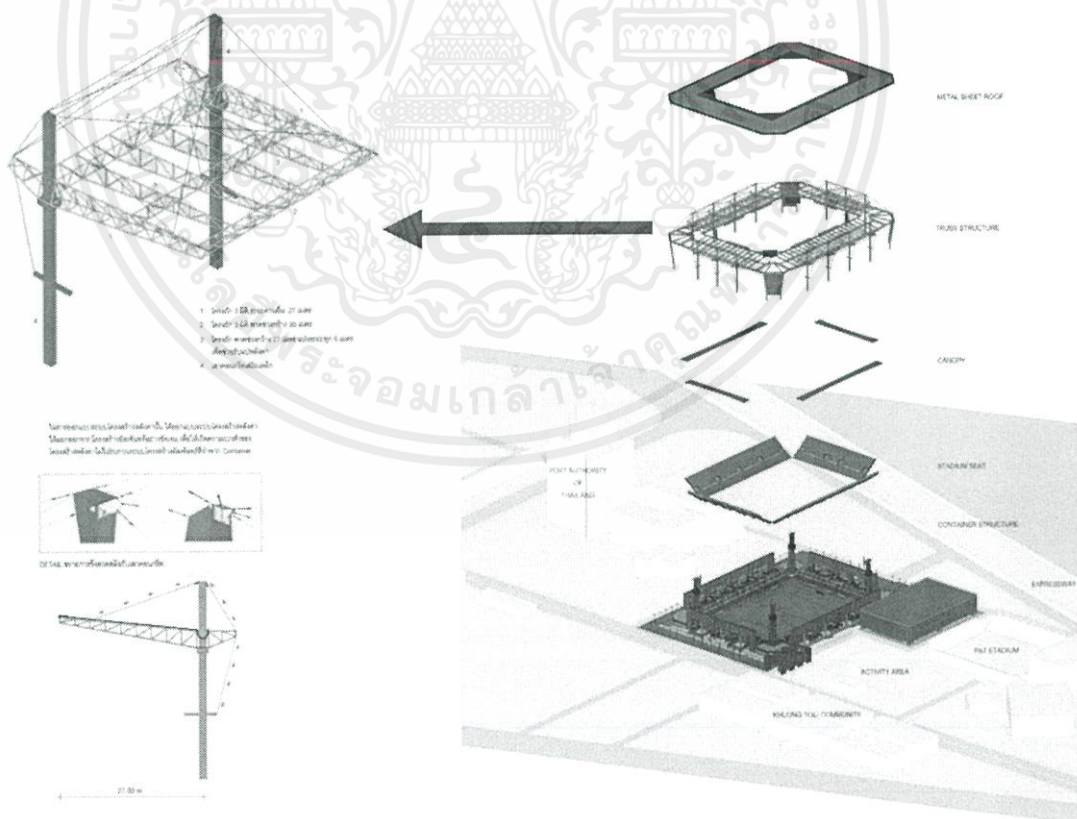
## 7.2 ผลงานการออกแบบ

### 7.2.1 ขั้นตอนการพัฒนาารูปลักษณ์อาคาร



รูปภาพที่ 7.3 แสดงขั้นตอนการพัฒนาารูปลักษณ์อาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

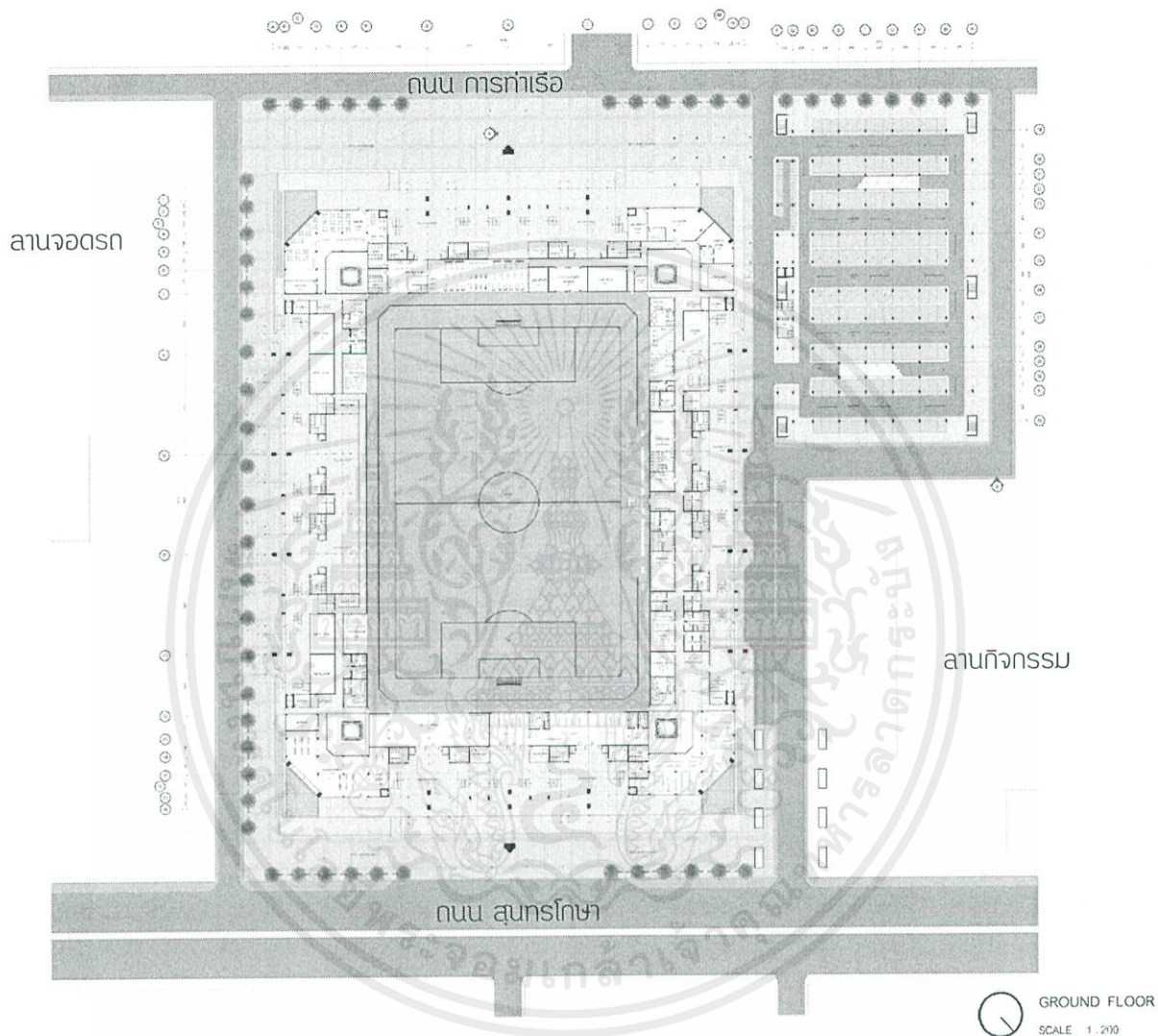
### 7.2.2 การทำงานของระบบโครงสร้างของอาคาร



รูปภาพที่ 7.4 แสดงการทำงานของระบบโครงสร้างของอาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

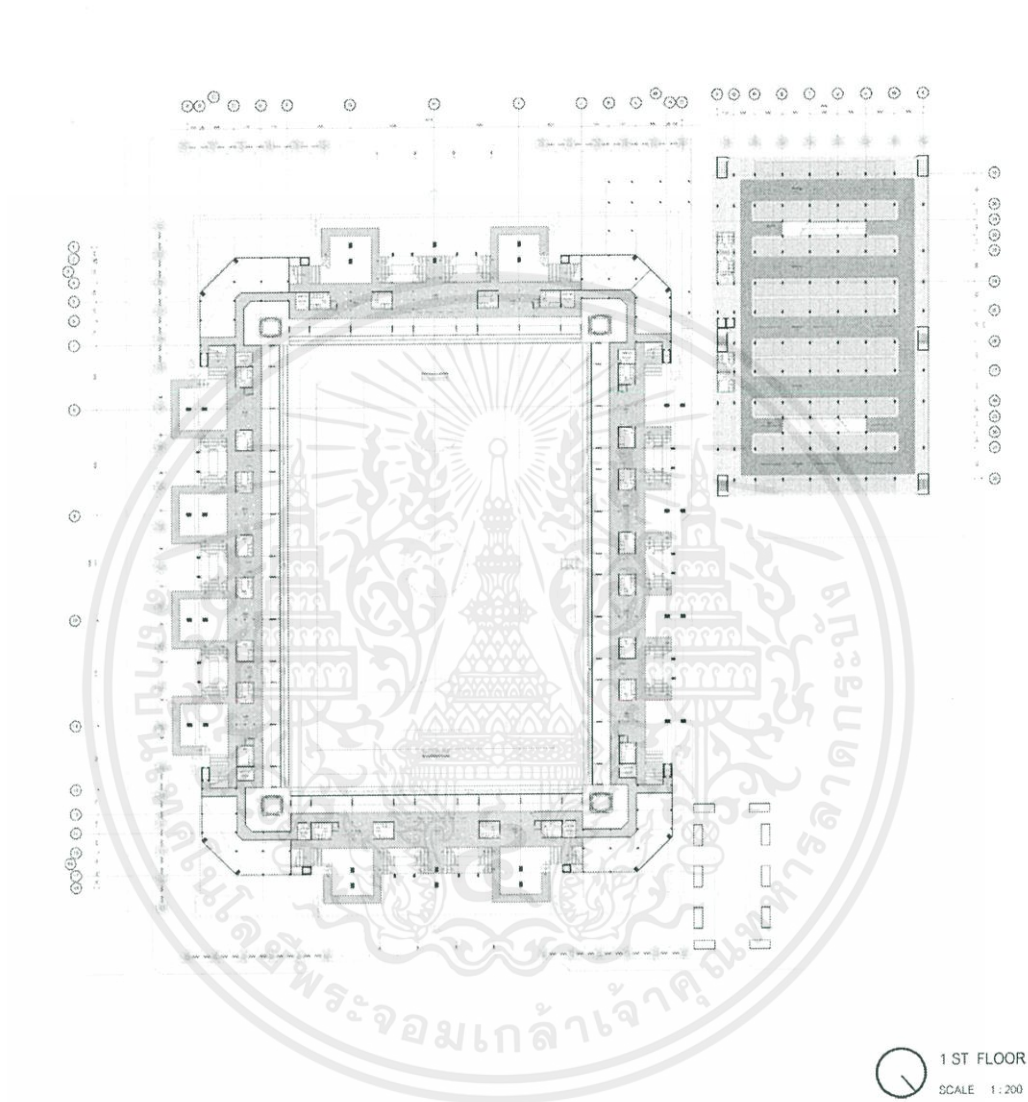
### 7.2.3 ผังพื้นที่ G ของอาคาร



รูปภาพที่ 7.5 แสดงผังพื้นที่ G ของอาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

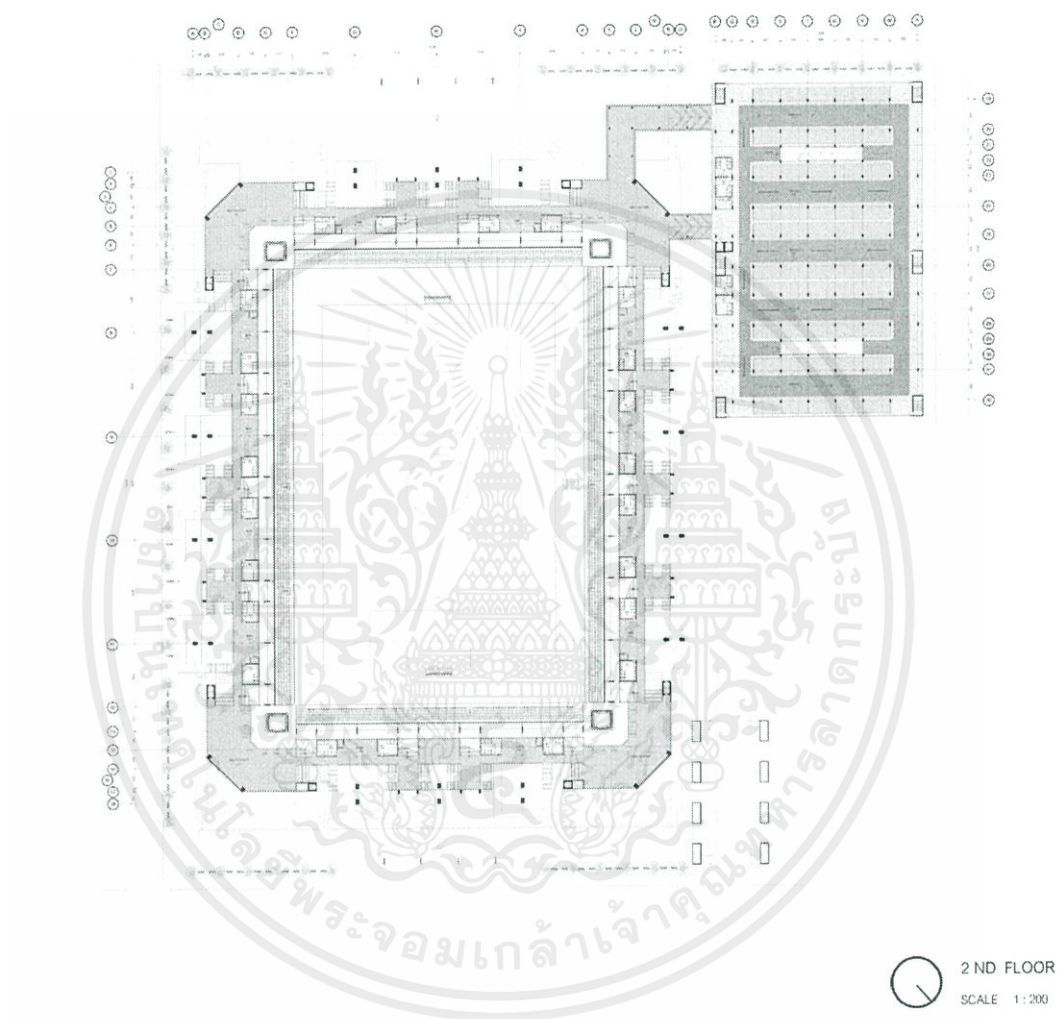
## 7.2.4 ผังพื้นที่ชั้น 1 ของอาคาร



รูปภาพที่ 7.6 แสดงผังพื้นที่ชั้น 1 ของอาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

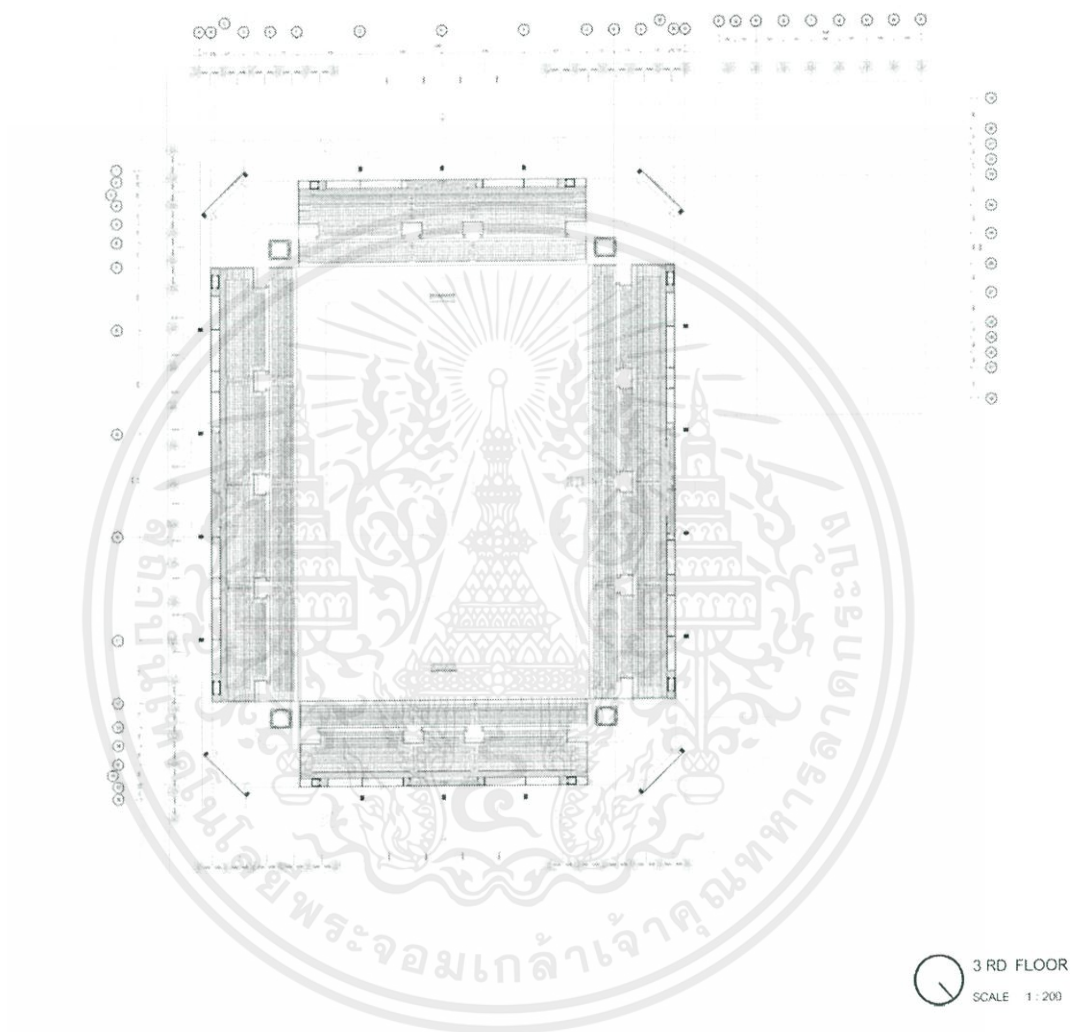
## 7.2.5 ผังพื้นที่ 2 ของอาคาร



รูปภาพที่ 7.7 แสดงผังพื้นที่ 2 ของอาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

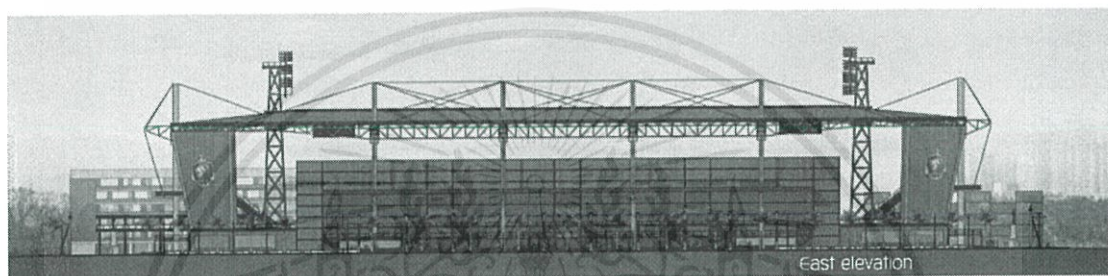
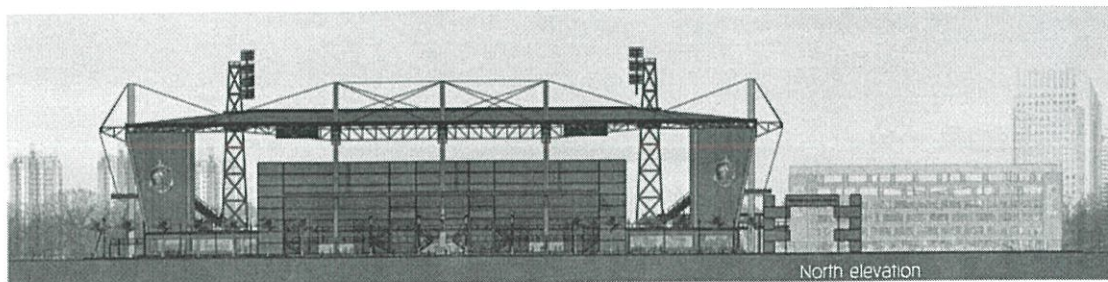
### 7.2.6 ผังพื้นที่ 3 ของอาคาร



รูปภาพที่ 7.8 แสดงผังพื้นที่ 3 ของอาคาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 7.2.7 รูปด้านทั้ง 4 ทิศของอาคาร



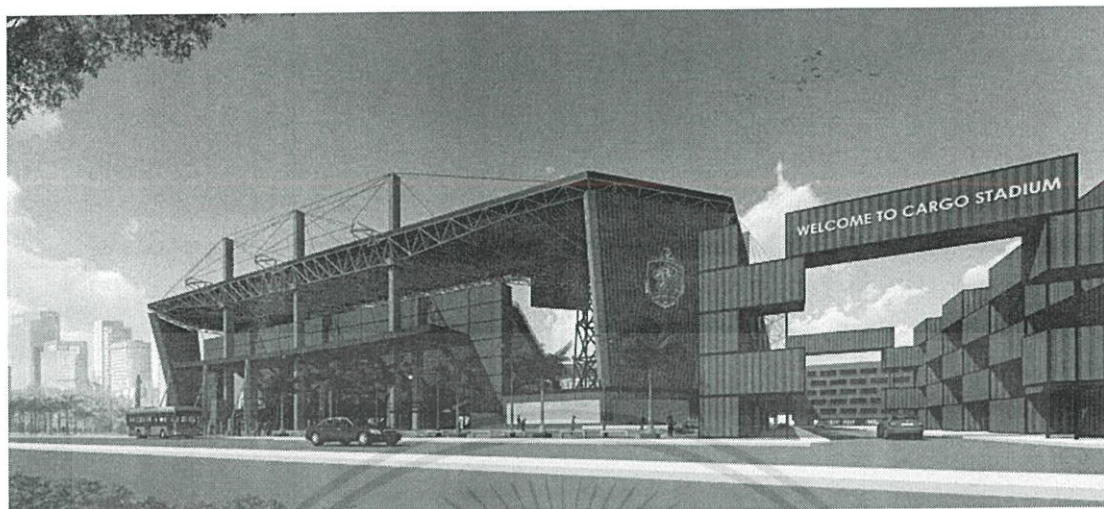
รูปภาพที่ 7.9 แสดงรูปด้านทั้ง 4 ทิศของอาคาร

ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

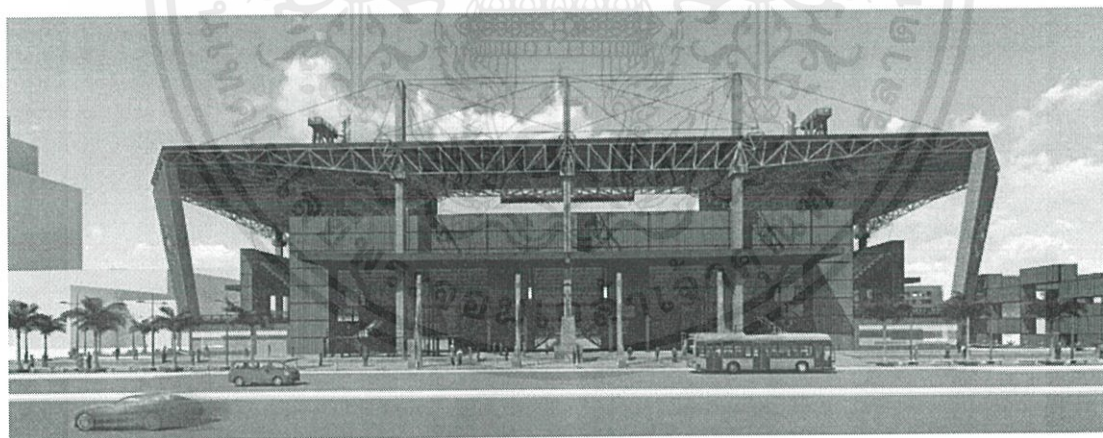
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



## 7.2.9 ทศนิยมภาพของโครงการ



รูปภาพที่ 7.12 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ 1  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

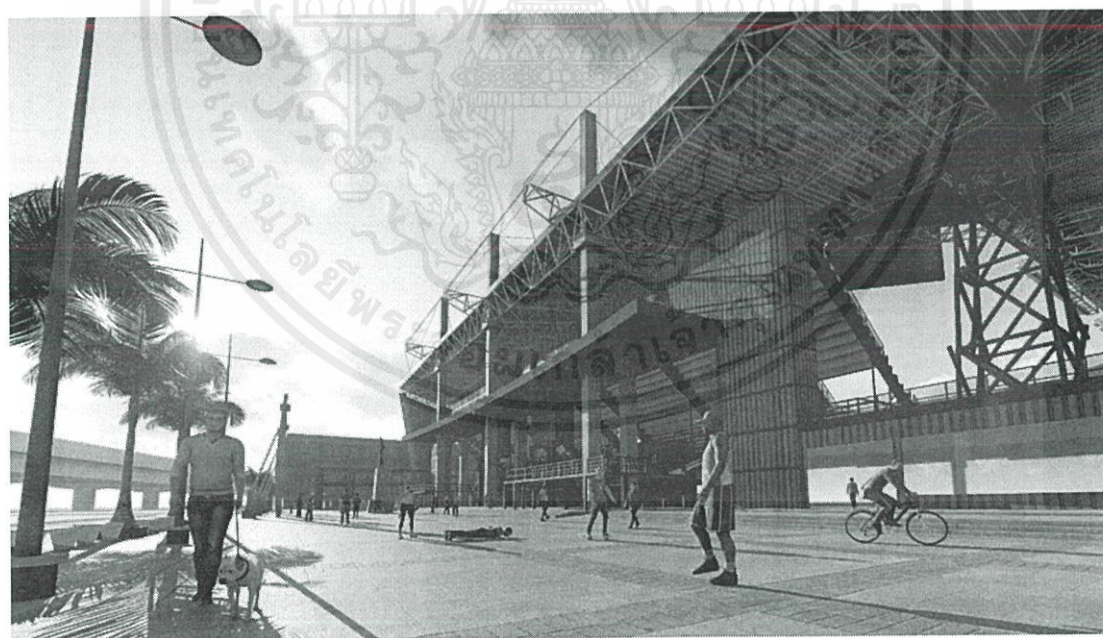


รูปภาพที่ 7.13 ทศนิยมภาพด้านหน้าโครงการ 2  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

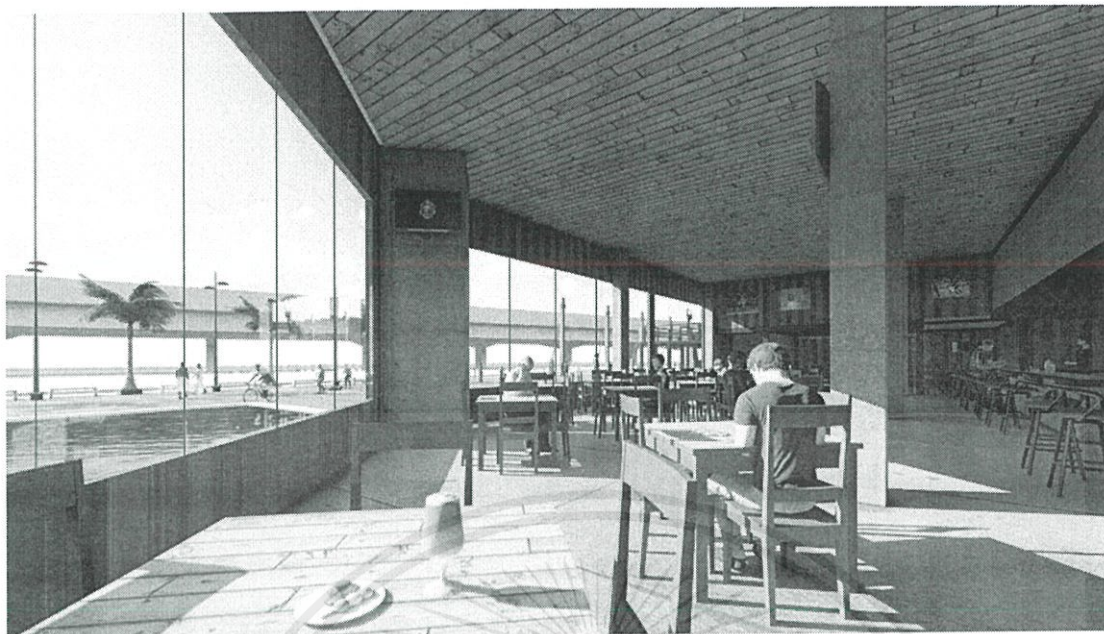


รูปภาพที่ 7.14 ทศนียภาพด้านหน้าโครงการ 3  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

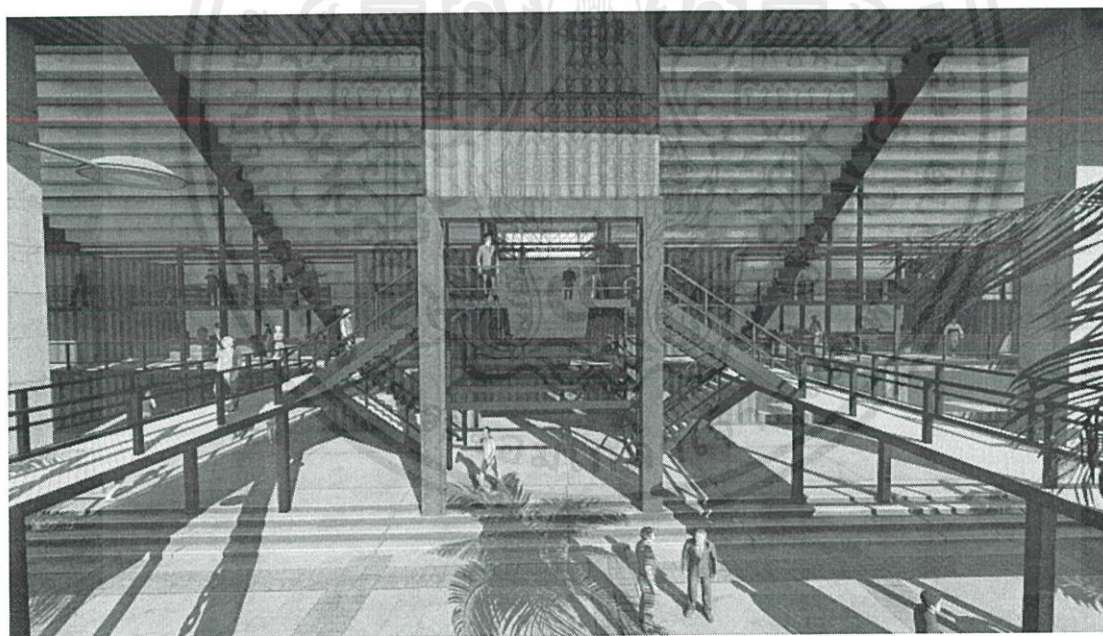


รูปภาพที่ 7.15 ทศนียภาพลานอเนกประสงค์  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

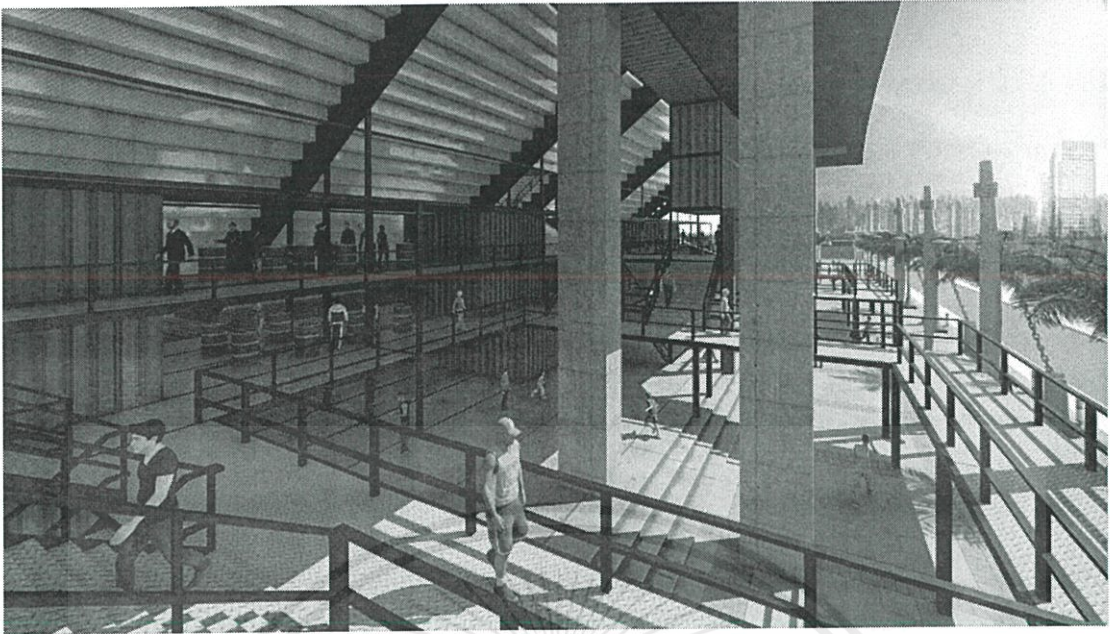


รูปภาพที่ 7.16 ทศนียภาพภายในร้านอาหาร  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

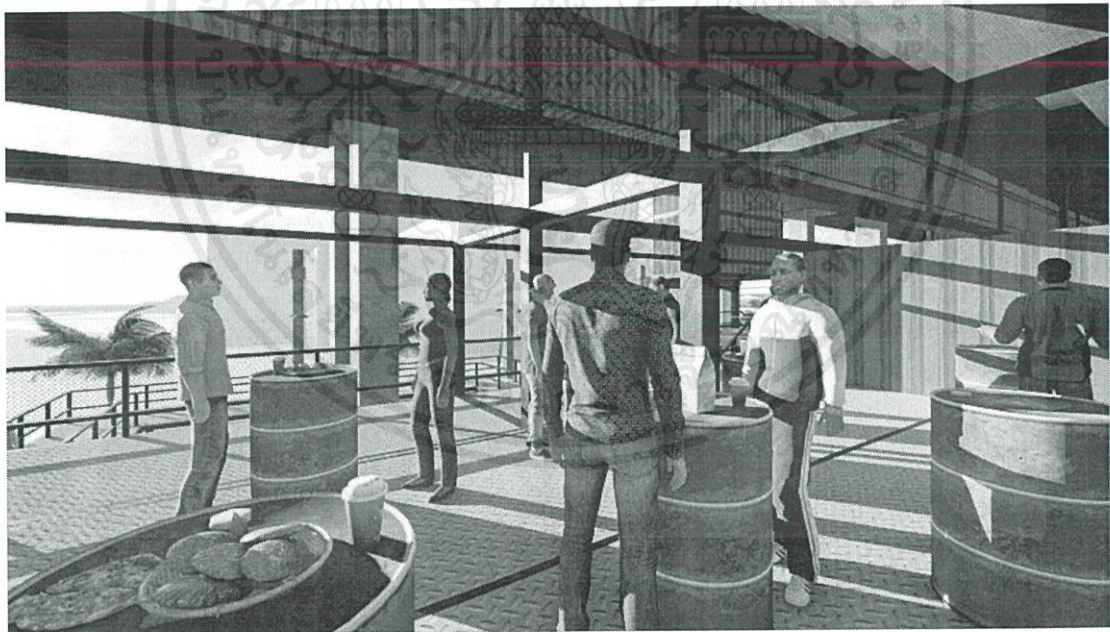


รูปภาพที่ 7.17 ทศนียภาพบริเวณทางขึ้นสู่ชั้นจันทน์  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

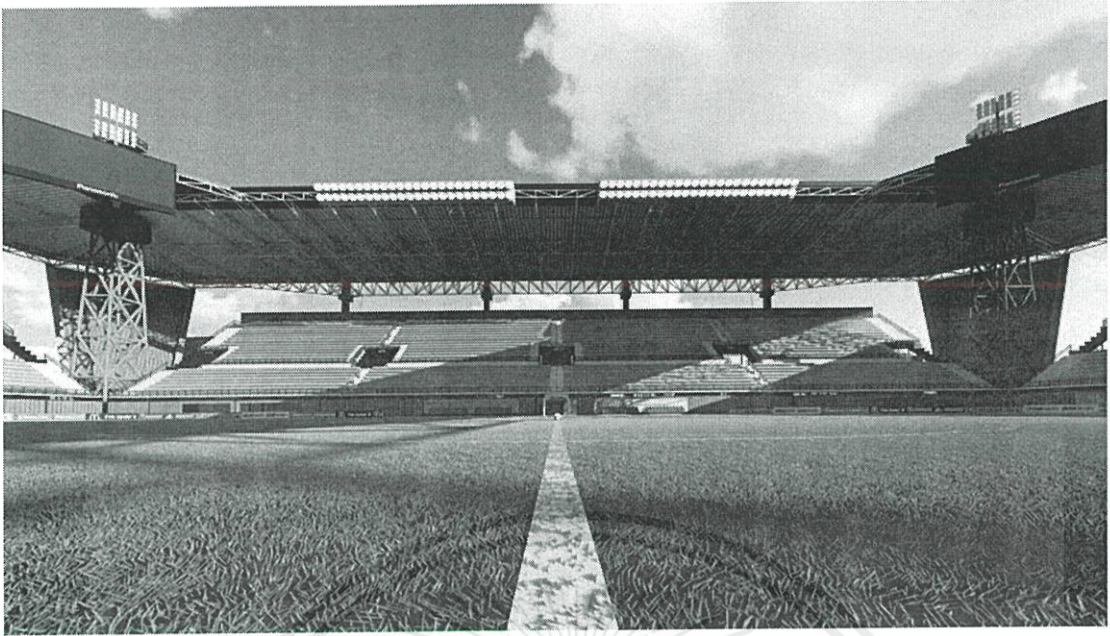


รูปภาพที่ 7.18 ทศนียภาพทางเดินในโครงการ  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

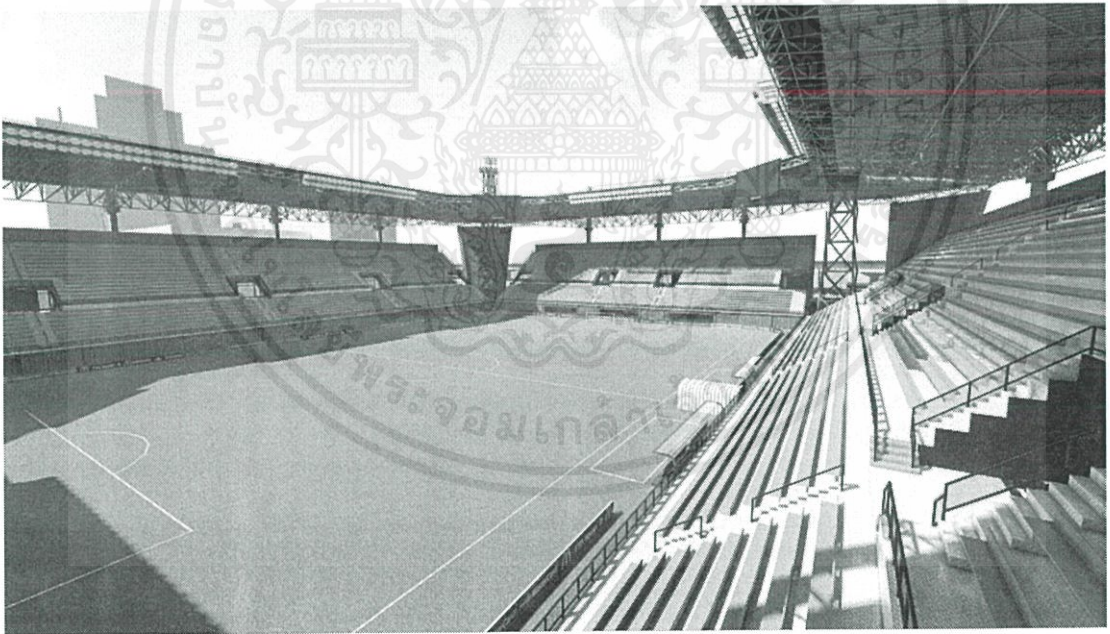


รูปภาพที่ 7.19 ทศนียภาพจุดอาหารและเครื่องดื่ม  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

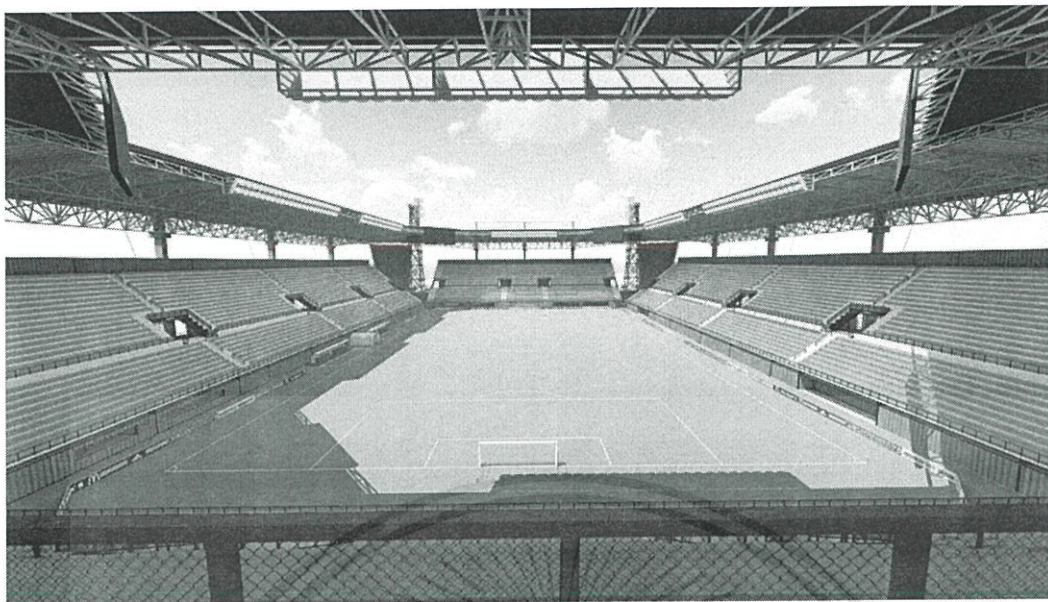


รูปภาพที่ 7.20 ทัดนียภาพภายในสนาม 1  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

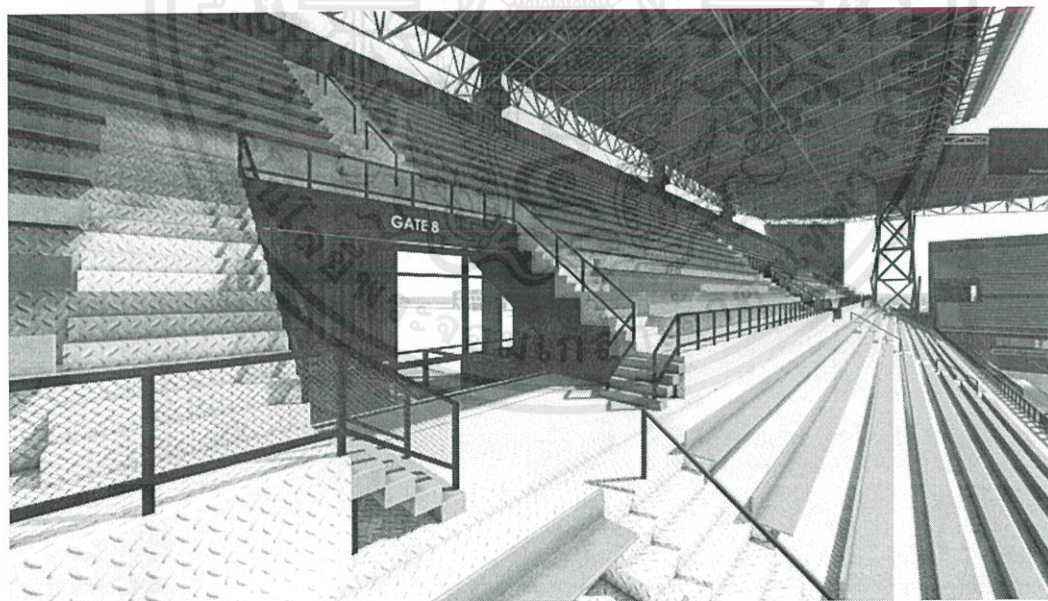


รูปภาพที่ 7.21 ทัดนียภาพภายในสนาม 2  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



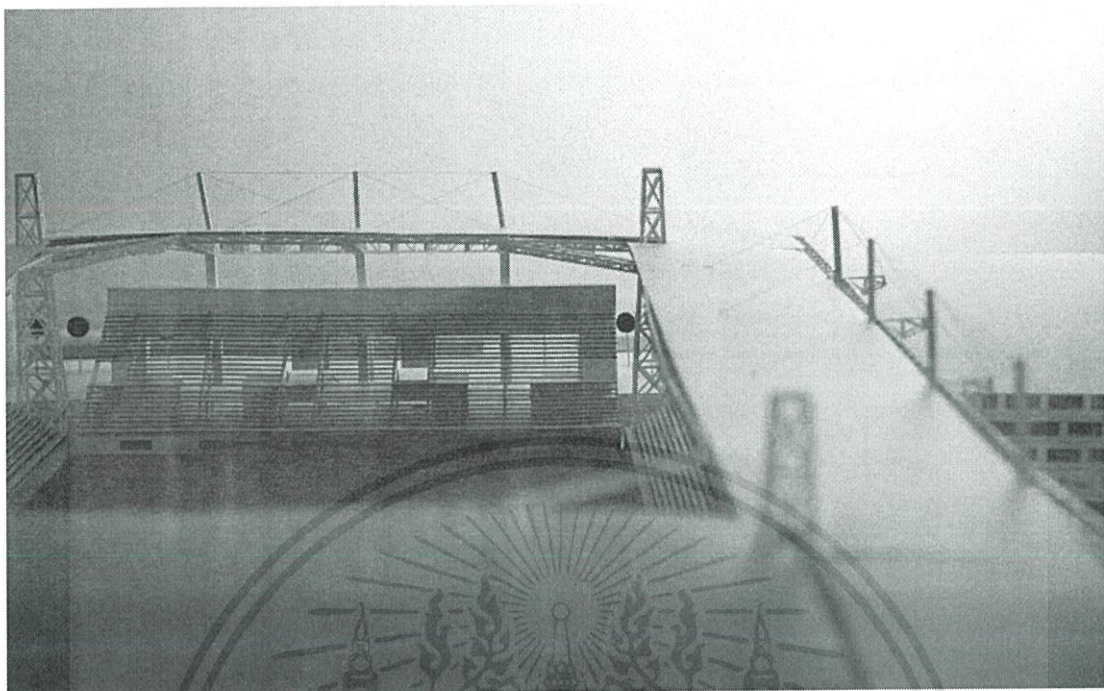
รูปภาพที่ 7.22 ทัดนียภาพภายในสนาม 3  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง



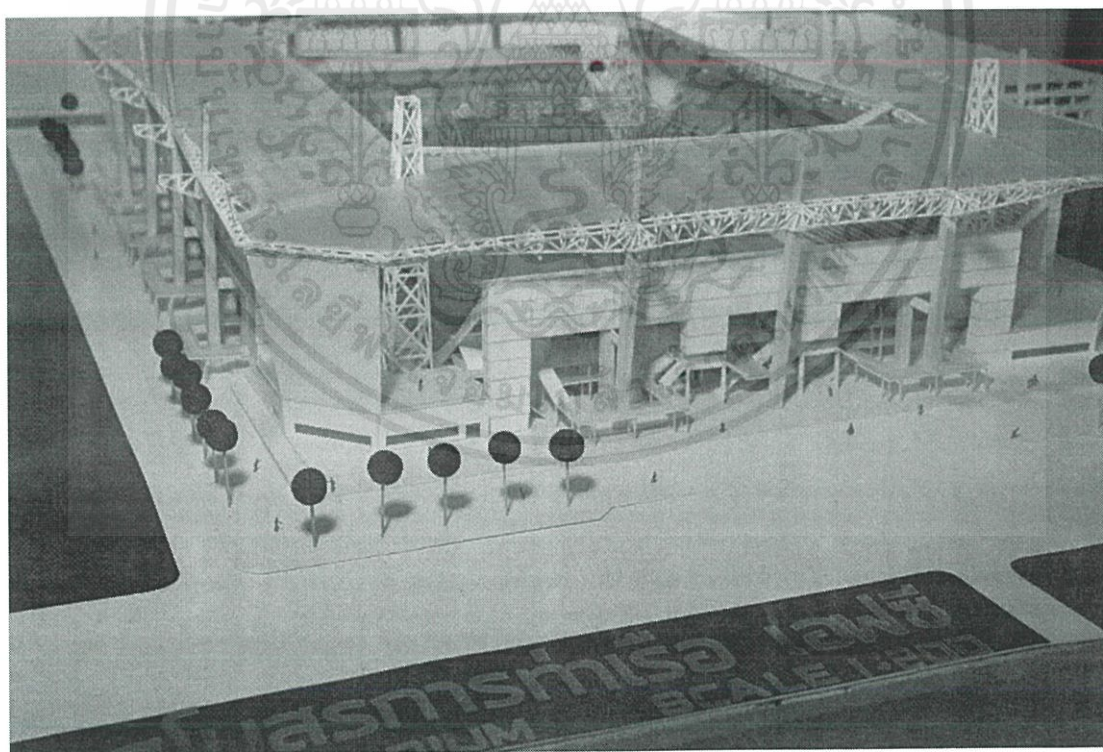
รูปภาพที่ 7.23 ทัดนียภาพภายในสนาม 4  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 7.3 หุ่นจำลอง

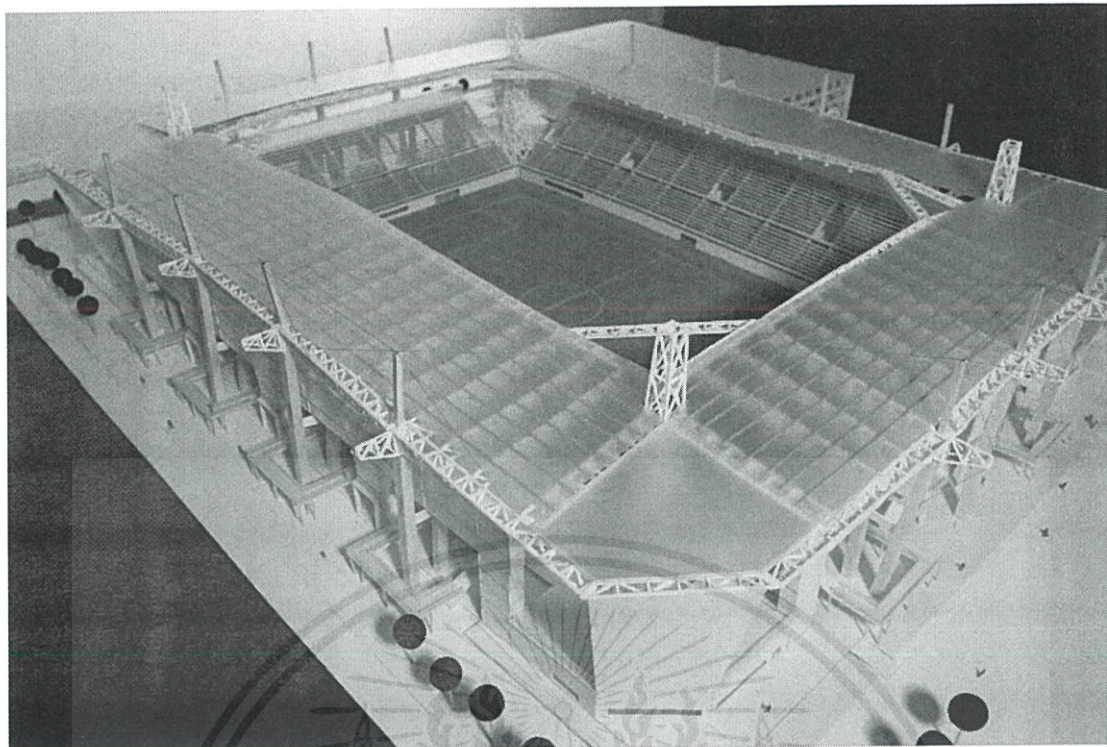


รูปภาพที่ 7.24 หุ่นจำลอง 1  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

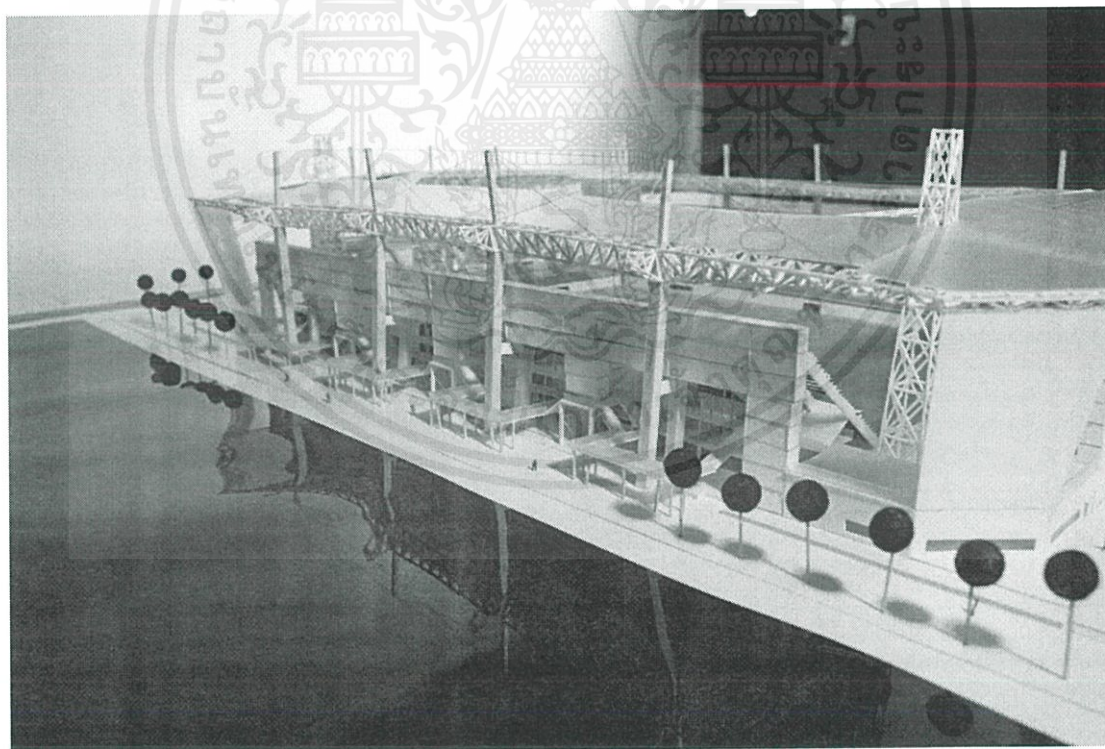


รูปภาพที่ 7.25 หุ่นจำลอง 2  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

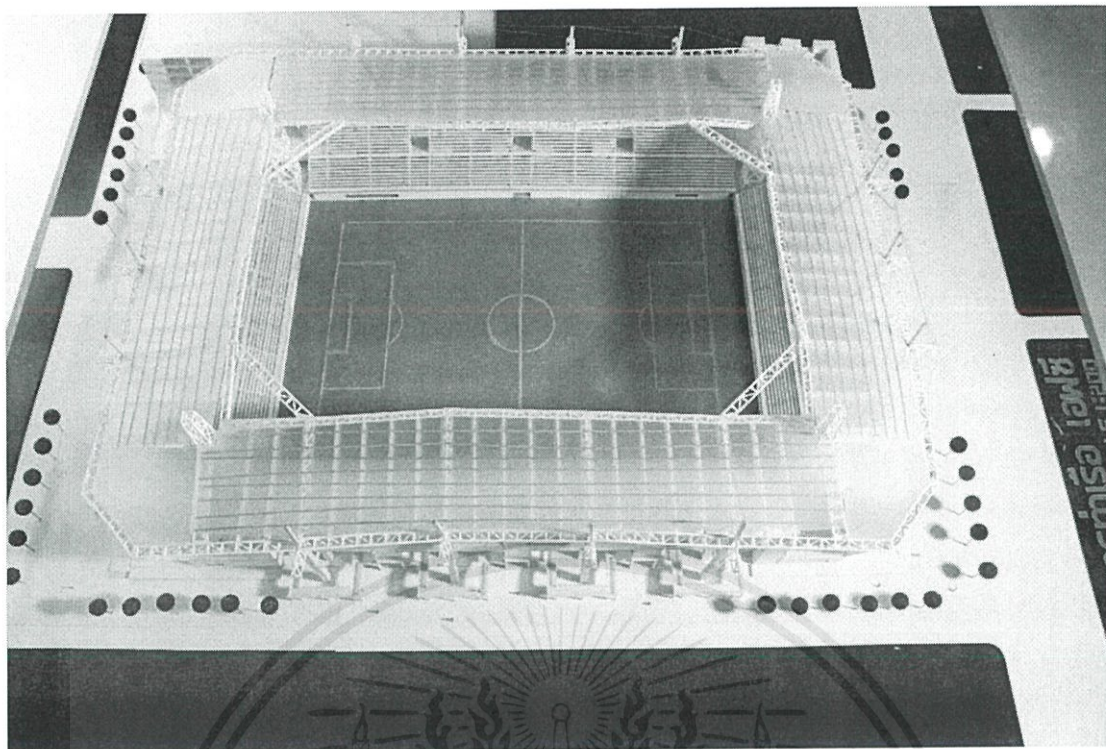


รูปภาพที่ 7.26 หุ่นจำลอง 3  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

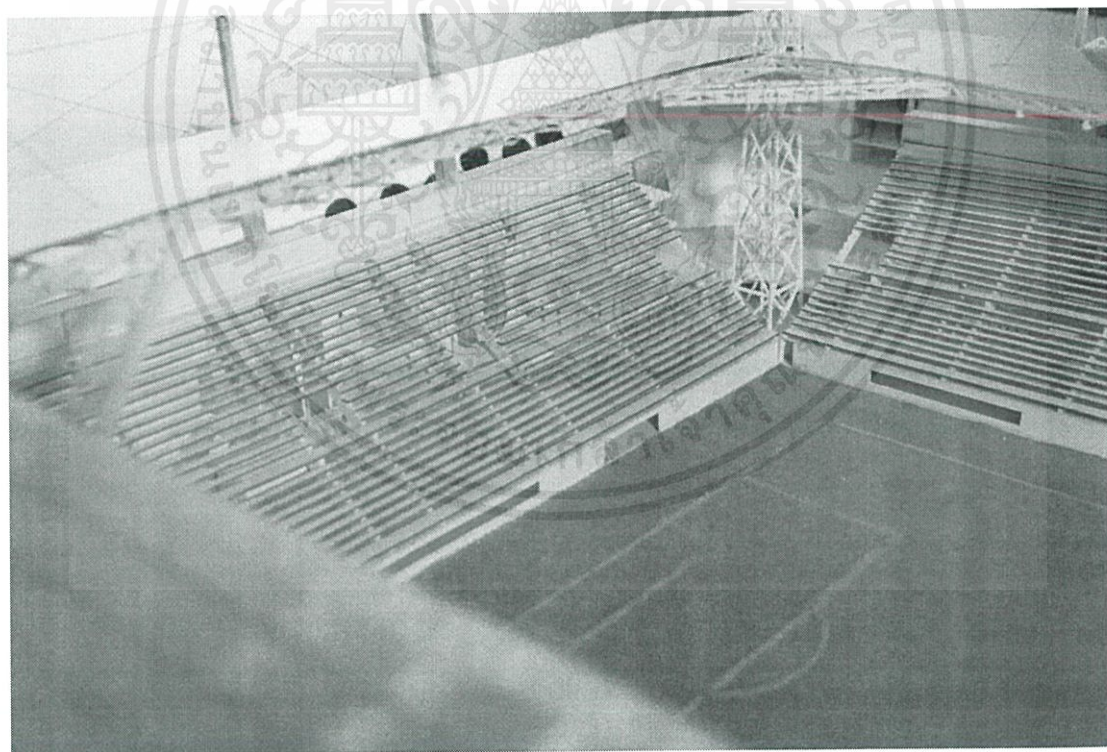


รูปภาพที่ 7.27 หุ่นจำลอง 4  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

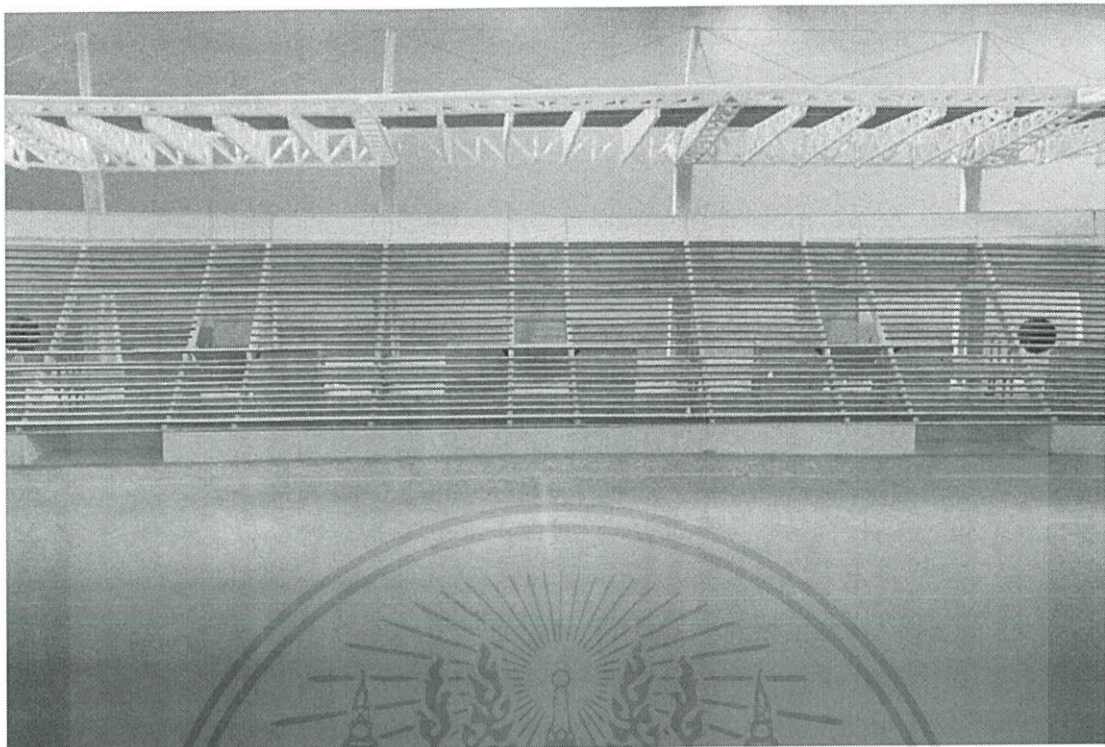


รูปภาพที่ 7.28 อนุจำลอง 5  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

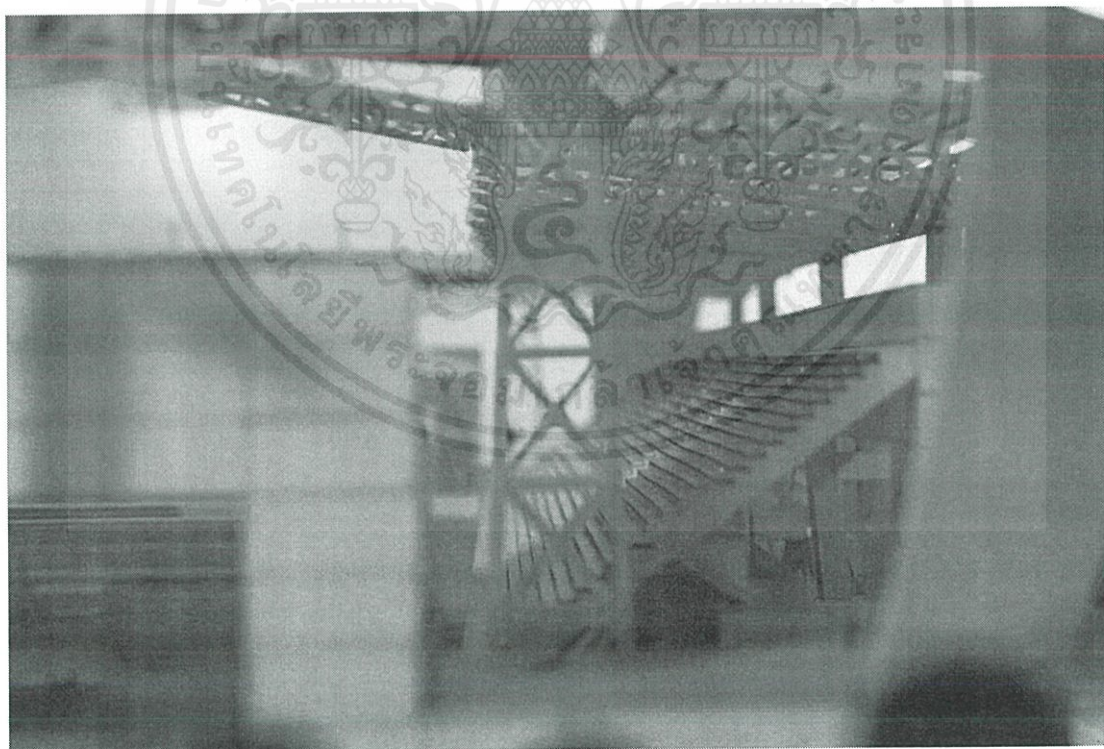


รูปภาพที่ 7.29 อนุจำลอง 6  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

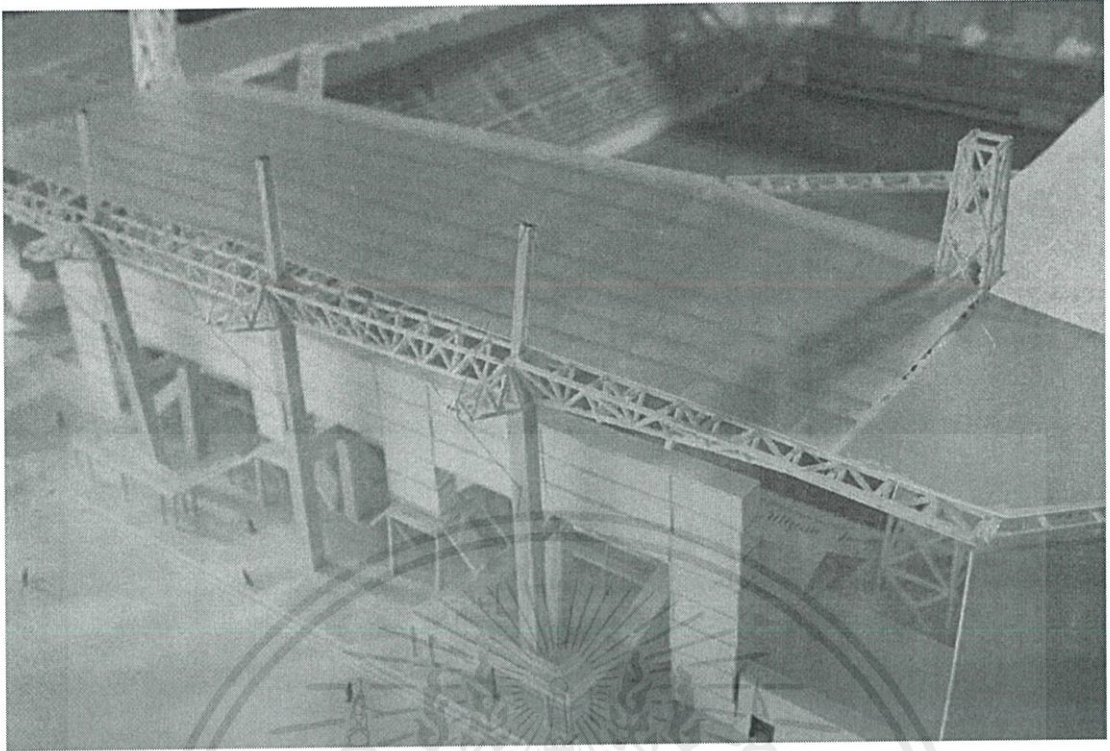


รูปภาพที่ 7.30 หุ่นจำลอง 7  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

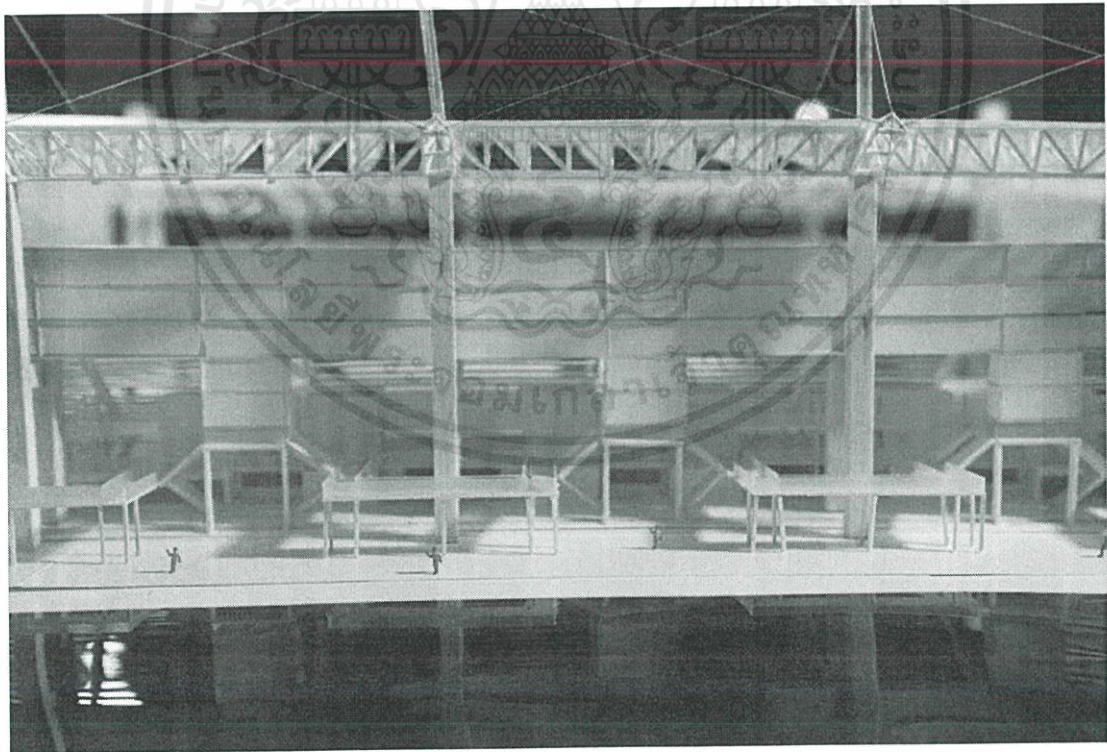


รูปภาพที่ 7.31 หุ่นจำลอง 8  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปภาพที่ 7.32 หุ่นจำลอง 9  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง



รูปภาพที่ 7.33 หุ่นจำลอง 10  
ที่มา: เรียบเรียงโดยผู้แต่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# ภาคผนวก

## 1. พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522

มาตรา 2 พระราชบัญญัตินี้ให้บังคับใช้ตั้งแต่วันถัดจากวันประกาศในราชกิจจานุเบกษา และจะใช้บังคับในท้องที่ใดมีบริเวณเพียงใดให้ตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

สำหรับเขตท้องที่ที่ได้มีการประกาศให้ใช้บังคับผังเมืองรวมตามกฎหมายว่าด้วยการผังเมืองหรือเขตท้องที่ที่ได้เคยมี การประกาศดังกล่าวให้ใช้พระราชบัญญัตินี้บังคับตามเขตของผังเมืองรวมนั้นโดยไม่ต้องตราเป็นพระราชกฤษฎีกา

สำหรับอาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารชุมนุมคน และโรงแรมสห ให้ใช้บทบัญญัติแห่งพระราชบัญญัตินี้บังคับไม่ว่าท้องที่ที่อาคารนั้นตั้งอยู่จะได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้บังคับพระราชบัญญัตินี้หรือไม่ก็ตาม

### มาตรา 4 ในพระราชบัญญัตินี้

“อาคาร” หมายความว่า ตึก บ้าน เรือน โรง ร้าน แพ คลังสินค้า สำนักงาน และสิ่งที ก่อสร้างขึ้นอย่างอื่น ซึ่งบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ และหมายความรวมถึง

อฒันท์ หรือสิ่งทีสร้างขึ้นอย่างอื่นเพื่อใช้เป็นทีชุมนุมของประชาชน

อาคารสูง หมายความว่า อาคารทีบุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ทีมีความสูงตั้งแต่ ยี่สิบสามเมตรขึ้นไป การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินทีก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินทีก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

อาคารขนาดใหญ่พิเศษ หมายความว่า อาคารทีก่อสร้างขึ้นเพื่อใช้พื้นที่อาคารหรือส่วนใดของอาคารเป็นทีอยู่อาศัยหรือประกอบกิจการประเภทเดียวหรือหลายประเภท โดยมีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันตั้งแต่หนึ่งหมื่นตารางเมตรขึ้นไป

อาคารชุมนุมคน หมายความว่า ถึง อาคารหรือส่วนใดของอาคารทีบุคคลอาจเข้าไปภายในเพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนทีมีพื้นที่ตั้งแต่หนึ่งพันตารางเมตรขึ้นไปหรือชุมนุมคนได้ตั้งแต่ห้าร้อยคนขึ้นไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารทีสงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มาตรา 32 ทวิ เจ้าของอาคารดังต่อไปนี้

- อาคารสูง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ
- อาคารชุมนุมคน
- อาคารตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

ต้องจัดให้มีผู้ตรวจสอบด้านวิศวกรรมหรือผู้ตรวจสอบด้านสถาปัตยกรรมแล้วแต่กรณี ทำการตรวจสอบสภาพอาคาร โครงสร้างของตัวอาคาร อุปกรณ์ประกอบต่างๆ เกี่ยวกับระบบไฟฟ้า และการจัดแสงสว่าง ระบบการเตือน การป้องกันและการระงับอัคคีภัย การป้องกันอันตรายเมื่อมีเหตุฉุกเฉิน ทุบถล่ม ระเบิด ระบบระบายอากาศ ระบบระบายน้ำ ระบบบำบัดน้ำเสีย ระบบเครื่องกล หรือระบบอื่นๆ ของอาคารที่จำเป็นต่อการป้องกันภัยอันตรายต่างๆ ที่มีผลต่อสุขภาพ ชีวิต ร่างกาย หรือทรัพย์สิน แล้วรายงานผลการตรวจสอบต่อเจ้าพนักงานท้องถิ่น ทั้งนี้ ตามหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขที่กำหนดในกฎกระทรวง

ให้เจ้าพนักงานท้องถิ่นพิจารณาผลการตรวจสอบสภาพอาคารตามวรรคหนึ่ง โดยมีชักช้าเพื่อพิจารณาออกใบรับรองการตรวจสอบสภาพอาคารหรือดำเนินการตามมาตรา 46 หรือมาตรา 46 ทวิ แล้วแต่กรณีต่อไป

(พระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ.2522 แก้ไขเพิ่มเติมโดย (ฉบับที่ 2) พ.ศ.2550)

## 2. กฎกระทรวงฉบับที่ 55 พ.ศ. 2543

ข้อ 1

**อาคารสาธารณะ** หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุมคนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการ การเมือง การศึกษา การศาสนา การสังคม การนันทนาการ หรือการพาณิชยกรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬา กลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อุโมงค์ สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โประจอดเรือ สุสานฌาปนสถานศาสนสถาน เป็นต้น

**อาคารพิเศษ** หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคงแข็งแรงและความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

(ก) โรงมหรสพ อัฒจันทร์ หอประชุม หอสมุด หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หรือ ศาสนสถาน

(ค) อาคารหรือสิ่งที่สูงขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพาน หรืออาคาร หรือโครงหลังคา ช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

### 3. กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537

ข้อ 2

อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

(2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการ ท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือ ภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการ โรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

ข้อ 8

อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางท้ายกฎกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มี แม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากเกินกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง จะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนที่มากเกินนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้นโดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

(กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537 แก้ไขเพิ่มเติมโดยกฎกระทรวง ฉบับที่ 63 พ.ศ. 2551)

ตารางที่ 1 จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 พ.ศ. 2537

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	เกณฑ์การกำหนด	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อย่างล้างมือ
		ห้องถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
(17) สถานกีฬาในร่ม	ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร หรือต่อ 100 คน ทั้งนี้ ให้ถือจำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์				
	(1) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
	(2) สำหรับผู้หญิง	3	-	-	1

หมายเหตุ : ตารางข้างต้นเป็นข้อกำหนดที่ต้องใช้กับส่วนที่เป็นสถานกีฬาในร่ม แต่ทั้งนี้ส่วนอัฒจันทร์กลางแจ้งมิได้มีข้อกำหนดไว้ ผู้เขียนจึงขอยกข้อกำหนดของสถานกีฬาในร่มซึ่งเป็นกรณีอาคารประเภทที่ใกล้เคียงที่สุดมาเป็นข้อมูลประกอบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548

ข้อ 3

อาคารประเภทและลักษณะดังต่อไปนี้ ต้องจัดให้มีสิ่งอำนวยความสะดวกสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชราตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้ในบริเวณที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไป

(2) สำนักงาน โรงมหรสพ โรงแรม หอประชุม สนามกีฬา ศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้า ประเภทต่างๆ ที่มีพื้นที่ส่วนใดของอาคารที่เปิดให้บริการแก่บุคคลทั่วไปเกิน 2,000 ตารางเมตร

(กฎกระทรวง กำหนดสิ่งอำนวยความสะดวกในอาคารสำหรับผู้พิการ หรือทุพพลภาพ และคนชรา พ.ศ. 2548)

5. กฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการใน

การออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน พ.ศ. 2522

หมวด 1

ประเภทและขนาดของอาคาร

ข้อ 2

การก่อสร้างหรือดัดแปลงอาคารดังต่อไปนี้ หากมีขนาดพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกัน ตั้งแต่ 2,000 ตารางเมตรขึ้นไป ต้องมีการออกแบบเพื่อการอนุรักษ์พลังงานตามกฎกระทรวงนี้

(5) อาคารชุมนุมคนตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร

(กฎกระทรวง กำหนดประเภท หรือขนาดของอาคาร และมาตรฐาน หลักเกณฑ์ และวิธีการในการออกแบบอาคารเพื่อการอนุรักษ์พลังงาน)

6. กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับ

อาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550

ข้อ 2

“บริเวณเฝ้าระวัง” หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัด กระบี่ ชุมพร พังงา ภูเก็ต ระนอง สงขลา และสุราษฎร์ธานี

“บริเวณที่ 1” หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่เป็นดินอ่อนมากที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหวระยะไกล ได้แก่ จังหวัดกรุงเทพมหานคร นนทบุรี ปทุมธานี สมุทรปราการ และสมุทรสาคร

“บริเวณที่ 2” หมายความว่า พื้นที่หรือบริเวณที่อยู่ใกล้รอยเลื่อนที่อาจได้รับผลกระทบจากแผ่นดินไหว ได้แก่ จังหวัดกาญจนบุรี เชียงราย เชียงใหม่ ตาก น่าน พะเยาแพร่ แม่ฮ่องสอน ลำปาง และลำพูน

ข้อ 3

กฎกระทรวงนี้ให้บังคับใช้ในบริเวณและอาคารดังต่อไปนี้

(1) บริเวณเฝ้าระวังและบริเวณที่ 1

(ค) อาคารสาธารณะที่มีผู้ใช้อาคารได้ตั้งแต่สามร้อยคนขึ้นไป ได้แก่ โรงมหรสพ หอประชุม หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หอสมุด ศาสนสถาน สนามกีฬา อัฒจันทร์ ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานีขนส่ง และโรงแรม

(2) บริเวณที่ 2

(ค) อาคารสาธารณะ ได้แก่ โรงมหรสพ หอประชุม หอศิลป์ พิพิธภัณฑ์สถาน หอสมุด ศาสนสถาน สนามกีฬา อัฒจันทร์ ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานีรถไฟ โรงแรม สถานบริการ และอาคารจอดรถ

(กฎกระทรวง กำหนดการรับน้ำหนัก ความต้านทาน ความคงทนของอาคารและพื้นดินที่รองรับอาคารในการต้านทานแรงสั่นสะเทือนของแผ่นดินไหว พ.ศ. 2550)

## 7. มยพ.8301 มาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ

### วัตถุประสงค์และขอบข่าย

- มาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ เป็นมาตรฐานที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอาคารเฉพาะในส่วน of เส้นทางหนีไฟ เพื่อให้มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้อาคาร
- ข้อกำหนดในมาตรฐานนี้เป็นเพียงข้อกำหนดในขั้นต้น เพื่อให้เพียงพอในการอพยพคนออกจากอาคารอย่างรวดเร็วและปลอดภัย
- ค่าตัวเลข ขนาด ระยะ และสัดส่วน ในมาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ เป็นค่าที่กำหนดเพื่อความปลอดภัยเป็นสำคัญ ค่าที่นำไปใช้ต้องเป็นไปตามมาตรฐานที่ระบุไว้
- มาตรฐานการออกแบบเส้นทางหนีไฟ ครอบคลุมถึงการควบคุมการออกแบบ การก่อสร้าง และการจัดการของส่วนประกอบต่างๆของเส้นทางหนีไฟ

### นิยามและคำจำกัดความ

**อาคารกลุ่ม (ชน) ชุมนุม** หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ในกิจการการชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน ในวัตถุประสงค์ต่างๆ เช่น ด้านสังคม ศาสนา พักผ่อน กีฬา บริโภคอาหารและเครื่องดื่ม หรือรอกการโดยสารยานพาหนะ(หากน้อยกว่า 50 คน จัดอยู่ในกลุ่ม สธ หรือ จัดให้เป็นส่วนหนึ่งของกิจการการใช้หลัก)

**อาคารกลุ่ม ชน-4** หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน แบบใช้ในการชมกีฬาในร่ม ที่มีที่นั่งผู้ชม เช่น สถานกีฬาในร่ม โรงสเก็ต สระว่ายน้ำในร่ม สนามเทนนิสในร่ม เป็นต้น

**อาคารกลุ่ม ชน-5** หมายถึง อาคารหรือส่วนหนึ่งส่วนใดของอาคารที่ใช้ชุมนุมของคนไม่น้อยกว่า 50 คน แบบใช้ในการชมหรือเข้าร่วมในกิจกรรมกลางแจ้ง เช่น สถานกีฬากลางแจ้ง โครงสร้างในส่วนสูง อัฒจันทร์แบบมีหลังคาและแบบไม่มีหลังคา เป็นต้น

หมายเหตุ : สเตเดียมยังอาจเข้าข่ายเป็นอาคารได้อีกหลายประเภทนอกจากที่กล่าวมาในข้างต้น เช่น อาคารขนาดใหญ่ อาคารขนาดใหญ่พิเศษ อาคารสูง ผู้ออกแบบจึงต้องออกแบบให้ถูกต้องตามกฎหมายที่เข้าข่ายทั้งหมดที่กำหนดไว้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

# บรรณานุกรม

## ภาษาไทย

สมศักดิ์ ธรรมเวชวิที. ระเบียบวิธีวิจัยและคู่มือการเขียนวิทยานิพนธ์. กรุงเทพฯ :

ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,  
พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,

ไทรวัฒน์ วิรอยศิริ. การออกแบบสแตเดียม. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

รศ.ดร.ชวลิต นิตยะ. การออกแบบระบบอุตสาหกรรม. กรุงเทพฯ : บรรยาย ณ คณะ  
สถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 14 กันยายน  
2560. (เอกสารไม่ตีพิมพ์เผยแพร่)

เรืองศักดิ์ กันตะบุตร. การวางผังอาคารด้วยตารางพิกัด. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรุงเทพฯ : สำนักพิมพ์  
มหาวิทยาลัยรังสิต.

กิตติคุณ เพชรทอง. อาคารสนามกีฬาสมโภชไฟฟ้านวมภูมิภาค. วิทยานิพนธ์ระดับปริญญาตรี  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์และการวางแผน คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบัน  
เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 2553.

การกีฬาแห่งประเทศไทย. กติกาฟุตบอล. [สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา  
<http://www.educatepark.com/story/history/footballrule.pdf> (26 สิงหาคม 2560)

บริษัทไทยพรีเมียร์ลีก จำกัด. ข้อบังคับและระเบียบว่าด้วยการจัดการแข่งขันฟุตบอลลีก  
อาชีพของประเทศไทย พ.ศ.2559. [สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา  
<http://www.thaipremierleague.co.th/ข้อบังคับและระเบียบปี 2559.pdf>  
(30 สิงหาคม 2560)

S.Worapol. 2560. เปิด 5 โมเดลทำเงินสโมสรฟุตบอลไทย ไปไกลกว่า Sport Marketing.  
[สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา [http://www.brandage.com/article/932/Football-  
Business-model-](http://www.brandage.com/article/932/Football-Business-model-) (6 ตุลาคม 2560)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

มหาคอนเทนเนอร์. 2560. **ตู้คอนเทนเนอร์ขนาดเท่าไห่.** [สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา  
<http://www.mahacontainer.com/review/>  
(11 พฤศจิกายน 2560)

Engineer LED lighting. 2560. **จะซื้อสปอร์ตไลท์ต้องรู้ Candela Lumen Lux.**  
[สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา <http://www.ไฟโฮเบย์.com-candela-lumen-lux.html>  
(21 พฤศจิกายน 2560)

บัณฑิตมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **คำแนะนำการอ้างอิงในเนื้อหาวิทยานิพนธ์.**  
[สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา  
<http://www.grad.chula.ac.th/thesis/download/exam.pdf>  
(12 มกราคม 2561)

บัณฑิตมหาวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. **คำแนะนำการพิมพ์รายการอ้างอิงท้ายเล่ม.**  
[สืบค้นออนไลน์.] แหล่งที่มา  
<http://www.grad.chula.ac.th/thesis/download/exam2.pdf>  
(12 มกราคม 2561)

#### ภาษาอังกฤษ

Neufert Ernst. 1981. **Architect's Data.** 2<sup>nd</sup> edition. London, Granada.

Stefan Nixdorf. 2007. **Stadium ATLAS.** 1<sup>st</sup> Edition. Aachen, Germany.

Daab. 2006. **Stadium design.** 1<sup>st</sup> Edition. Anman gràfiques del vallès, Spain.