

โครงการสนามกีฬาเมืองหลักจังหวัดพิษณุโลก กรณีศึกษาสนามฟุตบอล ถู่-ลาน
และอฒจันทร

MUANGLAK SPORT STADIUM, PITSANULOK PROVIDED
CASE STUDY : MAIN STADIUM



ปริญญาโทฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของหลักสูตร ครุศาสตร์อุตสาหกรรมบัณฑิต
สาขาวิชา สถาปัตยกรรม ภาควิชา ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
คณะ ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ปีการศึกษา 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริญญาโท	: โครงการสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก กรณีศึกษา สนามฟุตบอล คู่-ถาน และอฒจันทร์
ชื่อนักศึกษา	: นางสาวรัมพาศี อุเงิน รหัส 43035067
อาจารย์ที่ปรึกษา	: อาจารย์สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์
คณะ	: ครุศาสตร์อุตสาหกรรม
ภาควิชา	: ครุศาสตร์สถาปัตยกรรม
สาขาวิชา	: สถาปัตยกรรม

บทคัดย่อ

ในปัจจุบันประเทศไทยมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว เรื่องของการกีฬาเป็นเรื่องที่ประเทศไทยให้ความสำคัญจะเห็นได้จากแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) ซึ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางของการพัฒนา เพราะคนเป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง เพื่อเป็นแนวทางในการพัฒนาสังคม โดยมุ่งหาจัดสถานที่และอุปกรณ์อำนวยความสะดวก และการให้บริการด้านกีฬา และการพักผ่อนหย่อนใจ อันจะเป็นการพัฒนาคุณภาพของประชากร ดังนั้นโครงการสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลกได้จัดตั้งขึ้น โดยการศึกษาแห่งประเทศไทย เป็นหน่วยงานหลักที่รับผิดชอบการพัฒนากีฬาของประเทศ และหน้าที่สำคัญอีกประการหนึ่งคือ ให้ถึงอำนวยความสะดวกและการให้บริการด้านกีฬา จึงได้จัดทำโครงการนี้ขึ้นเพื่อให้มีสถานที่ฝึกซ้อมที่ได้มาตรฐาน ซึ่งนอกจากเป็นการสนองนโยบายแผนพัฒนาการกีฬา แล้วยังเป็นการสนองนโยบายของรัฐบาลตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติอีกด้วย ในส่วนของงานออกแบบสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก ได้ออกแบบเพื่อรองรับผู้เข้าชม จำนวน 20,000 คน โดยใช้สำหรับการแข่งขันกีฬาประเภทต่างๆ ได้เป็น ฟุตบอล และกรีฑาประเภท คู่-ถาน และสามารถใช้ในการแข่งขันระดับชาติได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

ปริญญานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลงได้จากความช่วยเหลือทางด้านข้อมูลจากหน่วยงานต่างๆ และบุคลากรหลายฝ่ายที่ได้ให้ความช่วยเหลือในการค้นคว้าเอกสาร ข้อมูลต่างๆ ได้ ที่เป็นประโยชน์ต่อการดำเนินปริญญานิพนธ์จนสำเร็จลุล่วงได้เป็นอย่างดี

ประการสำคัญสำหรับการดำเนินปริญญานิพนธ์ให้สำเร็จได้ดีโดยตลอด จากการแนะนำจากอาจารย์ สันติ กวินวงศ์ไพบูลย์ ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา รวมไปถึงอาจารย์ทุกท่านที่ได้อบรมสั่งสอนตลอดมา

การดำเนินปริญญานิพนธ์จะสำเร็จลุล่วงลง ไปไม่ได้หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากเงินกองทุนกู้ยืมจากรัฐบาล และมารดา ซึ่งเป็นทั้งแรงทรัพย์และแรงใจ คอยให้กำลังใจมาตลอด อนึ่งที่ขาดไม่ได้คือคุณ อาจิม โพธิ์พาณิชย์ ซึ่งเป็นที่ปรึกษาด้านข้อมูลและการออกแบบมาโดยตลอด อีกทั้งเพื่อนๆ พี่ๆ และน้องร่วมชาติเดียวกัน พี่เอ ไมค์และเต๋ยที่อยู่เบื้องหลังความสำเร็จในครั้งนี้ ผู้ดำเนินปริญญานิพนธ์จึงขอกราบขอบพระคุณมา ณ โอกาสนี้ด้วย และสุดท้ายนี้ด้วยอำนาจของคุณพระศรีรัตนตรัยและถึงศักดิ์สิทธิ์ทั้งหลายในสากลโลก จงดลบันดาลอำนาจพรให้ผู้มีอุปการะคุณทุกท่านประสบแต่ความสุขความเจริญยิ่งขึ้นไป

รัมพาศิ อุเงิน
ผู้จัดทำ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ก
กิตติกรรมประกาศ	ข
สารบัญ	ค
สารบัญตาราง	ง
สารบัญภาพ	จ
บทที่ 1 บทนำ	
1.1 ความเป็นมาของโครงการ	1
1.2 เหตุผลในการเสนอหัวข้อปริญญานิพนธ์	2
1.3 วัตถุประสงค์ของปริญญานิพนธ์	3
1.4 ที่มาของปัญหา	3
1.5 แนวทางการแก้ปัญหา	3
1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย	4
1.7 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล	5
1.8 ขอบเขตของงานออกแบบ	5
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากปริญญานิพนธ์	7
บทที่ 2 การศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ	
2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย	
2.1.1 การศึกษาข้อมูลด้านนโยบาย เศรษฐกิจ และกายภาพ	9
2.1.2 แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8	9
2.1.3 การศึกษานโยบายด้านการกีฬา	10
2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ	
2.2.1 โครงสร้างทางเศรษฐกิจ	10
2.2.2 การเกษตรกรรม	10
2.2.3 การอุตสาหกรรม	11
2.2.4 การพาณิชย์กรรม	11
2.2.5 การเงิน ธนาคาร และการคลัง	11
2.3 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านสังคม	
2.3.1 ประชากรกลุ่มเป้าหมาย	11

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
2.3.2 ด้านสังคม	12
2.3.3 วัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่น	12
2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ	
2.4.1 การศึกษาลักษณะการใช้ที่ดิน	13
2.4.2 ที่ตั้งและอาณาเขต	13
2.4.3 ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ	15
2.4.4 สาธารณูปโภคพื้นฐานของจังหวัด	17
2.4.5 การศึกษาลักษณะความเหมาะสมของที่ตั้ง โครงการ	19
บทที่ 3 การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลทางด้านสถาปัตยกรรม	
3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	
3.1.1 การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ	22
3.1.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ	49
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ	
3.2.1 การดำเนินงานโครงการ	53
3.2.2 การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ/พฤติกรรม/อัตราค่าสิ่ง	61
3.2.3 การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ	63
3.2.4 การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค	75
3.2.5 การวิเคราะห์รายละเอียดที่ตั้งโครงการ	91
3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรม เพื่อกำหนดแนวคิดในการออกแบบ	
3.3.1 ขนาดสนามและอุปกรณ์กีฬา	104
3.3.2 การออกแบบอัฒจันทร์ที่นั่งชม	113
3.3.3 การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน	123
3.3.4 ระบบถนนภายในโครงการ	123
3.3.5 ระบบทางเท้าและลานเอนกประสงค์	125
3.3.6 มุมมองและระบบที่ว่างทางภูมิทัศน์	125
บทที่ 4 การออกแบบ	
4.1 แนวความคิดในการออกแบบ	
4.1.1 แนวความคิดด้านที่ตั้ง	126
4.1.2 แนวความคิดด้านการวางผังและการจัดกลุ่มอาคาร	126

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.3 แนวความคิดด้านการออกแบบอาคาร	127
4.1.4 แนวความคิดด้านรูปทรง / มุมมอง	128
4.1.5 แนวความคิดด้าน โครงสร้าง	129
4.2 แนวคิด ในการกำหนดรัศมีตำแหน่งเสา	130
4.3 แนวคิด ในการกำหนดตำแหน่งสปอร์ตไลท์	131
บทที่ 5 บทสรุปและข้อเสนอแนะ	
5.1 สรุปการทำปริญญานิพนธ์	150
5.2 ข้อเสนอแนะ	151
บรรณานุกรม	152



สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งเขตการปกครอง จังหวัดพิษณุโลก	15
ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะภูมิประเทศ	16
ตารางที่ 2.3 แสดงลักษณะภูมิอากาศ	17
ตารางที่ 3.1 ชนิดและขนาดของเครื่องมือค้ำเพลิงมือถือ	60
ตารางที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนของสุขภัณฑ์	60
ตารางที่ 3.3 อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีค้ำเพลิง มือถือ	61
ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธขององค์ประกอบภายใน โครงการ	67
ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธของส่วนบริหาร	67
ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธของส่วนอำนวยการ	68
ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธของส่วนแข่งขัน	68
ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธของส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	69
ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธของส่วนบริการผู้ชม	69
ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธของส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี	70
ตารางที่ 3.11 ความถี่ของการให้น้ำตามอัตราการระเหยของน้ำและชนิดของดิน	84
ตารางที่ 3.12 ลักษณะของหญ้าสนามเขตร้อน	87

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 2.1 แสดงแผนที่ตัวจังหวัดซึ่งเป็นศูนย์กลางของภาคเหนือตอนล่าง	14
ภาพที่ 2.2 แสดงที่ตั้งโครงการ	19
ภาพที่ 2.3 แสดงพื้นที่บริเวณที่ตั้งโครงการ	20
ภาพที่ 3.1 สนามกีฬาหลักมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต	22
ภาพที่ 3.2 แสดงแปลนสนามกีฬาหลักและผังบริเวณ	24
ภาพที่ 3.3 แสดงรูปตัดสนามกีฬาหลัก	24
ภาพที่ 3.4 แสดงรูปด้านทิศใต้	25
ภาพที่ 3.5 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก	25
ภาพที่ 3.6 แสดงรูปด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้	25
ภาพที่ 3.7 แสดงรูปด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ	25
ภาพที่ 3.8 แสดงทัศนียภาพมุมสูงของสนามกีฬาหลัก	26
ภาพที่ 3.9 แสดง Canopy ลักษณะปีกนกที่เชื่อมความต่อเนื่องงานสถาปัตยกรรมภายใน-นอก	28
ภาพที่ 3.10 แสดงการถ่ายน้ำหนักของ โครงสร้างจาก โครงหลังคามายังชั้น 2 และชั้นล่าง	30
ภาพที่ 3.11 แสดง โครงสร้างคอนกรีตชุดศูนย์กลางที่เป็นรูปสามเหลี่ยม	31
ภาพที่ 3.12 แสดงภาพมุมสูงหลังคาสนามกีฬาทั้ง 2 ซีก	32
ภาพที่ 3.13 แสดงห้องควบคุมไฟฟ้า	33
ภาพที่ 3.14 แสดงเครื่องกำเนิด ไฟฟ้าฉุกเฉิน	34
ภาพที่ 3.15 แสดงแผงควบคุม ไฟฟ้าสองสนาม	35
ภาพที่ 3.16 แสดงภายในของแผงควบคุม ไฟฟ้าสองสนาม	35
ภาพที่ 3.17 แสดงหน้าที่ของสวิทช์แผงควบคุม	36
ภาพที่ 3.18 แสดงระบบจ่ายน้ำประปา	37
ภาพที่ 3.19 แสดงตู้ควบคุมระบบดับเพลิง	38
ภาพที่ 3.20 แสดงระบบสูบน้ำดับเพลิง	39
ภาพที่ 3.21 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย	40
ภาพที่ 3.22 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย	40
ภาพที่ 3.23 แสดงพื้นยางสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นคือยาง Rekortan poly ulethane	41
ภาพที่ 3.24 รัชมังคลาภิเษกสถาน	42
ภาพที่ 3.25 แสดงระบบสัญญาณ จากหน้าสนามกีฬาเข้าไปยังสนามกีฬาหลักและสนามกีฬาในร่ม	43

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 3.22 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย	40
ภาพที่ 3.23 แสดงพื้นยางสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นคือยาง Rekortan poly ulthane	41
ภาพที่ 3.24 รัชมังคลาภิเษกสถาน	42
ภาพที่ 3.25 แสดงระบบสัญญาณ จากหน้าสนามกีฬาเข้าไปยังสนามกีฬาหลักและสนามกีฬาในร่ม	43
ภาพที่ 3.26 แสดงแปลนและผังบริเวณรัชมังคลาภิเษกสถาน	44
ภาพที่ 3.27 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก	45
ภาพที่ 3.28 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก	45
ภาพที่ 3.29 แสดงรูปตัดตามยาวสนาม	45
ภาพที่ 3.30 แสดงรูปตัดตามขวางสนาม	45
ภาพที่ 3.31 แสดงราวกันลอบบริเวณอัฒจันทร์	46
ภาพที่ 3.32 แสดง โครงสร้างหลังคา	47
ภาพที่ 3.33 แสดงสนามกีฬา โอลิมปิก มิวนิค	49
ภาพที่ 3.34 แสดงแปลนพื้นสนามกีฬา โอลิมปิก มิวนิค	50
ภาพที่ 3.35 แสดงรูปตัดตามขวางสนามกีฬา	51
ภาพที่ 3.36 แสดงรูปตัดตามยาวสนามกีฬา	51
ภาพที่ 3.37 แผนภูมิแสดง โครงสร้างของการกีฬาแห่งประเทศไทย	54
ภาพที่ 3.38 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนองค์ประกอบของโครงการ	71
ภาพที่ 3.39 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร	71
ภาพที่ 3.40 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนอำนวยการ	72
ภาพที่ 3.41 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนแข่งขัน	72
ภาพที่ 3.42 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	73
ภาพที่ 3.43 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริการผู้ชม	73
ภาพที่ 3.44 แผนภูมิแสดงความสัมพันธ์ของส่วนปฏิบัติการทางเทคโนโลยี	74
ภาพที่ 3.45 แสดงการยื่นของอาคารอัฒจันทร์	76
ภาพที่ 3.46 อาคารในโครงสร้าง TRUSS	77
ภาพที่ 3.47 อาคารในโครงสร้าง FOLDED PLATE	78
ภาพที่ 3.48 อาคารในโครงสร้าง CYLINDRICAL SHEELS	79
ภาพที่ 3.49 องค์ประกอบพื้นฐานในการออกแบบโครงสร้าง HYPERBULIC PARABOLOID	80
ภาพที่ 3.50 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆ บนผู้ MIMIC	82

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

	หน้า
ภาพที่ 3.51 ตำแหน่งการวางท่อหน้าและก๊อกรู้น้ำ ใช้ท่อขนาด 3 นิ้ว	83
ภาพที่ 3.52 ตำแหน่งการวางท่อก๊อกรู้น้ำสำหรับรดน้ำสนาม	84
ภาพที่ 3.53 ภาพแสดงตัวอย่างการวางท่อระบายน้ำในแนวตรงสำหรับสนามกรีฑาและฟุตบอล	89
ภาพที่ 3.54 ภาพแสดงตัวอย่างการวางท่อระบายน้ำแบบก้างปลาสำหรับสนามกรีฑาและฟุตบอล	90
ภาพที่ 3.55 แผนที่แสดงที่ตั้งสนามกีฬาเมืองหลักจังหวัดพิษณุโลก	91
ภาพที่ 3.56 ที่ตั้ง โครงการทิสเหนือ	92
ภาพที่ 3.57 ที่ตั้ง โครงการทิสใต้	92
ภาพที่ 3.58 ที่ตั้ง โครงการทิสตะวันออก	92
ภาพที่ 3.59 ที่ตั้ง โครงการทิสตะวันตก	92
ภาพที่ 3.60 บริเวณบึงราชนกซึ่งอยู่ใกล้กับ โครงการ	93
ภาพที่ 3.61 ผังแสดงแนวการเดินสายไฟฟ้าและ โทรศัพท์	94
ภาพที่ 3.62 ผังแสดงแนวการเดินท่อน้ำประปาและท่อน้ำดับเพลิง	96
ภาพที่ 3.63 ผังแสดงระบบระบายน้ำฝนและตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำเสีย	98
ภาพที่ 3.64 ถนนทางเข้าหมู่บ้านด้านหน้าของโครงการ	101
ภาพที่ 3.65 ถนนทางเข้าบึงราชนกเพื่อเข้าสู่โครงการ ติดต่อกับถนนหลัก	101
ภาพที่ 3.66 การวิเคราะห์ทิศทางแดด-ลม	102
ภาพที่ 3.67 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่	103
ภาพที่ 3.68 รูปประจักษ์ฟุตบอล และ สนามฟุตบอล	104
ภาพที่ 3.69 ขนาดสนามฟุตบอล	105
ภาพที่ 3.70 วิธีการสร้างสนาม	106
ภาพที่ 3.71 การจัดที่นั่งแบบ STRAIGHT ROWS ENDS AND SIDE	114
ภาพที่ 3.72 การจัดที่นั่งแบบ STRAIGHT ROWS SIDE & CURVE ROW ENDS	115
ภาพที่ 3.73 การจัดที่นั่งแบบ EVERAGE CENTRE OF ACTIVITY	115
ภาพที่ 3.74 การจัดที่นั่งแบบ CIRCULAR SIATING WITH STRAIGHT ROWS	116
ภาพที่ 3.75 การจัดที่นั่งแบบ ELLIPTICAL ROW SETING	117
ภาพที่ 3.76 ชีตจำกัดการมองเห็น	117
ภาพที่ 3.77 แสดงระยะทางเดินต่อช่วงของที่นั่ง	120
ภาพที่ 3.78 ขนาดถนนเข้าหลัก	123
ภาพที่ 3.79 ขนาดถนนเข้ารอง	124

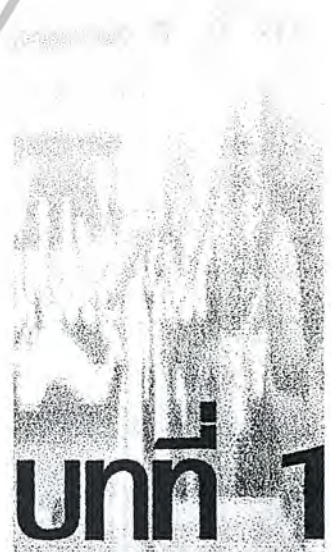
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.4 แสดงบริเวณจอครดที่เป็นส่วนปลุกต้นไม้	127
ภาพที่ 4.5 แสดงการวางอาคารแนว เหนือ – ใต้	127
ภาพที่ 4.6 หลังคาทั้งสองด้านของสนาม	128
ภาพที่ 4.7 การแบ่งส่วนใช้สอยอาคารด้วยระดับ	128
ภาพที่ 4.8 เส้นสายที่แสดงความรู้สึก	129
ภาพที่ 4.9 คุณสมบัติของวัสดุ	129
ภาพที่ 4.10 คุณสมบัติของเหล็กเคลือบ ZINCALUME	129
ภาพที่ 4.11 การลดความร้อนและเสียงรบกวน	130
ภาพที่ 4.12 โครงสร้างเหล็กรับแรงดึง	130
ภาพที่ 4.13 การหารัศมีตำแหน่งเสา	131
ภาพที่ 4.14 การกำหนดตำแหน่งสปอร์ตไลท์	131
ภาพที่ 4.15 ขั้นตอนการนำเสนอโครงการและความเป็นมาของโครงการ	132
ภาพที่ 4.16 การศึกษาความเป็นไปได้และนโยบาย	132
ภาพที่ 4.17 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจและสังคม	133
ภาพที่ 4.18 กรรศึกษาด้านกายภาพ	133
ภาพที่ 4.19 การศึกษาอาคารตัวอย่าง	134
ภาพที่ 4.20 แผนภูมิโครงสร้างด้านการบริหารและการวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ	134
ภาพที่ 4.21 อัตรากำลังเจ้าหน้าที่และองค์ประกอบของโครงการ	135
ภาพที่ 4.22 องค์ประกอบของโครงการ	135
ภาพที่ 4.23 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอย	136
ภาพที่ 4.24 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอย	136
ภาพที่ 4.25 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารและส่วนอำนวยความสะดวก	137
ภาพที่ 4.26 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนแข่งขันและสนับสนุนการแข่งขัน	137
ภาพที่ 4.27 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริการผู้ชมและส่วนเทคนิค	138
ภาพที่ 4.28 การวิเคราะห์ตำแหน่งและที่ตั้งโครงการ	138
ภาพที่ 4.29 แผนภูมิความสัมพันธ์และความสัมพันธ์ในการจัดกลุ่มขององค์ประกอบ	139
ภาพที่ 4.30 แสดงส่วนของระดับแปลนแบบสามมิติ	139
ภาพที่ 4.31 งานระบบในโครงการ	140
ภาพที่ 4.32 งานระบบในโครงการ	140
ภาพที่ 4.33 งานระบบในโครงการ	141

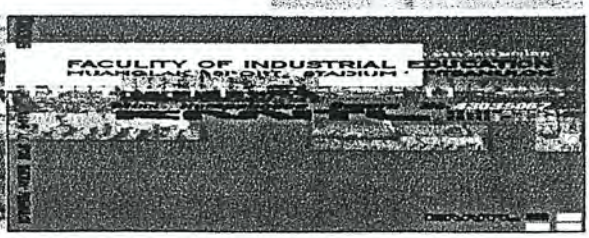
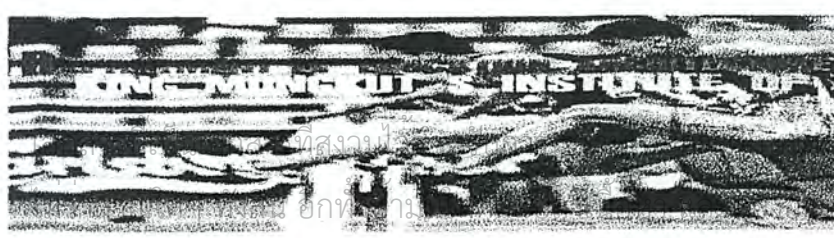
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 4.34 งานระบบในโครงการและแนวความคิดในการออกแบบ	141
ภาพที่ 4.35 แนวความคิดในการออกแบบ	142
ภาพที่ 4.36 แนวความคิดในการออกแบบ	142
ภาพที่ 4.37 แสดงผังบริเวณของโครงการ	143
ภาพที่ 4.38 การหาระยะตำแหน่งเสาและขนาดสนาม	143
ภาพที่ 4.39 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 1	144
ภาพที่ 4.40 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 2	144
ภาพที่ 4.41 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 3	145
ภาพที่ 4.42 แปลนพื้นที่ชั้นที่ 4	145
ภาพที่ 4.43 แปลนหลังคา	146
ภาพที่ 4.44 รูปด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือ	146
ภาพที่ 4.45 รูปด้านทิศตะวันออกและทิศใต้	147
ภาพที่ 4.46 รูปตัดด้านยาวสนามและด้านกว้าง	147
ภาพที่ 4.47 แสดงทัศนียภาพและแบบขยายรอยต่อลวดดิ่ง	148
ภาพที่ 4.48 หุ่นจำลองแผนผังสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก	148
ภาพที่ 4.49 หุ่นจำลองสนามฟุตบอล คู่-ลานและอัฒจันทร์	149
ภาพที่ 4.50 หุ่นจำลองสนามฟุตบอล คู่-ลานและอัฒจันทร์	149





บทที่ 1



บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

ปัจจุบันการศึกษาเป็นสิ่งหนึ่งซึ่งประเทศต่างๆ ทั่วโลกได้ให้ความสนใจเป็นอย่างมาก เพราะการศึกษานอกจากจะช่วยให้ผู้เรียนมีพัฒนาการทางด้านต่างๆ ยังสามารถเล่นกันได้ทุกชนชั้น จะเห็นได้จากการแข่งขันต่างๆ จะมีการส่งนักกีฬาเข้าแข่งขันอย่างคับคั่ง ซึ่งนอกจากจะเป็นการทดสอบความสามารถในด้านกีฬาแล้ว ยังเป็นการเชื่อมความสัมพันธ์และสัมพันธไมตรี ประโยชน์ของการกีฬานอกจากช่วยส่งเสริมพัฒนาการทางด้านร่างกายแล้ว ยังช่วยให้มีการพัฒนาการทางด้านจิตใจด้วย ทำให้

ผู้เล่นกีฬาเป็นผู้มีน้ำใจ มีความเข้าใจ เกิดความรักใคร่ ความสามัคคีรู้จักเสียสละเป็นต้น จากประโยชน์ที่ได้รับจากการกีฬา ถ้าหากได้มีการปลูกฝังให้เยาวชน และประชาชนได้รับการกีฬาแล้ว ก็จะเป็นประโยชน์ต่อสังคมและประเทศชาติเป็นอย่างมาก เพราะฉะนั้นจึงควรที่จะส่งเสริมให้การกีฬาแพร่หลายในหมู่ประชาชนทั่วไป

การกีฬาแห่งประเทศไทยจึงได้มีนโยบายที่จะจัดตั้งสนามกีฬารดับจังหวัดขึ้น ให้ครบทุกจังหวัด ภายใน 10 ปี มีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาคุณภาพประชากร โดยการพัฒนากีฬาระหว่างหน่วยงานต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชนแบบครบวงจร ตั้งแต่การกีฬายกระดับพื้นฐานจนถึงการพัฒนาเพื่ออาชีพ โดยรัฐเป็นผู้ให้การสนับสนุนให้มีการจัดสร้าง การพัฒนาสนามกีฬา ศูนย์ฝึกกีฬา สถานที่ออกกำลังกายอย่างแพร่หลายทั้งในเขตเมืองและชนบท โดยสามารถแบ่งระดับสนามกีฬาออกเป็น 4 ระดับ ดังนี้

1. สนามกีฬาระดับที่ 1 (ระดับนานาชาติ) มี 10 จังหวัด
2. สนามกีฬาระดับที่ 2 (ระดับชาติ) มี 21 จังหวัด
3. สนามกีฬาระดับที่ 3 (ระดับเขต) มี 25 จังหวัด
4. สนามกีฬาระดับที่ 4 (ระดับจังหวัด) มี 19 จังหวัด

ซึ่งสนามกีฬาที่จะเกิดขึ้นนี้เป็นสนามกีฬาระดับที่ 1 (ระดับนานาชาติ) ซึ่งมีพื้นที่โครงการประมาณ 1,062 ไร่ บริเวณที่ดินสาธารณประโยชน์ บึงราชนก ตำบลวังพิรุณ อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี โดยจังหวัดปทุมธานีได้ถูกกำหนดให้เป็นเมืองหลักของเขตภาคเหนือตอนล่าง ประกอบด้วย 8 จังหวัด ได้แก่ เพชรบูรณ์ นครสวรรค์ สุโขทัย กำแพงเพชร อุตรดิตถ์ พิษณุโลก และอุทัยธานี โดยพิษณุโลกเป็นศูนย์กลางการคมนาคมขนส่งที่เชื่อมต่อกับ 3 ภูมิภาค ได้แก่ภาคเหนือตอนบน ภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กลาง และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ จึงทำให้เมืองเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว และขยายโครงข่าย เส้นทางคมนาคมขนส่งเพิ่มมากขึ้นอย่างต่อเนื่อง

จากประเด็นดังกล่าว การกีฬาแห่งประเทศไทยจึงได้จัดทำ แผนการจัดสร้างสนามกีฬาจังหวัด ระดับต่างๆ โดยมีหลักเกณฑ์พิจารณากำหนดมาตรฐานสนามกีฬาที่เหมาะสม จากปัจจัยองค์ประกอบต่างๆ ได้แก่ขนาดของจังหวัด แนวทาง และความน่าจะเป็นของการพัฒนาเมือง โครงสร้างทางเศรษฐกิจอุตสาหกรรมและตามแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) ซึ่งมุ่งเน้นในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์ในด้านศักยภาพทางการศึกษาและด้านร่างกาย เพราะความรู้ที่ค้ำย้อมอยู่ในร่างกายที่แข็งแรง รวมไปถึงเรื่องความหนาแน่นของประชากร รายได้ประชากรต่อคน ต่อปี จำนวนประชากรที่มีศักยภาพที่จะร่วมกิจกรรมกีฬาได้ สาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานและความพร้อมด้านที่ดิน ตลอดจนความจำเป็นที่จะต้องจัดให้มีสนามกีฬา เพื่อรองรับการจัดการแข่งขันกีฬาระดับชาติ และนานาชาติ

ที่มา : แผนแม่บทสนามกีฬา จังหวัดพิษณุโลก โดยการกีฬาแห่งประเทศไทย

1.2 เหตุผลในการเสนอปฏิญญานินทร์

1.2.1.ตามนโยบายของการกีฬาแห่งประเทศไทย ที่มีนโยบายจะจัดตั้งสนามกีฬาจังหวัดขึ้นให้ครบทุกจังหวัดภายในระยะเวลา 10 ปี โดยมีจุดมุ่งหมายหลักเพื่อพัฒนาคุณภาพประชากร

1.2.2.เพื่อให้จังหวัดพิษณุโลกได้มีสนามกีฬาเป็นของตนเอง เพื่อใช้งานการส่งเสริมกีฬาโดยถูกต้องตามมาตรฐานสากล ดำเนินการจัดแข่งขันกีฬา และเปิดบริการให้ประชาชน และบุคคลทั่วไป เข้าใช้แข่งขัน ฟឹคซ้อมและเล่นกีฬาตามโอกาส และยังยังสามารถพัฒนาจากขั้นพื้นฐานจนถึงการพัฒนาเพื่อเป็นอาชีพได้อีกด้วย

1.2.3.เนื่องจากจังหวัดพิษณุโลกได้ถูกกำหนดให้เป็นเมืองหลักของเขตภาคเหนือตอนล่าง จึงทำให้พิษณุโลกเป็นจังหวัดที่เหมาะสมที่จะสร้างเป็นสนามกีฬาเมืองหลักประจำภูมิภาค

1.2.4.เพื่อเป็นแนวทาง ในการใช้ที่ดินที่เหมาะสมตามลักษณะทางด้านกายภาพของจังหวัดพิษณุโลก โดยพิจารณาจากนโยบายของการกีฬาแห่งประเทศไทยอีกด้วยที่ต้องการจัดตั้งสนามกีฬาเมืองหลักประจำภูมิภาค

1.2.5.เพื่อดำเนินการจัดตั้งสนามกีฬาอันเป็นการพัฒนาจังหวัด ด้านการพัฒนาคนให้มีศักยภาพทางด้านร่างกายและการให้ประชาชน ได้มีความรู้ที่ถูกต้องในด้านการกีฬา

การออกกําลังกายเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่ง ที่ทำให้มีร่างกายแข็งแรง มีสุขภาพจิตดี การแก้ปัญหาของสังคมในการพัฒนาบุคลากรของชาติ ควรจัดให้มีสถานที่ๆ ได้มาตรฐานและจัดให้มีกิจกรรมเกี่ยวกับกีฬาเพื่อให้เป็นสื่อกลางของแต่ละจังหวัดในการใช้เวลาว่างให้เกิดประโยชน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.3 วัตถุประสงค์ของปฏิญยานิพนธ์

1.3.1. เพื่อการฝึกฝนในการรวบรวมข้อมูลในการทำงานวิจัยต่างๆ อันเนื่องมาจากการค้นคว้าหาข้อมูลในการทำปฏิญยานิพนธ์และข้อมูลที่เกี่ยวข้อง

1.3.2. สามารถวิเคราะห์งานออกแบบให้เข้าถึงปัญหาอย่างแท้จริง เพื่อนำไปแก้ไขปัญหาทางด้านการออกแบบ

1.3.3. เสริมสร้างความคิดและความรู้ในวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรม รวมทั้งแนวความคิดในการออกแบบพื้นฐานของงานออกแบบ

1.3.4. ส่งเสริมหลักสูตรของวิชาการออกแบบสถาปัตยกรรมให้ดีขึ้น จากการฝึกฝนและแก้ไข ปัญหา

1.3.5. เป็นแนวทางในการแก้ไขปัญหาการศึกษาโครงการเดียวกันต่อไปในอนาคต

1.4 ที่มาของปัญหา

1.4.1. เนื่องจากขาดแคลนสนามกีฬาหลักประจำภูมิภาคที่ตอบสนอง ทั้งสนามกีฬาประชาชน ทั่วๆ ไปและกลุ่มเยาวชน นักเรียน

1.4.2. ปัญหาด้านประสิทธิภาพของนักกีฬาเนื่องจากไม่มีสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานที่เพียงพอ ส่งผลให้มีผลต่อการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬา

1.4.3. ปัญหาสังคม เนื่องจากเยาวชนใช้เวลาว่างในทางที่ไม่เกิดประโยชน์

1.5 แนวทางการแก้ปัญหา

1.5.1. จัดสร้างสนามกีฬาหลักประจำภูมิภาคเพื่อประชาชน เยาวชนและนักเรียนได้เข้ามาใช้บริการ

1.5.2. ส่งเสริมให้มีการแข่งขันกีฬาระดับจังหวัดหรือสมาคมต่างๆ เป็นการปลูกฝังให้เยาวชนมีความสนใจทางด้านกีฬาและให้รู้จักใช้เวลาว่างให้เป็นประโยชน์โดยการออกกำลังกาย

1.5.3. เพื่อเป็นสถานที่เตรียมความพร้อมของนักกีฬาและสามารถใช้เป็นสถานที่จัดการแข่งขันกีฬา

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

หาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการกีฬา นอกจากนี้ยังศึกษาถึงรายละเอียดของส่วนต่างๆ ในโครงการ โดยทำการศึกษาถึงประเด็นหลักต่างๆ ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.6 วิธีการดำเนินการวิจัย

หาข้อมูลต่างๆ ที่เกี่ยวกับการศึกษา นอกจากนี้ยังศึกษาถึงรายละเอียดของส่วนต่างๆ ในโครงการ โดยทำการศึกษาถึงประเด็นหลักต่างๆ ดังนี้

การหาข้อมูลเพื่อนำไปวิเคราะห์เป็นแนวทางคิดในการออกแบบทางสถาปัตยกรรมนั้น ได้ศึกษา

1.6.1. เก็บรวบรวมข้อมูล

- ข้อมูลปฐมภูมิ สัมภาษณ์จากผู้รู้และผู้มีประสบการณ์ทางด้านการศึกษาทั้งระดับสากลและของชาติ

- ข้อมูลทุติยภูมิ เป็นข้อมูลจากเอกสารต่างๆ เช่น ข้อมูลเกี่ยวกับการจัดการแข่งขันและข้อมูลเกี่ยวกับ กฎ กติกา การแข่งขัน และรวมถึงข้อมูลอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

1.6.2 วิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการเก็บรวบรวม

- ด้านนโยบาย
 1. นโยบายของการศึกษาแห่งประเทศไทย
 2. นโยบายแผนพัฒนาการศึกษาแห่งชาติ ฉบับที่ 8 (2540-2544)
- ด้านสังคม
 1. นโยบายที่เกี่ยวข้อง
 2. ความต้องการของประชาชน และเยาวชนที่มีต่อโครงการ
 3. การให้บริการแก่สังคม
 4. รูปแบบงานสถาปัตยกรรมที่มีผลต่อการออกแบบ
 5. ผู้ใช้อาคาร
- ทางด้านการศึกษา
 1. ศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้ภายในอาคาร
 2. มาตรฐานการออกแบบอาคาร
- ทางด้านกายภาพ
 1. สถานที่ตั้งโครงการ
 2. ผังแม่บท
 3. สภาพแวดล้อมโดยรอบโครงการ
 4. เทศบัญญัติและกฎหมายที่เกี่ยวข้อง
 5. สภาพภูมิอากาศ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. การคมนาคม ระบบสาธารณูปโภค

สรุปข้อมูลหาที่ตั้งที่เหมาะสมกับโครงการและนำข้อมูลที่ได้มาวิเคราะห์แล้วมาสรุปเป็นโปรแกรมทางสถาปัตยกรรมเพื่อนำไปออกแบบต่อไป

1.7 ขอบเขตของการศึกษาข้อมูล

1.7.1. ศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูลเบื้องต้นทางด้านนโยบาย เศรษฐกิจ สังคม และกายภาพ เพื่อหาความเป็นไปได้ของโครงการ

1.7.2. ศึกษารายละเอียดของโครงการ

1.7.3. ศึกษาการดำเนินงานของโครงการ

1.7.4. ศึกษาพฤติกรรมต่างๆ และจำนวนผู้ใช้โครงการ

1.7.5. ศึกษาอาคารประเภทเดียวกัน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ

1.7.6. ศึกษาความสัมพันธ์ และหน้าที่ใช้สอยขององค์ประกอบต่างๆ

1.7.7. ศึกษาสภาพที่ตั้งโครงการ รวมทั้งสภาพแวดล้อม การเข้าถึงโครงการ

1.7.8. ศึกษาข้อมูลเชิงสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

1.7.9. ศึกษาข้อมูลเชิงเทคโนโลยี

1.7.10. กำหนดแนวความคิดตามแนวทางที่ศึกษามาข้างต้น และออกแบบให้สอดคล้องกัน

1.7.11. ศึกษาถึงเทศบัญญัติและข้อกำหนดต่างๆที่เกี่ยวข้อง

1.8 ขอบเขตของงานออกแบบ

โครงการ สนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก กรณีศึกษา สนามฟุตบอล ทุ่ง-ลาน และ อิมพจน์ท์ มุ่งเน้นในการอำนวยความสะดวกในการให้บริการด้านการกีฬา และยังเป็นสถานที่ฝึกซ้อมสำหรับนักกีฬาก่อนการแข่งขัน เพื่อให้ได้มาตรฐานที่เหมาะสมกับความต้องการของผู้มาใช้โครงการ ซึ่งมีกิจกรรมหลักดังนี้

1.8.1. สำนักงานและทางเข้าเจ้าหน้าที่, นักกีฬาและแขกพิเศษ

1.8.2. ฝ่ายพิธีการ

1.8.3. พื้นที่แข่งขัน

- สนามฟุตบอล
- พื้นที่แข่งขันกรีฑาทุ่งและลาน
- พื้นที่เจ้าหน้าที่ฝ่ายเทคนิค
- พื้นที่กรรมการ
- พื้นที่ช่างภาพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.8.4.พื้นที่สนับสนุนการแข่งขัน

- ห้องน้ำ - ลีคเกอร์นักกีฬา
- ห้องน้ำ - ลีคเกอร์ผู้ตัดสิน
- บริเวณพักรอกการแข่งขัน
- คู่อบอุ่นร่างกาย 60 ม.
- บริเวณพักนักกีฬา
- ห้องเก็บ - ซ่อมแซมอุปกรณ์
- บริเวณบำรุงรักษา

1.8.5.พื้นที่ อัดจันทร์

1.8.6.พื้นที่ทำงาน

- สำนักงานเจ้าหน้าที่สนาม
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน
- พื้นที่ทำงานอาสาสมัคร
- ส่วนสนับสนุนการทำงาน
- ห้องพักผ่อน - อาหารเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์

1.8.7.พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ระดับนานาชาติ

1.8.8.พื้นที่รับส่งของ

- พื้นที่เก็บขยะ
- พื้นที่เก็บของ
- ห้องเก็บของย่อย

1.8.9.พื้นที่ทำงานสื่อมวลชน

- ห้องให้สัมภาษณ์
- ห้องพักผ่อน - อาหาร
- ห้องทำงาน
- ห้องโทรทัศน์
- พื้นที่ทำงานทั่วไป
- ส่วนสนับสนุนการทำงาน

1.8.10.ส่วนกระจายเสียง

- ห้องผู้บรรยาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- พื้นที่ติดตั้งกล้องโทรทัศน์
- ห้องควบคุมวิดีโอ
- สำนักงาน
- ห้องควบคุมเสียง

1.8.11. ศูนย์บริการสุขภาพ

1.8.12. ส่วนบริการผู้ชม

- ชุมนขายเครื่องดื่ม-อาหาร
- ห้องน้ำ - ส้วม (ชาย/หญิง)
- โถงทางเข้าผู้ชม
- ส่วนเตรียมอาหาร
- โถงพักผ่อน
- ส่วนแสดงนิทรรศการ
- ร้านขายของที่ระลึก
- ส่วนสนับสนุน

1.8.13. ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา และแขกพิเศษ

1.8.14. หน่วยรักษาความปลอดภัย

1.8.15. หน่วยปฏิบัติการทางเทคโนโลยี

1.8.16. พื้นที่จัดเตรียมอาหารและเครื่องดื่ม

1.8.17. ที่ขายตั๋ว

1.8.18. บริเวณพักขยะ

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปฏิญญานีพนธ์

แบ่งเป็น 2 ประเภท คือ

1.9.1. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากโครงการ

- เพื่อการแข่งขันกีฬา
- เพื่ออบรมและฝึกซ้อมกีฬา
- เพื่อดำเนินการส่งเสริมกีฬา
- เพื่อเป็นที่ออกกำลังกายและพักผ่อนสำหรับประชาชน

1.9.2. ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับจากการทำปฏิญญานีพนธ์

- ทราบถึงนโยบายของการกีฬาแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

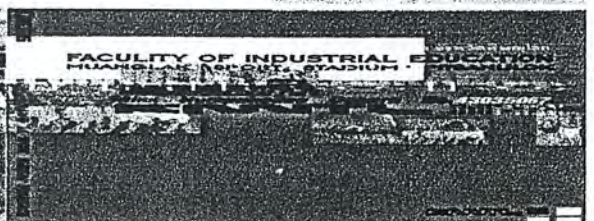
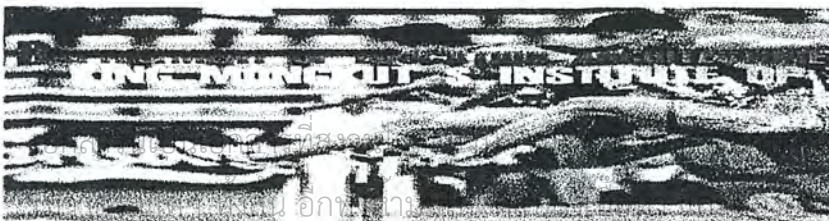
- ทราบถึงปัญหาและผลกระทบของการขาดแคลนสนามกีฬา
- ทราบถึงลักษณะการเขียนเอกสารให้เป็นรูปเล่มและขั้นตอนการดำเนินงาน
- ทราบถึงกระบวนการของการทำงานที่ต้องติดต่อกับทางราชการเพื่อขอข้อมูลต่างๆ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 2



บทที่ 2

การศึกษาและวิเคราะห์ความเป็นไปได้ของโครงการ

2.1 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านนโยบาย

2.1.1. การศึกษาข้อมูลทางด้านนโยบายเศรษฐกิจและกายภาพ

การศึกษาทางด้านนโยบายเศรษฐกิจและด้านกายภาพของ จ.พิจิตร โลกได้จัดทำขึ้น โดยมีองค์ประกอบที่สำคัญ 2 ด้านคือ

- ปัจจัยด้านกายภาพ ประกอบด้วยการใช้ที่ดินเป็นกิจกรรมเชิงสวงวนและอนุรักษ์เป็นส่วนใหญ่ กิจกรรมอีกด้านหนึ่งได้แก่กิจกรรมด้านพัฒนา ได้แก่การใช้ประโยชน์ที่ดินในรูปแบบต่างๆ
- ปัจจัยด้านเศรษฐกิจและสังคม ได้แก่การพัฒนาชีวิตและความเป็นอยู่ทางสังคม อาชีพ รายได้ คุณภาพชีวิต การศึกษา ทัศนคติในการประกอบอาชีพ และความต้องการด้านปัจจัยพื้นฐานที่จำเป็น

2.1.2. แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544)

แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 ซึ่งเน้นคนเป็นศูนย์กลางในการพัฒนา เพราะคนเป็นปัจจัยชี้ขาดความสำเร็จของการพัฒนาในทุกเรื่อง วัตถุประสงค์หลัก เพื่อพัฒนาศักยภาพของคนทางด้านจิตใจให้เป็นคนดี มีคุณธรรม มีจิตสำนึกดีต่อสังคมส่วนรวม อีกทั้งส่งเสริมให้คนมีสุขภาพพลานามัยดีถ้วนหน้าสามารถป้องกันโรคและดูแลสุขภาพของตนเอง ในด้านการพัฒนาศักยภาพก็เน้นในด้าน จิตใจ สติปัญญา ทักษะ ฝีมือแรงงาน และพัฒนาสุขภาพพลานามัย

ซึ่งในด้านการพัฒนาศักยภาพทางด้านจิตใจก็เป็นเรื่องการเสริมสร้างและพัฒนาคุณธรรม จริยธรรมโดยสนับสนุนให้ประชาชนมีความรู้ความเข้าใจและสามารถนำเอาสิ่งแวดล้อมต่างๆในสังคมมาประยุกต์ใช้ เพื่อสร้างสุนทรียภาพทางจิตใจ เช่น คนตรี กีฬา และสนับสนุนให้มีกิจกรรมและสถานที่ที่ให้สมาชิกประกอบกิจกรรมร่วมกัน เช่นสวนสาธารณะ สนามกีฬา ห้องสมุด ส่วนองค์กรต่างๆ ก็ให้มีส่วนร่วมในการพัฒนาจิตใจ รวมทั้งมาตรการจูงใจ ให้ภาคธุรกิจเอกชนที่ดำเนินเกี่ยวกับกีฬา คนตรี ศิลปะ เข้ามามีส่วนร่วมในการพัฒนาเด็กและเยาวชน

การพัฒนาทางด้านสุขภาพและพลานามัยก็มีนโยบายพัฒนาสาธารณสุขเพื่อสร้างสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการมีสุขภาพดี เช่นการสร้างสวนสาธารณะ สนามกีฬา ส่งเสริมการระดมทุนเพื่อการดูแลสุขภาพของประชาชนในชุมชน เช่น จัดตั้งกองทุนส่งเสริมสุขภาพและการดูแลสุขภาพแวดล้อมให้เป็นอันตรายต่อสุขภาพ ด้านการปฏิรูประบบการบริหารจัดการด้านสาธารณสุขให้มีประสิทธิภาพ โดยให้ความสำคัญกับการป้องกันโรคและส่งเสริมสุขภาพ

2.1.3. การศึกษานโยบายด้านกีฬา

การกีฬาแห่งประเทศไทย ตั้งขึ้นตามพระราชบัญญัติการกีฬาแห่งประเทศไทยพ.ศ. 2538 แทนองค์การส่งเสริมกีฬาแห่งประเทศไทยซึ่งนโยบายของการกีฬาแห่งประเทศไทย ได้วางนโยบายสอดคล้องกับแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติฉบับที่ 8 (2540-2544) รวมทั้งแผนพัฒนาการกีฬาแห่งชาติฉบับที่ 2 (2540-2544) ดังนี้

- ส่งเสริมและสนับสนุนให้เด็กและเยาวชนออกกำลังกาย
- พัฒนาการสร้างองค์กรของการกีฬาแห่งประเทศไทย
- ประสานงานร่วมมือกับองค์กรต่างๆ ให้สอดคล้องไปในทิศทางเดียวกัน
- ศึกษาข้อมูลทางสถิติ ติดตามและประเมินผล
- จัดตั้งอำนาจความสะดวกด้านอุปกรณ์กีฬาสถานออกกำลังกาย

2.2 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านเศรษฐกิจ

2.2.1. โครงสร้างทางเศรษฐกิจ

จังหวัดพิษณุโลกเป็นจังหวัดที่มีมูลค่าผลิตภัณฑ์เฉลี่ยต่อหัว 39,410 บาท รายได้เฉลี่ยต่อหัวอยู่ในลำดับ 5 ของภาคเหนือ และอยู่ในลำดับที่ 41 ของประเทศ

2.2.2. การเกษตรกรรม

ทำการเกษตร โดยเฉพาะพืชไร่ ได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลังและถั่วเหลือง ส่วนการทำนามีทั้งนาปี และนาปรัง โดยจะทำในลักษณะนาดำ นาหว่าน ข้าวและข้าวเหนียวดำ มีเนื้อที่ปลูกข้าวไร่สำหรับปลูกข้าวเจ้า 1,639,825 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 739 กก. ส่วนข้าวเหนียวมีเนื้อที่ในการเพาะปลูก 73,055 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่ 531 กก.

- พืชเศรษฐกิจสำคัญ ได้แก่ ข้าว, ถั่วเหลือง, มะขามหวาน, มะพร้าว, พืชผักอื่นๆ, ไม้กวาด, ถั่วเหลือง, ถั่วเขียว, อ้อย, ฝ้าย, งา, ถั่วลิสง

- การปศุสัตว์ ประเภท ไก่ ไค เป็ด สุกร และกระบือ มีมูลค่าในการผลิตมากที่สุดเรียงตามลำดับ

- การประมง จังหวัดพิษณุโลก มีแหล่งน้ำธรรมชาติที่สำคัญ คือ แม่น้ำน่าน แม่น้ำยม ปริมาณสัตว์น้ำที่ผลิตส่วนใหญ่ได้จากการเพาะเลี้ยง ซึ่งเป็นพวกปลาตะเพียน, ปลานิล และปลาสวาย จำนวนคร่าวเรือนที่เพาะเลี้ยงสัตว์น้ำจืด 8,801 ครัวเรือน ปริมาณสัตว์น้ำจืดที่จับได้ 10,573,020 กก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.3. การอุตสาหกรรม

ในด้านความเคลื่อนไหวของการลงทุน จากสถิติของสำนักงานอุตสาหกรรม จังหวัดพิษณุโลก สรุปได้ว่า มีโรงงานที่ได้รับอนุญาตประกอบกิจการโรงงาน 9 โรงงาน เงินลงทุน 173.5 ล้านบาท และก่อให้เกิดการจ้างงาน จำนวน 203 คน ในจำนวน 9 โรงงานนี้ ที่โรงงานขนาดใหญ่ 1 โรงงาน คือ โรงงานผลิตยางมะตอยน้ำ เงินลงทุนรวม 126.5 ล้านบาท ก่อให้เกิดการจ้างงาน 125 คน นอกจากนี้จากการส่งเสริมการลงทุน โดยการให้สิทธิพิเศษต่างๆ ทำให้มีการลงทุนในจังหวัดพิษณุโลกมากขึ้น

2.2.4. การพาณิชย์กรรม

มีผู้จดทะเบียนธุรกิจการค้าและบริการ จำนวน 7,011 ราย โดยแบ่งประเภทการจดทะเบียน คือ ทะเบียนพาณิชย์ 6,362 ราย ห้างหุ้นส่วนสามัญนิติบุคคล 21 ราย ห้างหุ้นส่วนจำกัด 488 ราย และ บริษัทจำกัด 140 ราย

2.2.5. การเงินการธนาคารและการคลัง

ในช่วงแผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉบับที่ 7 จะช่วยเสริมมาตรฐานให้บริการ สำหรับการขยายตัวของอุตสาหกรรม และการท่องเที่ยว การบริการทางธุรกิจการเงิน และกลไก สนับสนุนการลงทุนระดับภาค ไม่ว่าจะเป็นสาขาสำนักงาน คณะกรรมการส่งเสริมการลงทุน บริษัท เงินทุนหลักทรัพย์ ธนาคารพาณิชย์ รวมทั้งสาขาของบรรษัทเงินทุน อุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย และสาขาราชการแห่งประเทศไทย ซึ่งมีนโยบายจะจัดตั้งที่จังหวัดพิษณุโลก เพื่อเป็นศูนย์กลางให้บริการภาคเหนือตอนล่าง ทำให้พิษณุโลกเป็นศูนย์กลางหลัก

2.3 ความเป็นไปได้ด้านสังคม

2.3.1. ประชากรกลุ่มเป้าหมาย

โครงการสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก กรีฑาศึกษา สนามฟุตบอล ลู่-ลาน และ อัฒจันทร์ ได้จัดทำขึ้นเพื่อรองรับกลุ่มเป้าหมายหลักและกลุ่มเป้าหมายรองของโครงการ

กลุ่มเป้าหมายหลักคือ

- กลุ่มเยาวชนที่สนใจการเล่นกีฬาหรือต้องการยกระดับความสามารถของตนเองเพื่อเข้าแข่งขันกีฬาในระดับต่างๆ

- กลุ่มสถาบันทางการศึกษา สมาคมกีฬา ชมรมกีฬา ฯลฯ

- กลุ่มสถาบันทางการศึกษา นักเรียน นิสิตนักศึกษา ระดับโรงเรียนและมหาวิทยาลัย ต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- หน่วยงานเอกชน
- ประชาชนทั่วไป

กลุ่มเป้าหมายรองคือ

นักกีฬา เพื่อทำการเข้าฝึกซ้อมหรือเก็บตัวนักกีฬาก่อนการแข่งขันจริง ไม่ว่าจะเป็นการแข่งขันระดับย่อยหรือระดับใหญ่ๆ เช่นระดับประเทศ หรือระดับนานาชาติ โดยนักกีฬาสามารถเข้าฝึกซ้อมเพื่อการแข่งขันได้

2.3.2. ด้านสังคม

โครงสร้างของสังคม ประชากรของจังหวัดแทบทั้งสิ้นเป็นคนไทย เชื้อชาติไทย มีคนต่างด้าวและชาวเขาเล็กน้อย ซึ่งไม่เคยก่อให้เกิดปัญหา ประชาชนสามารถประสานประโยชน์ของส่วนรวมได้เป็นอย่างดี สภาพความเป็นอยู่ทั่วไปมีความเป็นอยู่แบบเรียบง่าย ขยันหมั่นเพียร อดทน มีความพยายามปรับปรุงฐานะความเป็นอยู่ของคนให้สูงขึ้น ในขณะเดียวกันก็มีความเคารพบนอบต่อผู้ใหญ่ และ โอบอ้อมอารีเอื้อเฟื้อเผื่อแผ่ ยึดมั่นในหลักธรรม ทางด้านการศึกษาภาคบังคับและการศึกษาระดับมัธยม ได้แพร่กระจายไปอย่างทั่วถึง สำหรับการศึกษานอกระบบโรงเรียน ได้จัดการก่อสร้างเสริม การศึกษาผู้ใหญ่แบบต่างๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตลอดจนการฝึกอาชีพ ให้กับผู้สนใจทั่วไป และมีสถาบันอุดมศึกษา 9 แห่ง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพิษณุโลก 1 แห่ง และสถาบันตั้งกักตวงมหาวิทยาลัย 1 แห่ง คือมหาวิทยาลัยนเรศวร

2.3.3. วัฒนธรรมและเอกลักษณ์ท้องถิ่น

- ความเชื่อ ศรัทธาค่านิยมในสถาบันทางศาสนาต่างๆ ชาวพิษณุโลกส่วนใหญ่นับถือศาสนาพุทธถึงร้อยละ 99.8 นับถือศาสนาคริสต์ร้อยละ 0.25 นับถือศาสนาอิสลามร้อยละ 0.03 และอื่นๆร้อยละ 0.01 โดยมีความเชื่อถือ ศรัทธาในองค์พระพุทธชินราชที่ประดิษฐาน ณ วัดพระศรีรัตนมหาธาตุวชิหาร มาช้านานนับร้อยปี

- ความเชื่อ ศรัทธา ค่านิยมในจริยธรรม ขนบธรรมเนียมด้านจริยธรรม ส่วนใหญ่ ประพฤติปฏิบัติตนตามบรรพบุรุษที่ปฏิบัติสืบเนื่องกันมายาวนาน จึงมีขนบธรรมเนียมหลายอย่างเกิดจากการผสมผสาน วัฒนธรรม ของจีน อินเดีย ไทยล้านนา และ ไทยส่วนกลาง

- ความเชื่อ ศรัทธาค่านิยมในวัฒนธรรมทั่วไป มีลักษณะผสมกลมกลืนระหว่างจีน อินเดีย ไทยล้านนา ไทยส่วนกลาง โดยทั่วไปวัฒนธรรมต่างๆ จึงมีลักษณะคล้ายคลึงกัน จังหวัดในภาคเหนือและภาคกลาง ทั้งภาษา การแต่งกาย ความเป็นอยู่ และอาหารการกิน งานประเพณีประจำจังหวัดคือการแข่งเรือยาวซึ่งจะจัดขึ้นในเดือน ตุลาคมของทุกปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.4 การศึกษาความเป็นไปได้ด้านกายภาพ

2.4.1. การศึกษาลักษณะการใช้ที่ดิน

การจำแนกสภาพการใช้ประโยชน์ที่ดินของจังหวัดพิษณุโลกดำเนินการ จำแนกตามวิธีการของ กรมพัฒนาที่ดิน ซึ่งแบ่งประเภทการใช้ที่ดินหลักไว้เป็นพื้นที่ต่างๆดังนี้

- พื้นที่เมืองและแหล่งปลูกสร้าง
- พื้นที่เกษตรกรรม
- พื้นที่อุตสาหกรรม
- พื้นที่แหล่งน้ำ
- พื้นที่ป่าไม้
- พื้นที่พักผ่อนหย่อนใจ และอื่นๆ

2.4.2. ที่ตั้งและอาณาเขต

จังหวัดพิษณุโลกตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง โดยมีระยะทางห่างจากกรุงเทพมหานคร ตามทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 11 ไปทางทิศเหนือถึงที่ตั้งศาลากลางจังหวัด 377 กิโลเมตร โดยมี อาณาเขตติดต่อกับจังหวัดและประเทศใกล้เคียงดังนี้

ทิศเหนือ	ติดต่อกับ	จังหวัดอุดรธานีและสาธารณรัฐประชาธิปไตยประชาชนลาว
ทิศตะวันออก	ติดต่อกับ	จังหวัดเพชรบูรณ์และจังหวัดเลย
ทิศใต้	ติดต่อกับ	จังหวัดพิจิตร
ทิศตะวันตก	ติดต่อกับ	จังหวัดกำแพงเพชรและจังหวัดสุโขทัย



รูปที่ 2.1 แสดงแผนที่ตั้งจังหวัดซึ่งเป็นศูนย์กลางของภาคเหนือตอนล่าง

จังหวัดพิษณุโลกมีเนื้อที่ประมาณ 10,815.8 ตารางกิโลเมตรหรือ 6,759,909 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 6.37ของพื้นที่ภาคเหนือ จำนวนประชากร868,684คน ชาย 431,883,คน คิดเป็นร้อยละ 49.72 หญิง 436,801 คน คิดเป็นร้อยละ 50.28 อาศัยอยู่ในเขตเทศบาล 90,381 หรือร้อยละ 89.60 อาศัยอยู่นอกเขตเทศบาล มี ศส.6 คน

(ข้อมูลสถิติจากwww.nso.go.th/thai/indext.htm) เขตการปกครองของจังหวัดพิษณุโลกประกอบด้วย 9 อำเภอ และ 93 ตำบลนอกจากนี้เขตการปกครองส่วนท้องถิ่น ประกอบด้วยเทศบาลเมือง 1 แห่ง และสุขาภิบาลอีก 12 แห่ง ดังแสดงในตารางที่ 2.1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.1 แสดงการแบ่งเขตการปกครอง จังหวัดพิษณุโลก

เลขที่	อำเภอ	จำนวนตำบล	จำนวนเทศบาล	จำนวนสุขาภิบาล
3701	เมือง	20	1	1
3702	ชาติตระการ	6	-	1
3703	นครไทย	11	-	1
3704	บางกระทุ่ม	9	-	2
3705	บางระกำ	11	-	2
3706	พรหมพิราม	12	-	2
3707	วังทอง	11	-	1
3708	วัดโบสถ์	6	-	1
3709	เนินมะปราง	7	-	1
	รวม	93	1	12

ที่มา : www.khonthai.com

2.4.3. ลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิประเทศ

จังหวัดพิษณุโลกประกอบไปด้วยเขตภูเขาและที่ราบระหว่างหุบเขาทางด้านตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือของจังหวัด ซึ่งอยู่ในเขตของอำเภอนครไทย อำเภอชาติตระการ และบางส่วนของอำเภอวังทอง อำเภอเนินมะปราง และอำเภอวัดโบสถ์ บริเวณที่สูงที่สุดอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 1,980 เมตร พื้นที่ทางตอนกลางและตอนกลางและตอนใต้ของจังหวัดเป็นเขตที่ราบลุ่มแม่น้ำยม และแม่น้ำน่าน ซึ่งอยู่ในเขตอำเภอเมืองพิษณุโลก อำเภอพรหมพิราม อำเภอบางระกำ อำเภอบางกระทุ่ม และบางส่วนของอำเภอวัดโบสถ์ อำเภอวังทอง และอำเภอเนินมะปราง บริเวณที่ต่ำที่สุดอยู่สูงกว่าระดับน้ำทะเลประมาณ 40 เมตร พื้นที่ของที่ราบนี้ครอบคลุมเกินครึ่งของพื้นที่จังหวัดดังแสดงในตารางที่ 2.2

ตารางที่ 2.2 แสดงลักษณะภูมิประเทศและภูมิอากาศ

ความลาดชัน	พื้นที่ (ร้อยละ)
0-5%	49.2
5-10%	14.0
10-15%	10.4
15-20%	7.9
20-25%	5.9
25-30%	4.5
30-35%	3.0
35-55%	4.5
มากกว่า 55%	0.6

ที่มา : www.khonkhai.com

ลักษณะภูมิอากาศ

จังหวัดพิษณุโลกอยู่ในเขตร้อน ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ ในช่วงเดือนพฤษภาคม – เดือนกันยายน และลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือ ในช่วงเดือนพฤศจิกายน – เดือนมีนาคม ลักษณะภูมิอากาศตามการจำแนกโดยวิธีของ Koppen จัดอยู่ในประเภทฝนชุกสลับกับแล้งมีฤดูกาล 3 ฤดูดังแสดงในตารางที่ 2.3

- ฤดูฝน มีระยะเวลาประมาณ 5 เดือน เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกันยายน เพราะได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันตกเฉียงใต้ที่พัดเอาความชื้นมาจากมหาสมุทรอินเดีย

- ฤดูหนาว มีระยะเวลาประมาณ 3-4 เดือน เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนกุมภาพันธ์ เป็นช่วงเวลาที่ได้รับอิทธิพลจากลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนือมาจากประเทศจีน ซึ่งแผ่ความหนาวเย็นปกคลุม

- ฤดูร้อน มีระยะเวลาประมาณ 3-4 เดือน เริ่มตั้งแต่ประมาณเดือน มีนาคม ถึงเดือนพฤษภาคม ระยะเวลาที่ลมมรสุมตะวันออกเฉียงเหนืออ่อนกำลังลงและได้รับปริมาณความร้อนจากแสงอาทิตย์เพิ่มมากขึ้นทำให้อุณหภูมิสูงขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2.3 แสดงลักษณะภูมิอากาศ

ลักษณะภูมิอากาศ	หน่วย
อุณหภูมิเฉลี่ยตลอดปี	27.32 c
อุณหภูมิเฉลี่ยเดือนที่ร้อนที่สุด (เมษายน)	31 c
อุณหภูมิเฉลี่ยเดือนที่หนาวที่สุด (มกราคม)	24 c
ปริมาณน้ำฝนตลอดปี	1330 มม.
ปริมาณน้ำฝนเดือนที่ฝนตกมากที่สุด (สิงหาคม)	254 มม.
ปริมาณน้ำฝนเดือนที่ฝนตกน้อยที่สุด (ธันวาคม)	6 มม.
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยตลอดปี	72 %
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเดือนที่ชื้นที่สุด (กันยายน)	82 %
ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยเดือนที่แห้งแล้งที่สุด (เมษายน)	63 %

ที่มา : www.khonthai.com

2.4.4. สาธารณูปโภคพื้นฐานของจังหวัด

การไฟฟ้า จากตารางที่ 2.1 จ.พิษณุโลก มีจำนวนหมู่บ้าน 933 หมู่บ้าน ในจำนวนนี้มีไฟฟ้าใช้ 926 หมู่บ้าน หรือคิดเป็นร้อยละ 99.25 และมีผู้ใช้ไฟฟ้า 138,128 ราย ปริมาณการจำหน่ายกระแสไฟฟ้าทั้งสิ้น 331.00 ล้านกิโลวัตต์

การประปา จ.พิษณุโลก มีกำลังการผลิตน้ำประปา 17,724,124 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่ผลิตได้ 14,263,692 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่จำหน่ายให้แก่ผู้ใช้ 10,924,948 ลูกบาศก์เมตร ปริมาณน้ำที่จ่ายเพื่อสาธารณะประโยชน์และรั่วไหล 3,338,744 ลูกบาศก์เมตร และมีจำนวนผู้ใช้ 36,558 ราย

การสื่อสาร จ.พิษณุโลก มีชุมสายโทรศัพท์ให้บริการทั้งหมด 16 ชุมสาย มีหมายเลขบริการทั้งสิ้น 24,264 เลขหมาย จำแนกตามประเภทผู้เช่า รวม 18,383 เลขหมาย แยกเป็นธุรกิจ 3,174 เลขหมาย บ้าน 12,743 เลขหมาย สาธารณะ 922 เลขหมาย ราชการ 1,509 เลขหมาย ท.ศ.ท 335 เลขหมายและมีโทรศัพท์สาธารณะให้บริการทั้งสิ้น 327 แห่ง และที่ทำการไปรษณีย์โทรเลขรวม 36 แห่ง สถานีโทรทัศน์ 5 สถานี ซึ่งรับสัญญาณภาพได้พร้อมกับประชาชนในกรุงเทพ และยังมีหนังสือพิมพ์ท้องถิ่นซึ่งจำหน่ายให้ประชาชนรวม 15 ฉบับ จดหมายข่าวของศูนย์ประชาสัมพันธ์ เขต 14 จ.พิษณุโลก ของกรมประชาสัมพันธ์อีกด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษา ทางด้านการศึกษาระดับมัธยมศึกษาและการศึกษาระดับมัธยม ได้แพร่กระจายไปอย่างทั่วถึง สำหรับการศึกษานอกระบบโรงเรียน ได้จัดการส่งเสริมการศึกษาผู้ใหญ่แบบต่างๆ ให้กว้างขวางยิ่งขึ้น ตลอดจนการฝึกอาชีพให้กับผู้ที่สนใจทั่วไป ในปี 2541 จ.พิษณุโลก มีร.ระดับ ประถมศึกษาและมัธยม 537 แห่ง มีครู 8,449 คน นักเรียน 149,607 คน เป็นชาย 75,384 คน หญิง 73,773 คน ระดับอุดมศึกษามี 11 แห่ง สังกัดสำนักงานสภาพัฒนาการศึกษาระดับมัธยมศึกษา 1 แห่ง กรมอาชีวศึกษา 6 แห่ง สำนักงานคณะกรรมการการศึกษาเอกชน 2 แห่ง สถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตพิษณุโลก 1 แห่ง และสถาบันสังกัดของมหาวิทยาลัย 1 แห่งคือมหาวิทยาลัยนเรศวร มีครู อาจารย์รวม 1,320 คน จำนวนนิสิตนักศึกษา รวม 34,430 คน

การสาธารณสุข จ.พิษณุโลกมีสถานพยาบาลทั้งสิ้น 19 แห่ง เป็นสถานพยาบาลประเภทให้บริการทั่วไป 17 แห่ง มีผู้ป่วยนอกจำนวน 2,254,643 คน และผู้ป่วยจำนวน 138,760 คน มีเตียงผู้ป่วย 2,308 เตียง และมีสถานพยาบาลประเภทบริการเฉพาะโรค จำนวน 2 แห่ง มีผู้ป่วยนอกจำนวน 19,502 คน และผู้ป่วยในจำนวน 1,244 คน มีเตียงผู้ป่วยอยู่จำนวน 75 เตียง

การคมนาคม จ.พิษณุโลกเป็นศูนย์กลางด้านการคมนาคมในภาคเหนือตอนล่าง โดยมีเส้นทางติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ได้อย่างสะดวก 3 เส้นทางคือ

1.การคมนาคมทางบก

- ทางรถยนต์ มีทางหลวงแผ่นดิน ทางหลวงจังหวัดและถนนสายต่างๆ ช่วยให้ประชาชน

สามารถเดินทางภายในอำเภอและระหว่างจังหวัดได้สะดวก อย่างไรก็ตามจังหวัดพิษณุโลกยังประสบปัญหาการจราจรคับคั่ง เนื่องจากสภาพเมืองที่ขยายอย่างรวดเร็วและถนนในเขตเมืองมีขนาดเล็ก

2.การคมนาคมทางน้ำ

- ใช้ได้ 2 สาย คือแม่น้ำน่านและแม่น้ำยม แต่ใช้ได้เฉพาะหน้าน้ำเท่านั้น

3.การคมนาคมทางอากาศ

- มีท่าอากาศยานพาณิชย์ 1 แห่ง มีเส้นทางติดต่อกับจังหวัดต่างๆ ดังนี้ คือกรุงเทพฯ, เชียงใหม่,ลำปาง,เลย,แม่สอด,ตากและน่าน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การสำรวจสภาพทั่วไปของที่ตั้งโครงการ สภาพทั่วไป

พื้นที่โครงการเป็นที่ลุ่มขนาด 1,057 ไร่ ตั้งอยู่ในบริเวณสวนสาธารณะบึงราชนุก ที่ตั้งโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาและศูนย์ความบันเทิงซึ่งอยู่ไม่ไกลจากใจกลางเมืองมากนัก พื้นที่โครงการมีระดับต่ำกว่าถนนประมาณ 2.50 เมตร ถนนภายในโครงการเป็นถนนลาดยาง มีระบบไฟฟ้าแรงสูงจากถนนใหญ่ แต่ระบบน้ำประปายังไม่เสร็จสมบูรณ์ จนกว่าโครงการต่างๆจะเกิดขึ้นตามลำดับ

การสำรวจระบบสาธารณูปโภคของโครงการ

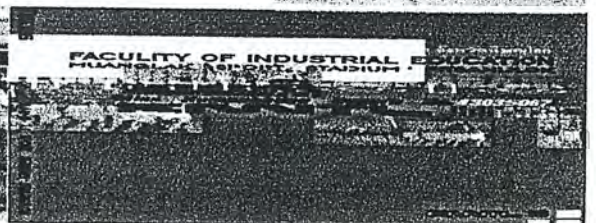
- เส้นทางคมนาคม มีทางเข้าจากถนนใหญ่ โดยผ่านสวนสาธารณะและสวนสมเด็จพระศรีนครินทร์
- หรือเข้าทางถนนเข้า บ.เสื่อตากหาง-บ.คอนม่วง
- ระบบไฟฟ้า มีไฟฟ้าเข้าถึงบริเวณ โครงการ
- ระบบโทรศัพท์ ปัจจุบันสามารถรับสัญญาณช่อง 3,5,7,9 และ 11 ได้
- ระบบน้ำประปา ระบบน้ำประปายังไม่เสร็จสมบูรณ์

ปัญหาของพื้นที่โครงการ

เนื่องจากพื้นที่โครงการมีสภาพเป็นที่ลุ่ม ต่ำกว่าระดับถนนประมาณ 2.50 เมตร จึงเริ่มมีการปรับระดับ -ถมดินบ้างแล้วในบางส่วน ส่วนระบบไฟฟ้าแรงสูงมีการวางแนวไฟฟ้าเข้ามาแล้ว ระบบน้ำประปา ยังไม่เสร็จสมบูรณ์ อย่างไรก็ตามหน่วยงานต่างๆ ได้มีแผนดำเนินการต่างๆ และเตรียมการพัฒนาตามความจำเป็นเร่งด่วนเป็นลำดับต่อไป



บทที่ 3



บทที่ 3

3.1 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

3.1.1. การศึกษาอาคารตัวอย่างภายในประเทศ

ชื่อโครงการ	สนามกีฬาหลัก มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต
ที่ตั้ง	ศูนย์การแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่13 มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต
ขนาดพื้นที่	188,800 ตารางเมตร



รูปที่ 3.1 สนามกีฬาหลักมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ศูนย์รังสิต

อาคาร Main Stadium หรือ สนามกีฬาหลัก เป็นอาคารที่มีจุดประสงค์หลักเพื่อใช้เป็นสนามแข่งขันกีฬาประเภทคู่-ลาน และใช้เป็นศูนย์กลางการแข่งขันกีฬา และการฝึกซ้อมของนักกีฬาทิมีชาติไทยในการแข่งขันกีฬาระดับนานาชาติ

การจัดระบบสัญจร

การใช้สอยอาคาร แยกตามประเภทของผู้ใช้อาคารอย่างชัดเจน โดยทางเข้าสำหรับนักกีฬา เจ้าหน้าที่ และสื่อมวลชน จะอยู่ด้านทิศตะวันตกของสนาม ทางเข้าด้านทิศตะวันออกเป็นที่จอดรถของบุคคลสำคัญต่างๆ และทางเข้าหลักของผู้ชมทั่วไปโดยกำหนดให้ผ่านบันไดใหญ่ แล้วกระจายสู่ที่นั่งชั้น 2 และชั้น 3 นอกจากนี้ ยังได้เตรียมการสัญจรสำหรับรองรับคนเป็นจำนวนมาก ด้วยการจัดผังทางเข้าของสนามกีฬาหลักแบ่งเป็น 4 มุม พร้อมทางลาดสำหรับคนพิการ และสำหรับการระบายคนอย่างรวดเร็ว กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงการแยกระดับทางเดินและทางเข้าอับจนันท์ที่เข้าใจได้ง่าย

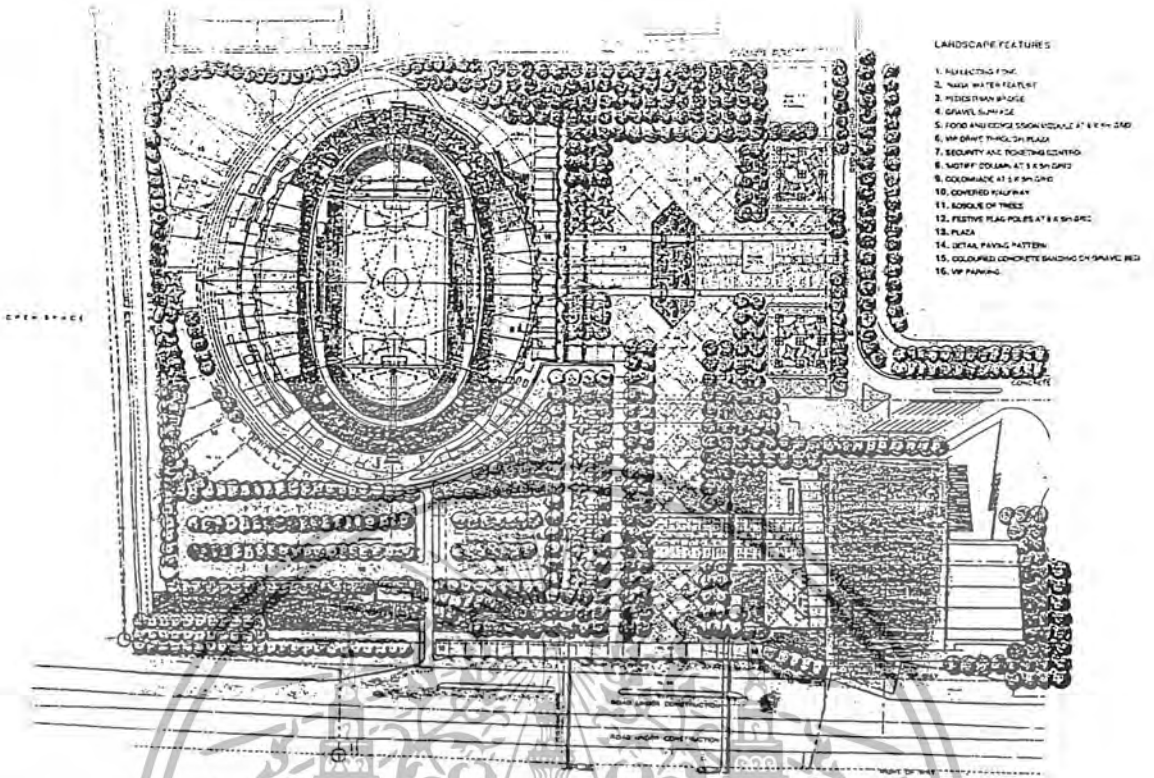
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบหลักของสนามกีฬาหลัก

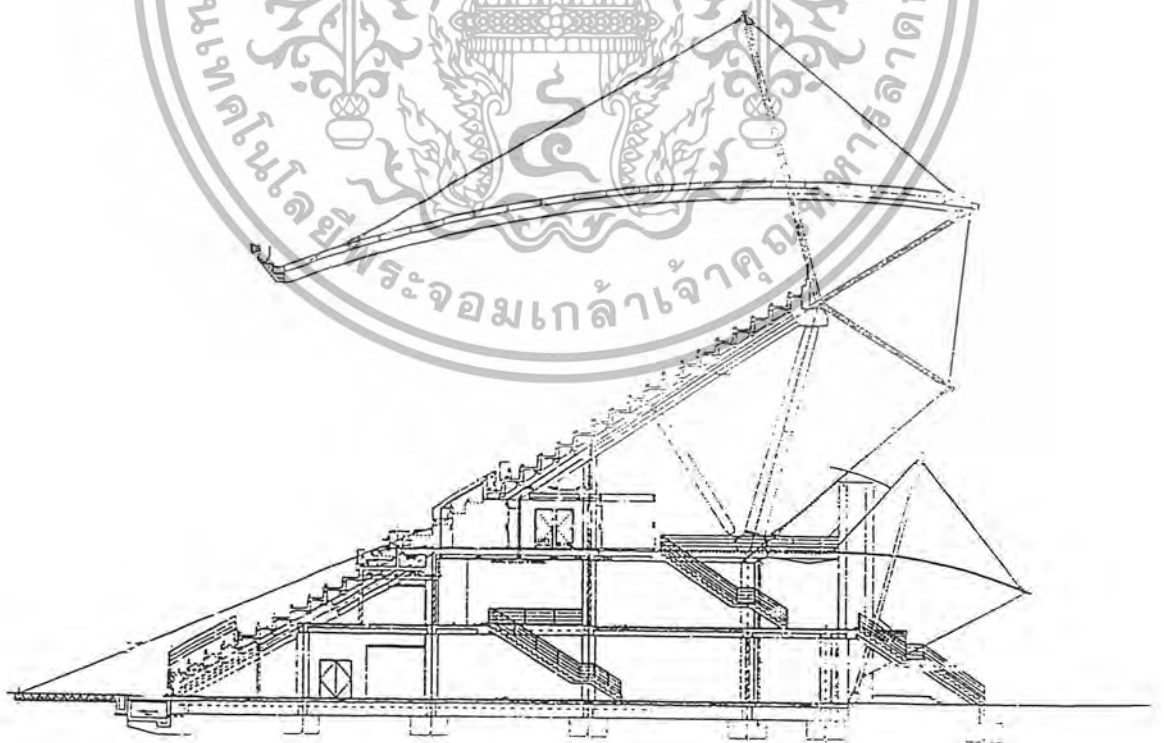
พื้นที่ในอาคารซึ่งอยู่ใต้อัฒจันทร์ที่นั่งผู้ชม โดยแบ่งพื้นที่เป็น 3 ชั้น โดยที่ชั้นล่างสุดอยู่ในระดับเดียวกับสนามจัดการแข่งขัน ชั้นที่ 2 และชั้นที่ 3 อยู่ระดับเดียวกับประตูทางเข้าอัฒจันทร์ ทุกชั้นประกอบด้วยสำนักงานของพนักงานประจำอาคาร , เจ้าหน้าที่และผู้จัดการแข่งขัน รวมทั้งนักกีฬาและโค้ช โดยมีห้องที่ใช้งานหลักๆดังนี้

- ห้องแพทย์สำหรับนักกีฬา
- ห้องทำงานของสมาคมกีฬา
- ห้องพิธีการมอบเหรียญรางวัล
- ห้องทำงานของสมาคมฟุตบอล
- ห้องสื่อเคอร์นักกีฬาชาย
- ห้องสื่อเคอร์นักกีฬาหญิง
- ห้องประชุม
- ห้องตรวจสารกระตุ้น
- ห้องผู้จัดการสนาม
- ห้องผู้ดูแลอาคาร
- ห้องเก็บอุปกรณ์นักกีฬา
- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้ากรรมการผู้ตัดสินฟุตบอล
- ห้องรายงานตัวนักกีฬา
- ห้องกรรมการผู้ตัดสินกีฬา
- ห้องเก็บอุปกรณ์ทำความสะอาด
- ห้องประมวลผล
- ห้องพิธีกรและผู้ควบคุมการแข่งขัน
- ห้องแพทย์สำหรับผู้ชม
- ห้องรับรองเชื้อพระวงศ์
- ห้องผู้สื่อข่าวและศูนย์สื่อมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

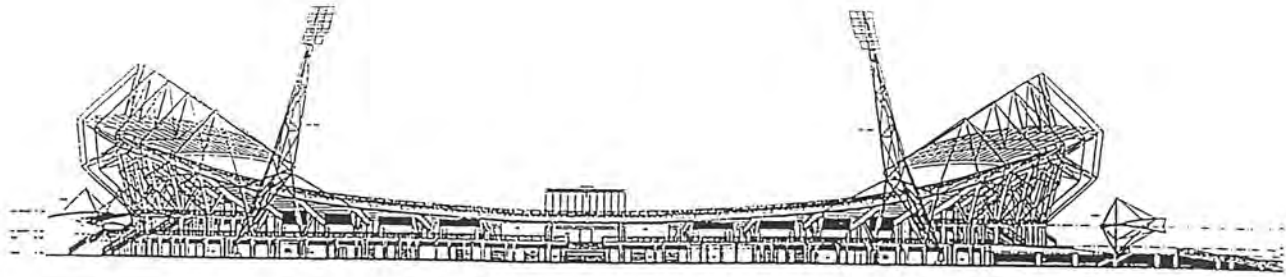


รูปที่ 3.2 รูปแสดงแปลนสนามกีฬาหลักและห้องบริเวณ

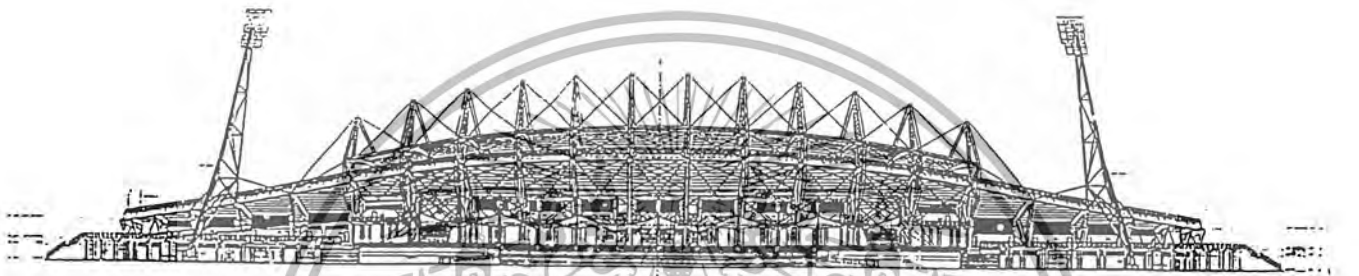


รูปที่ 3.3 รูปแสดงตัดสนามกีฬาหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



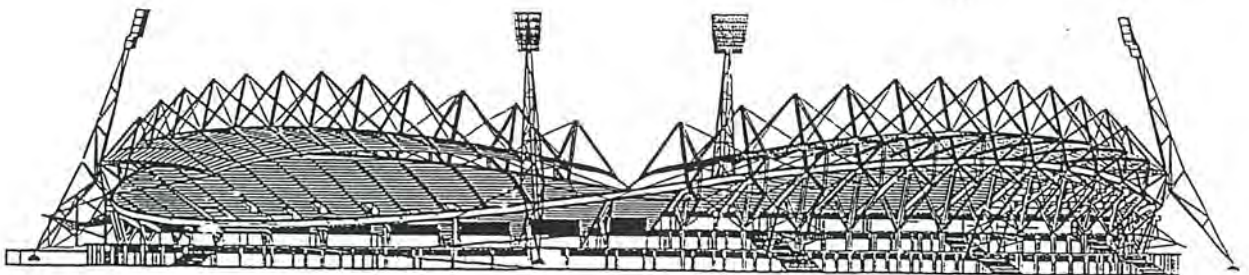
รูปที่ 3.4 แสดงรูปด้านทิศใต้



รูปที่ 3.5 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก



รูปที่ 3.6 แสดงรูปด้านทิศตะวันออกเฉียงใต้



รูปที่ 3.7 แสดงรูปด้านทิศตะวันตกเฉียงเหนือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวความคิดในการออกแบบ

สนามกีฬาหลักได้รับการออกแบบเพื่อให้เป็นจุดศูนย์กลางของการแข่งขันเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 โดยยึดหลักการออกแบบของการเป็นสนามกีฬาที่ได้มาตรฐาน สนามแข่งขันวางอยู่ในแนวเหนือ-ใต้ ขนาบด้วยที่นั่งของผู้ชมโดยรอบ ที่นั่งของผู้ชมหลักจะอยู่แนวตะวันออก-ตะวันตก ซึ่งเหมาะแก่การชมการแข่งขัน บริเวณที่มีหลังคาคลุมเป็นที่นั่งพิเศษในแต่ละด้านของสนามแข่งขัน พร้อมทั้งออกแบบเพื่อสร้างบรรยากาศร่วมของการแข่งขัน โดยให้ที่นั่งชั้นแรกมีระยะห่างจากลู่วิ่งเพียงประมาณ 5 เมตร เพื่อให้ผู้ชมได้รับชมการแข่งขันอย่างใกล้ชิดที่สุด โดยระดับที่นั่งจะไล่เรียงลงมาจนใกล้ชิดกับขอบสนามมาก ขนาดรู้สึกถึงละอองเหงื่อของนักวิ่งที่กระเซ็นมากระทบตัวผู้ชมได้



ขนาดพื้นที่ใช้สอย

1.พื้นที่ของสนามทั้งหมด	=	85.63	ไร่ หรือ 137,000 ตารางเมตร
- พื้นที่ภายในอาคารเฉพาะชั้นที่ 1	=	30.63	ไร่ หรือ 49,000 ตารางเมตร
- พื้นที่ภายนอกอาคาร	=	55.00	ไร่ หรือ 87,300 ตารางเมตร
พื้นที่จอดรถด้านหลังอาคาร			
- ที่จอดรถส่วนบุคคล	=	531	คัน
- ที่จอดรถบัส	=	55	คัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่จอดรถด้านหน้าอาคาร		
- ที่จอดรถบัส	= 25	คัน
2.พื้นที่อาคารรวมทุกชั้น	= 60,000	ตารางเมตร
- พื้นที่ชั้นที่ 1 รวม	= 49,000	ตารางเมตร
พื้นที่สำนักงาน	= 5,617	ตารางเมตร
พื้นที่สนามแข่งขันและสนามฝึกซ้อม		
- สนามฟุตบอลจำนวน	1	สนาม
- สนามแข่งขันกรีฑายาว 400 เมตรจำนวน	9	ลู่วิ่ง
- สนามฝึกซ้อมกรีฑายาว 30 เมตรจำนวน	6	ลู่วิ่ง
จำนวนที่จอดรถภายในอาคาร	= 272	คัน
จำนวนห้องน้ำ	19	ห้อง
- ห้องน้ำชาย	= 9	ห้อง
- ห้องน้ำหญิง	= 9	ห้อง
- ห้องน้ำคนพิการ	= 1	ห้อง
พื้นที่ส่วนกลาง	= 2,200	ตารางเมตร
- พื้นที่ชั้นที่ 2 รวม	= 8,500	ตารางเมตร
พื้นที่สำนักงาน	= 1,972	ตารางเมตร
จำนวนห้องน้ำ	= 9	ห้อง
- ห้องน้ำชาย	= 4	ห้อง
- ห้องน้ำหญิง	= 4	ห้อง
- ห้องน้ำคนพิการ	= 1	ห้อง
พื้นที่ส่วนกลาง	= 5,900	ตารางเมตร
- พื้นที่ชั้นที่ 3 รวม	= 2,500	ตารางเมตร
พื้นที่สำนักงาน	= 645	ตารางเมตร
จำนวนห้องน้ำ	= 16	ห้อง
- ห้องน้ำชาย	= 6	ห้อง
- ห้องน้ำหญิง	= 6	ห้อง
- ห้องน้ำคนพิการ	= 4	ห้อง
พื้นที่ส่วนกลาง	= 1,600	ตารางเมตร
- พื้นที่ชั้นที่ 4 เป็นที่นั่งผู้ชมจำนวน	= 20,000	ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เป็นที่นั่ง VIP. จำนวน	=	272	ที่นั่ง
เป็นที่นั่งสื่อมวลชน	=	531	ที่นั่ง

ลักษณะเด่นของโครงการ

จุดเด่นของงานสถาปัตยกรรมก็คือ Canopy ในลักษณะของปีกนกบริเวณทางเข้าด้านหน้า เป็นตัวเชื่อมความต่อเนื่องของงานสถาปัตยกรรมภายนอกและสถาปัตยกรรมภายใน รวมถึงเป็นจุดเชื่อมต่อของระบบสัญจรด้วย



รูปที่ 3.9 แสดง Canopy ลักษณะปีกนกที่เชื่อมความต่อเนื่องของงานสถาปัตยกรรมภายใน - นอก

สัญลักษณ์ที่ชัดเจนอีกส่วนหนึ่งในการออกแบบคือ โครงสร้างหลังคาที่มีนัยแสดงถึงความสมดุลของสรีระนักกรีฑาที่กำลังโค้งตัวเพื่อเตรียมพร้อมออกวิ่ง เป็นโครงสร้างรับแรงดึง มีหลังคาสองด้าน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบเสาสูงสำหรับสปอร์ตไลท์เหนือหลังคา เพื่อความส่องสว่างทั่วบริเวณและเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้สนามกีฬาหลักเป็นจุดศูนย์รวมของการจัดการแข่งขัน

การจัดพื้นที่ใช้สอย

พื้นที่ใช้สอยแบ่งแยกชัดเจนตามประเภทของผู้ใช้อาคารประกอบด้วย

1. ค่ายพักแรมกลางแจ้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้น 2

- ชั้น 1 เป็นที่จอดรถทั้งหมด ซึ่งก็คือพื้นที่ใต้บันไดของสนามกีฬาหลัก โดยมีทางขึ้นสู่
- ชั้น 2 ห้องปฐมพยาบาล
- ชั้น 3 เป็นส่วนบริการสำหรับผู้เข้าชมการแข่งขัน

2.ด้านทิศเหนือและทิศใต้

- เป็นส่วนที่นั่งของผู้ชมการแข่งขันทั่วไป

3.ด้านทิศตะวันตก

- ชั้นที่ 1 เป็นส่วนของนักกีฬา เจ้าหน้าที่ และสื่อมวลชน โดยกำหนดให้นักกรีฑาอยู่ด้านซ้าย นักฟุตบอลอยู่ด้านขวา พร้อมลู่วิ่งสำหรับการวอร์มอัพ ที่บริเวณใต้อาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ อาทิ ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ลีคเกอร์ ห้องพยาบาล
- ชั้นที่ 2 เป็นส่วนสำนักงานของฝ่ายบริหาร

การจัดวางผังอาคาร

แนวความคิดในการออกแบบจัดวางผังรวมเบื้องต้น ใช้แนวคิดมาจากประเพณีไทย โดยออกแบบให้เกิดลำดับตลอดแนวแกนทางเข้า ให้บรรยากาศของความเป็นไทยและยังคงลักษณะความเป็นสากล ทีมออกแบบจัดรูปแบบการสัญจร ทางเดินรถ ทางเดินของคน และการเข้าถึงส่วนต่างๆ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาคารสนามกีฬาหลัก ศูนย์กีฬาทางน้ำและพื้นที่โล่งภายนอกอาคารให้ต่อเนื่องกับทางเข้าหลัก และประสานเชื่อมต่อกับสนามกีฬาอื่นๆ รวมทั้งจัดระเบียบของฟังก์ชันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อสร้างความเรียบง่าย และความสง่างามในจุดศูนย์กลางของที่ตั้ง นอกจากนี้การออกแบบยังให้ความสำคัญกับการจัดจังหวะของอาคารในรูปแบบสถาปัตยกรรมไทยของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยการเน้นเรื่องเสาและความสมมาตร โดยมีหลังคาอยู่ตรงกลางของแนวแกนหลัก รวมถึงการวางผังอาคารซ้อนกันในแนวนอน โดยการยกพื้นสร้างระดับที่แตกต่าง ทำให้เกิดเป็นแนวทางเดินที่มีเสาซ้อนกัน

ระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบโครงสร้าง

สนามกีฬาหลัก ก่อสร้างโดยใช้ฐานคอนกรีต และ โครงสร้างเหล็กที่ยึดโยงด้วยแนวแรงต่างๆ ซึ่งมีจุดเด่นที่การคำนวณทางวิศวกรรมที่ทันสมัย โครงสร้างหลังคาเหล็กของสนามกีฬามีลักษณะเป็นโครงสร้างรับแรงดึง ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยทำหน้าที่รับแรงดึงมายัง โครงสร้างหลัก ช่วยประหยัดน้ำหนัก โครงสร้าง ทำให้มีน้ำหนักเบา โปร่งเบา และมีเส้นสายที่สวยงาม

โครงสร้างอาคาร มาจากโครงหลังคาที่ใช้การถ่ายน้ำหนักลงมาตามจุดรับน้ำหนัก โครงสร้างรับแรงดึงตัวนี้จะถ่ายลงมาที่ตัวคอนกรีตจุดศูนย์กลางที่เป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนหนึ่งก็จะถ่ายไปที่ฐานด้านล่างที่มีการตอกเข็มไว้ จังหวะเสาของชั้นที่ 1 เล็กกว่าชั้นที่ 2 เพราะว่าเสาของชั้นที่ 2 เป็นเสารับน้ำหนัก โครงหลังคาทั้งหมดลงมาข้างล่าง ส่วนหนึ่งก็จะตกลงมาตามเสา



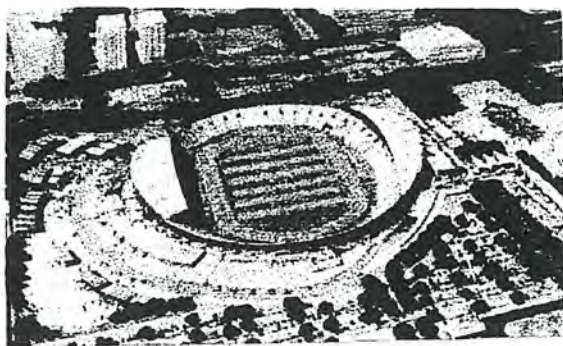
รูปที่ 3.10 แสดงการถ่ายน้ำหนักของ โครงสร้างจาก โครงหลังคามายังชั้น 2 และชั้นล่าง



รูปที่ 3.11 แสดงโครงสร้างคอนกรีตจุดศูนย์กลางที่เป็นรูปสามเหลี่ยม

โครงสร้างของหลังคา มีลักษณะ 3 มิติ เป็นวงรีโค้งไปตามโครงสร้างของอาคาร โดยโครงหลังคาเป็นโครงเหล็กถัก Tile Rod ก่อสร้างจากเหล็กท่อกลวง (Hollow Structural Section) ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถบิดตัว และคดได้ในทุกทิศทาง ทำให้ได้รูปทรงที่สวยงามตามต้องการ

การดีไซน์โครงหลังคา ดีไซน์จากรูปตัดขึ้นมาก่อน จาก รูปตัดที่ว่านี้ก็มีการลดหลั่นกันลงไป เมื่อมองจากข้างบนจะคล้ายๆกับเปลือกหอยสองเปลือกซึ่งก็คือส่วนของหลังคาทั้ง 2 ข้างที่เราออกแบบไว้ เพื่อความมีชีวิตชีวาระหว่างการแข่งขัน เพราะสนามแข่งขันที่มีหลังคาด้านเดียวเวลาที่มีการแข่งขันที่ไม่ค่อยสำคัญ คนจะอยู่ซีกเดียวคือซีกที่มีหลังคา อีกซีกจะเกิดความรู้สึกว่าง ดังนั้นจึงใส่ความมีชีวิตเข้าไป โดยทำหลังคาสองด้าน



รูปที่ 3.12 แสดงภาพมุมสูงหลังคาสนามกีฬาทั้งสองซีก

ระบบไฟฟ้า

1. ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงสูง

ในส่วน Main Stadium เป็นชนิด Indoor Substation ขนาด 400 KVA ได้จัดเตรียมไว้เพื่อรองรับสายป้อนแรงสูงได้ดิน 22 KV จาก ก.ฟ.ภ.ผ่านอุปกรณ์ภายในระบบจำหน่ายแรงสูงเพื่อส่งผ่านลงไปสู่ระดับแรงดันใช้งาน 400/230 VAC. ภายใน Indoor Substation

2. ระบบจำหน่ายไฟฟ้าแรงต่ำ

ในส่วนสนามกีฬาหลัก ได้จัดเตรียมไว้เพื่อส่งจ่ายระดับแรงดันใช้งาน 400/230 VAC. ที่จ่ายไปยังโหนดและอุปกรณ์ไฟฟ้าในแต่ละพื้นที่ใช้งานสนาม

3. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงสูง

เป็นชนิด 24 KV SF-6 Insulated Compact Switchgear ออกแบบเชื่อมต่อเข้ากับระบบ Primary Selective ของระบบจำหน่ายแรงส่งชนิดได้ดินจากทางก.ฟ.ภ.

4. แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

แผงสวิตช์ไฟฟ้าแรงต่ำ เป็นตู้คิตคิมิ่ง โดยสามารถจ่ายไฟฟ้าให้มีคุณสมบัติใช้ได้ตามคุณสมบัติลักษณะตามกฎเกณฑ์มาตรฐานของ ก.ฟ.ภ.

5. หม้อแปลงไฟฟ้าชนิดน้ำมัน

ที่ใช้เป็นชนิด ภายนอกติดตั้งอยู่ในห้องหม้อแปลงในอาคาร สอดคล้องกับมาตรฐาน ก.ฟ.ภ. สำหรับโหนด ที่ต่อทางด้านไฟออกสูงสุดไม่เกิน 50 % ของ Rater KVA ของหม้อแปลงไฟฟ้าของแต่ละตัว จึงเหมาะสมที่สามารถปลดและสับสายโหนด ในกรณีที่มีหม้อแปลงชำรุด/เสียหาย หรือต้องบำรุงรักษาหม้อแปลงไฟฟ้า โดยสับปลดสับถ่ายโหนดได้ที่แผงสวิตช์ประธานไฟฟ้าแรงต่ำ



รูปที่ 3.13 แสดงห้องควบคุมไฟฟ้า

ระบบแสงสว่าง

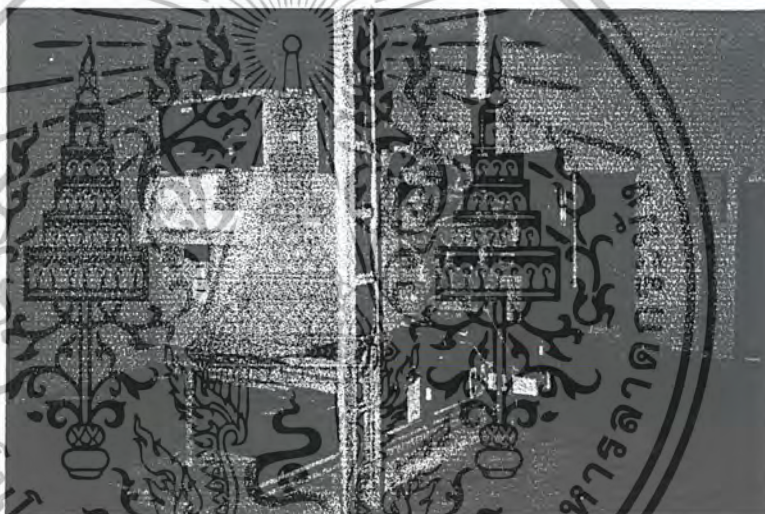
ชนิดของดวงโคมที่เลือกใช้ในส่วนสนามกีฬาหลักขึ้นอยู่กับค่าความเข้มของแสงสว่างประกอบด้วย

1. โคมชนิด Local เฉพาะที่ทั่วไป เลือกใช้หลอด Fluorescent ในพื้นที่ทั่วไป เช่น ออฟฟิศ ทางเดิน ที่จอดรถ ห้องเครื่อง
2. โคมชนิด Downlight เลือกใช้หลอด Compact Fluorescent ในพื้นที่ทั่วไปในการเสริมความสว่างบางช่วง
3. โคมชนิด Floodlight เลือกใช้หลอด Gas Discharge ในการส่องสว่างลานนอกสนาม และพื้นที่จัดสวน
4. โคมชนิด Steelight เลือกใช้หลอด Gas Discharge ในการส่องสว่างลานนอกสนาม ทางเดินทั่วไป และพื้นที่จัดสวน
5. โคมชนิด Decorative เลือกใช้หลอด Gas Discharge และ Compact Fluorescent ในการส่องสว่างลานนอกสนามทางเดินทั่วไป และพื้นที่จัดสวนเพื่อเพิ่มระดับความเข้มของแสงสว่าง
6. โคมชนิด Emergency Light เลือกใช้หลอด Halogen ในการส่องสว่างพื้นที่ทั่วไปในกรณีที่ไฟฟ้าดับ
7. โคมชนิด Exit Sign เลือกใช้หลอด Fluorescent ในบริเวณประตูทางออกในกรณีที่ไฟฟ้าดับ และแสดงตำแหน่งทางออกฉุกเฉิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

ใช้เครื่องขนาด 250 KVA ติดตั้งถาวร ชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 1 ชุด เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้แก่อุปกรณ์ที่จำเป็นต้องใช้งาน ระหว่างเวลาที่ไฟฟ้าของ ก.พ.ภ. ขัดข้องซึ่งใช้กับระบบลิฟท์สำหรับห้องรับรองเชื้อพระวงศ์, ระบบแสงสว่าง ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศสำหรับห้องรับรองเชื้อพระวงศ์,ระบบแสงสว่างของพื้นที่ทั่วไป,ระบบดับเพลิง,ระบบสื่อสาร ส่วนเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน ขนาด 600 KVA ติดตั้งชั่วคราว ชนิดขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล จำนวน 1ชุด เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าระหว่างที่กระแสไฟฟ้าของ ก.พ.ภ.ขัดข้องซึ่งใช้กับไฟส่องสนาม, สกอร์บอร์ด, อุปกรณ์จับเวลาการแข่งขัน, ระบบไฟฟ้าและระบบปรับอากาศห้องควบคุมหลัก,เครื่องสูบน้ำระบบบำบัดน้ำเสียและระบบจ่ายน้ำประปา



รูปที่ 3.14 แสดงเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน

- แผงสวิทช์ไฟฟ้าแรงต่ำ

ประกอบด้วย แผงสวิทช์ประธาน ไฟฟ้าปกติ แผงสวิทช์ประธาน ไฟฟ้าฉุกเฉิน และตู้สวิทช์ไฟฟ้าทั่วไป ซึ่งตู้ทั้งหลายจะเป็นชนิดตั้งพื้น และตู้ติดผนัง โดยสามารถจ่ายไฟฟ้าให้มีคุณสมบัติใช้ได้ตามคุณสมบัติตามลักษณะเกณฑ์มาตรฐานของ ก.พ.ภ.

- แผงสวิทช์ควบคุมไฟส่องสนาม

ในส่วนนี้ กำหนดให้ควบคุมไฟส่องสนาม สำหรับการแข่งขันฟุตบอลและกรีฑา ดังนี้

1. โคมไฟที่ติดตั้งอยู่ที่เสาไฟ 4 ต้น และหลังคาอัฒจันทร์ ทั้ง 4 ด้าน (ทั้งหมดมี 340 ชุด)
2. แผงสวิทช์ Local (แผงควบคุมไฟสปอร์ตไลท์หลัก) สามารถควบคุมไฟสนามทั้ง 4 โชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. แผงสวิตช์รีโมท สามารถควบคุมระบบไฟส่องสนามทั้ง 4 โชนของสนามได้ที่จุดเดียวภายในห้องควบคุมหลัก ชั้น 2 โดยใช้ PLC เป็นตัวสั่งการเชื่อมโยงแผงควบคุมทั้ง 4 โชนเข้าด้วยกัน

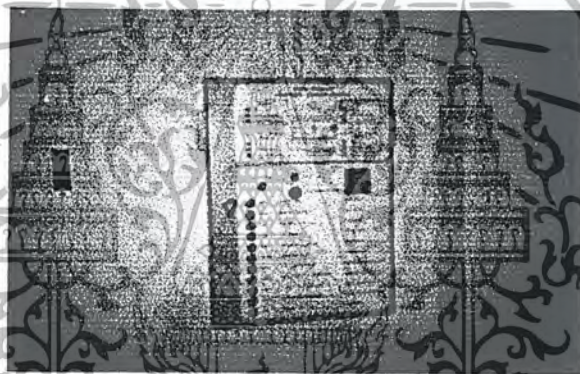
4. แผงติดตั้ง บัลลาสต์ไฟส่องสนามทั้ง 4 โชน ติดตั้งในห้องควบคุมบัลลาสต์

การควบคุมระบบไฟส่องสนามสามารถควบคุมได้ 2 วิธีตามที่กล่าวมาแล้ว โดยปกติจะตั้งไว้ในโหมด Auto แต่ถ้าระบบควบคุมบางโชนหรือแผงควบคุมรีโมทมีปัญหา สามารถเลือกระบบควบคุมไปไว้ที่โหมด Manual

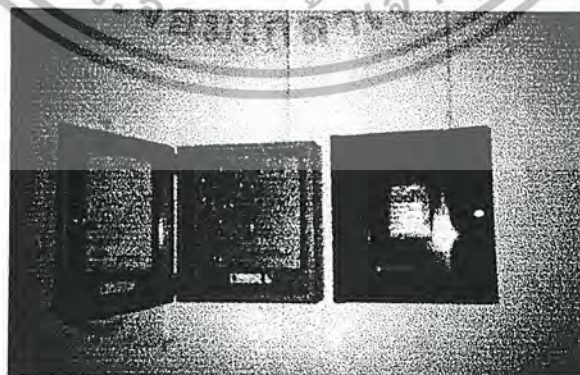
- คววมโคมไฟส่องสนาม ได้เลือกใช้ผลิตภัณฑ์ของ ฟิลลิป ดังนี้

1. คววมโคมชนิดธรรมดา ใช้เวลาจุดไส้หลอดประมาณ 10 นาทีเมื่อไฟดับ จำนวน 170 ชุด

2. คววมโคมชนิด Hot Restrik ที่สามารถจุดไส้หลอดได้ทันทีเมื่อไฟดับ จำนวน 140 ชุด

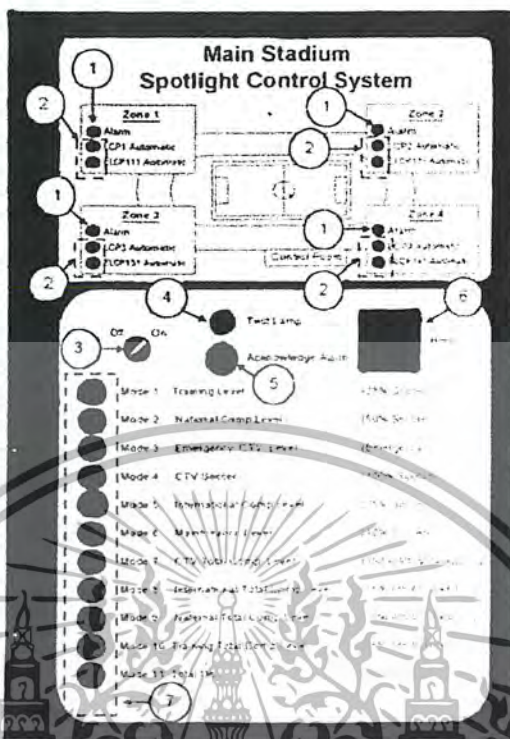


รูปที่ 3.15 แสดงแผงควบคุมไฟส่องสนาม



รูปที่ 3.16 แสดงภายในของแผงควบคุมไฟส่องสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.17 แสดงหน้าที่ของสวิทช์แสงควบคุม

ระบบเสียง

ได้จัดเตรียมเพื่อสำหรับการประกาศเรียก และให้เสียงดนตรี ทั้งในส่วน ออฟฟิศและส่วนของสนาม โดยสามารถเลือก โชนใช้งาน ได้ที่แผงควบคุมสำหรับในส่วนอุปกรณ์หลักระบบเสียง ประกอบด้วย

1. แผงควบคุม ติดตั้งอยู่ที่ห้องควบคุม
2. จัดเตรียม Wireless Microphone สำหรับใช้ประกาศเรียกในสนามแข่งขัน
3. ติดตั้ง Remote Microphone สำหรับใช้ประกาศเรียกในห้องผู้จัดการสนาม
4. ติดตั้ง Horn Loud Speaker 20W. สำหรับใช้ประกาศเรียกครอบคลุมพื้นที่จอร์ดและทางเข้าสนาม
5. ติดตั้ง Ceiling Loud Speaker 3-6 W. สำหรับใช้ประกาศเรียกครอบคลุมพื้นที่ด้านงานและทางเดินทั่วไป
6. ติดตั้ง Monitor Speaker 100-250 W. สำหรับใช้ประกาศเรียกครอบคลุมพื้นที่ส่วนสนามแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบโทรศัพท์

ได้จัดเตรียมเพื่อรองรับระบบจากชุมสายโทรศัพท์ภายนอก รวมถึงระบบสื่อสารอื่นๆ ที่จำเป็นสำหรับการแข่งขันกีฬา โดยได้จัดเตรียมจุดต่อสายโทรศัพท์รวมทั้งห้องควบคุมชั้นที่ 1 ของสนาม ทั้งนี้ทางองค์การโทรศัพท์ได้ดำเนินการติดตั้งสายสัญญาณจำนวน 2 สายๆ ละ 200 เลขหมาย จึงมีทั้งหมด 400 หมายเลข

ระบบจ่ายน้ำประปา

เริ่มจากการรับน้ำจากท่อเมนของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ มิเตอร์น้ำขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 4" มายังถังเก็บน้ำใต้ดิน จากถังเก็บน้ำใต้ดินนี้จะมีปั๊มน้ำสูบน้ำจากถังเก็บน้ำใต้ดินจ่ายไปยังระบบท่อต่างๆ ในตัวอาคาร ซึ่งแบ่งได้เป็น 3 ส่วนดังนี้

1. ห้องน้ำของอาคารทุกห้อง
2. ก๊อกน้ำล้างพื้นและก๊อกน้ำของอ่างล้างหน้า
3. ระบบรดน้ำหญ้าในสนามฟุตบอล

เนื่องจากจุดใช้น้ำจากปั๊มน้ำนี้ มีความต้องการความดันของน้ำที่แตกต่างกัน ซึ่งแบ่งได้ 2 ส่วน คือ

- ส่วนที่ใช้ความดันสูง คือ ระบบรดน้ำหญ้าในสนามฟุตบอล ซึ่งตั้งความดันไว้ประมาณ 70-80 PSI
- ส่วนที่ใช้ความดันต่ำ คือ บริเวณที่เป็นห้องน้ำทั้งหมด ก๊อกน้ำล้างพื้น และก๊อกน้ำของอ่างล้างหน้าทั้งหมด ซึ่งน้ำส่วนนี้จะผ่านการลดความดัน โดยผ่านชุดลดความดัน



รูปที่ 3.18 แสดงระบบจ่ายน้ำประปา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงที่ติดตั้งบริเวณสนามกีฬาเป็นระบบดับเพลิงด้วยน้ำชนิดสายสูบ โดยสายฉีดซึ่งติดตั้งอยู่ในตู้ดับเพลิง ในแต่ละชั้นของอาคาร โดยเมื่อต้องการใช้งานก็ลากสายฉีดออกมาจากตู้ดับเพลิงแล้วเปิดวาล์วน้ำที่มีความดันซึ่งอยู่ในท่อก็จะถูกส่งออกมาใช้งาน ซึ่งระบบท่อดับเพลิงของสนามกีฬาหลักนี้จะติดตั้งเป็นวงแหวนคือเดินท่อเป็นวงกลมตามรูปของสนามฟุตบอล โดยจุดที่เป็นตู้ดับเพลิงก็จะต่อจากท่อที่เป็นวงแหวนนี้ไปยังจุดที่ติดตั้งตู้ดับเพลิงนั้นๆซึ่งดูได้จากตาราง

ส่วนประกอบที่สำคัญของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

1. ตัวเครื่องสูบน้ำ ซึ่งหมุนได้จากการจับของตัวขับเคลื่อน
2. ตัวขับ อาจเลือกใช้ได้จาก เครื่องยนต์ดีเซล, มอเตอร์ไฟฟ้า อื่นๆ
3. วาล์วปล่อยแรงดันน้ำที่เกินออกจากระบบ
4. ช่องกระจกสำหรับมองการไหลออกของน้ำที่เกิน
5. วาล์วไถลลมออกจากเครื่องสูบน้ำ
6. จุดควบคุมการทำงานของเครื่องสูบน้ำ
7. ท่อตรวจสอบแรงดันในระบบ ต่อเข้าไปที่สวิตช์แรงดัน



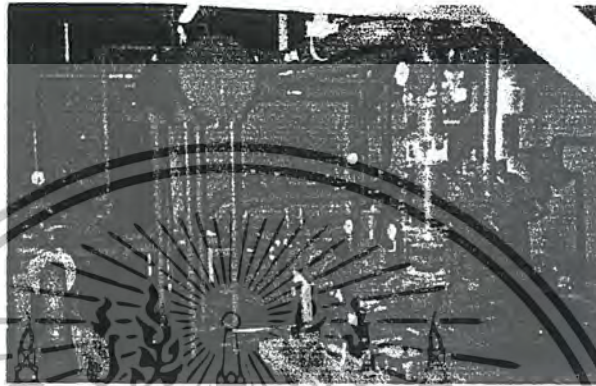
รูปที่ 3.19 แสดงตู้ควบคุมระบบดับเพลิง

การทำงานของเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

โดยทั่วไประบบป้องกันเพลิงจะมีน้ำซึ่งมีแรงดันสูงเก็บอยู่ในท่อส่งน้ำ ซึ่งต่อมาจากเครื่องสูบน้ำดับเพลิง ซึ่งท่อเหล่านี้จะถูกวางไปตามจุดต่างๆภายในอาคาร โคนสามารถครอบคลุมพื้นที่ในการดับเพลิงได้ โดยอาจจะใช้สายฉีดน้ำดับเพลิง หรือหัวสปริงเกอร์ ก็ได้เมื่อมีการเปิดน้ำไปใช้ แรงดันของน้ำในท่อจะลดลงถึงขีดที่ตั้งไว้ให้เครื่องทำงาน โดยจะมีตัวสวิตช์แรงดัน ซึ่งอยู่ในตู้ควบคุมเป็นตัวรับสัญญาณ สั่งให้เครื่องเดิน เครื่องยนต์จะสตาร์ทและเริ่มทำการสูบน้ำเข้าไปในท่อทันที และจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เดินต่อเนื่องไปจนกว่าจะมีการสั่งให้หยุด ในขณะที่ยังไม่ได้หยุดเครื่องแต่ได้มีการหยุดการใช้น้ำแล้ว น้ำที่ถูกสูบอัดเข้าไปในท่อ ก็จะสร้างแรงดันเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ จนถึงจุดหนึ่งจะเปิดให้น้ำและแรงดันบางส่วนออกจากระบบไป เพื่อรักษาแรงดันของน้ำในท่อให้อยู่ในจุดที่ต้องการจนกว่าจะมีการกดปุ่มสั่งหยุดทำงาน หรือปิดสวิทช์มาที่ตำแหน่ง ปิด เครื่องมือจะดับ



รูปที่ 3.20 แสดงระบบสูบน้ำดับเพลิง

ระบบปรับอากาศ

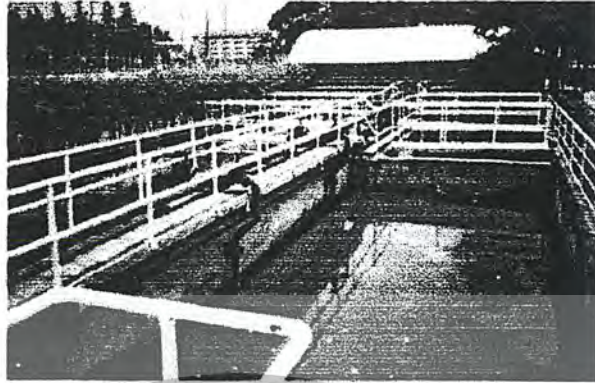
งานระบบปรับอากาศ ในอาคาร สนามกีฬาหลักเป็นเครื่องปรับอากาศ แบบแยกส่วนทั้งหมด

1. เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งเหนือฝ้า
2. เครื่องปรับอากาศที่ติดตั้งใต้ฝ้า (ถูกติดตั้งเพิ่มเติมในภายหลัง)

ระบบบำบัดน้ำเสีย

บ่อบำบัดน้ำเสีย เป็นบ่อบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งรับน้ำเสียมาจากสนามกีฬาหลักและสนามกีฬาทางน้ำ โดยน้ำเสียจากทั้ง 2 อาคารจะมารวมกันที่บ่อ Septic Tank จากนั้นน้ำในบ่อ จะด้นผ่านทอดลงมายังบ่อบำบัดซึ่งบ่อบำบัดนี้จะถูกปั๊มไปยังเพื่อเติมอากาศ น้ำเสียที่ผ่านการเติมอากาศแล้ว ด้นรางน้ำด้นจะไหลผ่านท่อมายังบ่อ Clarifier หรือบ่อทำให้อาบน้ำส่วนที่เป็นตะกอนหนักจะตกลงมารวมอยู่ด้านล่าง ส่วนที่เป็นน้ำใสจะอยู่ด้านบน น้ำใสที่อยู่ด้านบนจะไหลผ่านแผ่นทำนบ แล้วด้นไปสู่รางน้ำด้นซึ่งจากรางน้ำด้นที่จะไหลลงไปยังบ่อเติมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนที่น้ำจะด้นไปยังบ่อ Effluent Tank ซึ่งเป็นบ่อที่ปล่อยน้ำให้ไหลออก ต่อจากนั้นน้ำซึ่งการฆ่าเชื้อโรคแล้วจะด้นผ่านท่อน้ำด้นไหลลงสู่ร่องที่อยู่รอบโครงการเป็นการจบ ขั้นตอนการบำบัดน้ำเสียซึ่งระบบดังกล่าวเป็นระบบบำบัดน้ำเสีย “ACTIVATED SLUDGE”

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.21 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย



รูปที่ 3.22 แสดงระบบบำบัดน้ำเสีย

วัสดุอุปกรณ์ตกแต่งอาคาร

พื้นสนามเพื่อการแข่งขันประเภทกรีฑา เลือกพื้นยางสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นคือยาง Rekortan polyurethane ซึ่งเป็นวัสดุชนิดเดียวกับสนามแข่งขันกีฬาโอลิมปิก พื้นสนามตรงกลางเป็นพื้นหญ้าสำหรับการแข่งขันกีฬาขว้างจักร ,ทุ่มน้ำหนัก และฟุตบอลล

ส่วนของสำนักงานต่างๆ เลือกใช้วัสดุที่มีความคงทน ดูแลรักษาง่ายเป็นหลัก อาทิ กระเบื้องเซรามิก ส่วนของพื้นที่สาธารณะทั่วไป เลือกใช้คอนกรีตขัดมันเพื่อความสะดวกในการดูแลรักษา ซึ่งรวมถึงงานทาสีด้วย โดยในส่วนของโครงสร้างใช้งานในลักษณะคอนกรีตเปลือยและสีทั่วไปที่ใช้กับอาคารและเฟอร์นิเจอร์เลือกใช้สีในลักษณะ คุม โทนทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.23 แสดงพื้นยางสังเคราะห์ที่มีความยืดหยุ่นคือยาง Rekortan polyurethane

สรุปข้อดี/ข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

- 1.การออกแบบให้สนามมีหลังคา 2 ซีกของสนามทำให้ลดความรู้สึกร้าง เวลาที่มีการการแข่งขันที่ไม่สำคัญได้
- 2.การใช้โครงสร้างหลังคาด้วยเหล็กทอกวงนอกจากจะทำให้สามารถตัดได้ตามที่ต้องการจนได้รูปทรงที่สวยงามแล้ว ยังช่วยให้ประหยัดน้ำหนักโครงสร้าง ทำให้มีน้ำหนักเบาอีกด้วย
- 3.การจัดระเบียบของฟังก์ชันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกันทำให้เกิดความเรียบง่าย และความสวยงามในจุดศูนย์กลางของที่ตั้ง

ข้อเสีย

- 1.การออกแบบอาคารวางไปตามยาว ใต้ฉัตรจันทร์มีช่วงที่ยาวเกินไปทำให้แสงสว่างจากภายนอกไม่สามารถเข้าไปได้เลยทำให้ต้องเปิดไฟตลอดเวลา ซึ่งจะเปลืองค่าไฟฟ้า
- 2.การออกแบบที่ต้องการให้ผู้ชมได้ใกล้ชิดขอบสนามมากอาจมีผลคืออยู่แต่ก็อาจมีผลเสียกรณีที่ผู้ชมคลั่ง โคล้นกึกก็พามากและกระโดดเข้าไปในสนาม จะทำให้ยากต่อการควบคุม

ชื่อโครงการ รัชมังคลาภิเษกสถาน
ที่ตั้ง สนามกีฬาหัวหมาก บางกะปิ กรุงเทพมหานคร
ขนาดพื้นที่ 131,183.47 ตร.ม.

รัชมังคลาภิเษกสถาน เป็นศูนย์กีฬาในบริเวณพื้นที่ของกรีฑาแห่งประเทศไทยหัวหมาก โดยจะใช้เป็นสถานที่สำหรับพิธีเปิด – ปิดการแข่งขันกีฬาต่างๆและกีฬาฟุตบอล



รูปที่ 3.24 รัชมังคลาภิเษกสถาน

การจัดระบบสัญจร

เนื่องจากโครงการมีปริมาณผู้เข้าชมและเดินทางมาต่างกัน เช่นนักกีฬามารถบัสและมีทางเข้าออกแยกกับผู้ชม บุคคลสำคัญและสื่อมวลชนสามารถนำรถส่วนตัวเข้ามาจอดในบริเวณได้และผู้ชมส่วนหนึ่งอาจมาด้วยรถประจำทางซึ่งจะต้องเดินเข้ามาจากถนนใหญ่ด้านหน้าและด้านหลังจึงมีการเตรียมการเชื่อมต่อการเข้าถึงจากภายนอกในระบบกว้างๆ ซึ่งถนนทางเดินเข้าด้านหน้ามีขนาดใหญ่มาก โดยออกแบบเพื่อนอกจากเป็นทางเดินในวันแข่งขันแล้วยังใช้เป็นลานเอนกประสงค์ที่จะใช้จัดงานได้และสามารถใช้เป็นที่จอดรถในวันที่มีการจัดแสดงสินค้าได้อาคารเมนสเตเดียมได้โดยมีตลาดขายของคาหมากรุกเป็นช่องจอดรถ

แนวทางการออกแบบปรับปรุงเดิมนั้นการเข้า-ออกของนักกีฬาและผู้ตัดสินจะมาจากทางด้านใต้อัฒจันทร์ด้านที่มีหลังคา แต่เนื่องจากกรีฑาได้ใช้พื้นที่ส่วนนี้จัดทำเป็นพิธีภักดิ์กรีฑาจึงปรับทางเข้าของนักกีฬา ไปสู่ด้านที่ไม่มีหลังคาแทน ดังนั้นห้องกรรมการตัดสิน,ห้องตรวจร่างกาย,ห้องพยาบาล จึงอยู่ฝั่งตรงข้ามหมด การสัญจรสามารถเข้า-ออกได้จากประตูโดยรอบ ซึ่งระหว่างการแข่งขันทางผู้จัดงานอาจมีการควบคุมการเข้า-ออก ซึ่งทางภาควิชาออกแบบอุตสาหกรรมได้ออกแบบระบบป้ายต่างๆ ไว้เพื่ออำนวยความสะดวกในการเข้าถึง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.25 แสดงระบบสัญญาณจากด้านหน้าสนามกีฬาเข้าไปยังสนามกีฬาหลักและสนามกีฬาในร่ม

องค์ประกอบหลักของสนามกีฬา

แนวความคิดในการออกแบบ

ในเรื่องของลักษณะรูปแบบที่ควรจะเป็น นึกถึงการรองรับแขกบ้านแขกเมือง ความสง่างาม ความเป็นมิตร ซึ่งสังเกตได้ว่าสนามกีฬาในอดีตจะเน้นความเข้มแข็ง ความมีวินัย ความยิ่งใหญ่ แต่ปัจจุบัน ภาพนี้ได้เปลี่ยนไปเป็นเรื่องของมิตรภาพมากขึ้น และเนื่องจากสนามกีฬาแห่งนี้เป็นที่ตั้งของที่ทำกรการกีฬาแห่งประเทศไทยด้วย เป็นสถานที่กีฬาของเยาวชน ฉะนั้นจึงเป็นภาพของการกีฬาฯ ด้วยความเป็นมิตร ความเป็นกันเอง การให้บริการ และการสนับสนุนให้คนเข้ามาสัมผัสกับเรื่องกีฬา โดยการออกแบบให้ทางเข้าด้านหน้าดูเปิดมากที่สุด

ขนาดพื้นที่ใช้สอย

1. ถนน ค.ส.ล. รวมอาคาร	16,286.01	ตร.ม.
2. ลานจอดรถ ค.ส.ล.	11,716.60	ตร.ม.
3. พื้นค.ส.ล. ลานสนามกีฬา	20,797.00	ตร.ม.
4. ลานทางเข้า	15,881.00	ตร.ม.
5. โถงทางเข้า	18,287.70	ตร.ม.
6. พื้นที่ใช้สอยใต้อัฒจันทร์		
- ห้องที่ทำการ, ห้องพักนักกีฬา, ห้องสุขา ฯลฯ	17,103.24	ตร.ม.
- อัฒจันทร์ที่นั่งผู้ชม ค.ส.ล.	31,111.32	ตร.ม.
รวมพื้นที่ก่อสร้าง	131,183.47	ตร.ม.

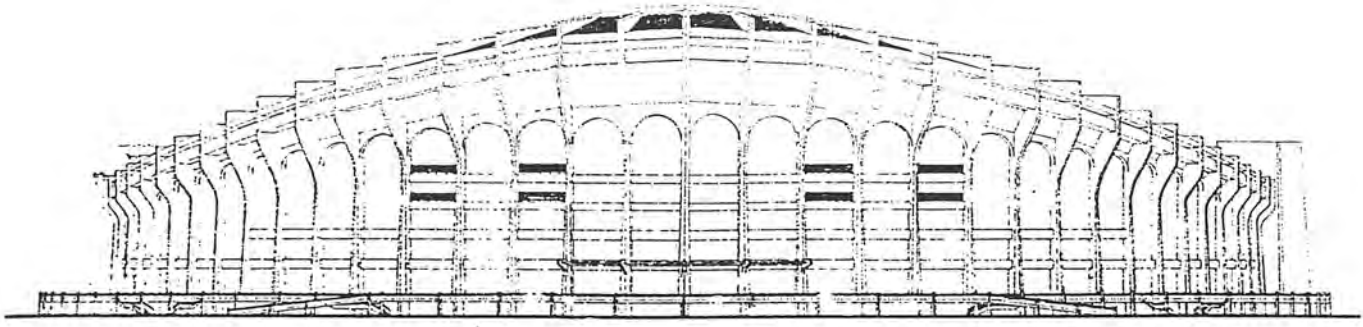
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



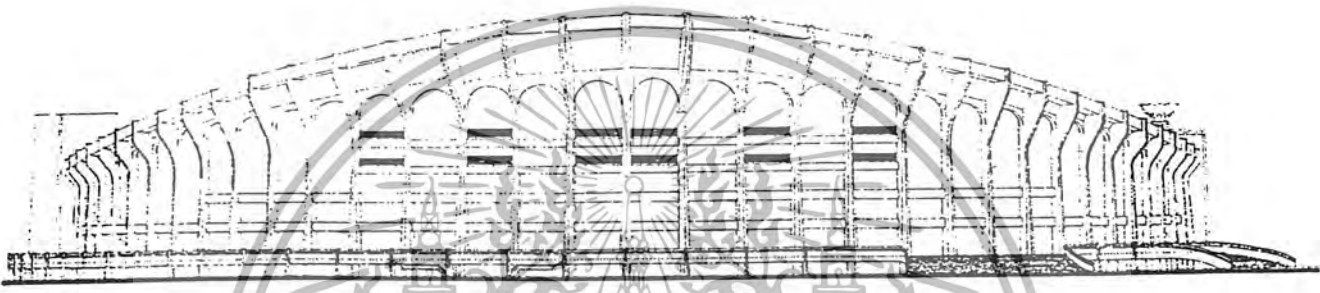
6th Floor Plan

รูปที่ 3.26 แสดงแปลนและผังบริเวณรัชมังคลาภิเษกสถาน

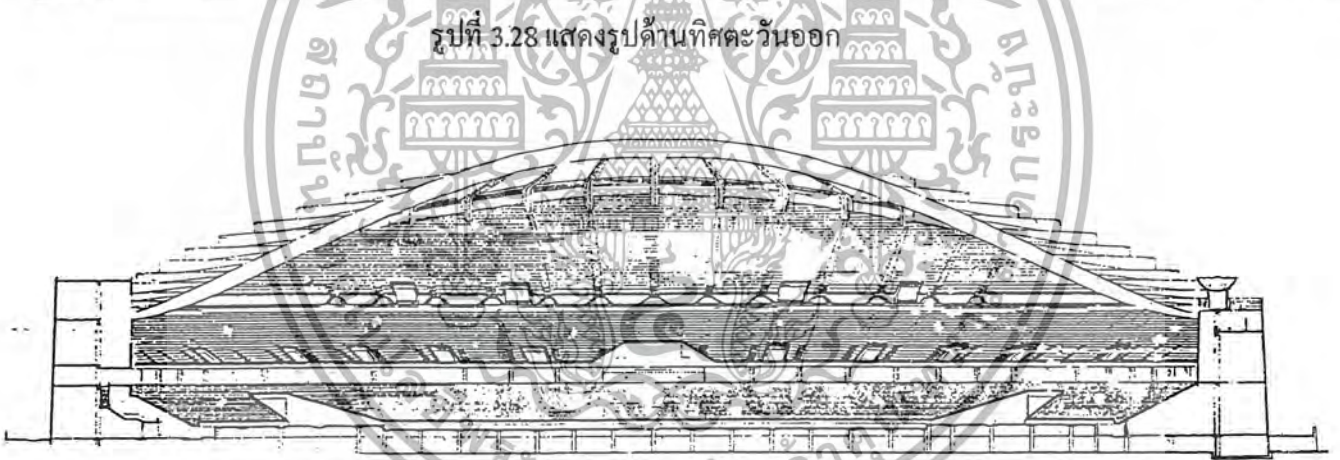
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



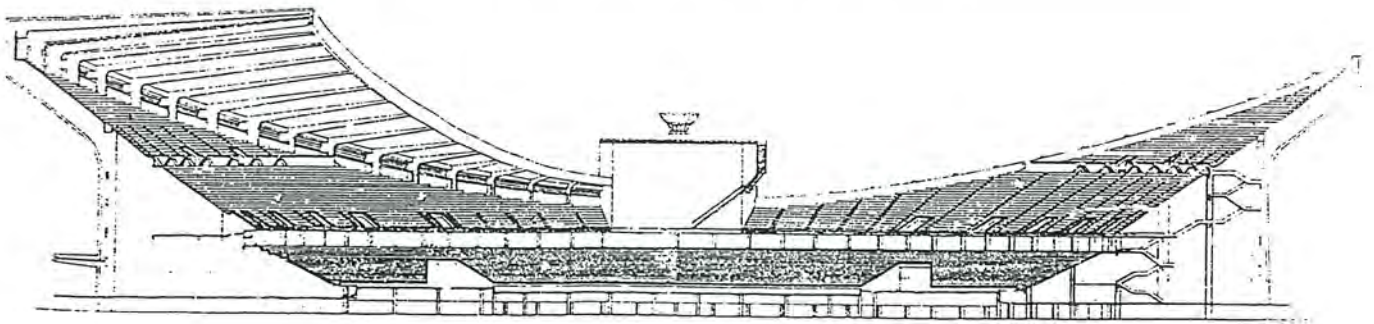
รูปที่ 3.27 แสดงรูปด้านทิศตะวันตก



รูปที่ 3.28 แสดงรูปด้านทิศตะวันออก



รูปที่ 3.29 แสดงรูปตัดตามยาวสนาม



รูปที่ 3.30 แสดงรูปตัดตามขวางสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การจัดพื้นที่ใช้สอย

เน้นความปลอดภัยและความสะดวกของผู้ชมเป็นหลัก เนื่องจากอัมพันท์คอนข้างจัน โดยการเพิ่มราวจับขึ้นบันไดและราวกันตก รวมทั้งเสริมค้ำขายที่บันไดทางขึ้นตามจุดต่างๆ และเพิ่มห้องน้ำสำหรับผู้ชมที่ด้านบน เนื่องจากมีห้องน้ำเฉพาะด้านล่างทำให้ไม่สามารถอำนวยความสะดวกแก่ผู้ชมได้ทั่วถึงโดยทางวิศวกร โครงสร้างได้คำนวณแล้วว่าสามารถต่อเติมได้ นอกจากนี้ยังมีการเพิ่มเติมห้องเอนกประสงค์ อาทิ ห้องประชุม, ห้องที่ทำการสมาคมกีฬาประเภทต่างๆ , ห้องโถงขนาดใหญ่ สำหรับสื่อมวลชน, ห้องพักนักกีฬา, ห้องกรรมการตัดสิน, ห้องพยาบาลและห้องตรวจร่างกาย



รูปที่ 3.31 แสดงราวกันตกบริเวณอัมพันท์

การจัดวางผังอาคาร

ในการออกแบบได้มีการวางขอบเขตของงาน โดยให้อาคารกีฬาทั้งหมดเป็นตัวประกอบซึ่งกันและกัน ไม่ว่าจะทางด้านการใช้งาน ทางด้านการจัดการของกีฬาแห่งประเทศไทยเอง และทางด้านความรู้สึกของบุคคลภายนอกที่เข้าไปใช้ โดยให้ลานจอดรถของอินดอร์สเตเดียมให้ใช้ร่วมกันได้กับเมนสเตเดียมและเวลาที่ไม่ได้จัดการแข่งขันบริเวณ โดยรอบก็สามารถรองรับกิจกรรมอื่นๆ ได้

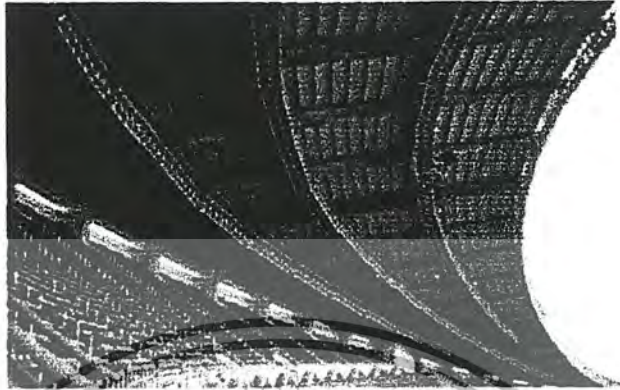
ระบบเทคโนโลยีอาคาร

ระบบโครงสร้าง

หลังคาอัมพันท์รัชมังคลาภิเษกสถานสูง 60 เมตร ยื่นออกมาได้ 55 เมตร คือผลงานทางวิศวกรรมชิ้นหนึ่งในหลายๆชิ้นสำคัญ ของดร. มานะ มหาสุวีระชัย” ซึ่งดำรงตำแหน่งประธานกรรมการคมนาคมและยังเป็นที่ปรึกษาทางด้านวิศวกรรม โครงสร้างมีแนวคิดมาจากการสร้างสะพานข้ามแม่น้ำแบบยื่นออกไปโดยไม่ต้องมีค้ำยัน จุดอ่อนของการก่อสร้างคือ ถ้าสร้างแบบเดิม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จะเปลืองนั่งร้านและเวลามาก ตามแบบก่อสร้าง วัสดุก็คือลวดเทนคอนของซีแพคและคอนกรีตอัดแรง เป็นวิธีที่กระชั้นเวลาและประหยัดงบประมาณ โดยใช้หลักคำนวณทางวิศวกรรม



รูปที่ 3.32 แสดงโครงสร้างหลังคา

วัสดุอุปกรณ์ตกแต่งอาคาร

ผนังอาคารเลือกใช้สีประเภท ทอไลน์เทคกลับเบอร์ของไอซีไอ ในส่วนของพื้น เนื่องจากมีคุณสมบัติทนแดด สามารถขัดล้างได้ ส่วนของราวจับเป็นสแตนเลส การออกแบบตกแต่งภายในห้องต่างๆที่มีการปรับพื้นที่ไร้รอย เป็นการออกแบบตกแต่งแนวไทยประยุกต์เพื่อสร้างความรู้สึกรมรื่น ในฐานะสถานศึกษาหลักของไทย ลวดลายต่างๆที่ใช้ อิงความเป็นไทยแต่ลดทอนรายละเอียดออกไป รวมทั้งสร้างบรรยากาศที่อบอุ่น เป็นกันเองเพื่อลดทอนความรู้สึกของการสัมผัสสเกลขนาดใหญ่ของตัวอาคารภายนอก

สรุปข้อดี/ข้อเสียของโครงการ

ข้อดี

1. อาคารมีความยิ่งใหญ่สง่างาม และมีความอบอุ่นอยู่ในตัว
2. หลังคาชั้น 55 เมตร โดยไม่มีค้ำยันเป็น โครงสร้างที่มีความแข็งแรงและทำให้ไม่มีคานหรือเสาค้ำบังมุมมองในการชมการแข่งขัน
3. มีการแยกทางสัญจรระหว่างผู้ชมและนักกีฬาที่เข้าแข่งขัน
4. ที่จอดรถอยู่บริเวณกลางพื้นที่ การเดิน ไปใช้ส่วนต่างๆจึงมีความสะดวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

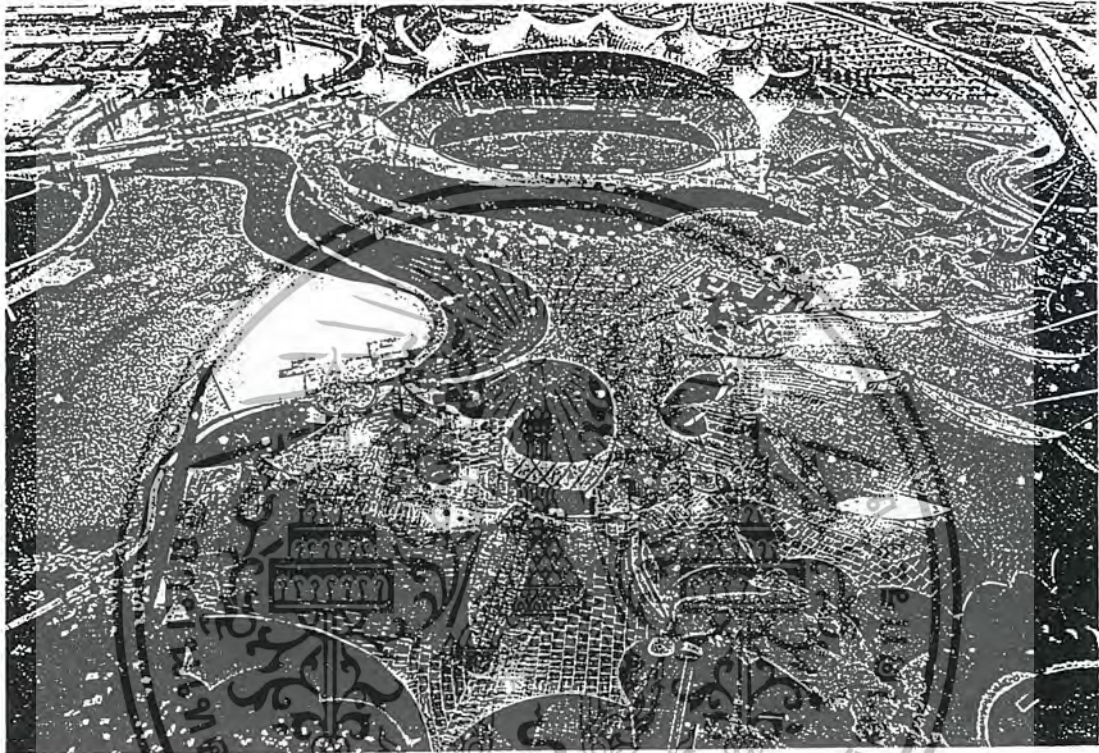
ข้อเสีย

- 1.ระบบถนนมีปัญหา เพราะการสัญจรของรถยนต์ค่อนข้างคับแคบ เกิดบริเวณที่เป็นทางแยก และจุดตัดต่างๆมากมายทำให้การจราจรไม่คล่องตัว รวมทั้งยังอาจเกิดอันตรายด้วย
- 2.แนวการนำสายตาวบริเวณประตูทางเข้าสู่สนามกีฬาหลักและสนามกีฬาในร่ม ช่วยให้อาคารมีความสง่างามแต่จะดีกว่าถ้าไม่มีที่จอดรถเข้ามาขวาง
- 3.อาคารขนาดใหญ่แต่มีห้องน้ำรองรับผู้เข้าชม ไม่พอเพียงจึงต้องมีการมาต่อเติมภายหลัง
- 4.บริเวณอัมพันท์ที่นั่งชมบริเวณชั้นบนซึ่งมีความสูงมากอาจเกิดอันตรายได้เนื่องจากราวกันค้ำหน้าของที่นั่งมีปริมาณน้อยกว่าที่ควร



3.1.2 การศึกษาอาคารตัวอย่างต่างประเทศ

ชื่อโครงการ	สนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิค
ที่ตั้ง	ตำบล Oberviesenfeld เมืองมิวนิค ประเทศเยอรมัน
ขนาดพื้นที่	ความจุ 80,000 คน



รูปที่ 3.33 แสดงสนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิค

สนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิคประเทศเยอรมันเป็นสนามกีฬารายใหญ่ระดับโลกที่ออกแบบเพื่อการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกจากทุกประเทศทั่วโลก ในการแข่งขันครั้งที่ประเทศเยอรมันเป็นเจ้าภาพนี้ ได้จัดให้มีการประกวดแบบสนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิคจากสถาปนิกเป็นจำนวนมาก แบบที่ชนะการประกวดได้ถูกนำมาก่อสร้างอย่างรวดเร็ว สนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิคประกอบด้วยส่วนใหญ่อคือ

1. โอลิมปิก สเตเดียม ความจุ 80,000 คน ประกอบด้วย

- สนามกีฬา
- สนามฟุตบอล

2. โอลิมปิกสควมิ่งฮอลล์ ความจุ 1,600 คน ซึ่งในช่วงแข่งขันสามารถเพิ่มขึ้นได้เป็น 7,400คน

ในส่วนนี้ประกอบด้วย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. โอลิมปิกซอลต์ ความจุ 14,000 คน ใช้แข่งขันกีฬาในร่มต่างๆ และยังเปลี่ยนเป็นห้องจัดนิทรรศการ ได้ด้วย

4. สนามแข่งจักรยาน ความจุ 50,000 คน ตรงกลางเป็นสนามเทนนิส

5. โอลิมปิกทาวเวอร์ สูง 289.53 เมตร

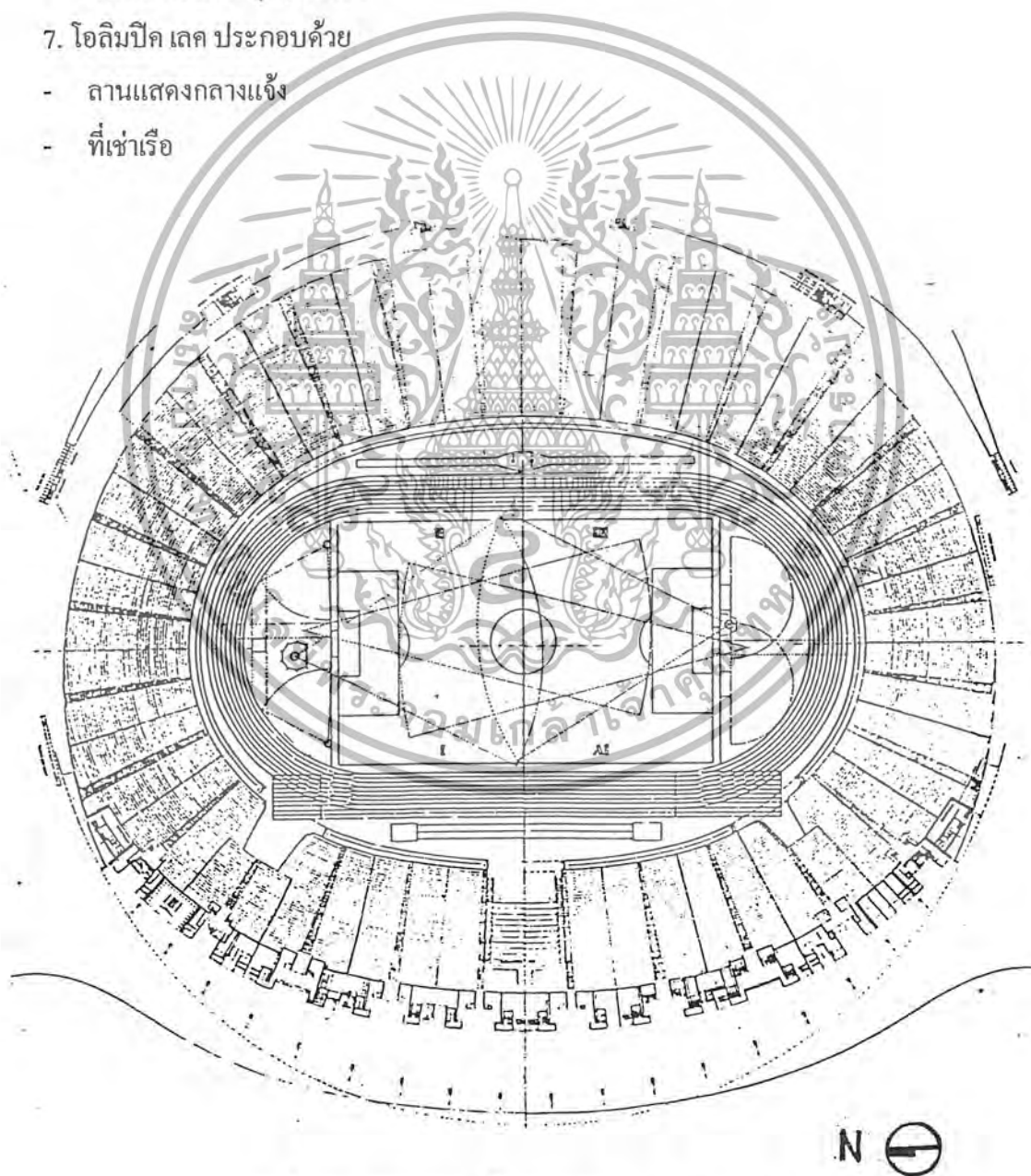
- ส่วนบริการนักท่องเที่ยว
- ร้านอาหาร

6. สนามกีฬาบนลานน้ำแข็ง ประกอบด้วย

- ที่ขายบัตรเข้าชมการแข่งขันต่างๆ ในโอลิมปิก ปาร์ค
- มินิกอล์ฟ ความจุ 7,200 คน

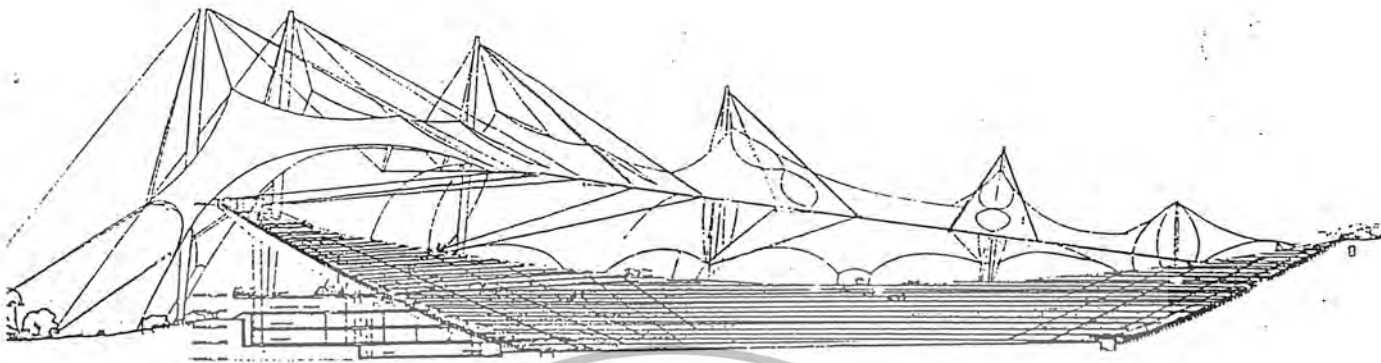
7. โอลิมปิก เลค ประกอบด้วย

- ลานแสดงกลางแจ้ง
- ที่เช่าเรือ

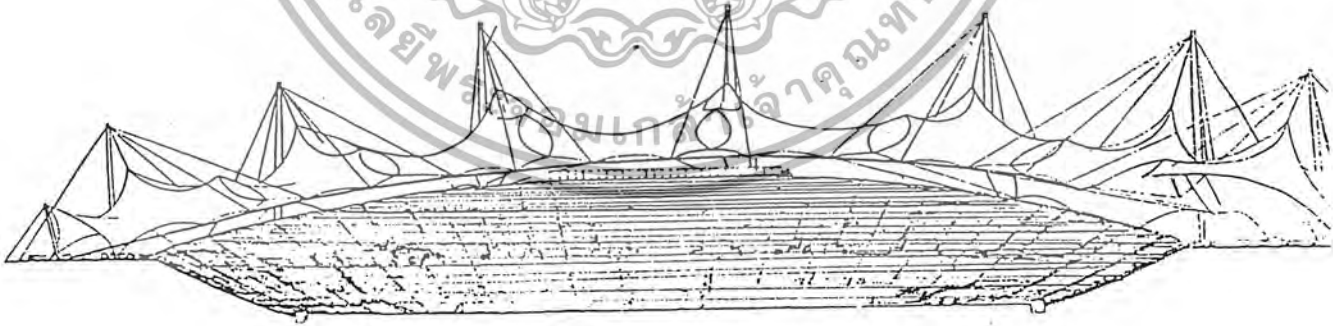


รูปที่ 3.34 แสดงแปลนพื้นสนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นิยมนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.35 แสดงรูปตัดตามขวางสนามกีฬา



รูปที่ 3.36 แสดงรูปตัดตามยาวสนามกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวคิดในการออกแบบ

สถาปนิกจงใจออกแบบให้ลักษณะสถาปัตยกรรมอ่อนไหวและกลมกลืนไปกับธรรมชาติมากที่สุด คือลักษณะรูปทรงของอาคารจะออกมาจากประโยชน์ใช้สอยในรูปแบบของเรขาคณิตที่เป็นทรงกลมหรือวงรีเหล่านี้สามารถดัดแปลงให้กลมกลืนกับรูปทรงธรรมชาติของสภาพพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

ในการจัดกลุ่มอาคารสนามแข่งขันที่จะต้องรับปริมาตรของคนเป็นจำนวนมหาศาลจะต้องมีที่โล่งขนาดใหญ่ ในการรวมและกระจายปริมาตรของผู้คนที่มาร่วมกิจกรรม สถาปนิกได้กำหนดให้ที่โล่งขนาดใหญ่นี้เป็นตัวเชื่อมของกลุ่มอาคารในการกระจายผู้คน โดยมีกลุ่มอาคารสนามแข่งขันโอบล้อมอยู่ ด้านหนึ่งของที่โล่งขนาดใหญ่ซึ่งกลุ่มอาคารโอบล้อมไม่หมด ทางด้านทิศใต้จะเป็นเส้นจันท์ สายตาออกไปยังภูมิทัศน์ของเนินเขาที่มีอยู่ตามธรรมชาติและจุดนี้จะเป็นจุดที่ลมระบายอากาศพัดผ่าน ทำให้ที่โล่งขนาดใหญ่ไม่อึดอัด สภาพแวดล้อมโดยรอบจัดเป็น ภูมิทัศน์ขนาดใหญ่ประกอบด้วยต้นไม้ เนินหญ้าซึ่งเป็นตัวเชื่อมระหว่างกลุ่มอาคารกับธรรมชาติ

ระบบโครงสร้างอาคาร

อาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ให้ความคงทนถาวร ส่วนโครงสร้างของหลังคาอาคารเป็นรูปแบบของ TENSILE STRUCTURE ประกอบด้วยโครงเหล็กและแผ่นคั้นผ้าใบโปร่ง ทำให้โครงสร้างมีลักษณะเบาสวยงาม ส่วนโค้งที่เป็นอิสระของโครงหลังคากลมกลืนกับธรรมชาติที่เป็นเนินได้อย่างสวยงาม โครงหลังคาเชื่อมกลุ่มอาคารเข้าด้วยกันคือเป็นทางเดินที่มีหลังคาคลุมไปในตัวด้วย

ระบบการวางผังและทางสัญจร

เนื่องจากที่ตั้งถูกแบ่งเป็น 2 ส่วนด้วยกันคือถนนและคลองการจัดส่วนต่างๆ จึงจัดเป็น 2 ส่วนคือ ส่วนที่ 1 ทางด้านเหนือจะเป็นส่วนที่ฝึกซ้อมและเป็นส่วนที่พักนักกีฬา ส่วนที่ 2 ทางด้านใต้จะเป็นส่วนจัดการแข่งขัน และสวนสาธารณะ เนื่องจากทั้ง 2 ส่วนถูกตัดขาดออกจึงมีการเชื่อมทั้ง 2 ส่วนให้ต่อเนื่องกันด้วยความกลมกลืนของภูมิประเทศที่เป็นเนินดิน และใช้ทางเดินเชื่อมต่อกันทั้ง 2 ผังเข้าไว้ด้วยกัน ในการจัดส่วนด้านเหนือ มีการแบ่งส่วนใช้สอยชัดเจนของส่วนฝึกซ้อมและส่วนหมู่บ้านนักกีฬา โดยการใช้นิเวศเป็นตัวแบ่งและยังช่วยป้องกันการรบกวนให้ส่วนบ้านพักมีความสงบอีกด้วย ส่วนทางด้านใต้ซึ่งเป็นกลุ่มอาคารในส่วนการแข่งขัน ได้แก่ สนามกีฬาหลัก สระว่ายน้ำ ศูนย์ข่าวสาร และลานจัดแสดงกลางแจ้ง ซึ่งส่วนต่างๆเหล่านี้ถูกเชื่อมเข้าหากันด้วยลานโล่ง

ขนาดใหญ่ที่เปิดสู่ทะเลสาบ ส่วนสนามแข่งจักรยานซึ่งตรงกลางมีสนามเทนนิส เปิดให้คนทั่วไปเข้าไปใช้ได้ จึงจัดวางสนามแข่งจักรยานนี้ให้มีความต่อเนื่องกับสวนสาธารณะ

ระบบสัญจร จะใช้เส้นทางที่กลมกลืนกับภูมิประเทศอย่างมาก ทั้งทะเล ภูเขา และเนินดิน ซึ่งถนนและทางเดินในลักษณะนี้ ทำให้เกิดบรรยากาศที่น่ารื่นรมย์ ในบริเวณที่เป็นจุดตัดกันของถนนกับทางเท้า ใช้ประโยชน์จากคุณลักษณะภูมิประเทศ ทำให้เกิดมุมมองและบรรยากาศที่แปลกตาส่วนการเปิดมุมมองจะเปิดให้เห็นความเด่นของตัวโครงสร้าง กลุ่มสนามกีฬาประกอบด้วยบางส่วนที่ใช้พื้นที่สนามหญ้าขนาดใหญ่ของสนามซ้อม เน้นถึงความยิ่งใหญ่กว้างขวางของสนามกีฬา อีกทั้งยังใช้การเชื่อมมุมมองด้านการเปิดช่องมองระดับสายตาให้เกิดการเชื่อมต่อกัน

สรุปข้อดีข้อเสียของอาคาร

ข้อดี

1. มีการออกแบบลักษณะของอาคาร ได้กลมกลืนกับสภาพแวดล้อมที่เป็นเนินเขาได้ดี
2. อาคารมีขนาดใหญ่แต่มีการจัดให้มีที่โล่งที่เป็นเส้นชี้นำสายตาออกไปยัง ภูมิทัศน์ด้านนอก ซึ่งเป็นการผสมผสานกลมกลืนกับธรรมชาติได้เป็นอย่างดี
3. อาคารเป็นคอนกรีตเสริมเหล็กอีกทั้งมีขนาดใหญ่แต่มีการใช้ผ้าใบเข้ามาในส่วนหลังคาทำให้อาคารที่น่าจะดูทึบตันกลายเป็นอาคารที่ดูเบา โล่ง โปร่งสบาย
4. การวางผังสามารถทำให้เกิดการใช้งานได้หลายๆทาง เช่นสามารถเปลี่ยนจากสนามกีฬาเป็นสวนสาธารณะ เป็นต้น
5. แก้ปัญหาถนนผ่านกลางพื้นที่ได้เป็นอย่างดี

ข้อเสีย

1. การออกแบบให้ไม่มีถนนผ่านกลางพื้นที่ทำให้การสัญจรต้องเดินไกล
2. อาคารมีหลังคาฝั่งเดียวจึงจะมีความสวยงามแต่ก็ทำให้อัฒจันทร์ที่นั่งชมอีกฝั่งร้อนหากมีการแข่งขันในตอนกลางวัน

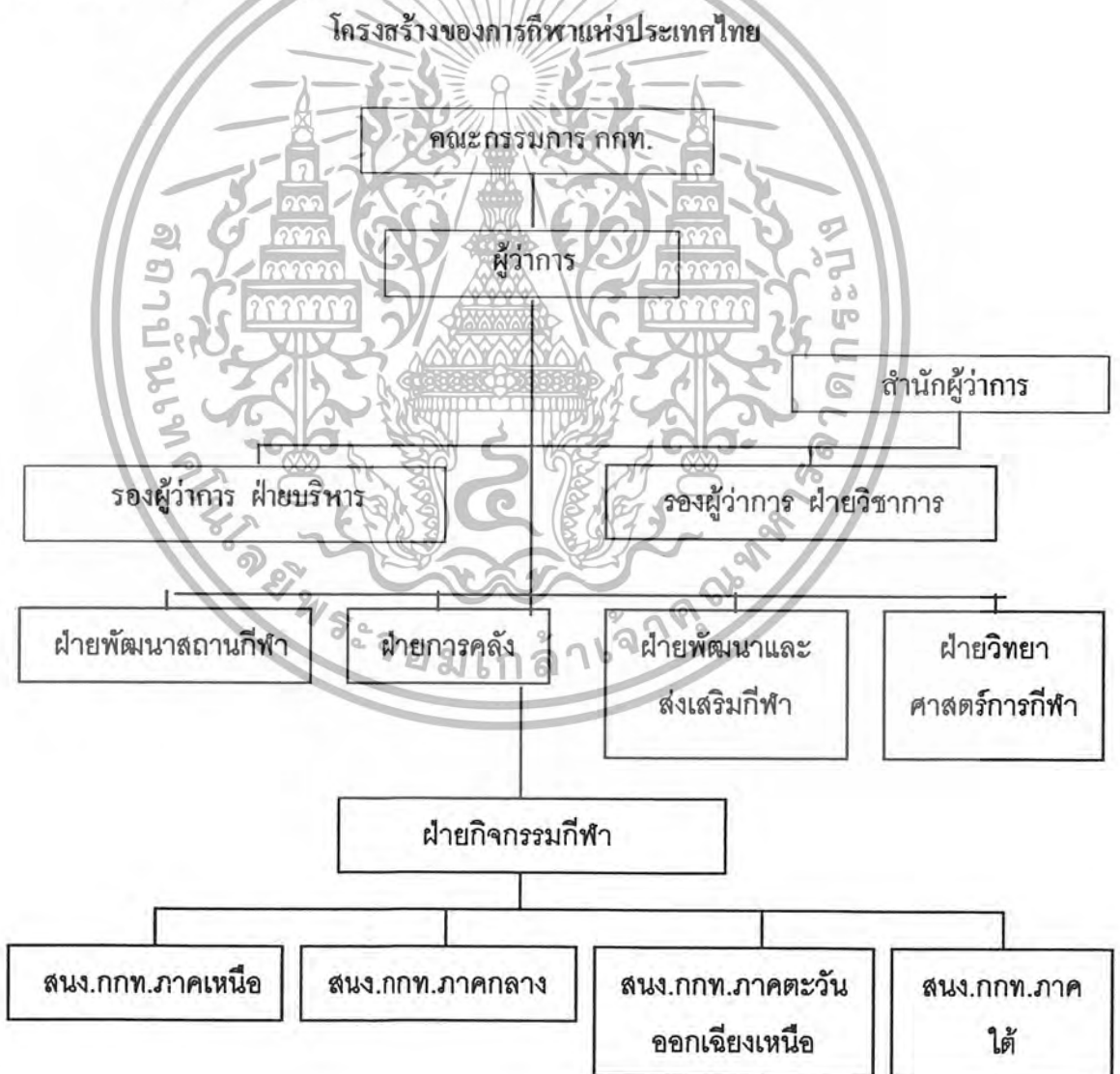
3.2 การวิเคราะห์รายละเอียดโครงการ

3.2.1. การดำเนินงานโครงการ

การบริหารโครงการและดำเนินงานขึ้นอยู่กับการศึกษาแห่งประเทศไทย และทางองค์การบริหาร โดยการศึกษาแห่งประเทศไทยมีนโยบายและระเบียบในการดำเนินงาน ดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่งเสริมการกีฬาขั้นพื้นฐาน เป็นการส่งเสริมให้ประชาชนทุกเพศทุกวัย ทุกระดับ ได้มีโอกาสรู้และเล่นกีฬาอย่างถูกกติกา พร้อมทั้งผลิตและพัฒนาบุคลากร ผู้ฝึกสอนให้มีความรู้ความสามารถ และมีประสิทธิภาพมากที่สุด ทั้งภาครัฐและเอกชน
- ส่งเสริมการกีฬาเพื่อสุขภาพ เป็นการส่งเสริมให้ประชาชนทุกระดับ ทุกเพศ ทุกวัย ได้รู้จักการเล่นกีฬาเพื่อสุขภาพ เพื่อป้องกันโรค พื้นสมรรถภาพ โรคต่างๆ อีกทั้งในการบำบัดรักษา การบาดเจ็บจากการเล่นกีฬาต่างๆด้วย
- สนับสนุนกีฬาเพื่อการแข่งขัน เป็นการเร่งสร้างพื้นฐานและปรับปรุงมาตรฐานนักกีฬาให้มีความทัดเทียมกับมาตรฐานสากล เพื่อส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการจัดการแข่งขันกีฬาระหว่างประเทศ ตั้งแต่ภูมิภาคจนถึงระดับโลก



รูปที่ 3.37 แผนภูมิแสดง โครงสร้างของการกีฬาแห่งประเทศไทย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักผู้ว่าการ

ทำหน้าที่พิจารณาเสนอแนะเพื่อกำหนดนโยบาย วางแผน อำนวยการประสานงาน และดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวกับการบริหารงานทั่วไปของกทท. ควบคุมตรวจสอบดูแล และติดตามผลการดำเนินงาน ให้เป็นไปตามนโยบายของกทท. เผยแพร่ประชาสัมพันธ์งานและกิจการเกี่ยวกับกีฬา ติดต่อร่วมมือกับองค์กรหรือสมาคมกีฬาทั้งในและนอกราชอาณาจักร แบ่งออกเป็น 4 กองดังนี้

1. กองกลาง
2. กองนโยบายและแผน
3. กองประชาสัมพันธ์
4. กองงานองค์กรกีฬาและสวัสดิการกีฬา

ฝ่ายการคลัง

ทำหน้าที่วางแผน อำนวยการประสานงาน และดำเนินการในเรื่องเกี่ยวกับการเงิน การบัญชี และงบประมาณของ กทท. ตรวจสอบและรับผิดชอบการรับ-จ่ายและเก็บรักษาเงินให้เป็นไปโดยถูกต้อง รวมทั้งมีหน้าที่รับผิดชอบในด้านการพัสดุ แบ่งออกเป็น 2 กอง

1. กองงบประมาณและการเงิน
2. กองบัญชีและการพัสดุ

ฝ่ายพัฒนาสถานกีฬา

ทำหน้าที่วางแผน อำนวยการประสานงานและดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการสำรวจจัดสร้างและบูรณะสถานที่สำหรับการกีฬาและรักษาอาคารสถานที่ และบริเวณ ควบคุมดูแลรถปก. และทรัพย์สินของกทท. ให้บริการแก่นักกีฬา และประชาชนในการใช้อาคารสถานที่และอุปกรณ์กีฬาแบ่งเป็น 2 กอง

1. กองออกแบบและก่อสร้าง
2. กองสถานที่และอุปกรณ์กีฬา

ฝ่ายกิจกรรมกีฬา

ทำหน้าที่วางแผน อำนวยการประสานงาน และดำเนินการในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับการจัดช่วยเหลือแนะนำและร่วมมือในการจัดและดำเนินการ การกีฬาแก่นักกีฬาต่างๆ ของรัฐและเอกชน ทั้งในส่วนกลางและส่วนภูมิภาค รวมทั้งให้ความสนับสนุนองค์กรกีฬาต่างๆ ในการจัดการแข่งขันกีฬาระหว่างประเทศ และมีหน้าที่ ให้การฝึกสอนแก่นักกีฬา เจ้าหน้าที่เทคนิคกีฬา ประชาชนในเรื่องการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ฝึกสอน การตัดสินและชี้ขาดกีฬา ตามหลักการและนโยบายที่กกท.กำหนด แบ่งเป็น 2 กอง และส
นง.กกท.จังหวัดคือ

- 1.กองฝึกสอนกีฬา
- 2.กองการแข่งขันกีฬา
- 3.สนง.กกท.จังหวัด

ฝ่ายพัฒนาและส่งเสริมกีฬา

ทำหน้าที่วางแผน อำนวยการประสานงาน และดำเนินการในเรื่องเกี่ยวข้องกับการศึกษา
วิเคราะห์และจัดทำโครงการ แผนงานและสถิติเกี่ยวกับการส่งเสริมกีฬา รวมทั้งประเมินผลการ
ดำเนินการและทำวิจัยเพื่อการพัฒนากีฬา ประสานงานและดำเนินการเกี่ยวกับสถาบันการฝึกอบรม
บุคลากรทางการกีฬาแบ่งออกเป็น 2 กองคือ

- 1.กองวิจัยและพัฒนา
- 2.กองวิชาการและฝึกอบรม

ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

ทำหน้าที่วางแผน อำนวยการประสานงาน และดำเนินการด้านวิชาการ ทางวิทยาศาสตร์การ
กีฬา ให้บริการการกีฬา เวชศาสตร์และส่งเสริมกีฬาเพื่อสุขภาพ ศึกษาค้นคว้าวิชาการเพื่อเพิ่มพูน
สมรรถภาพของนักกีฬา รวมถึงการป้องกันอันตรายอันเกิดจากการเล่นกีฬา บำบัดรักษาและฟื้นฟู
สภาพนักกีฬาที่เจ็บป่วย และทำหน้าที่ เป็นศูนย์ข้อมูลทางวิทยาศาสตร์การกีฬา และกีฬาเวชศาสตร์
ของประเทศแบ่งเป็น 2 กองคือ

- 1.กองวิทยาศาสตร์การกีฬา
- 2.กองบริการกีฬาเวชศาสตร์

ที่มา : การกีฬาแห่งประเทศไทย หัวหมาก,กรุงเทพฯ

การวิเคราะห์กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร

พ.ศ. 2522

หมวด 1

แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวง

- 1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด
- 2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชนเช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สถานีพา ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ เป็นต้น
- 3) อาคารที่อยู่อาศัยรวมที่มีตั้งแต่ 4 หน่วยขึ้นไป และหอพัก
- 4) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม 1), 2) และ 3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมีด้ามถืออย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตร.ม. ทุกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่งที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตร.ม. ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

ข้อ 6 ระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

- 1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยินหรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2 2) และ 3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้นขึ้นไป และอาคารตามข้อ 2 4) ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตร.ม. ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 ซม. หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

หมวด 2

แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางท้ายกฎกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มีแม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนของคนมากกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งจะต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนที่มากขึ้นนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมจะแยกจากกันหรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ แต่จะต้องมีลักษณะที่จะรักษาความสะอาดได้ง่าย และต้องมีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้อง หรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ ระยะคิงระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาหรือผนังตอนต่ำสุดต้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร

ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ของห้องแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตร.ม. และต้องมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 0.90 ตร.ม. แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีพื้นที่ภายในไม่น้อยกว่า 1.50 ตร.ม.

ข้อ 10 บ่อเกรอะ บ่อซึม ของส้วมต้องอยู่ห่างจากแม่น้ำ คู คลอง หรือแหล่งน้ำสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส้วมที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการสาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสม ทั้งนี้ ตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของกระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมวด 3

ระบบจัดแสงสว่างและการระบายอากาศ

ข้อ 11 ส่วนต่างของอาคารต้องมีความเข้มของแสงสว่างไม่น้อยกว่าความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางที่ 3 ทั่วยกกระทงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้ความเข้มของแสงสว่างของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับความเข้มที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 12 ระบบการระบายอากาศในอาคารจะจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติหรือวิธีกลก็ได้

ข้อ 13 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติ ห้องในอาคารทุกชนิดทุกประเภทต้องมีประตู หน้าต่าง หรือช่องระบายอากาศด้านติดกับอากาศภายนอกเป็นพื้นที่รวมกันไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องนั้น ทั้งนี้ ไม่นับรวมพื้นที่ของประตู หน้าต่าง และช่องระบายอากาศที่ติดต่อกับห้องอื่นหรือช่องทางเดินภายในอาคาร

ความในวรรคหนึ่งมิให้ใช้บังคับแก่อาคารหรือสถานที่ที่ใช้เก็บของหรือสินค้า

ข้อ 14 ในกรณีที่ไม่อาจจัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีธรรมชาติตามข้อ 13 ได้ให้จัดให้มีการระบายอากาศโดยวิธีกลซึ่งใช้กลอุกรณ์ขับเคลื่อนอากาศ ทั่ว กลอุกรณ์นี้ต้องทำงานตลอดเวลา ระหว่างที่ใช้สอยพื้นที่นั้น และการระบายอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 4 ทั่วยกกระทงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 15 ในกรณีที่จัดให้มีการระบายอากาศด้วยระบบการปรับภาวะอากาศต้องมีการนำอากาศภายนอกเข้ามาในพื้นที่ปรับภาวะอากาศหรือดูดอากาศจากภายในพื้นที่ปรับภาวะอากาศออกไปไม่น้อยกว่าอัตราที่กำหนดไว้ในตารางที่ 5 ทั่วยกกระทงนี้

สถานที่อื่นที่มีได้ระบุไว้ในตารางหนึ่งตามวรรคหนึ่ง ให้ใช้อัตราการระบายอากาศของสถานที่ที่มีลักษณะใกล้เคียงกับอัตราที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าว

ข้อ 16 ตำแหน่งของอากาศภายนอกเข้าโดยวิธีกล ต้องห่างจากที่เกิดอากาศเสียและช่องระบายอากาศทิ้งไม่น้อยกว่า 5 เมตร และสูงจากพื้นดินไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร การนำอากาศภายนอกเข้าและระบายอากาศทิ้ง โดยวิธีกล ต้องไม่ก่อให้เกิดความร้อนรำคาญแก่ประชาชนที่อยู่ใกล้เคียง

ข้อ 17 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้องประชุม สถานกีฬา ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจาก

ข้อ 17 โรงงาน โรงแรม โรงมหรสพ ห้องประชุม สถานศึกษา ต้องจัดให้มีระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉิน เช่น แบตเตอรี่ หรือเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น แยกเป็นอิสระจากระบบที่ใช้อยู่ตามปกติ และสามารถทำงานได้โดยอัตโนมัติเมื่อระบบจ่ายพลังงานไฟฟ้าปกติหยุดทำงาน

แหล่งจ่ายพลังงานไฟฟ้าสำรองสำหรับกรณีฉุกเฉินตามวรรคหนึ่ง ต้องสามารถจ่ายพลังงานไฟฟ้าได้เพียงพอตามเกณฑ์ดังต่อไปนี้

- 1) จ่ายพลังงานไฟฟ้าเป็นเวลาไม่น้อยกว่า 2 ชั่วโมง สำหรับเครื่องหมายแสดงทางออกฉุกเฉิน ทางเดิน ห้องโถง บันได บันไดหนีไฟ และระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้
- 2) จ่ายพลังงานไฟฟ้าตลอดเวลาที่ใช้งานสำหรับห้อง ไอ.ซี.ยู. ห้องช่วยชีวิตฉุกเฉิน ระบบสื่อสาร และเครื่องสูบน้ำดับเพลิง เพื่อความปลอดภัยสาธารณะและกระบวนการผลิตทางอุตสาหกรรมที่จะก่อให้เกิดอันตรายต่อชีวิตหรือสุขภาพอนามัยเมื่อกระแสไฟฟ้าขัดข้อง

ตารางที่ 3.1 ชนิดและขนาดของเครื่องมือดับเพลิงแบบมือถือ

ชนิดหรือประเภทของอาคาร	ชนิดของเครื่องดับเพลิง	ขนาดบรรจุไม่น้อยกว่า
2) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม 1)	1) โฟมเคมี	10 ลิตร
	2) ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์	4 กิโลกรัม
	3) ผงเคมีแห้ง	4 กิโลกรัม
	4) เฮลลอน (HALON 1211)	4 กิโลกรัม

ตารางที่ 3.2 แสดงอัตราส่วนของสุขภัณฑ์

ชนิดและประเภทของอาคาร	ห้องส้วม		ห้องน้ำ	อ่างล้างมือ
	ที่ถ่ายอุจจาระ	ที่ถ่ายปัสสาวะ		
17) สถานศึกษา ต่อพื้นที่อาคาร 200 ตารางเมตร หรือต่อ 100 คน				
ก) สำหรับผู้ชาย	1	2	-	1
ข) สำหรับผู้หญิง	2	-	-	1

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.3 อัตราการระบายอากาศในกรณีที่มีระบบการปรับอากาศ

ลำดับ	สถานที่ (ประเภทการใช้งาน)	ลูกบาศก์เมตร/ชั่วโมง/ตารางเมตร
1	ห้างสรรพสินค้า(ทางเดินชมสินค้า)	2
2	โรงงาน	2
3	สำนักงาน	2
4	สถานอาบ อบ นวด	2
5	สถานที่สำหรับติดต่อธุรกิจในธนาคาร	2
6	ห้องพักในโรงแรมหรืออาคารชุด	2
7	ห้องปฏิบัติการ	2
8	ร้านค้าผสม	3
9	สถานกีฬา	4

3.2.2. การศึกษาและวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ / พฤติกรรมผู้ใช้ / อัตรากำลัง ประเภทผู้ใช้โครงการ

- เจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อ
- ส่วนที่เข้าใช้คือ
- บริเวณที่ทำการสนามกีฬา
 - ที่จอดรถ
 - ส่วนบริการต่างๆ
- นักกีฬาและผู้ฝึกสอน
- ส่วนที่เข้าใช้คือ
- สนามกีฬา
 - ส่วนอบอุ่นร่างกาย
 - ส่วนพักนักกีฬา
- เยาวชนและบุคคลทั่วไป
- ส่วนที่เข้าใช้คือ
- สนามกีฬา
 - ส่วนบริการต่างๆ
- ผู้เข้าชมการแข่งขัน
- ส่วนที่เข้าใช้คือ
- สนามกีฬา (อัฒจันทร์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ที่จอดรถ
- ส่วนบริการต่างๆ

พฤติกรรมผู้ใช้โครงการ

- เจ้าหน้าที่และผู้มาติดต่อ

ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำงานตามระเบียบราชการ คือเริ่มงาน 8.00 น. และเลิกงาน 16.30 น. โดยจะพักรับประทานอาหาร 1 ชั่วโมง ระหว่างเวลา 12.00-13.00 น.

- นักกีฬา และผู้ฝึกสอน

ผู้ใช้กลุ่มนี้จะทำงานหรือมีพฤติกรรมคล้ายๆกับผู้ใช้กลุ่มแรก แต่บางครั้งอาจทำงานล่วงเวลา เมื่อมีความจำเป็น เช่น ในเวลาที่มีการฝึกซ้อมกีฬา

- เยาวชนและบุคคลทั่วไป

ผู้ใช้กลุ่มนี้จะมาคล้ายกับผู้ใช้ทั้ง 2 กลุ่ม โดยอาจเข้าใช้มากในช่วงเย็นหลังจากเลิกเรียนหรือเลิกงาน

- ผู้เข้าชมการแข่งขัน

โดยมากผู้ใช้กลุ่มนี้จะเข้าชมการแข่งขันในเวลาที่มีการแข่งขัน โดยเวลาการแข่งขันอาจจะเริ่มตั้งแต่เช้า คือ 8.00 น. จนถึงค่ำ

อัตรากำลัง

1.ฝ่ายจัดดำเนินการแข่งขัน

- เจ้าหน้าที่จัดการแข่งขันและฝ่ายบริหาร 10 คน
- เจ้าหน้าที่กรรมการตัดสินการแข่งขัน 5 คน
- เจ้าหน้าที่แผนกพัสดุและอุปกรณ์กีฬา 2 คน
- เจ้าหน้าที่ผู้ช่วย 1 คน

2.ฝ่ายส่งเสริมการกีฬาเพื่อการแข่งขัน

- เจ้าหน้าที่ฝ่ายส่งเสริมการแข่งขัน 4 คน
- เจ้าหน้าที่นักวิชาการ 4 คน
- เจ้าหน้าที่รับลงทะเบียนนักกีฬา 2 คน
- เจ้าหน้าที่ผู้ฝึกสอนกีฬา 10 คน

3.ฝ่ายวิทยาศาสตร์การกีฬา

- เจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การกีฬา 5 คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-เจ้าหน้าที่รวบรวมสถิติข้อมูล	1	คน
-เจ้าหน้าที่บริการสุขภาพและอนามัย	5	คน
4.ฝ่ายอาคารสถานที่		
-เจ้าหน้าที่ฝ่ายอาคารสถานที่	20	คน
-พนักงานทำความสะอาด	12	คน
-เจ้าหน้าที่เทคนิค	10	คน
รวม เจ้าหน้าที่และพนักงานทั้งหมด	91	คน

หมายเหตุ : จากการเปรียบเทียบกับสนามกีฬารัชวังสวลีกีฬาสถานและจากความต้องการพื้นที่ใช้สอยที่ทางกรีฑากำหนด

3.2.3. การศึกษาและวิเคราะห์องค์ประกอบพื้นฐานของโครงการ องค์ประกอบของโครงการ

- ส่วนบริหารโครงการ

เป็นส่วนของการบริหาร และควบคุมการดำเนินงานของสนามกีฬาให้เป็นไปตามนโยบายและเป้าหมายที่วางไว้ ทั้งยังเป็นศูนย์กลางในการติดต่อประสานงานระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้องทั้งของรัฐบาลและเอกชนในส่วนนี้ประกอบไปด้วย ส่วนของผู้บริหารชั้นสูง สำนักงานและเจ้าหน้าที่ทั่วไป

- ส่วนอำนวยความสะดวก

เป็นส่วนของการใช้เป็นที่อำนวยความสะดวก แก่นักกีฬาและเจ้าหน้าที่ที่เกี่ยวข้องคือฝ่ายจัดดำเนินการแข่งขัน รวมถึงการปฏิบัติงานของเจ้าหน้าที่ และดูแลผู้เข้าชมการแข่งขันด้วย

- ส่วนการแข่งขัน

เป็นส่วนสนามฟุตบอล ซึ่งใช้ในการจัดแข่งขันและให้บริการแก่เยาวชนและบุคคลทั่วไป เมื่อไม่มีการจัดการแข่งขัน

- ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน

เป็นส่วนของนักกีฬา ไม่ว่าจะเป็นส่วนพนักกีฬา ส่วนอบอุ่นร่างกายหรือบริเวณเก็บ-ซ่อมแซมอุปกรณ์รวมไปถึงห้องน้ำ - ลีคเกอร์นักกีฬาและผู้ตัดสิน

- ส่วนบริการผู้ชม

เป็นส่วนที่นั่งชมและส่วนอำนวยความสะดวกต่างๆของผู้เข้ามาใช้โครงการไม่ว่าจะเป็นผู้ชมหรือสื่อมวลชน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี
- เป็นส่วนของงานระบบควบคุมภายในอาคารต่างๆ ไม่ว่าจะเป็นเรื่องแสง สี เสียง ระบบไฟฟ้า ประปา เป็นต้น

ความต้องการพื้นที่ใช้สอย

1. ส่วนบริหาร

พื้นที่ทำงานจากมาตรฐานอาคารราชการ = 12 ตร.ม./คน

- สำนักงานเจ้าหน้าที่สนาม คิดจากจำนวน 13 คน $13 \times 12 = 150$ ตร.ม.
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน คิดจากจำนวน 14 คน $14 \times 12 = 164$ ตร.ม.
- พื้นที่ทำงานอาสาสมัคร ต้องการพื้นที่ = 300 ตร.ม.
- ห้องพักผ่อน – อาหารเจ้าหน้าที่ คิดจาก เจ้าหน้าที่ในส่วนนี้ 52 คน พื้นที่ 6 ตร.ม./คน = $52 \times 6 = 312$ ตร.ม.
- ห้องเก็บอุปกรณ์จากฝั่งแม่บทต้องการพื้นที่ = 185 ตร.ม.
- พื้นที่ทำงานเจ้าหน้าที่ระดับนานาชาติ จากฝั่งแม่บทต้องการพื้นที่ = 938 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนบริหาร 2,049 ตร.ม.

2. ส่วนอำนวยความสะดวก

- ห้องให้สัมภาษณ์ + พักผ่อน + อาหาร = 414 ตร.ม.
- ห้องโทรทัศน์ = 93 ตร.ม.
- พื้นที่ทำงานทั่วไปจากมาตรฐานอาคารราชการ 12 ตร.ม./คน $16 \times 12 = 192$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนอำนวยความสะดวก 699 ตร.ม.

3. ส่วนการแข่งขัน

- สนามฟุตบอล ขนาด $68 \times 105 = 7,140$ ตร.ม.
- พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลู่ 8 ลู่วิ่งยาว โคจรอบ 400 เมตร ใช้พื้นที่ประมาณ 21,500 ตร.ม.
- พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลาน ใช้พื้นที่ประมาณ 8,900 ตร.ม.
- พื้นที่กรรมการ คิดจากการแข่งขันที่ใช้กรรมการมากที่สุด 20 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน $3 \times 20 = 60$ ตร.ม.
- พื้นที่ช่างภาพ = 48 ตร.ม.

รวมพื้นที่ส่วนแข่งขัน 37,648 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน

- ห้องนํ้านักกีฬา + ลีดเจอร์ โดยคิดจากการแข่งขันมากที่สุด 8 ทีมทีม ละ 21 คน รวมประมาณ 168 คน เป็นพื้นที่ $2 \times 168 = 336$ ตร.ม.
 - ห้องอาบนํ้านักกีฬา 1 ห้อง/2 คน/1.2 ตร.ม. = 84 ห้อง/168 คน มีพื้นที่ $84 \times 1.2 = 100.8$ ตร.ม.
 - ห้องนํ้าผู้ตัดสิน พื้นที่ 2 ตร.ม./คน รวม $20 \times 2 = 40$ ตร.ม.
 - บริเวณพักรอกการแข่งขัน พื้นที่ 2 ตร.ม./คน คิดจากนักกีฬา 168 คนรวมกรรมการ 20 คน และ โค้ช 8 ทีม ทีมละ 1 คน = $168 + 20 + 8 = 196$ รวมพื้นที่ $196 \times 2 = 392$ ตร.ม.
 - คู่อบอุ่นร่างกาย 60 เมตร = 438 ตร.ม.
 - บริเวณพักนักกีฬา คิดจากการแข่งขันมากที่สุด 4 คู่ 8 ทีม แต่ละทีมมีผู้เล่น 21 คน แต่ละห้องมีพื้นที่ 3 ตร.ม./คน $3 \times 21 = 63$ ตร.ม. จัดเป็นหญิง 4 ห้อง ชาย 4 ห้อง รวม 8 ห้อง ใช้พื้นที่ $8 \times 63 = 504$ ตร.ม.
 - ห้องเก็บและซ่อมแซมอุปกรณ์ มาตรฐานจาก DATA = 50 ตร.ม.
 - บริเวณบำรุงรักษา มาตรฐานจาก DATA = 72 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน 1,932.8 ตร.ม.

5. ส่วนบริการผู้ชม

- อีจันท์สำหรับผู้ชม 20,000 คน พื้นที่/คน = 0.56 ตร.ม. $20,000 \times 0.56 = 11,200$ ตร.ม.
 - ศูนย์บริการสุขภาพ ต้องการพื้นที่ = 341 ตร.ม.
 - ชุมนวดเครื่องคิม = อาหาร ต้องการพื้นที่ = 420 ตร.ม.
 - ห้องนํ้า/ห้องส้วม ชาย หญิง คิดจากคนดู 20,000 คน แบ่งเป็นหญิง 10,000 คน และชาย 10,000 คนเปรียบเทียบกับสนามกีฬาที่มีคนดู 10,000 คน โดยคิดเพิ่มอีก 1 เท่า
- ชาย ห้องส้วม 104 ที่ ใช้พื้นที่ $1.5 \times 104 = 156$ ตร.ม.
 โถปัสสาวะ 104 ที่ ใช้พื้นที่ $0.5 \times 104 = 52$ ตร.ม.
 อ่างล้างหน้า 100 ที่ ใช้พื้นที่ $0.8 \times 100 = 80$ ตร.ม.
- หญิง ห้องส้วม 108 ที่ ใช้พื้นที่ $1.5 \times 108 = 162$ ตร.ม.
 อ่างล้างหน้า 100 ที่ ใช้พื้นที่ $0.8 \times 100 = 80$ ตร.ม.

รวมพื้นที่ห้องนํ้าและ ทางส้วมจร 80% จะได้ $530 + 424 = 954$ ตร.ม.

- โถงทางเข้าผู้ชม = 2,000 ตร.ม.
- ส่วนเตรียมอาหาร ต้องการพื้นที่ = 100 ตร.ม.
- โถงพักผ่อน = 1,000 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ส่วนแสดงนิทรรศการ ต้องการพื้นที่ = 320 ตร.ม.
 - ร้านขายของที่ระลึก ต้องการพื้นที่ = 112 ตร.ม.
 - ส่วนบริการครอบครัวนักกีฬา และแขกพิเศษ ต้องการพื้นที่ = 240 ตร.ม.
- รวมพื้นที่ส่วนบริการผู้ชม 16,687 ตร.ม.

6. ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี

- ห้องผู้บรรยาย ต้องการพื้นที่ = 105 ตร.ม.
 - ห้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์ = 66 ตร.ม.
 - สำนักงานและห้องควบคุมวิดีโอ = 162 ตร.ม.
 - พื้นที่เก็บขยะ จากฝั่งแม่บทต้องการพื้นที่ = 93 ตร.ม.
 - พื้นที่เก็บของ จากฝั่งแม่บทต้องการพื้นที่ = 120 ตร.ม.
 - หน่วยรักษาความปลอดภัย 4.5 ตร.ม./คน ต้องการพื้นที่ 300 ตร.ม.
 - ห้องเครื่องไฟฟ้า เป็นที่ตั้งของหม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 220/280 โวลต์ ขนาดห้อง 40 ตร.ม.
 - ห้องเครื่องปั๊มน้ำ เป็นที่ตั้งของเครื่องปั๊มน้ำจากท่อเมนค์ มีไปใช้ในส่วนต่างๆของอาคาร มีขนาด 20 ตร.ม.
 - ห้องเครื่องปั่นไฟ ขนาด 20 ตร.ม.
 - ห้องเก็บเครื่องมือซ่อมแซม 9 ตร.ม.
 - ที่ขายตั๋ว ต้องการพื้นที่ = 53 ตร.ม.
 - บริเวณพักขยะ คัดจากปริมาณขยะที่เกิดจากผู้ชม 80 % จากปริมาณขยะทั้งหมด โดยแยกเป็นขยะเปียกและขยะแห้ง $129.8 \text{ ตร.ม.} \times 2 = 259.6 \text{ ตร.ม.}$
- รวมพื้นที่ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี 1,247 ตร.ม.

สรุปพื้นที่ใช้สอยโครงการ

1. พื้นที่ส่วนบริหาร	2,049 ตร.ม.
2. พื้นที่ส่วนอำนวยความสะดวก	699 ตร.ม.
3. พื้นที่ส่วนแข่งขัน	37,648 ตร.ม.
4. พื้นที่ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	1,932.8 ตร.ม.
5. พื้นที่ส่วนบริการผู้ชม	16,687 ตร.ม.
6. พื้นที่ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี	1,247 ตร.ม.
รวมพื้นที่ทั้งหมด	60,263.4 ตร.ม.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาและวิเคราะห์ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบ

แบ่งออกเป็น 6 ส่วน คือ

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนอำนวยการ
3. ส่วนการแข่งขัน
4. ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน
5. ส่วนบริการผู้ชม
6. ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี

ตารางที่ 3.4 แสดงความสัมพันธ์ขององค์ประกอบภายในโครงการ

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1.ส่วนบริการ		3	2	1	1	2	9
2.ส่วนอำนวยการ	•		1	1	1	1	7
3.ส่วนการแข่งขัน	•	•		2	2	2	9
4.ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	•	•	•		0	2	6
5.ส่วนบริการผู้ชม	•	•	•	•		1	5
6.ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี	•	•	•	•	•		8



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.5 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	รวม
1.สำนักงานเจ้าหน้าที่สนาม		2	2	2	1	2	9
2.คณะกรรมการจัดการแข่งขัน	•		1	2	1	1	8
3.ทำงานอาสาสมัคร	•	•		2	1	2	8
4.พักผ่อน - อาหารเจ้าหน้าที่	•	•	•		0	1	7
5.เก็บอุปกรณ์	•	•	•	•		1	4
6.ทำงานเจ้าหน้าที่ระดับนานาชาติ	•	•	•	•	•		8

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษานานาชาติ มิใช่เพื่อเผยแพร่โดยไม่ขออนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.6 แสดงความสัมพันธ์ของส่วนอำนาจการ

องค์ประกอบ	1	2	3	รวม
1.ห้องให้สัมภาษณ์ + พักผ่อน-อาหาร	•	2	1	3
2.ส่วนโทรทัศน์	•	•	1	3
3.ส่วนทำงานทั่วไป	•	•	•	2



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.7 แสดงความสัมพันธ์ด้านแข่งขัน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	รวม
1.สนามฟุตบอล	•	2	2	1	2	7
2.พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลู่อู	•	•	1	1	2	6
3.พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลาน	•	•	•	1	2	6
4.พื้นที่กรรมการ	•	•	•	•	0	3
5.พื้นที่ช่างภาพ	•	•	•	•	•	6



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.8 แสดงความสัมพันธ์ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	รวม
1.ห้องน้ำ+ถือคเกอร์ นักกีฬา		3	1	1	1	1	1	1	9
2.ห้องอาบน้ำ	•		1	0	0	1	1	1	7
3.ห้องน้ำผู้ตัดสิน	•	•		1	0	0	1	1	5
4.บริเวณพักรอการแข่งขัน	•	•	•		2	2	0	0	6
5.ลู่อบอุ่นร่างกาย	•	•	•	•		1	1	1	6
6.บริเวณพักนักกีฬา	•	•	•	•	•		0	1	6
7.ห้องเก็บและซ่อมแซมอุปกรณ์	•	•	•	•	•	•		2	6
8.บำรุงรักษา	•	•	•	•	•	•	•		7



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

ตารางที่ 3.9 แสดงความสัมพันธ์ส่วนบริการผู้ชม

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	รวม
1.อฒจันทร์		2	2	2	2	1	1	1	1	1	13
2.ศูนย์บริการสุขภาพ	•		2	2	1	0	1	1	0	0	9
3.ซุ้มขายเครื่องดื่ม	•	•		1	1	2	2	0	1	1	12
4.ห้องน้ำ - ตัวม	•	•	•		1	0	1	1	1	1	10
5.ช่องทางเข้า	•	•	•	•		0	1	2	1	0	9
6.ส่วนเตรียมอาหาร	•	•	•	•	•		0	0	0	0	3
7.โรงพักผ่อน	•	•	•	•	•	•		1	1	1	9
8.ส่วนแสดงนิทรรศการ	•	•	•	•	•	•	•		1	0	7
9.ร้านขายของที่ระลึก	•	•	•	•	•	•	•	•		0	7
10.ส่วนบริการแขกพิเศษ	•	•	•	•	•	•	•	•	•		4



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์



เทคนิคสัมพันธ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3.10 แสดงความสัมพันธ์ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี

องค์ประกอบ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	รวม
1.ห้องผู้บรรยาย		3	3	1	1	1	2	2	2	1	0	1	17
2.ห้องติดตั้งกล้องโทรทัศน์	•		2	0	1	1	2	2	2	1	0	0	14
3.ส่วนควบคุม วีดีโอ	•	•		1	1	1	2	2	2	1	0	0	15
4.พื้นที่เก็บขยะ	•	•	•		0	0	0	0	0	0	0	0	4
5.พื้นที่เก็บของ	•	•	•	•		1	0	0	0	2	1	0	7
6.ส่วนรักษาความปลอดภัย	•	•	•	•	•		2	2	2	1	1	0	12
7.ห้องเครื่องไฟฟ้า	•	•	•	•	•	•		2	2	2	1	0	15
8.ห้องเครื่องปั๊มน้ำ	•	•	•	•	•	•	•		2	2	1	0	15
9.ห้องเครื่องปั่นไฟ	•	•	•	•	•	•	•	•		1	1	0	14
10.ห้องเก็บเครื่องมือซ่อม	•	•	•	•	•	•	•	•	•		0	0	11
11.ที่ขายตั๋ว	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		0	5
12.บริเวณพักขยะ	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•	•		3



บริหารสัมพันธ์



บริการสัมพันธ์



ติดต่อสัมพันธ์

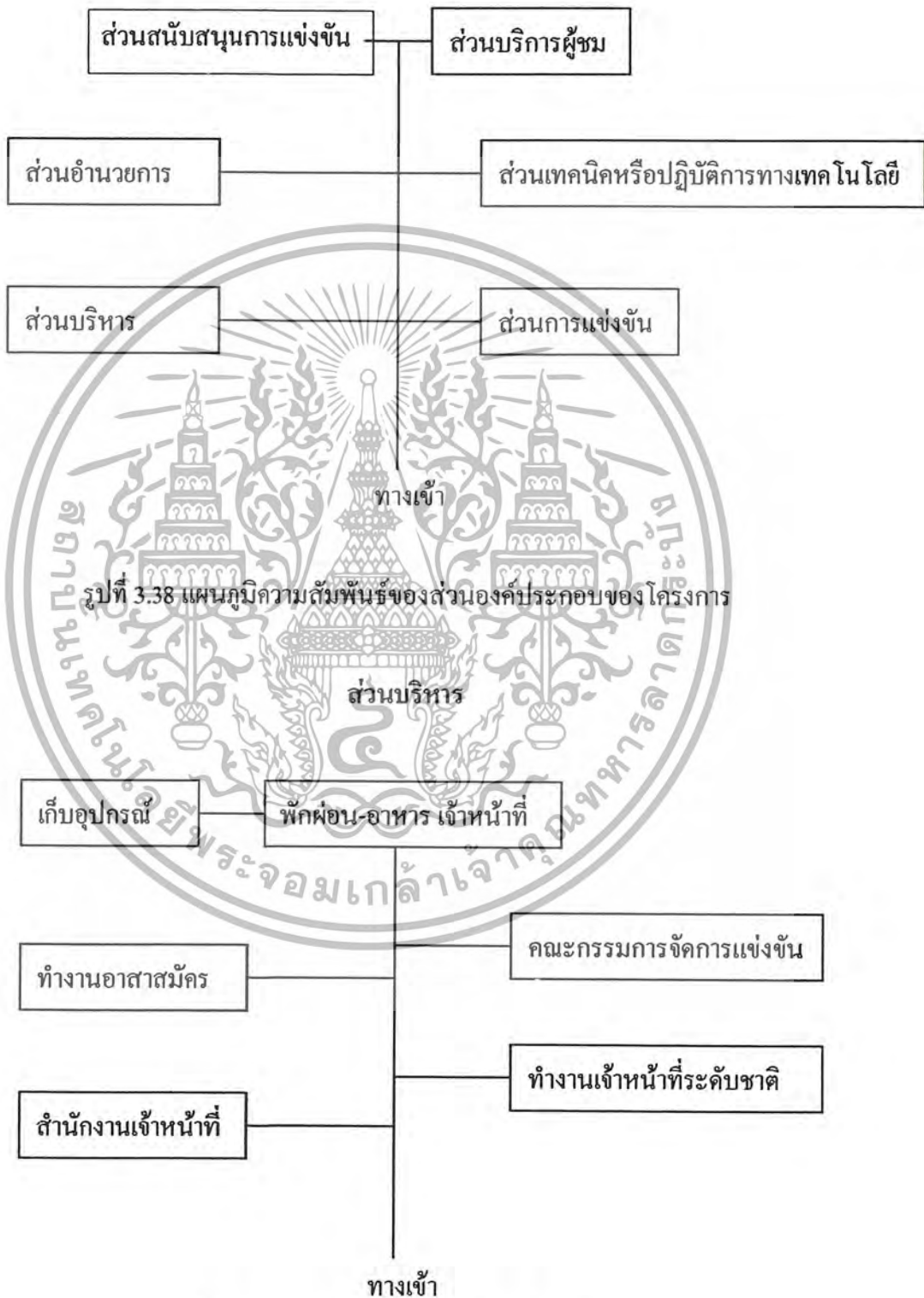


เทคนิคสัมพันธ์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

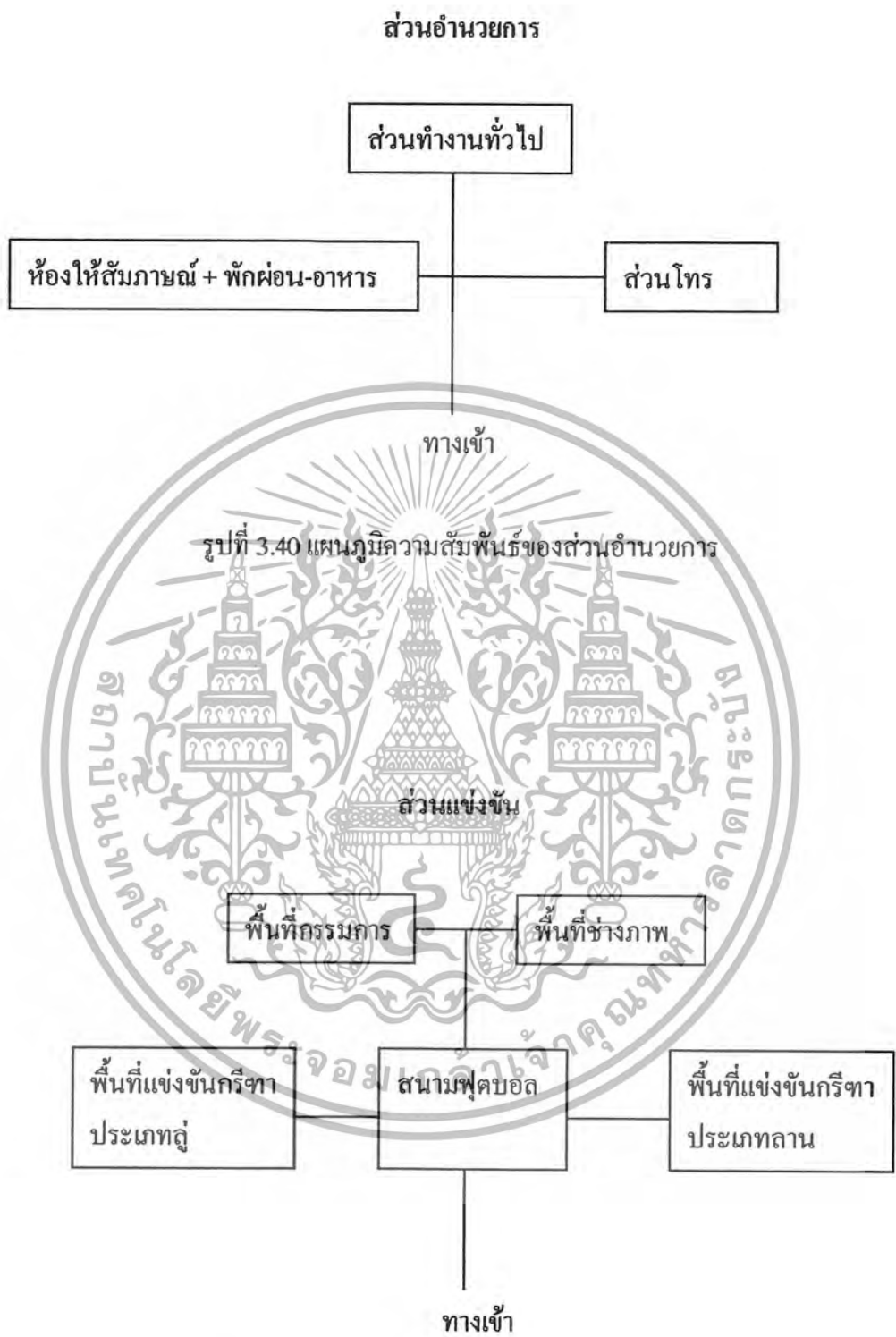
ส่วนองค์ประกอบของโครงการ



รูปที่ 3.38 แผนภูมิความสัมพันธ์ของส่วนองค์ประกอบของโครงการ

รูปที่ 3.39 แผนภูมิความสัมพันธ์ของส่วนบริหาร

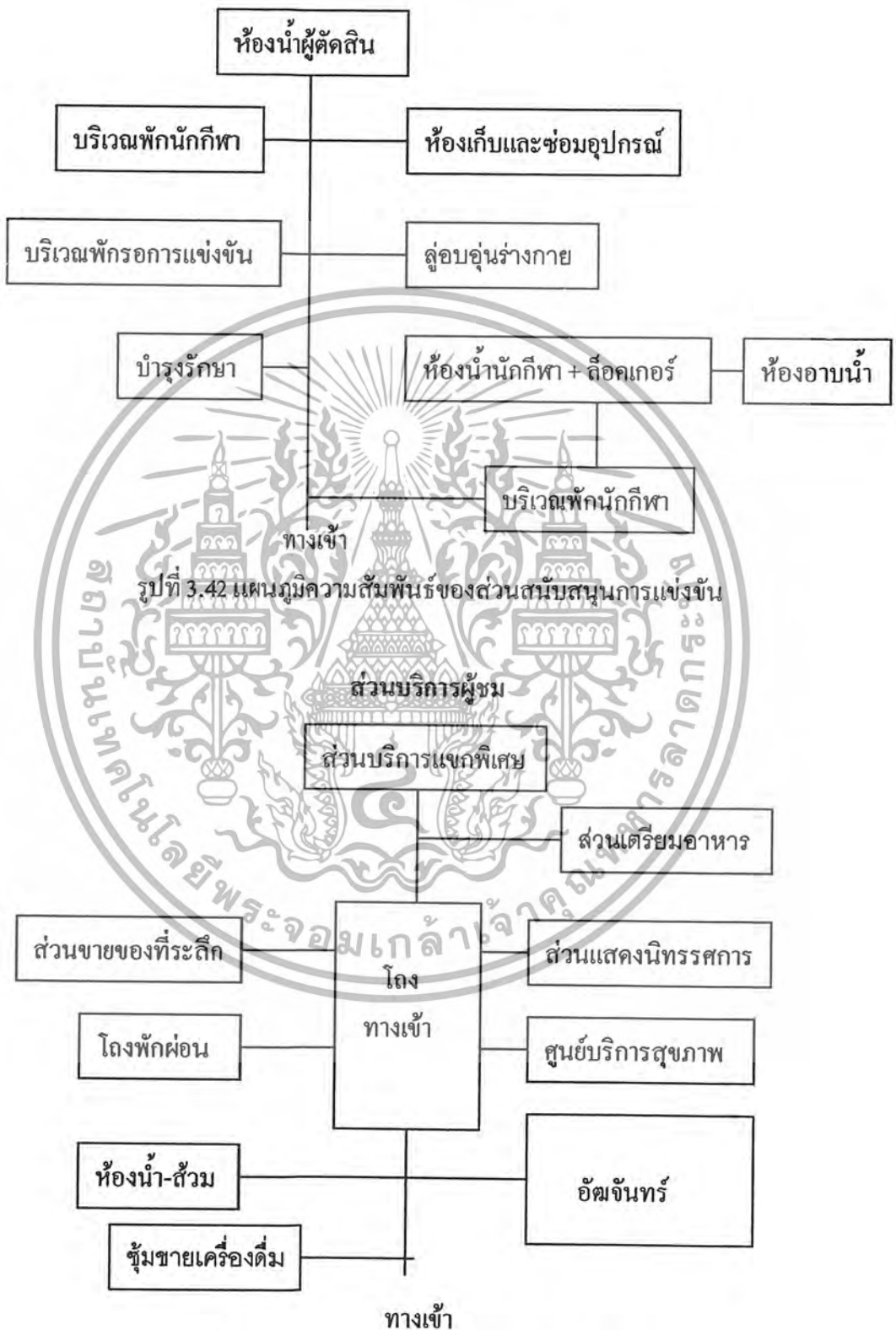
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.41 แผนภูมิความสัมพันธ์ของส่วนแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน



รูปที่ 3.43 แผนภูมิความสัมพันธ์ของส่วนบริการผู้ชม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนเทคนิคและปฏิบัติการทางเทคโนโลยี



รูปที่ 3.44 แผนภูมิความสัมพันธ์ของส่วนปฏิบัติการทางเทคโนโลยี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2.4. การวิเคราะห์ข้อมูลเชิงเทคนิค

ระบบโครงสร้าง

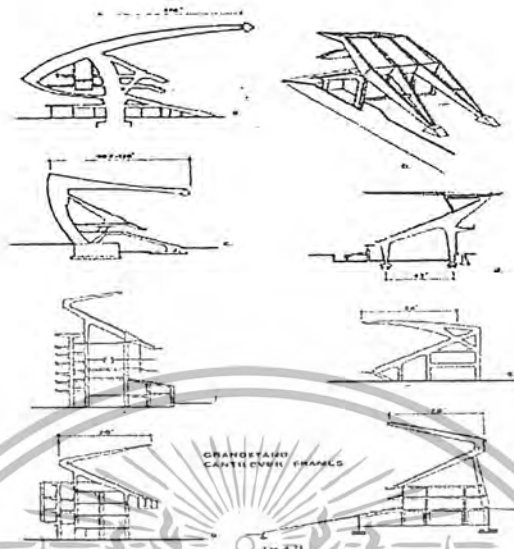
สนามกีฬาเป็นงานทางสถาปัตยกรรมที่มีความสัมพันธ์กับงานทางวิศวกรรมเป็นอย่างมาก จึงมีความจำเป็นที่จะต้องเข้าใจในระบบโครงสร้างทั่วไปอย่างลึกซึ้ง จึงจะสามารถที่จะนำมาใช้ในงานสถาปัตยกรรมได้อย่างมีประสิทธิภาพ และได้ผลเป็นที่น่าพอใจการที่จะตัดสินใจเลือกโครงสร้างใดๆ ขึ้นมาก็ตามควรจะต้องสนองผลมูลฐานดังต่อไปนี้คือ

- มีความงามเป็นที่น่ามอง
- มีความเหมาะสมกับการใช้สอย มีแผนผังที่อิสระไม่จำกัดตัวเอง และส่วนที่เป็น โครงสร้าง มีพื้นที่หน้าตัดน้อยที่สุด เพื่อที่ได้ใช้ประโยชน์ของความว่างโล่ง ได้เต็มที่
- มีความมั่นคงทนทาน โดยคำนึงถึงกำลังและความแข็งแรงของส่วนย่อยและ โครงใหญ่ทั้งหมด ให้มีคุณภาพความทนทานพอสมควร ในการที่จะเลือกนาระบบและชนิด โครงสร้างใด มาใช้นั้นจะพิจารณาความเป็นไปได้ของโครงการที่เหมาะสมกับอาคาร

อัจฉริยะสนามกีฬา

อัจฉริยะจะประกอบด้วย โครงสร้างสำคัญ 2 ส่วนคือ

- โครงสร้างหลังคาเป็นส่วนที่ยื่นมากันแคคกันฝนให้คนที่เข้ามาชมโครงสร้างส่วนนี้ ควรจะเป็นแบบที่ไม่มีส่วนค้ำยันด้านหน้าที่จะทำให้เกิดส่วนมายังสายตา
- ส่วนที่เป็นที่นั่ง เป็นส่วนที่ทำเป็นชั้นๆแบบบันได โดยมีความลาดให้เหมาะคือ สามารถทำให้ระดับสายตามองเห็นนามแข่งขันได้ชัดเจน ไม่บังคนข้างหน้า



รูปที่ 3.45 แสดงการยื่นของอาคารอัฒจันทร์

ระบบของโครงสร้างช่วงกว้างนี้พอแยกเป็นระบบ ได้ดังนี้คือ

1.Slab and beam system.

โครงสร้างระบบนี้เป็นระบบที่ใช้พื้นกระจายน้ำหนัก ไปสู่คานและคานจะถ่ายน้ำหนักลงเสาอีกทีหนึ่ง โครงสร้างระบบนี้มีส่วนประกอบต่างๆดังนี้คือ

เสา เป็นโครงสร้างที่รับแรงอัดที่สำคัญจึง ไม่ควรมีการเจาะรูหรือการบากตรงปลายที่จะถ่ายน้ำหนักไปยังส่วนอื่นควรสัมพันธ์กันแบบแนบชิดเสารูปหน้าตัดของเสาจะต้องรับแรง โกงเคาะได้ดี ทำการแผ่กระจายพื้นที่ของรูปหน้าตัดให้เพิ่มกำลัง ได้มากขึ้น โดยการทำเป็นรูปมุมฉากทำเป็นลอนลูกฟูก หรือทำเป็นลอนโค้งๆเพื่อเพิ่มกำลัง และพยายามที่จะไม่ให้มีรูปหน้าตัดที่มีลักษณะป่องขยาย ซึ่งเป็นจุดด้อยกำลังในการรับแรง โกงเคาะคาน ใช้ผิวบริเวณของด้านแคบรับน้ำหนักบรรทุกคานรับแรงดัดในแนวตั้งกับระนาบได้ดีที่ผิวบนรับแรงอัดนั้น อาจเสริมเนื้อให้แข็งตัว โดยให้มีหน้าตัดเพิ่มมากขึ้น และอาจเสริมปล้องตั้งเป็นระยะเพื่อช่วยรับแรงอัดในแนวทะแยง ซึ่งเกิดจากแรงเฉือนหรือทำการเสริมผิวล่างให้หนาขึ้นเพื่อรับแรงดัดได้

คาน slab จะรับน้ำหนักบรรทุก รับแรงอัดแรงเฉือนและแรงดัดขนาดกักระนาบของตัวแผ่นได้ดี

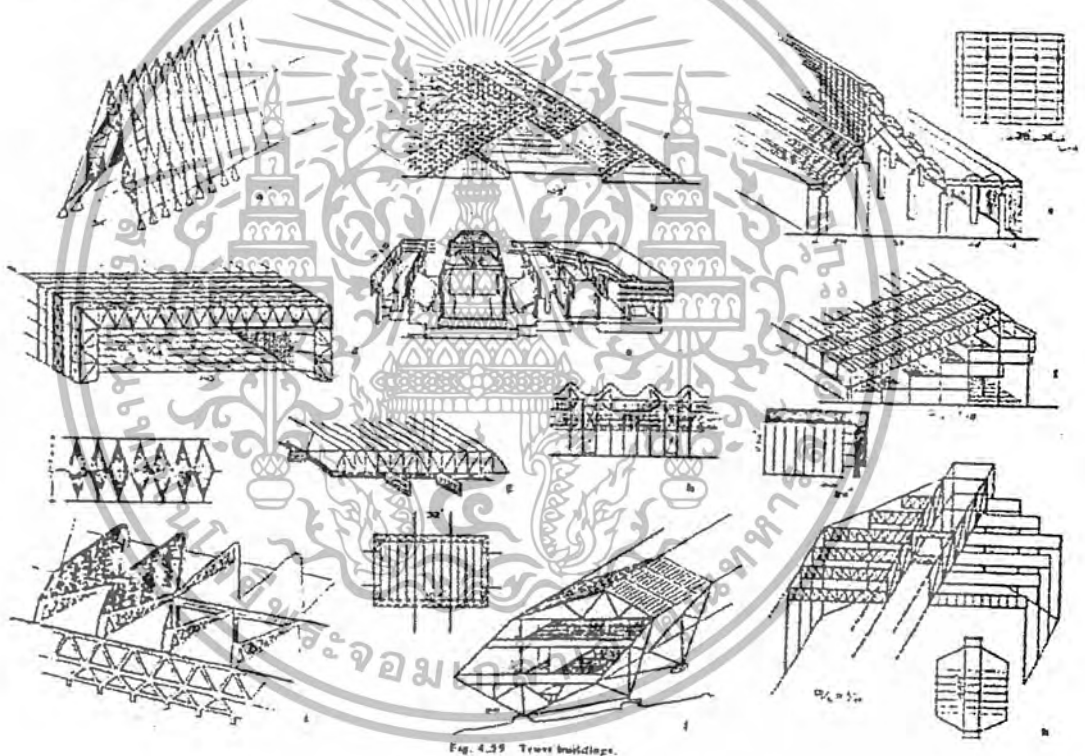
2.Truss system

โครงสร้างแบบโครงประกอบขึ้นจากท่อนซึ่งรับแรงโดยตรง จัดประกอบกันเป็น โครงงค่อกันเป็นรูปสามเหลี่ยมหลายๆรูปอยู่ในระนาบเดียวกันน้ำหนักบรรทุกที่ถ้อยลงบน โครงสร้างแบบนี้มักจะทำให้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลงตรงจุดที่เป็นมุมของรูปสามเหลี่ยม ตรงปลายที่ท่อนรับน้ำหนักพบกัน แล้วจัดให้ปลายทั้งสองข้างของโครงสร้างแบบนี้ พาดบนจุดที่รองรับน้ำหนักจาก โครงลงทางดิ่งที่ปลายข้างใดข้างหนึ่งหรือทั้งสองข้างก็ได้ และควรให้เลื่อนตัวทางแนวนอนได้เพื่อป้องกันแรงที่อาจเกิดขึ้นใหม่เนื่องจากการยืด ขยายตัวของ โครงวัสดุที่ใช้ทำ โครงอาจเป็น ไม้, เหล็ก, อลูมิเนียม, ค.ส.ล.หรืออาจใช้ประกอบรวมกันตามความเหมาะสมกับแรงที่ได้รับ

หน้าที่สำคัญมากของ โครงสร้างแบบนี้ ก็เพื่อถ่ายทอนน้ำหนักบรรทุก ลงยังจุดที่รองรับได้ตรงไปตรงมาที่สุด เช่นถ้ามีน้ำหนักบรรทุกอยู่บนยอดจะมีประสิทธิภาพในการถ่ายน้ำหนักมากที่สุด และถ้ามีน้ำหนัก 2 จุดอยู่ห่างจากปลายเท่าๆกัน โครงสร้างแบบนี้ก็ดีที่สุด เพราะจะถ่ายน้ำหนักได้อย่างตรงไปตรงมาที่สุด โดยไม่ต้องมีการเพิ่มค้ำยันช่วยรับน้ำหนักเลยก็ได้



รูปที่ 3.46 อาคารในโครงสร้าง TRUSS

อันดับของ โครงสร้างแบบ โครงจัดเรียงตามประสิทธิภาพการถ่ายน้ำหนักลงจุดรองรับน้ำหนักบรรทุกเท่ากันและพาดช่วงกว้างเท่ากันจัดได้ดังนี้

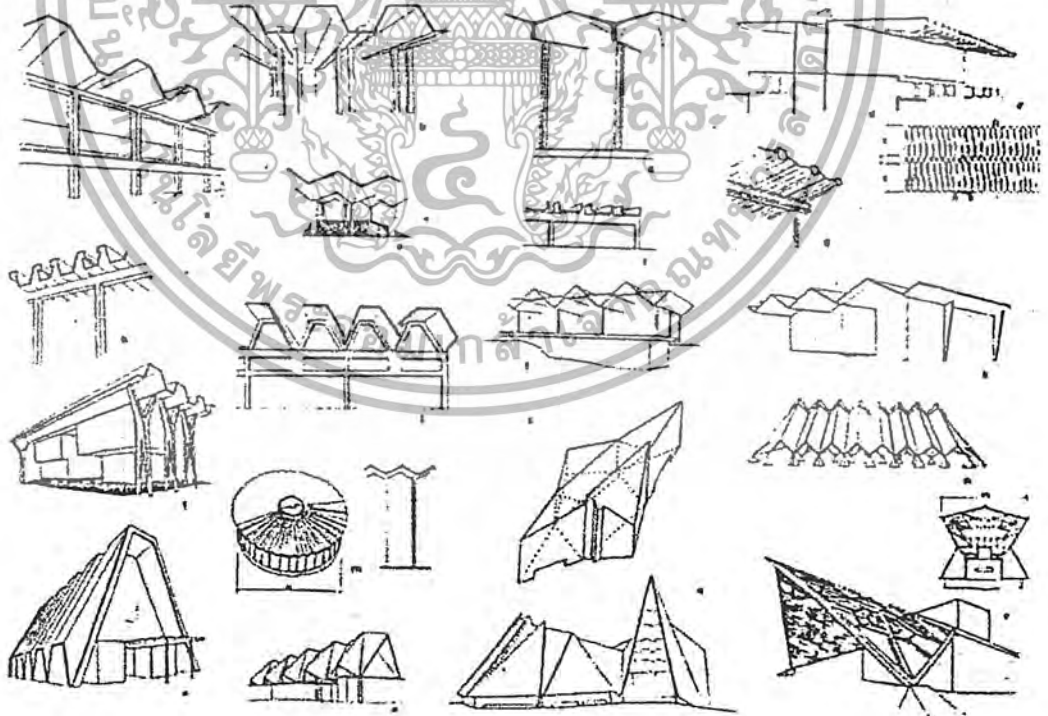
1. โครงรูปคันทัน
2. โครงรูปจั่วปลายยอดอยู่บน
3. โครงรูปแบบตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. Folded slab system

โครงสร้างแผ่นนบนี้ เป็นโครงสร้างที่ใช้ผิว พื้นรับแรงความแข็งตัวของพื้นผิวช่วยถ่ายน้ำหนัก ไปลงที่รองรับ โดยถือแนวการนบหรือหักแผ่นใช้พาดช่วงเหมือนมีคานความยาวของรอยพับ แผ่นพับนี้เป็นการเพิ่มความลึกเพื่อรับแรง จะเกิดแรงเค้นอัดบนผิวแรงผิวล่าง และมีแรงเฉือนในตัว แผ่น 2 ข้างของรอยพับแผ่นพาดระหว่างรอยพับจะต้องมีความหนาพอ มีความแข็งตัวพอที่จะมีแผ่น น้ำหนักไปในทางความยาวของโครงสร้างนี้จะมีโครงสร้างคานหรือกระบังฝักรวมแรงต่างๆแล้ว ถ่ายลงจุดรองรับ ช่องยาวและความกว้างของการพับบังคับความลึกทั้งหมดแผ่นพับความลึกไม่น้อยกว่า 1/10 หรือ 1/15 ของช่วงยาวหรือ 1/10 ของช่วงกว้าง แล้วแต่อย่างใดจะมากกว่า ในทางปฏิบัติทำแผ่นพับแคบๆ มากกว่าแผ่นพับกว้างกว่าทำแผ่นกว้าง เพราะทำแผ่นพื้นได้บาง ถคน้ำหนักตาย ต่ำลง

ตรงแนวรองรับอาจทำเป็นคานกระบังปิด ทำเป็นคาน โครงसानยึด หรือ เป็น โครงแข็งแกร่งเมื่อทำที่ รองรับแนวตั้งลงดินได้ตลอด อาจวางเสาไว้ทุก พับรับคานซึ่งเอียงตามรูปการพับก็ได้ กระบังปิดอาจ ทำไว้บนหรือล่างแผ่นก็ได้และไม่ต้องวางตั้งฉาก แต่วางเอียงเกิดเป็นปลายจั่วแบบปั้นหยา ก็ได้ ใช้ คานกระบังปิดรอยพับหลายชุด แล้วจึงมีเสารองรับปลายคานทั้งสองก็ได้



รูปที่ 3.47 อาคารในโครงสร้าง FOLDED PLATE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. Shell

โครงสร้างพวก shell เป็นโครงสร้างที่ใช้ผิวถ่ายทอนน้ำหนักถ้าแบ่งตามลักษณะการถ่ายน้ำหนักจะแบ่งได้เป็น 2 ชนิดใหญ่

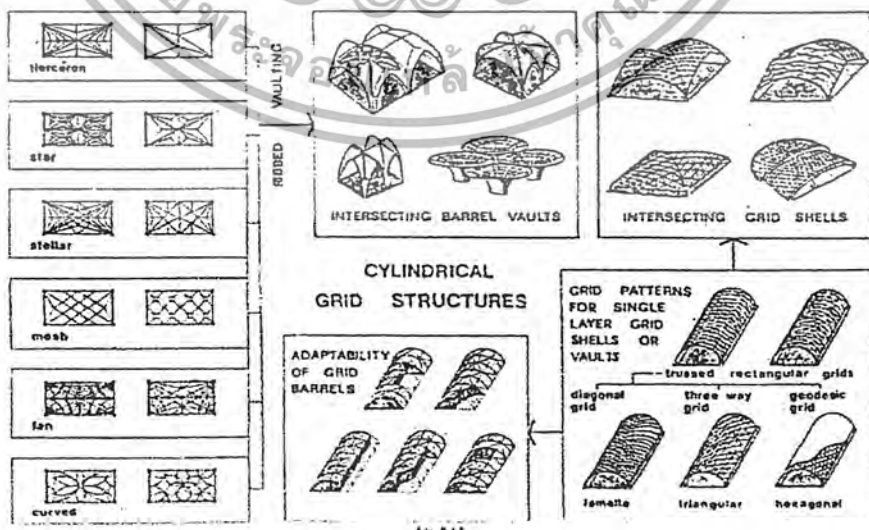
- shell ที่ใช้ความลึกรับน้ำหนัก shell พวกนี้พัฒนามาจากฝืน โดยการเพิ่มความลึกในทางรับน้ำหนักในลักษณะเดียวกับกับ folded plate

- shell ที่ใช้ตัวเองถ่ายน้ำหนักเลยได้แก่ พวก โคม เป็นต้น นอกจากนี้ยังสามารถแบ่ง shell ไปตามรูปตามรูปทรงได้ดังนี้คือ

- cylindrical shell
- shell of revolution
- conoid
- hyperbolic paraboloid
- free form

Cylindrical shell

ผิวของ โครงได้จากเส้นตรงซึ่งหมุนเลื่อนขนานขอบแกนเป็นแบบโค้งทางเดียว โครงสร้างแบบนี้ทำหน้าที่เหมือนคานพาดความยาวของ โค้งผิว โค้งรับแรงอัดตั้งเมื่อใช้วางต่อเนื่องกันไป ไม่จำเป็นต้องใช้คานของรอยพับตรง โครงเปลือกกรงกันทำหน้าที่เหมือนคานของตัวริมนอกของ โครงเปลือก อาจเพิ่มความแข็งแรงได้ โครงแบบนี้จะรับแรงได้ดี และถ่ายแรงไปตามผิว ได้ดีมากแต่ถ้ามีแรงกระทำเป็นจุดจะมีการ โกงเคาะทำให้พับลง ได้จึงมีการแก้ไขโดยทำให้ โครงทั้งหมดคงรูปและรับแรงดีขึ้น



รูปที่ 3.48 อาคารในโครงสร้าง CYLINDRICAL SHEETS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Shell of revolution

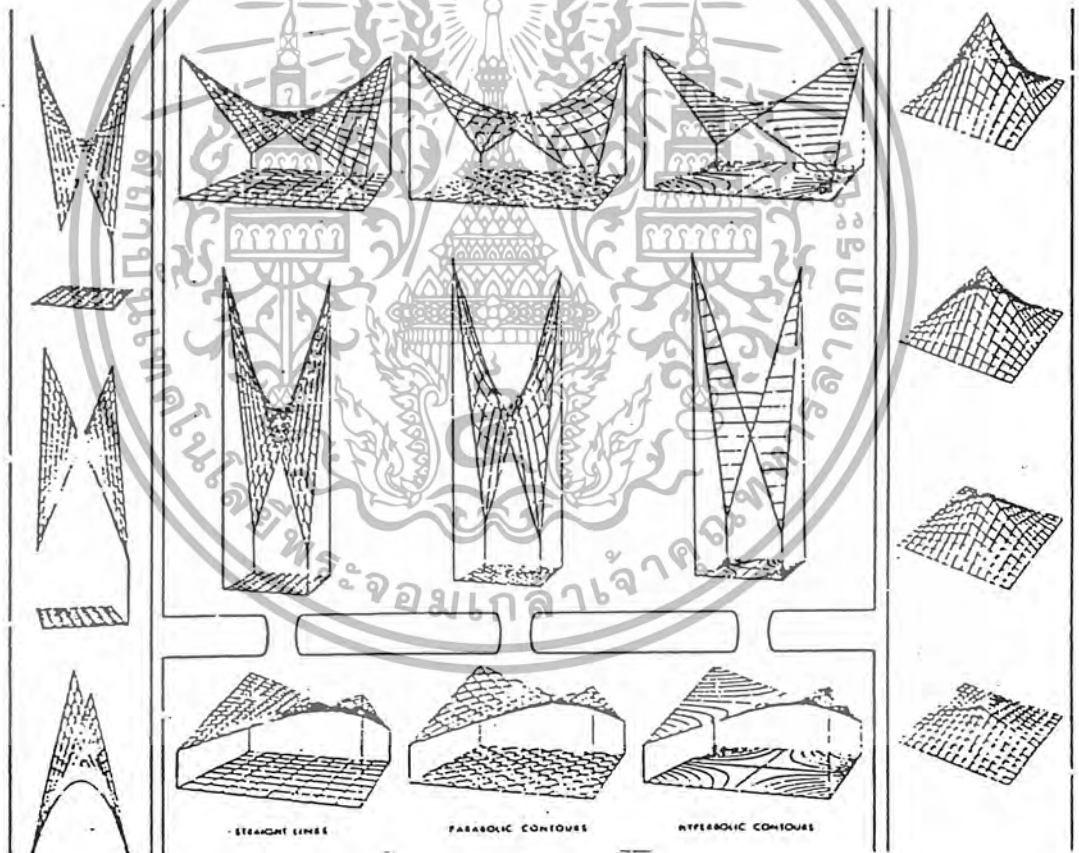
รูปทรงของผิว โค้งได้จากการหมุนรูปโค้งรอบแกนเส้นตรงตามระนาบของรูปโค้งเอง โดยจะถ่ายแรงทางแนวตั้ง

Conoid

ผิวของ โค้งได้จากเส้นตรงเหนือที่รองรับสองข้างสองข้าง ที่รองรับข้างหนึ่งเป็นเส้นตรงอีกข้างหนึ่งเป็นเส้นโค้ง การเลื่อนๆ ให้เส้นขนานกัน

Hyperbolic paraboloid

ผิว โค้งได้จากการเลื่อนรูปโค้งที่ต้องการเหนือรูปโค้งซึ่งตั้งรับอยู่ที่ปลายทั้งสองข้างรูปโค้งใช้เหมือนกัน ได้ต่างกับก็ได้ จะได้โค้งสองทางสัมพันธ์กัน หรืออาจเกิดจาก cylindrical shell มาบิด โค้งแบบนี้จะรับแรงได้ดีเป็น โค้งสองสองทาง คือ โค้งแบบ hyperbola กับ parabola



รูปที่ 3.49 องค์ประกอบการออกแบบพื้นฐานใน โครงสร้าง HYPERBOLIC PARABOLOID

Free Form

มักเป็นรูปแบบโดยทั่วไปในธรรมชาติ เช่น เปลือกไข่ , กระจกสีระย้า เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬากลางแจ้ง

ในเวลากลางวันใช้แสงสว่างจากธรรมชาติซึ่งต้องป้องกันการได้เปรียบเสียเปรียบในการที่แสงเข้าตา โดยการวางสนามให้อยู่ในแนวเหนือใต้ ส่วนอัฒจันทร์ที่นั่งสำหรับแขกพิเศษ ควรให้อยู่ทางทิศตะวันตก เพราะการแข่งขันมักจะแข่งในตอนเย็นหรือตอนค่ำ แสงแดดจะได้ไม่รบกวน ในเวลากลางคืนใช้แสงสว่างที่เป็นแสงไฟฟ้า จัดไว้ที่มุมเสาทั้งสี่มุม โดยให้ความเข้มของแสงสว่างพอเพียงแก่การแข่งขันและอยู่ในตำแหน่งทิศทางที่ไม่รบกวนต่อสายตาทั้งผู้แข่งขันและผู้ชม

ระบบการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬากลางแจ้ง ใช้แสงสวิตช์แรงสูง 12 กิโลวัตต์ จะตั้งรับสายเคเบิลจากระบบการจำหน่ายของคารไฟฟ้า จากแผงไฟฟ้าแรงสูงส่วนหนึ่งจะจ่ายผ่านหม้อแปลงเป็นระบบไฟฟ้า 360 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย ออกไปให้บริการสำนักงานและส่วนประกอบอื่นๆของอัฒจันทร์

สำหรับแสงสว่างของการแข่งขันจะต้องมีห้องตั้งหม้อแปลงไฟเป็นระบบ 500 ที่บริเวณโคนเสาไฟแต่ละต้นเสาไฟแต่ละต้นเพื่อแปลงไฟเป็นระบบ 380 โวลต์ เพื่อจ่ายให้กับโคมไฟฉายเครื่องควบคุมไฟฉายก็อยู่ในห้องดังกล่าวด้วย ระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์จะแบ่งออกเป็น 4 ส่วนและจ่ายออกจากหม้อแปลงดังกล่าวด้วย ระบบไฟฉุกเฉินจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 200 สำหรับจ่ายเข้าระบบไฟฉุกเฉินของสนามรวมทั้งระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์ และสำนักงานบางส่วน ความต้องการพลังงาน ไฟฟ้าทั้งหมดประมาณ 2000 ถ้ามีการใช้เครื่องปรับอากาศในบริเวณสำนักงานอย่างเต็มที่อาจเพิ่มเป็น 3000

แสงสว่างจากไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬาในปัจจุบันจะแบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. หลอดไฟมีไส้
2. หลอดไฟไวปรอท
3. หลอดไฟนีออนซี

แบบที่ 1 ต้นทุนต่ำให้แสงดี ควบคุมง่ายแต่มีอายุการใช้งานสั้น และให้กำลังไฟต่ำ

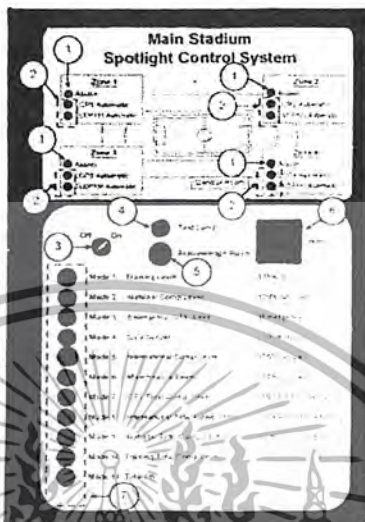
แบบที่ 2 อายุการใช้งาน ต้น แสงสว่างสูง การติดตั้งใช้หลอดน้อยให้ค่าแสงกระจาย ไม่เกิดเงาเหมาะสำหรับเล่นกีฬาแต่ค่าใช้จ่ายสูง และเมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องชั่วคราวจะต้องเสียเวลาเปิดหลายนาที เพราะจะต้องรอให้หลอดไฟเย็นลงเสียก่อน ซึ่งจะต้องมีดวงไฟสำรองฉุกเฉินหรือใช้ควบคู่กับหลอดไส้โดยให้ปริมาณแสงเพียงพอกับความต้องการ

แบบที่ 3 ให้แสงสว่างสูงตลอดอายุการใช้งาน แต่ให้แสงในระยะใกล้ต้องติดหลอดไฟต่ำในการให้แสงสว่างจากไฟฟ้าที่เหมาะสม อาจแบ่งได้ 2 ประเภท

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบควบคุมสปอร์ตไลท์

ปุ่มและไฟแสดงสถานะที่สำคัญบนตู้ MIMIC มีรายละเอียดดังรูป



รูปที่ 3.50 รายละเอียดของอุปกรณ์ต่างๆบนตู้ MIMIC

- 1.เป็นไฟแสดงสถานะเมื่อเกิด ALARM
- 2.เป็นไฟแสดงสถานะ AUTO / MANUAL
- 3.เป็น KEY SWITCH สำหรับ ON / OFF ระบบควบคุม
- 4.เป็นปุ่ม TEST LAMP สำหรับทดสอบว่าหลอดไฟขาดหรือไม่
- 5.เป็นปุ่ม ACKNOWLEDGE ALARM สำหรับหยุดสัญญาณ ALARM ที่เกิดขึ้น
- 6.เป็น HORN สำหรับร้องเตือนเมื่อมี ALARM เกิดขึ้น
- 7.เป็นปุ่มเลือก MODE สำหรับการควบคุม

ระบบการรดน้ำสำหรับสนามกีฬา

มีความจำเป็นอยู่ตลอดเวลาที่จะต้องมีความชื้นอยู่ภายใต้พื้นผิวที่เป็นหญ้าหรือดินอยู่ตลอดเวลาจึงจำเป็นที่จะต้องมีการจัดสร้างระบบในการรดน้ำ ปริมาณของน้ำที่ใช้เป็นปริมาณมากและเปลี่ยนแปลงตามชนิดของดิน ค่าโดยเฉลี่ยของความต้องการน้ำต่อวันมีดังนี้

ประมาณ 8-10 ลิตรต่อตารางเมตรสำหรับสนามดินที่มีความมันคงแข็งแรง

ประมาณ 10-12 ลิตรต่อตารางเมตรสำหรับสนามหญ้า

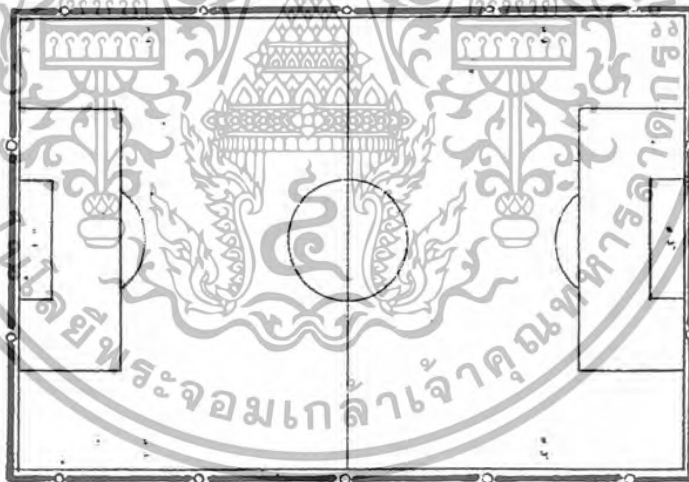
ระบบการให้น้ำนั้นจะทำได้ด้วยการมีก๊อกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 1½ นิ้ว ถึง 2 นิ้วหมุนได้โดยรอบและกระจายน้ำออกได้เท่าๆกัน และระยะจากจุดหนึ่งถึงอีกจุดหนึ่งจะต้องไม่มากเกินไปกว่า 30-35 เมตร ก๊อกน้ำจะต้องวางอยู่ระดับต่ำกว่าระดับสนาม มีการปิดกั้นที่เหมาะสมด้วยการใส่ก๊อกน้ำเอา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

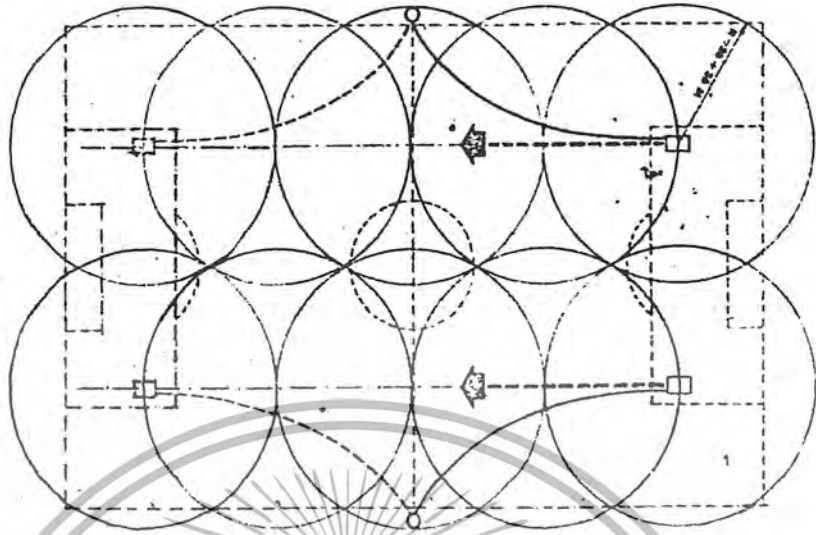
ไว้ในท่ออิฐหรือกล่องโลหะ และวางอยู่ในตำแหน่งที่ไม่เป็นการรบกวนต่อการใช้งานโดยปกติของสนาม น้ำที่ก๊อกน้ำจะต้องมีแรงดันไม่น้อยกว่า 4 เท่าของหน่วยความดันอากาศ การวางท่อยาวๆ พร้อมด้วยปลายกระบอกฉีดยานี้ อาจจะได้รับการใช้นอกจากในสนามขนาดเล็ก ระบบนี้จะได้รับการหลีกเลี่ยงด้วยเหตุผลที่แตกต่างในระหว่างการวางท่อซึ่งจะทำให้สูญเสียหายอันเป็นผลเนื่องมาจากการฝังท่อ โดยรอบสนามและการรดน้ำและความแรงของการให้น้ำรดสนาม

ทุกวันนี้ระบบน้ำพุพร้อมด้วยปากก๊อกที่ยึดแน่นจะใช้ได้ผลดีกว่า การใช้โดยการให้ก๊อกน้ำพุที่พุ่งกระจายหมุนได้โดยรอบตัวอยู่บนพื้นดินด้วยความดันที่สม่ำเสมอในการหมุน การใช้แรงดันของน้ำใช้ได้อย่างกว้างขวาง อย่างไรก็ตามระบบการทำน้ำพุกระจายนี้มีผลเสียบางอย่าง เช่น

1. ระหว่างที่ทำการรดน้ำอยู่หรือเวลาหลังจากรดน้ำไม่สามารถใช้สนามได้ในทันที
2. ในบางพื้นที่ น้ำจะสามารถท่วมได้
3. เป็นระบบที่ต้องการน้ำมาก



รูปที่ 3.51 ตำแหน่งการวางท่อน้ำและก๊อกน้ำ ใช้ท่อขนาด 3 นิ้ว



รูปที่ 3.52 ตำแหน่งในการวางก๊อกน้ำพุดำหรับรดสนาม

ปัจจัยควบคุมความถี่ในการรดน้ำสนามหญ้า

- 1. ความลึกของรากหญ้าที่มียากยาวและหยั่งลึกข้อมูลอาหาร ได้มาก ไม่ค่อยได้รับ
อันตรายเมื่อผิวดินขาดความชุ่มชื้นในบางช่วงที่ไม่สามารถรดน้ำได้
- 2. อัตราการซึมของน้ำลงในดิน **ปกติดินทราย** ดินร่วนทราย มีอัตราการซึมน้ำได้ดีกว่าดินเหนียว ถ้าหากดินดูดซึมน้ำ มีการให้น้ำอยู่ 2 ลักษณะคือการให้น้ำบ่อยๆหรือการให้น้ำไม่บ่อยแต่ให้ครั้งละนานๆ
- 3. อัตราการระเหยของน้ำจากหญ้าและดิน ประเทศไทยมีอัตราการระเหยน้ำในฤดูร้อนจำนวน 0.30 นิ้วต่อวัน หรืออาจจะสูงกว่านี้บ้าง ถ้าหากมีการระเหยมากการรดน้ำก็ต้องมากตามด้วย

ตารางที่ 3.11 ความถี่ของการให้น้ำตามอัตราการระเหยของน้ำและชนิดของดิน

อัตราการระเหยของน้ำจากหญ้าและดิน (น้ำระเหยนี้/วัน)	ความถี่ของการรดน้ำ (วัน) ของดินทราย (0.30 นิ้ว)	ความถี่ของการรดน้ำ (วัน) ของดินร่วน (0.75 นิ้ว)	ความถี่ของการรดน้ำ (วัน) ของดินเหนียว (1.0 นิ้ว)
0.10	3 วัน	7-8 วัน	10 วัน
0.20	1-2 วัน	3-4 วัน	5 วัน
0.30	ทุกวัน	1-2 วัน	2-3 วัน

ที่มา : จากหนังสือ การจัดการสวนหญ้า โดยรองศาสตราจารย์ ดร.สิน พันธุ์พินิจ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เวลาที่เหมาะสมในการรดน้ำ

มีปัจจัยในการประกอบการพิจารณา การรดน้ำเวลาต่างๆที่เหมาะสมดังนี้

1. อุณหภูมิในอากาศไม่ควรจะสูงเกินไป
2. ความชื้นควรจะสูง
3. ไม่ควรมีลมพัดมาก จะทำให้สูญเสียน้ำ
4. ลักษณะการเหยียบย่ำ ถ้ามีการเหยียบย่ำมากเมื่อรดน้ำหญ้าจะซ้ำ

การรดน้ำในตอนเช้า

จะช่วยให้หญ้าที่อาจจะระมัดมากเกินความจำเป็นที่เหี่ยวได้ระเหยออกไป ขณะที่แสงแดดช่วยแผดเผาตลอดวัน ทำให้สนามไม่แฉะแฉะและเกิดโรคของหญ้า

การรดน้ำตอนกลางวัน

เป็นการรดน้ำขณะที่แดดร้อน เพื่อช่วยลดอุณหภูมิความร้อนให้แก่หญ้า ช่วยให้หญ้าปรุงอาหารได้ดีขึ้น รากจะขยายตัวเต็มที่ หัวสปริงเกอร์รดน้ำจะได้ น้ำที่เป็นฝอยละเอียดถ้าเปิดขณะที่แดดร้อนแต่ต้องดูให้เรียบร้อยก่อนว่าน้ำที่ไหลออกมาร้อนหรือไม่ถ้าร้อนต้องเปิดทิ้งให้หมดก่อนเริ่มรดหญ้า

การรดน้ำในตอนเย็น

เป็นมาตรฐานที่ดีสำหรับสนามกอล์ฟและสนามทั่วไป เพราะหลังจากการให้น้ำ หญ้าจะไม่ถูกเหยียบย่ำอีกตลอดทั้งคืน ส่วนสนามฟุตบอลควรจะรดในตอนเย็นก่อนวันใช้สนามอย่างน้อย 1 วัน แต่การรดน้ำในตอนเย็นอาจทำให้เกิดโรคในหญ้าได้ ประกอบกับกลางคืนอุณหภูมิต่ำ น้ำระเหยออกน้อยเชื้อราจึงเกิดได้ง่าย

พันธุ์หญ้าสนามเขตร้อน

เป็นหญ้าที่เจริญเติบโตได้ดีในภูมิประเทศที่มีอากาศอบอุ่นหรืออากาศร้อน หญ้าสนามเขตร้อนที่นิยมปลูกมีอยู่ 7 สกุล คือ

1. หญ้าแพรก
2. หญ้าญี่ปุ่น
3. หญ้าเซนต์ออกัสติน
4. หญ้าเซนต์ปีด
5. หญ้ามาเลเซีย
6. หญ้ามาเลีย
7. หญ้าฉนวนจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หญ้าแพรก

เป็นหญ้าสนามกลุ่มใหญ่เป็นสกุลสำคัญสำหรับหญ้าสนามในเขตร้อน เติบโตเหมาะสมกับสภาพดินฟ้าอากาศของประเทศไทยมาก ปลูกแล้วงอกงามแผ่ขยายตัวได้รวดเร็ว นอกจากนี้ยังมีใบสีเขียวตลอดปี เจริญเติบโตปกคลุมพื้นสนามได้เร็ว มีความแน่น ทนต่ออากาศร้อนและแห้งแล้ง ทนต่อการเหยียบย่ำและการทำลายของโรคต่างๆ และแมลงได้ดี สามารถปลูกได้ทั้งดินเค็มดินแน่น และตัดได้ต่ำถึง 1 นิ้ว

หญ้าญี่ปุ่น

มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่ประเทศจีน ญี่ปุ่น ไต้หวัน มีอยู่หลายชนิด มีขนาดของลำต้น ความละเอียดของใบ และความเจริญเติบโตแตกต่างกัน แต่ที่ปลูกทำสนามก็มีอยู่เป็นบางชนิดเท่านั้น อาทิหญ้ากำมะหยี่ หญ้าญี่ปุ่น หญ้านวลน้อย แต่หญ้าญี่ปุ่นจะมีใบหยาบแข็งไม่อ่อนนุ่ม คัดยาก ส่วนหญ้ากำมะหยี่ก็เหมาะสำหรับพื้นที่แคบๆ จึงนิยมหญ้านวลน้อยเพราะเหมาะสำหรับปลูกในเขตร้อน โดยเฉพาะ มีใบค่อนข้างใหญ่ นิยมทำสนามกีฬาที่มีการเหยียบย่ำมากๆ เช่น สนามฟุตบอล เพราะราคาถูกและดูแลรักษาง่าย

หญ้าเซนต์ออกัสต์

มีถิ่นกำเนิดอยู่ที่หมู่เกาะอินดีสตะวันตก เม็กซิโก แอฟริกา และออสเตรเลียเป็นหญ้าประเภทยืนต้นที่มีใบใหญ่ ผิวสัมผัสหยาบทนต่อการเหยียบย่ำได้น้อยกว่าหญ้าแพรกและหญ้าญี่ปุ่นจึงไม่เหมาะในการทำสนามฟุตบอล

หญ้าเซนต์ปีเตอร์

มีถิ่นกำเนิดจากประเทศจีน เจริญเติบโตได้ในดินที่ไม่สมบูรณ์ แต่ทนการเหยียบย่ำได้ไม่ดีเท่าหญ้าแพรกหญ้าญี่ปุ่นและหญ้าออกัสต์ดินเหมาะกับการทำสวน

หญ้ามอลเตเซีย

บางคนเรียกหญ้าพรม มีลักษณะใบสีเขียวเข้มผิวสัมผัสหยาบที่สุดถ้าเทียบกับหญ้านวลน้อย นวลจันทร์และหญ้าญี่ปุ่นเหมาะกับการทำสวน

หญ้าบาเซีย

มีถิ่นกำเนิดในประเทศบราซิล มีลำต้นสูง แข็งแรง ใบหยาบ มีความทนทานต่อการเหยียบย่ำแต่ชอบร่มบ้างจึงไม่เหมาะในการทำสนามฟุตบอล

หญ้านวลจันทร์

มีถิ่นกำเนิดในไทย ลักษณะลำต้นแบบเลื้อยถ้าปลูกกลางแจ้งจะเตี้ยเรียบชนิดที่คิดค้นได้ดีกว่าหญ้านวลน้อย ใบสีเขียวอ่อน หยาบปานกลาง ดูแลรักษาง่ายแต่ไม่ค่อยทนต่อการถูกเหยียบย่ำ เนื่องจากใบบางและอ่อนนุ่มแต่ก็ฟื้นตัวได้เร็วหลังจากถูกเหยียบย่ำ เหมาะสำหรับปลูกในสนามฟุตบอล

ตารางที่ 3.12 ลักษณะของหญ้าสนามเขตร้อน

ชนิดหญ้า	ผิว สัมผัส ของใบ	อัตราการเจริญเติบโต	ความต้องการปุ๋ย	ความต้องการน้ำ	ความสูงของการตัด
1.หญ้าแพรง	ละเอียด	เร็วมาก	สูง	น้อย	1 นิ้ว
2.หญ้านาเซีย	หยาบ	ปานกลาง-ช้า	ต่ำ	น้อย	1.5-3 นิ้ว
3.หญ้าเซนต์ปีด	ปานกลาง	ปานกลาง-ช้า	ต่ำ	มาก	2 นิ้ว
4.หญ้ามอลเตเซีย	หยาบมาก	ปานกลาง	ต่ำ	มาก	1 นิ้ว
5.หญ้าออกัสติน	หยาบมาก	เร็ว	สูง	สูงปานกลาง	1.5-2.5 นิ้ว
6.หญ้าญี่ปุ่น	ปานกลาง	ช้า	ปานกลาง	ปานกลาง	0.5-1 นิ้ว
7.หญ้านวลจันทร์	ปานกลาง	เร็ว	ต่ำ	ปานกลาง	1 นิ้ว

ระบบระบายน้ำสำหรับสนามกีฬา

การจัดเตรียมสนามกีฬากลางแจ้งนั้นพื้นที่โดยทั่วไปจะเป็นพื้นที่ที่ไม่มีการทำพื้นผิวซึ่งทำให้เกิดปัญหาสำหรับผู้ออกแบบและผู้ก่อสร้าง ผู้ซึ่งได้ใช้เวลาคิดว่าเป็นนานปีเพื่อหาวิธีและวัสดุที่เหมาะสมมากที่สุดสำหรับกิจกรรมการกีฬาเพียงอย่างเดียวและให้เล่นได้โดยง่ายต่อการบำรุงรักษา แม้ว่าจะอยู่ภายใต้การใช้งานอย่างหนักก็ตาม สำหรับดินแต่ละประเภท จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาทั้งดินใต้พื้นผิวและดินผิวบน ในส่วนดินชั้นใต้พื้นผิวได้รับการสนใจเป็นอย่างดี จุดสนใจที่สำคัญที่จะต้องพิจารณาคือ ความต้องการหรือข้อกำหนดและชนิดของการระบายที่เหมาะสมที่สุด

ส่วนประกอบของน้ำในดิน เมื่อน้ำได้รับการใส่ลงในดินสนามกีฬาในปริมาณที่ถูกต้องเป็นผลให้ดินมีคุณภาพดีที่สุดในเมื่อ

- ถ้าหากมีน้ำมากเกินไปดินจะอ่อนหรือเหลว
- ถ้าหากขาดแคลนน้ำดินจะแห้งเป็นทราย และไม่เกาะกัน หรือบางครั้งดินจะแข็งเหมือนปูนและพื้นดินจะแห้งและแข็ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ในทุกกรณีเหล่านี้ดินจะไม่เพียงแต่ขาดแรงต้านทานแต่จะเป็นการพิสูจน์ได้ว่าไม่สามารถที่จะบำรุงรักษาสภาพของหญ้าที่เป็นรูปร่างของพื้นผิวสนามได้ หากได้ร่นน้ำโดยถูกต้องแล้ว ดินจะต้องมีการระบายน้ำได้อย่างรวดเร็วในเวลาที่ไม่ฝนตกหนักหรือตกติดต่อกัน ไม่หยุดและมีความลาดเอียงพอสมควรที่จะดูดน้ำได้ในปริมาณที่จำเป็นเมื่อฝนตกน้อยหรือไม่ตกเลย

การวิเคราะห์ดินชั้นล่างเพื่อการเลือกระบบการระบายน้ำ

สิ่งแรกเริ่มในการก่อสร้างสนามกีฬาก็คือการพิจารณาถึงลักษณะธรรมชาติของดินด้วยวิธีการเจาะชั้นดิน พิสูจน์ถึงจำนวนที่มากที่สุดของน้ำที่บรรจุอยู่ในดิน, ความลึกของชั้นดินและปริมาตรในการดูดซึม การพิสูจน์อาจทำได้ใน 2 ทางคือ

1. นำตัวอย่างดินไปพิสูจน์ในห้องปฏิบัติการ

2. โดยการเจาะดินพิสูจน์ในสนามด้วยหลุมขนาด 0.40x0.40x0.70 แต่ละหลุมจะต้องใส่น้ำและคอยเช็คเวลาในการดูดซึมของดิน

ถ้าหากน้ำดูดซึมในเวลาสั้นกว่า 20 นาที จะต้องมีความจำเป็นในการทำระบบการระบายน้ำให้สอดคล้องกับข้อกำหนดดังกล่าวไปนี้คือ การระบายน้ำจะต้องมีทั้งบนพื้นผิวและใต้ระดับพื้นผิวโดยเฉพาะการระบายน้ำใต้ระดับพื้นผิวนั้นมีความจำเป็นเมื่อดินใต้พื้นผิวนั้นไม่สามารถซึมผ่านได้ ในกรณีที่น้ำได้ถูกสะสมในชั้นคอนกรีตที่น้ำซึมเข้าไปได้ของดิน การจัดวางตำแหน่งของการระบายจะต้องมีมากขึ้นตามพื้นที่ทั้งหมด ยิ่งกว่านั้นการระบายน้ำใต้พื้นผิวยังเป็นการหลีกเลี่ยงการเพิ่มมากขึ้นของระดับน้ำในดิน

การระบายน้ำใต้ระดับผิวดิน

ระบบการระบายน้ำใต้ดินประกอบด้วยช่องน้ำไหลติดต่อกันอยู่ต่ำกว่าระดับของชั้นที่น้ำซึมผ่านไปได้ ซึ่งน้ำจะถูกนำไปยังระบบการเก็บน้ำโสโครกคือบ่อพักน้ำโสโครก การดำเนินการก่อสร้างจะต้องทำดังนี้ หลังจากที่มีการกำหนดจุดปักหมุดที่แน่นอนซึ่งเป็นเครื่องหมายบอกความลึกในการขุดและระดับของการแต่งผิวสนาม การขุดจะต้องถูกทำให้สำเร็จไปและจะต้องมีการทำดินที่กั้นหลุมให้แข็งโดยทำต่อเนื่องกันหลายๆครั้ง เพื่อให้ทำให้อันหลุมมีผิวเป็นคลื่นๆ เป็นที่ที่ท่อระบายน้ำจะถูกขุดลึกในแนวต่ำเป็นระยะประมาณ 10 เมตร ในการทำการระบายน้ำให้เร็วและการหลีกเลี่ยงการตกลงไปของดินจากปากหลุม จึงเป็นความจำเป็นที่จะต้องให้มีความลาดประมาณ 5% สำหรับท่อระบายและท่อระบายจะต้องมีหลายขนาดซึ่งท่อที่ต้องติดต่อกับท่อใหญ่

- ท่อดินหรือซีเมนต์ที่มีช่องเปิดเล็กน้อยเพื่อการผ่านเข้าของน้ำ
- ท่อซีเมนต์แอสเบสตอสที่มีกรวยและที่จุกและมิถวนของรูที่น้ำซึมผ่านได้
- ท่ออิฐหรือท่อก่อปูน

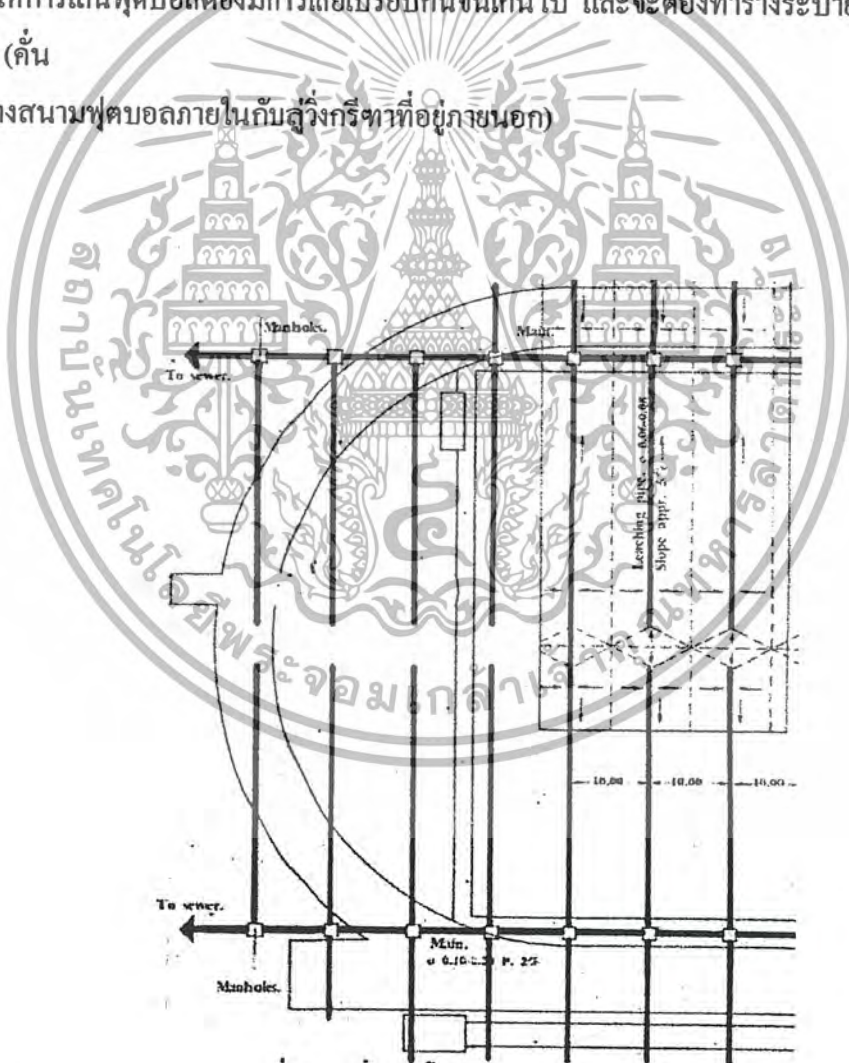
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ท่อที่เป็นเหล็ก
- ท่อที่มีผิวเป็นรูทัว ไปเพื่อให้น้ำซึมผ่านเข้าได้

ท่อที่กล่าวมาข้างบนผ่านทางบ่อพักที่มีการตรวจตราได้และจะต้องมีการรวมกลุ่มผิวหน้าของน้ำผ่านทางที่ปิดกั้นที่เป็นตระแกรง

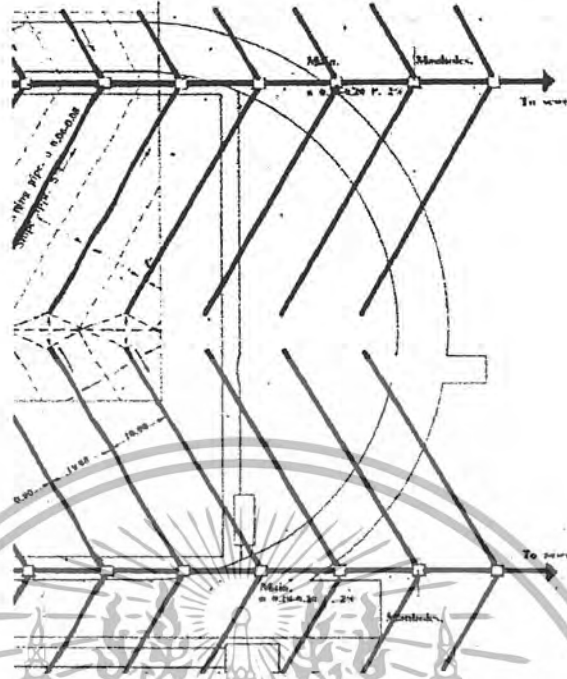
การวางท่อระบายน้ำสำหรับสนามกีฬาฟุตบอลโดยมากโดยมากจะมีการวางอยู่ 2 วิธีคือ การวางท่อระบายในแนวตรง กับการวางท่อระบายแบบก้างปลา ซึ่งทั้ง 2 วิธีจะใช้ได้ผลในพื้นที่ที่น้ำสามารถระบายได้ดีตามธรรมชาติและเป็นพื้นที่ที่น้ำไม่ท่วม หากเป็นพื้นที่ลุ่มต่ำและไม่มีการระบายน้ำตามธรรมชาติที่ดีพอก็ควรยกพื้นสนามให้สูงขึ้นและอาจให้มีความเอียงลาดเพียงเล็กน้อยพอที่จะไม่ให้เกิดการเล่นฟุตบอลต้องมีการเสียเปรียบกันจนเกินไป และจะต้องทำารวางระบายน้ำโดยรอบขอบสนาม (คัน

ระหว่างสนามฟุตบอลภายในกับลู่วิ่งกรีฑาที่อยู่ภายนอก)



รูปที่ 3.53 ภาพแสดงตัวอย่างการวางท่อระบายน้ำในแนวตรงสำหรับสนามกรีฑาและฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.54 ภาพแสดงตัวอย่างการวางท่อระบายน้ำแบบกึ่งปลาดำสำหรับสนามกรีฑาและฟุตบอล

ที่มา : จากหนังสือ INTERNATIONAL DOCUMENTATION CENTRE ON VENUES AND SPORT EQUIPMENT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.56 ที่ตั้ง โครงการทิสเหนือ



รูปที่ 3.57 ที่ตั้ง โครงการทิสใต้

รูปที่ 3.58 ที่ตั้ง โครงการทิสตะวันออก

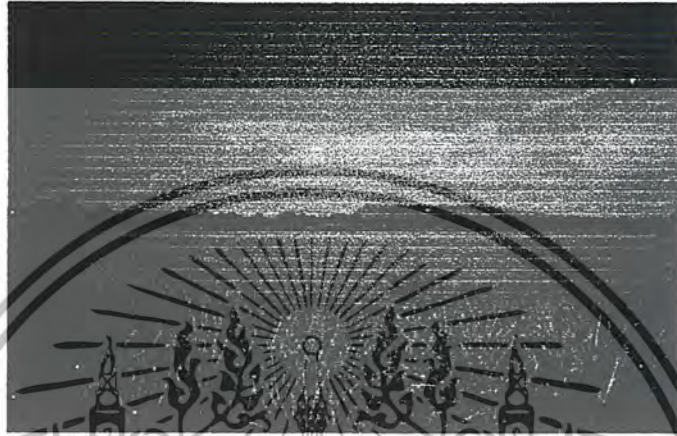


รูปที่ 3.59 ที่ตั้ง โครงการทิสตะวันตก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สภาพทั่วไป

พื้นที่โครงการเป็นที่ลุ่มขนาด 1,057 ไร่ ตั้งอยู่ในบริเวณสวนสาธารณะบึงราชนก ที่ตั้งของโครงการต่างๆที่เกี่ยวข้องกับการศึกษา และศูนย์ความบันเทิง ซึ่งอยู่ไม่ไกลจากใจกลางเมืองมากนัก พื้นที่โครงการมีระดับต่ำกว่าถนนประมาณ 2.50 เมตร



รูปที่ 3.60 บริเวณบึงราชนกซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับโครงการ

การจัดระบบสาธารณูปโภค / สาธารณูปการ

ระบบไฟฟ้า

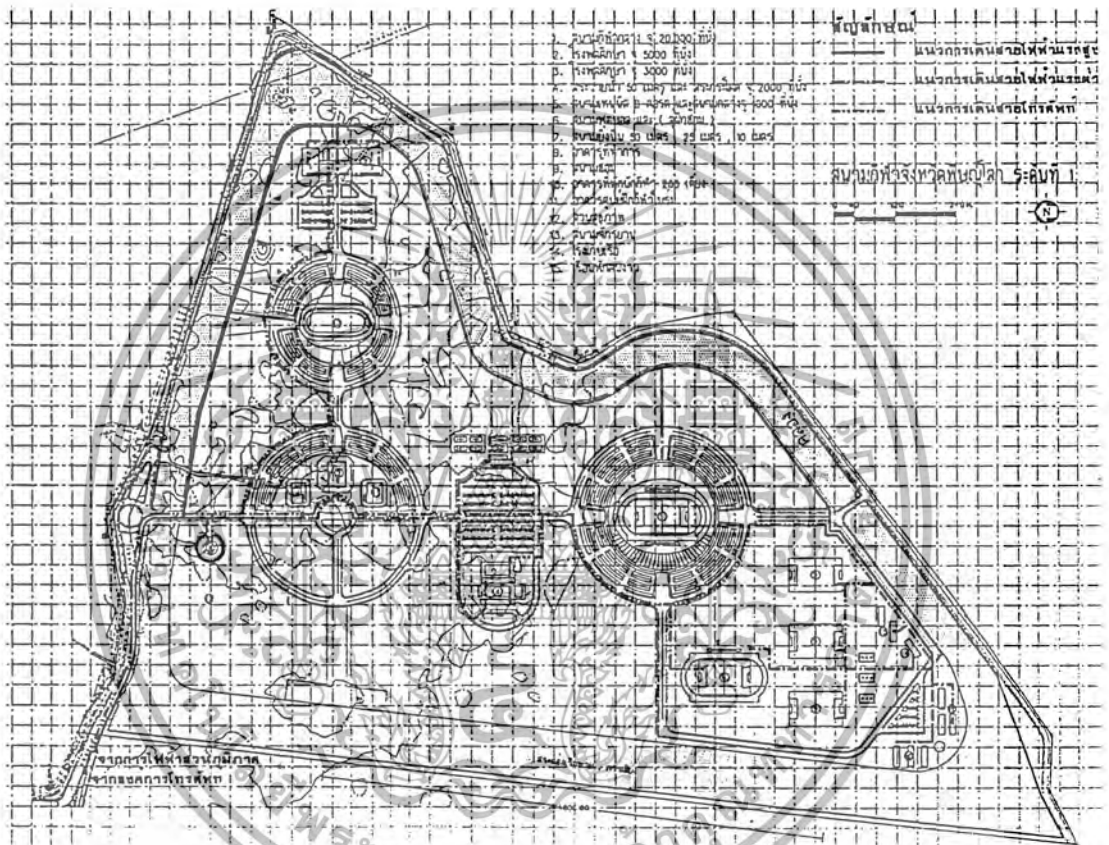
1. ติดตั้งสายไฟฟ้าแรงสูงต่อจากการไฟฟ้าส่วนภูมิภาค ภายในบริเวณโครงการทั้งหมดด้วยระบบสายอากาศเพื่อความประหยัดตามแนวนนรอบบริเวณโครงการ
2. ต่อสายแรงสูงจากสายอากาศ ด้วยระบบการเดินสายไฟฟ้าแรงสูงลงใต้ดิน ไปยังหม้อแปลงไฟฟ้าชนิดติดตั้งภายนอกอาคาร ยังกลุ่มอาคารต่างๆ เพื่อเพิ่มความปลอดภัยและมีสิ่งแวดล้อมที่ดี อีกทั้งไม่ทำลายทัศนียภาพที่เป็นธรรมชาติอันเนื่องมาจากแนวสายอากาศแรงสูง
3. จัดแบ่งกลุ่มหม้อแปลงจ่ายกระแสไฟฟ้าแรงต่ำ ชนิด 3 เฟส 4 สาย 220/280 โวลท์ แยกจ่ายออกตามกลุ่มอาคารเพื่อความประหยัด และสะดวกในการกำหนดแผนการก่อสร้าง
4. เดินสายแรงต่ำชนิดใต้ดิน จากหม้อแปลงไฟฟ้าเข้ายังสนามกีฬา และอาคารแต่ละหลังโดยอิสระ เพื่อง่ายต่อการดูแล
5. กำหนดให้มีไฟฟ้าแสงสว่างตามแนวนนภายในโครงการ และบริเวณลานจอดรถทั้งหมด
6. กำหนดให้ระบบไฟฟ้าแรงต่ำของโครงการ และที่ติดตั้งภายในอาคารทั้งหมดติดตั้งในท่อร้อยสายไฟฟ้าทั้งหมด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.กำหนดให้มีอุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าลัดวงจร และการใช้กระแสไฟฟ้าเกินขนาดแยกอิสระของวงจรแสงสว่าง ,เต้าเสียบ ,อุปกรณ์ไฟฟ้าต่างๆ

8.ติดตั้งอุปกรณ์ล่อฟ้าในส่วนที่เป็นอาคาร เพื่อป้องกันความเสียหาย อันเกิดจากฟ้าผ่า

9.ติดตั้งสายดินของระบบไฟฟ้า เพื่อป้องกันกระแสไฟฟ้ารั่วอันเป็นอันตรายต่อชีวิตและยังเป็นการเพิ่มประสิทธิภาพของระบบด้วย



รูปที่ 3.61 ผังแสดงแนวการเดินสายไฟฟ้าและโทรศัพท์

ระบบโทรศัพท์และสื่อสาร

1.จัดให้มีคู่สายโทรศัพท์ใช้งานได้อย่างพอเพียงภายใน โครงการ เพื่อเชื่อมต่อกับสายโทรศัพท์ขององค์การ โทรศัพท์

2.จัดให้มีการต่อเชื่อมโทรศัพท์ ของอาคารแต่ละหลังและสนามกีฬา ด้วยชุมสายโทรศัพท์ภายใน

3.จัดให้มีโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัล เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการสื่อสารให้ดียิ่งขึ้น ซึ่งการรวมเอาระบบรับส่งสัญญาณแบบดิจิทัลเข้ามารวมกันไว้ในชุมสายโทรศัพท์ มีผลทำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ให้การรับส่งสัญญาณเป็นไปด้วยความรวดเร็วและครบถ้วนแม่นยำขึ้นคือมีอัตราเร็ว 64 กิโลบิต/วินาทีซึ่งเป็นอัตราที่เร็วกว่าโครงข่ายอื่นๆทุกชนิด โดยโครงข่ายบริการสื่อสารร่วมระบบดิจิทัลคือโครงข่ายสื่อสาร โทรคมนาคมที่ผนวกข่ายโทรศัพท์และโครงข่ายระบบข้อมูลเข้าเป็นโครงข่ายเดียวเพื่อให้สามารถรับส่งสัญญาณเสียง ข้อมูล และภาพเป็นระบบดิจิทัล ซึ่งระบบนี้มีคุณสมบัติสื่อสารข้อมูลได้หลายชนิดในเวลาเดียวกันโดยผ่านคู่สายเดี่ยวเช่น

- สัญญาณเสียงพูด
- สัญญาณเสียง
- การส่งข้อมูลตอบโต้ได้รวดเร็ว
- การส่งข้อมูลปริมาณมากๆและต่อเนื่องได้รวดเร็ว
- ภาพนิ่งและภาพเคลื่อนไหว
- การส่งสัญญาณเสียงไปพร้อมกับภาพเคลื่อนไหว
- การส่งข้อมูลผ่านทางคอมพิวเตอร์และสามารถพูดสนทนาโต้ตอบกันได้

4. จัดให้มีสายอากาศโทรทัศน์ร่วม เพื่อความสามารถในการรับสัญญาณถ่ายทอดจากสถานีโทรทัศน์ต่างๆ ได้อย่างมีประสิทธิภาพ

ที่มา : จากหนังสือ เทคโนโลยี โทรศัพท์ โดย นอ.รวิชัย เลื่อนฉวี

ระบบประปา

1. ประมาณการความต้องการใช้น้ำประปา

จากข้อมูลเบื้องต้นของโครงการสนามกีฬาจังหวัดพิษณุโลก ซึ่งได้กำหนดพื้นที่และความจุของผู้เข้าชม เป็นพื้นฐานในการคำนวณปริมาณการใช้น้ำประปาสูงสุด ประมาณ 729.66 ลบ.ม./วัน และสำรองการใช้น้ำอีก 1 วันรวมเป็นปริมาณการกักเก็บประมาณ 1,459.32 ลบ.ม.

2. แหล่งน้ำดิบและการผลิตน้ำประปา

การเลือกใช้แหล่งน้ำประปา สำหรับการอุปโภค – บริโภค ในโครงการนี้มีทางเลือก 2 แนวทางคือ การรับน้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค ในกรณีที่มีโครงการเดินท่อเมนจากการประปาส่วนภูมิภาคและแนวทางที่ 2 จากแหล่งน้ำดิบผิวดินตามธรรมชาติ เช่น อ่างเก็บน้ำ หรือคลองส่งน้ำชลประทาน หรือจากบ่อบาดาล แต่จากการสำรวจบริเวณโดยรอบโครงการ ไม่มีอ่างเก็บน้ำหรือคลองชลประทาน ดังนั้นจึงจำเป็นที่จะใช้น้ำดิบจากบ่อบาดาลในการผลิตน้ำประปา ซึ่งแต่ละแหล่งจะมีข้อดีข้อเสียดังนี้

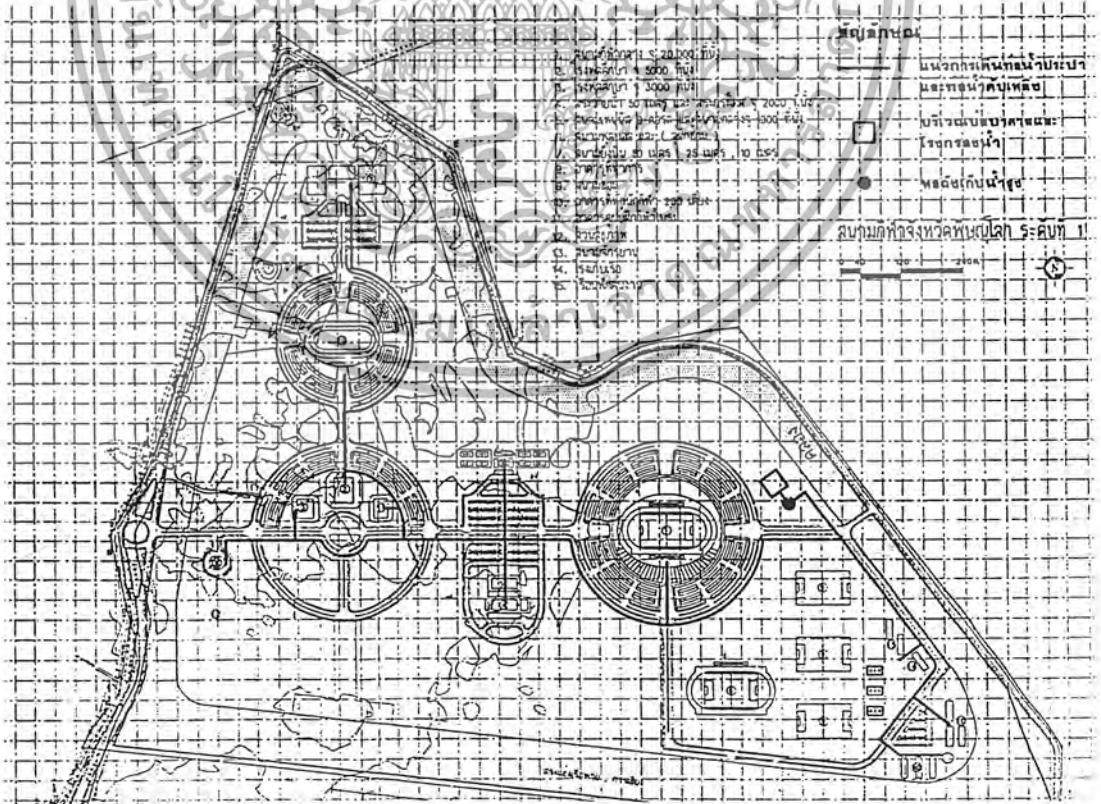
ทางเลือกที่ 1 รับน้ำจากการประปาส่วนภูมิภาค

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รับน้ำจากการประปาส่วนภูมิภาคจะเป็นแนวทางที่ดี เนื่องจากลงทุนน้อยและค่อนข้างจะมีน้ำใช้สม่ำเสมอพอสมควร ไม่ต้องดูแลรักษาอุปกรณ์มากนัก แต่ข้อเสียสำหรับโครงการคือ ยังไม่มีโครงการเดินท่อเมนมาจ่ายน้ำประปาในพื้นที่ของการประปา ซึ่งในโครงการระยะแรก จำเป็นที่จะต้องหาน้ำจากแหล่งอื่น เพื่อผลิตเป็นน้ำประปาใช้ภายในโครงการ

ทางเลือกที่ 2 จากแหล่งน้ำคิบบรรณชาติ

จากการสำรวจพื้นที่และสภาพแหล่งน้ำ โดยทั่วไปเป็นที่ลุ่มมีน้ำขัง แต่ไม่สามารถนำน้ำมาผลิตเป็นน้ำประปาได้ เนื่องจากมีปริมาณไม่เพียงพอในฤดูแล้งและน้ำมีคุณภาพต่ำมาก ดังนั้นจึงเห็นว่าการขุดเจาะบ่อบาดาลจึงเป็นวิธีที่ดี เนื่องจากบ่อบาดาลส่วนมากจะได้น้ำค่อนข้างใสมีการปนเปื้อนของแบคทีเรียและเชื้อโรคต่างๆบ้าง คุณภาพของน้ำบาดาล จะไม่เปลี่ยนแปลงมากนักในแต่ละฤดูกาล และแต่ละปีระบบการกรองและการฆ่าเชื้อโรคจะไม่ยุ่งยาก แต่เนื่องจากแต่ละพื้นที่จะมีแหล่งน้ำที่แตกต่างกันมากทั้งปริมาณและคุณภาพ บางแห่งจะเป็นบ่อน้ำตื้นได้ชั่วโมงละไม่เกิน 10 ลบ.ม./ชั่วโมง แต่บางบ่ออาจได้มากกว่า 200 ลบ.ม./ชั่วโมง บางแห่งอาจเป็นน้ำกระด้างหรือน้ำเค็ม จะต้องมีระบบปรับสภาพให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานเสียก่อน ในทางปฏิบัติจะต้องสำรวจว่าบริเวณข้างเคียงมีบ่อบาดาลที่ใช้แล้วหรือไม่ หรือมีจะนั้นจะต้องทดสอบเจาะบ่อบาดาลขนาดเล็ก เพื่อตรวจสอบปริมาณ และวิเคราะห์คุณภาพน้ำเสียก่อน



รูปที่ 3.62 ผังแสดงแนวการเดินท่อน้ำประปาและท่อน้ำคิบบรรณชาติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไมอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบจ่ายน้ำประปา

1.ดึงเก็บน้ำ จะต้องเก็บน้ำประปาที่ผลิตแล้ว (รวมสำรอง) มีใช้ได้เป็นเวลา 2 วัน ประมาณ 1,459 ลบ.ม. สร้างถังคอนกรีตเสริมเหล็กขนาด 30x 20x3 เมตร จำนวน 1 UNIT

2.วางท่อประปาจ่ายไปตามอาคารต่างๆ ให้มีแรงดันพอ เหมาะกับการใช้งาน (แรงดันปลายทาง ประมาณ 10 – 15 เมตร) โดยการควบคุมการปรับแรงดันในเส้นท่อ ทำได้ 2 วิธี ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียแตกต่างกันดังนี้คือ

วิธีที่ 1 ใช้หอดึงสูงควบคุมการ ปิด – เปิดเครื่องสูบน้ำ โดยอาศัยลูกลอยที่ติดตั้งเป็นตัวตั้งการ ขนาดหอดึงสูงสำรองได้ 2 ชั่วโมง คือ ประมาณ 146 ลบ.ม. ความสูงขนาดพอเหมาะประมาณ 30 เมตร โดยวางตำแหน่งไว้ใกล้กับอาคารผลิตน้ำประปา การใช้หอดึงสูงมีข้อดีคือ การควบคุมดูแลง่าย และมีน้ำสำรองจ่ายได้ระยะหนึ่งเมื่อไฟฟ้าขัดข้องและประหยัดพลังงาน แต่มีข้อเสียคือ แรงดันดันทางจะคงที่ตลอด แต่จะลดลง ตามลำดับจนถึงปลายทางขึ้นอยู่กับระยะความยาวของท่อส่งน้ำ

วิธีที่ 2 การใช้ VARIABLE SPEED MOTOR PUMP มีข้อดีคือ สามารถตั้งแรงดันตามที่ต้องการ ได้ตลอดเวลา แต่มีข้อเสียคือ ดูแลยากกว่าเครื่องสูบน้ำแบบธรรมดา และใช้งานไม่ได้เมื่อไฟฟ้าขัดข้อง จะต้องมียระบบไฟฟ้าสำรองไว้ หรืออย่างน้อยจะต้องมีการรับพลังงานไฟฟ้าจากหลายแหล่ง และสิ้นเปลืองพลังงานกว่าวิธีแรก

ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงสำหรับโครงการสนามกีฬา มีแนวทางเลือก 2 แนวทางคือ ระบบดับเพลิงชนิดท่อแห้งและระบบท่อเปียก ซึ่งมีข้อดีและข้อเสียดังนี้

แนวทางที่ 1 ระบบดับเพลิงชนิดท่อแห้ง

เป็นระบบน้ำดับเพลิงที่ภายในท่อไม่มีน้ำ เมื่อต้องใช้งานจะต้องสูบน้ำจากภายนอกส่งเข้าไปในระบบที่หัวรับน้ำดับเพลิง ติดตั้งภายนอกอาคาร ส่งน้ำตามท่อไปยังสายฉีดน้ำดับเพลิง ติดตั้งกระจายอยู่ภายในอาคาร และใช้ร่วมกับเครื่องดับเพลิงมือถือ ระบบนี้ค่าลงทุนต่ำ และไม่ต้องบำรุงรักษาเครื่องจักรอุปกรณ์มากนัก ข้อเสียคือ เป็นระบบดับเพลิงที่ใช้หลังจากที่เพลิงเกิดขึ้นแล้ว และรดดับเพลิง(ส่งน้ำ) เข้ามายังสถานที่เกิดเพลิงแล้ว

แนวทางที่ 2 ระบบดับเพลิงชนิดท่อเปียก

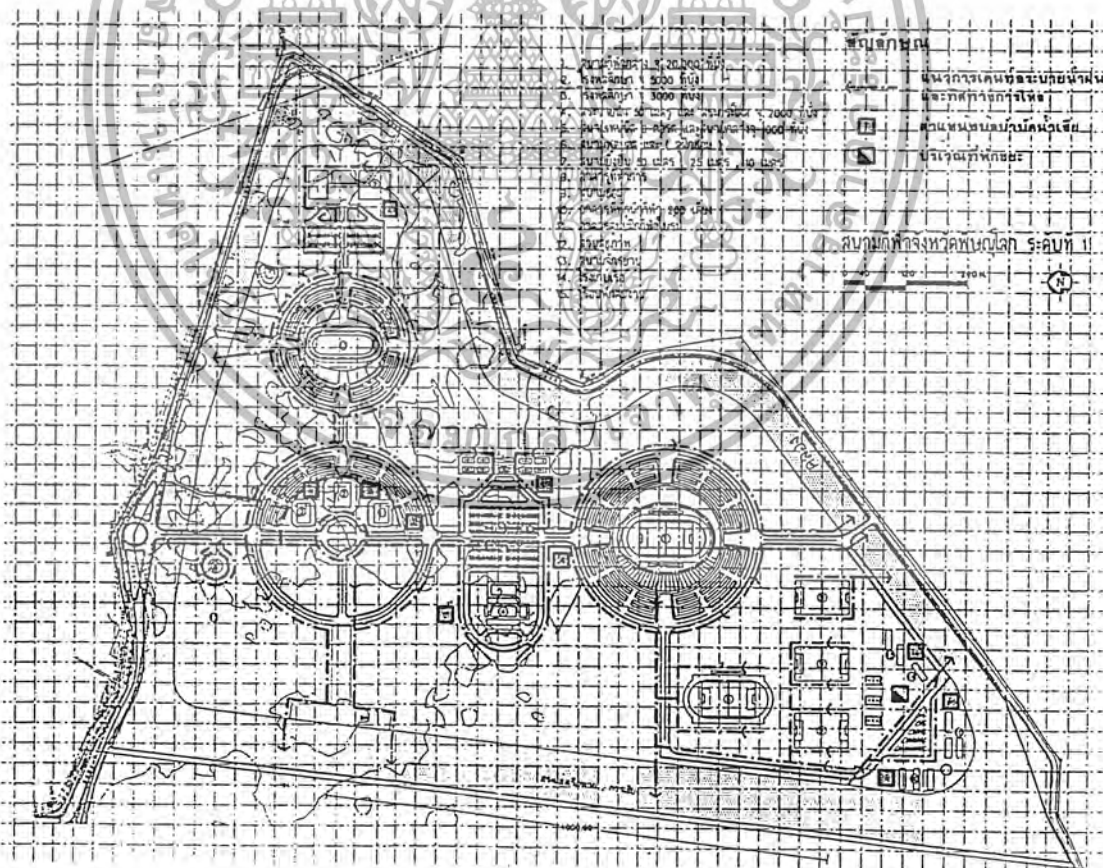
เป็นระบบดับเพลิงที่มีน้ำอัดอยู่ภายในท่อตลอดเวลา ดังนั้นในระบบจำเป็นต้องมีถังเก็บน้ำสำหรับเครื่องสูบน้ำดับเพลิง และเครื่องสูบน้ำรักษาแรงดัน เพื่อรักษาแรงดันในท่อให้คงที่ตลอดเวลา ข้อดีคือสามารถใช้ดับเพลิงด้วยสายฉีด และระบบสปริงเกอร์ ได้อย่างรวดเร็วและตลอดเวลา จึง

เป็นระบบที่มีประสิทธิภาพสูง ข้อเสียคือ การลงทุนสูงมาก ค่า ปฏิบัติงานและการดำเนินงาน สูงมาก เหมาะสมกับอาคารใหญ่

สรุปแนวทางที่ 1 จะเหมาะสมกับโครงการมากที่สุด เนื่องจากโครงการเป็นสนามกีฬา ส่วนใหญ่เป็นสนามกีฬากลางแจ้ง

ระบบบำบัดน้ำเสีย

ระบบบำบัดน้ำเสีย “ACTIVATED SLUDGE” เป็นบ่อบำบัดน้ำเสียรวม ซึ่งรับน้ำเสียมาจากสนาม กีฬาหลักโดยน้ำเสียจะมารวมกันที่บ่อ Septic Tank จากนั้นน้ำในบ่อ จะล้นผ่านท่อตกลงมายังบ่อบั่ก ซึ่งบ่อบั่กนี้จะถูกปั๊มไปยังเพื่อเติมอากาศ น้ำเสียที่ผ่านการเติมอากาศแล้ว ล้นรางน้ำล้นจะไหลผ่าน ท่อมายังบ่อ Clarifier ส่วนที่เป็นตะกอนหนักจะตกลงมารวมอยู่ด้านล่าง ส่วนที่เป็นน้ำใสจะอยู่ด้านบน น้ำใสที่อยู่ด้านบนจะไหลผ่านแผ่นทึบเบา แล้วล้นไปสู่รางน้ำล้น ซึ่งจากรางน้ำล้นที่จะไหลลง ไปยังบ่อบั่กเติมคลอรีน เพื่อฆ่าเชื้อโรคก่อนที่น้ำจะล้นไปยังบ่อ Effluent Tank ต่อจากนั้นน้ำซึ่งการฆ่า เชื้อโรคแล้วจะล้นผ่านท่อน้ำล้นไหลลงสู่ร่องที่อยู่รอบโครงการ



รูปที่ 3.63 ผังแสดงระบบระบายน้ำฝนและตำแหน่งบ่อบำบัดน้ำเสีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ระบบระบายน้ำฝน, ป้องกันน้ำท่วมและรดน้ำต้นไม้

1. การระบายน้ำฝนจากผิวดิน

การระบายน้ำฝนจากผิวดิน ได้กำหนด ให้มีท่อระบายตามแนวถนนขนานด้านข้างถนนและมี บ่อพักระยะห่างกันทุกๆ 8 –10 เมตร กำหนดการระบายให้เป็นแบบไหลลงท่อโดยท่อระบายจะมีความลาดเพียงพอ ที่จะให้ความเร็วของน้ำไหลได้ไม่น้อยกว่า 1 เมตร/วินาที โดยจุดปล่อยจะให้ลงสู่ คลองที่อยู่โดยรอบโครงการ

2. การระบายน้ำฝนจากพื้นที่โครงการ และป้องกันน้ำท่วม

น้ำฝนจากพื้นที่โครงการ ได้กำหนดให้ระบายลงสู่คลองโดยรอบโครงการ บางพื้นที่ส่วนที่มี ถนนตัดผ่านจะวางท่อระบายผ่านถนน น้ำฝนส่วนใหญ่จะไหลลงสู่คลอง ส่วนปลายสุดของคลองใน โครงการ จัดการทำประตูน้ำ พร้อมเครื่องสูบน้ำระบายน้ำจากคลองภายในโครงการเพื่อป้องกันน้ำท่วม

3. ระบบรดน้ำต้นไม้

ภายในโครงการมีพื้นที่สำหรับปลูกต้นไม้เป็นจำนวนมาก การรดน้ำต้นไม้จึงมีความจำเป็น อย่างยิ่งโดยที่ภายในโครงการมีคลอง ซึ่งสามารถกักเก็บน้ำฝนและน้ำที่ผ่านการบำบัดแล้วใน ปริมาณมากเพียงพอต่อการใช้น้ำต้นไม้ โดยติดตั้งเครื่องสูบน้ำจากคลอง ผ่านเครื่องกรองทราย ก่อนส่งไปตามท่อ พร้อมติดตั้งก๊อกรดน้ำต้นไม้โดยทั่วบริเวณ โครงการ

ระบบกำจัดขยะและของเสีย

จากตัวเลขของสำนักงานคณะกรรมการสิ่งแวดล้อมแห่งชาติ อัตราการเกิดขยะมูลฝอยของประชากร ในชุมชนต่างๆทั่วประเทศ เฉลี่ย 0.6 กิโลกรัม/คน/วัน หรือ 3 ลิตร/คน/วัน และตัวเลขประมาณ การของผู้เข้าชมกีฬาโดยคิดเฉลี่ยที่ 0.3 กิโลกรัม/คน/วัน หรือ 1.5 ลิตร/คน/วัน ซึ่งจากตัวเลขดังกล่าว ทำให้ประมาณการน้ำหนัก และปริมาตรของขยะ ได้ดังนี้

- คิดเป็นน้ำหนัก = 9,918.3 กก./วัน หรือ 9.92 ตัน/วัน
- คิดเป็นปริมาตร = 49,591.5 ลิตร/วัน หรือ 49.59 ลบ.ม./วัน

จากตัวเลขดังกล่าวจะเห็นได้ว่าปริมาณขยะส่วนใหญ่จะเกิดจากผู้ชม ซึ่งมีมากถึง 80 % ของขยะทั้งหมด แต่จะเป็นเฉพาะช่วงที่มีการแข่งขัน ดังนั้นวิธีการกำจัดขยะที่เหมาะสม คือ การจัดที่รวบรวม ขยะ แล้วให้รถเก็บขยะของเทศบาลทำการขนไปกำจัดภายนอกโครงการ โดยเตรียมที่พักขยะไว้ดังนี้

- จำนวนขยะ = 49,591.5 ลิตร/วัน
- กองขยะสูง = 1.50 เมตร

- SAFETY FACTOR = 20 %
- คิดเป็นพื้นที่กองขยะ = $49.59 \times 12 / 1.5$
= 39.67 ตร.ม.

โดยแบ่งเป็นขยะเปียกและขยะแห้งเท่ากันคือ อย่างละประมาณ 129.8 ตร.ม.

สรุป

1.อัตราการความหนาแน่นของประชากร สำหรับสนามกีฬาและสนามฝึกซ้อม	100	ตร.ม./คน
2.อัตราการความหนาแน่นของประชากร สำหรับเจ้าหน้าที่สำนักงาน	10	ตร.ม./คน
3.อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของผู้เข้าชม	20	ลิตร/คน/วัน
4.อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน	100	ลิตร/คน/วัน
5.อัตราการใช้น้ำเฉลี่ยของหอพัก	200	ลิตร/คน/วัน
6.อัตราการเกิดน้ำเสียเฉลี่ยคิดจากปริมาณการใช้น้ำโดยให้สัมประสิทธิ์การระบายน้ำ		
7.อัตราการเกิดขยะเฉลี่ยของผู้เข้าชม	1.5	ลิตร/คน/วัน
8.อัตราการเกิดขยะเฉลี่ยของเจ้าหน้าที่ประจำสำนักงาน	3	ลิตร/คน/วัน

ที่มา : จากแผนแม่บทของโครงการสนามกีฬาเมืองหลัก จ.พิจิตร โลก



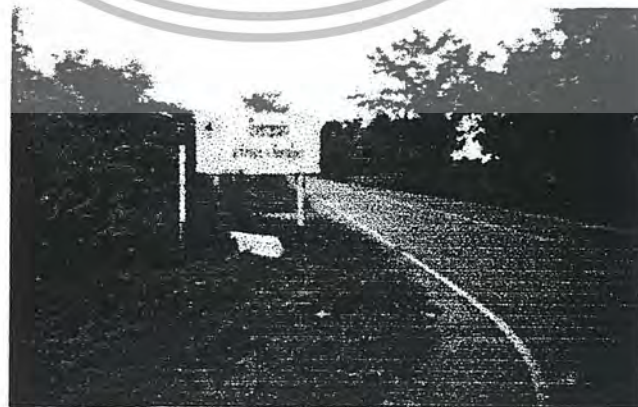
การวิเคราะห์ด้านกายภาพที่ตั้งโครงการ

การเข้าถึงที่ตั้งโครงการ

โครงการสนามกีฬาเมืองหลักตั้งอยู่บริเวณสวนสาธารณะบึงราชนุก โดยมีทางเข้าถึงได้ 2 ทาง คือจากถนนเข้าหมู่บ้านซึ่งอยู่ด้านหน้าโครงการเป็นทางเข้าหลัก ซึ่งจะทำการขยายช่องทางการจราจรต่อไปในอนาคต ถนนทางเข้าหลักจัดเป็นถนนขนาด 4 ช่องจราจร และถือเป็นแกนหลักของโครงการนำไปสู่พื้นที่สำคัญต่างๆในโครงการ ส่วนทางเข้ารองสามารถเข้าได้จากถนนย่อยด้านหลัง ซึ่งมีการลาดยางแล้ว โดยทางเข้ารองนี้ได้จัดให้มีการเชื่อมต่อกับถนนทางเข้าหลักและสนามกีฬา กลาง (MAIN STADIUM) เป็นไปได้โดยสะดวกและรวดเร็ว นอกจากนี้ทางเข้ารองได้เชื่อมต่อกับส่วนบริการภายในโครงการก่อให้เกิดความสะดวกแก่เจ้าหน้าที่ผู้เข้ามาให้บริการแก่โครงการ



รูปที่ 3.64 ถนนทางเข้าหมู่บ้านด้านหน้าของโครงการ

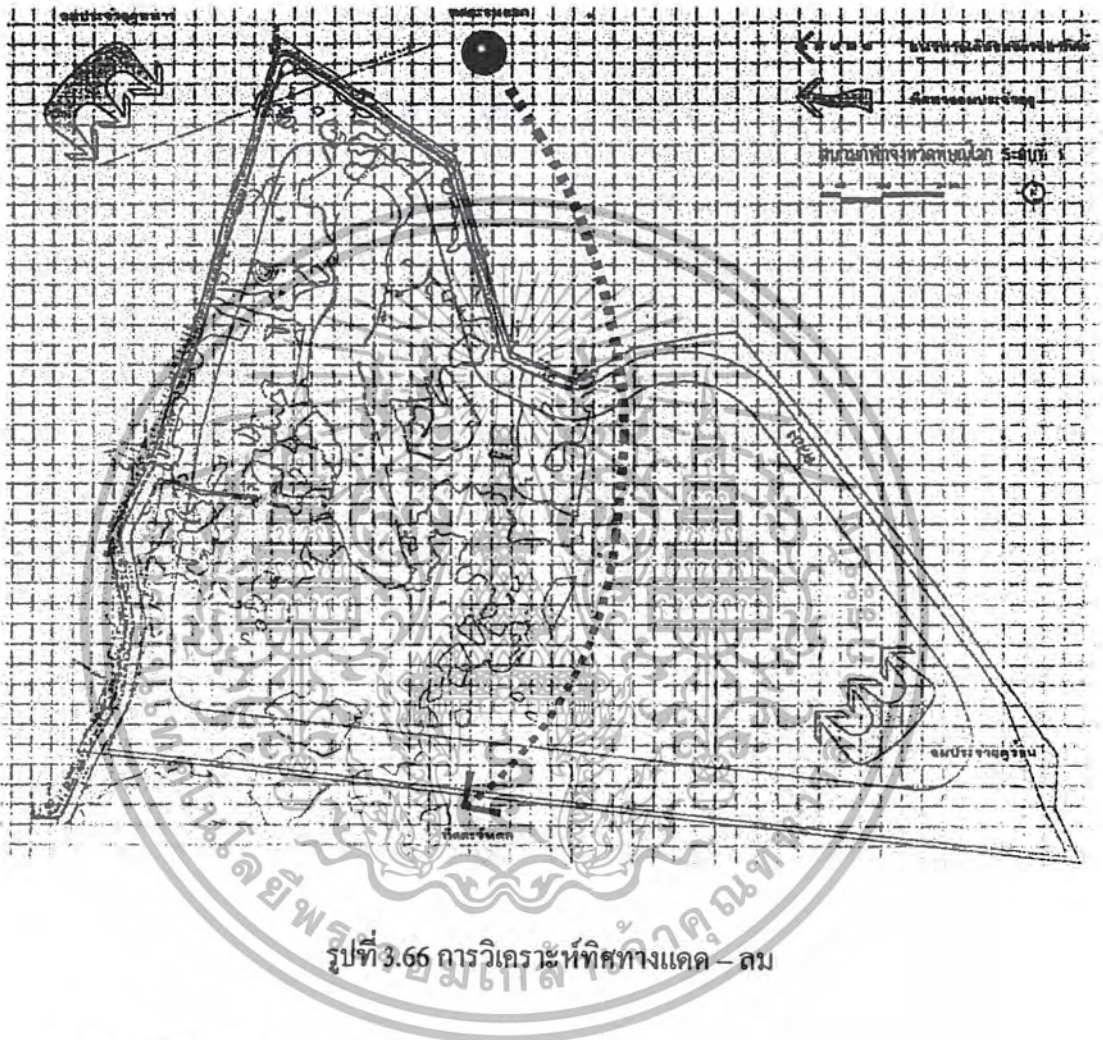


รูปที่ 3.65 ถนนทางเข้าบึงราชนุกเพื่อเข้าสู่โครงการติดกับถนนหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทิศทางแดด - ลม

ในการออกแบบและวางผังแม่บทโครงการสนามกีฬาจังหวัดพิษณุโลก กำหนดให้มีแนวแกนหลักของโครงการวางอยู่แนวเหนือ - ใต้ เพื่อลดปัญหาการรบกวนของแสงแดด

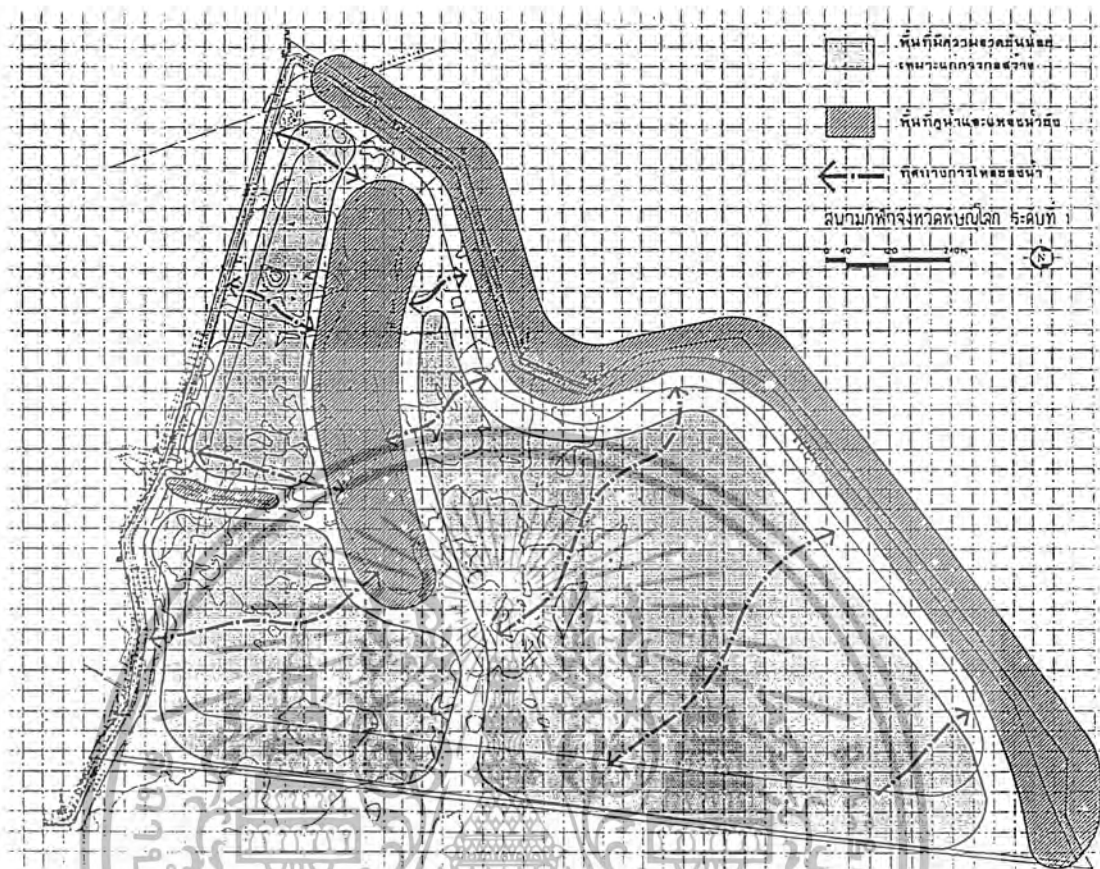


รูปที่ 3.66 การวิเคราะห์ทิศทางแดด - ลม

สภาพภูมิประเทศ

ลักษณะภูมิประเทศของจังหวัดพิษณุโลก ทางตอนเหนือและตอนกลางเป็นเขตที่สูงและที่ราบสูงทางด้านตะวันออกและตะวันออกเฉียงเหนือ มีขอบเขตภูเขาสูงและเขตที่ราบภูเขา ซึ่งเป็นที่ราบดินตะกอนที่สมบูรณ์ พื้นที่ตอนกลางและตอนใต้เป็นที่ราบลุ่ม ตามแนวแม่น้ำยมและแม่น้ำน่าน พื้นที่ในโครงการมีสภาพเป็นที่ลุ่ม มีส่วนที่เป็นที่เป็นคูน้ำและแหล่งน้ำขังที่ควรปรับปรุงพื้นที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.67 การวิเคราะห์สภาพพื้นที่

สภาพภูมิอากาศ

อากาศโดยทั่วไปมีลักษณะร้อนชื้น ฤดูร้อนมีอากาศร้อนมาก ส่วนฤดูหนาวมีอากาศหนาวมาก ปริมาณน้ำฝนตลอดปีวัด ได้ 1,650.6 มิลลิเมตร ประกอบด้วย 3 ฤดูคือ

1. ฤดูร้อน

เริ่มตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

2. ฤดูฝน

เริ่มตั้งแต่เดือนพฤษภาคมถึงเดือนตุลาคม มีฝนตกประมาณ 125 วัน

3. ฤดูหนาว

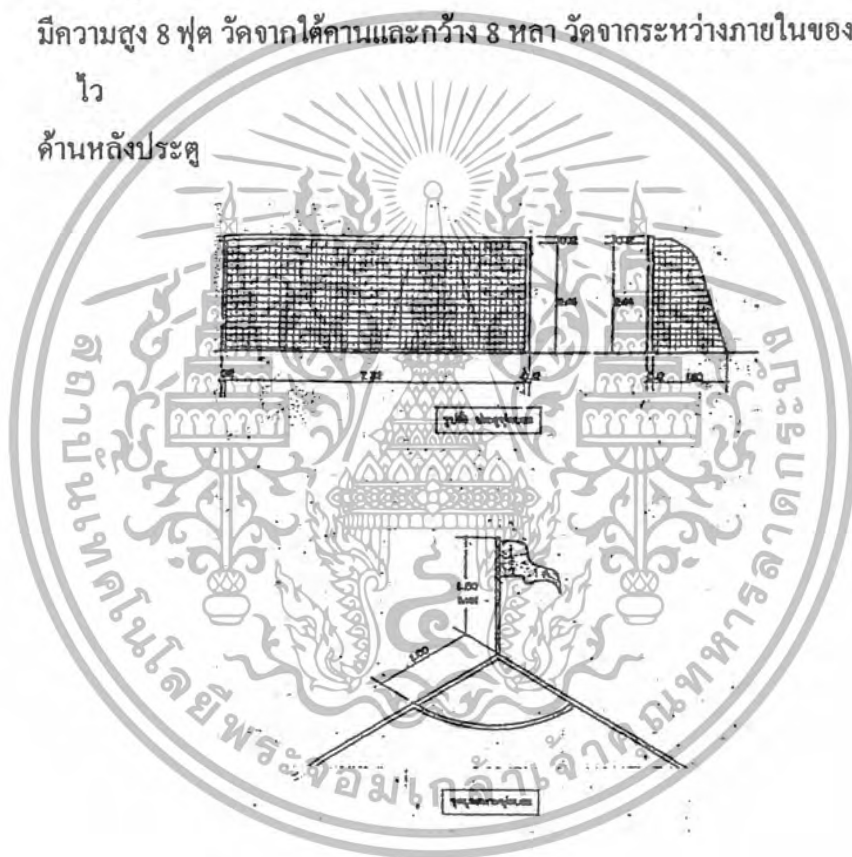
เริ่มตั้งแต่เดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3 การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถาปัตยกรรมเพื่อกำหนดแนวคิดในการออกแบบ

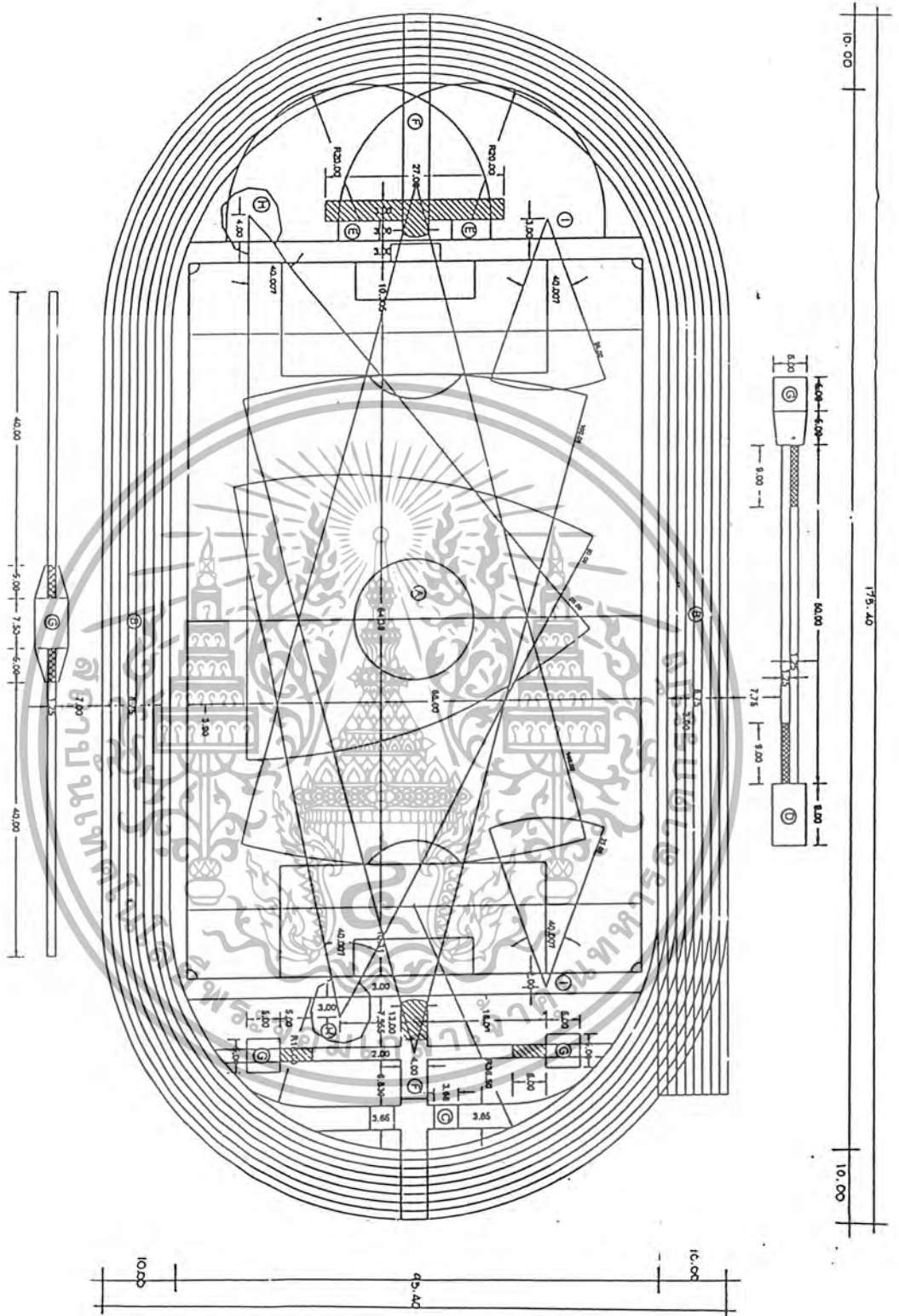
3.3.1 ขนาดสนามและอุปกรณ์กีฬา

- สนาม โดยปกติสนามมี 2 แบบคือ 200 ม.และ 400 ม. (ขนาดมาตรฐาน) ซึ่งสนามที่ใช้กับ
 โครง
 การนี้คือ 400 ม. 8 ช่องวิ่ง ต้องมีขนาดกว้างและยาวไม่ต่ำกว่า 94 และ 178 ม.
- ประตู มีเสาสองต้นและคานประตู เสาและคานใช้ไม้ขนาดหน้ากว้าง 5 นิ้ว ปักอยู่บนเส้นประ
 ประตู
 มีความสูง 8 ฟุต วัดจากใต้คานและกว้าง 8 หลา วัดจากระหว่างภายในของเสา มีตาข่ายติด
 ไว
 ด้านหลังประตู



รูปที่ 3.68 รูปประตูฟุตบอลและจุดมุมสนามฟุตบอล

ที่มา : จากหนังสือขนาดสนามและอุปกรณ์กีฬา โดย ธนิต คงมนต์ กรมพลศึกษา , กรุงเทพฯ

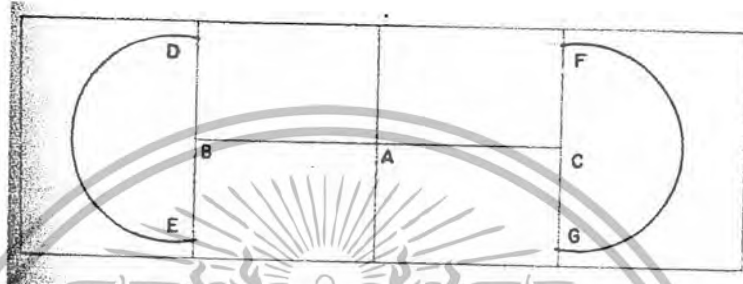


รูปที่ 3. 69 ขนาดสนามฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการสร้างสนาม

1.หาจุดศูนย์กลางของเนื้อที่ โดยการวัดและแบ่งเนื้อที่ออกเป็น 2 ด้าน ด้วยเส้นลวดคิงซิงตัดกัน จะได้เป็นจุดศูนย์กลางสมมุติให้เป็น A วัดจากจุด A ไปตามเส้นลวดทั้งสองข้างๆละครั้งหนึ่งของระยะทางตรงไปยังจุด B และ C และใช้ลวดอีกสองเส้นซิงตัดกับลวดเส้นเดิมเป็นมุมฉากกับจุด B A และ C



ภาพที่ 3.70 วิธีการสร้างสนาม

2.ตอกหมุดลงบนจุด B ใช้ลวดทำเป็นวงคดโค้งที่หมุด B ใช้รัศมีขอบใน สำหรับสนาม 400 เมตร ใช้รัศมี 36.50 คึงเส้นลวดให้คึงทำครึ่งวงกลมจากจุด D ไปยังจุด E และอีกด้านหนึ่งก็เช่นกัน ใช้จุดศูนย์กลางที่ C ทำครึ่งวงกลมจากจุด F ไปยังจุด G โดยมีคนคอยเดินหรือโรยปูนขาวเพื่อตีเส้นตามเส้นลวด ก็จะได้ขอบในของสนามทั้งหมด

วิธีคำนวณสนาม

สนามมาตรฐานประกอบด้วยทางวิ่งทางโค้ง 2 ด้านที่เท่ากัน และทางวิ่งทางตรง 2 ด้าน ที่เท่ากันทุกช่องวิ่ง โดยมีรัศมีทางวิ่งจริง ของช่องที่ 1 ห่างจากขอบในของช่องวิ่ง 20 ซม. และทางวิ่งทางโค้งของแต่ละช่องซึ่งอยู่ตรงกันนั้น ถ้ารวมกันแล้วจะได้เท่ากับทางวิ่ง 1 วงกลม เส้นรอบวงสมมุติ ซึ่งจะเปรียบเทียบกับการหาสูตรคือ

$$\text{เส้นรอบวง (ทางวิ่งทางโค้ง 2 ด้าน)} = 2$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$R = \text{รัศมีขอบใน} + \text{ทางวิ่ง}$$

ดังนั้นก่อนที่จะหาเส้นรอบวง (ทางวิ่งของแต่ละช่อง) เราจะต้องหารัศมีที่แท้จริงของแต่ละช่องวิ่งเสียก่อน จึงจะไปแทนค่าหาทางวิ่งทางโค้งของแต่ละช่องได้

การหารัศมีทางวิ่งจริงของแต่ละช่องวิ่ง สนาม 400 เมตร

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 1} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 1} \\ &= 36.50 + 0.30 \\ &= 36.80 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 2} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 2} \\ &= 36.50 + 1.25 + 0.20 \\ &= 37.95 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 3} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+2 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 3} \\ &= 36.50 + 2 (1.25) + 0.20 \\ &= 39.20 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 4} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+3 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 4} \\ &= 36.50 + 3 (1.25) + 20 \\ &= 40.45 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 5} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+4 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 5} \\ &= 36.50 + 4 (1.25) + 20 \\ &= 41.70 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 6} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+5 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 6} \\ &= 36.50 + 5 (1.25) + 20 \\ &= 42.95 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 7} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+6 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 7} \\ &= 36.50 + 6 (1.25) + 20 \\ &= 44.20 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{รัศมีทางวิ่งช่องวิ่งที่ 8} &= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1+7 (ความกว้างของช่องวิ่ง)} + \text{ทางวิ่งจริงช่องที่ 8} \\ &= 36.50 + 7 (1.25) + 20 \\ &= 45.45 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

การหาเส้นรอบวงกลม หรือทางวิ่งที่เป็นทางโค้ง

$$\begin{aligned} \text{เส้นรอบวง} &= 2 R \\ &= \text{รัศมีทางวิ่งจริงของช่องวิ่งนั้นๆ} \end{aligned}$$

ตัวอย่าง วิธีหาเส้นรอบวง (ทางวิ่งทางโค้ง) ของช่องที่ 1

$$\text{เส้นรอบวง} = 2 R$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

$$R = \text{รัศมีทางวิ่งจริง}$$

$$R = \text{รัศมีขอบใน} + \text{ทางวิ่งจริงของช่องนั้นๆ}$$

$$= 36.50 + 0.30 = 36.80$$

$$\text{แทนค่า เส้นรอบวง} = 2 \times \pi \times 36.80$$

เส้นรอบวง

$$(\text{ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 1}) = 231.31$$

$$\text{ทางวิ่งที่เป็นทางตรง} = 400 - 231.31$$

$$\text{ทางตรง} = 168.69 \text{ เมตร (ทางตรง 2 ด้าน)}$$

$$\text{ทางตรง 1 ด้าน} = 84.34 \text{ เมตร}$$

การหาความกว้างทั้งหมดของสนาม

$$\text{ด้านกว้างที่ต้องใช้ในการทำสนาม} = 2(\text{รัศมีขอบใน}) + 2(\text{ความกว้างของช่องวิ่ง}) + \text{จำนวนช่องวิ่ง}$$

$$= 2(26.50) + 2(1.25) \times 8$$

$$= 53.00 + 20.00$$

$$= 73.00 \text{ เมตร}$$

ดังนั้นสนามด้านกว้างที่ต้องใช้ทำสนาม 400 เมตร ต้องกว้างไม่น้อยกว่า 73.00 เมตร

การหาความยาวสนามกรีฑา

$$\text{ด้านยาวที่ต้องใช้ในการทำสนาม} = \text{ทางตรง} + 2(\text{รัศมีขอบใน}) \times 2$$

$$= \text{ความกว้างของช่องวิ่ง} + \text{จำนวนของช่องวิ่ง}$$

$$= 84.34 + 2(36.50) + 2(1.25) \times 8$$

$$= 84.34 + 73.00 + 20.00$$

$$= 177.34 \text{ เมตร}$$

ดังนั้น สนามด้านยาวที่ต้องใช้สนาม 400 เมตร ต้องยาวไม่น้อยกว่า 178.00 เมตร

วิธีหาระยะต่อของช่องวิ่งแต่ละช่อง

สาเหตุที่จะต้องมีการหาระยะต่อของช่องวิ่ง เพราะว่าทางโค้งของแต่ละช่องมีความยาวไม่เท่ากัน ทางวิ่งทางโค้งของช่องวิ่งช่องนอกจะยาวกว่าทางวิ่งทางโค้งของช่องใน ถ้านักกีฬาวิ่ง 1 รอบสนามในช่องของตนเองจะต้องวิ่งคนละ 2 โค้ง ดังนั้นถ้าวิ่งแข่งกัน 1 รอบก็ต้องแตกต่างกัน 2 โค้ง (1 เส้นรอบวง) ส่วนทางวิ่งทางตรงนั้น ทุกคนจะต้องวิ่งเท่ากันทุกช่องวิ่ง จึงไม่มีการเสียเปรียบแต่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อย่างไร ดังนั้นจึงต้องหาความยาวทางวิ่งที่เป็นทางโค้งของแต่ละช่องวิ่งยาวเท่าใดและแตกต่างกันเท่าใด เมื่อได้ข้อแตกต่างความยาวแต่ละช่องแล้วก็จะลงมือวัดสนามต่อ

วิธีหาระยะต่อของแต่ละช่องวิ่ง

$$\begin{aligned} 1. \text{ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 1} &= 2R \\ R &= \text{รัศมีทางวิ่งช่องที่ 1} \\ &= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ทางวิ่งช่องที่ 1} \\ &= 36.50 + 0.30 \\ &= 36.80 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= 2 \times \pi \times 36.80 \\ &= 231.314 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} 2. \text{ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 2} &= 2R \\ R &= \text{รัศมีทางวิ่งช่องที่ 2} \\ &= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1} \\ &= + \text{ทางวิ่งช่องที่ 2} \\ &= 36.50 + 1.25 + 0.20 \\ &= 37.95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= 2 \times \pi \times 37.95 \\ &= 231.314 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\text{ทางวิ่งช่องที่ 1 ต้องต่อให้ช่องที่ 2} = 238.543 - 231.314 = 7.229 \text{ เมตร}$$

$$\begin{aligned} 3. \text{ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 3} &= 2R \\ R &= \text{รัศมีทางวิ่งช่องที่ 3} \\ &= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1} \\ &= + \text{ความกว้างของช่องวิ่งที่ 2} + \text{ทางวิ่งช่องที่ 3} \\ &= 36.50 + 1.25 + 1.25 + 0.20 \\ &= 39.20 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{แทนค่า} &= 2 \times \pi \times 39.20 \\ &= 246.40 \text{ เมตร} \end{aligned}$$

$$\text{ทางวิ่งช่องที่ 1 ต้องต่อให้ช่องที่ 2} = 246.40 - 238.54 = 7.86 \text{ เมตร}$$

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 4

$$= 2 R$$

$$= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1}$$

$$R = \text{ความกว้างของช่องวิ่งที่ 2} + \text{ทางวิ่งช่องที่ 3} + \text{ทางวิ่งช่องที่ 4}$$

$$= 36.50 + 1.25 + 1.25 + 1.25 + 0.20$$

$$= 40.45 \text{ เมตร}$$

แทนค่า

$$= 2 \times \pi \times 40.45$$

$$= 254.25 \text{ เมตร}$$

ทางโค้งช่องที่ 3 ต้องต่อให้ช่องที่ 4 = $254.25 - 246.40 = 7.85$ เมตร

5. ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 5

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีวิ่งทางโค้ง}$$

$$= \text{รัศมีขอบในช่องวิ่งที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1} + \text{ถึงช่องที่ 4} + \text{ทางวิ่งช่องที่ 5}$$

$$= 36.50 + 1.25 + 1.25 + 1.25 + 1.25 + 0.20$$

หรือ

$$= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + 4 (\text{ตามความกว้างของช่องวิ่ง}) + \text{ทางวิ่งช่องที่ 5}$$

$$= 36.50 + 4 (1.25) + 20$$

$$= 41.70$$

แทนค่า

$$= 2 \times \pi \times 41.70$$

$$= 262.11 \text{ เมตร}$$

ทางโค้งช่องที่ 4 ต้องต่อให้ช่องที่ 5 = $262.11 - 254.25 = 7.85$ เมตร

6. ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 6

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + 5 (\text{ความกว้างของช่องวิ่ง}) + \text{ทางวิ่งช่องที่ 6}$$

$$= 36.50 + 5 (1.25) + .20$$

$$= 36.50 + 6.25 + .20$$

$$= 42.95$$

$$= 2 \times \pi \times 42.95$$

$$= 269.97$$

ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 5 ต่อให้ช่องที่ 6 = $269.97 - 262.11 = 7.86$ เมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7. ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 7

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1+6 (ความกว้างของช่องวิ่ง) + ทางวิ่งช่องที่ 7}$$

$$= 36.50 + 6 (1.25) + .20$$

$$= 36.50 + 7.50 + .20$$

$$= 44.20$$

$$= 2 \times \pi \times 44.20$$

$$= 227.82$$

ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 5 ต่อให้ช่องที่ 6 = $227.82 - 264.97 = 7.85$ เมตร

8. ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 8

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$= \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1+7 (ความกว้างของช่องวิ่ง) + ทางวิ่งช่องที่ 8}$$

$$= 36.50 + 7 (1.25) + .20$$

$$= 45.45$$

$$= 2 \times \pi \times 45.45$$

$$= 285.68$$

ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 7 ต่อให้ช่องที่ 8 = $285.68 - 277.82 = 7.86$ เมตร

อนึ่งในการหาระยะต่อของแต่ละช่องนั้น ถ้าเป็นสนามวิ่ง 200 หรือ 400 เมตร ก็ตามแต่ไม่มีขอบสูง 5 ซม. มีแต่ความหนาของเส้น ระยะต่อของทางวิ่ง แต่ละช่องวิ่งจะเท่ากันเท่านั้นเพราะทางวิ่งสมมุติเท่ากันคือ 20 ซม. ทุกช่องเช่น

ช่อง 1 ต่อ ช่อง 2 7.86

ช่อง 2 ต่อ ช่อง 3 7.86

ช่อง 3 ต่อ ช่อง 4 7.86

ช่อง 4 ต่อ ช่อง 5 7.86

ฯลฯ

ดังนั้นเวลาจัดระยะต่อต้องคำนึงค้ำวว่าเป็นสนามมีขอบสูงหรือไม่ ตัวอย่างเช่น สนามวิ่ง 400 เมตร รัศมีขอบใน 36.50 เมตร ไม่มีขอบสูง ความกว้างของช่อง 1.25 เมตร จงหาระยะต่อทางวิ่งช่องที่ 1-2 ยาวเท่าไร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีทำ

ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 1

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$R = \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ทางวิ่งช่องวิ่งที่ 1}$$

$$= 36.50 + .20$$

$$= 36.70$$

แทนค่า

$$= 2 \times \pi \times 36.70$$

$$= 230.68$$

ทางวิ่งทางโค้งช่องที่ 2

$$= 2 R$$

$$R = \text{รัศมีทางวิ่ง}$$

$$R = \text{รัศมีขอบในช่องที่ 1} + \text{ความกว้างช่องที่ 1} + \text{ทางวิ่งจริงช่องวิ่งที่ 2}$$

$$= 36.50 + 1.25 + .20$$

$$= 37.95$$

$$= 2 \times \pi \times 37.95$$

$$= 238.54$$

แทนค่า

ทางวิ่งของช่องที่ 1 ต่อให้ช่องที่ 2

$$= 238.54 - 230.68 = 7.86 \text{ เมตร}$$

ที่มา : จากโครงการศูนย์กีฬาเพื่อการแข่งขัน ปีพ.ศ. 2538 โดย น.ส. กาญจนา

วัสดุและการก่อสร้างเส้นทางวิ่ง

วัสดุสำหรับการก่อสร้างเส้นทางวิ่งควรจะต้องได้รับการคัดเลือก และมีการจัดวางวัสดุให้มีการระบายน้ำที่เพียงพอและมีความคงทนแน่นอน จึงจะได้ทางวิ่งที่มีคุณภาพเป็นที่น่าพึงพอใจมี 2 ประเภทคือ

1. วัสดุประกอบที่ยอมให้น้ำซึมผ่านได้ เช่น ดิน , ถ่านอิฐปูนผงซึ่งเป็นสารเคมีที่มีอยู่ตามธรรมชาติ

2. วัสดุประเภทที่น้ำซึมผ่านไม่ได้และเป็นสารสังเคราะห์ เช่น TARTAN เป็นต้น

ซึ่งในการก่อสร้างเส้นทางวิ่งของสนามนี้จึงเลือกวัสดุประเภทที่น้ำซึมผ่านไม่ได้และเป็นวัสดุที่มีความทนทานต่อการใช้งานคือวัสดุที่เป็นสารสังเคราะห์ TARTAN ซึ่งต้องการการบำรุง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

รักษาเพียงเล็กน้อยเท่านั้น เนื่องจากมีคุณสมบัติทนทานต่อการใช้งาน , ดินฟ้าอากาศ , แบนคทีเรีย และปฏิชีวนะอื่นๆ

ชั้นพื้นของลู่วิ่งควรประกอบด้วย ชั้นของวัสดุต่างๆ ดังนี้

- 1).TARTAN หนา 1.25 เซนติเมตร
- 2).วัสดุรอง เช่น แอสฟัลท์ ชั้นที่ 1 หนา 2.5 เซนติเมตร
แอสฟัลท์ ชั้นที่ 2 หนา 3.75 เซนติเมตร
- 3).ชั้นยึด เป็นวัสดุประเภท ลูกกรง
- 4).ชั้นกรวดอัดแน่น
- 5).ชั้นดินอัดแน่น

ความหนาของชั้นที่ 3 ถึง 4 ประมาณ 20 เซนติเมตร

3.3.2.การออกแบบอัฒจันทร์ที่นั่งชม

จุดประสงค์ของการทำอัฒจันทร์ก็เพื่อเป็นการจัดเตรียมการมองเห็น การเล่น ได้อย่างชัดเจน ภายใต้วงเวียนล้อมที่อำนวยความสะดวกให้แก่ผู้ชม

รูปแบบโดยทั่วไปของรูปตัดของอัฒจันทร์

- ที่นั่งทั้งหมดอยู่บนดิน

ถ้าหากสนามแข่งขันถูกปิดล้อม โดยรอบด้วยที่นั่ง เนื้อที่สำหรับสิ่งอำนวยความสะดวกต่อทีมผู้แข่งขัน ทางเข้าและทางออกจากสนามแข่งขันจะต้องจุด ถ้าหากทางลอดสำหรับผู้ชมไม่ได้รับการจัดหาไว้ ก็จำเป็นต้องมีทางขึ้นขึ้นตอนใกล้กับตอนบนสุดของอัฒจันทร์เพื่อลงมายังที่นั่งที่ต่ำที่สุด ระบบนี้จะประหยัดมากถ้าหากว่า สนามแข่งขันจะไม่ถูกปิดล้อมรอบทั้งหมดด้วยที่นั่ง

- ทางเข้าอยู่เหนือสนามแข่งขัน ที่นั่งบางส่วนอยู่บนดิน

จะเป็นการประหยัดมากถ้าหากว่าที่นั่งทั้งหมดไม่ได้ปิดล้อม โดยรอบสนามแข่งขัน สิ่งอื่นๆ เช่นทางลาดทางลอด จากสนามแข่งขัน ไปยังห้องพักนักกีฬา หรือสิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆเป็นสิ่งที่จำเป็น

- ทางเข้าอยู่เหนือสนามแข่งขัน

การประหยัด ใน โครงสร้างจะเป็นผลสำเร็จ โดยการใช้ประโยชน์จากระดับดินธรรมชาติ

- ทางเข้าอยู่ระดับเดียวกับสนามแข่งขัน

ระบบนี้เป็นสิ่งจำเป็นหากมีปัญหาเรื่องดิน ไม่สามารถรับน้ำหนักที่นั่งทั้งหมดลงบนดินได้ อัฒจันทร์ทั้งหมดเสาะจะรับน้ำหนักทางตั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สิ่งที่จะต้องพิจารณาเพื่อประกอบการตัดสินใจในการออกแบบก็คือ จะต้องรู้เกี่ยวกับลักษณะทางกายภาพของการวางผังที่นั่งชม ดังต่อไปนี้

แบบที่ 1 STRAIGHT ROWS ENDS AND SIDE

การจัดที่นั่งแบบแถวตรงเป็นแบบที่ง่ายที่สุดในการวางผังที่นั่งสำหรับคูกีฬา การใช้ประโยชน์จากพื้นที่ได้เข้มข้นสามารถคิดแปลงสำหรับพื้นที่ที่ประโยชน์ใช้สอยต่างๆ ได้ง่ายและมีการสูญเสียเนื้อที่ของที่นั่งน้อยที่สุด แต่อย่างไรก็ตามในสนามที่มีขนาดใหญ่การจัดที่นั่งแบบนี้จะเกิดปัญหาเกี่ยวกับการมองเห็นของผู้ชมเช่นผู้ชมที่นั่งอยู่ที่จุดริมจะต้องหันกลับมาทางด้านซ้ายและขวาให้มากพอที่จะเห็นการแข่งขันได้ทั้งสนาม ซึ่งผู้ชมจะต้องหันเป็นมุมกว้าง (ประมาณ 60 องศาจากเส้นตั้งฉากระหว่างที่นั่งกับสนาม)

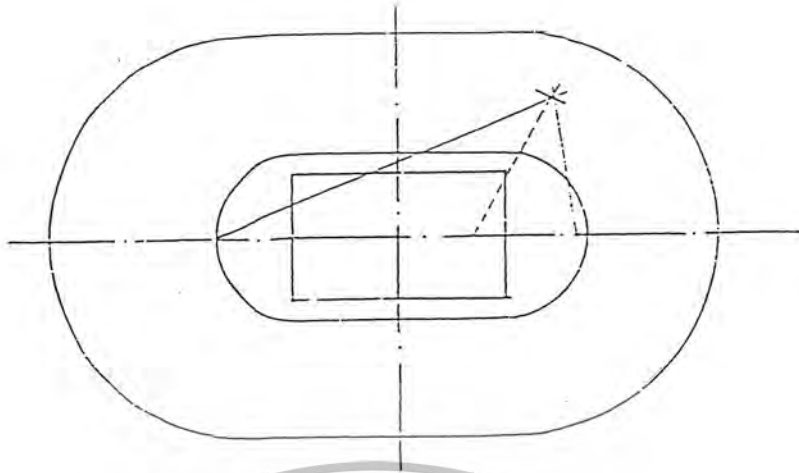


รูปที่ 3.71 การจัดที่นั่งแบบ STRAIGHT ROWS ENDS AND SIDE

แบบที่ 2 STRAIGHT ROW SIDE & CURVE ROW ENDS

แบบนี้เป็นแบบที่นิยมในปัจจุบัน เป็นแบบที่ช่วยให้ผู้ชม ได้รับการมองเห็นที่ดีกว่า ในแบบที่ 1 การหันไปมองด้านข้างของด้านแคบจะประมาณ 45 องศาและเส้นตั้งฉากไปยังสนาม

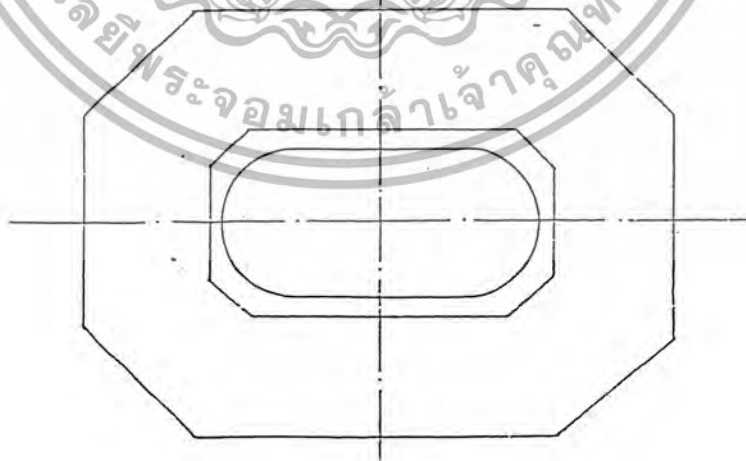
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.72 การจัดที่นั่งแบบ STRAIGHT ROW SIDE & CURVE ROW ENDS

แบบที่ 3 EVERAGE CENTRE OF ACTIVITY

การจัดที่นั่งแบบนี้มีผลเช่นเดียวกับแบบที่ 1 แต่ว่าที่มุมของสนามจะทำให้เป็นรูปทแยงเพื่อช่วยลดปัญหาการที่ผู้ชมต้องสายหน้าไปมา สำหรับเรื่องความประหยัดในการก่อสร้างการจัดที่นั่งแบบนี้ดีกว่าทุกๆแบบ และมีที่นั่งอยู่เต็มโดยรอบสนาม



รูปที่ 3.73 การจัดที่นั่งแบบ EVERAGE CENTRE OF ACTIVITY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แบบที่ 4 CIRCULAR SIATING WITH STRAIGHT ROWS

การจัดที่นั่งแบบรูปวงกลม จะเป็นการจัดที่อำนวยความสะดวกในการมองดูมากที่สุด หากเป็นสนามชมมวยเนื่องจากสนามแข่งขันเป็นรูปสี่เหลี่ยมจัตุรัส แต่หากเป็นการแข่งขันอื่นที่เป็นรูปสี่เหลี่ยมผืนผ้า วงกลมที่ล้อมรอบสนามจะมีรัศมีกว้าง จะเกิดที่ว่างระหว่างด้านยาวของสนามกับที่นั่งแถวแรกของวงกลมที่ล้อมรอบสนาม ซึ่งสำหรับการจัดที่นั่งสำหรับที่ว่างส่วนนี้จัดได้ลำบาก

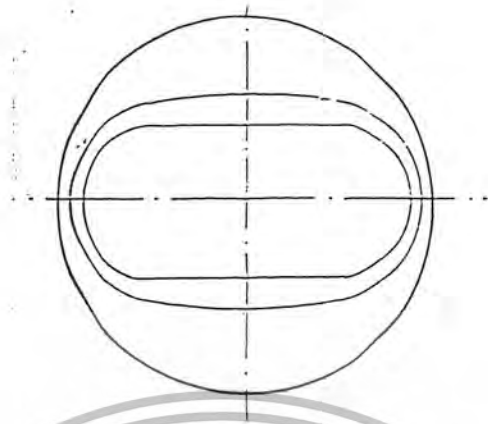


รูปที่ 3.74 การจัดที่นั่งแบบ CIRCULAR SIATING WITH STRAIGHT ROWS

แบบที่ 5 ELLIPTICAL ROW SETING

การวางผังแบบนี้ได้รับการยอมรับว่าเป็นการจัดผังที่อำนวยความสะดวกมากที่สุดสำหรับการออกแบ เพราะลดปัญหาการถ่ายหน้าของผู้ชมได้ดี ผู้ชมถ่ายหน้าน้อยที่สุด การแบ่งส่วนที่นั่งรูปไข่ไว้ภายในและรูปวงกลมไว้ภายนอก เหมือนกับการคล้ายตัว ซึ่งทำให้เกิดจำนวนที่นั่งด้านข้างของสนามมาก และด้านข้างที่น้อย อย่างไรก็ตาม แนวแถวที่อยู่รอบนอกสุดที่ควรอยู่ในรัศมีประมาณ 200 ฟุต (6,000 เมตร) ซึ่งจะอยู่ในขีดจำกัดที่ใช้การได้ของการมองเห็นได้อย่างชัดเจน

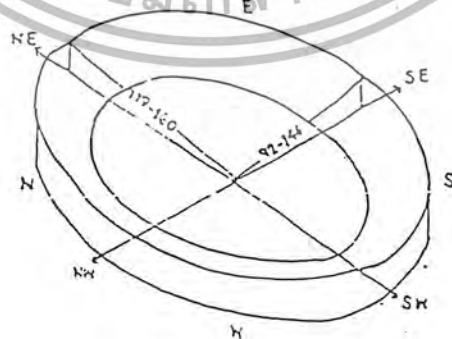
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 3.75 การจัดที่นั่งแบบ ELLIPTICAL ROW SETING

ขีดจำกัดของการมองเห็น

ขีดจำกัดของการมองเห็น สำหรับการออกแบบสนามกีฬา (STADIUM) โดยทั่วไปทางด้านยาวของสนาม ที่นั่งที่อยู่ไกลสุด ไม่ควรห่างจากกึ่งกลางสนามเกิน 146 เมตร สถานที่นั่งที่อยู่ทางด้านหัวท้ายของสนาม ไม่ควรอยู่ห่างจากกึ่งกลางสนามเกิน 160 เมตร ซึ่งให้การออกแบบควรออกแบบให้ที่นั่งคนดูอยู่ในขีดจำกัดนี้



รูปที่ 3.76 ขีดจำกัดการมองเห็น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บันไดและทางลาดของอัฒจันทร์

อัตราของการออกจากรับบันไดและทางลาดนั้น ไม่มีค่าตัวเลขที่คงที่ บางกฎข้อบังคับพิจารณาให้อัตราของการออก 30 คนต่อนาที ช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็นค่าเฉลี่ยสำหรับบันได และ 37 คนต่อนาที ต่อช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็นค่าเฉลี่ยสำหรับทางลาด บางกฎข้อบังคับให้อัตราที่สูงกว่าในบางกรณี ประมาณอัตราการออก เอาไว้ 45 คนต่อนาทีต่อช่องทางเดินสำหรับทั้งบันไดและทางลาด

ในการออกแบบบันไดสำหรับอัฒจันทร์นั้นจะต้องกำหนดตามจำนวนรวมของความสูงที่ยกขึ้นของอัฒจันทร์ และความกว้างของอัฒจันทร์ โดยบันไดจะต้องมีรูปตั้งเป็น 6.5 นิ้ว ถึง 7.5 นิ้ว และมีรูปนอน เป็น 11 ถึง 10 นิ้ว

ความจุของทางลาดอาจจะพิจารณาให้เป็นอยู่ระหว่างบันได กับระดับของทางออก สิ่งเหล่านี้เป็นข้อแนะนำเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยมากกว่าที่จะมีปริมาณความจุที่มีมากกว่า ข้อกำหนดสำหรับทางออกของอาคารโดยทั่วไปนั้น ความลาดของทางลาดจะต้องไม่มากเกินไป หนึ่งในสิบ แต่สำหรับอัฒจันทร์อาจจะใช้หนึ่งในสี่ก็ได้ เพราะอันตรายอันอาจจะเกิดจากไฟหรือสิ่งอื่นๆ มีน้อยกว่าอาคารทั่วไป แต่ความลาดที่เป็นหนึ่งในหก หรือหนึ่งในแปด เป็นความลาดที่ปลอดภัยกว่าและใช้กันบ่อยที่สุด โดยทางลาดจะมีความยาวมากกว่าบันไดในความสูงที่เท่ากัน ทางลาดนี้เหมาะสมสำหรับใช้ในอัฒจันทร์ใหญ่อย่างมาก

ความกว้างและความสูงของชั้นอัฒจันทร์

ความกว้างและความสูงของชั้นอัฒจันทร์ สำหรับอัฒจันทร์ที่นั่งจะต้องมีให้น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้เพื่อการประหยัด แต่จะต้องให้มีความพอเพียงสำหรับเกิดความสะดวกสบายและการมองที่ดี ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์อาจจะเป็นจาก 24 นิ้ว ถึง 30 นิ้ว (0.610 – 0.762 เมตร) ความกว้างที่เหมาะสมที่จะเป็นการจัดเตรียมความสะดวกสบาย และอาจจะเหมาะสมสำหรับกรณีนี้โดยทั่วไป คือ 26 นิ้ว (0.66 เมตร) หากเมื่อใช้ที่นั่งประเภทที่มีพนักพิงถาวร ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 30 นิ้ว (0.762 เมตร) ในอัฒจันทร์ที่จะมีการเคลื่อนไหวกว้างขวางในระหว่างชมการแข่งขัน เช่น ในการชมการแข่งขันวิ่ง ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเป็นที่ต้องการมากกว่าความกว้างของชั้นอัฒจันทร์ที่ผู้ชมนั่งอยู่กับที่ตลอดเวลา โดยความกว้างของชั้นอัฒจันทร์ชั้นแรกจะต้องมีความกว้างพอที่จะมีความกว้างเพิ่มขึ้นทางตอนหน้าอีก 18 นิ้ว (0.457 เมตร) ระหว่างขอบหน้าสุดของที่นั่งกับผนังหรือราวกัน

ระยะระหว่างที่นั่งแถวสุดท้ายกับผนังด้านหลัง จะต้องไม่มากเกินไปกว่า 6 นิ้ว (0.152 เมตร) นอกจากนี้เสียว่า จะมีทางเดินขวางระหว่างแถวที่นั่งอยู่ตรงนั้น จึงจะต้องเพิ่มระยะห่างให้มากขึ้นอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ความสูงของแต่ละชั้นของอฒจันทร์ อาจแปรอยู่ในระหว่าง 6-18 นิ้ว (0.152 – 0.457 เมตร)

ที่นั่งสำหรับอฒจันทร์

เนื้อที่สำหรับที่นั่งแต่ละตัว ความยาวของที่นั่งแต่ละตัวในแถวโดยปกติจะอยู่ระหว่าง 17-18.5 นิ้ว (0.432-0.520 เมตร) ความกว้างของที่นั่งอาจจะเปลี่ยนไปเล็กน้อยเพื่อการจัดเตรียมสำหรับความยาวของแถวที่นั่งอันเป็นผลมาจากทางเข้าทางเดินระหว่างแถว ฯลฯ ความสูงของที่นั่งจากพื้นจะเป็นประมาณ 18 นิ้ว (0.457 เมตร)

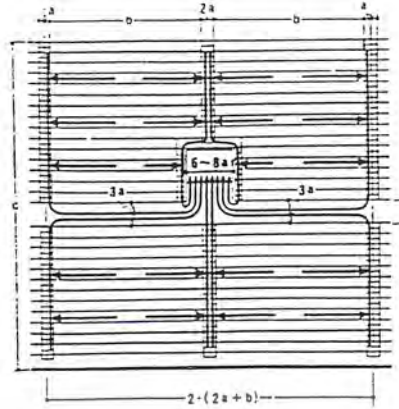
ทางเดินระหว่างแถว

อฒจันทร์นั้น โดยปกติแล้วจะถูกแบ่งออกเป็นหลายส่วนด้วยทางเดินตามขวาง ตัดผ่านแถวที่นั่ง ความกว้างของส่วนที่ถูกแบ่งแล้วนี้ ขึ้นอยู่กับจำนวนที่นั่ง ซึ่งแปรผันอยู่ระหว่าง 24 ถึง 32 ที่นั่งต่อแถว โดยปกติส่วนมาก ส่วนที่ถูกแบ่งแล้วนี้มีความกว้าง 26 ถึง 28 ที่นั่งในแต่ละแถว

ความกว้างของทางเดินระหว่างแถวจะแปรเปลี่ยน แต่โดยมากแล้วความกว้างที่ยอมรับกันโดยมากก็คือ 3 ฟุต (0.914 เมตร) ความกว้างเท่านี้เปิดโอกาสให้เดินแถวเรียงหนึ่งได้ และพนักงานสามารถพาผู้ชมเดินส่วนมากในทิศทางตรงกันข้าม ถ้าหากมีทางเดินระหว่างแถวอยู่ 2 ข้างของทางเข้า ทางเดินระหว่างแถวก็ต้องการความกว้างเพียง 2 ฟุต เท่านั้น (0.610 เมตร) ความกว้างเช่นนี้เหมาะสมในกรณีใดถึงความพอเพียงของเนื้อที่ว่างที่จะป้องกันอันตรายจากเสื้อผ้าไปเกาะเกี่ยวกับที่นั่ง หรือผู้ชมที่นั่งอยู่ก่อนแล้ว ณ ที่นั่งตัวปลายสุด

ที่นั่งยกสูงกว่า 9 นิ้ว (0.229 เมตร) จะต้องการขั้นบันไดพิเศษในทางเดินระหว่างแถว ในกรณีเช่นนี้ การทำความสูงของขั้นบันไดแต่ละชั้นสูงเพียง 1 ใน 4 ของความสูงของที่นั่งและความกว้างของบันไดจะต้องเต็มตามความกว้างของทางเดินระหว่างแถวและความลึกของขั้นบันไดมีเพียง 1 ใน 2 ของความลึกของชั้นอฒจันทร์ที่นั่ง

ทางเดินระหว่างแถวตามความยาวของอฒจันทร์ จากการสอบถามจากหัวหน้าการศึกษาแห่งประเทศไทยและการเปิดข้อมูลจาก ARCHITECTDATA ทำให้ได้หลักในการคำนวณระยะทางเดินต่อช่วงของที่นั่งเพื่อความปลอดภัยของผู้ชมดังนี้



รูปที่ 3.77 แสดงระยะทางเดินต่อช่วงของที่นั่ง

จากสูตร $2a = 10$ เมตร เมื่อ $a = 0.40-0.50$ เมตร ดังนั้นถ้าระยะทางเดินเท่ากับ $0.80-1.00$ เมตร จะมีช่วงกว้างของที่นั่งในระยะปลอดภัยประมาณ 10.00 เมตร

ผนังและรั้วกัน

ทางเดินทั่วไป, ทางเข้าออก, ทางเข้าใหญ่ ทางด้านหลังและด้านข้างของอัฒจันทร์ จะต้องมียุ้งหรือราวกันสำหรับเพื่อป้องกันผู้ชม ผนังนี้อาจจะทำด้วยคอนกรีตหรือเป็นแผ่นเหล็ก เป็นคันการทำผนังและรั้วกันในกรณีเช่นนี้ อาจจะเป็นกำแพงตันอยู่ด้านหน้าของแถวแรก ซึ่งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 3 ฟุต (0.91 เมตร) อยู่เหนือชั้นที่ต่ำสุดของอัฒจันทร์ ราวกันและผนังที่ปลายสุดของอัฒจันทร์นั้นปกติสูง 3 ฟุต ถึง 3.5 ฟุต (0.914 ถึง 0.927 เมตร) อยู่เหนือปลายด้านหน้าของอัฒจันทร์ ในส่วนราวกันที่ล้อมกรอบบันได โดยปกติจะอยู่เหนือชั้นบันไดประมาณ 32 นิ้ว (0.762 เมตร) ผนังด้านหลังจะให้การป้องกันผู้ชมจากแรงลม และสำหรับเหตุผลอื่นนี้จึงต้องให้มีความสูงมากกว่าปกติ

ประตูและรั้ว

ประตูทางเข้าจะต้องมีการจัดให้เข้าแบบแถวเรียงเดี่ยวเพื่อผ่านช่องเก็บตั๋ว แต่จะต้องทำให้ผ่านเข้าได้อย่างรวดเร็วและไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆ ในการออกจากฝูงชน โดยประตูแบบหมุนจะเป็นประตูที่ใช้กันอย่างกว้างขวางทั่วไปเช่นเดียวกับประตูแบบเลื่อน ขนาดของประตูนั้นพิจารณาเช่นเดียวกับขนาดของจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์, บันไดและทางผ่านเข้าออก

ทางเข้าและทางออก

ส่วนประกอบในการออกแบบทางเข้าและทางออก

1. ทางเข้าและทางออกจะต้องอยู่ในสภาพที่ดีในการเป็นตัวกระจายคน และให้การป้องกันได้ด้วยการทำงานหลายๆ ทางให้แก่กระจายออกโดยรอบทางเข้า

2. ทางเข้าและทางออกจะต้องให้การป้องกันด้วยการทำราวเหล็ก หรือรั้วเพื่อความปลอดภัย

3. จะต้องมีการคำนวณประตูเข้าออกที่พอเพียง

4. เวลาที่มากที่สุดที่พึงปรารถนาให้การระบายคน คือ 10 นาที

5. หลีกเลี่ยงการใช้บันไดถ้าเป็นไปได้ หรือพิจารณาเรื่องความสูงและความกว้างของอัฒจันทร์

6. อัฒจันทร์อาจจะสร้างความปลอดภัยที่เป็นประโยชน์ตามธรรมชาติ และพร้อมช่วยให้ทางเข้าออกของผู้ชมอยู่จุดที่สูงที่สุด

7. จะต้องมีการทางออก 4 ทาง ถ้าหากความจุของอัฒจันทร์มากกว่า 4,000 คน

ความกว้างของทางเข้า-ออก, ทางลาด หรือทางเดินเชื่อมไปยังส่วนต่างๆ ของอัฒจันทร์จะต้องกว้างเท่ากับความกว้างของทางออก

ในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่ ทางเข้านั้น โดยปกติแล้วจะผ่านจุดปล่อยคน ซึ่งความกว้างของทางเข้านั้นอาจจะแปรผันจาก 4 ถึง 8 ฟุต (1.219 – 2.438 เมตร) ปกติแล้วความกว้าง 6 ฟุต (1.829 เมตร) เป็นความกว้างที่ใช้กันอยู่โดยทั่วไป ข้อกำหนดทางมาตรฐานสำหรับทางออกนั้น พื้นฐานมาจากช่องทางในการเดินผ่านไปมา ซึ่งมีความกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) ความกว้างของจุดทางออกและทางผ่านเข้าออกนั้นจะต้องพิจารณาถึงความน้อยที่สุดเอาไว้ ราวสำหรับมือจับที่ยื่นออกมาจากผนัง 3.5 นิ้ว (88.9 มม.) นั้น ไม่ได้รับการพิจารณาว่าเป็นตัวลดคุณภาพความกว้าง

ความกว้างของทางออกจะถูกกำหนดโดยเฉพาะเจาะจง ด้วยข้อกำหนดในการก่อสร้างอาคารตามจำนวนของที่นั่งที่ได้รับการจัด เช่น ตัวอย่าง ถ้าหากความกว้าง 8 นิ้ว (0.203 เมตร) เป็นข้อกำหนดสำหรับ 100 ที่นั่ง ทางออกทางเดียวหรือทางออกที่ใช้กับส่วนที่นั่ง 800 ที่ จะต้องการความกว้าง 64 นิ้ว (1.626 เมตร) ซึ่งการทำตามกฎนี้อาจเพิ่มความกว้างให้มากขึ้นจะดีกว่าลดลงและจากกฎซึ่งกำหนดถ้าหากความกว้างของทางออกเอาไว้ 8 นิ้ว (0.203 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง ในบางรายอนุญาตให้ทางเดินระหว่างแถวมีความกว้าง 6 นิ้ว (0.152 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง

โดยปกติระบบติดคอและระบบการระบายคนเข้า – ออกสนามกีฬา เป็นระบบการติดคอภายในสนามกีฬาที่จะต้องแยกออกเป็นส่วนสาธารณะ ต้องสามารถที่จะเข้าออกได้อย่างรวดเร็ว มีห้องโถงพักคอย หรือส่วนที่กระจายไปสู่ทางเข้าออกต่างๆ ได้สะดวก มีทางไปห้องน้ำห้องส้วม ร้านอาหารหรือเครื่องดื่มได้สะดวก สำหรับนักกีฬา เจ้าหน้าที่ส่วนบริการนั้นก็ยังสามารถเข้าออกได้โดยไม่ปะปนกับคนดู และมีที่จอดรถจัดไว้ให้โดยเฉพาะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จุดปล่อยคนหรือจุดทางออกจากอัฒจันทร์

สำหรับอัฒจันทร์ขนาดใหญ่ แนะนำให้จัดตำแหน่งของจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์อยู่บน ส่วนทางเดินบนอัฒจันทร์ ซึ่งโดยปกติแล้วมักจะจัดแถวอันดับของจุดปล่อยคนสำรองเอาไว้โดย อัตราของจุดปล่อยต่อความจุของชั้นอัฒจันทร์ มีดังนี้ ถ้าหากชั้นอัฒจันทร์มีความจุมากกว่า 4,000 คน จะต้องมีความจุปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์ 1 ที่ต่อ 1,000 คนแต่หากอัฒจันทร์มีความจุมากกว่า 10,000 คน จะต้องมีความจุปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์ 1 ที่ต่อ 1200 คนก็เพียงพอ

ความสัมพันธ์ระหว่างความกว้างของบันไดกับเวลาระบายคน

ความกว้างของบันได คิดจากการเดินของคนดู เวลาเลิกการแข่งขัน เพราะทุกคนมีความ ต้องการที่จะออกให้เร็วที่สุด มีหลักการคิดจาก C VANEASTERN ที่ได้วิจัยเอาไว้จากตัวอย่างของ สนามกีฬาที่อัมสเตอร์ดัม คือทุกคนดู 5,000 คน ที่ลงบันไดในระยะเวลาไล่เลี่ยกัน ลงบันไดกว้าง 9.5 เมตร ออกได้หมดภายใน 7 นาที หรือ 420 วินาที ที่ลอสแอนเจลิส ใช้เวลา 12 นาที ที่ดูริ่งใช้เวลา 9 นาที ในจำนวนคนดูและขนาดเท่ากัน

$$\begin{aligned} \text{คนดู 1 คน ใช้บันไดกว้าง 1.00 เมตร ลงได้ในเวลา} &= 95 \times 420 \\ &= 5000 \\ &= 0.8 \text{ วินาที} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{หรือใน 1 วินาที ใช้บันไดกว้าง 1.00 เมตร คนลงได้จำนวน} &= 5000 \\ &= 95 \times 420 \\ &= 1.25 \text{ คน} \end{aligned}$$

ซึ่งตัวเลขจากความเป็นจริงนี้ เมื่อรู้จำนวนผู้ดูบนอัฒจันทร์ก็สามารถออกแบบบันไดมาให้กว้างพอเหมาะสำหรับระยะเวลาที่ต้องการให้คนลงหมดอัฒจันทร์ได้ตามต้องการ

จากสูตร

ความกว้างของบันไดเป็นเมตร

$$\frac{\text{จำนวนผู้เข้าชม}}{\text{เวลาที่ต้องการให้ออกหมด} \times 1.25}$$

(เป็นวินาที)

3.3.3.การกำหนดเขตการใช้ที่ดิน

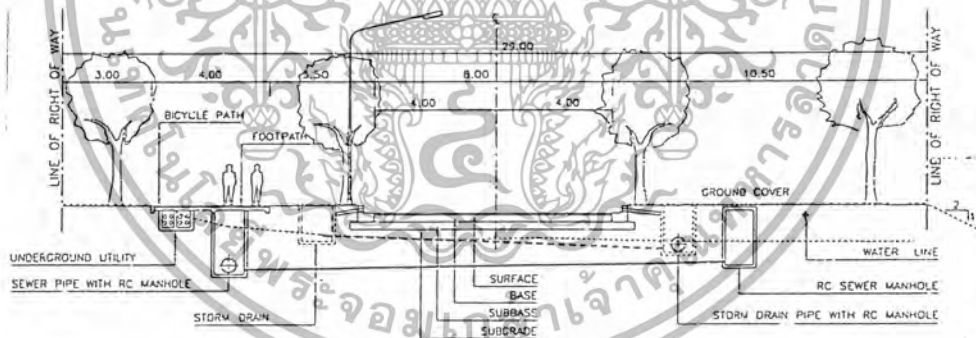
ที่ตั้งของเขตสนามกีฬากลาง (MAIN STADIUM) จัดวางไว้บริเวณพื้นที่ราบตรงกลางโครงการ โดยมีถนนหลักจากทางเข้าหลักนำเข้าสู่เขต และสามารถเชื่อมต่อกับเขตอาคารอื่นๆ ได้โดยสะดวก โดยถนนรองภายในเขตสนามกีฬากลาง จัดให้มีลานจอดรถโดยรอบ สามารถเข้าสู่อาคารและกระจายผู้ชมออกจากสนาม ได้ทุกทิศทาง ทำให้มีความสะดวกและรวดเร็ว ช่วยลดความคับคั่งภายในเขตสนามกีฬากลางได้

3.3.4.ระบบถนนภายในโครงการ

ระบบถนนได้มีการจัดแบ่งถนนตามลำดับความสำคัญดังนี้

- ถนนเข้าหลัก

เป็นถนนทางเข้าหลักของสนามกีฬา เปรียบเสมือนหน้าตาของสนามกีฬา จึงจัดให้เป็นถนนที่มีเขตทางกว้างที่สุด คือ กว้างถึง 35 เมตร แยกช่องทางเดินรถข้างละ 2 ช่องทาง ด้านละ 6 เมตร มีเกาะกลางเพื่อเน้นแนวอุโมงค์ต้นไม้สีเขียว

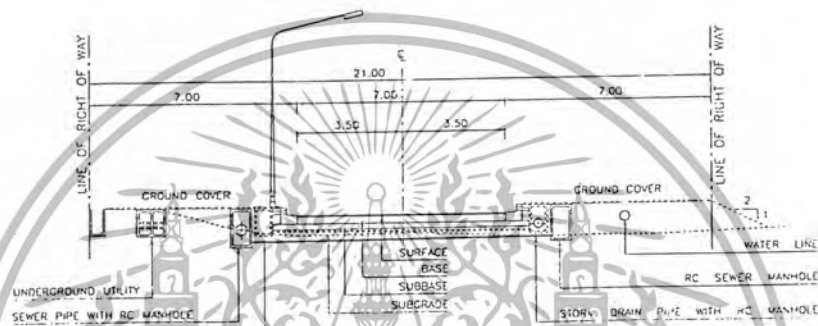


รูปที่ 3.78 ขนาดถนนเข้าหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถนนรอง

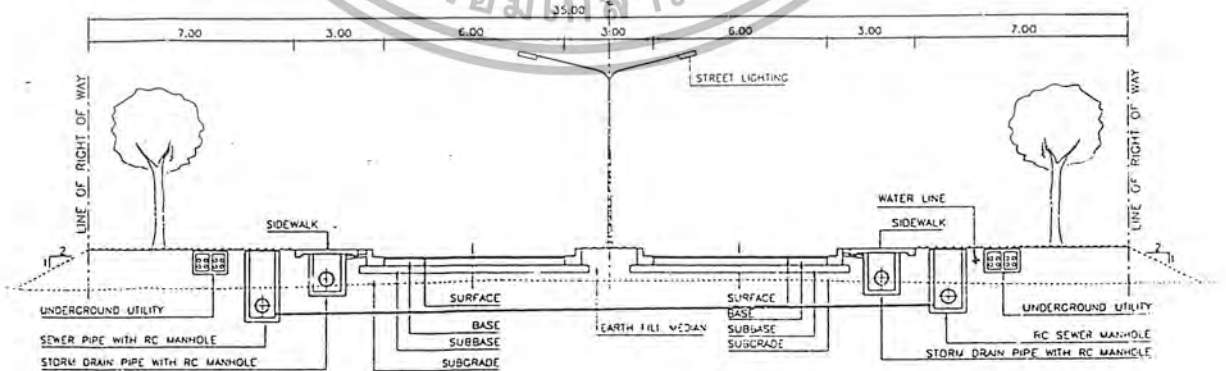
เป็นถนนซึ่งวิ่งอยู่โดยรอบสนามกีฬา เชื่อมต่อระหว่างเขตพื้นที่การใช้สอยที่แตกต่างกัน โดยกำหนดเป็นถนน 2 ช่องทางจราจร กว้าง 8 เมตร และมีความกว้างของเขตทาง 29 เมตร สามารถปลูกต้นไม้ใหญ่ให้ร่มเงาได้ 4 แถว โดยต้นไม้ริมนอกทางเดินติดกับผิวการจราจร ทำหน้าที่เป็นกันชนระหว่างคนเดินเท้าและรถยนต์



รูปที่ 3.79 ขนาดถนนรอง

- ถนนย่อย

เป็นถนนที่เชื่อมต่อการจราจรระหว่างถนนภายใน กับบริเวณที่จอดรถของส่วนต่างๆ โดยจัดให้มีผิวถนนที่เล็กที่สุด เพื่อให้เกิดความกลมกลืนกับสภาพธรรมชาติของพื้นที่มากที่สุด



รูปที่ 3.80 ขนาดถนนย่อย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.3.5.ระบบทางเท้าและลานเอนกประสงค์

การวางผังได้เน้นระบบทางเท้าและลานเอนกประสงค์ เนื่องจากได้คำนึงถึงการระบายคนจำนวนมากออกจากพื้นที่โครงการได้โดยรวดเร็ว จึงจัดให้มีลานโล่งเป็นบริเวณกว้าง รอบสนามกีฬาขนาดใหญ่และใช้วัสดุพื้นแข็ง และการจัดภูมิสถาปัตยกรรมแบบ HARDSCAPE มาช่วยสร้างบรรยากาศรอบสนามกีฬา ทำให้มีความคงทนถาวรและง่ายต่อการบำรุงรักษา

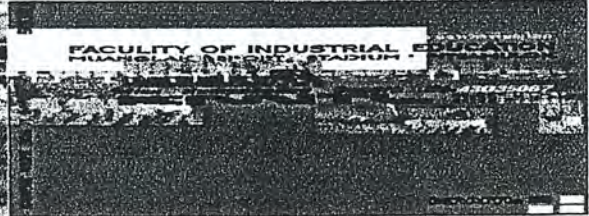
3.3.6.มุมมองและระบบที่ว่างทางภูมิทัศน์

ลักษณะมุมมองทางภูมิทัศน์ โดยส่วนใหญ่เป็นแบบไม่มีแกนสายตา โดยจะเน้นมุมมองที่นำสนใจที่อยู่ภายนอกโครงการ และกำหนดให้มีความต่อเนื่องของพื้นที่ว่าง อันจะก่อให้เกิดเอกภาพและบรรยากาศโดยรวมของสนามกีฬา





บทที่ 4



บทที่ 4

การออกแบบ

4.1 แนวความคิดในการออกแบบ

4.1.1 แนวความคิดด้านที่ตั้ง

- เพื่อส่งเสริมการท่องเที่ยวพักผ่อนบริเวณสวนสาธารณะ บึงราชนก เนื่องจากพื้นที่อยู่ใกล้กับโครงการและมีกิจกรรมที่มีลักษณะใกล้เคียงกัน คือเรื่องของสุขภาพและการพักผ่อน และเพื่อส่งเสริมให้ประชาชนหันมาสนใจกีฬาเพื่อสุขภาพ
- เพื่อขยายความเจริญออกไปแถบชานเมืองเพื่อไม่ให้เกิดความแออัดในย่านชุมชนเมือง และรองรับการขยายตัวในอนาคต

รูปที่ 4.1 การกำหนดกิจกรรมเพื่อกระจายความเจริญ

4.1.2 แนวความคิดด้านการวางผังและการจัดกลุ่มอาคาร

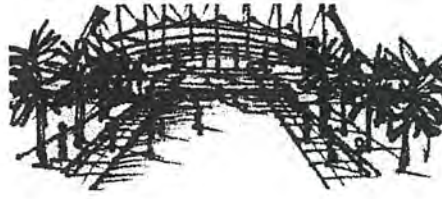
- การออกแบบการวางผังอาคารลักษณะกลุ่มอาคาร เพื่อให้เกิดสภาพแวดล้อมที่ผ่อนคลายมากกว่าอาคารขนาดใหญ่หรือรวมกันเป็นกระจุก เพื่อการกระจายคน และลดความแออัด ทั้งยังทำให้เกิดมุมมองที่สวยงามและดึงดูดการพักผ่อนอีกด้วย



รูปที่ 4.2 การวางผังอาคารเป็นลักษณะกลุ่มอาคาร

- มีแนวถนนใหญ่เป็นการนำสายตา ให้รู้สึกถึงความโอ่อ่า สง่างาม ในสภาพแวดล้อมทางภูมิทัศน์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.3 แนวต้นไม้ที่เป็นจุดนำสายตาสู่ตัวอาคาร

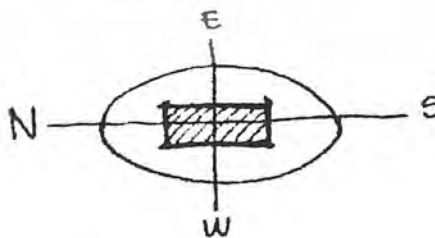
- ส่วนที่เป็นที่จอดรถและแนวถนนจัดเป็นส่วนที่ปลูกต้นไม้ และลานหญ้าเพื่อลดปริมาณความร้อนจากดวงอาทิตย์และเสริมมุมมองที่ดีต่อบริเวณ



รูปที่ 4.4 แสดงบริเวณจอดรถที่เป็นส่วนที่ปลูกต้นไม้

4.1.3 แนวความคิดด้านการออกแบบอาคาร

- วางอาคารสนามกีฬาแนวเหนือ - ใต้ เพื่อป้องกันการรบกวนจากแสงธรรมชาติ ที่อาจส่งผลกระทบต่อการแข่งขัน



รูปที่ 4.5 แสดงการวางอาคารแนวเหนือ - ใต้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- จัดให้มีหลังคาทั้ง 2 ซีกของสนามเพื่อลดความร้อนและความร่วงในกรณีที่มีการแข่งขันตอนกลางวันและเป็นการแข่งขันที่ไม่ใหญ่มาก เพราะคนจะหลบมานั่งฝั่งที่มีหลังคาเพียงฝั่งเดียวทำให้อีกฝั่งคูร้าง



รูปที่ 4.6 หลังคาทั้งสองด้านของสนาม

- จัดส่วนที่นั่งแยกพิเศษ ให้อยู่ด้านทิศตะวันตก เพราะส่วนใหญ่ การแข่งขันมักจะจัดในช่วง บ่าย – เย็น ทำให้ไม่มีแสงแดดช่วงที่แดดแรงมารบกวนที่นั่งบริเวณฝั่งแยกพิเศษ
- การแบ่งส่วนใช้สอยภายในอาคาร แยกส่วนของนักศึกษา เจ้าหน้าที่ และส่วนบริการ โดยแบ่งพื้นที่ใช้สอยด้วยระดับและทางเข้า เพื่อแยกประเภทผู้ใช้โครงการ



รูปที่ 4.7 การแบ่งส่วนใช้สอยอาคารด้วยระดับ

4.1.4 แนวความคิดด้านรูปทรง/มุมมอง

- แนวความคิดด้านรูปทรง สื่อความหมายด้านความรู้สึกเป็นหลัก ด้วยการใช้โครงสร้างเพื่อให้เกิดเส้นสายที่แสดงความรู้สึกถึงการเคลื่อนไหว และคูเบา สบาย ซึ่งหมายถึงการเคลื่อนไหวและการพักผ่อนควบคู่กันไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.8 เส้นสายที่แสดงความรู้สึก

4.1.5 แนวความคิดด้านโครงสร้าง

- เลือกใช้คุณสมบัติของวัสดุให้ตรงกับการใช้งาน โดยส่วนที่ต้องรับน้ำหนักบรรทุก ใช้คอนกรีตซึ่งมีประสิทธิภาพในการรับน้ำหนักแรงอัดได้ดี และใช้เหล็กในส่วนที่โครงสร้างต้องรับแรงดึง



รูปที่ 4.9 คุณสมบัติของวัสดุ

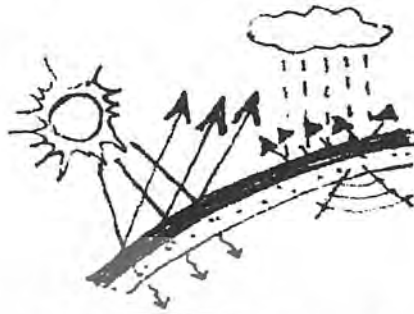
- หลังคาเลือกใช้ เหล็กเคลือบ ZINCALUME ซึ่งเป็นคาร์เคลือบโลหะ ผสมอลูมิเนียมกับสังกะสี ซึ่งมีคุณสมบัติในการคัดโค้งหรือ ออกแบบเป็นมิติต่างๆ ได้ไม่จำกัด มีน้ำหนักเบา และยังมีผิวเรียบ มันวาว ช่วยในการสะท้อนแสงได้ดี



รูปที่ 4.10 คุณสมบัติของเหล็กเคลือบ ZINCALUME

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลดปริมาณความร้อนให้หลังคาด้วยการฉีดโฟมเข้าใต้หลังคา อีกทั้งยังช่วยลดการรบกวนของเสียงกรณีที่ฝนตกอีกด้วย



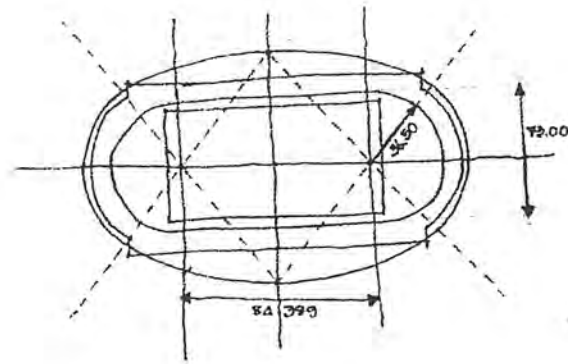
รูปที่ 4.11 การลดความร้อนและลดเสียงรบกวน

- โครงสร้างหลังคาเป็นเหล็กรับแรงดึง ซึ่งทำหน้าที่รับแรงดึงมายังโครงสร้างหลัก ซึ่งช่วยประหยัดน้ำหนักโครงสร้าง ทำให้มีน้ำหนักเบา โปร่งเบา และมีเส้นสายที่สวยงาม

รูปที่ 4.12 โครงสร้างเหล็กรับแรงดึง

4.2 แนวความคิดในการกำหนดรัศมีตำแหน่งเสา

ในการหาจุดศูนย์กลางของรัศมีตำแหน่งเสา ทั้ง 2 ด้านของสนามทำได้โดยแบ่งสนามเป็น 4 ส่วนและวัดระยะ 84.389 เมตร (ขนาดมาตรฐาน) ให้อยู่กึ่งกลางของสนามด้านยาว จุดที่เส้นตัดกันระหว่างระยะที่กำหนดและเส้นแบ่งครึ่งสนามด้านกว้างคือจุดศูนย์กลางของรัศมีเสาด้านกว้าง ซึ่งแกนของรัศมีมีระยะเท่ากับ 36.50 เมตร ส่วนจุดศูนย์กลางของรัศมีเสาด้านยาวของสนามวัดจากรัศมีของด้านกว้างที่ชนกันพอดี



รูปที่ 4.13 การหารัศมีตำแหน่งเสา

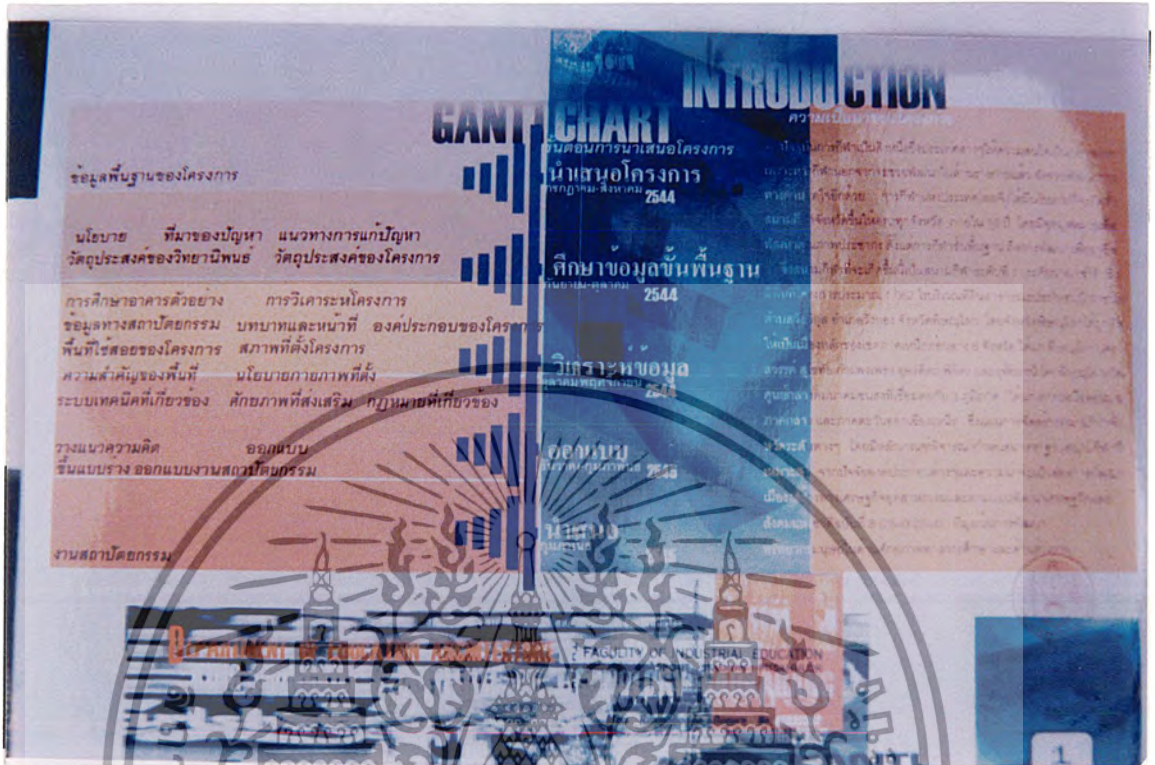
4.3 แนวความคิดในการกำหนดตำแหน่งสปอร์ตไลท์



รูปที่ 4.14 การกำหนดตำแหน่งสปอร์ตไลท์

การกำหนดตำแหน่งสปอร์ตไลท์ทำได้โดยการแบ่งสนามเป็น 4 ส่วน วัดองศาจากเส้นแบ่งครึ่งสนามด้านยาวออกไป 5 องศา และจากเส้นแบ่งครึ่งสนามด้านกว้าง 15 องศา ให้เส้นตัดกันส่วนที่เกินจุดตัดจะเป็นตำแหน่งสปอร์ตไลท์

4.4 ภาพถ่ายผลงานออกแบบและหุ่นจำลอง



รูปที่ 4.15 การนำเสนอโครงการและความเป็นมาของโครงการ



รูปที่ 4.16 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการและนโยบาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาค้นคว้าเท่านั้น เมื่อนำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

CASE STUDY

ที่ตั้ง	วัตถุประสงค์โครงการ	องค์ประกอบ	แนวคิดในการออกแบบ
 สนามกีฬาหลัก มอ ริงลีด เอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ม.ธรรมศาสตร์รังสิต	เพื่อเป็นสนามแข่งขันกีฬาประเภทลู่วิ่งและโรเป็นศูนย์กลางการแข่งขันกีฬา	- ส่วนพื้นที่ของสนาม - ส่วนท่ารถเจ้าหน้าที่ - ส่วนพักผ่อนกีฬา - ส่วนอัฒจันทร์	แนวคิดหลักมาจากโครงสร้างที่มีลักษณะคล้ายกับนักกีฬากำลังโค้งตัวจะวิ่งและที่เน้นดูที่ใกล้ชิดกับนักกีฬา
 ชิงแชมป์โลกกีฬาสาธิต สนามกีฬาห้วยหมากบางกะปิ กรุงเทพมหานคร	เพื่อเป็นสถานที่พิธีเปิด-ปิดการแข่งขันต่างๆ และกีฬาฟุตบอล	- ส่วนลานสนามกีฬา - ส่วนลานทางเข้า - ส่วนพื้นที่ไร้รอยต่ออัฒจันทร์ - อัฒจันทร์ที่นั่งชุมชน	นิยมการรับรองแยกบ้านแยกเมือง ความสวยงาม ความตั้งใจของโครงสร้าง
 สนามกีฬาโอลิมปิก มิวนิค ตำบล Oberviesefeld เมืองมิวนิค ประเทศเยอรมัน	เพื่อการแข่งขันกีฬาโอลิมปิกครั้งที่เยอรมันเป็นเจ้าภาพ	- ส่วนสนามกีฬา - ส่วนที่นั่งชมชุมชน - ส่วนโถงอัฒจันทร์	สถาปนิกสนใจในลักษณะสถาปัตยกรรมของโรงกลั่นหินไปกับธรรมชาติ และสภาพพื้นที่

รูปที่ 4.19 การศึกษาอาคารตัวอย่าง

USER BEHAVIOR

แผนภูมิโครงสร้างงานการบริหาร



USER BEHAVIOR

เริ่มงานที่และนัดมาติดต่อ	เดินทางมา	ทำงาน	พักกลางวัน	ทำงาน	เดินทางกลับ
นักกีฬาและผู้ชมกีฬามา	เริ่มฝึกซ้อม	พักผ่อน	พักกลางวัน	อบรมฝึกซ้อม	ฝึกซ้อม
เชียร์รถและบุคคลทั่วไป	เล่นกีฬา	พักกลางวัน		เล่นกีฬา	
ผู้เข้าชมการแข่งขัน	เดินทางมา	ชมแข่งขัน	พักกลางวัน	ชมแข่งขัน	เดินทางกลับ

รูปที่ 4.20 แผนภูมิการบริหารงานและการวิเคราะห์ผู้ใช้โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

PERSONAL SCALE DEFINE ELEMENT

อัตราค่าจ้างเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

ตำแหน่ง	อัตราค่าจ้าง
1. ฝ่ายจัดซื้อสินค้าภายในโครงการ	
- เจ้าหน้าที่จัดการงานจัดซื้อและซ่อมบำรุง	10 คน
- เจ้าหน้าที่จัดการงานติดตั้งงานแรงดัน	2 คน
- เจ้าหน้าที่ซ่อมบำรุงท่อส่งก๊าซ	5 คน
- เจ้าหน้าที่ช่างเชื่อม	1 คน
2. ฝ่ายส่งเสริมการขายเพื่อการแข่งขัน	
- เจ้าหน้าที่ส่งเสริมการขายแข่งขัน	4 คน
- เจ้าหน้าที่ประชาสัมพันธ์	4 คน
- เจ้าหน้าที่รับลงทะเบียนแข่งขันกีฬา	2 คน
- เจ้าหน้าที่ผู้ฝึกสอนกีฬา	10 คน
3. ฝ่ายวิชาการและการกีฬา	
- เจ้าหน้าที่วิชาเกษตรกรรมกีฬา	5 คน
- เจ้าหน้าที่รวบรวมสถิติข้อมูล	1 คน
- เจ้าหน้าที่บริหารสุขภาพอนามัย	5 คน
4. ฝ่ายอาคารสถานที่	
- เจ้าหน้าที่นำอาหารสถานที่	20 คน
- พนักงานทำความสะอาด	12 คน
- เจ้าหน้าที่เทคนิค	10 คน
รวมเจ้าหน้าที่และพนักงาน	91 คน

องค์ประกอบหลัก

1. ส่วนบริหาร
2. ส่วนอำนาจการ
3. ส่วนการแข่งขัน

องค์ประกอบรอง

- สำนักงานเจ้าหน้าที่สนาม
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน
- ส่วนอาสาสมัคร
- ส่วนพักผ่อน-อาหารเจ้าหน้าที่
- ห้องเก็บอุปกรณ์
- หน่วยงานเจ้าหน้าที่ระดับชาติ
- ห้องโถงสัมภาษณ์-พักผ่อน-อาหาร
- ห้องโทรทัศน์
- ส่วนทำงานทั่วไป
- สนามฟุตบอล
- พื้นที่แข่งขันกีฬาประเภทลูก
- พื้นที่แข่งขันกีฬาประเภทลาน
- พื้นที่กรรมการ
- พื้นที่ช่างภาพ

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ADMINISTRATION FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONSUKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY

รูปที่ 4.21 อัตราค่าจ้างเจ้าหน้าที่ใน โครงการและองค์ประกอบของ โครงการ

PERSONAL SCALE DEFINE ELEMENT

อัตราค่าจ้างเจ้าหน้าที่ภายในโครงการ

ตำแหน่ง	อัตราค่าจ้าง
4. ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	
- เจ้าหน้าที่ช่างเชื่อม	1 คน
- เจ้าหน้าที่ช่างเชื่อม	1 คน
- วิศวกรเทคนิคกีฬา	1 คน
- พนักงานเก็บและซ่อมแซมอุปกรณ์	1 คน
- ผู้ช่วยช่างเชื่อม	1 คน
5. ส่วนบริการผู้ชม	
- เจ้าหน้าที่บริหารผู้ชม	1 คน
- พนักงานบริการสุขภาพ	1 คน
- ช่างขายเครื่องดื่ม: อาหาร	1 คน
- หน้งนำ-ส่วน	1 คน
- โถงทางเข้าผู้ชม	1 คน
- ส่วนเครื่องอาหาร	1 คน
- โถงพักผ่อน	1 คน
- ส่วนแสดงนิทรรศการ	1 คน
- ร้านขายของที่ระลึก	1 คน
- ส่วนบริการรถบัสนักเรียนกีฬา	1 คน

องค์ประกอบหลัก

4. ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน
5. ส่วนบริการผู้ชม

องค์ประกอบรอง

- ห้องบรรยาย
- ห้องแสดงผลิตภัณฑ์
- สำนักงานและหอควบคุมชีวิต
- พื้นที่เก็บของ
- พื้นที่เก็บของ
- หน่วยงานความมั่นคง
- ห้องเครื่องไฟฟ้า
- ห้องเครื่องรับน้ำ
- ห้องเครื่องรับไฟ
- ห้องเก็บเครื่องเขียนของชม
- วิทยาลัย
- บริการพิเศษ

DEPARTMENT OF INDUSTRIAL ADMINISTRATION FACULTY OF INDUSTRIAL EDUCATION
KING MONSUKUT'S INSTITUTE OF TECHNOLOGY

รูปที่ 4.22 องค์ประกอบของ โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

AREA REQUIREMENT

องค์ประกอบ	พื้นที่ (หน่วย/ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนบริหาร			
- สำนักงานเจ้าหน้าที่ยุวม	12	190	มร.
- สำนักงานคณะกรรมการจัดการแข่งขัน	12	164	มร.
- ส่วนประชาสัมพันธ์		300	แผนแม่บท
- ส่วนพิธีกรรม อาคารเจ้าหน้าที่	6	312	มร.
- ห้องเก็บอุปกรณ์	185		แผนแม่บท
2. ส่วนอำนวยความสะดวก			
- ห้องโถงสัมมนา+พักผ่อน+อาหาร		414	แผนแม่บท
- ห้องโถงพิธีกรรม		93	แผนแม่บท
- ส่วนท่าอากาศยาน	12	162	มร.
3. ส่วนการแข่งขัน			
- สนามฟุตบอล		7,180	แผนแม่บท DATA
- พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลู		21.5	แผนแม่บท DATA
- พื้นที่แข่งขันกรีฑาประเภทลาน		8,900	แผนแม่บท DATA
- พื้นที่กรรมการ	3		เปรียบเทียบอาคารกีฬา
- พื้นที่ช่างภาพ			



1 พื้นที่ส่วนบริหาร	2,049	ตร.ม.
2 พื้นที่ส่วนอำนวยความสะดวก	899	ตร.ม.
3 พื้นที่ส่วนแข่งขัน	37,845	ตร.ม.
4 พื้นที่ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	1,832.8	ตร.ม.
5 พื้นที่ส่วนบริการผู้ชม	16,297	ตร.ม.
6 พื้นที่ส่วนเทคนิค	1,247	ตร.ม.
รวมพื้นที่	60,253.4	ตร.ม.

รูปที่ 4.23 องค์ประกอบของโครงการ

AREA REQUIREMENT

องค์ประกอบ	พื้นที่ (หน่วย/ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง	องค์ประกอบ	พื้นที่ (หน่วย/ตร.ม.)	พื้นที่รวม (ตร.ม.)	อ้างอิง
1. ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน				ห้องพักผ่อน		1,000	แผนแม่บท
- ห้องบันทึกเวลา	6		เทียบจาก ค.ย.	- ส่วนแสดงนิทรรศการ		320	แผนแม่บท
- ห้องส่งสัญญาณ	104		เทียบจาก ค.ย.	- งานขายของที่ระลึก		112	แผนแม่บท
- ห้องเก็บอุปกรณ์	2	40	เทียบจาก ค.ย.	- ส่วนบริการครอบครัวนักศึกษา		240	แผนแม่บท
- ห้องเก็บอุปกรณ์การแข่งขัน	2	40	เทียบจาก ค.ย.	6. ส่วนเทคนิค			
- ห้องส่งสัญญาณ	43		แผนแม่บท DATA	- ห้องบรรยาย		105	แผนแม่บท
- ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	3	60	เทียบจาก ค.ย.	- ห้องคิดค้นกล่องโทรทัศน์		66	เทียบจาก ค.ย.
- ห้องเก็บอุปกรณ์อุปกรณ์	60		DATA	- สถานีวิทยุและห้องควบคุมวิดีโอ		162	เทียบจาก ค.ย.
- ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	72		DATA	- พื้นที่เก็บขยะ		93	แผนแม่บท
5. ส่วนบริการผู้ชม				- พื้นที่เก็บของ		120	แผนแม่บท
- ห้องนั่งพักสำหรับผู้ชม	0.56	11,200	เทียบจาก ค.ย.	- หมวดซักล้างครัวปลอดภัย	4.5	300	แผนแม่บท DATA
- ส่วนบริการช่างภาพ		341	แผนแม่บท	- ห้องเครื่องไฟฟ้า		40	แผนแม่บท
- ส่วนช่างเครื่องกีฬา-อาหาร		420	แผนแม่บท	- ห้องเครื่องปรับอากาศ		20	แผนแม่บท
- ห้องน้ำ-สุขา		954	เทียบจาก ค.ย.	- ห้องเครื่องปรับอากาศ		9	แผนแม่บท
- ห้องชมการแข่งขัน		2,000	แผนแม่บท	- ห้องเก็บเครื่องมือซ่อมแซม		53	แผนแม่บท
- ส่วนประชาสัมพันธ์		100	แผนแม่บท	- ซักล้าง			แผนแม่บท
				- บริเวณพิธีกรรม		129.8	แผนแม่บท DATA

รูปที่ 4.24 การวิเคราะห์ขนาดพื้นที่ใช้สอย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

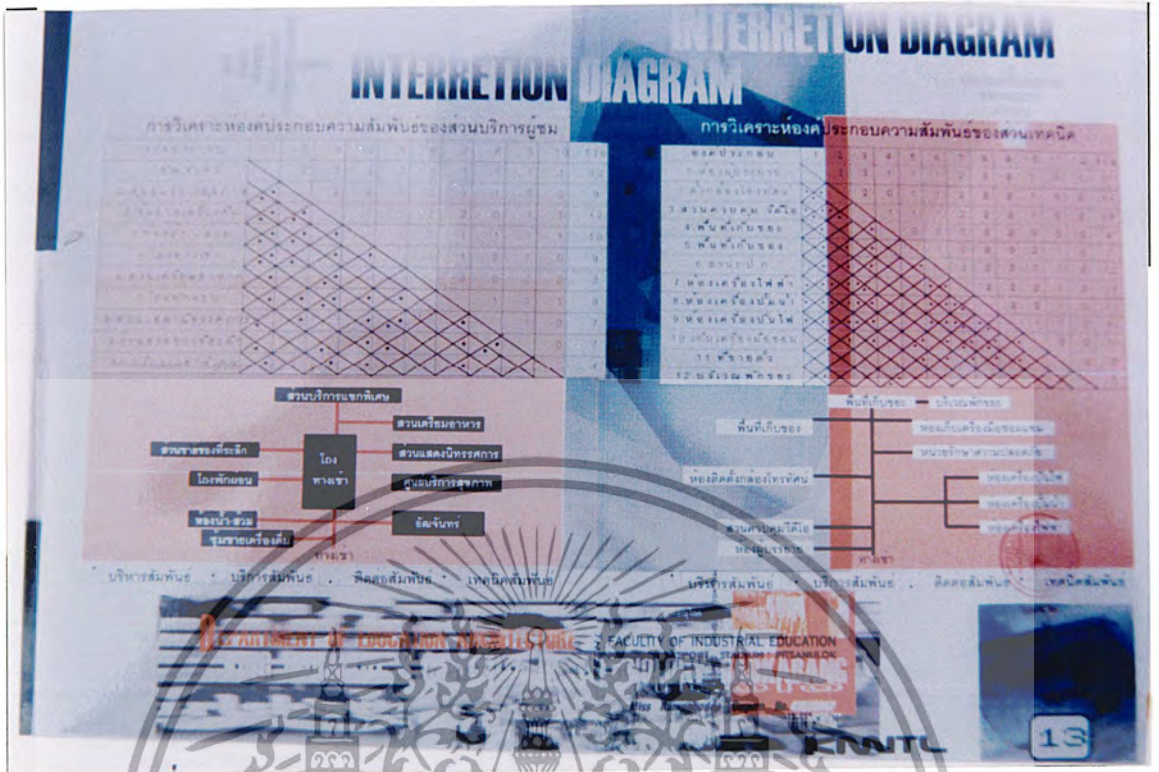


รูปที่ 4.25 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริหารและส่วนอำนวยการ



รูปที่ 4.26 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนแข่งขันและสนับสนุนการแข่งขัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

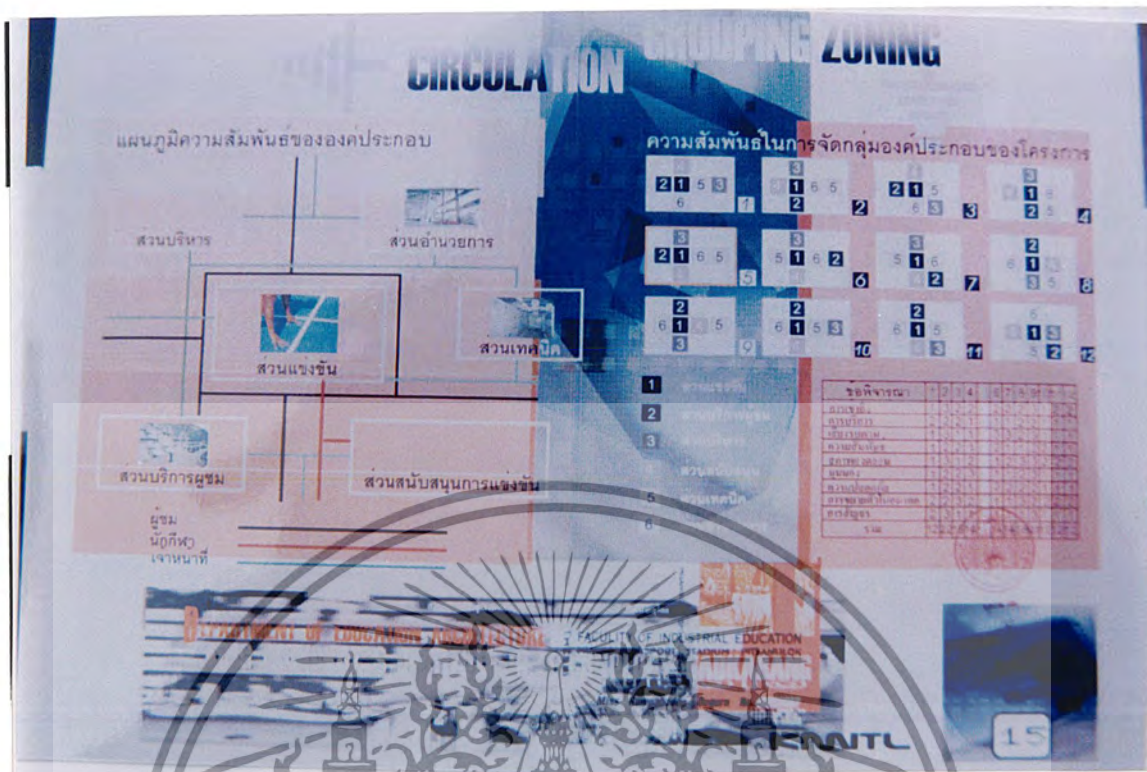


รูปที่ 4.27 การวิเคราะห์ความสัมพันธ์องค์ประกอบส่วนบริการผู้ชมและส่วนเทคนิค

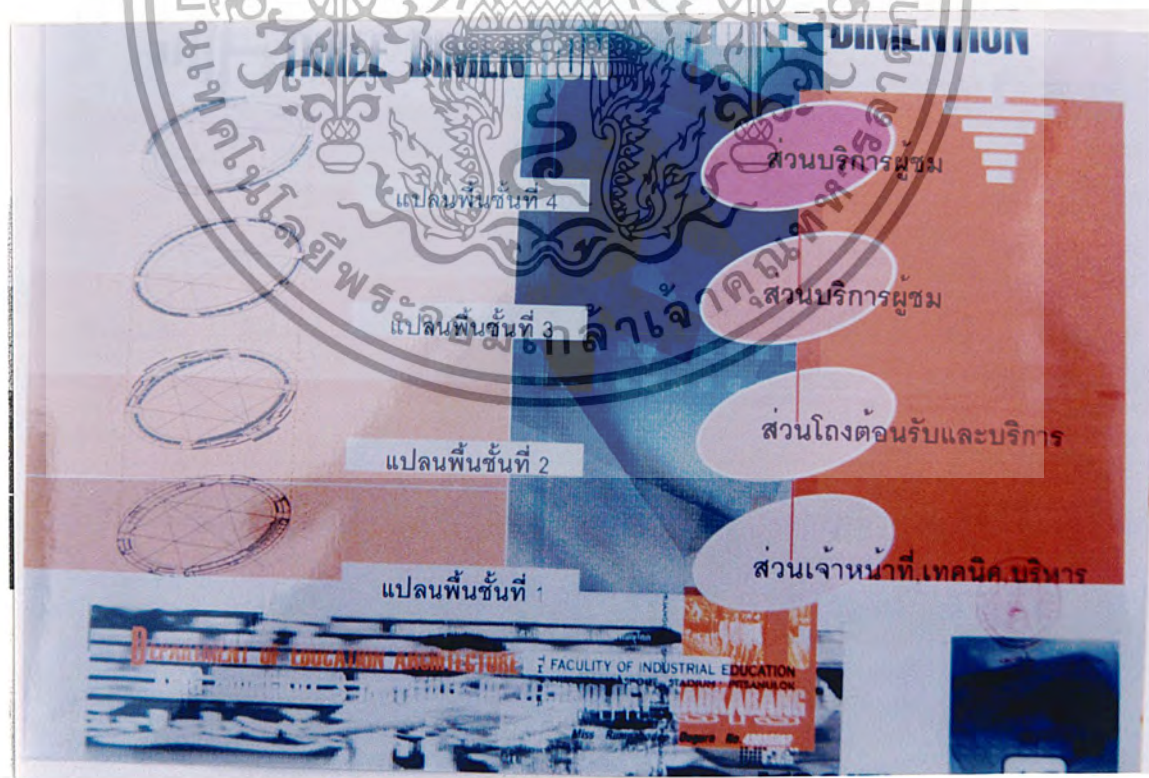


รูปที่ 4.28 การวิเคราะห์ตำแหน่งและที่ตั้งของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.29 แผนภูมิความสัมพันธ์ขององค์ประกอบและความสัมพันธ์ในการจัดกลุ่มองค์ประกอบ



รูปที่ 4.30 แสดงส่วนของระดับแปลนแบบสามมิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.31 งานระบบในโครงการ

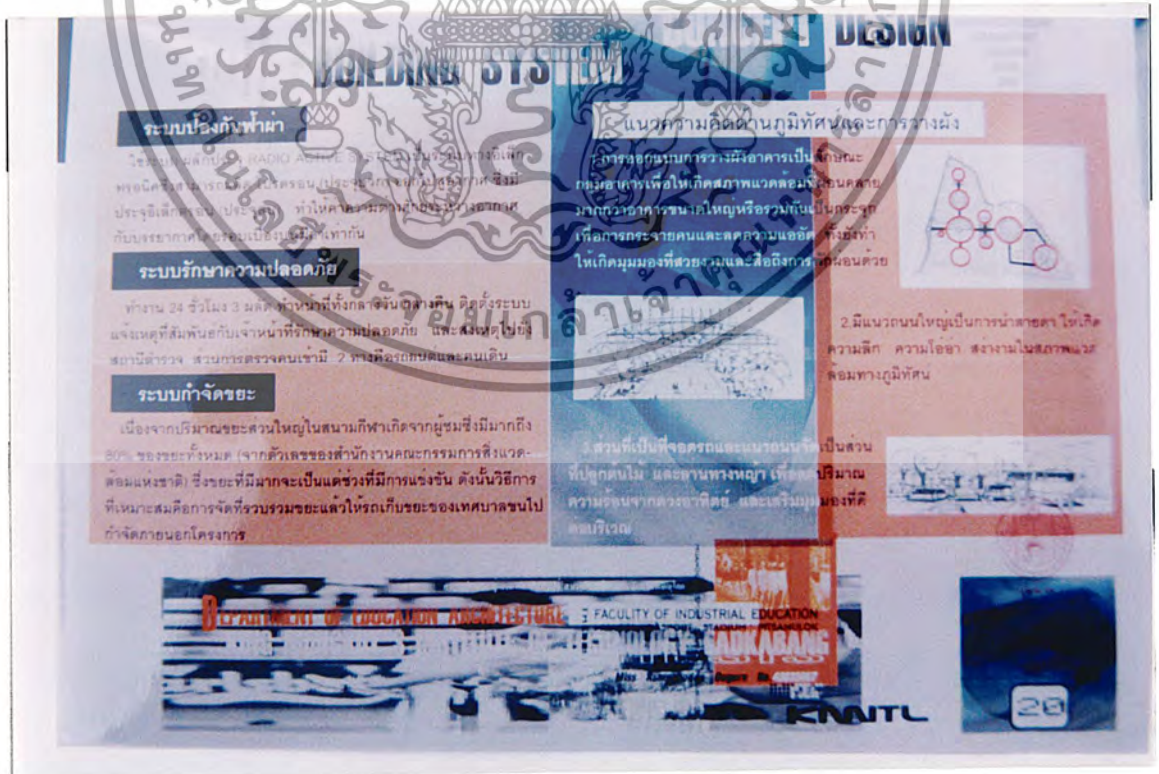


รูปที่ 4.32 งานระบบในโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

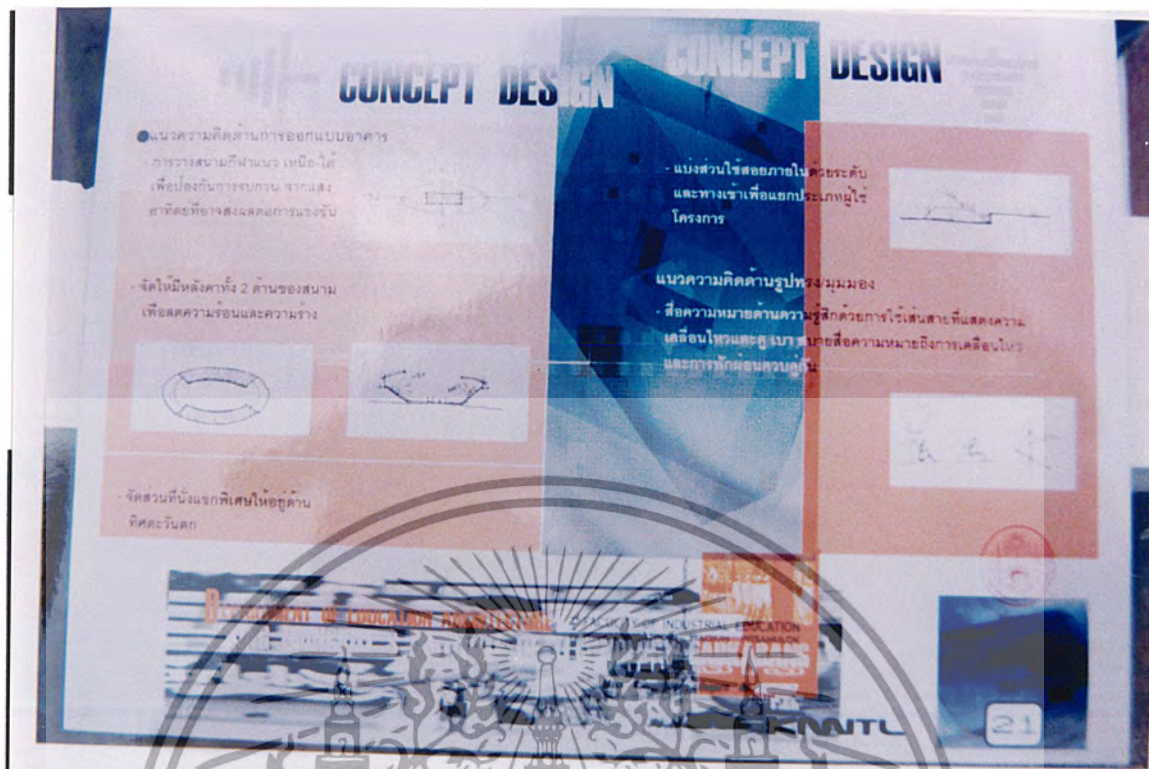


รูปที่ 4.33 งานระบบในโครงการ



รูปที่ 4.34 งานระบบในโครงการและแนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

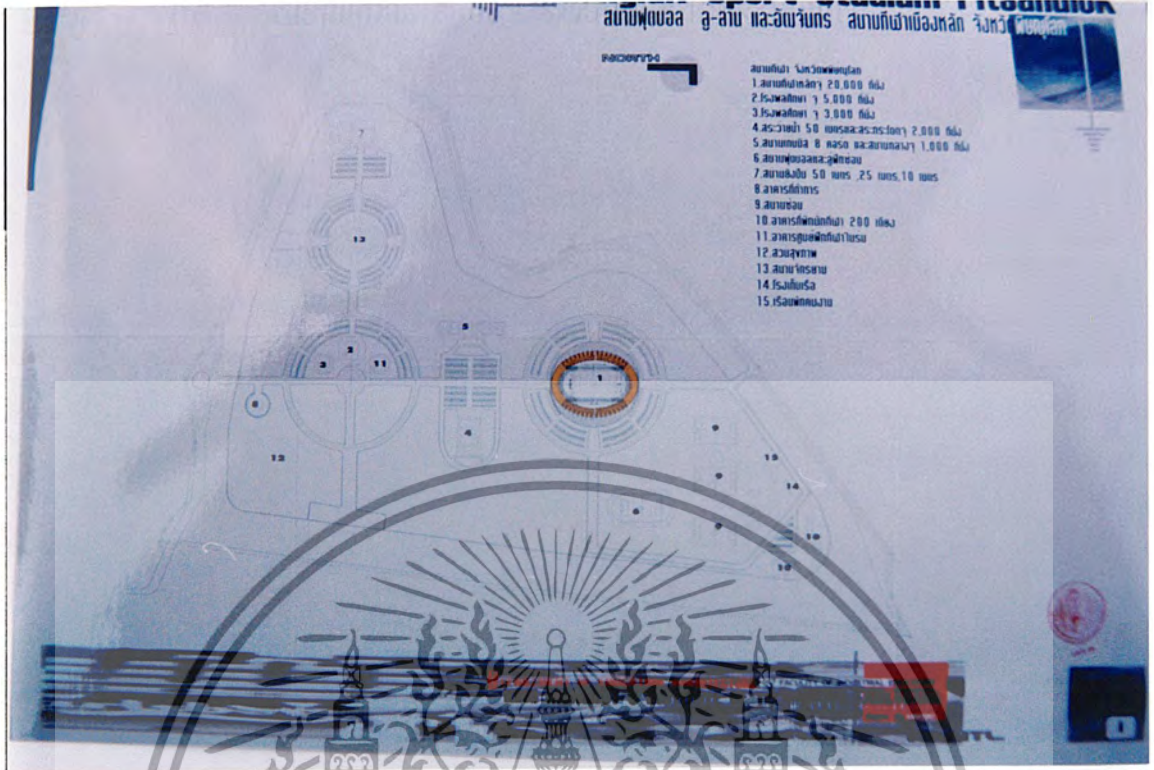


รูปที่ 4.35 แนวความคิดในการออกแบบ

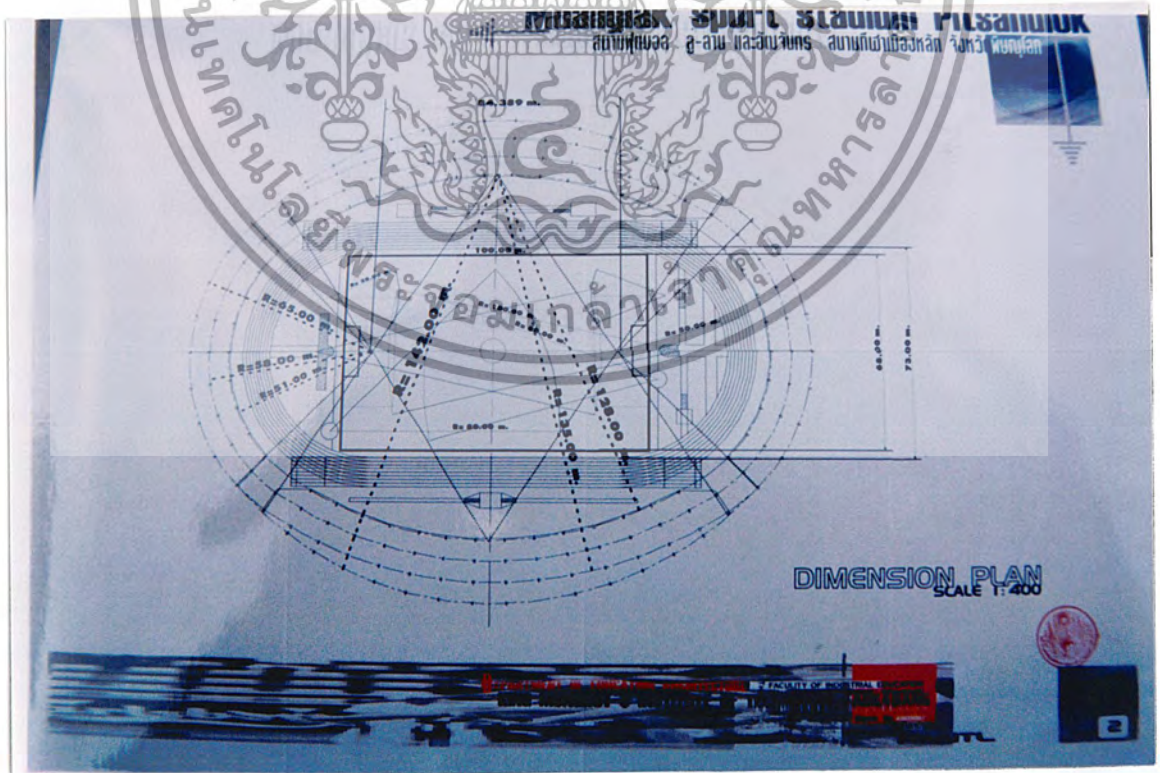


รูปที่ 4.36 แนวความคิดในการออกแบบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

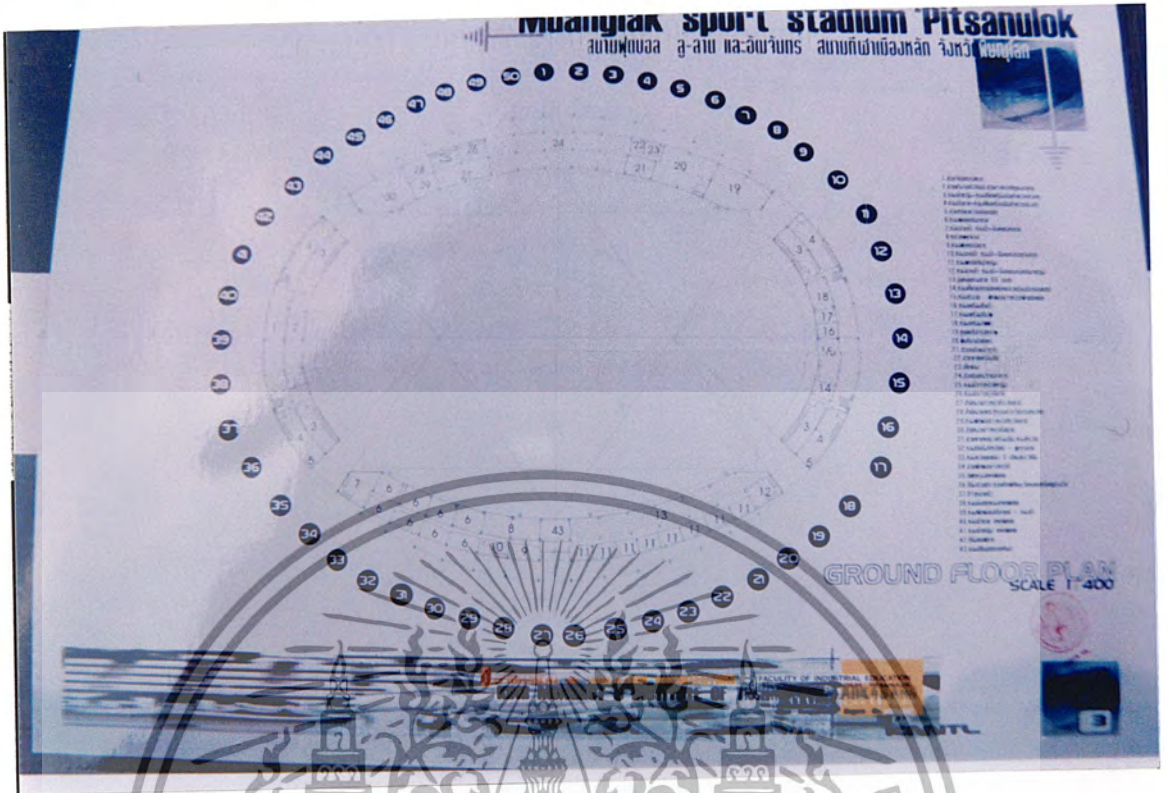


รูปที่ 4.37 แสดงผังบริเวณของโครงการ



รูปที่ 4.38 แสดงการคำนวณระยะการหาตำแหน่งเสาและขนาดสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

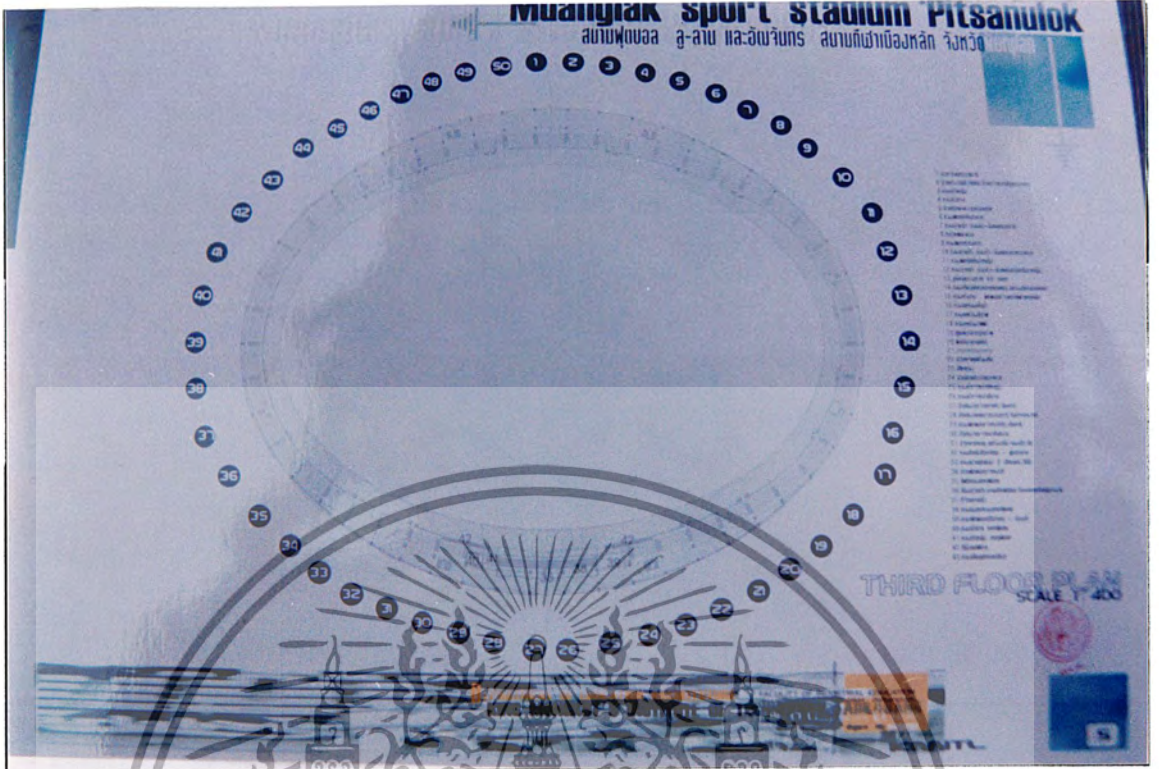


รูปที่ 4.39 แปลนพื้นที่ 1

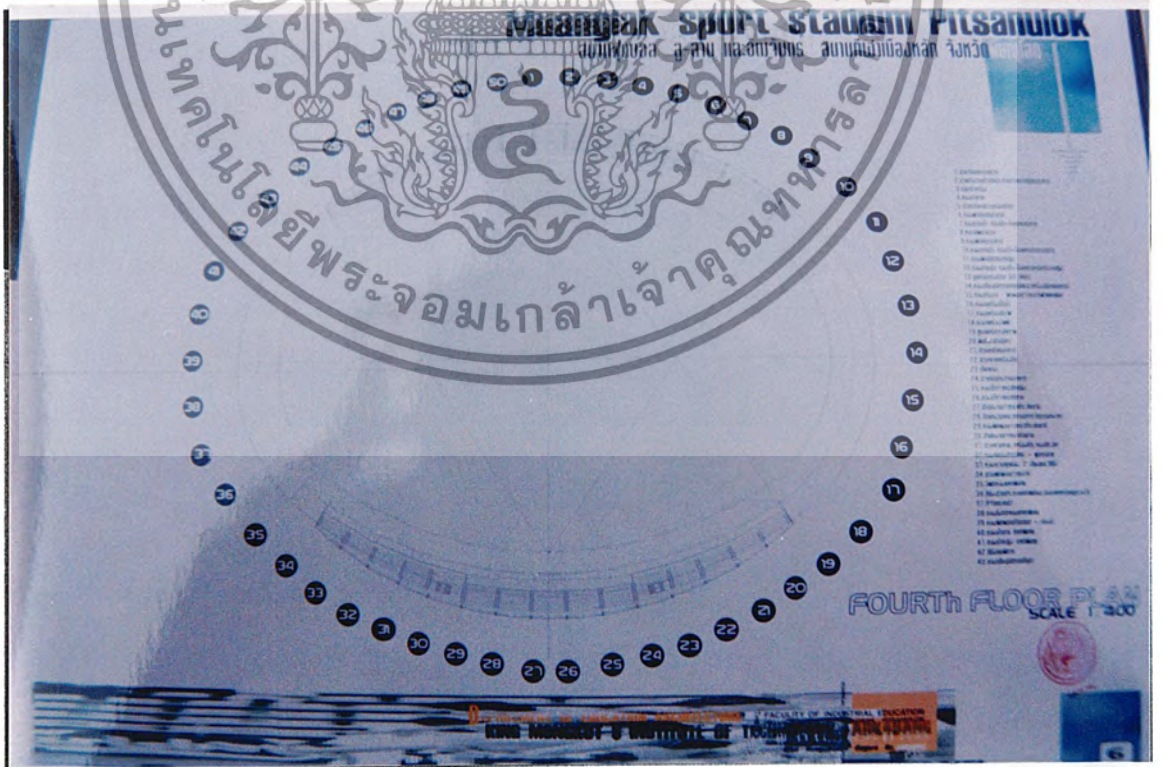


รูปที่ 4.40 แปลนพื้นที่ 2

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

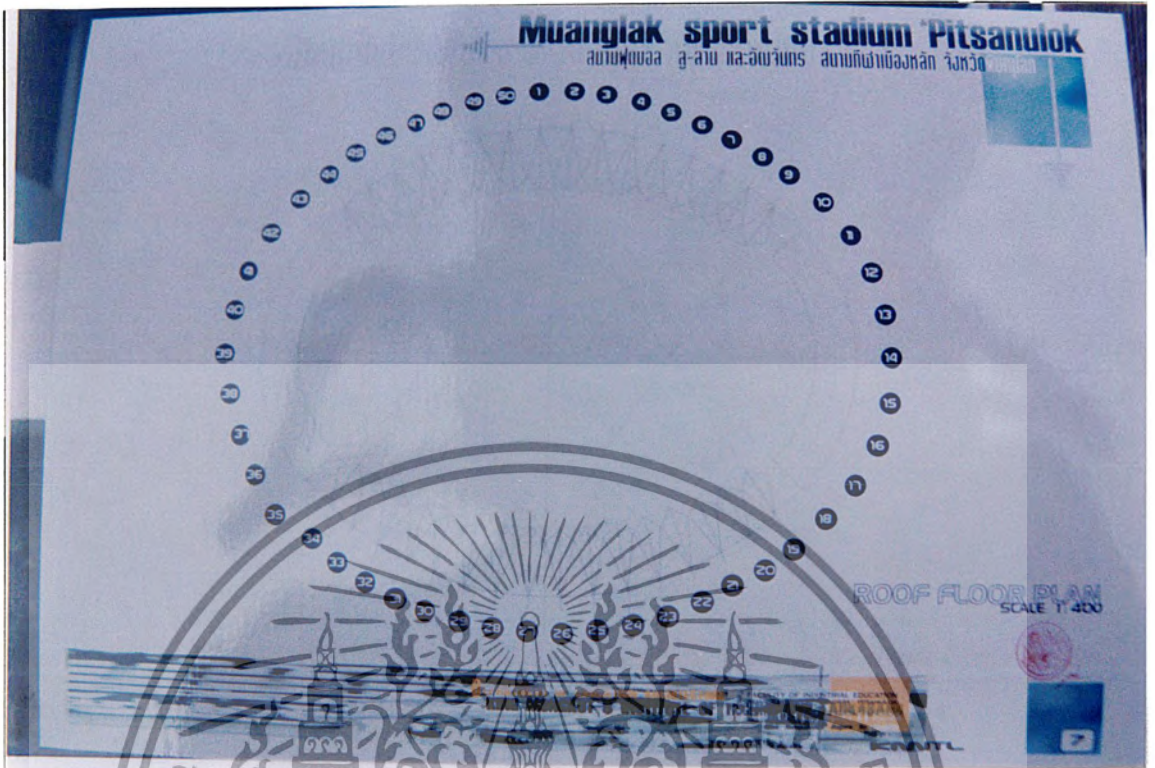


รูปที่ 4.41 แปลนพื้นที่ 3

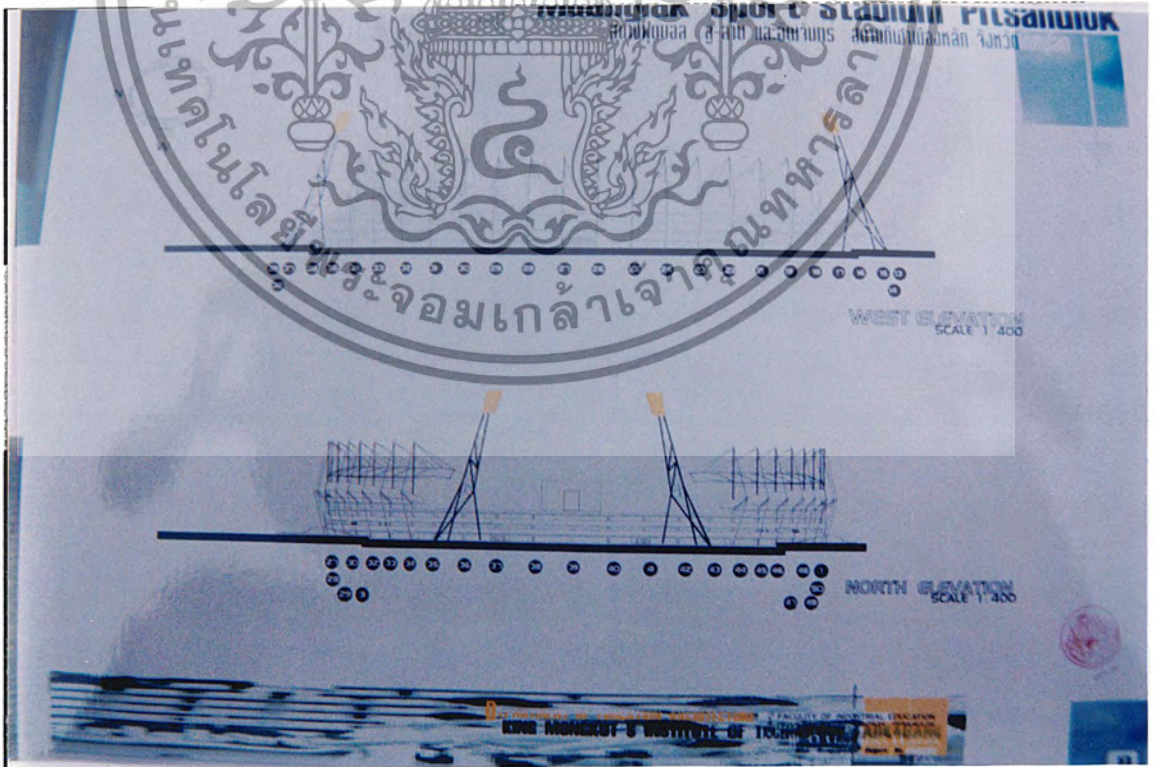


รูปที่ 4.42 แปลนพื้นที่ 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.43 แพลนหลังคา



รูปที่ 4.44 รูปด้านทิศตะวันตกและทิศเหนือ

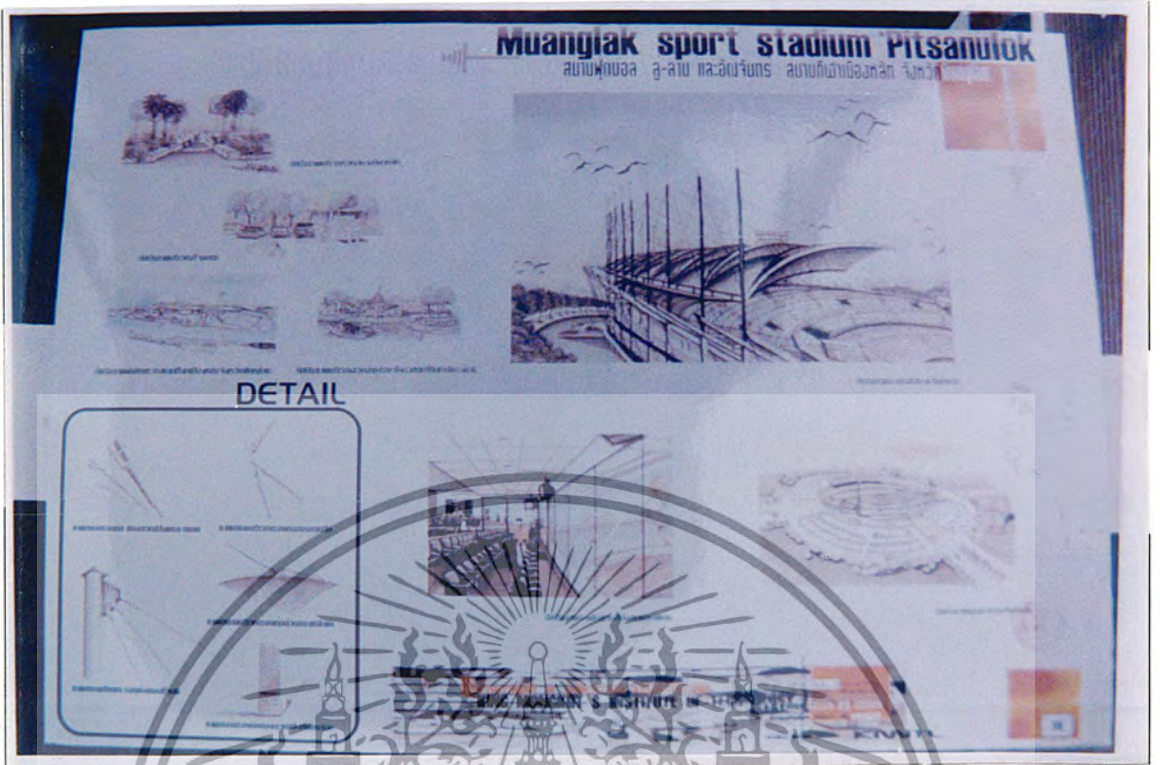
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



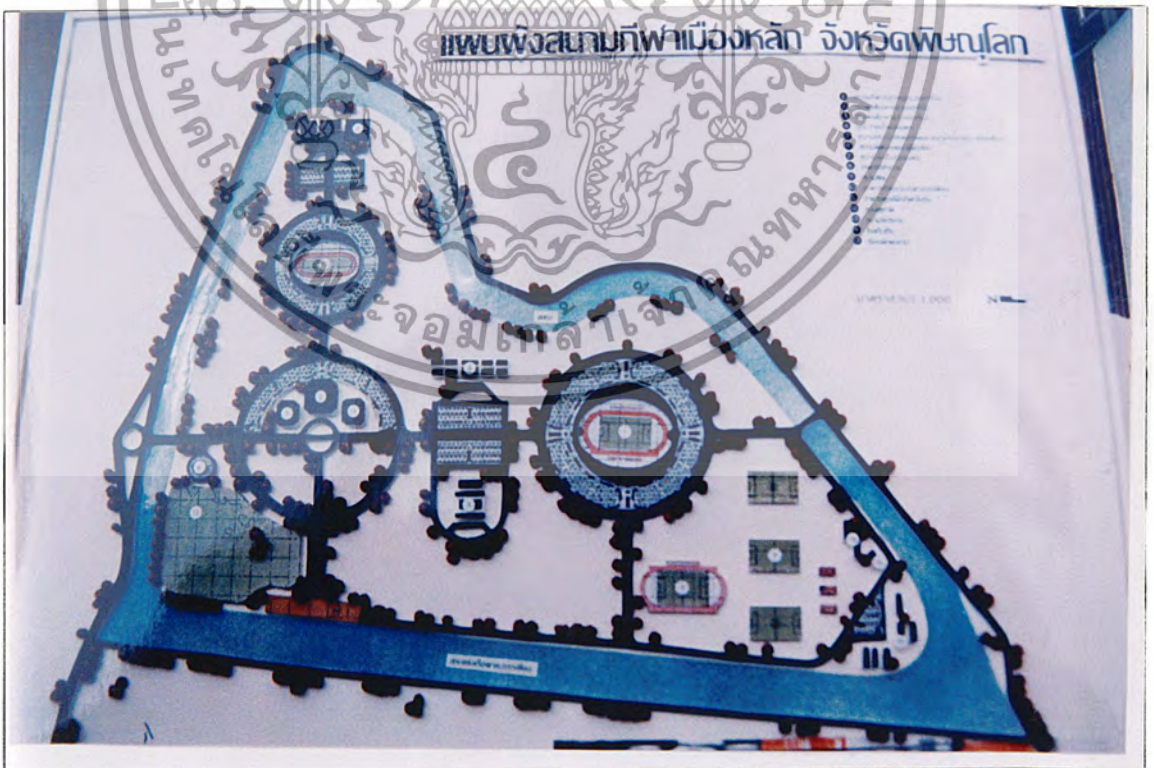
รูปที่ 4.45 รูปด้านทิศตะวันออกและทิศใต้

รูปที่ 4.46 รูปตัดด้านยาวสนามและด้านกว้างสนาม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.47 ทัศนียภาพและแบบขยายรอยต่อของลวดสลิง

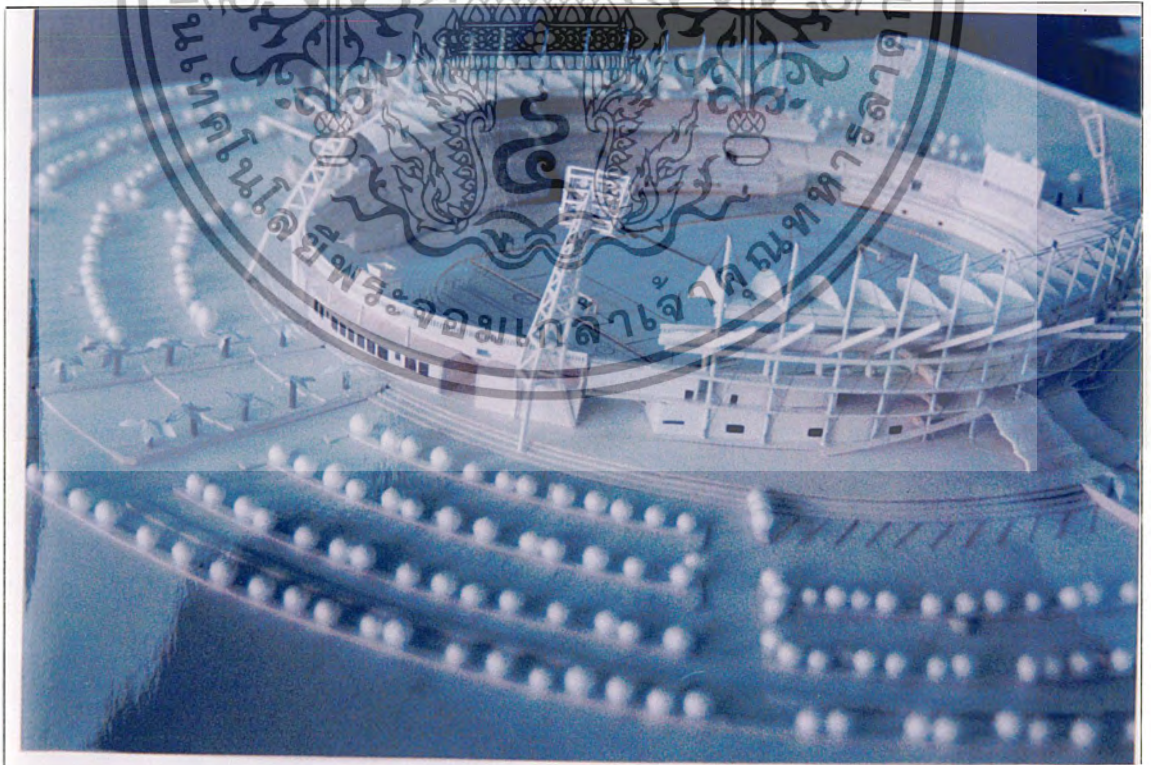


รูปที่ 4.48 หุ่นจำลองแผนผังสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



รูปที่ 4.49 หุ่นจำลองสนามฟุตบอล ถู-ลานและอัฒจันทร์

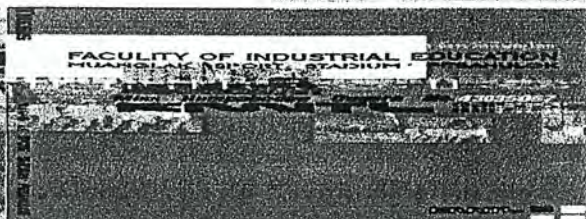
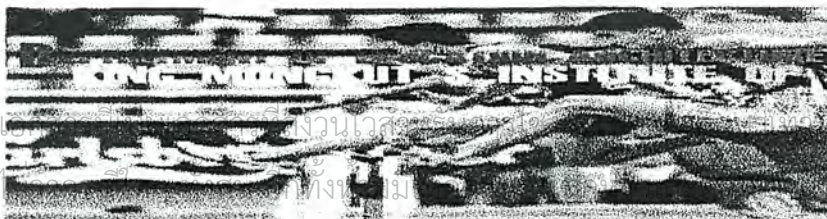


รูปที่ 4.50 หุ่นจำลองสนามฟุตบอล ถู-ลานและอัฒจันทร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



บทที่ 5



บทที่ 5

การสรุปและข้อเสนอแนะ

การศึกษาและวิจัยเพื่อทำปฏิญานิพนธ์โครงการ สนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก กรณีศึกษาสนามฟุตบอล คู่-ถานและอฒจันทร์ ตั้งแต่เริ่มต้นจนถึงขั้นตอนการออกแบบงานสถาปัตยกรรมและขั้นตอนการนำเสนอผลงาน ซึ่งสามารถสรุปผลการศึกษาได้ดังนี้

ในส่วนของกรออกแบบสามารถแก้ไขปัญหาการขาดแคลนสนามกีฬาที่มีมาตรฐานได้ สนามกีหานี้ใช้ในการจัดการแข่งขันระดับต่างๆ ได้ โดยสามารถใช้ในการแข่งขันได้ตั้งแต่ระดับชาติลงมาถึงระดับท้องถิ่นทั่วไป

ในส่วนของกรกีฬาแห่งประเทศไทย สามารถบรรลุนโยบายในส่วนนี้ได้ ซึ่งสนามกีฬาดังกล่าวสามารถใช้เป็นสถานที่บริการสังคมของผู้คนในบริเวณนั้นๆ และบริเวณข้างเคียงได้ด้วย

5.1 สรุปผลการศึกษา

โครงการสนามกีฬาเมืองหลัก จังหวัดพิษณุโลก กรณีศึกษาสนามฟุตบอล คู่-ถาน และอฒจันทร์ ตั้งอยู่บริเวณสวนสาธารณะบึงราชนก ตั้งอยู่บนพื้นที่ 1,057 ไร่ ภายในโครงการมีพื้นที่ใช้สอยทั้งหมด 60,263.4 ตร.ม. ซึ่งสามารถแยกองค์ประกอบพื้นที่ของแต่ละองค์ประกอบได้ดังนี้

- ส่วนบริการ	2,049	ตร.ม.
- ส่วนอำนวยการ	669	ตร.ม.
- ส่วนแข่งขัน	37,648	ตร.ม.
- ส่วนสนับสนุนการแข่งขัน	1,932.8	ตร.ม.
- ส่วนบริการผู้ชม	16,687	ตร.ม.
- ส่วนเทคนิคหรือปฏิบัติการทางเทคโนโลยี	1,247	ตร.ม.

รวมพื้นที่ทั้งหมด 60,263.4 ตร.ม.

สนามกีฬาที่ออกแบบสามารถใช้ในการแข่งขันกีฬาระดับชาติและระดับท้องถิ่นได้

5.2 ข้อเสนอแนะ

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้ที่จะทำปฏิญานิพนธ์เกี่ยวกับโครงการสนามกีฬากรณีศึกษาอาคารหรือจะเป็นปฏิญานิพนธ์ หัวข้อใดก็ตาม ควรเลือกหัวข้อใดก็ตาม ควรเลือกหัวข้อที่ผู้ที่จะทำมีความสนใจหรือมีพื้นฐานความรู้อยู่บ้าง และยิ่งถ้ามีความสนใจอยู่แล้วก็จะทำให้เกิดความสนุกในการทำงานซึ่งจะเป็นแรงที่จะทำให้ การทำปฏิญานิพนธ์สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี และข้อเสนอแนะในการกำหนดรูปแบบสถาปัตยกรรมมีดังนี้คือ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- รูปแบบของอาคาร สนามฟุตบอลคู่-ลาน และอัฒจันทร์ จำเป็นต้องเข้าใจถึงการคำนวณ สนาม การหาตำแหน่งการวางเสา ตามมาตรฐาน และการเข้าใจถึงความต้องการของหน่วยงานที่เกี่ยวข้องซึ่งจะนำมาสู่ความเข้าใจในเอกลักษณ์ของอาคาร
- การออกแบบควรมีเอกลักษณ์ที่สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมทางด้านกายภาพด้วย
- การออกแบบอาคารควรมีการศึกษากฎหมายในการควบคุมอาคารให้ชัดเจนเพื่อป้องกันการเกิดปัญหาในภายหลัง
- การออกแบบอาคารควรยึดเกณฑ์มาตรฐาน เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด ตลอดจนสามารถดัดแปลง พื้นที่ใช้สอยต่างๆได้ตามความเหมาะสม ในการออกแบบควรศึกษาจากผังของโครงการด้วย



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

- กรมการส่งเสริมคุณภาพสิ่งแวดล้อม กระทรวงวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีและสิ่งแวดล้อม,
สารสนเทศภูมิศาสตร์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจังหวัดพิษณุโลก โรงพิมพ์
 ชุมชุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย,2542
- กองโยธาและการช่าง การกีฬาแห่งประเทศไทย ,แผนแม่บทสนามกีฬาจังหวัดพิษณุโลก กรุงเทพฯ,
 2543
- กาญจนา สุภกาญจนะ, วิธีการคำนวณสนาม วิทยานิพนธ์ครุศาสตรบัณฑิต สาขาวิชา
 เทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2538
- ชุติมา เพ็ชรมีศรี ,รายงานการออกแบบอาคารเพื่อคนพิการ ,สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณ
 ทหารลาดกระบัง ,2544
- ชำนาญ ห่อเกียรติ ตรี. ,เทคนิคการส่องสว่าง สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,2541
- ดำรงศักดิ์ กิตติชัยชนะกุล, วัสดุและการก่อสร้างสถาปัตยกรรม วิทยานิพนธ์สถาปัตยกรรมศาสตร์
 บัณฑิต สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง,2522
- ชนิด คงมนต์, ขนาดสนามและอุปกรณ์กีฬา กรมพลศึกษา กระทรวงศึกษาธิการ,2540
- ธวัชชัย เกื่อนฉวี นอ. ,เทคโนโลยีโทรศัพท์และการสื่อสารในระบบดิจิทัล กรุงเทพฯ,2533
- สิน พันธุ์พินิจ รัช.ดร. ,การจัดการสนามหญ้า สำนักพิมพ์อักษรพิทยา,2538
- INTERNATION DOCUMENTATION CENTER ON VENUES AND SPORT EQUIPMENT
 NEWYORK ,1990
- GERAINT JOHN & ROD SHEORD, A DESIGN AND DEVELOPMENT STADIUM,
 NEWYORK ,1996