

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

โรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลนานาชาติ
NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER

นาย มฤคย์ จันทวิมล

เลขที่.....
๗๑๕๓๒
๒๒ พ.ค. ๒๕๕๐

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 71532
วัน,เดือน,ปี 22 พ.ค. ๒๕๕๐

b. ๗๑๕๓๒๓๑
i.....

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต
ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
ปีการศึกษา 2548-2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
อนุมัติให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาตรี สถาปัตยกรรม
ศาสตร์บัณฑิต

(ผศ.นพปฎล สุวีจนานนท์)

คณบดี คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์

คณะกรรมการตรวจวิทยานิพนธ์

รศ. กุสุมา ธรรมธำรง

รศ.ดร. ปรัชญา รังสิรักษ์

อ. ไชติวิทย์ พงษ์เสริมผล

อ. พรพุฒิ ศุภเอม

ประธานกรรมการ

กรรมการ

กรรมการ

กรรมการและเลขานุการ

(อ.ไกรทอง ไชติวุฒิปัทธนา)

อาจารย์ที่ปรึกษา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หัวข้อวิทยานิพนธ์ โรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ

NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER

นักศึกษา นาย มฤคย์ จันทวิมล

ภาควิชา สถาปัตยกรรม

ปีการศึกษา 2548-2549

บทคัดย่อ

ในประเทศไทย การศึกษาส่วนใหญ่มุ่งไปสู่สายการศึกษาภาคสามัญที่ต้องการให้ผู้เรียนมีความรู้ตามเกณฑ์ในระดับสูงๆ ให้ได้ตามที่สังคมยอมรับกัน แต่สิ่งที่มองข้ามไปคือพรสวรรค์ และความสามารถที่ซ่อนอยู่ในทุกคน ที่มีฝีมือติดตัวมาตั้งแต่เกิด หากได้รับการพัฒนาที่ถูกต้องถูกวิธี จะมีการพัฒนาที่สมดุลและเป็นขั้นเป็นตอน รวมถึงการพัฒนาที่รวดเร็ว และได้ประสิทธิภาพ คนที่จบการศึกษาออกมาได้ทำงานในสายอาชีพที่ใ้รัก ทำให้งานมีคุณภาพ พัฒนาสังคมและประเทศไทยได้อย่างเต็มที่

การให้การศึกษาด้านกีฬาโดยเฉพาะก็เป็นแบบหนึ่งของการพัฒนาความสามารถของบุคคลให้มีความเป็นเลิศในด้านนั้น เพื่อเข้าสู่สายอาชีพทางด้านกีฬา ซึ่งจะได้นักกีฬาอาชีพที่มีความมุ่งมั่นตั้งใจจริงในการใช้ความสามารถของตนในการพัฒนาประเทศไทย เพื่อเพิ่มชื่อเสียงให้กับประเทศไทยได้อีกทางหนึ่ง ศูนย์กีฬานั้นได้เปิดทั่วประเทศเพื่อเพิ่มทักษะให้กับประชาชนหรือเยาวชนที่ต้องการพัฒนาตัวเองเพื่อความเป็นเลิศอีกด้วย สำหรับกีฬาฟุตบอลนั้น เป็นกีฬาที่ได้รับความนิยมเป็นอันดับ 1 ของประเทศ และของโลก ประเทศไทยนั้นก็ได้มีการเปิดอบรมแต่ยังไม่ได้รับการสนับสนุนที่ดี ทำให้การพัฒนากีฬาที่มีความนิยมเป็นอันดับ 1 ยังไม่ได้รับการพัฒนาเท่าที่ควร

เป็นโอกาสที่ดีเมื่อ FIFA ได้สนับสนุนในการพัฒนาฟุตบอลของประเทศไทยให้จัดตั้งศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ โดยร่วมมือ กียสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ในการก่อตั้งศูนย์ขึ้น โดยทาง FIFA เองเป็นผู้สนับสนุนเงินลงทุนทั้งหมด ซึ่งโครงการดังกล่าวได้เริ่มก่อสร้างแล้วในบางส่วน

เพื่อให้ได้บรรลุวัตถุประสงค์ในการออกแบบ และสอดคล้องกับความต้องการอย่างแท้จริง จึงได้ทำการศึกษาดังต่อไปนี้

1. ศึกษาการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล ปัจจัยที่จำเป็นเพื่อดำเนินการฝึก เพื่อนำข้อมูลมาวิเคราะห์ในการจัดทำองค์ประกอบ และออกแบบงานสถาปัตยกรรม
2. ศึกษากิจกรรมของผู้ใช้โครงการจากตัวอย่างกรณีศึกษา หรือการวิเคราะห์ เพื่อให้ได้การออกแบบที่สอดคล้องกับการใช้สอยจริงขององค์ประกอบต่างๆ
3. ศึกษาอัตราค่าสิ่งเจ้าหน้าที่ และผู้ใช้โครงการอื่นๆ เพื่อวิเคราะห์พื้นที่ใช้สอยในโครงการ
4. ศึกษาที่ตั้งโครงการ วิเคราะห์ศักยภาพของที่ตั้ง เพื่อนำมาใช้ในการวางผังโครงการ เพื่อให้ได้โครงการการจัดวางองค์ประกอบได้อย่างลงตัว มีคุณภาพทางการสัญจรภายใน และทำให้การดำเนินโครงการทำได้ด้วยศักยภาพสูงสุด
5. ศึกษาระบบ เทคโนโลยี ที่มีความเหมาะสมกับโครงการ เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบสถาปัตยกรรมที่มีคุณภาพ เพื่อการใช้งานที่ดีที่สุด
6. ศึกษาวิเคราะห์ สร้างสรรค์แนวความคิด ในการออกแบบเพื่อให้ได้สถาปัตยกรรมที่มีความงาม เหมาะสมกับประเภทโครงการ และการใช้สอย
7. ศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับการใช้สนามกีฬาต่างๆทั้งในประเทศและนอกประเทศ เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบ และเป็นฐานข้อมูล

สรุปผลการวิจัย

1. การจัดวางผังบริเวณเป็นสิ่งสำคัญของโครงการในรูปแบบนี้ เนื่องจากเป็นโครงการที่มีหลายองค์ประกอบอยู่ร่วมกัน ต้องให้ความสำคัญอย่างมากกับการจัดพื้นที่ของสาธารณะ และพื้นที่ส่วนตัว โดยให้ความสำคัญส่วนตัวกับส่วนพักอาศัยสูงสุด
2. โครงการนี้มีอาคารหลายประเภทอยู่ร่วมกัน ได้แก่ อาคารประเภทพักอาศัย อาคารทางการกีฬา อาคารทางการศึกษา การจัดการออกแบบจะต้องคำนึงหลายประการ เช่น ความเข้ากันได้ของรูปแบบสถาปัตยกรรม การใช้งาน กลุ่มผู้ใช้งาน เป็นต้น
3. การออกแบบสถานศึกษาแบบอยู่ประจำ จะต้องคำนึงให้มากถึงสภาพความเป็นอยู่ทั้งทางกายภาพ และจิตใจ เนื่องจากต้องอยู่ร่วมกันเป็นเวลานาน การออกแบบจะต้องมีองค์ประกอบที่ช่วยผ่อนคลายความเครียด บรรยากาศที่ดีของธรรมชาติและรูปแบบทางสถาปัตยกรรมที่เอื้อต่อการใช้ชีวิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การออกแบบอัจฉริยะนั้นๆจะต้องจัดวางรูปแบบให้เหมาะสมกับชนิดกีฬาต่างๆ ด้วยโครงสร้างที่เหมาะสมกับขนาดการใช้งาน และความงามทางสถาปัตยกรรม
5. สำหรับนักกีฬานั้น ความมุ่งมั่นตั้งใจเป็นสิ่งสำคัญในการผลักดันตัวเองไปสู่ความสำเร็จ การออกแบบสถาปัตยกรรมก็มีส่วนช่วยในการสร้างความมุ่งมั่น ทะเยอทะยานให้เยาวชนที่มีความใฝ่ฝันที่จะเป็นนักกีฬาอาชีพที่มีความสามารถให้จงได้
6. ความร่วมมือของธรรมชาติเป็นสิ่งจำเป็นต่อการพัฒนาร่างกายและจิตใจของนักกีฬา การวางผังอาคารให้มีธรรมชาติที่สวยงามสอดคล้องกับสถาปัตยกรรมจึงเป็นหนทางที่ดีของโครงการ

ข้อเสนอแนะ

โครงการนี้ถือเป็นการเริ่มต้นที่ดีของวงการกีฬาฟุตบอลไทย รัฐบาลควรเน้นความสำคัญของการกีฬากับเยาวชนให้มาก เนื่องจากกีฬาเป็นทางหนึ่งในการพัฒนาทรัพยากรมนุษย์



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ โครงการ โรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ (NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER) เสร็จสมบูรณ์ลงได้ด้วยความช่วยเหลือจากบุคคล และหน่วยงานต่างๆ ซึ่งผู้จัดทำขอกล่าวคำขอบคุณมา ณ ที่นี้ด้วย

- อาจารย์ ไกรทอง โชติคุณิพัฒนา อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ สำหรับคำแนะนำต่างๆ ตั้งแต่เริ่มต้นจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี รวมคำแนะนำถึงการใช้ชีวิตในอนาคต
- เจ้าหน้าที่ สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สำหรับข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ
- เจ้าหน้าที่ ใน สนามศุภชลาศัย สำหรับข้อมูลและคำแนะนำต่างๆ
- คุณพ่อ คุณแม่ และป้าน้อย สำหรับการช่วยเหลือในทุกๆด้าน และเป็นกำลังใจให้ตลอดเวลา
- พี่เม พี่มนต์ พี่เมือง สำหรับกำลังใจ และเงินทุน
- เพื่อนเพชร บาส เอก ทนาย ต้ม หมี่ แมง นัท น้องโบ น้องเจด สำหรับความช่วยเหลือที่มีให้ตลอดช่วงเวลาทำงาน
- ขอบขอบคุณพี่บูม พี่อ้อ น้องเอิร์ท น้องเดียร์ น้องเจด น้องจิม น้องชา และน้องอิน ที่ช่วยเหลือใการตัดโมเดลให้สำเร็จไปได้ด้วยดี
- ขอบขอบคุณเพื่อนๆ ที่รวมทำวิทยานิพนธ์ด้วยกัน และมีคำแนะนำต่างๆที่นำมาแลกเปลี่ยนกันเพื่อให้ได้ทำงานรวดเร็วขึ้น
- ขอขอบคุณอาจารย์คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ทุกท่านสำหรับคำแนะนำต่างๆ
- ขอบขอบคุณเพื่อนรุ่น29 ทุกคน จริงๆ
- สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ ท่านอาจารย์ คณะกรรมการวิทยานิพนธ์ทุกท่านสำหรับคำแนะนำต่างๆ ในการสอบวิทยานิพนธ์ อันเป็นประโยชน์ในการประกอบอาชีพต่อไปในภายภาคหน้า

มฤคย์ จันทวิมล

มีนาคม 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

บทคัดย่อ

กิตติกรรมประกาศ

สารบัญ

สารบัญรูป

สารบัญตาราง

บทที่ 1 บทนำ

- 1.1 ความเป็นมาของโครงการ
- 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ
- 1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ
- 1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

บทที่ 2 การศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

- 2.1 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ การบริหารและกิจกรรมในโครงการ
 - 2.1.1 การบริหารงาน
 - 2.1.2 บุคลากร
 - 2.1.3 การฝึกกีฬาฟุตบอล
 - 2.1.4 การดูแลทางการแพทย์
 - 2.1.5 กิจกรรมภายในโครงการ
- 2.2 การศึกษาองค์ประกอบของโครงการ
 - 2.2.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ
 - 2.2.2 รายละเอียดองค์ประกอบ และเจ้าหน้าที่
 - 2.2.3 วิเคราะห์พื้นที่องค์ประกอบโครงการ
 - 2.2.4 สรุปการศึกษาพื้นที่องค์ประกอบโครงการ
- 2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 3 ที่ตั้งของโครงการ

3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

3.1.1 ระดับมหภาค

3.1.2 ระดับจุลภาค

3.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

3.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

บทที่ 4 อิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ และการวางผัง

4.1 สนามฟุตบอล

4.1.1 ขนาด และอุปกรณ์

4.1.2 การออกแบบอัจฉริยะกีฬาสำหรับสนามฟุตบอล

4.1.3 การดูแลรักษา

4.1.4 ทิศทางการจัดวางสนามฟุตบอล

4.1.5 บันได และทางลาดของอัจฉริยะ

4.2 งานระบบประกอบโครงการสำหรับส่วนสนามฟุตบอล

4.2.1 ระบบโครงสร้างอาคารประเภทสนามกีฬา

4.2.2 ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬา

4.2.3 ระบบกระจายเสียงของสนามกีฬากลางแจ้ง

4.3 ระบบปรับอากาศ

4.4 ระบบไฟฟ้า และแสงสว่าง

4.5 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

4.6 ระบบดับเพลิง

4.7 ระบบสุขาภิบาล

4.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย

4.9 ระบบการรักษาน้ำของสระว่ายน้ำ

4.10 ระบบระบายอากาศ

4.11 ระบบการกำจัดขยะ

บทที่ 5 กรณีศึกษาอาคารตัวอย่าง

5.1 กรณีศึกษาโครงการตัวอย่างภายในประเทศ

5.2 กรณีศึกษาโครงการตัวอย่างต่างในประเทศ

บทที่ 6 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 6 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

6.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณโครงการ

6.1.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณโครงการส่วน FOOTBALL ACADEMY

6.1.2 แนวความคิดในการวางผังบริเวณโครงการส่วน MAIN STADIUM

6.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.2.1 แนวความคิดในการออกแบบส่วน FOOTBALL ACADEMY

6.2.2 แนวความคิดในการออกแบบส่วน MAIN STADIUM

6.3 แนวความคิดในการจัดระบบสัญจรภายในส่วนกีฬาหลัก

6.4 แนวความคิดระบบโครงสร้างหลังคาสนามกีฬา

บทที่ 7 ผลงานการออกแบบ

7.1 แบบสถาปัตยกรรม

7.2 หุ่นจำลอง

ภาคผนวก

-กฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

บรรณานุกรม

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า	
2-1	แสดง ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญ	2-11
2-2	แสดงขนาดสนามฟุตบอลมาตรฐาน	2-23
2-3	แสดงขนาดของลู่วิ่งมาตรฐาน	2-24
2-4	แสดงรูปแบบของที่นั่งอัฒจันทร์	2-24
2-5	แสดงห้องเตรียมการแข่งขัน / พักนักกีฬา	2-25
2-6	แสดงห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	2-25
2-7	แสดงที่จอดรถ	2-26
2-8	แสดงห้องทำงาน	2-30
2-9	รูปสนามฟุตบอลมาตรฐาน	2-32
2-10	แสดงรูปแบบการจัดห้องนอน	2-35
2-11	แสดงรูปแบบห้องอาบน้ำรวม	2-35
2-12	รูปสนามบาสเกตบอลและเบ้น	2-36
2-13	รูปโต๊ะเทเบิลเทนนิส	2-37
2-14	รูปแบบสระว่ายน้ำ	2-37
2-15	รูปห้องออกกำลังกาย	2-38
2-16	รูปการจัดพื้นที่รับประทานอาหาร	2-43
2-17	รูปการจัดโรงครัว	2-43
2-18	รูปห้องซักรีด	2-44
3-1	แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท	3-3
3-2	ผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต	3-4
3-3	แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านตะวันตก	3-5
3-4	แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านตะวันออก	3-6
3-5	แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านใต้	3-6

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3-6	แผนที่ตั้งโครงการในเขตหนองจอก	3-7
3-7	แสดง ถนนมิตรไมตรี ก่อนเข้าโครงการ	3-8
3-8	แสดงทางเข้าโครงการเป็นถนนส่วนบุคคล ยาวประมาณ800เมตรก่อนเข้าโครงการ	3-8
3-9	แสดง ภายในโครงการ ที่มีการก่อสร้างไปบางส่วน	3-8
3-10	แสดงด้านหลังของโครงการ	3-9
3-11	แสดงด้านหน้าโครงการ	3-9
3-12	ภาพแผนที่ตั้งโครงการ ในเขตจอมทอง	3-9
3-13	ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ	3-10
3-14	แสดงมุมมองทางด้านถนนกัลปพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ	3-10
3-15	แสดงมุมมองทางด้านถนนราชพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ	3-10
3-16	แสดงส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS เส้นสีเขียวที่มาจากสถานตากสิน	3-11
3-17	ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS และแสดงภายในโครงการ	3-11
3-18	แสดงแผนที่ตั้งโครงการ ในเขตบางขุนเทียน	3-11
3-19	แสดงภาพถ่ายทางอากาศ ของที่ตั้งโครงการ ในเขตบางขุนเทียน	3-12
3-20	แสดงมุมมองทางด้านถนนกาญจนาภิเษกเข้าสู่โครงการ	3-12
3-21	แสดงภายในที่ตั้งโครงการ	3-13
3-22	แสดงถนนด้านหน้าที่ตั้งโครงการ และรูปภายในโครงการ	3-13
3-23	แสดงแผนที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ	3-16
3-24	แสดงที่ตั้งโครงการ และทิศทางของลม และดินฟ้าอากาศ	3-17
3-25	แสดง ส่วนต่อขยาย รถไฟฟ้าBTS สายสีเขียวอ่อน	3-18
3-26	แสดง ส่วนต่อขยาย รถไฟฟ้าBTS สายสีเขียวอ่อน และตัวสถานี	3-18
3-27	แสดงการเข้าถึงโครงการโดยทางรถยนต์	3-19
3-28	แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และระบบสาธารณูปโภค	3-20
3-29	แสดงมุมมองทางด้านถนนกัลปพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ	3-21
3-30	แสดงมุมมองทางด้านถนนราชพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ	3-21
3-31	แสดงส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS เส้นสีเขียวที่มาจากสถานตากสิน	3-21
3-32	แสดง ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS และแสดงภายในโครงการ	3-22
3-33	แสดง ทางเลี้ยวจากถนนราชพฤกษ์ไปถนนกัลปพฤกษ์ และคลองสวนเรียบด้านบน	3-22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4-1	รูปขนาดสนามฟุตบอล	4-2
4-2	รูปขนาดประตูฟุตบอล	4-2
4-3	รูปการระบายน้ำด้วยพื้นลาด	4-3
4-4	รูปบ่อพักน้ำจากการระบาย และใช้สูบลกลับมารดน้ำสนามได้	4-4
4-5	รูปแหล่งน้ำใกล้เคียงสนาม และรูปวางระบายน้ำรอบสนาม	4-4
4-6	รูปแบบอัฒจันทร์ชมกรีฑากับอัฒจันทร์ชมฟุตบอล	4-5
4-7	รูปแบบอัฒจันทร์ชมกรีฑากับอัฒจันทร์ชมฟุตบอล	4-6
4-8	รูปวิธีที่สามารถมองเห็นในการมองเห็นโดยระยะที่มีมองเห็นได้ดีที่สุดคือวางกลมในพื้นที่ภายในเส้นกั้นมายังเป็นส่วนที่พอมองเห็นกิจกรรมในสนามได้	4-7
4-9	รูปเปรียบเทียบอัฒจันทร์ที่เห็นการแข่งขันชัดเจนกับเห็นไม่ชัดเจน	4-8
4-10	รูประยะตั้งต่างๆที่เหมาะสมในการออกแบบอัฒจันทร์	4-8
4-11	รูปแบบการเข้า-ออกสู่อัฒจันทร์	4-9
4-12	รูปการจัดที่นั่งหลายชั้นเพื่อความประหยัด ในการพาดช่วงหลังคา (จากเส้นอ่อนเป็นเส้นเข้ม)	4-10
4-13	รูปเปรียบเทียบอัฒจันทร์ชั้นเดียวกับหลายชั้นในด้านพื้นที่ใช้สอยและความประหยัด	4-11
4-14	รูปแสดงทิศทางที่ดีที่สุดสำหรับการจัดวางสนามฟุตบอล	4-11
4-15	แสดงสนามกีฬาที่ใช้โครงสร้าง SPACE TRUSS	4-19
4-16	ข้อต่อแบบต่างๆ	4-20
4-17	ข้อต่อแบบต่างๆ	4-20
4-18	โครงสร้าง RIGID FRAME กับงานสนามกีฬารามังคลากีฬาสถาน	4-22
4-19	โครงสร้าง RIGID FRAME กับงานสนามกีฬาต่างประเทศ	4-22
4-20	การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างบันได และการประยุกต์ใช้กับการรับโครงสร้างหลังคา	4-23
4-21	การประยุกต์ใช้กับขานชาลารถไฟฟ้า BTS	4-23
4-22	แสดงสะพานทาโคมา โดนมพัด จนพังทลาย	4-28
4-23	แสดงรูปเปรียบเทียบราวตากผ้า กับลวดCABLE เมื่อโดนมพัด	4-29
4-24	โครงสร้างแรงดึงแบบเคเบิลคู่	4-30
4-25	โครงสร้างแรงดึงแบบเคเบิลสองทาง	4-30
4-26	ภาพสะพานเวราซาโน	4-31
4-27	แสดง OLIMPIC STADIUM ,GERMANY ใช้โครงสร้างโครงซิงตาข่าย	4-31
4-28	รูปแบบการใช้โครงสร้างลวดแรงดึง และเต็นท์	4-33

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4-29	รูปแสดงการส่งลมโดยตรง และผ่านท่อส่งลม	4-38
4-30	ลักษณะช่องปิดอยู่สูง	4-41
4-31	บ่อเกรอะทั่วไป	4-50
4-32	บ่อดักไขมันสำเร็จรูป	4-51
4-33	บ่อดักไขมันทั่วไป	4-52
4-34	ตะแกรงดักขยะทั่วไป	4-52
4-35	ถังกรองไร้อากาศแบบต่างๆ	4-53
4-36	ถัง IMHOFF	4-54
5-1	แสดงมุมมองจากภายนอกเข้าสู่สนามกีฬา	5-1
5-2	แสดงภายในสนามกีฬาลึก	5-2
5-3	แสดงทิศทางการวางผังของสนามกีฬาลึก	5-3
5-4	แสดง ผังองค์ประกอบสนามกีฬา และภาพแสดงทางเข้ารอง	5-4
5-5	แสดงบริเวณทางเข้าสู่สนามกีฬาลึก	5-5
5-6	แสดงมุมมองภายนอกอาคารสู่สนามกีฬาลึก	5-5
5-7	แสดงอัฒจันทร์มีหลังคา	5-6
5-8	แสดง บริเวณCANUPI และตัวนาค	5-7
5-9	แสดงรูปตัดอัฒจันทร์ และการถ่ายเทน้ำหนัก	5-10
5-10	แสดงรูปตัดอัฒจันทร์	5-11
5-11	สนามฟุตบอลหลัก พร้อมที่นั่งชม และห้องควบคุมการแข่งขัน	5-12
5-12	สนามฟุตบอลรอง	5-12
5-13	คูน้ำ และคันดินกันลูกฟุตบอล และที่นั่งชม	5-13
5-14	แนวคันไม้ให้ความร่มรื่น และกันลูกฟุตบอล	5-13
5-15	สนามฝึกทักษะความคล่องตัว	5-14
5-16	สนามฝึกการกระโดด และกลับตัว	5-14
5-17	สนามฝึกความเร็ว และความเร่ง	5-15
5-18	สนามฝึกทักษะการส่งลูก รับลูก	5-15
5-19	สนามฝึกทักษะผู้รักษาประตู	5-16
5-20	สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า	5-16
5-21	สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล	5-17
5-22	สนามฝึกการกระโดดโหม่งบอล	5-17

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5-23	สนามฝึกการยิงประตู	5-18
5-24	สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน	5-18
5-25	สนามฝึกกำลังการเตะ	5-19
5-26	สนามฝึกกำลังทางร่างกาย	5-19
5-27	สนามฝึกซ้อมฟุตบอลอายุ 7 – 12 ปี	5-20
5-28	สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ	5-20
5-29	สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก	5-20
5-30	ส่วนฟิตเนส	5-21
5-31	สนามทดสอบความพร้อมทางกาย	5-21
5-32	ภาพถ่ายแสดงโรงครัว และโรงอาหาร ซึ่งจัดในรูปแบบบริการตัวเอง รวมไปถึง ล้างทำความสะอาดภาชนะเองด้วย ซึ่งได้จัดที่ล้างภาชนะไว้ในส่วนโรงอาหาร	5-22
5-33	รับรองพิเศษ และห้องควบคุมการแข่งขันบริเวณริมสนาม ซึ่งด้านข้างเป็น บริเวณของผู้ฝึกสอนและนักฟุตบอลเมื่อมีการแข่งขัน	5-22
5-34	เรือนนอน และส่วนพักผ่อน	5-23
5-35	ส่วนซักรีด อยู่บริเวณกลางกลุ่มเรือนนอน ซึ่งมีแม่บ้านทำหน้าที่ซักรีดเสื้อผ้า ของนักเรียนในสโมสร	5-23
5-36	พื้นที่ชมโทรทัศน์ และเล่นกีฬาในร่ม	5-23
5-37	ห้องคอมพิวเตอร์ อินเทอร์เน็ต และบริเวณอาบน้ำแช่น้ำพักผ่อนคลายร้อน	5-24
5-38	แปรง และอุปกรณ์ทำความสะอาดดินติตรองเท้า	5-24
5-39	อุปกรณ์ดีเส้นสนาม	5-25
5-40	สิ่งอำนวยความสะดวกในการซ้อม	5-25
5-41	แสดงผังโดยรวมคร่าวๆ	5-26
5-42	ภาพสนามฟุตบอลภายในโรงเรียน	5-27
5-43	ผังโรงเรียนกีฬาสุพรรณฯ	5-29
5-44	ภาพภายในยิมเนเซียม อาคารฝึกเอกประสงค์เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร	5-30
5-45	ทางด้านหน้าอาคารมีอัฒจันทร์นั่งชมฟุตบอล	5-30
5-46	ทางลาดในอาคารฝึกเอกประสงค์เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร เป็นสิ่งจำเป็นในการขนส่งอุปกรณ์กีฬาที่มีน้ำหนักมาก	5-30
5-47	โรงยิมเนเซียม	5-30
5-48	บรรยากาศภายนอก	5-31
5-49	ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	5-32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5-50 ห้องแอโรบิค	5-32
5-51 ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือด	5-32
5-52 อุปกรณ์ภายในห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย คล้ายกับที่การกีฬาแห่งประเทศไทย	5-33
5-53 ห้องเวชศาสตร์การกีฬา	5-33
5-54 ห้องอบชาวน้ำเป็นห้องกันแยกย่อยภายใน	5-53
5-55 แสดงวัสดุปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก	5-36
5-56 แสดงภาพขยายวัสดุปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก	5-37
5-57 แสดงภาพขยายวัสดุปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก	5-37
5-58 แสดงรูปตัดอัฒจันทร์	5-38
5-59 แสดงด้านหน้าของวิทยาลัย	5-40
5-60 แสดงส่วนนั่งบนอาคาร	5-41
5-61 แสดงส่วนรับประทานอาหาร	5-41
5-62 สนามซ้อม	5-42
5-63 สนามแข่งขัน	5-42
5-64 สนามซ้อมใน โรงยิมเนเซียม	5-43
5-65 แสดงศูนย์การแพทย์	5-43
5-66 แสดงห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	5-44
5-67 ภายในสถาบัน	5-44
5-68 ภายนอกสถาบัน	5-44
5-69 ฝั่งของสถาบัน	5-45
6-1 แสดง ระยะยื่นตามกฎหมาย 15 เมตร บริเวณถนนราชพฤกษ์ และถนนกัลปพฤกษ์	6-2
6-2 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 1	6-3
6-3 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 2	6-3
6-4 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 3	6-4
6-5 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 3 ภายในโครงการ	6-4
6-6 แสดงผังรวม ของโครงการทั้งหมด	6-5
6-7 แสดงผังรวมของโครงการ และการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหลัก	6-6
6-8 แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ1	6-7

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6-9 แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ 2	6-8
6-10 แสดง MASS MODEL ส่วนของ FOOTBALL ACADEMY	6-8
6-11 แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ 3	6-9
6-12 แสดง MASS MODEL ส่วน MAIN STADIUM	6-10
6-13 แสดง มุมมองภายนอกส่วน โรงเรียน	6-11
6-14 แสดง มุมมองภายนอกส่วน SPORT CLUB	6-11
6-15 แสดง มุมมองภายนอกส่วนหอพัก	6-12
6-16 แสดง มุมมองภายใน ส่วน FOOTBALL ACADEMY	6-12
6-17 แสดง แนวความคิดในการออกแบบส่วน สนามกีฬาหลัก	6-13
6-18 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 1	6-13
6-19 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 2	6-14
6-20 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 3	6-14
6-21 แสดง มุมมองภายนอก ส่วน วิทยาศาสตร์การกีฬา	6-14
6-22 แสดง ผังโครงการ และระบบสัญญาณของรถยนต์	6-15
6-23 แสดง ระบบสัญญาณของทางเท้า	6-16
6-24 แสดง ระบบโครงสร้างของสนามกีฬา	6-17
6-25 แสดง ระบบการถ่ายแรงของโครงสร้างหลังคาสนามกีฬา	6-17
7-1 แสดง แบบแสดงกระบวนการออกแบบ	7-1
7-2 แสดง แบบแสดงผังบริเวณ และรูปด้านทั้งโครงการ	7-2
7-3 แสดง แบบแสดงส่วนสนามกีฬาหลัก	7-3
7-4 แสดง แบบแสดงส่วนสนามกีฬาหลัก และส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา	7-4
7-5 แสดง แบบแสดงส่วน FOOTBALL ACADEMY	7-4
7-6 แสดง แบบแสดงรวมทั้งหมดของโครงการ	7-5
7-7 แสดง โครงการโดยรวม	7-6
7-8 แสดง ส่วนสนามกีฬาแข่งขันหลัก	7-6
7-9 แสดง ทางเชื่อมฝั่งทิศตะวันออก	7-7
7-10 แสดง ทางเชื่อมฝั่งทิศตะวันตก	7-8
7-11 แสดง ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา	7-8
7-12 แสดง ส่วน FOOTBALL ACADEMY	7-9
7-13 แสดง ส่วนโรงเรียน	7-10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7-14 แสดง ส่วนหอพักนักเรียน และเจ้าหน้าที่	7-10
7-15 แสดง ส่วน SPORT CLUB	7-10
7-16 แสดง บรรยากาศภายในโครงการ	7-11



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า	
2-1	ผังแนวทางการจัดการบริหารของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี	2-4
2-2	ผังแนวทางการจัดการบริหารของส่วนบริหารโครงการ	2-5
2-3	แสดงตารางเรียน และตารางการฝึกซ้อมใน 1 อาทิตย์	2-6
2-4	สถิติการเข้าชมกีฬาฟุตบอล ของกรมพลศึกษา ปี2547	2-21
2-5	สถิติการเข้าชมกีฬาฟุตบอล ของกรมพลศึกษา ปี2548	2-22
2-6	สรุปพื้นที่และองค์ประกอบ	2-46
3-1	การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ	3-14
4-1	ข้อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ระบบก่อสร้าง	4-34
4-2	แสดงขนาดพื้นที่ที่ต้องการของเครื่องส่งลม	4-38
4-3	ตารางแสดงแสงสว่างที่แต่ละห้องต้องการจะได้รับ	4-40
4-4	อาคารประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้	4-45
4-5	ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่าง ๆ	4-46
4-6	ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่าง ๆ	4-46
4-7	ข้อมูลความต้องการออกซิเจนของคนเราในสภาพการทำงานประเภทต่าง ๆ	4-58
4-8	นำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในห้องน้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบายพอดี	4-58

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทที่ 1

บทนำ

1.1 ความเป็นมาของโครงการ

กีฬาฟุตบอลเป็นกีฬาที่คนไทยส่วนมากนิยมเป็นอันดับหนึ่ง (จากสถิติของเด็กที่ชอบชมกีฬาฟุตบอลเป็นอันดับ 1 ถึง 74.84%)¹ เนื่องจากมีความสนุกสนาน ตื่นเต้น การเล่นที่เข้าใจง่าย ใช้อุปกรณ์น้อยชิ้น และราคาไม่แพง วงการกีฬาฟุตบอลไทยได้เริ่มเป็นที่รู้จักในการแข่งขันระดับนานาชาติมาตั้งแต่ พ.ศ. 2499 เมื่อเข้าร่วมการแข่งขันรอบคัดเลือกในรายการโอลิมปิกเกมส์ ที่นครเมลเบิร์น (MELBOURNE) ประเทศออสเตรเลียเป็นเจ้าภาพ นับตั้งแต่นั้นมาวงการกีฬาฟุตบอลไทยได้พัฒนาขึ้นมาเป็นลำดับ และได้อันดับโลกสูงสุดในปี พ.ศ. 2541 ที่อันดับ 43 ของโลก (ปัจจุบันอยู่ที่อันดับ 84 ของโลกในเดือน พฤษภาคมปี พ.ศ. 2548 แต่เมื่อเทียบกับกับปีที่แล้วในเดือนเดียวกันอยู่ในอันดับที่ 59 ของโลก)² และยังทำชื่อเสียงให้ประเทศในรายการระดับนานาชาติอีกหลายรายการได้แก่ ชนะเลิศการแข่งขันกีฬาซีเกมส์ (รวมทั้งกีฬาแหลมทอง) 11 สมัย , อันดับ 4 เอเชียนเกมส์ 2 สมัย , ชนะเลิศไทเกอร์คัพ 3 สมัย , ชนะเลิศคิงคัพ 11 สมัย , อันดับ 3 ฟุตซอลชิงชนะเลิศแห่งเอเชีย 3 สมัย และได้เข้าร่วมการแข่งขันฟุตซอลโลกในปี พ.ศ.2543 , ชนะเลิศฟุตบอลหญิงชิงชนะเลิศแห่งเอเชีย 1 สมัย และได้อันดับ 2 อีก 2 สมัย และรายการแข่งขันในระดับเยาวชนอีกหลายรายการ

นักฟุตบอลไทยยังได้รับเลือกเป็นดาราเอเชียอีก 10 คน ตั้งแต่ พ.ศ.2508 จนถึงปัจจุบัน ซึ่งแสดงให้เห็นได้ถึงความสามารถของนักฟุตบอลไทยในการแข่งขันระดับภูมิภาคโดยเฉพาะภายในกลุ่มประเทศเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ ทีมฟุตบอลไทยอยู่ในอันดับ 1 ที่ตามมาคือทีมชาติอินโดนีเซีย (อันดับ 90 ของโลก)

แต่ปัญหาที่เห็นได้ชัดก็คือ นักกีฬาของไทยไม่มีการพัฒนาศักยภาพเท่าที่ควรตลอดระยะเวลาที่ผ่านมาซึ่งจะประสบความสำเร็จอยู่แต่ในเฉพาะภูมิภาคเท่านั้น เมื่อเปรียบเทียบกับทีมในเอเชียด้วยกันเอง ยากตัวอย่างเช่น ญี่ปุ่นที่มีอันดับโลกอยู่ที่ 17 , อิหร่านที่มีอันดับโลกอยู่ที่ 18 หรือ เกาหลีใต้ ที่มีอันดับโลกอยู่ที่ 21 ซึ่งชาติที่กล่าวมาได้พัฒนาจนสามารถผ่านเข้าสู่ฟุตบอลโลก

¹ http://dusitpoll.dusit.ac.th/2545/2545_007.html (16/6/48)

² <http://www.fifa.com/en/mens/statistics/rank/compare.html?static=5> (16/6/48)

รอบสุดท้าย (เกาหลีใต้ได้อันดับ 4 ในฟุตบอลโลกปี 2002) ซึ่งปัจจัยที่เกื้อหนุนการพัฒนาดังกล่าว อยู่ที่องค์ประกอบของการกีฬาภายในประเทศที่ได้รับการสนับสนุนเป็นอย่างดีจากรัฐบาล และประชาชน ที่ให้การตอบรับการแข่งขันลีก (LEAGUE) ภายในประเทศอย่างดียิ่งเยี่ยม อีกทั้งการส่งเสริมเยาวชนที่จะเป็นกำลังสำคัญของชาติต่อไป ให้ได้รับการฝึกฝนทักษะทางการกีฬาที่ตนมีความสามารถอย่างเต็มที่ รวมไปถึงการได้รับการศึกษา สิ่งแวดล้อม และโภชนาการที่ดี ซึ่งจะนำไปสู่การพัฒนาอย่างรวดเร็ว มีประสิทธิภาพ และมั่นคงต่อไปในอนาคต

อีกทั้งสนามกีฬาในเมืองไทยนั้นที่สามารถแข่งขันระดับนานาชาติได้ มีเพียง สนามกีฬา ราชมิ่งคลากีฬาสถาน (สนามกีฬาแห่งชาติปัจจุบัน)³ เท่านั้น และมีสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานสากลทั่วประเทศ ทั้งหมด 7 สนาม เท่านั้น สนามกีฬาเป็นงานสถาปัตยกรรมขนาดใหญ่ และเป็นศูนย์รวมของประชาชนจำนวนมากไม่ว่าดูในสนามหรือที่บ้าน และสามารถเป็นหน้าตาของประเทศ เมื่อมีการแข่งขันในระดับนานาชาติ แต่สนามกีฬาในประเทศไทยยังไม่ได้ตอบสนองทางด้านสถาปัตยกรรม ด้านโครงสร้าง หรือเทคโนโลยีที่เพียงพอที่จะสามารถเป็นเอกลักษณ์ของชาติได้

สำหรับในเมืองไทยนั้น ได้รับการสนับสนุนกีฬาฟุตบอลจาก FIFA (FEDERATION INTERNATIONAL FOOTBALL ASSOCIATION) ให้จัดตั้ง ศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ(NATIONAL FOOTBALL TRAINING CENTER) เป็นแห่งแรกของเมืองไทย โดยได้ร่วมมือกันกับ สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งตั้งอยู่บริเวณ มินบุรี กรุงเทพ ในเนื้อที่ 20 ไร่ ประกอบด้วย อาคาร 5 ชั้น 120 ห้อง ,ศูนย์พยาบาล ,ศูนย์ออกกำลังกาย ,สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์(หน่วยงานย่อย) และ 5 สนามฝึกซ้อมที่ได้มาตรฐาน ซึ่งศูนย์ฝึกนี้เน้นการพัฒนาทักษะทางฟุตบอลควบคู่ไปกับการศึกษา และพัฒนามาตรฐานฟุตบอลไทย ศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาตินี้เป็นศูนย์รวมนักฟุตบอลเยาวชนและผู้ฝึกสอน ที่มีคุณภาพ หรือกล่าวคือ เป็นที่ผลิตนักฟุตบอลขึ้นสู่นักฟุตบอลอาชีพ ที่จะก้าวขึ้นสู่ลีกอาชีพในเมืองไทย อีกทั้งเป็นกำลังสำคัญในระดับทีมชาติ และพัฒนาฟุตบอลไทยไปสู่ระดับโลก ต่อไป

1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

3

<http://www.thaifootball.com/stadium/stadium.html> (16/6/48)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. จัดการศึกษาด้านวิชาการ และฝึกฝนด้านฟุตบอลแก่เยาวชนผู้มีพรสวรรค์ด้านฟุตบอลจากทั่วประเทศ ให้มาอยู่ร่วมกันภายในศูนย์ฝึกนี้ โดยปลอดจากอบายมุขและสิ่งมอมเมา เพื่อส่งเสริมและพัฒนาความสามารถด้านกีฬาฟุตบอลให้สูงสุด พร้อมกับการพัฒนาด้านร่างกาย จิตใจ สติปัญญา และการอยู่ร่วมกันในสังคม
2. ดูแลเอาใจใส่ และวิเคราะห์ทางการแพทย์ ทั้งด้านโภชนาการ สภาพร่างกาย และจิตใจให้แก่เยาวชน เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุดในการฝึกฝน
3. ผลิตนักฟุตบอลที่มีความสามารถ และมีคุณภาพเข้าสู่สายอาชีพทางด้านกีฬาฟุตบอลในระดับชาติ และในระดับนานาชาติ ทั้งที่เป็นนักกีฬาโดยตรง และสาขาอื่นๆที่เกี่ยวข้อง เช่น นักกายภาพประจำทีม นักโภชนาการ หรือศึกษาต่อในสิ่งที่เกี่ยวข้อง
4. ให้การฝึกฝนกีฬาฟุตบอลแก่เยาวชนที่สนใจในพื้นที่ใกล้เคียงในรูปแบบการเรียนการสอนนอกเวลาในช่วงวันเสาร์-อาทิตย์ และช่วงปิดภาคเรียน เพื่อส่งเสริมเยาวชนทั่วไป
5. ศึกษาค้นคว้า วิเคราะห์ และวิจัย เพื่อพัฒนามาตรฐานกีฬาฟุตบอลของประเทศให้ทัดเทียมนานาชาติ
6. เป็นศูนย์ส่งเสริมและอบรมกีฬาฟุตบอล เพื่อเตรียมนักกีฬาเข้าแข่งขันในรายการต่างๆเพื่อความเป็นเลิศ
7. ให้บริการทางวิชาการ และกีฬาแก่ชุมชน

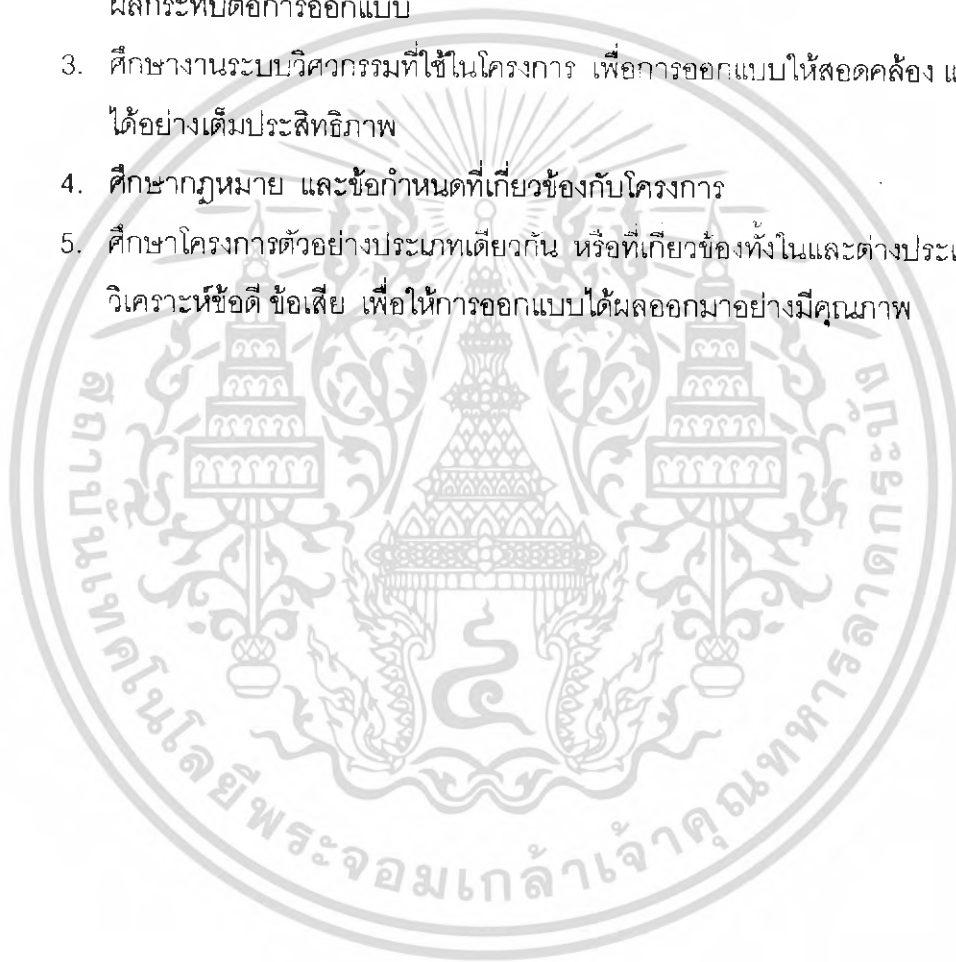
1.3 ประโยชน์ของการศึกษาโครงการ

1. ได้รับความรู้ความเข้าใจในการวิเคราะห์ แก้ปัญหา และออกแบบอาคาร การจัดวางผังกลุ่มอาคาร ให้สอดคล้องกับสภาพกิจกรรมการใช้งาน และมีความงามทางสถาปัตยกรรม
2. ได้ศึกษาระบบวิศวกรรมประกอบอาคาร ที่เหมาะสมกับการใช้งานภายในโครงการ เพื่อใช้งานได้อย่างมีประสิทธิภาพ
3. ได้ศึกษาระบบโครงสร้างอาคารที่เหมาะสมกับโครงการที่มีอาคารเฉพาะประเภท
4. ได้ศึกษาการออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ เพื่อความสบายสูงสุดแก่ผู้ใช้งานโครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1.4 ขอบเขตของการศึกษาโครงการ

1. ศึกษากิจกรรมของผู้ใช้โครงการ เพื่อการออกแบบให้เกิดความสัมพันธ์กันระหว่างองค์ประกอบต่างๆ
2. ศึกษาสภาพแวดล้อม ที่ตั้งโครงการ ปัจจัยทางภูมิศาสตร์ ภูมิอากาศ ภูมิทัศน์ ที่มีผลกระทบต่อ การออกแบบ
3. ศึกษากระบวนการวิศวกรรมที่ใช้ในโครงการ เพื่อการออกแบบให้สอดคล้อง และใช้งานได้อย่างเต็มประสิทธิภาพ
4. ศึกษากฎหมาย และข้อกำหนดที่เกี่ยวข้องกับโครงการ
5. ศึกษาโครงการตัวอย่างประเภทเดียวกัน หรือที่เกี่ยวข้องทั้งในและต่างประเทศ และวิเคราะห์ข้อดี ข้อเสีย เพื่อให้การออกแบบได้ผลออกมาอย่างมีคุณภาพ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาข้อมูลทั่วไปที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.1 การศึกษาพฤติกรรมผู้ใช้โครงการ การบริหารงาน และกิจกรรมในโครงการ

2.1.1 การบริหารงาน

ผู้อำนวยการ มีอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบในการบริหารและดำเนินงาน ปกครอง และบัญชาอาจารย์ เจ้าหน้าที่ให้เป็นไปตามกฎระเบียบ

ฝ่ายเสริมการศึกษา มีอำนาจหน้าที่ในการควบคุมดูแลงานการเงิน การบัญชี งานบุคคล งานพัสดุ งานโภชนาการ งานยานพาหนะ ให้คำปรึกษาและแนะนำผู้มาติดต่อ ประสานงาน และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

ฝ่ายอาคารสถานที่ มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการควบคุมดูแลเกี่ยวกับงานด้านการใช้ การบำรุงรักษาและซ่อมแซมอาคารสถานที่ ถนน ไฟฟ้า ประปา โทรศัพท์ ตกแต่งอาคารสถานที่ ให้เป็นระเบียบเรียบร้อย จัดเวรยามให้ปลอดภัยจากโจรภัย อัคคีภัยและภัยอื่นๆ ควบคุมดูแล อำนวยความสะดวกในการใช้อาคารสถานที่ และสนามกีฬา จัดสถานที่สำหรับกิจกรรมต่างๆ และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

ฝ่ายวิชาการ มีหน้าที่และความรับผิดชอบในการควบคุมดูแล การจัดการเรียนการสอนของหมวดวิชาสามัญ การฝึกสอนกีฬา และการดำเนินงานของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา งานเทคโนโลยีทางการศึกษา งานวัดผลและประเมินผล และงานพัฒนาหลักสูตรการจัดการเรียนการสอน งานห้องสมุด งานทะเบียนและสถิติ และแนะนำนักเรียนและผู้มาติดต่อประสานงาน และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

ฝ่ายกิจการนักเรียน มีหน้าที่และความรับผิดชอบในงานกิจกรรมและนันทนาการ งานสถานักเรียน งานพัฒนานุคลิกภาพและวินัย งานซักรีดเสื้อผ้าและเครื่องนุ่งห่ม งานวิชาทหาร งานพยาบาลและส่งเสริมสุขภาพ หอพัก ให้

คำปรึกษาและแนะนำแก่นักเรียน ผู้ปกครองและผู้มาติดต่อประสานงาน และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

งานวางแผนและพัฒนา มีหน้าที่ละความรับผิดชอบในการควบคุมดูแลและดำเนินงานเกี่ยวกับงานวางแผนงานและโครงการประจำปี งานวิจัยและเผยแพร่ งานสารสนเทศ งานฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล งานติดตามและงานประเมินผล งานประชาสัมพันธ์ ให้คำปรึกษาและแนะนำแก่นักเรียน ผู้ปกครองและผู้ที่มาติดต่อประสานงาน และปฏิบัติหน้าที่อื่นๆตามที่ได้รับมอบหมาย

2.1.2 บุคลากร

บุคลากรภายในสถาบันแบ่งเป็นประเภทได้ดังนี้

- ผู้สอนสายสามัญ
- ผู้ฝึกกีฬา
- บุคลากรส่งเสริมการศึกษา

1.) ผู้สอนสายสามัญ

จากมาตรฐานระหว่างครูต่อนักเรียนที่กระทรวงศึกษาธิการกำหนดให้ เป็น ครู 3 คนต่อนักเรียน 2 ห้อง นักเรียน 30 คนต่อ 1 ห้องเรียน ดังนั้นครู 1คนต้องมีนักเรียน 20 คน จำนวนผู้สอนสายสามัญจึงไม่ควรต่ำกว่า 18 คน ซึ่งจัดการเรียนการสอนแบบโรงเรียนนานาชาติ โดยมีหมวดวิชาต่างๆดังต่อไปนี้

- หมวดวิชาภาษาอังกฤษ
- หมวดวิชาคณิตศาสตร์
- หมวดวิชาวิทยาศาสตร์
- หมวดวิชาศิลปกรรมและดนตรี
- หมวดวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ
- หมวดวิชาภาษาต่างประเทศ
- หมวดวิชาภาษาไทย
- หมวดวิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา

2.) ผู้ฝึกสอนกีฬาฟุตบอล

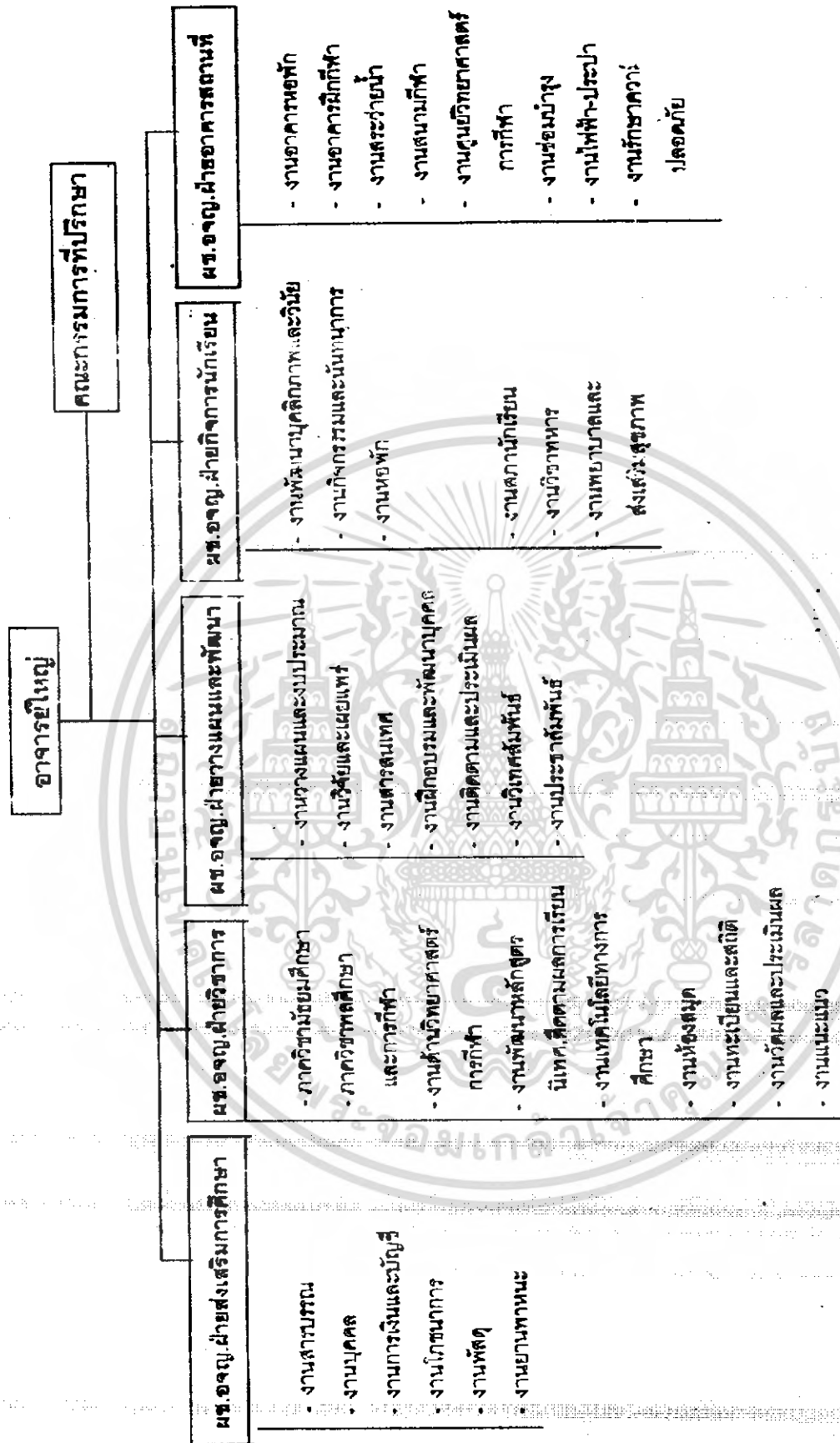
ได้แก่ ผู้ฝึกสอน

3.) บุคลากรส่งเสริมการศึกษา ได้แก่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

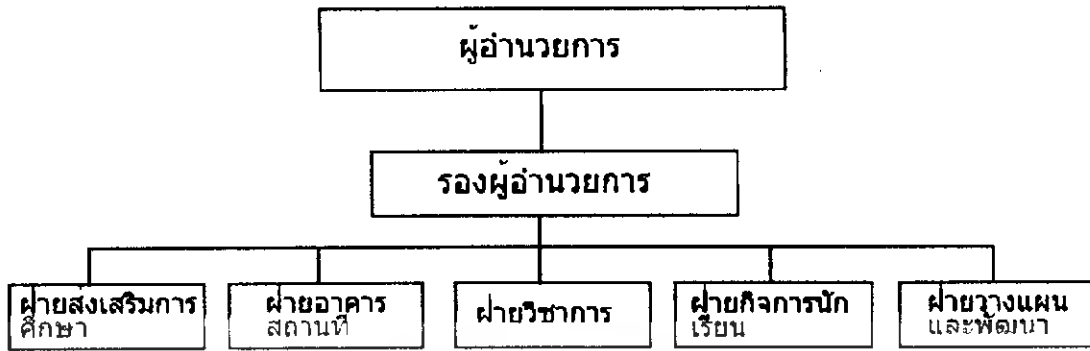
1. ผู้อำนวยการ
2. ผู้ช่วยฝ่ายส่งเสริมการศึกษา
3. ผู้ช่วยฝ่ายวิชาการ
4. ผู้ช่วยฝ่ายวางแผนและพัฒนา
5. ผู้ช่วยฝ่ายกิจการนักเรียน
6. ผู้ช่วยฝ่ายบริหารอาคารและสถานที่
7. งานสารบรรณ
8. งานบุคคล
9. งานการเงินและบัญชี
10. งานโภชนาการ
11. งานพัสดุ
12. งานยานพาหนะ
13. งานศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา
14. งานพัฒนาหลักสูตร
15. งานเทคโนโลยีทางการศึกษา
16. งานห้องสมุด
17. งานทะเบียนและสถิติ
18. งานวัดผลและประเมินผล
19. งานแนะแนว
20. งานวางแผนและงบประมาณ
21. งานวิจัยและเผยแพร่
22. งานสารสนเทศ
23. งานฝึกอบรมและพัฒนาบุคคล
24. งานติดตามและประเมินผล
25. งานวิเทศสัมพันธ์
26. งานประชาสัมพันธ์
27. งานพัฒนาบุคลิกภาพและวินัย
28. งานกิจกรรม และนันทนาการ
29. งานซักฟอกเสื้อผ้า และเครื่องนุ่งห่ม
30. งานฝ่ายพัฒนาอาคารและสถานที่
31. นักการภารโรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ตาราง 2-1 ผังแนวทางการจัดการบริหารของโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป



ตาราง 2-2 ผังแนวทางการจัดการบริหารของส่วนบริหารโครงการ

2.1.3 การฝึกกีฬาฟุตบอล

แนวทางการจัดเนื้อหาและโปรแกรมการฝึก

ขั้นที่1- เตรียมความพร้อมทางด้านร่างกายและจิตใจ

ขั้นที่2- สร้างเสริมสมรรถภาพทางกาย

ขั้นที่3- พัฒนาทักษะกลไกการเคลื่อนไหว

ขั้นที่4- วางพื้นฐานทางด้านทักษะ

ขั้นที่5- พัฒนาทักษะขั้นพื้นฐาน

ขั้นที่6- วางพื้นฐานและทักษะขั้นแข่งขัน

ขั้นที่7- พัฒนาทักษะ และความสามารถในการแข่งขัน

ขั้นที่8- สร้างเสริมประสบการณ์ในการแข่งขัน

ขั้นที่9- การแข่งขันเพื่อความเป็นเลิศ

แนวทางการจัดกิจกรรมการฝึก

- อธิบาย สาธิต ฝึกปฏิบัติ
- ศึกษาดูวิดีโอ
- ศึกษาการแข่งขันจริง
- เข้าร่วมการแข่งขัน
- ฝึกกับผู้เชี่ยวชาญพิเศษ
- วิเคราะห์วิจัยทักษะการฝึก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

แนวทางการจัดตารางเวลาฝึกซ้อม

นักเรียนจะต้องฝึกซ้อม 6 วันต่อสัปดาห์ โดยหยุดวันอาทิตย์ ในวันธรรมดาจะมีการฝึกซ้อมช่วงเช้าก่อนเข้าเรียน และช่วงบ่ายหลังเลิกเรียน ในวันเสาร์จะมีการฝึกซ้อมทั้งวัน ตารางแนวทางการฝึกซ้อมในวันธรรมดามีดังต่อไปนี้

- 06.30 น. ตื่นนอน ทำธุระส่วนตัว
- 07.00 น. วิ่งออกกำลังกาย
- 07.30 น. ลงซ้อมเบา
- 08.30 น. รับประทานอาหารเช้า
- 09.00 น. เข้าเรียนวิชาสามัญ
- 12.00 น. พักกลางวัน
- 13.00 น. เข้าเรียนวิชาสามัญช่วงบ่าย
- 15.30 น. ลงซ้อมใหญ่ช่วงบ่าย
- 18.00 น. พักผ่อนตามอัธยาศัย
- 19.00 น. รับประทานอาหารเย็น
- 19.30 น. ทำงาน พักผ่อนตามอัธยาศัย
- 21.30 น. เข้านอน

วัน เวลา	จันทร์	อังคาร	พุธ	พฤหัสบดี	ศุกร์	เสาร์	อาทิตย์
06.30-07.00	← ตื่นนอน ทำธุระส่วนตัว →						↑
07.00-07.30	← วิ่งออกกำลังกาย →						
07.30-08.30	← ลงซ้อมเบา →						
08.30-09.00	← รับประทานอาหารเช้า →						
09.00-12.00	← เข้าเรียนวิชาสามัญ →					ลงซ้อมเบา	ห ม
12.00-13.00	← พักกลางวัน →						ค
13.00-15.30	← เข้าเรียนวิชาสามัญช่วงบ่าย →					ลงซ้อมใหญ่	ช อ
15.30-18.00	← ลงซ้อมใหญ่ช่วงบ่าย →						ม
18.00-19.00	← พักผ่อนตามอัธยาศัย →						
19.00-19.30	← รับประทานอาหารเย็น →						
19.30-21.30	← ทำงาน พักผ่อนตามอัธยาศัย →						
21.30-06.30	← เข้านอน →						↓

ตาราง 2-3 แสดงตารางเรียน และตารางการฝึกซ้อมใน 1 อาทิตย์

2.1.4 การดูแลทางการแพทย์

การจะเป็นนักกีฬาที่มีความสามารถสูงได้จะต้องมีปัจจัยสนับสนุนหลายประการรวมถึงการดูแลทางการแพทย์ด้วย ภายในโครงการจะมีการดูแลทางการแพทย์ได้แก่

- องค์ความรู้ทางการแพทย์และกายภาพ ในแง่ที่จะเสริมสร้างวิธีการฝึกให้เกิดประสิทธิภาพสูงสุด
- การสร้างสมดุลของฮอร์โมนในร่างกาย
- การสร้างสมดุลในเรื่องโภชนาการและของเหลวในร่างกาย
- ความจำเป็นเกี่ยวกับวิตามินและแร่ธาตุต่างๆ
- คุณสมบัติของระบบกล้ามเนื้อ
- การปรับสภาพร่างกายและจิตใจ รวมไปถึงการเตรียมตัว
- แง่มุมต่างๆเกี่ยวกับอายุรกรรม
- SPORT TRAUMALOGY (การแพทย์ว่าด้วยระบบการเคลื่อนไหวซึ่งศึกษาและรักษาอาการบาดเจ็บจากกีฬา)
- การป้องกันการบาดเจ็บ

2.1.5 กิจกรรมภายในโครงการ

กิจกรรมภายในโครงการเกิดจากการใช้สอยของผู้ใช้โครงการต่างๆกันไป ตามหน้าที่ของแต่ละคน ซึ่งประเภทของผู้ใช้โครงการได้แก่ ผู้บริหารโครงการ , อาจารย์, เจ้าหน้าที่ , นักรียน และบุคคลภายนอก ดังจะระบุกิจกรรมที่เกิดขึ้นตามแต่ละประเภทผู้ใช้ต่อไปนี้

ผู้บริหารโครงการ

กิจกรรมหลัก ทำงานด้านการบริหาร ควบคุมการทำงานของเจ้าหน้าที่
สถานที่หลัก ห้องทำงานฝ่ายบริหาร ธุรการ ห้องรับรอง
เวลาทำงาน 07.50 – 16.00 น.

อาจารย์

กิจกรรมหลัก ทำงานด้านการสอน การฝึกสอนกีฬา พักอาศัยในหอพัก
สถานที่หลัก อาคารเรียน อาคารพลศึกษา สนามซ้อมฟุตบอล
เวลาทำงาน 06.30 – 17.30 น.

เจ้าหน้าที่

กิจกรรมหลัก ทำงานด้านธุรการ ด้านความเป็นระเบียบเรียบร้อย ด้านบำรุงรักษาพัค
อาศัยในหอพัก

สถานที่หลัก ห้องฝ่ายธุรการ หมวดวิชาต่างๆ องค์กรประกอบต่างๆ ตามแต่หน้าที่

เวลาทำงาน 07.50 – 17.30 น.(สำหรับเจ้าหน้าที่ช่วงกลางวัน)

นักเรียน

กิจกรรมหลัก เรียนหนังสือ ฝึกซ้อมฟุตบอล พักอาศัยในหอพัก

สถานที่หลัก อาคารเรียน โรงพลศึกษา โรงอาหาร สนามกีฬา หอพัก

เวลาทำงาน -

บุคคลภายนอก

กิจกรรมหลัก เข้าชมกีฬา ติดตามประสานงาน เข้าใช้สถานที่ที่อนุญาตให้คนภายนอก
เข้าใช้ได้

สถานที่หลัก สนามกีฬาหลัก ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

เวลาทำงาน -

2.2 การศึกษาองค์ประกอบโครงการ

2.2.1 การกำหนดองค์ประกอบโครงการ

องค์ประกอบของโครงการ กำหนดโดยพิจารณาจากข้อมูลจากแหล่งต่างๆ
ดังต่อไปนี้

- 1.วัตถุประสงค์ และขอบเขตของโครงการ
- 2.กรณีศึกษาต่างๆ ที่ประสบความสำเร็จในการฝึกสอนกีฬาฟุตบอลเยาวชน

โดยมีองค์ประกอบหลักของโครงการมีดังต่อไปนี้

องค์ประกอบหลักของโครงการ

เกิดจากความต้องการเบื้องต้นของโครงการ ที่จะทำให้โครงการดำเนินงานได้อย่างมี
ประสิทธิภาพ และประสพผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ที่ได้วางเอาไว้ ซึ่งส่วนหนึ่งเป็นความต้องการ
ของเจ้าของโครงการเอง มีองค์ประกอบหลักดังต่อไปนี้

1. ส่วนสนามกีฬาแข่งขันหลัก เป็นส่วนที่ใช้ในการแข่งขันฟุตบอลเพื่อรองรับการแข่งขันที่เป็นทางการ จะต้องมีการเปิดดำเนินการ และยังสามารถเปิดให้คนภายนอก และหน่วยงานภายนอกเข้าใช้เพื่อเพิ่มรายได้เข้ามาสนับสนุนโครงการอีกทางหนึ่งด้วย

2. ส่วนการศึกษาภาคสามัญ เป็นส่วนที่ทำหน้าที่เป็นโรงเรียนสอนวิชาสามัญแก่นักเรียนในโครงการ

3. ส่วนบริหารและดำเนินโครงการ เป็นส่วนที่ทำงานของเจ้าหน้าที่ของโครงการที่จะดำเนินงานให้ได้ตามวัตถุประสงค์

4. ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล เป็นส่วนที่ให้การฝึกสอนด้านกีฬาฟุตบอลแก่นักเรียนในโครงการซึ่งเป็นวัตถุประสงค์หลักที่สำคัญอันหนึ่งของโครงการ

องค์ประกอบของโครงการ

เป็นองค์ประกอบที่สนับสนุนองค์ประกอบหลักให้ทำหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ ส่งเสริมโครงการให้มีความสมบูรณ์พร้อมทุกด้าน เต็มเต็มและลดจุดด้อยต่างๆที่ขาดไปเพื่อการบรรลุซึ่งวัตถุประสงค์ที่ได้วางเอาไว้ โดยมีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ส่วนหอพักสำหรับนักเรียน เป็นส่วนพักอาศัยของนักเรียนในโครงการ เพื่อบรรลุจุดมุ่งหมายของโครงการที่จะฝึกสอนเยาวชนให้มีความสามารถด้านกีฬาฟุตบอลในระดับชาติ จำเป็นจะต้องควบคุมดูแล และให้การอบรมทั้งร่างกาย จิตใจ และสังคม การให้นักเรียนอยู่ร่วมกันในสถาบัน นอกจากจะสามารถดูแลทางความประพฤติ และโภชนาการได้อย่างทั่วถึงแล้ว ยังสามารถฝึกให้นักเรียนรู้จักการอยู่ร่วมกันในสังคมอีกด้วย

2. ส่วนการกีฬาอื่นๆ เป็นส่วนที่จะเสริมสร้างความสามารถทางด้านร่างกายของนักเรียนให้พร้อมสมบูรณ์ทุกด้าน ซึ่งการฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอลเพียงอย่างเดียวไม่อาจทำได้ การให้นักเรียนได้ใช้กีฬาชนิดอื่นเสริมสร้างสมรรถภาพทางกายให้เพิ่มขึ้นจึงเป็นสิ่งที่ขาดไม่ได้ รวมไปถึงให้ความเบิกบานและผ่อนคลายทางจิตใจของนักเรียนอีกด้วย

องค์ประกอบเสริมของโครงการ

เป็นองค์ประกอบที่อำนวยความสะดวกของการดำเนินโครงการ ให้เป็นไปได้อย่างราบรื่น และช่วยตอบสนองให้ผู้เข้าใช้โครงการสามารถปฏิบัติหน้าที่ได้อย่างมีประสิทธิภาพ และที่สำคัญคือความพึงใจที่จะปฏิบัติหน้าที่ในโครงการ เพื่อดำเนินโครงการให้ได้ตามวัตถุประสงค์ โดยองค์ประกอบเสริมของโครงการมีดังต่อไปนี้

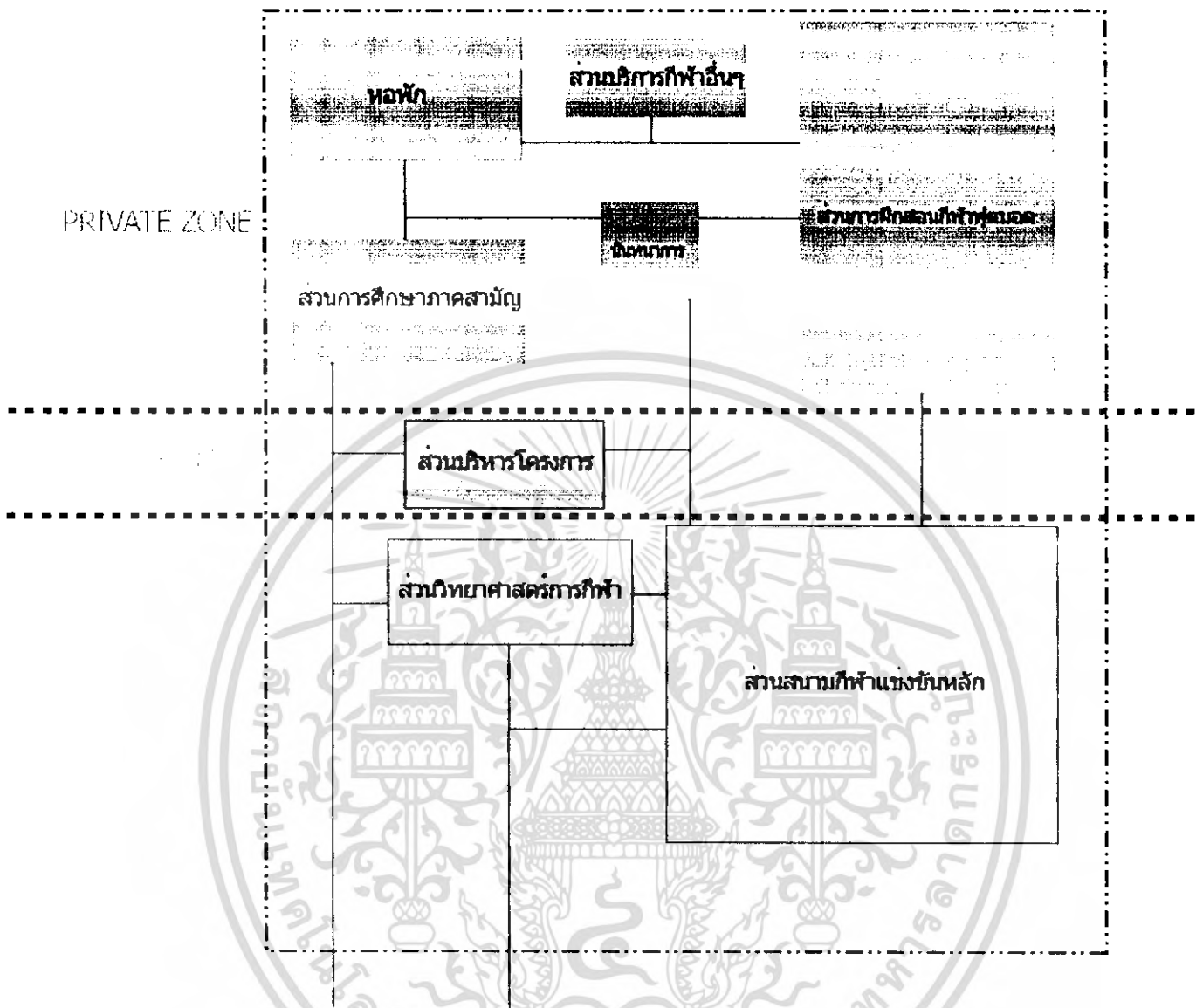
1. ส่วนนันทนาการ เป็นส่วนที่ในความผ่อนคลายจากภาระหน้าที่ต่างๆ เพื่อสภาพจิตใจที่ดีของนักเรียนที่ต้องมาอยู่ร่วมกันภายในสถาบัน และยังสามารถสร้างเสริมความรู้และประสบการณ์ต่างๆ ที่ไม่ได้จากการเรียน หรือการฝึกกีฬาอีกด้วย

2. ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นส่วนที่ศึกษาและพัฒนาสมรรถภาพทางร่างกายของนักเรียน เพื่อความเป็นเลิศทางด้านกีฬาฟุตบอลโดยเฉพาะ ซึ่งรวมไปถึงส่วนเวชศาสตร์การกีฬาที่เป็นตัวสนับสนุนส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬาอีกทางหนึ่ง และศูนย์นี้ยังเปิดให้บริการบางส่วนแก่คนภายนอกอีกด้วย

3. สถานพยาบาล เป็นส่วนที่ให้การรักษาพยาบาลเบื้องต้นแก่นักเรียน และเจ้าหน้าที่ของวิทยาลัย เนื่องจากการฝึกสอนด้านกีฬา อาจเกิดการบาดเจ็บทางร่างกายได้ ซึ่งจำเป็นจะต้องได้รับการรักษาพยาบาลล่วงหน้าเพื่อบรรเทาอาการและนำส่งแพทย์ภายนอกโครงการต่อไป รวมไปถึงการรักษาพยาบาลอาการเจ็บป่วยเล็กน้อยต่างๆของนักเรียนและเจ้าหน้าที่ด้วย

4. ส่วนบริการต่างๆ เป็นส่วนที่ให้การบริการเพื่อความสะดวกด้านต่างๆ เช่นร้านค้า ร้านอาหาร ซักรีด เป็นต้น





ภาพ 2-1 แสดง ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบที่สำคัญ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้ |

2.2.2 รายละเอียดองค์ประกอบหลัก และเจ้าหน้าที่

องค์ประกอบดังที่กล่าวมามีรายละเอียด และหน้าที่ดังต่อไปนี้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
------------	--------------	---------	----------

1. องค์ประกอบหลัก

1.1 ส่วนสนามแข่งขันฟุตบอล

1.1.1 สนามแข่งขัน

สนามฟุตบอลมาตรฐานแข่งขัน	แข่งขันกีฬา
อัฒจันทร์	นั่งชมกีฬา
ห้องเตรียมการแข่งขัน- ของนักกีฬา	วางแผน/พักผ่อน
ห้องรับรองพิเศษ	รับรองแขกพิเศษผู้มาชม
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ /อาบน้ำ
ห้องพยาบาล	
ส่วนห้องบริการต่างๆ	
ห้องน้ำ	
ที่จอดรถ	จอดรถ

1.2 ส่วนการศึกษาภาคสามัญ

1.2.1 ห้องเรียน

ห้องเรียนวิชาทั่วไป	สอนวิชาทั่วไป
ห้องปฏิบัติการทางภาษา	สอนภาษาต่างประเทศ
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	ทดลองวิชาวิทยาศาสตร์
ห้องเรียนคอมพิวเตอร์	ให้การสอนและบริการ
ห้องเรียนวิทยาศาสตร์การกีฬา	สอน-การแพทย์กีฬา -จิตวิทยาการกีฬา -โภชนาการการกีฬา
ห้องเก็บของ	เก็บของ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
1.2.2 ห้องสมุด	ห้องสมุด	รวบรวมข้อมูลวิชาการ ให้บริการด้านข้อมูล	
	ส่วนบรรณารักษ์	ดูแลห้องสมุด	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
	ส่วนบริการยืมยืม		
	ห้องน้ำ		
1.2.3 ศูนย์โสตทัศนศึกษา	ห้องโสตทัศนศึกษา	บริการโสตทัศนศึกษา	
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
1.2.4 หมวดวิชาต่างๆ	ห้องพักอาจารย์	สำหรับอาจารย์พัก และทำงาน	
	ห้องเก็บเอกสาร	เก็บเอกสาร และ อุปกรณ์การสอน	
1.2.5 ห้องประชุม	ห้องประชุม	ประชุมนักเรียน/เจ้าหน้าที่ (อาจใช้ ร่วมกับสภามหาวิทยาลัยในร่มภายในโครงการ)	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
1.3 ส่วนบริหารและดำเนินโครงการ			
1.3.1 ผู้บริหารโครงการ	ห้องผู้อำนวยการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องรองผู้อำนวยการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	เลขานุการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
1.3.2 งานบริหารการศึกษา	ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	เลขานุการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องธุรการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
	ห้องประชุม	ประชุมเจ้าหน้าที่	
	ห้องเก็บของ/เอกสาร	เก็บของ	
1.3.3 งานบริหารการกีฬา	ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	เลขานุการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องธุรการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องประชุม	ประชุมเจ้าหน้าที่	
	ห้องเก็บของ/เอกสาร	เก็บของ	
	ห้องน้ำ		
1.3.4 ห้องรับรองพิเศษ	ห้องรับรอง	รับรองแขกที่มาเยี่ยมชม	
1.3.5 ที่จอดรถ	ห้องเตรียมอาหาร	เตรียมอาหาร	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
1.3.5 ส่วนประชาสัมพันธ์	ประชาสัมพันธ์	แนะนำโครงการ	
	หอเกียรติยศ	จัดแสดงรางวัล/ ความสำเร็จ	
	ห้องประชุมอเนกประสงค์	แนะนำโครงการ/แถลงข่าว	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	

1.4 ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล

1.4.1 สนามฝึกซ้อมฟุตบอล

สนามมาตรฐาน 3 สนาม	ฝึกซ้อม	
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ	
	/อาบน้ำ	
สนามฝึกทักษะความคล่องตัว	ฝึกซ้อม	สนามทราย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
	สนามฝึกกระโดดและกลบตัว	ฝึกซ้อม	สนามทราย
	สนามฝึกความเร็ว/ความเร่ง	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกการรับส่งลูก	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกผู้รักษาประตู	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกการกระโดดโหม่ง	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกการยิงประตู	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามฝึกกำลังการเตะ	ฝึกซ้อม	ไม่เจาะจง
	สนามฝึกกำลังทางกาย	ฝึกซ้อม	พื้นเรียบ
	สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	ส่วนสร้างสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	ฝึกซ้อม	พื้นเรียบ
	สนามอเนกประสงค์	ฝึกซ้อม	สนามหญ้า
	ลู่วิ่ง	ฝึกซ้อม	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์การฝึก/อุปกรณ์สนาม	

1.4.2 ส่วนการสอนกลยุทธ์

ห้องเรียน	สอนเทคนิควิธี
ห้องเก็บของ	เก็บของ

2.องค์ประกอบรองของโครงการ

2.1 ส่วนหอพักนักเรียน และเจ้าหน้าที่

2.1.1 หอพักนักเรียน

ห้องนอนรวม	หลับนอน
ห้องพักผ่อนทำงาน	พักผ่อนทำงาน
ส่วนนันทนาการ	พักผ่อน
ห้องน้ำ	อาบน้ำ/ธุระส่วนตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
2.1.2 หอพักอาจารย์ และเจ้าหน้าที่			
	บ้านพัก	พักอาศัย	
	พื้นที่พักผ่อน	พักผ่อน	

2.2 ส่วนการกีฬาอื่นๆ

2.2.1 โรงยิมเนเซียมอเนกประสงค์

สนามบาสเกตบอล	เล่นกีฬา	ปรับเปลี่ยนได้
พื้นที่โต๊ะเทเบิลเทนนิส	เล่นกีฬา	ปรับเปลี่ยนได้
สระว่ายน้ำ	เล่นกีฬา	
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ	
	/อาบน้ำ	
ห้องเก็บของ	เก็บของ/อุปกรณ์กีฬา	
(สามารถปรับเปลี่ยนเป็นห้องประชุมอเนกประสงค์ได้)		

2.2.2 ส่วนสร้างสมรรถภาพทางกาย

WEIGHT TRAINING	สร้างสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ	
	/อาบน้ำ(ใช้ร่วมกันกับห้องเปลี่ยนชุด	
สำหรับซ้อมฟุตบอล)		
ห้องเก็บของ	เก็บของ	

2.2.3 ทางวิ่ง

ทางวิ่งออกกำลังกาย	วิ่งออกกำลังกาย
ห้องเก็บของ	เก็บของ

3.องค์ประกอบเสริมของโครงการ

3.1 ส่วนนันทนาการ

3.1.1 ส่วนพักผ่อนทั่วไป

ห้องชมโทรทัศน์	พักผ่อน/ชมโทรทัศน์
ห้องนั่งเล่นอ่านหนังสือ	พักผ่อน/อ่านหนังสือ

3.1.2 ส่วนห้องชมภาพยนตร์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สำนักหอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
	ห้องชมภาพยนตร์ขนาดเล็ก	ชมภาพยนตร์	
	ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม	ควบคุมการฉาย	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์	
3.1.3 ส่วนซ่อมดนตรี			
	ห้องซ่อมดนตรี	เล่นดนตรี	
	ห้องควบคุม	ควบคุมเสียง	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์	
3.1.4 ส่วนบริการคอมพิวเตอร์			
	ห้องคอมพิวเตอร์	บริการคอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ต	
	ห้องเจ้าหน้าที่	ควบคุม/ให้บริการ	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
(ควรอยู่ใกล้กับหอพักนักเรียนเพื่อที่จะให้บริการได้สะดวก)			
3.2 ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา			
3.2.1 ส่วนบริหารศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา			
	ห้องหัวหน้าศูนย์	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	เลขานุการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องธุรการ	ทำงานเจ้าหน้าที่	
3.2.2 ส่วนต้อนรับ			
	ประชาสัมพันธ์	แนะนำ/ต้อนรับ	สมาชิกเข้าใช้ได้
	พื้นที่พักคอย	พักคอย/พักผ่อน	สมาชิกเข้าใช้ได้
	ร้านค้า	ขายของ/อาหารว่าง	สมาชิกเข้าใช้ได้
	ร้านอาหาร	ขายอาหารเพื่อสุขภาพ	สมาชิกเข้าใช้ได้
	พื้นที่นันทนาการ	เผยแพร่ความรู้การกีฬา	สมาชิกเข้าใช้ได้
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
3.2.3 ส่วนห้องเสริมสมรรถภาพทางกาย			
	ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	ออกกำลังกาย	สมาชิกเข้าใช้ได้
	ห้องแอโรบิค	ออกกำลังกาย	สมาชิกเข้าใช้ได้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
	ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพหัวใจ, หลอดเลือด	ออกกำลังกาย	สมาชิกเข้าใช้ได้
	ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ/อาบน้ำ	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์	
3.2.4 ส่วนห้องทดสอบสมรรถภาพ	ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย	ทดสอบโดยเครื่องมือ/เจ้าหน้าที่	นักเรียนเท่านั้น
	ลานทดสอบสมรรถภาพ	ทดสอบโดยเครื่องมือ/เจ้าหน้าที่	นักเรียนเท่านั้น
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
3.2.5 ที่จอดรถ	ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ/อาบน้ำ	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์	
	พื้นที่พักคอย	พักคอย/พักผ่อน	
3.2.5 ส่วนบำบัดและฟื้นฟู	ห้องเวชศาสตร์การกีฬา	บำบัดรักษาอาการบาดเจ็บจากกีฬา	
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องอบไอน้ำ	อบไอน้ำ/อบชาวนา/แช่น้ำอุ่น/แช่น้ำเย็น	
	ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	เปลี่ยนเครื่องแต่งกาย/เก็บของ/อาบน้ำ	
	ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์	
	พื้นที่พักคอย	พักคอย/พักผ่อน	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

องค์ประกอบ	ห้อง/สถานที่	หน้าที่	หมายเหตุ
3.3 สถานพยาบาล			
3.3.1 ส่วนต้อนรับ			
	พื้นที่พักคอย	พักคอย	
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
3.3.2 ส่วนรักษา			
	ห้องตรวจทั่วไป	ตรวจอาการ	
	ห้องผ่าตัดเล็ก	ทำแผล	
	ห้องพักผู้ป่วยชั่วคราว	ผู้ป่วยนอนพักชั่วคราว	
	ห้องเก็บเวชภัณฑ์	เก็บเวชภัณฑ์ต่างๆ	
	ห้องกายภาพบำบัด		
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
3.4 ส่วนบริการต่างๆ			
3.4.1 บริการอาหาร			
3.4.1.1 โรงอาหาร			
	พื้นที่รับประทานอาหาร	นั่งรับประทานอาหาร	
	โรงครัว	ปรุงอาหาร	
	พื้นที่ล้างทำความสะอาด	ล้างภาชนะ	
	ห้องเก็บอาหาร	เก็บอาหาร	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ/ภาชนะ	
3.4.1.2 ร้านค้าทั่วไป			
	ห้องขาย	ขายสินค้า	
	ห้องเก็บของ	เก็บของ	
3.4.2 ส่วนบริการทั่วไป			
3.4.2.1 ส่วนซักรีด			
	ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่	
	ห้องซัก	ซักด้วยเครื่องซักผ้า	
	พื้นที่ตาก	ตากผ้า	
	พื้นที่อบผ้า	อบแห้งผ้า	

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเก็บเครื่องแต่งกาย	เก็บเสื้อผ้า
ห้องซ่อมแซมเครื่องแต่งกาย	เย็บ/ซ่อม

3.4.2.2 ส่วนบำรุงรักษาอาคารสถานที่

ห้องเจ้าหน้าที่	ทำงานเจ้าหน้าที่
ห้องปฏิบัติการ/ซ่อมแซม	สร้าง/ซ่อมวัสดุต่างๆ
พื้นที่เรือนเพาะชำ	เพาะ/บำรุงรักษาต้นไม้
ห้องเก็บของ	เก็บอุปกรณ์



2.2.3 การวิเคราะห์รายละเอียดด้านเนื้อหาที่ใช้อยู่

การหาเนื้อหาที่ใช้อยู่ของโครงการสามารถวิเคราะห์ได้จากข้อมูลแหล่งต่างๆ ตัวอย่างเช่น จากกรณีศึกษาโครงการประเภทเดียวกัน หรือที่เกี่ยวข้อง จากข้อมูลมาตรฐาน ARCHITECT'S DATA หรือจากการวิเคราะห์ด้วยข้อมูลความต้องการของผู้ใช้โครงการ

การวิเคราะห์หาจำนวนคนที่เข้าใช้สนามกีฬาในโครงการ โดยคิดจากสถิติการเข้าชมกีฬาฟุตบอลในประเทศไทยเป็นหลัก ที่มีการแข่งขันอย่างเป็นทางการ เพื่อเปรียบเทียบการเข้าชมที่มากที่สุดกับความจุที่สนามกีฬาในโครงการต้องการ โดยสถิตินี้คิดจากเงินที่เก็บได้จากบัตรผ่านประตู ซึ่งได้ข้อมูลมาจาก แผนกคลัง กรมพลศึกษา

ตารางที่ 2-4 สถิติการเข้าชมกีฬาฟุตบอล ของกรมพลศึกษา ปี 2547

ประเภทกีฬา	รายการการแข่งขัน	จำนวนผู้ชม
ฟุตบอล	ประเพณี จตุรมิตร	10,799
	ประเพณี จุฬา – ธรรมศาสตร์	5,580
	บอลนัดพิเศษ "สนามฝันฟุตบอลไทย"	1,324
	บอลนัดพิเศษ "อุ้มเครื่องไทย-มาเลเซีย"	482
	คิงส์คัพ	3,224
	ควีนคัพ	183
	ไทยลีก ปี 47	26,098

ที่มา แผนกคลัง กรมพลศึกษา

หมายเหตุ ไทยลีก มีทั้งหมด 10 ทีม แข่งขันแบบพบกันหมด ทีมละ 18 นัดเหย้า(แข่งในบ้าน) 9 นัด เยือน(แข่งนอกบ้าน) 9 นัด ซึ่งสถิติที่ได้มาของ ไทยลีก ปี 47 เป็นสถิติที่ได้จากบัตรผ่านประตูรวมทั้งหัวหน้าเมเนเจอร์การแข่งขัน ซึ่งแล้วแต่ความต้องการเข้าสนามของแต่ละทีม(ไม่เกิน 9 นัด)

ตารางที่ 2-5 สถิติการเข้าชมกีฬาฟุตบอล ของกรมพลศึกษา ปี 2548

ประเภทกีฬา	รายการการแข่งขัน	จำนวนผู้ชม
วูดีบอล	ปรีซีเกมส์	1,320
	ประเพณี จุฬา – ธรรมศาสตร์	8,359
	บอลนัดพิเศษ “ออลทีมชาติไทย”	1,716
	ไทยลีก ปี 48	18,930

ที่มา แผนกคลัง กรมพลศึกษา

หมายเหตุ ไทยลีก มีทั้งหมด 10 ทีม แข่งขันแบบพบกันหมด ทีมละ 18 นัดเหย้า(แข่งในบ้าน) 9 นัดเยือน(แข่งนอกบ้าน) 9 นัด ซึ่งสถิติที่ได้มาของ ไทยลีก ปี 47 เป็นสถิติที่ได้จากบัตรผ่านประตูรวมทั้งหัวหน้าเมตต์การแข่งขัน ซึ่งแล้วแต่ความต้องการเข้าสนามของแต่ละทีม(ไม่เกิน 9 นัด)

จากการสำรวจสถิติเข้าชมกีฬาฟุตบอล ในลักษณะที่ได้จากการเก็บบัตรผ่านประตูของผู้ต้องการที่จะเข้าดูกีฬา แต่ในที่นี้สำหรับ นักเรียนหรือเยาวชน ทางสนามกีฬาจะไม่เก็บค่าบัตรผ่านประตู สามารถเข้าได้ฟรี รวมทั้งประเพณีต่างๆที่มีการเหมาที่นั่งรวมของแต่ละฝั่งซึ่งไม่สามารถเก็บค่าบัตรผ่านประตูได้เช่นกัน

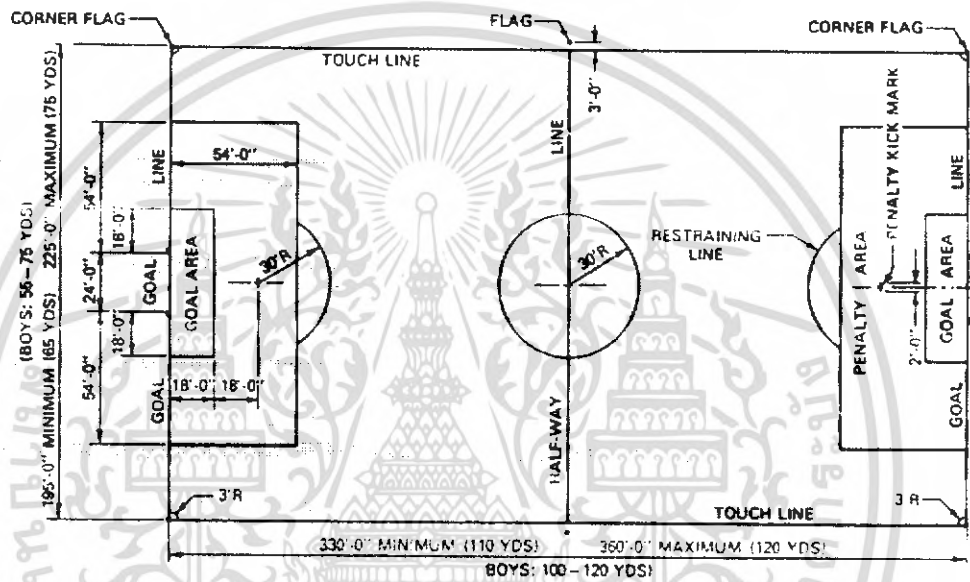
จากสถิติการเข้าดูกีฬาฟุตบอลในระยะที่ผ่านมา (ปี 2547 - 48) ก็จะสามารถคาดการณ์ถึงจำนวนคนดูกีฬาฟุตบอลในโครงการ เพื่อเปรียบเทียบกับความจุที่นั่งของสนามได้ โดยที่เอาจำนวนเข้าชมกีฬาฟุตบอลมากที่สุดประมาณ 8,000 – 10,000 คน ซึ่งสามารถสรุปได้ว่า ความจุของสนามกีฬาหลักในโครงการ น่าจะมีความจุได้ประมาณ 10,000-12,000 คน

องค์ประกอบหลัก

-ส่วนสนามกีฬาแข่งขันฟุตบอล

สนามฟุตบอลประกอบด้วย

-สนามแข่งขันมาตรฐาน ในโครงการนี้จะต้องใช้สนามมาตรฐานนานาชาติ เนื่องจากเปิดใช้เป็นสากลและสามารถจัดการแข่งขันนานาชาติได้ โดยกว้าง 64 เมตร ยาว 110 เมตร และต้องมีพื้นที่ด้านข้างขั้วเล็กน้อย

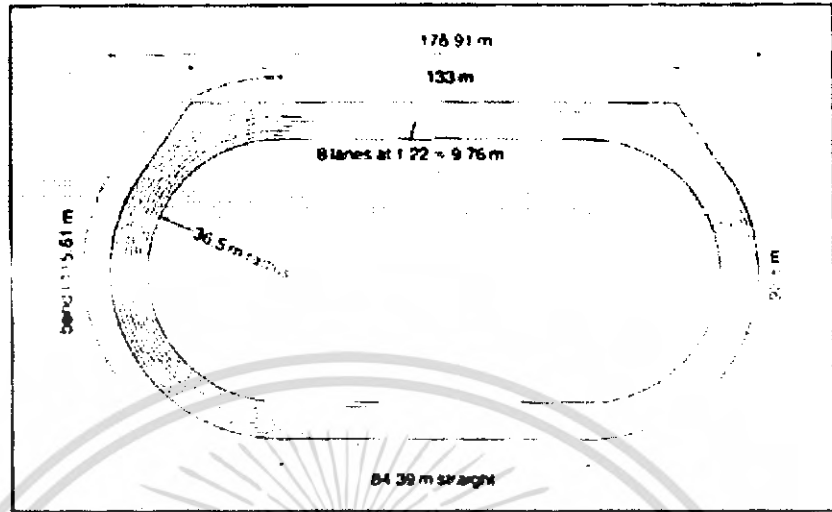


ภาพ 2-2 แสดงขนาดสนามฟุตบอลมาตรฐาน

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

พื้นที่ต้องการ 7524 ตารางเมตร

รูป 2-3



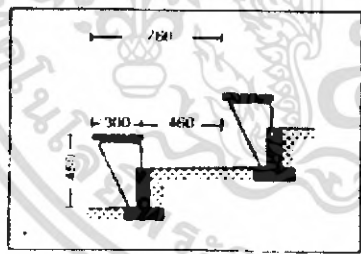
4 400 m standard 7-lane club running track; for 6-lane all-weather surfaces reduce overall dimensions by 2440 (approx overall size 179 x 106 m (193 x 116 yd)). major competition & regional tracks require 8 all-weather lanes with 10-lane sprint straight; increase overall dimensions by 2440 (approx overall size 181 x 111 m (198 x 121 yd))

ภาพ 2-3 แสดงขนาดของลู่วิ่งมาตรฐาน

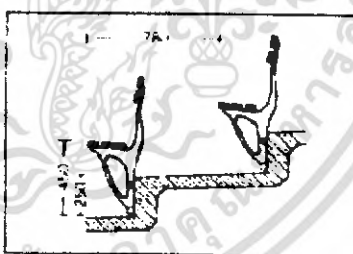
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

พื้นที่ที่ต้องการ 4635 ตารางเมตร

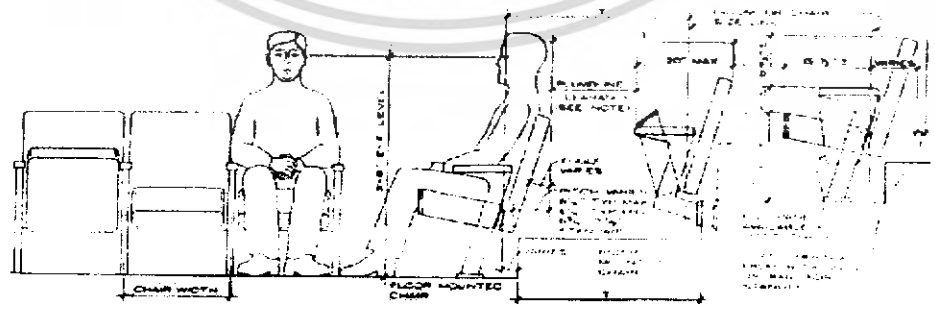
-อัฒจันทร์ จำนวน 10,000 ที่นั่ง



16 On metal brackets set in concrete



17 Seating with backs



ภาพ 2-4 แสดงรูปแบบของที่นั่งอัฒจันทร์

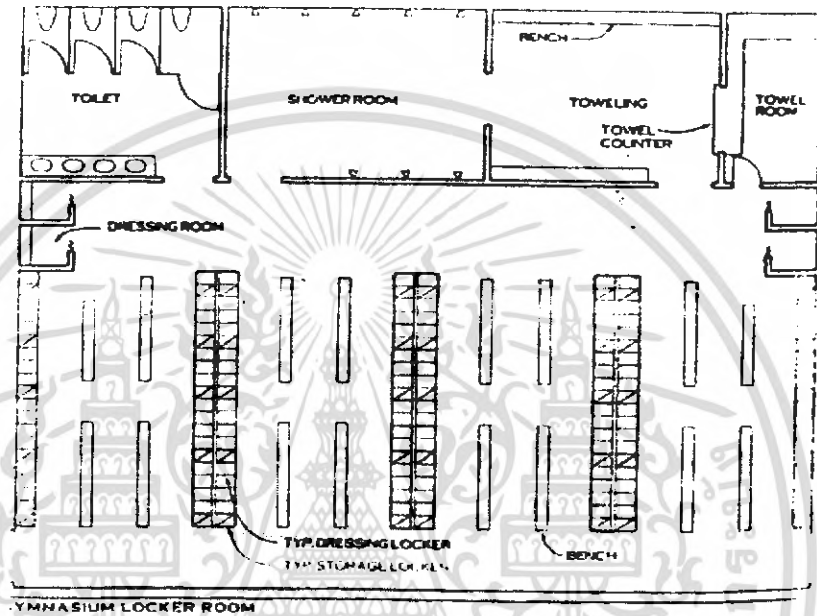
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

พื้นที่ต่อที่นั่งประมาณ 0.80 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 8000 ตารางเมตร

-ห้องเตรียมการแข่งขัน/พักผ่อนกีฬา

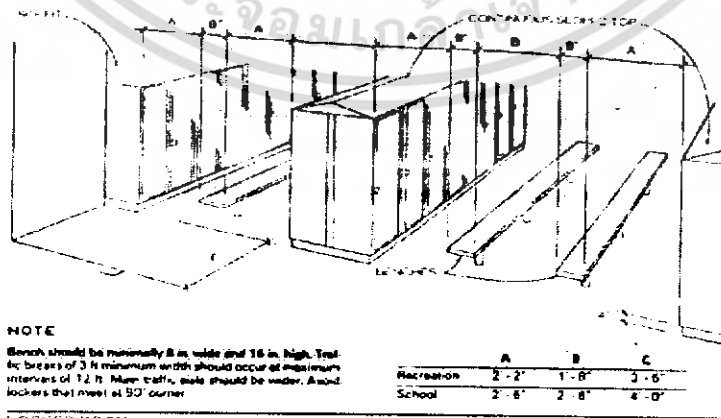


ภาพ2-5 แสดงห้องเตรียมการแข่งขัน /พักผ่อนกีฬา

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

มีผู้เข้าใช้ประมาณ 25 คน ต่อ 1 ทีม

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย



ภาพ2-6 แสดงห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

-ห้องรับรองพิเศษ

มีผู้เข้าใช้ประมาณ 5 คน

(ที่มา จากกรณีศึกษา)

-ห้องควบคุมการแข่งขัน ใช้ควบคุมการแข่งขันด้านแสง เสียง และกติกา

ผู้ใช้งานประมาณ 2 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

(ที่มา จากกรณีศึกษา)

-ที่จอดรถสำหรับสนามกีฬาแข่งขันหลัก

ผู้ใช้งานประมาณ 10,000 คน (เทียบจากความจุสนาม)

จำนวนที่จอดรถ 500 คัน



ภาพ 2-7 แสดงที่จอดรถ

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

พื้นที่ต่อที่จอดรถ 1 คัน 12.5 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 6,250 ตารางเมตร

(คัดคำนวณจาก กฎกระทรวง คู่มือคณวก)

-ส่วนการศึกษาภาคสามัญ

ห้องเรียน ประกอบด้วย นักเรียน 30 คน ซึ่งเป็นจำนวนที่เหมาะสมจากกรณีศึกษา
โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน รวม 60 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY
SCHOOLS)

ห้องปฏิบัติการทางภาษา ประกอบด้วยเครื่องฉายแผ่นใส พร้อมฉาก เครื่องเสียง ,
โทรทัศน์ พร้อมเครื่องเล่นวิดีโอหรือซีดี

จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน พร้อมโต๊ะปฏิบัติการ

อาจารย์ 1คน พร้อมโต๊ะควบคุมเสียง

จำนวนนักเรียนห้องละ 30 คน ใช้พื้นที่ 3 ตร.ม./คน รวม 60 ตารางเมตร

ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์ แบ่งออกเป็น

-ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์กายภาพ รูปแบบคล้ายห้องเรียนทั่วไป แต่จะต้องมีพื้นที่เก็บ
อุปกรณ์มากกว่าเพื่อให้เก็บตัวอย่างหิน ดิน ก้อนจุลทรรศน์ เป็นต้น

พื้นที่ที่ต้องการ 90 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

-ห้องปฏิบัติการทางชีววิทยา รูปแบบการจัดจะต้องแยกพื้นที่ฟังบรรยายและพื้นที่
ปฏิบัติการทดลอง โดยจะต้องมีพื้นที่เก็บอุปกรณ์อีกส่วนหนึ่ง

พื้นที่ที่ต้องการ 110 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

-ห้องปฏิบัติการทางเคมี รูปแบบการจัดจะต้องแยกพื้นที่ฟังบรรยายและพื้นที่ปฏิบัติการ
ทดลอง มีระบบท่อประปาน้ำร้อน-น้ำเย็น มีห้องเก็บสารเคมีที่มีดขีด ระบบระบายอากาศที่ดี
พื้นผิวโต๊ะและพื้นจะต้องทนต่อการกัดกร่อนของสารเคมี และที่สำคัญต้องมีระบบป้องกันอุบัติเหตุ
เช่นระบบดับเพลิง ถังดับเพลิง ฉุกเฉิน ที่ล้างตาฉุกเฉิน เป็นต้น

พื้นที่ที่ต้องการ 110 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องปฏิบัติการทางฟิสิกส์ รูปแบบการจัด และอุปกรณ์คล้ายกับห้องปฏิบัติการทาง
ชีววิทยา และเคมี

พื้นที่ที่ต้องการ 110 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

ห้องปฏิบัติการศิลปะ ต้องเป็นพื้นที่ที่มีความสงบเงียบในการทำงานตัวอย่างเช่น งาน
เขียนแบบ งานปั้นดินเผา งานจิตรกรรม เป็นต้น และจะต้องมีพื้นที่เก็บอุปกรณ์อีกด้วย

พื้นที่ปฏิบัติงาน สำหรับนักเรียน 30 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 110 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ ช่องเปิดทางหน้าต่างสู่ภายนอกไม่ใช่สิ่งสำคัญ เนื่องจาก
แสงจากภายนอกอาจทำให้สะท้อนหน้าจอจนมองไม่เห็นได้ แต่ควรจะมีอยู่บ้างในตำแหน่งที่ไม่
ส่งผลกระทบต่อทางแสง ระบบปรับอากาศเป็นสิ่งจำเป็นต่อการใช้งานคอมพิวเตอร์จึงควรเตรียมพื้นที่
ไว้ด้วย

พื้นที่ปฏิบัติงานของนักเรียน 30 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 90 ตารางเมตร

(ที่มา BUILDING TYPE BASIC FOR ELEMENTARY AND SECONDARY SCHOOLS)

ห้องเรียนกายภาพการกีฬา เป็นการเรียนรู้การสอนเกี่ยวกับร่างกาย การเคลื่อนไหว
ทางการกีฬา พื้นที่การเรียนสมควรจะต้องมีพื้นที่ว่างในการทดลองปฏิบัติด้วย

พื้นที่สำหรับนักเรียน 30 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 90 ตารางเมตร

ห้องเรียนจิตวิทยาการกีฬา เป็นการเรียนรู้การสอนเชิงบรรยาย

พื้นที่สำหรับนักเรียน 30 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 60 ตารางเมตร

ห้องเรียนโภชนาการกีฬา เป็นการเรียนรู้การสอนเชิงบรรยาย และการปฏิบัติการเล็กน้อย

พื้นที่สำหรับนักเรียน 30 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 60 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุด ประกอบด้วย

-ที่อ่านหนังสือ จำนวนผู้เข้าใช้ได้ทั้งหมด 250 คน

จำนวนผู้เข้าใช้จริงในเวลาที่ผู้เข้าใช้มากที่สุด ประมาณ 70 % ของทั้งหมด
ดังนั้น มีผู้เข้าใช้มากที่สุดพร้อมกันประมาณ 175 คน

ใช้พื้นที่คนละประมาณ 1.8 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 450 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-พื้นที่บรรณารักษ์ เป็นที่ทำงานของเจ้าหน้าที่บรรณารักษ์ และที่วางบัตรและ
คอมพิวเตอร์ในการค้นหาหนังสือ

จำนวนผู้ใช้ 2 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 10 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

ศูนย์โสตทัศนูปกรณ์ ประกอบด้วย

-ห้องเก็บโสตทัศนูปกรณ์ เป็นที่เก็บและให้บริการยืมอุปกรณ์ทางการศึกษา

พื้นที่ที่ต้องการ 9 ตารางเมตร

-ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม เป็นห้องทำงานเจ้าหน้าที่

จำนวนผู้ใช้ 2 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 8 ตารางเมตร

ห้องพักอาจารย์ อาจารย์วิชาสามัญวิชาละ 2 คน จากกรณีศึกษาโรงเรียนกีฬาจังหวัด
สุพรรณบุรี

วิชาสามัญที่สอนได้แก่ วิชาคณิตศาสตร์ สังคม ภาษาไทย ภาษาต่างประเทศ(อังกฤษ,
เยอรมัน) ศิลปะ วิทยาศาสตร์และคอมพิวเตอร์

จำนวนอาจารย์ที่ใช้ห้อง 12 คน คนละประมาณ 4 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 50 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

ห้องประชุม เป็นห้องประชุมอเนกประสงค์ ประกอบด้วย

-พื้นที่ประชุม จำนวนผู้ใช้ 300 คน คนละประมาณ 1 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 300 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-เวที คิด 15 % ของพื้นที่ห้องประชุม

พื้นที่ที่ต้องการ 75 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้อง AHU คิด 5 % ของพื้นที่ห้องประชุม

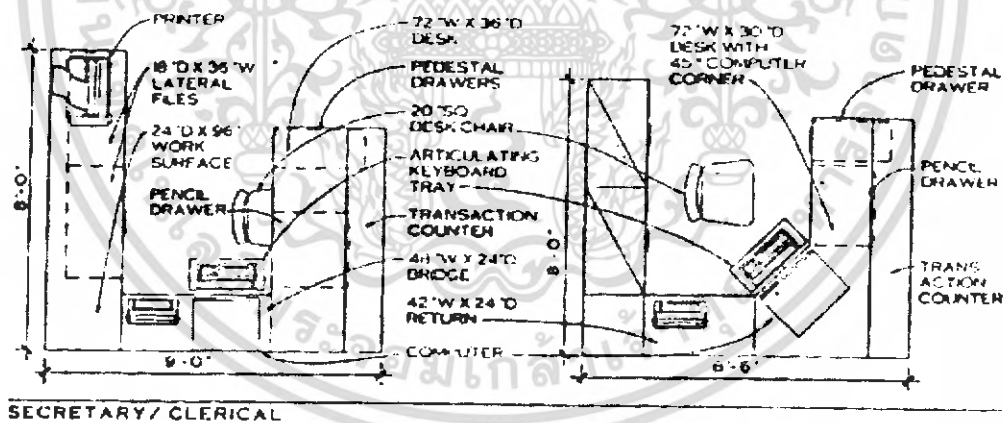
พื้นที่ที่ต้องการ 15 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ส่วนบริหารและดำเนินโครงการ

ผู้บริหาร

-ห้องผู้อำนวยการ



ภาพ 2-8 แสดงห้องทำงาน

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

-พื้นที่เลขานุกร

พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

-ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมการศึกษา

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

-สำนักงานฝ่ายส่งเสริมการศึกษา

จำนวนผู้ใช้ 4 คน ใช้คนละ 4 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

-ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายอาคารสถานที่

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

-สำนักงานฝ่ายอาคารสถานที่

จำนวนผู้ใช้ 4 คน ใช้คนละ 4 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

-ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

-สำนักงานฝ่ายวิชาการ

จำนวนผู้ใช้ 4 คน ใช้คนละ 4 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

-ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายกิจการนักเรียน

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

-สำนักงานฝ่ายกิจการนักเรียน

จำนวนผู้ใช้ 4 คน ใช้คนละ 4 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

-ห้องผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวางแผนและพัฒนา

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

-สำนักงานฝ่ายวางแผนและพัฒนา

จำนวนผู้ใช้ 4 คน ใช้คนละ 4 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องประชุม

จำนวนผู้ใช้ 10 – 15 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 25 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

ห้องรับรองพิเศษ

-ห้องรับรอง

รับรองได้ 5 คน ใช้พื้นที่คนละ 8 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-ห้องเตรียมอาหาร

ชุดเตรียมอาหารแบบแถวเดียว พื้นที่ที่ต้องการ 9 ตารางเมตร
(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

ส่วนประชาสัมพันธ์

-ประชาสัมพันธ์

จำนวนผู้ใช้ 2 คน คนละ 2 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

-หอเกียรติยศ

ขนาดไม่แน่นอน เป็นไปตามการออกแบบ
พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

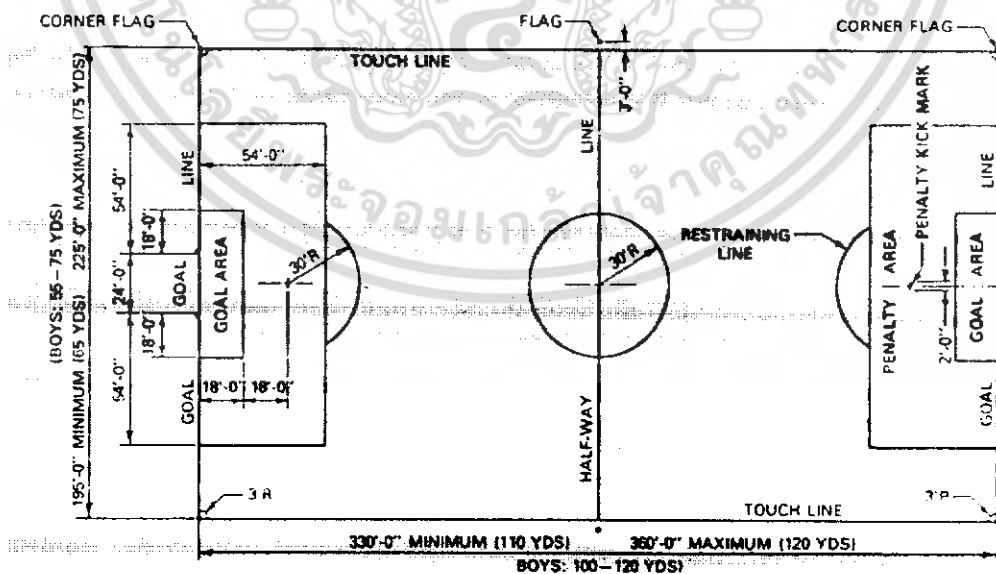
-ห้องประชุม

จำนวนผู้ใช้ 30 คน พื้นที่ที่ต้องการ 90 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

-ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล

สนามซ้อมฟุตบอล ประกอบด้วย

-สนามฟุตบอลมาตรฐาน ในโครงการนี้จะต้องใช้สนามมาตรฐานของผู้ใหญ่เนื่อง
เป็นระดับวิทยาลัย โดยกว้างประมาณ 50 เมตร ยาวประมาณ 80 เมตร และต้องมีพื้นที่
ด้านข้างอีกเล็กน้อย โดยที่สามารถแบ่งย่อยได้เป็น 2 สนามซ้อมเล็กได้ด้วย



ภาพ 2-9 รูปสนามฟุตบอลมาตรฐาน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่ต้องการ 4536 ตารางเมตร

(ที่มา TIME SAVER STANDARD FOR SITE PLANNING)

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกทักษะความคล่องตัว (พื้นทราย)

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกกระโดดและกลับตัว (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 30 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกความเร็ว/ความเร็ว (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกการรับส่งลูก (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 30 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกผู้รับขาประตู (พื้นทราย)

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 286 ตารางเมตร

-สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 75 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกการกระโดดโหม่ง (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร

-สนามฝึกการยิงประตู (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 1250 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 1000 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกกำลังเตะ (ไม่เจาะจงชนิดพื้นผิว)

พื้นที่ที่ต้องการ 30 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกกำลังทางกาย (พื้นเรียบ)

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ(พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 400 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 1250 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-ส่วนสร้างเสริมสมรรถภาพกล้ามเนื้อ (พื้นเรียบ)

พื้นที่ที่ต้องการ 200 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-สนามอเนกประสงค์ (พื้นหญ้า)

พื้นที่ที่ต้องการ 1250 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-ลู่วิ่ง (พื้นเรียบ)

พื้นที่ที่ต้องการ 2400 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้องเก็บอุปกรณ์สนาม

พื้นที่ที่ต้องการ 9 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

ส่วนการสอนกลยุทธ์ ประกอบด้วย

-ห้องเรียน จำนวนผู้ใช้ 15 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 50 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

-ห้องเก็บอุปกรณ์

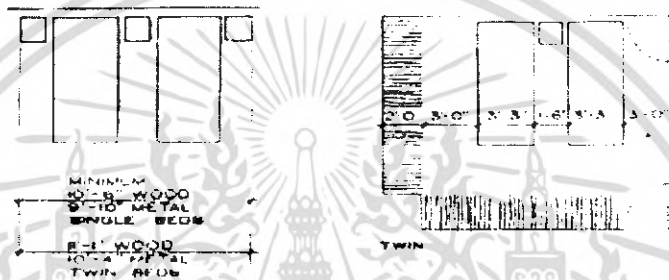
พื้นที่ที่ต้องการ 2 ตารางเมตร

องค์ประกอบรอง

-ส่วนหอพัก

หอพักนักเรียน ประกอบด้วย

-ห้องนอน จำนวนผู้ใช้ 4 คน



ภาพ 2-10 แสดงรูปแบบการจัดห้องนอน

ใช้พื้นที่ 14 ตารางเมตร / 4 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 14 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

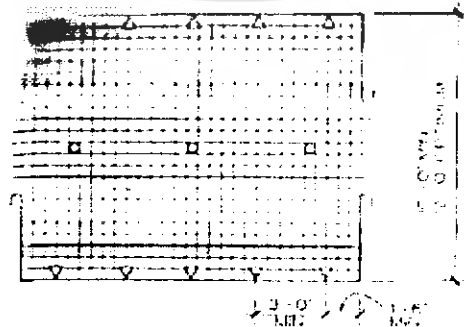
-ห้องพักผ่อนและทำงาน จำนวนผู้ใช้ 250 คน

ใช้พื้นที่ 3 ตารางเมตร/คน

พื้นที่ที่ต้องการ 750 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้องน้ำสำหรับหอพัก จำนวนผู้ใช้ 250 คน



ภาพ 2-11 แสดงรูปแบบห้องอาบน้ำรวม
 ใช้ที่อาบน้ำ 1 ที่/10 คน
 ใช้ห้องส้วม 1 ห้อง/ 5 คน
 250 คนจะต้องใช้โถปัสสาวะ 40 ที่
 (ที่มา ARCHITECT'S DATA)

หอพักอาจารย์และเจ้าหน้าที่

-บ้านพักอาจารย์

ใช้พื้นที่ 20 ตารางเมตร/คน
 พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
 (ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-บ้านพักเจ้าหน้าที่

ใช้พื้นที่ 15 ตารางเมตร/คน
 พื้นที่ที่ต้องการ 15 ตารางเมตร
 (ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ส่วนการกีฬาอื่น

โรงยิมเนเซียม ประกอบด้วย

-สนามบาสเกตบอล

จำนวนผู้ใช้ 20 คน

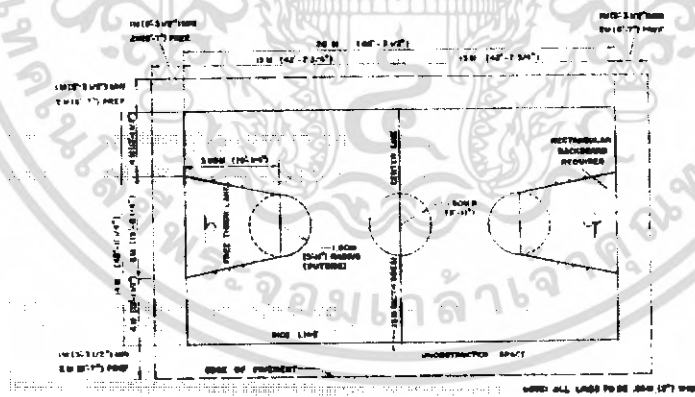
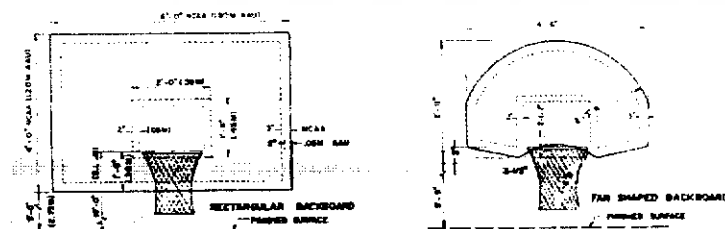


Figure 5.39 AAU basketball court.

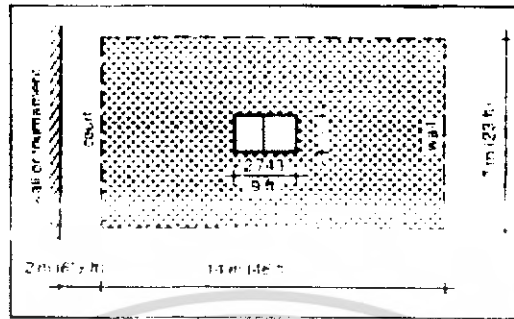


ภาพ 2-12 รูปสนามบาสเกตบอลและแป้น

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

พื้นที่ที่ต้องการ 448 ตารางเมตร

-พื้นที่โต๊ะเทเบิลเทนนิส



4 Table tennis: min h 4 200

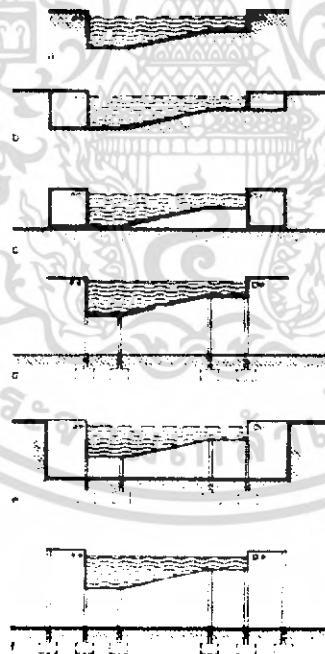
ภาพ2-14 รูปโต๊ะเทเบิลเทนนิส

จำนวนผู้ใช้ 20 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา TIME SAVER STANDARD FOR SITE PLANING)

-สระว่ายน้ำ



ภาพ2-15 รูปแบบสระว่ายน้ำ

พื้นที่ที่ต้องการ 630 ตารางเมตร(ภายในโครงการใช้ขนาดสระกว้าง 9.6

เมตร ยาว25 เมตร เนื่องจากใช้เพื่อเสริมสร้างกล้ามเนื้อ และพักผ่อน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่มา TIME SAVER STANDARD FOR SITE PLANNING)

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

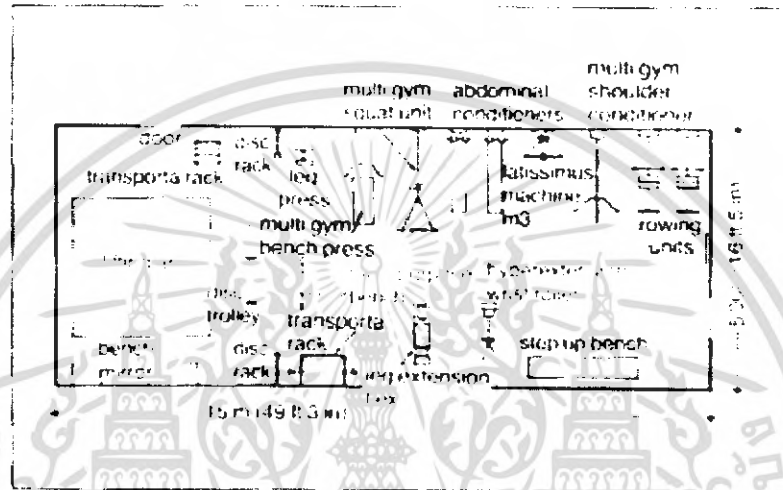
พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

ส่วนสร้างสมรรถภาพทางกาย

-WEIGHT TRAINING

WEIGHT & FITNESS TRAINING



2 Fitness gym at leisure centre Gramlington England

ภาพ 2-16 รูปห้องออกกำลังกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา จากกรณีศึกษา และ ARCHITECT'S DATA)

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

องค์ประกอบเสริม

-ส่วนนันทนาการ

ส่วนพักผ่อนทั่วไปประกอบด้วย

-ห้องชมโทรทัศน์ทำงาน/พักผ่อน

ผู้ใช้งานมากที่สุด 250 คน

ใช้พื้นที่คนละ 1.2 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 300 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

ห้องชมภาพยนตร์

-ห้องชมภาพยนตร์

ผู้ใช้งาน 60 คน

ใช้พื้นที่คนละ 1.5 ตารางเมตร

พื้นที่ที่ต้องการ 120 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม

ผู้ใช้งาน 1 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

ส่วนซ่อมดนตรี

-ห้องซ่อมดนตรี

ผู้ใช้งาน 8 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร

(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องควบคุมเสียง

ผู้ใช้งาน 1 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

-ห้องเก็บอุปกรณ์

พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

ส่วนบริการคอมพิวเตอร์

-ห้องคอมพิวเตอร์

จำนวนผู้มีสิทธิ์เข้าใช้ 250 คน

พื้นที่ 0.4 ตารางเมตร/ผู้มีสิทธิ์เข้าใช้

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-พื้นที่เจ้าหน้าที่

ผู้ใช้งาน 1 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

-สวนศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

ส่วนบริหารศูนย์

-หัวหน้าศูนย์

ผู้ใช้งาน 1 คนที่ พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

-ห้องเจ้าหน้าที่

ผู้ใช้งาน 4 คน พื้นที่ที่ต้องการ 16 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

ส่วนต้อนรับ

-ประชาสัมพันธ์

ผู้ใช้งาน 1 คน พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

-ร้านค้า

พื้นที่ที่ต้องการ 10 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

-ร้านอาหาร 100 ที่นั่ง

จำนวนผู้ใช้ 100 คน คนละ 0.80 ตารางเมตร
พื้นที่ที่ต้องการ 80 ตารางเมตร
(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ครัว

คิด 25 % ของพื้นที่รับประทานอาหาร
คิด 25 % ของ 80 ตารางเมตร พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-พื้นที่นันทนาการ

ผู้ใช้ 100 คน พื้นที่ 0.64 ตารางเมตรต่อคน
พื้นที่ที่ต้องการ 64 ตารางเมตร

ส่วนห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย

-ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พื้นที่ที่ต้องการ 400 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องแอโรบิค

พื้นที่ที่ต้องการ 400 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพหัวใจและหลอดเลือด

พื้นที่ที่ต้องการ 200 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

ส่วนห้องทดสอบสมรรถภาพ

-ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 200 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ลานทดสอบสมรรถภาพ

พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเจ้าหน้าที่

จำนวนผู้ใช้ 10 คน

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-พื้นที่พักคอยการทดสอบ

จำนวนผู้ใช้งาน 60 คน ใช้พื้นที่ 0.64 คนต่อตารางเมตร
พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

ส่วนบำบัดและฟื้นฟู

-ห้องเวชศาสตร์การกีฬา

จำนวนผู้ใช้งาน 3 คน พื้นที่ที่ต้องการ 100 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเจ้าหน้าที่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้ใช้งาน 2 คน พื้นที่ที่ต้องการ 8 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-พื้นที่พักคอยการบำบัด

จำนวนผู้ใช้งาน 15 คน ต้องการพื้นที่คนละ 0.64 ตารางเมตร
พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร
(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

สถานพยาบาล

-ห้องบัตร และห้องยา

จำนวนผู้ใช้งาน 5 คน
พื้นที่ที่ต้องการ 30 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องตรวจ

จำนวนผู้ใช้งาน 2-5 คน
พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องกายภาพบำบัด

จำนวนผู้ใช้งาน 2-5 คน
พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเอ็กซเรย์

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องรักษาด้วยอุปกรณ์กระตุ้นกล้ามเนื้อ

พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องเก็บเวชภัณฑ์

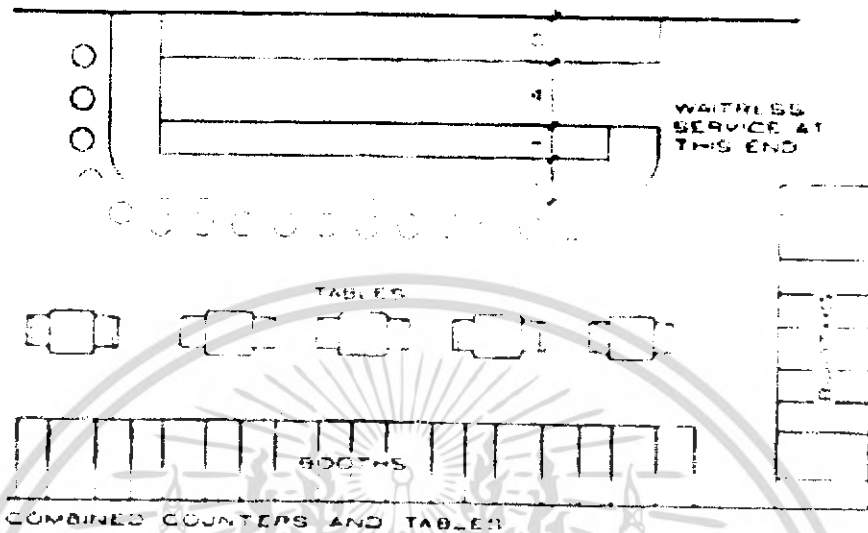
พื้นที่ที่ต้องการ 15 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ส่วนบริการอาหาร

โรงอาหาร

-พื้นที่รับประทานอาหาร



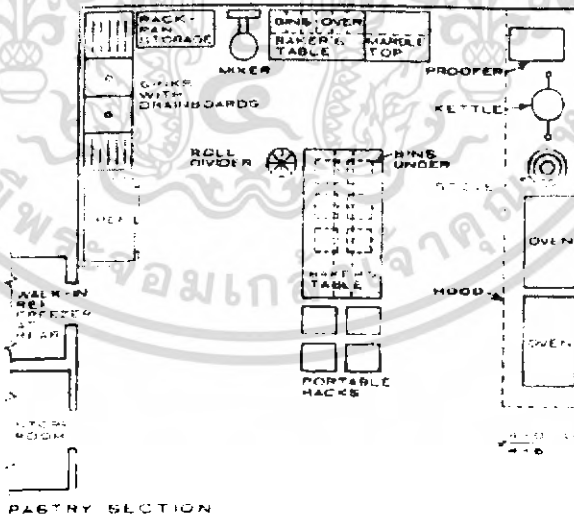
ภาพ2-17 รูปการจัดพื้นที่รับประทานอาหาร

จำนวนผู้เข้าใช้สูงสุด 300คน ใช้พื้นที่ 1.8 ตารางเมตรต่อคน

พื้นที่ที่ต้องการ 600 ตารางเมตร

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANNING

-โรงครัว



ภาพ2-18 รูปการจัดโรงครัว

คิดพื้นที่ 0.5 ตารางเมตรต่อจำนวนผู้ใช้โรงอาหาร

พื้นที่ที่ต้องการ 150 ตารางเมตร

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

-พื้นที่ล้างทำความสะอาดภาชนะ

คิด 25 % ของพื้นที่โรงอาหาร พื้นที่ที่ต้องการ 150 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

ร้านค้าทั่วไป

-ห้องขาย พื้นที่ที่ต้องการ 5 ตารางเมตร

-ห้องเก็บของ พื้นที่ที่ต้องการ 2 ตารางเมตร

(ที่มา วิเคราะห์)

ส่วนบริการซักกรีด

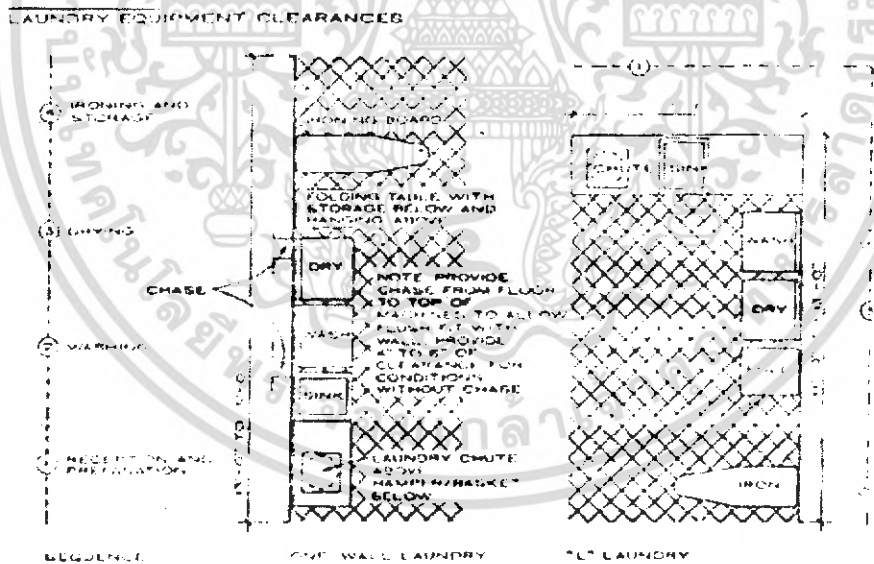
ส่วนซักกรีด

-ห้องเจ้าหน้าที่

จำนวนผู้ใช้ 3 คน พื้นที่ที่ต้องการ 12 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้องซัก ตาก อบ เก็บผ้า



ภาพ 2-19 รูปห้องซักกรีด

ต้องการพื้นที่ 140 ตารางเมตรต่อห้องพัก 200 เตียง

พื้นที่ที่ต้องการ 150 ตารางเมตร

(ที่มา ARCHITECT'S DATA)

-ห้องซ่อมแซมเครื่องแต่งกาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จำนวนผู้ใช้ 2 คน พื้นที่ที่ต้องการ 9 ตารางเมตร
(ที่มา วิเคราะห์)

ส่วนอาคารสถานที่

-ห้องเจ้าหน้าที่

จำนวนผู้ใช้ 6 คน พื้นที่ที่ต้องการ 24 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-ห้องปฏิบัติการ/ซ่อมแซม

พื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร
(ที่มา กรณีศึกษา)

-เรือนเพาะชำพื้นที่ที่ต้องการ 40 ตารางเมตร

-ที่ทิ้งขยะพื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

-ห้องเครื่องไฟฟ้า พื้นที่ที่ต้องการ 3 ตารางเมตร

-แผงควบคุมไฟฟ้า พื้นที่ที่ต้องการ 4 ตารางเมตร

-ห้องปั้มน้ำ พื้นที่ที่ต้องการ 15 ตารางเมตร

-ชุมสายโทรศัพท์ พื้นที่ที่ต้องการ 2 ตารางเมตร

-ส่วนบำบัดน้ำเสีย พื้นที่ที่ต้องการ 20 ตารางเมตร

ตาราง 2-6 สรุปพื้นที่และองค์ประกอบ

องค์ประกอบ	จำนวน ผู้ (คน)	พื้นที่ หน่วย ตาราง เมตร	จำนวน ห้อง	รวมพื้นที่	หมายเหตุ(ถ้ามี)
1.องค์ประกอบหลัก					มีอัตรจันทร์นั่งชม 2
1.1 ส่วนสนามแข่งขันฟุตบอล					ด้าน
สนามฟุตบอล					
สนามมาตรฐานแข่งขัน	50	6400	1	6400	(ARCHITECT'S DATA)
อัฒจันทร์	8000	8000	1	6400	0.8 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
ห้องเตรียมการแข่งขัน/พักนักกีฬา	25	60	2	120	(วิเคราะห์)
ห้องรับรองพิเศษ	5	40	1	40	(อ้างไทยสโมสร)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	48	34	2	68	0.7ตร.ม./คน
ห้องควบคุมการแข่งขัน	2	16	1	16	(อ้างไทยสโมสร)
ที่จอดรถ	10000	12.5	500	6250	(ARCHITECT'S DATA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ 2-46

1.2 ส่วนการศึกษาภาคสามัญ					
1.2.1 ห้องเรียน ห้องเรียนวิชาทั่วไป	30	60	30	720	ห้ละ30คน(ห้องละ30คน ตามเหมาะสมจาก ร.ร. กีฬาสุพรรณบุรี)3 ห้องต่อ1ชั้นเรียน โดยมีเฉพาะระดับมัธยมปลายเท่านั้น รวมประมาณ 50คน 2 ตร.ม/คน (วิเคราะห์)
ห้องปฏิบัติการทางภาษา	30	60	2	120	3 ตร.ม/คน (วิเคราะห์)
ห้องปฏิบัติการวิทยาศาสตร์	30	110	3	330	2 ตร.ม/คน (วิเคราะห์)
ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์	30	60	1	60	3ตร.ม/คน (วิเคราะห์)
ห้องเรียนกายภาพการกีฬา	30	180	1	180	3 ตร.ม/คน (วิเคราะห์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องเรียนจิตวิทยาการกีฬา	30	90	1	90	3 ตร.ม./คน (วิเคราะห์)
ห้องเรียนโภชนาการกีฬา	30	90	1	90	3 ตร.ม./คน (วิเคราะห์)
1.2.2 ห้องสมุด					
ห้องสมุด	250	450	1	450	1.8ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
ส่วนบรรณารักษ์	2	10	1	10	(วิเคราะห์)
1.2.3 ศูนย์โสตทัศนศึกษา					
ห้องโสตทัศนศึกษา	30	60	1	60	(วิเคราะห์)
ห้องเจ้าหน้าที่	2	8	1	8	(วิเคราะห์)
1.2.4 ห้องหมวดวิชาสามัญ					
ห้องพักอาจารย์	12	50	1	50	วิชาละ 2 คน -วิชาคณิตศาสตร์ -วิชาสังคม -วิชาภาษาไทย -วิชาภาษาต่าง ประเทศ(อังกฤษ/ เยอรมัน) -วิชาศิลปะ -วิชาวิทยาศาสตร์ และคอมพิวเตอร์ (ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
1.2.5 ห้องประชุม					
ห้องประชุม	300	300	1	300	(ARCHITECT'S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่บนสื่อออนไลน์
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					DATA)
เวที	-	75	1	75	15%ของพื้นที่ห้องประชุม (ARCHITECT'S DATA)
ห้องAHU.	-	15	1	15	5%ของพื้นที่ห้องประชุม (ARCHITECT'S DATA)
1.3ส่วนบริหารและดำเนินโครงการ					
1.3.1ผู้บริหารโครงการ					
ห้องผู้อำนวยการ	1	20	1	20	(วิเคราะห์)
ห้องรองผู้อำนวยการ	1	20	1	20	(วิเคราะห์)
เลขานุการ	1	4	1	4	(วิเคราะห์)
1.3.2 งานบริหารการศึกษา					
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายส่งเสริมการศึกษา	1	14	1	14	(ร.ร.กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายอาคารสถานที่	1	14	1	14	(ร.ร.กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายวิชาการ	1	14	1	14	
ผู้ช่วยผู้อำนวยการฝ่ายกิจการนักเรียน	1	14	1	14	(ร.ร.กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี)
ผู้ช่วยผู้อำนวยการงานวางแผนและพัฒนา	1	14	1	14	(ร.ร.กีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี)
สำนักงานฝ่ายต่างๆ	20	16	5	80	(วิเคราะห์)
ห้องประชุม	10-15	25	1	25	(วิเคราะห์)
ห้องรับรองพิเศษ	5	40	1	40	(วิเคราะห์)
ห้องเตรียมอาหาร	1	9	1	9	(ARCHITECT'S DATA)
ฝ่ายประชาสัมพันธ์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประชาสัมพันธ์	2	4	1	4	(ARCHITECT'S DATA)
หอเกียรติยศ	-	40	1	40	ขนาดปรับเปลี่ยนได้ (อ้างไทยสโมสร)
ห้องประชุมอเนกประสงค์	30	90	1	90	(วิเคราะห์)
1.4 ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล					
1.4.1 สนามฝึกซ้อมฟุตบอล					
สนามฟุตบอลมาตรฐาน	90	5000	3	15000	แบ่งเลนขวางสนาม ได้ 2สนามเล็ก /1สนามใหญ่ (ARCHITECT'S DATA)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	30	80	3	240	(วิเคราะห์)
สนามฝึกทักษะความคล่องตัว	30	100	1	100	พื้นที่ราย (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกกระโดดและกลับตัว	30	30	1	30	พื้นที่ราย (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกความเร็ว/ความเร่ง	30	100	1	100	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกการรับส่งลูก	30	30	1	30	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกทักษะผู้รักษาประตู	30	100	1	100	พื้นที่ราย (อ้างไทยสโมสร)
สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า	30	286	1	286	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล	30	75	1	75	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกการกระโดดโหม่ง	30	20	1	20	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)
สนามฝึกการยิงประตู	30	1250	1	1250	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสโมสร)


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน	30	1000	1	1000	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสไมสร)
สนามฝึกกำลังการเตะ	30	30	1	30	ไม่เจาะจงชนิดพื้น (อ้างไทยสไมสร)
สนามฝึกกำลังทางกาย	30	100	1	100	พื้นเรียบ (อ้างไทยสไมสร)
สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ	30	400	1	400	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสไมสร)
สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก	90	1250	2	2500	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสไมสร)
ส่วนสร้างสมรรถภาพกล้ามเนื้อ	30	200	1	200	พื้นเรียบ (อ้างไทยสไมสร)
สนามอเนกประสงค์	90	1250	1	1250	พื้นที่หญ้า (อ้างไทยสไมสร)
ลู่วิ่ง	250	2400	1	2400	พื้นเรียบ (ARCHITECT'S DATA)
ห้องเก็บอุปกรณ์สนาม		9	2	18	เก็บรถตัดหญ้าแบบ คนขับ,รถเข็นตีเส้น, สายยาง,อุปกรณ์ (ARCHITECT'S DATA)
1.4.2 ส่วนการสอนกลยุทธ์					
ห้องเรียน	90	3	1	270	(วิเคราะห์)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	250	0.7	1	170	(วิเคราะห์)
ห้องอาบน้ำ	250	0.9	1	225	(วิเคราะห์)
ห้องเก็บอุปกรณ์กีฬา	-	16	1	16	(วิเคราะห์)
2.องค์ประกอบรองของโครงการ					
2.1 ส่วนหอพักนักเรียน					
2.1.1 หอพักนักเรียน					
ห้องนอน	4	14	64	1050	14ตร.ม./4คน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปเผยแพร่โดยไม่ได้รับอนุญาต
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					(ARCHITECT'S DATA)
ห้องพักผ่อน/ทำงาน	250	750	1	750	3ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
2.1.2 บ้านพักอาจารย์/เจ้าหน้าที่					
บ้านพักอาจารย์/ผู้ฝึกสอน	50	20	20	400	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องพักเจ้าหน้าที่	10	15	10	750	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
2.2 ส่วนการกีฬาอื่นๆ					
2.2.1 โรงยิมเนเซียมอเนกประสงค์					
สนามบาสเกตบอล	20	448	1	448	ปรับเป็นสนามฟุตบอลในร่มได้ (ARCHITECT'S DATA)
พื้นที่โต๊ะเทเบิลเทนนิส	20	100	1	100	2-4 โต๊ะ (ARCHITECT'S DATA)
สระว่ายน้ำ	-	750	1	750	สระขนาด 25 ม. (ARCHITECT'S DATA)
พื้นที่รอบสระ	-	500	1	500	(วิเคราะห์)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	20	14	2	28	0.7ตร.ม./คน
ห้องเก็บของ	-	-	-	-	
2.2.2 ส่วนสร้างสมรรถภาพทางกาย					
weight training	-	100	1	100	(ARCHITECT'S DATA)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ 2-52

					DATA)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	-	-	-	-	ใช้ร่วมกับยิมเนเซียม
2.2.3ทางวิ่ง					
ทางวิ่งออกกำลัง	-	-	-	-	ใช้พื้นที่ในส่วน landscape ได้
					
3.องค์ประกอบเสริม					
3.1ส่วนนันทนาการ					
3.1.1 ส่วนพักผ่อนทั่วไป					
					ควรใกล้กับ โรงอาหารและ ส่วนพักอาศัย
ห้องชมโทรทัศน์/ห้องพักผ่อน/ ทำงาน/เกมส์ต่างๆ	250	300	1	300	1.2 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
3.1.2 ห้องชมภาพยนตร์					
ห้องชมภาพยนตร์ขนาดเล็ก	60	120	1	120	1.5 ตร.ม./คน
ห้องเจ้าหน้าที่ควบคุม	1	4	1	4	(วิเคราะห์)
3.1.3 ส่วนซ้อมดนตรี					
ห้องซ้อมดนตรี	8	20	2	40	(อ้างไทยสโมสร)
ห้องควบคุม	1	4	1	4	(วิเคราะห์)
ห้องเก็บของ	-	4	1	4	(วิเคราะห์)
3.1.4ส่วนบริการคอมพิวเตอร์					

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 2-53

ห้องคอมพิวเตอร์/อินเทอร์เน็ต	250	100	1	100	0.4 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
พื้นที่เจ้าหน้าที่	1	4	1	4	(วิเคราะห์)
3.2 ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา					
3.2.1 ส่วนบริหารศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา					
หัวหน้าศูนย์	1	20	1	20	(วิเคราะห์)
ห้องเจ้าหน้าที่	2	8	1	8	(วิเคราะห์)
ห้องธุรการ	2	8	1	8	(วิเคราะห์)
3.2.2 ส่วนต้อนรับ					
ประชาสัมพันธ์	1	4	1	4	(วิเคราะห์)
พื้นที่พักผ่อน					0.64ตร.ม./คน
ร้านค้า	-	10	1	10	(วิเคราะห์)
ร้านอาหาร	100	80	1	80	รับสมาชิกเข้าใช้ได้ ประมาณ 100 คน คนละ 0.80 ตร.ม.
ครัว	-	20	1	20	25%ของพื้นที่ รับประทานอาหาร (ARCHITECT'S DATA)
พื้นที่นันทนาการ	100	64	1	64	ใช้โถงทางเข้า 0.64ตร.ม./คน
3.2.3 ส่วนห้องเสริมสร้างสมรรถภาพทางกาย					สมาชิกเข้าใช้ได้
ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพ กล้ามเนื้อ	-	400	1	400	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องแอโรบิค	-	400	1	400	พื้นมีระบบขับแรง (ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพหัวใจ	-	200	1	200	(ร.ร.กีฬาจังหวัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่นอนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไป 2-54

และหลอดเลือด					สุพรรณบุรี)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	50	100	1	100	70%ของสมาชิก
3.2.4 ส่วนห้องทดสอบสมรรถภาพ					สำหรับนักเรียน เท่านั้น
ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย	-	200	1	200	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ลานทดสอบสมรรถภาพ	-	100	1	100	(การกีฬาแห่ง ประเทศไทย)
ห้องเจ้าหน้าที่	10	20	1	20	(วิเคราะห์)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	60	80	1	80	(วิเคราะห์)
พื้นที่พักคอย	60	40	1	40	0.64ตร.ม./คน
3.2.5 ส่วนบำบัดและฟื้นฟู					สำหรับนักเรียน
ห้องเวชศาสตร์การกีฬา	3	100	1	100	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องเจ้าหน้าที่	2	8	1	8	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
พื้นที่พักคอย	-	-	-	-	-
3.3 สถานพยาบาล					ควรใกล้กับสวนพัก อาศัย
3.3.1 ส่วนต้อนรับ					
พื้นที่พักคอย	3	2	1	2	0.64ตร.ม./คน คิดมี ผู้ใช้บริการ1% ของ นักเรียน(การคลินิก ของกีฬาแห่ง ประเทศไทย)
ห้องเจ้าหน้าที่	4	16	1	16	(วิเคราะห์)
3.3.2 ส่วนตรวจรักษา					
ห้องตรวจทั่วไป	3	15	1	15	(คลินิกของการกีฬา แห่งประเทศไทย)
ห้องพักผู้ป่วยชั่วคราว	3	25	1	25	7.4 ตร.ม. /1 เตียง (ARCHITECT'S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					DATA)
ห้องเก็บเวชภัณฑ์	1	15	1	15	(คลินิกของกกท.)
3.3.3ห้องกายภาพบำบัด					
พื้นที่อุปกรณ์ WORLD POOL BATH	2	2	1	2	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์ PARAFFIN BATH	2	2	1	2	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์ HOT PACK	2	2	1	2	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่เครื่องกระตุ้นความร้อน	2	9	2	18	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์ pelvic traction	2	9	2	18	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์กระตุ้นการทำงานของหัวเข่า	2	4	1	4	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์ shoulder wheel	2	2	1	2	(คลินิกของกกท.)
พื้นที่อุปกรณ์บริหารหัวไหล่	2	2	1	2	(คลินิกของกกท.)
ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย	15	40	1	40	(วิเคราะห์)
3.4ส่วนบริการต่างๆ					
3.4.1 บริการอาหาร					
3.4.1.1 โรงอาหาร					
พื้นที่รับประทานอาหาร	300	600	1	600	ใกล้ส่วนพักอาศัย และส่วนพักผ่อน 1.8 ตร.ม./คน (ARCHITECT'S DATA)
โรงครัว	-	150	1	150	0.5 ตร.ม./จำนวน ผู้ใช้โรงอาหาร (ARCHITECT'S

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า

ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

					DATA)
พื้นที่ล่างทำความสะอาดภายนอก	-	150	1	150	25%ของพื้นที่โรง อาหาร (ARCHITECT'S DATA)
3.4.2 ส่วนบริการชักรีด					
3.4.2.1 ส่วนชักรีด					
ห้องเจ้าหน้าที่	3	12	1	12	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องซัก ตาก อบ เก็บผ้า	-	150	1	150	140 ตร.ม./200เตียง (ARCHITECT'S DATA)
ห้องซ่อมแซมเครื่องแต่งกาย	2	9	1	9	(วิเคราะห์)
3.4.2.2 ส่วนอาคารสถานที่					
ห้องเจ้าหน้าที่	6	24	1	24	(ร.ร.กีฬาจังหวัด สุพรรณบุรี)
ห้องปฏิบัติการ/ซ่อมแซม	-	40	1	40	(วิเคราะห์)
เรือนเพาะชำ	-	40	1	40	(วิเคราะห์)
ที่ทิ้งขยะ	-	4	1	4	(วิเคราะห์)
ห้องเครื่องต่างๆ	-	40	1	40	(วิเคราะห์)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2.4 สรุปพื้นที่องค์ประกอบโครงการ

1.องค์ประกอบหลัก	พื้นที่(ตารางเมตร)
1.1 ส่วนสนามกีฬาหลัก	19,294
1.2 ส่วนการศึกษาภาคสามัญ	2,258
1.3 ส่วนบริหารและดำเนินโครงการ	402
1.4 ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล	25,820
ทางสัญจร 30%	62,106.20

2.องค์ประกอบรองของโครงการ

2.1 ส่วนหอพักนักเรียนและเจ้าหน้าที่	2,950
2.2 ส่วนการกีฬาอื่นๆ	1,926
ทางสัญจร 30%	6,338.80

3. องค์ประกอบเสริมของโครงการ

3.1 ส่วนนันทนาการ	576
3.2 ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา	1,462
3.3 สถานพยาบาล	163
3.4 บริการอาหาร	1,219
ทางสัญจร 30%	4,446

5. ที่จอดรถ

5.1 ที่จอดรถส่วนสนามกีฬาหลัก	6,250
5.2 ที่จอดรถในส่วนอื่นๆ	500
ทางสัญจร 100%	13,500

รวมพื้นที่โครงการโดยประมาณ

86,391

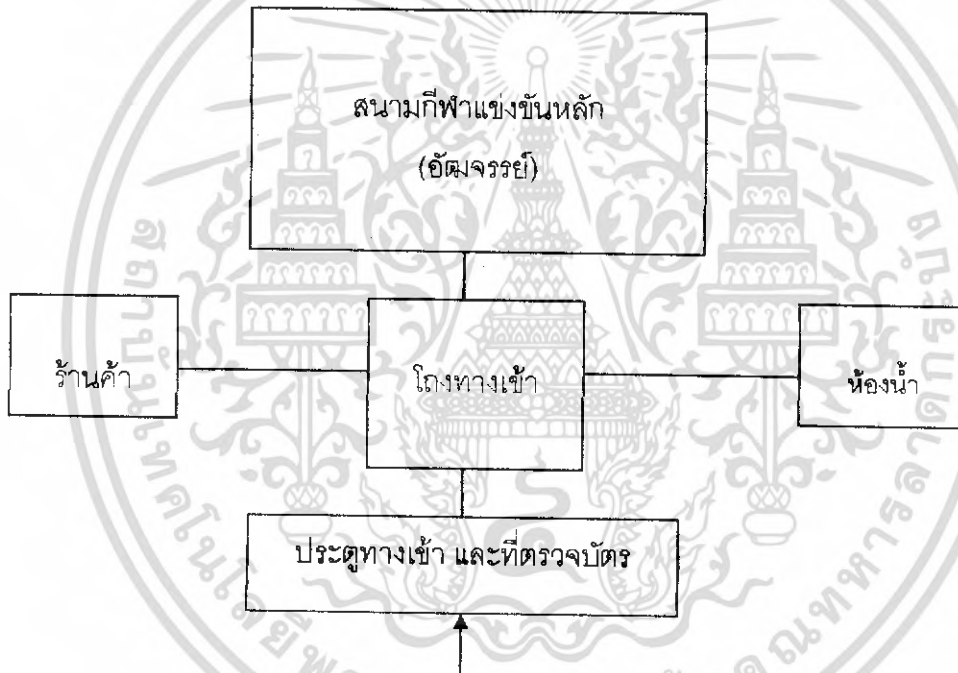
ตารางเมตร

2.3 ความสัมพันธ์ขององค์ประกอบของโครงการ

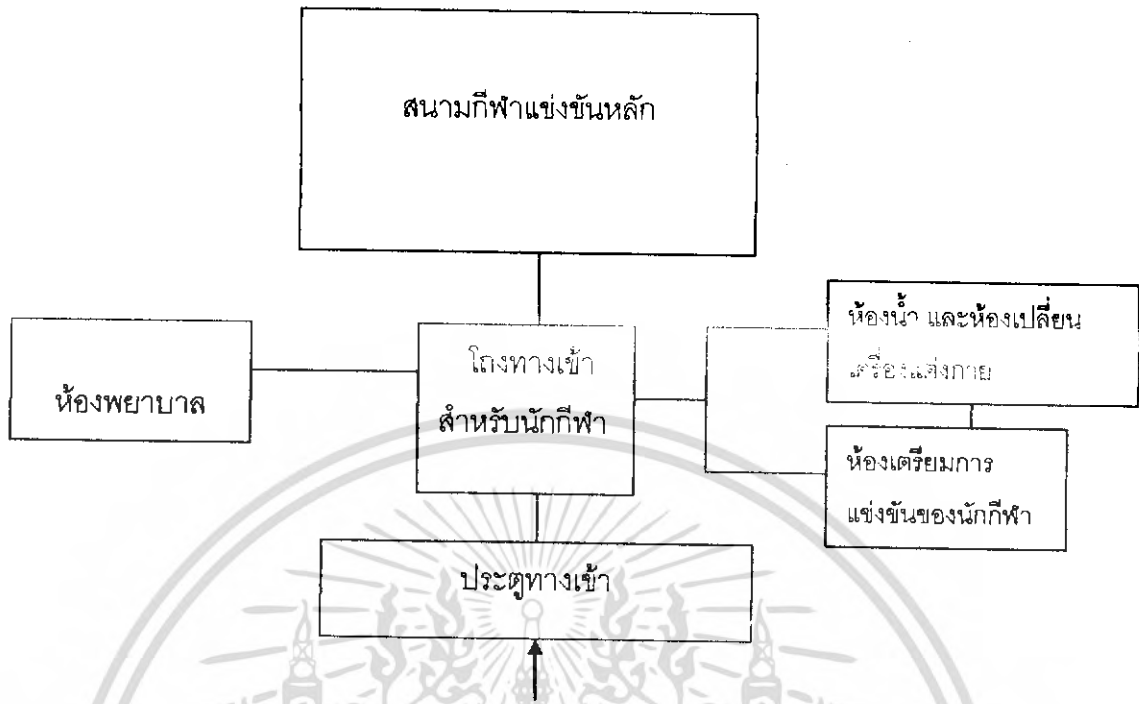
โครงการโรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ (NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER) สามารถแบ่งองค์ประกอบหลักออกเป็น 3องค์ประกอบหลักคือ

1. ส่วนสนามกีฬาแข่งขันหลัก
2. ส่วนการศึกษาภาคสามัญ
3. ส่วนบริหาร
4. ส่วนการฝึกสอนกีฬาฟุตบอล

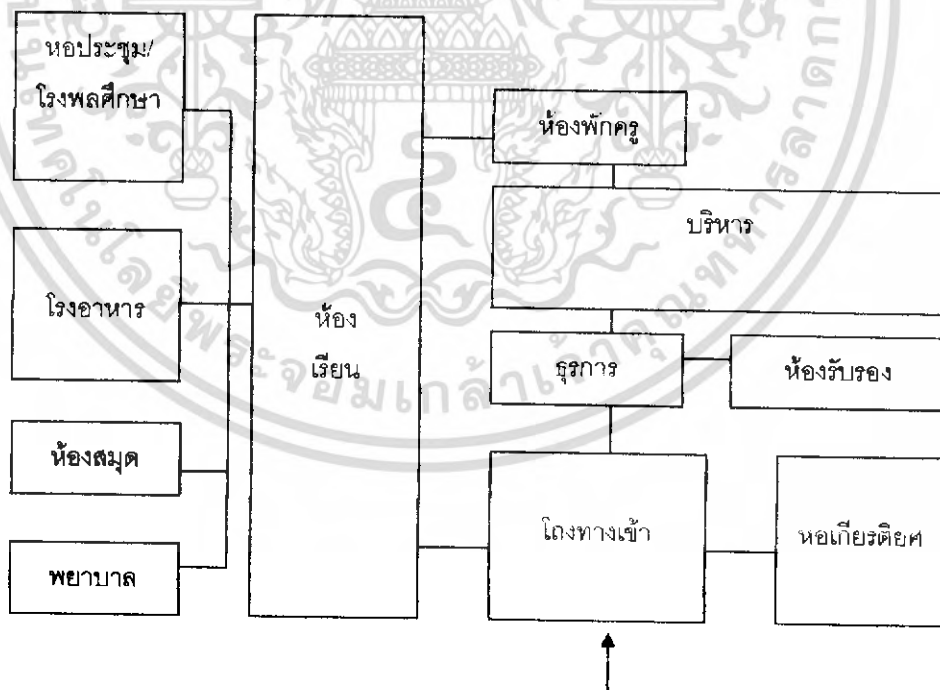
ความสัมพันธ์ของส่วนสนามกีฬาแข่งขันหลัก (บุคคลภายนอก)



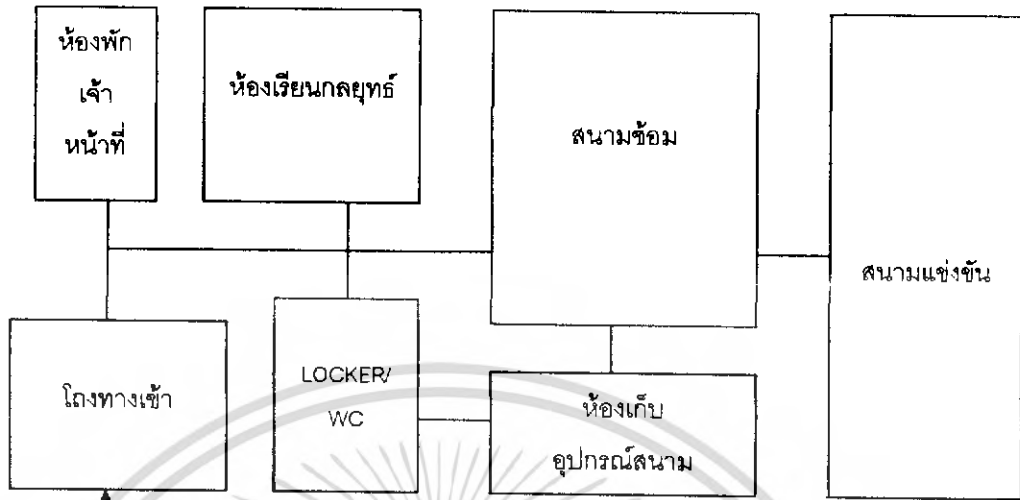
ความสัมพันธ์ของสวนสนามกีฬาแข่งขันหลัก (นักกีฬา และเจ้าหน้าที่)



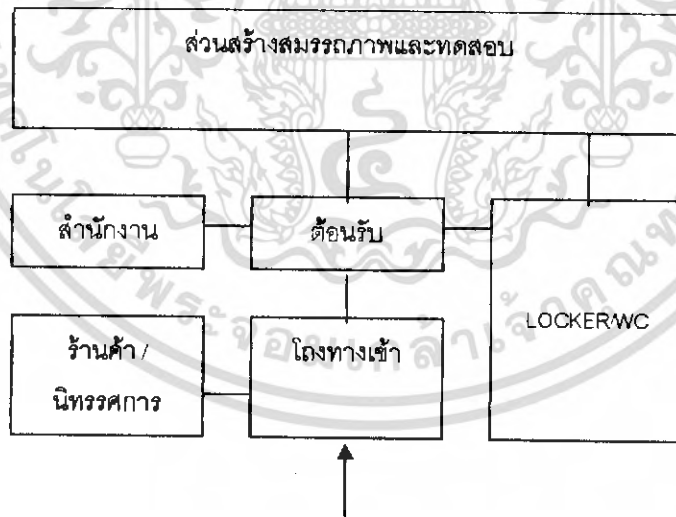
ความสัมพันธ์ของส่วนการศึกษาภาคสามัญ และส่วนบริหาร



ความสัมพันธ์ของสวนฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอล



ความสัมพันธ์ของสวนศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา



บทที่ 3

ที่ตั้งโครงการ

การวิเคราะห์ที่ตั้ง และรายละเอียดทางกายภาพของโครงการ

3.1 เกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

โครงการ โรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ (NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER) ขึ้นกับหน่วยงาน คือ สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ ซึ่งโครงการนี้เป็นโครงการจริง มีผู้ลงทุนสร้างให้จริง และมีการสร้างจริง โดยสถานที่ตั้งของโครงการอยู่ใน เขตหนองจอก ซึ่งเป็นที่ของสมาคมฟุตบอลฯเอง แต่ที่ตั้งของโครงการต้องมีความเหมาะสมที่เพียงพอด้วย

ในการเลือกที่ตั้งโครงการ มีหลักเกณฑ์ในการเลือกต่าง ๆ ดังนี้

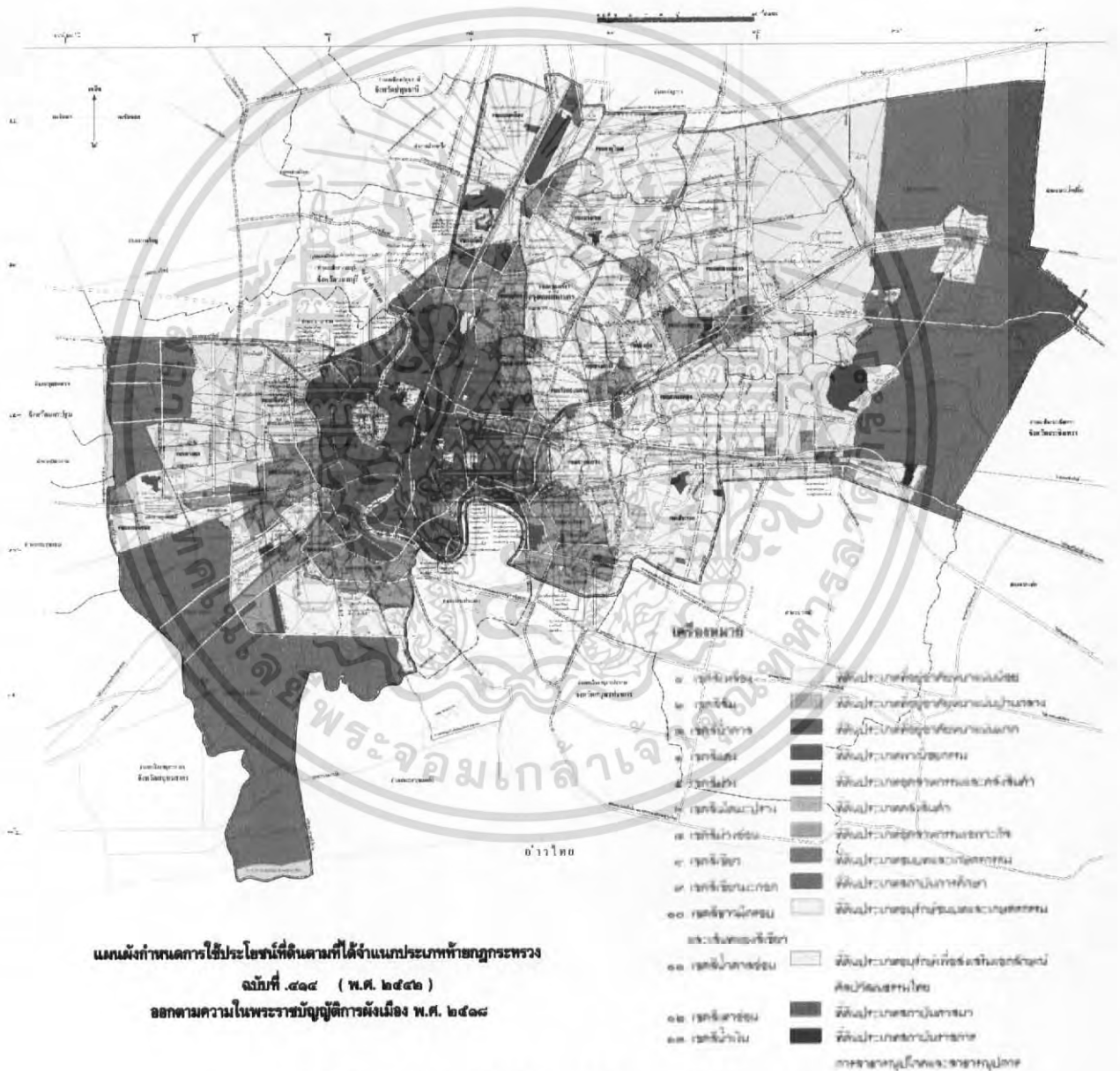
1. **การวางผังโครงการ (ZONING)** ควรตั้งอยู่ในพื้นที่ชุมชนที่ผู้ใช้โครงการสามารถเข้าถึงได้ง่าย รวมถึงคนในชุมชนเองก็สามารถเข้าถึงได้ง่ายเช่นกัน ควรอยู่ในเขตหรือพื้นที่ที่มีความต้องการใช้สนามกีฬา หรือส่วนนันทนาการ
2. **การจราจร (TRAFFIC)** มีการคมนาคมสะดวก มีระบบขนส่งมวลชนที่เข้าถึงหรือเข้าใกล้โครงการได้ การจราจรไม่หนาแน่นมาก มีรถประจำทางผ่านถนนหน้าโครงการ ถนนกว้างเพียงพอ และมีคุณภาพถนนที่ดี
3. **ความหนาแน่นประชากร (POPULATION)** เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของประชากรน้อย ถึงปานกลาง เพื่อลดสัดส่วนการใช้งานของโครงการ และเพื่อการพัฒนาคุณภาพชีวิตของชุมชนแถวนั้น
4. **การนำสายตา (APPROACH)** ควรอยู่ติดถนนใหญ่เพื่อการเข้าออกในโครงการที่สะดวก และมีการนำสายตาเข้าสู่โครงการเพื่อ เป็นจุดสนใจสำหรับคนภายนอกที่จะเข้ามาใช้ในโครงการ
5. **การเข้าถึงโครงการ (ACCESSIBILITY)** เส้นทางเข้าสู่โครงการสามารถเข้าถึงได้อย่างสะดวก ทั้งทางรถ ทางเท้า ระบบขนส่งมวลชน เป็นเส้นทางที่คนภายนอกสามารถเข้าถึงโครงการ และเข้าใจได้ง่ายสำหรับผู้ให้บริการโครงการ

6. **สภาพแวดล้อม (ENVIRONMENTAL)** มีสิ่งแวดล้อม สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมสำหรับโครงการ กล่าวคือปราศจากสิ่งรบกวนที่จะรบกวนคนภายในโครงการที่ทำงาน มีความร่มรื่นที่เหมาะสม
7. **ค่าใช้จ่าย และลักษณะที่ดิน (LAND & COSTS)** ลักษณะที่ดินควรเป็นที่โล่ง ปราศจากสิ่งก่อสร้าง และง่ายในการปรับปรุงพื้นที่นั้นๆ และมีรูปร่างที่ดินที่มีความเหมาะสมต่อโครงการ
8. **ระบบสาธารณูปโภค (INFRASTRUCTURE)** มีระบบสาธารณูปโภคที่เพียงพอ พร้อม ในบริเวณใกล้เคียง และสะดวก อาทิเช่น โรงพยาบาล สถานีตำรวจ



3.1.1 เกณฑ์การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโครงการในระดับมหภาค

โครงการ โรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ (NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER) เป็นโครงการที่มีความต้องการที่ให้เยาวชนจากทั่วประเทศเข้ามาใช้โครงการ มีการพัฒนาชุมชนบริเวณใกล้เคียง และยังสามารถพัฒนาชุมชนนั้นให้ดีขึ้น รวมถึงพัฒนาชีวิตความเป็นอยู่ของชุมชน และบริเวณใกล้เคียง ให้ดีขึ้น โดยการใช้กีฬาฟุตบอลสื่อกลาง และโครงการนี้ต้องการกระจายตัวของความต้องการใช้สนามกีฬา ของกรุงเทพ และปริมณฑล ได้อย่างทั่วถึง



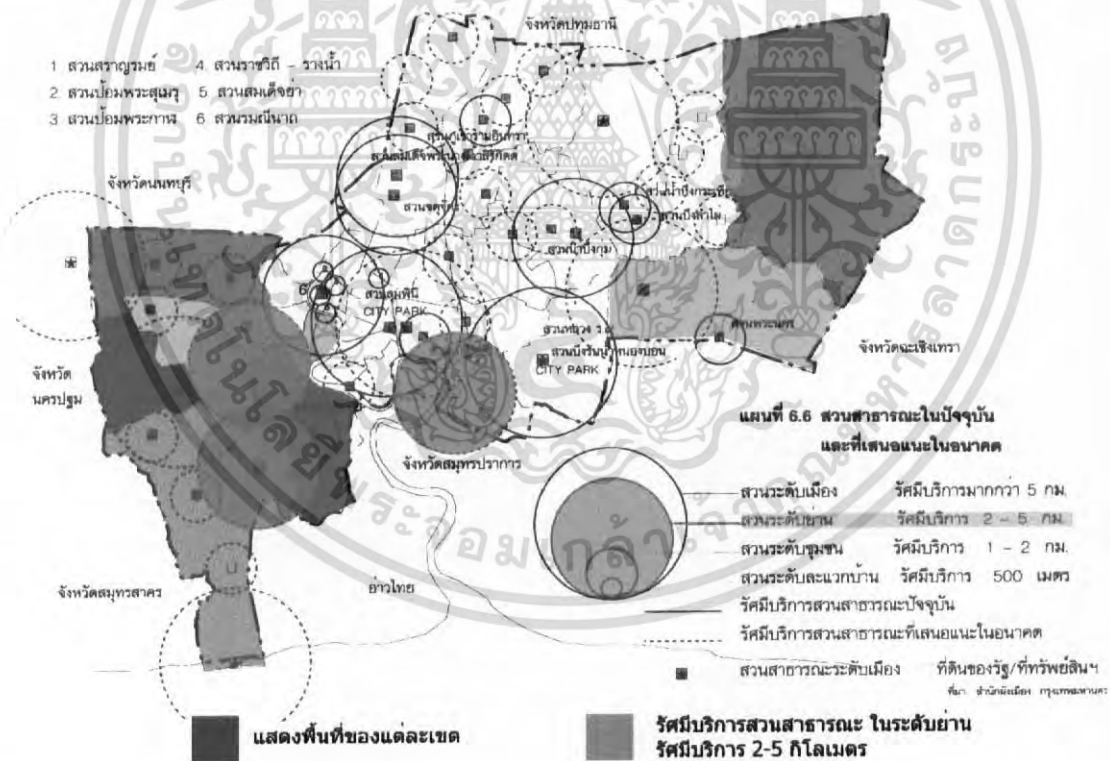
ภาพ 3-1 แผนที่กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท

ที่มา กฎหมายอาคาร ราชกิจ ๒๕๔๘ เล่ม ๒ หน้า ก 1-34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์เลือกที่ตั้งโครงการในระดับมหภาค โครงการโรงเรียน และศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ (NATIONAL FOOTBALL ACADEMY AND TRAINING CENTER) โครงการนี้เป็นอาคารประเภท **อาคารสาธารณะ** ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 เพราะตัวโครงการมีส่วนของสนามกีฬาอยู่ด้วย ซึ่งโครงการประเภทนี้สามารถอยู่ใน **เขตสีเขียว** ตามกฎกระทรวงฉบับที่ 414 (พ.ศ. 2542) ออกตามความในพระราชบัญญัติการผังเมือง พ.ศ. 2518 ซึ่ง อาคารขนาดใหญ่พิเศษ สามารถก่อสร้างได้ในเขตสีเขียวซึ่งคือที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ได้แก่ ผังตะวันออกคือเขตหนองจอก เขตทวีวัฒนา เขตลาดกระบัง , ผังตะวันตกคือเขตบางบอน เขตบางขุนเทียน และเขตทุ่งครุ

อีกทั้งอาคารประเภทสนามกีฬา ยังอยู่ใน **พื้นที่สีเขียวอ่อน** ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือสาธารณะประโยชน์เท่านั้น กิจกรรมที่เข้าข่ายการใช้ประโยชน์ที่ดินดังกล่าวมีอยู่หลายประเภท ตามที่ได้กำหนดไว้มีลักษณะเป็นสาธารณะและกึ่งสาธารณะ รวมทั้งสถานที่ราชการที่เกี่ยวข้องกับการนันทนาการ ดังนี้ สวนสาธารณะ สวนสัตว์ สนามกีฬา ค่ายลูกเสือของกรุงเทพมหานคร และสนามม้า



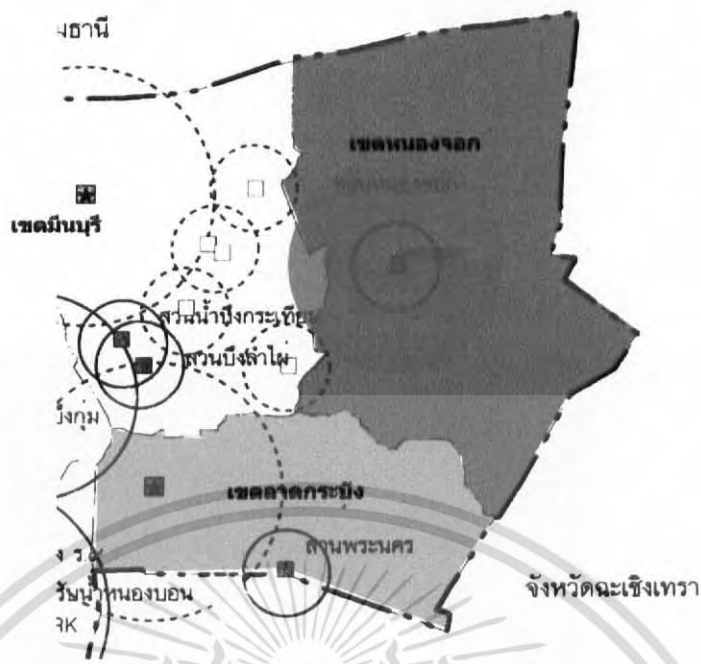
ภาพ 3-2 ผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต
ที่มา หนังสือ ผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ฉบับปรับปรุงครั้งที่ 1

จากผังเมืองรวมกรุงเทพมหานคร ที่แสดงสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต กรุงเทพมหานครได้วางผังให้เพิ่มส่วนนันทนาการหรือสวนสวนสาธารณะในระดับย่าน ซึ่งมีรัศมีบริการ 2-5 กม.จำนวน 3 จุด (แสดงด้วยวงกลมสีเขียว) เพื่อแสดงความต้องการใช้บริการซึ่งแสดงถึงคุณภาพชีวิตของเขตนั้น และชุมชนระแวกนั้น โดยที่ส่วนใหญ่อยู่บริเวณชานเมืองด้านทิศตะวันตกซึ่งเป็นบริเวณเขตที่มีการเจริญเติบโตของที่อยู่อาศัยอย่างมาก แต่ยังคงพื้นที่สีเขียวอ่อน ซึ่งถูกกำหนดให้เป็นที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อม อยู่มาก ได้แก่เขตทวีวัฒนา เขตทุ่งครุ เขตจอมทอง และเขตภาษีเจริญ



ภาพ3-3 แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านตะวันตก

ได้มีเขตบริเวณที่อยู่โนแผนผังที่เสนอแนะให้มีส่วนนันทนาการหรือสวนสวนสาธารณะในอนาคต คือเขตภาษีเจริญ เขตจอมทอง และเขตราชบุรีบูรณะ



ภาพ3-4 แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านตะวันออก
 ได้มีเขตบริเวณที่อยู่ในแผนผังที่เสนอแนะให้มีส่วนนันทนาการหรือสวนสาธารณะใน
 อนาคต คือเขตหนองจอก



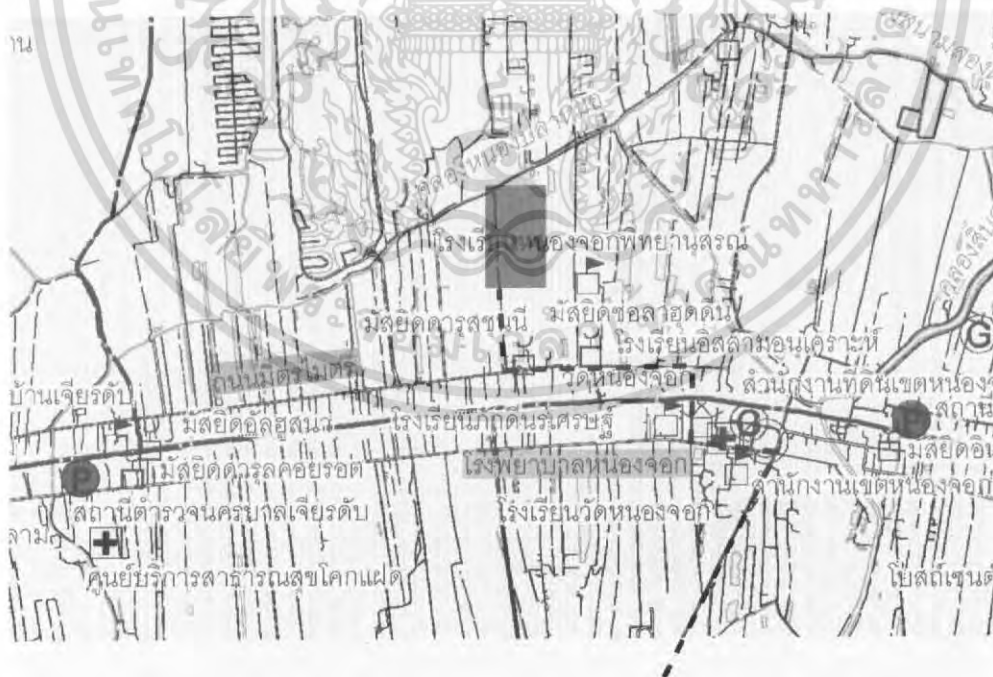
ภาพ3-5 แบบขยายผังสวนสาธารณะในปัจจุบัน และที่เสนอแนะในอนาคต ด้านใต้
 ได้มีเขตบริเวณที่อยู่ในแผนผังที่เสนอแนะให้มีส่วนนันทนาการหรือสวนสาธารณะใน
 อนาคต คือเขตพระโขนง เขตบางคอแหลม เขตยานนาวา แต่บริเวณนั้น มีสวนลุมพินี สวนเบญจ
 ศิริ และสวนหลวง ร.9 อยู่โดยรอบแล้ว ซึ่งครอบคลุมพื้นที่โดยรอบทั้งหมดแล้ว

มีอีกกรณีหนึ่งที่สามารถเพิ่มที่โล่งเพื่อนันทนาการและการรักษาคุณภาพสิ่งแวดล้อมได้ โดยคิดประชากรกับสัดส่วนความเหมาะสมของพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อนันทนาการ โดยหลักการที่การผังเมืองได้กำหนดไว้ คือ พื้นที่ 18 ไร่/1,000คน หรือประมาณ 3.5-4 ตารางเมตร/คน ในการคำนวณพื้นที่ในแต่ละเมืองนั้นถ้าที่ดินประเภทที่โล่งเพื่อนันทนาการฯ ไม่เพียงพอตามที่กำหนดไว้ อาจให้เพิ่มเติมในผังได้โดยใช้กระบวนการเวนคืนหรือจัดรูปที่ดิน ฯลฯ ตามความเหมาะสม

จากการวิเคราะห์เลือกทำเลที่ตั้งโครงการในระดับมหภาค เมื่อดูจากความต้องการใช้สวนสาธารณะเป็นหลักแล้ว มีอยู่ทั้งหมด 4เขต คือเขตหนองจอก(ฝั่งตะวันออก) ,เขตภาษีเจริญ(ฝั่งตะวันตก) ,เขตจอมทอง(ฝั่งตะวันตก) ,เขตราชวัชรปุณณะ(ฝั่งตะวันตก) แต่เน้นที่การกระจายของการใช้สวนสาธารณะ และสนามกีฬา ควรขยายความต้องการใช้ไปฝั่งธนบุรี หรือด้านฝั่งตะวันตกมากกว่า

3.1.2 เกณฑ์การพิจารณาเลือกทำเลที่ตั้งโครงการในระดับจุลภาค

จากการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการในระดับมหภาคได้เลือกที่ตั้งโครงการใน 3บริเวณที่สามารถตั้งโครงการได้ โดยดูจากกฎหมายผังเมือง แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดินตามที่ได้จำแนกประเภท ผังเมืองรวมกรุงเทพ และผังเมืองรวมในอนาคต มา 3บริเวณคือ **ที่ตั้ง 1 ถนนมิตรไมตรี เขตหนองจอก**



ภาพ3-6 แสดงแผนที่ตั้งโครงการในเขตหนองจอก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 1 ในเขตหนองจอก มีสถานที่ของสมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทยอยู่แล้วและได้มีโครงการที่จะสร้าง ศูนย์ฝึกฟุตบอลแห่งชาติ ในที่ดินนี้ ซึ่งเป็นโครงการจริง และได้มีการให้ชุมชนหนองจอกในบริเวณนั้นได้ใช้โครงการได้ด้วย และพัฒนาชุมชนระแวกนั้น และให้โรงเรียนในบริเวณนี้เข้าไปใช้ในบริการในบริเวณนี้ได้



ภาพ3-7 แสดง ถนนมิตรไมตรี ก่อนเข้าโครงการ



ภาพ3-8 แสดง ทางเข้าโครงการ เป็นถนนส่วนบุคคล ยาวประมาณ800เมตร ก่อนเข้าโครงการ



ภาพ3-9 แสดง ภายในโครงการ ที่มีการก่อสร้างไปบางส่วน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ3-10 แสดงด้านหลังของโครงการ



ภาพ3-11 แสดงด้านหน้าโครงการ

ที่ตั้ง2 บริเวณ 3แยก ถนนราชพฤกษ์ กับถนนกัลปพฤกษ์ เขตจอมทอง

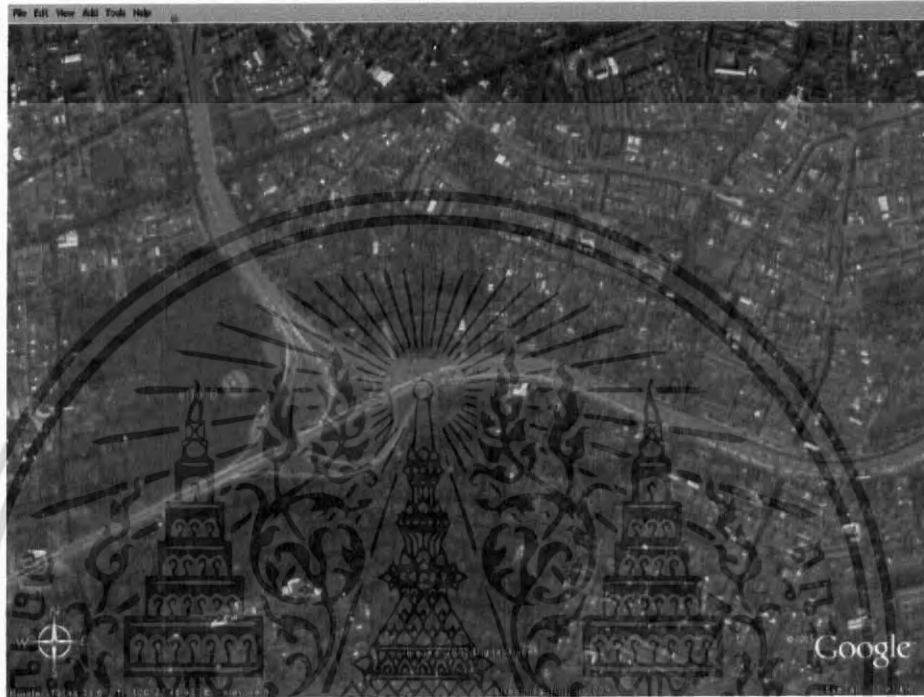


----- BTS (GREEN LINE)

ภาพ3-12 ภาพแผนที่ตั้งโครงการ ในเขตจอมทอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้拿去ใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่ 2 อยู่ในเขตภาษีเจริญ อยู่ในเส้นทางวงแหวนรอบนอกฝั่งตะวันตก ที่จุดตัด 3 แยก ถนนกัลปพฤกษ์กับถนนราชพฤกษ์ โดยมีราส่วนต่อขยายเส้นทาง รถไฟ BTS สายสีเขียว ที่ขยายมาจากสถานีตากสิน ซึ่งผ่านศูนย์ตากสินด้วย เพื่อขยายการคมนาคมให้เชื่อมกันระหว่างชานเมือง และตัวเมืองชั้นใน ซึ่งบริเวณใกล้เคียงกับตัวที่ตั้งโครงการส่วนใหญ่เป็นที่พักอาศัย หมู่บ้านจัดสรรที่กำลังสร้างและมีอยู่เดิม เป็นบริเวณที่กำลังพัฒนาและกระจายตัวออกจากตัวเมืองชั้นใน



ภาพ3-13 ภาพถ่ายทางอากาศบริเวณที่ตั้งโครงการ
ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)



ภาพ3-14 แสดงมุมมองทางด้านถนนกัลปพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ



ภาพ3-15 แสดงมุมมองทางด้านถนนราชพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ

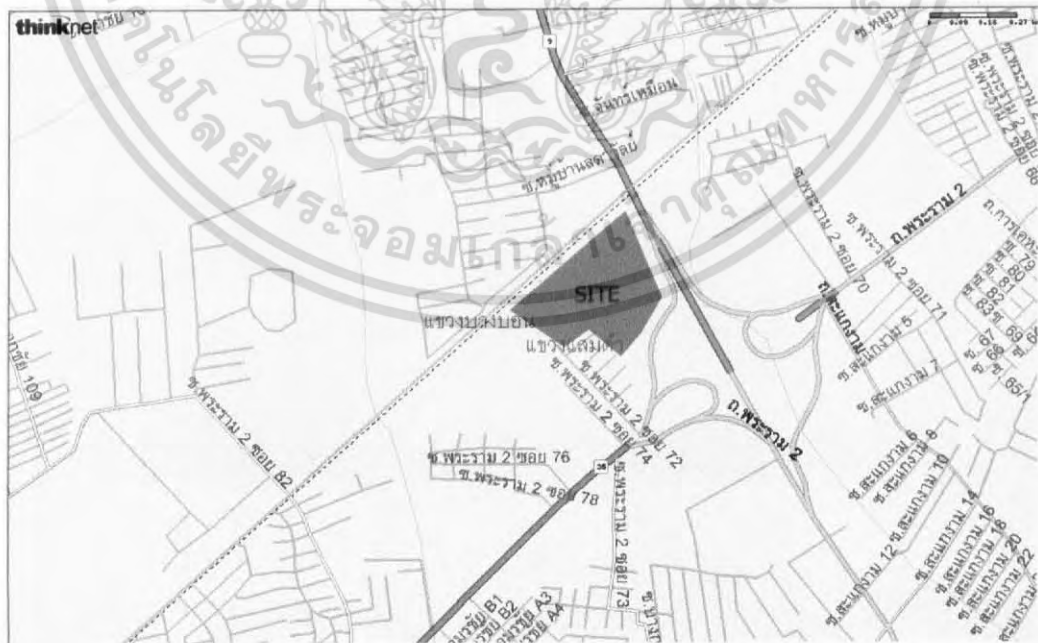
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ3-16 แสดงส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS เส้นสีเขียวที่มาจากสถานตากสิน



ภาพ3-17 แสดง ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS และแสดงภายในโครงการ
ที่ตั้ง3 บริเวณถนนพระราม2 ไปมหาชัย-สมุทรสาคร ตัดกับ ถนนกาญจนาภิเษก
บริเวณ 4แยก เขตบางขุนเทียน



ภาพ 3-18 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ ในเขตบางขุนเทียน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ตั้งที่3 อยู่ในเขตบางขุนเทียน อยู่บริเวณสี่แยกถนนพระราม2 กับถนนกาญจนาภิเษกซึ่งเป็นถนนวงแหวนรอบนอก ถนนพระราม2 นี้เป็นทางไปมหาชัย-สมุทรสาคร ซึ่งบริเวณโดยรอบโครงการเป็นพื้นที่สีเขียว คือเป็นที่ดินชนบท และพื้นที่เกษตรกรรม ตามผังเมืองรวม บริเวณนี้เป็นบริเวณชานเมืองกรุงเทพ มีหมู่บ้าน และหมู่บ้านจัดสรร และถนนพระราม2 เป็นถนนที่มีความสำคัญในการเข้ากรุงเทพเพราะ เป็นเส้นทางจากภาคตะวันตก และภาคใต้ มีปริมาณรถมาก แต่มีถนนที่กว้างเพียงพอ และมีสาธารณูปโภค และสาธารณูปการ ที่เหมาะสม แต่ที่บริเวณนี้ยังขาดสวนนันทนาการ และสวนสวนสาธารณะที่เหมาะสม



ภาพ3-19 แสดงภาพถ่ายทางอากาศ ของที่ตั้งโครงการ ในเขตบางขุนเทียน
ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)

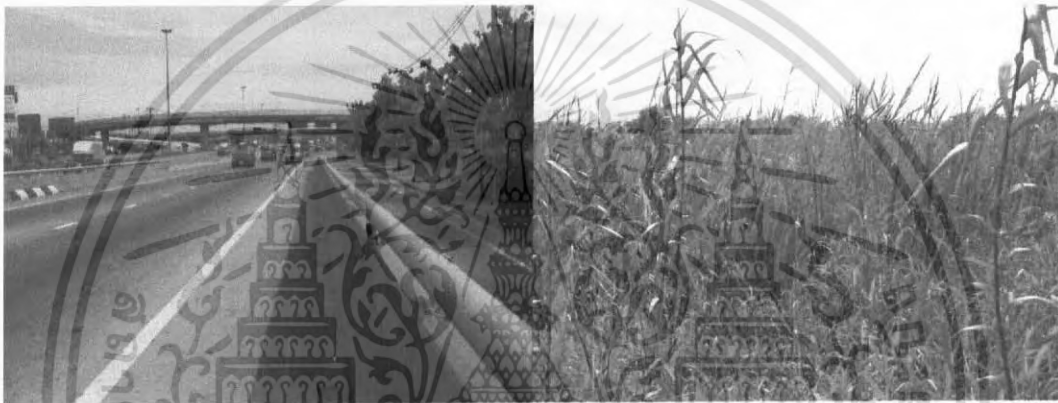


ภาพ3-20 แสดงมุมมองทางด้านถนนกาญจนาภิเษกเข้าสู่โครงการ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ3-21 แสดงภายในที่ตั้งโครงการ



ภาพ3-22 แสดงถนนด้านหน้าที่ตั้งโครงการ และรูปภายในโครงการ

3.2 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

พิจารณาที่ตั้งโครงการทั้ง3ที่ตั้ง โดยมีเกณฑ์ที่ตั้งที่ได้กล่าวไว้ด้านบน โดยได้เรียงระดับความสำคัญจาก1-8(สำคัญมากไปน้อย) และมีค่าน้ำหนักเรียงลำดับ1-5 (สำคัญมากไปน้อย) แต่ละเกณฑ์เอง

การให้คะแนนมีทั้งหมด3ระดับ คือ 3 = เหมาะสมมาก ,2 = เหมาะสมปานกลาง ,1 = ไม่เหมาะสม

เกณฑ์ในการพิจารณา	ค่าน้ำหนัก	ที่ตั้ง 1 (เขตนองจอก)	ที่ตั้ง 2 (เขตภาษีเจริญ)	ที่ตั้ง 3 (เขตบางขุนเทียน)
1. ZONNING	5 คะแนน	2	2	2
2. TRAFFIC	5 คะแนน	1	3	3
3. POPULATION	4 คะแนน	3	3	2
4. APPROACH	4 คะแนน	1	3	2
5. ACCESSIBLTY	4 คะแนน	2	3	2
6. ENVIRONMENTAL	3 คะแนน	2	2	2
7. LAND & COSTS	2 คะแนน	3	2	2
8. INFRESTUCTURE	1 คะแนน	2	2	3
คะแนนรวม		53	73	62

ตาราง 3-1 การพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

จากตาราง3-1 สามารถอธิบายได้ดังนี้

1. การวางผังโครงการ (ZONNING) ดูจากการขยายตัวของชุมชนเมืองของที่ตั้งทั้ง3ที่ไม่มีเขตไหนที่อยู่ใกล้กับสนามบินฟ้า และส่วนนั้นหนากระเลย ทั้ง3ที่จึงเหมาะแก่การตั้งโครงการ
2. การจราจร (TRAFFIC) ที่ตั้ง1 (นองจอก)บริเวณถนนทางเข้าถนนมิตรไมตรีเป็นถนน2เลนซึ่งไม่เหมาะกับโครงการ ส่วนที่ตั้ง2(ภาษีเจริญ) อยู่บริเวณมุม 3แยก และมีถนนที่กว้าง 6เลน และมีการจราจรที่ไม่คับคั่ง เพราะเป็นบริเวณที่พักอาศัยปานกลาง และที่ตั้ง3(บางขุนเทียน) อยู่บริเวณ 4แยกเช่นกันคือ ถนนพระราม2ตัดกับถนนกาญจนาภิเษก โดยเส้นทางพระราม2 เป็น

ถนนกว้าง10 เลน แต่มีการจราจรมากแต่มีความคล่องตัวค่อนข้างมาก แต่เป็นถนนกว้างเพราะเป็นถนนเข้าตัวเมืองของกรุงเทพมหานคร

3. ความหนาแน่นประชากร (POPULATION) ที่ตั้ง1 กับที่ตั้ง3 อยู่ในเขตสีเขียว คือพื้นที่ชนบท และเกษตรกรรม ส่วนที่ตั้ง2 อยู่ในเขตสีส้ม คือพื้นที่อาศัยหนาแน่นปานกลาง แต่ยังคงสัดส่วนประชากรกับสัดส่วนความเหมาะสมของพื้นที่ในการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อการนันทนาการ ซึ่งสามารถเพิ่มพื้นที่โล่งเพื่อการสร้างพื้นที่นันทนาการได้

4. การนำสายตา (APPROACH) ที่ตั้ง1 อยู่ไกลจากถนนหลักของโครงการ ทำให้ยากแก่การเข้าถึง ส่วน ที่ตั้ง2 กับที่ตั้ง3 มีถนนหลักตัดผ่านทั้ง2โครงการ และมีมุมมองเข้าสู่โครงการจากภายนอกที่เหมาะสม เพราะอยู่บริเวณ แยก ซึ่งสามารถเห็นได้ชัด

5. การเข้าถึงโครงการ (ACCESSIBILITY) การเข้าถึงของโครงการที่ตั้ง1 ไม่มีระบบขนส่งมวลชนที่ทั่วถึง แต่ที่ตั้ง2 กับที่ตั้ง3 มีระบบขนส่งมวลชนที่ทั่วถึง โดยเฉพาะที่ตั้ง2 มีรถไฟฟ้าตัดผ่านบริเวณหน้าโครงการ

6. สิ่งแวดล้อม (ENVIRONMENTAL) สภาพแวดล้อมทั้ง3ที่ตั้ง มีความเหมาะสม เพราะยังโล่ง และโปร่งอยู่ เพราะส่วนใหญ่เป็นที่พักอาศัย และสภาพสิ่งแวดล้อมทั้ง3ที่ตั้ง ยังเป็นบริเวณชานเมืองอยู่

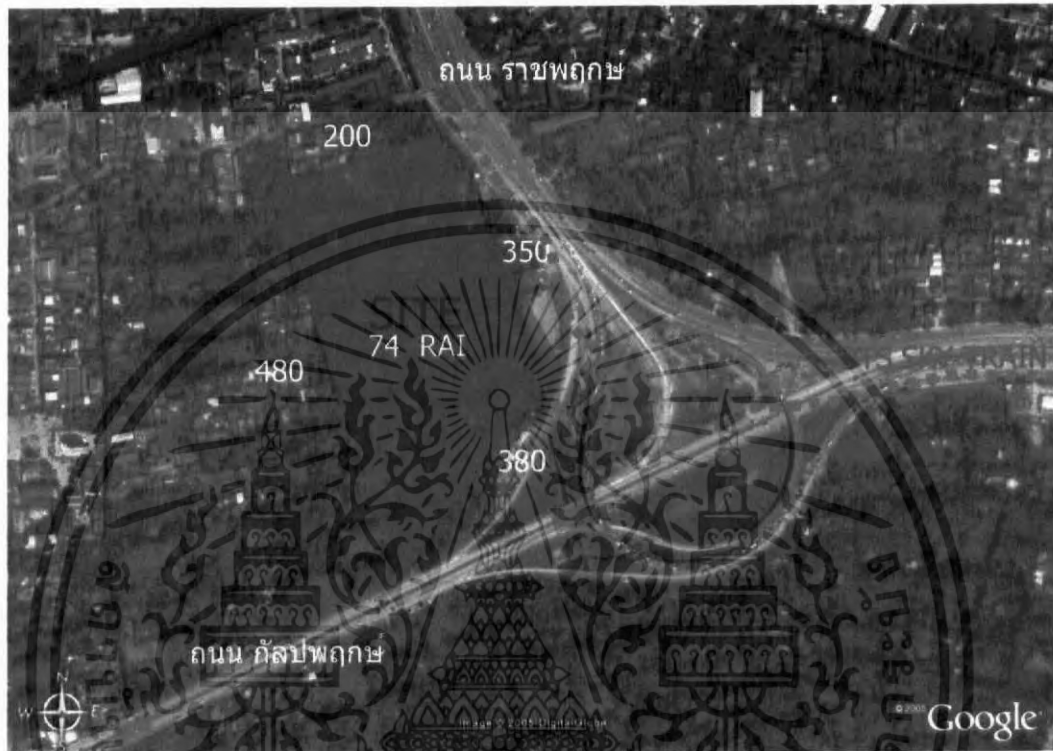
7. ค่าใช้จ่าย และลักษณะที่ดิน (LAND & COSTS) ที่ตั้ง2 เป็นที่ของสมาคมฟุตบอลฯ จึงบางส่วนของพื้นที่ที่สร้างไปแล้วบางส่วน ทำให้ถ้ามีโครงการเกิดขึ้น อาจมีการย้ายในบางส่วน แต่ที่ตั้ง1กับที่ตั้ง3 ยังเป็นที่โล่งที่ยังไม่มีการก่อสร้าง มีแต่ต้นไม้ที่ขึ้นเท่านั้น

8. ระบบสาธารณูปโภค (INFRESTRUCTURE) มีระบบสาธารณูปโภคและสาธารณูปการที่เหมาะสมทั้ง3ที่ตั้ง

จึงสามารถสรุปได้ตามเกณฑ์ที่ได้กำหนดไว้ ที่ตั้ง2 มีความเหมาะสมมากที่สุดในการสร้างโครงการ คือบริเวณ แยกถนนกัลปพฤกษ์ ตัดกับถนนราชพฤกษ์ และมีรถไฟฟ้า BTSตัดผ่านด้านหน้าของโครงการ เขตภาษีเจริญ

3.3 การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้งโครงการที่2 บริเวณ 3แยก ถนนราชพฤกษ์ กับถนนกัลปพฤกษ์ เขตภาษีเจริญ



ภาพ3-23 แสดงแผนที่โดยรอบที่ตั้งโครงการ
ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)

สภาพที่ดิน เป็นที่ดินมีบริเวณที่ติดถนนราชพฤกษ์ กับถนนกัลปพฤกษ์ มีความกว้างประมาณ 730 เมตร ด้านซ้ายของโครงการกว้างประมาณ 480 เมตร ด้านบนของบริเวณที่ตั้งประมาณ 200 เมตร เนื้อที่โดยรวมประมาณ 74 ไร่ ปัจจุบันบริเวณที่ดิน มีต้นไม้ขึ้นในบริเวณที่ดินเต็มพื้นที่

สภาพแวดล้อมทางกายภาพ มีอาณาเขตติดต่อกับบริเวณข้างเคียงดังนี้

ทิศตะวันตก ติดบ้านเรือน และหมู่บ้านใกล้เคียง

ทิศตะวันออก ติดถนนราชพฤกษ์ และทางยกระดับที่มาจากเส้นกัลปพฤกษ์-ตากสิน

ทิศเหนือ ติดบ้านเรือน และบ้านใกล้เคียง

ทิศใต้ ติดถนนกัลปพฤกษ์ และทางเลี้ยวซ้ายไปถนนราชพฤกษ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

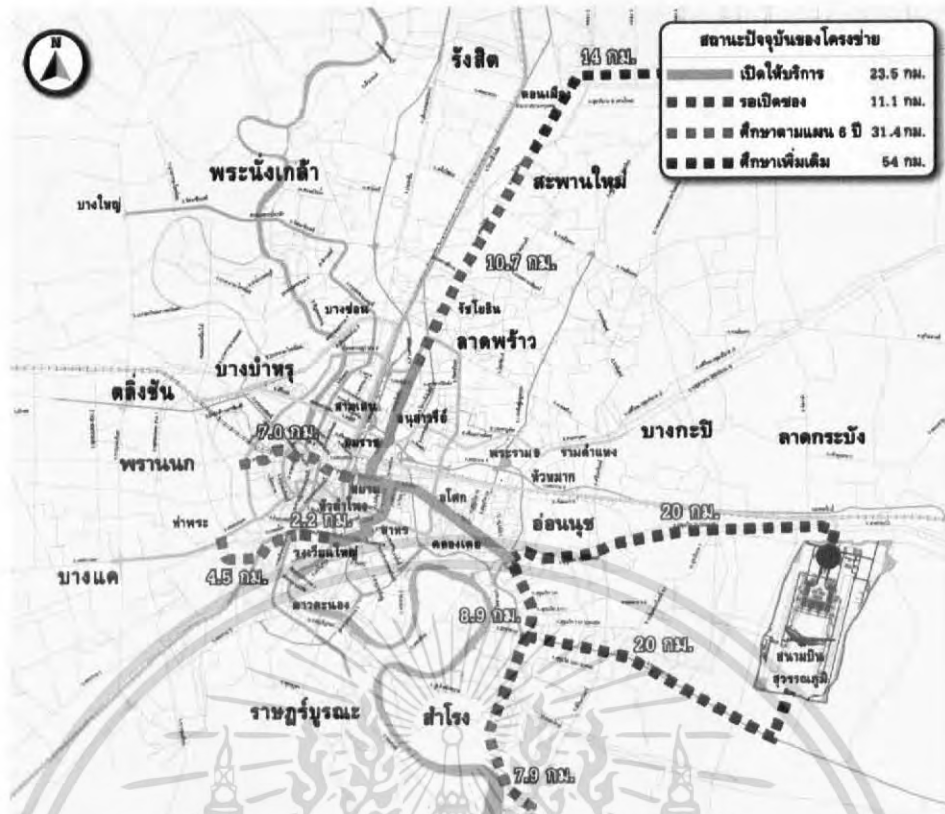


ภาพ3-24 แสดงที่ตั้งโครงการ และทิศทางของลม และดินฟ้าอากาศ
ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)

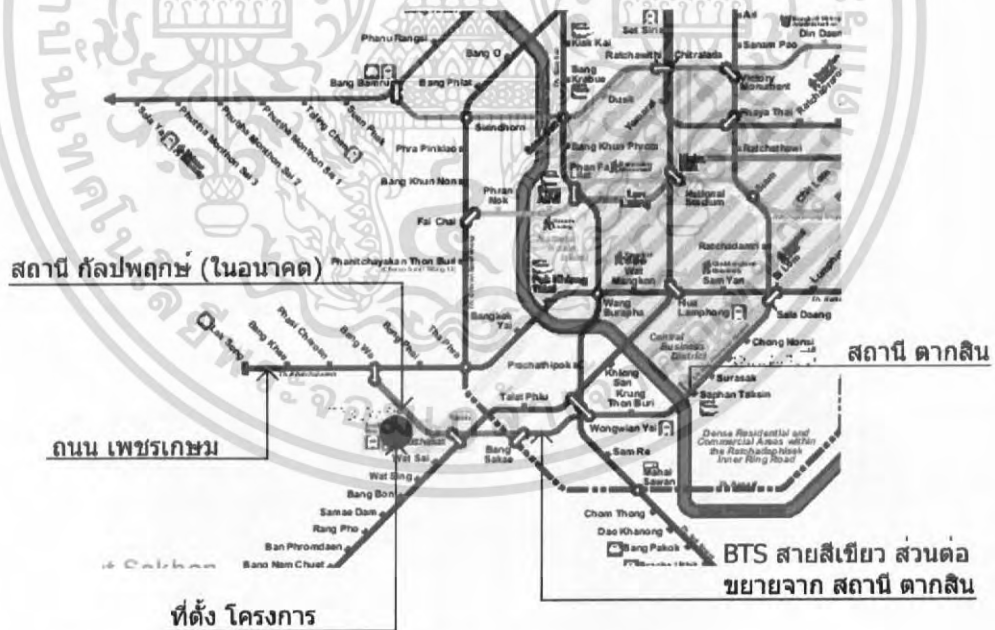
ทิศทางลมและดินฟ้าอากาศ บริเวณที่ดินที่ติดกับถนนหลักทางด้านถนนราชพฤกษ์ และถนนกัลปพฤกษ์ ซึ่งหันออกสู่ทิศตะวันออก และทิศใต้ ได้รับกับแสงอาทิตย์อย่างเต็มที่ ซึ่งทั้ง 2 ด้านนี้เป็นด้านหน้าของโครงการที่สามารถมองเห็นจากภายนอกได้ ส่วนของด้านทิศทางลมได้รับลมอย่างเต็มที่ เพราะที่ดินรอบๆ ไม่มีอาคารใดๆ บังทิศทางลม

การเข้าสู่โครงการ เนื่องจากถนนด้านหน้าโครงการเป็นถนนที่ตัดใหม่ เพื่อใช้เป็นวงแหวนรอบนอก จึงเป็นถนนที่ใหม่มาก ขนาดใหญ่ 6 เลนทั้งหมด 2 สาย (ถนนกัลปพฤกษ์ และถนนราชพฤกษ์) ไม่มีทางเท้าทั้ง 2 สาย มีเพียงไหล่ทางเท่านั้น การเข้าถึงโครงการแบ่งเป็น 3 แบบ คือ

- 1.) ทางเท้า ต้องการการก่อสร้างเพิ่มเติมเพื่อให้มีทางเท้าที่สามารถตอบสนองการใช้งานในตัวโครงการได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- 2.) ทางระบบขนส่งมวลชน ระบบรถเมย์หรือขสมก. ถนนทั้ง 2 สายไม่มีรถเมย์ผ่าน เนื่องจากเป็นเส้นถนนที่ตัดใหม่ และเป็นเส้นวงแหวนรอบนอก ยังอยู่ในการพัฒนา แต่มีระบบขนส่งมวลชนที่กำลังก่อสร้างอยู่คือ ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้า BTS สายสีเขียว ที่ต่อมาจาก สถานีตากสิน เพื่อจะเข้ามาฝั่งธนบุรี



ภาพ3-25 แสดง ส่วนต่อขยาย รถไฟฟ้าBTS สายสีเขียวอ่อน
ที่มา [http://www.daoreuk.com/bts-extension/progress.htm\(24/10/2548\)](http://www.daoreuk.com/bts-extension/progress.htm(24/10/2548))



ภาพ3-26 แสดง ส่วนต่อขยาย รถไฟฟ้าBTS สายสีเขียวอ่อน และตัวสถานี
ที่มา [http://2bangkok.com/2bangkok/MassTransit/MasterMap.shtml\(24/10/2548\)](http://2bangkok.com/2bangkok/MassTransit/MasterMap.shtml(24/10/2548))

สถานีในอนาคต คือ สถานีกล้วยพฤษฯ ซึ่งอยู่ใกล้กับที่ตั้งโครงการ ถ้าโครงการส่วนต่อขยายสร้างเสร็จ จะทำให้การเข้าถึงโครงการสะดวกและมีประสิทธิภาพสูงสุด



----- มาจาก ถนนกัลปพฤกษ์ ----- มาจาก สาทร-ตากสิน
 ----- มาจาก ถนนราชพฤกษ์ ----- BTS เส้นสีเขียว

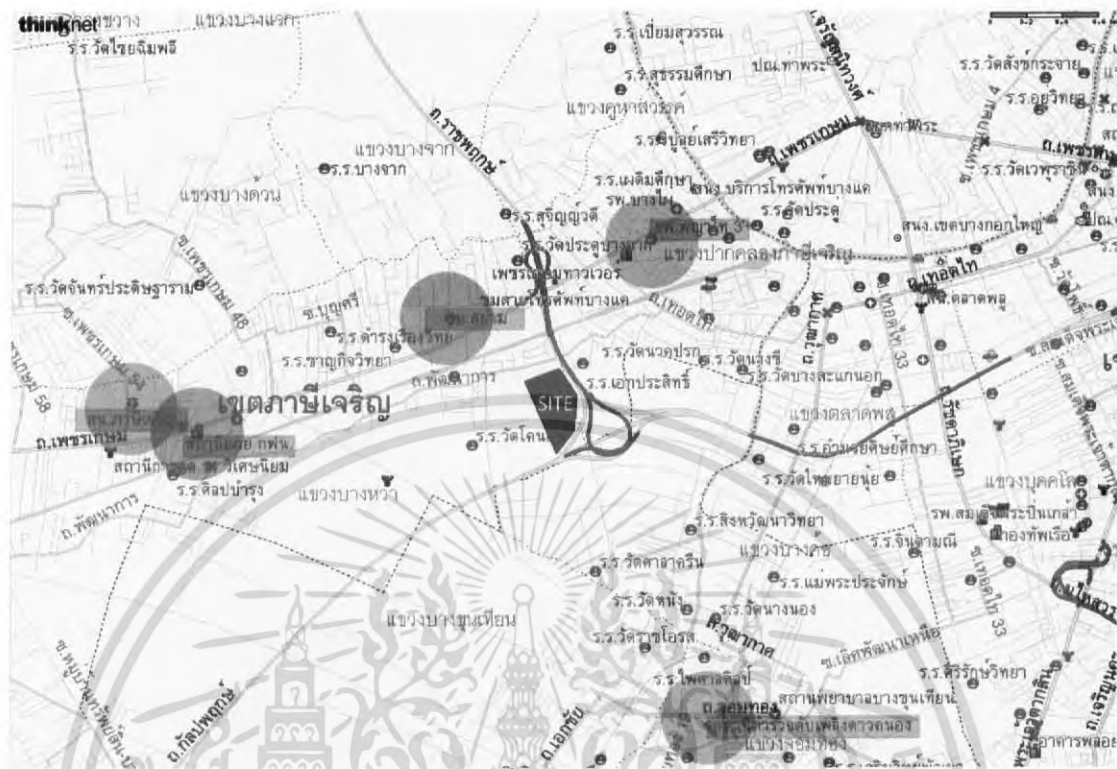
ภาพ 3-27 แสดงการเข้าถึงโครงการโดยทางรถยนต์

ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)

3.) ทางรถยนต์ มี 3 เส้นทางหลัก คือ มาจากถนนกัลปพฤกษ์สามารถเข้าถึงโครงการได้ทางซ้ายมือ ถ้ามาจากถนนราชพฤกษ์จะต้องวิ่งขึ้นสะพานเพื่อเลี้ยวขวาเข้าสู่ถนนกัลปพฤกษ์ แล้วไปกลับรถที่มุมถนนจากที่ตั้งโครงการประมาณ 3 กิโลเมตร และถ้ามาจากเส้นสาทร-ตากสิน จะขึ้นสะพานเพื่อเลี้ยวขวาเข้าสู่ถนนราชพฤกษ์ และสามารถเข้าสู่โครงการได้อีกทางหนึ่ง

มุมมองภายนอกเข้าสู่อาคาร บริเวณแยกสามารถเปิดมุมมองของโครงการได้มากที่สุด เพราะบริเวณด้านหน้าที่ดินเป็นรูปโค้ง บริเวณ แยกนี้มีทางยกระดับสามารถมองมาสู่โครงการได้อย่างชัดเจน อีกทั้งโครงการนี้เป็นโครงการขนาดใหญ่ จึงสามารถมองเห็นได้จากระยะไกล เพราะบริเวณโดยรอบไม่มีสิ่งก่อสร้างที่มีความสูงมาก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 3-28 แสดงแผนที่ตั้งโครงการ และระบบสาธารณูปโภค

ระบบสาธารณูปโภค บริเวณที่ตั้งโครงการมีระบบสาธารณูปโภคที่เหมาะสม คือ มีสถานีตำรวจ ภาษีเจริญ และสำนักงานเขตตั้งอยู่บน ถนนเพชรเกษมห่างจากที่ตั้งโครงการประมาณ 3 กิโลเมตร มีโรงพยาบาลพญาไท 3 ตั้งอยู่บนถนนเพชรเกษมห่างจากที่ตั้งโครงการประมาณ 1.4 กิโลเมตร มีสถานีตำรวจดับเพลิงดาวคะนอง ตั้งอยู่บนถนนเอกชัย อยู่ห่างจากที่ตั้งโครงการประมาณ 3 กิโลเมตร และมีสถานีย่อย กฟน. อยู่ห่างจากที่ตั้งโครงการประมาณ 2.8 กิโลเมตร และบริเวณโดยรอบที่ตั้งโครงการ (รัศมี 3 กิโลเมตร) มีมหาวิทยาลัยสยามอยู่ มีโรงเรียนอยู่ประมาณ 25 แห่ง

การขยายตัวของโครงการในอนาคต สามารถขยายพื้นที่ไปทางด้านซ้าย หรือทิศตะวันตกได้เพราะยังมีที่เหลืออยู่ อีกทั้งยังสามารถมีทางเชื่อมกับสถานีรถไฟฟ้า BTS เข้าสู่โครงการได้อีกด้วย

มลภาวะที่มีผลต่อโครงการ

มลภาวะทางเสียง อาจมีผลกระทบบ้างแต่การจราจรไม่มากนัก

มลภาวะทางอากาศ อาจมีจากการจราจร แต่ไม่มากนัก



ภาพ3-29 แสดงมุมมองทางด้านถนนกลับพฤษเข้าสู่ที่ตั้งโครงการ

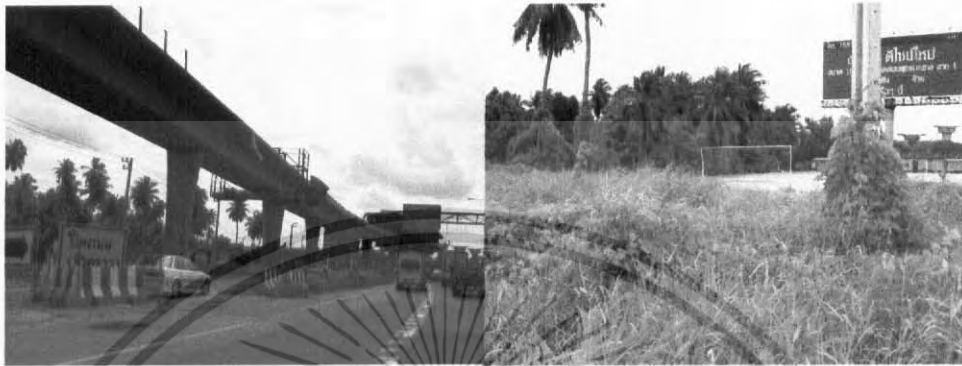


ภาพ3-30 แสดงมุมมองทางด้านถนนราชพฤกษ์เข้าสู่ที่ตั้งโครงการ



ภาพ3-31 แสดงส่วนต่อขยายรถไฟฟ้า BTS เส้นสีเขียวที่มาจากสถานตากสิน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ3-32 แสดง ส่วนต่อขยายรถไฟฟ้าBTS และแสดงภายในโครงการ



ภาพ3-33 แสดง ทางเลียวจากถนนราชพฤกษ์ไปถนนกัลปพฤกษ์ และคลองสวนเรียบด้านบน

อิทธิพลต่างๆที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

4.1 สนามฟุตบอล

เนื่องจากองค์ประกอบหลักของโครงการ คือ สนามกีฬาหลัก ซึ่งมีความจุ 10,000 ที่นั่ง เป็นส่วนที่มีความสำคัญที่สุดของภายในโครงการนี้ การศึกษาข้อมูลเกี่ยวกับสนามฟุตบอลจึงเป็นสิ่งที่สำคัญ

4.1.1 ขนาด และอุปกรณ์

สนามฟุตบอลต้องเป็นรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า ด้านยาว ต้องยาวกว่าด้านกว้าง โดยข้อกำหนดในการสร้างสนาม ทั้งความกว้างและความยาวดังต่อไปนี้

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

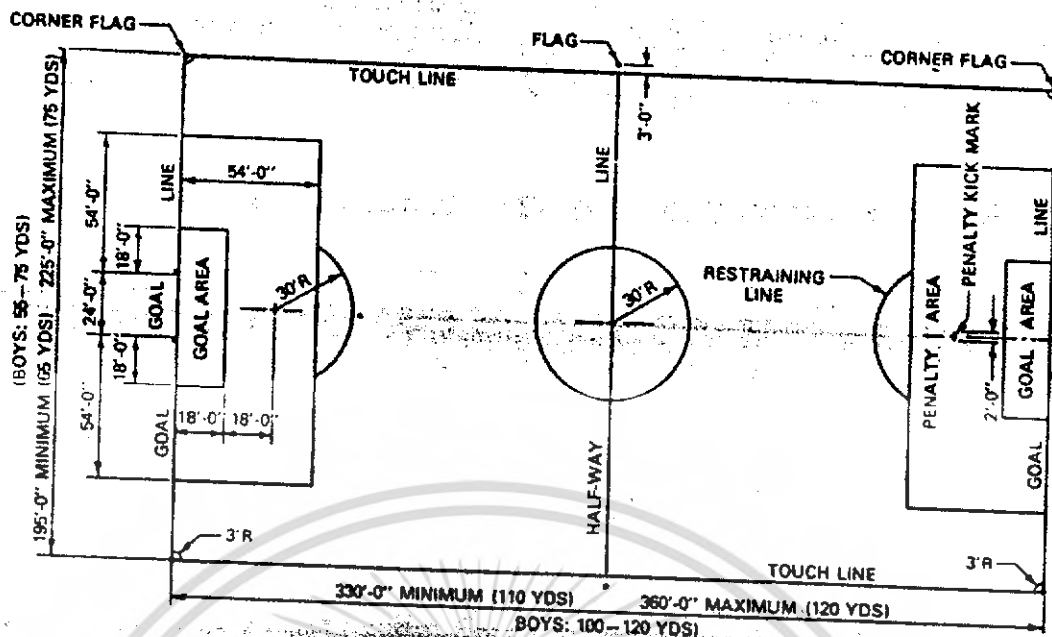
ความกว้างของสนาม : ตั้งแต่ 45 เมตร(50 หลา) -90 เมตร(100 หลา)

มีข้อปลีกย่อยคือว่า สนามฟุตบอลระดับชาติอาจจะมี ความกว้างและความยาว แตกต่างจากปกติได้ความกว้างอาจจะเป็น 64 เมตร -110 เมตร

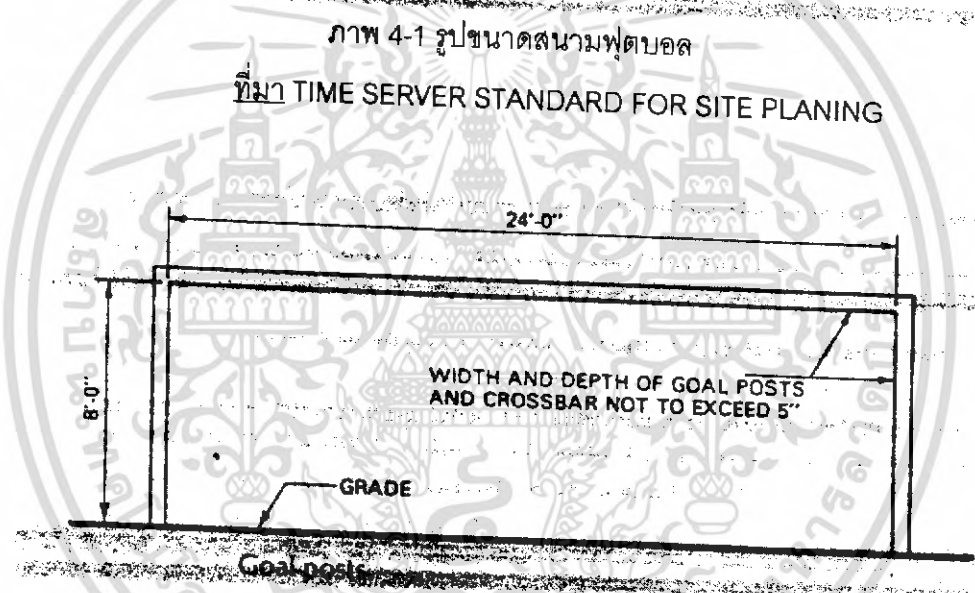
สนามฟุตบอลมีส่วนประกอบที่สำคัญๆภายในสนามแสดงให้เห็นอย่างชัดเจน เริ่มจากด้านยาวคือ เส้นแบ่งเขตสนามตามความยาวทั้งสองเส้นจากมุมหนึ่งไปยังมุมหนึ่ง ในขณะที่ด้านกว้าง คือ เส้นที่ปิดด้านยาวลากผ่านเสาประตู ทั้งสอง ความกว้างของเส้นทั้งสองแถบคือ12ซม. สนามแข่งขันถูกแบ่งออกเป็น2ครึ่ง ณ จุดกึ่งกลางของด้านยาวทั้งสองด้านยาวทั้ง2ด้าน เส้นที่แบ่งครึ่งนี้เรียกว่าเส้นกึ่งสนาม ส่วนกึ่งกลางสนามโดยวงกลมกลางสนามมีรัศมี 9.15เมตร (10หลา)

เขตประตู เส้นที่วัดจากเสาประตูทั้ง2ข้างยาว 5.5 เมตร (6หลา) ณ จุดนั้นลากเส้นขึ้นไปอีก 5.5 เมตรคือด้านกว้างของเขตประตู และด้านยาวของเขตประตู เขตประตูจะมีความยาวรวม 18.32 เมตร

เขตโทษ เส้นที่วัดจากเสาประตูทั้ง2ข้างยาว 16.5 เมตร(18หลา) ณจุดนั้นลากเส้นเข้าไปในสนามจะเป็นความกว้างของเขตโทษ 16.5เมตรและด้านยาวของเขตโทษรวม 40.32เมตร ในเขตโทษจะมีจุดโทษซึ่งวัดจากกึ่งกลางเส้นประตูเข้ามาในสนาม 11เมตร และบนเส้นด้านยาวของเขตโทษจะมีครึ่งวงกลมที่มีรัศมี 9.15เมตร



ภาพ 4-1 รูปขนาดสนามฟุตบอล
 ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

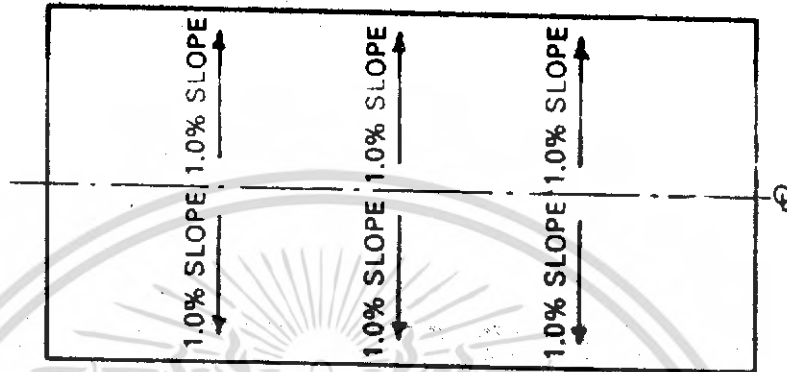


ภาพ 4-2 รูปขนาดประตูฟุตบอล
 ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

เสาธง เสาธงสูงไม่ต่ำกว่า 1.5 เมตร ต้องมีทั้ง 4 จุดสำคัญในสนาม นอกจากนั้นบางที่ยังอาจจะมีเสาธงบริเวณด้านข้างของเส้นกึ่งกลางสนามได้ตามความเหมาะสม นอกจากนี้บริเวณมุมธงสนามจะมีเส้นครึ่งวงกลมรัศมี 1 เมตร

4.1.2 การดูแลรักษาและการระบายน้ำ

การระบายน้ำสนามฟุตบอลจะใช้ความลาดเอียงของพื้นในอัตราส่วนประมาณ 1: 100 ซึ่งจะไม่ส่งผลต่อการวิ่งของลูกฟุตบอลมากนัก และน้ำผิวดินไม่ไหลเร็วเกินไปจนดูดซึมไม่ทัน



PREFERRED GRADING
(RECTANGULAR SPORTS FIELDS)

ภาพ 4-3 รูปการระบายน้ำด้วยพื้นลาด

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

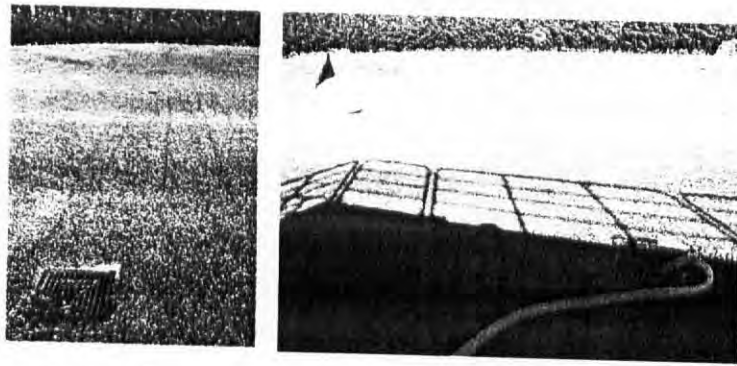
สำหรับดินแต่ละประเภท จำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาทั้งพื้นผิวและระดับน้ำที่อยู่ใต้ผิวดิน ถ้ามีน้ำมากเกินไปดินจะมีความเหนียว ถ้ามีน้ำน้อยเกินไปดินจะร่วนเป็นทรายหรือแข็งแน่นคล้ายผิวคอนกรีต

และจะต้องมีท่อระบายน้ำหรือระบายโดยรอบเพื่อป้องกันน้ำท่วม โดยมีบ่อบักน้ำเป็นระยะและต้องปิดมิดชิดป้องกันการเกิดอุบัติเหตุของนักกีฬา

สำหรับการรดน้ำสนามนั้น มีค่าเฉลี่ยความต้องการน้ำในแต่ละวันของสนามหญ้าคือปริมาณ 10-12 ลิตรต่อตารางเมตร การจัดระบบรดน้ำมีหลายวิธี เช่น ใช้คนหรือสปริงเกอร์ฉีดน้ำรด และระบบให้น้ำทางท่อส่งใต้ดินที่อาจใช้แรงดันจากปั๊มไฟฟ้า หรือแรงดันจากพลังงานศักย์ของน้ำเอง

แต่การใช้สปริงเกอร์ฉีดน้ำก็มีข้อเสียที่ไม่สามารถใช้สนามได้ขณะที่กำลังรดน้ำอยู่ และอาจเกิดน้ำท่วมขังนองบนพื้นสนามได้ ทั้งยังเป็นระบบที่ต้องใช้น้ำปริมาณมากอีกด้วย

แหล่งน้ำตามธรรมชาติหรือบ่อบาดในโครงการจึงเป็นสิ่งสำคัญในการรักษาระดับน้ำใต้ดิน และเป็นแหล่งน้ำดิบในการนำมาใช้รดน้ำสนามได้อย่างหมุนเวียนโดยไม่ขาดแคลนน้ำ



ภาพ 4-4 รูปบ่อพักน้ำจากการระบาย และใช้สูบลกลับมารดน้ำสนามได้

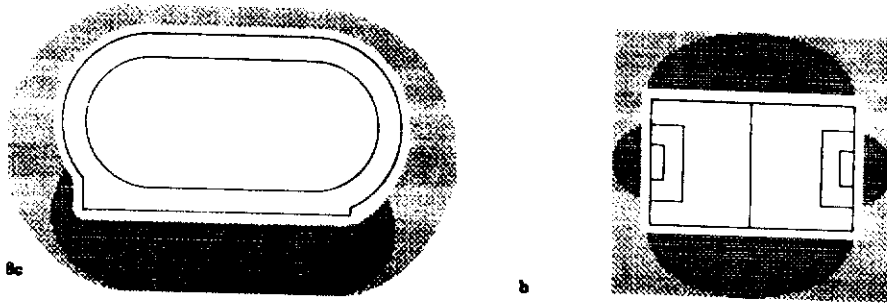


ภาพ 4-5 รูปแหล่งน้ำใกล้เคียงสนาม และรูปรางระบายน้ำรอบสนาม

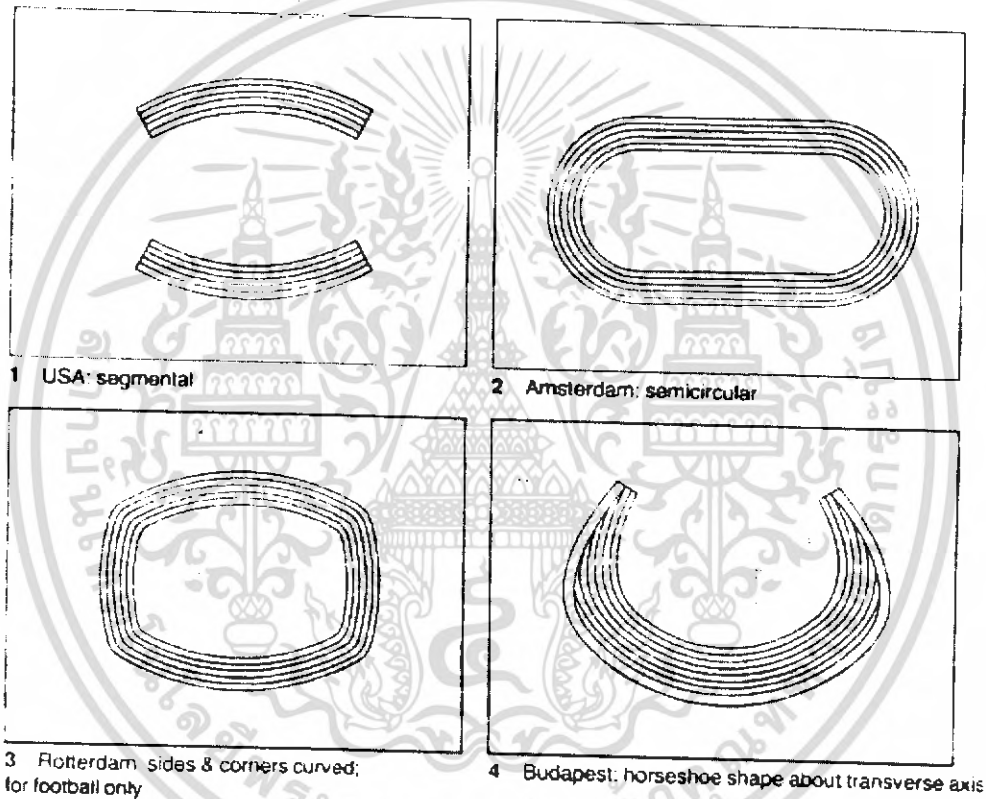
จากภาพเป็นตัวอย่งการจัดการจัดหาและระบายน้ำสนามฟุตบอลในสนามของสโมสรฟุตบอล บีอีซี เทโรศาสน ภายใน ฟรานซ์ เบคเคนบาวร์เออร์ ฟุตบอล อะคาเดมี่ ซึ่งโดยรอบสนามมีท่อน้ำใต้ดิน และบ่อพักเป็นระยะ การรดน้ำสนามทำโดยการใส่สปริงเกอร์สูบลจากบ่อพักมารดสนาม และมีคูน้ำโดยรอบอีกชั้นหนึ่ง เป็นการป้องกันน้ำท่วม และเป็นแหล่งน้ำให้สนาม แต่การทำรางระบายน้ำโดยไม่มีฝาปิดมิดชิดดังที่เห็นในภาพนั้นเป็นอันตรายต่อนักกีฬามาก อาจเกิดอุบัติเหตุได้

4.1.3 การออกแบบอ้อมจันทร์กีฬาสำหรับสนามฟุตบอล

รูปแบบที่เหมาะสมสำหรับอ้อมจันทร์เพื่อชมกีฬาฟุตบอลโดยเฉพาะนั้น ที่ดีที่สุดจะมีลักษณะที่ผังที่นั่งเป็นแนวโค้งจากมุมสนามด้านหนึ่งไปสู่อีกด้านหนึ่ง โดยที่นั่งจะดีที่สุดในด้านอยู่ทางด้านยาวของสนาม โดยมีแถวแรกขนานกับเส้นขอบสนาม แนวแถวต่อไปขึ้นอยู่กัขนาดความจุและการออกแบบ ซึ่งผังที่นั่งในสนามกีฬาที่เหมาะสมกับแต่ละชนิด เช่น กรีฑา รักบี้ และฟุตบอลจะต่างกันไปโดยรักบี้ จะมีผังที่นั่งคล้ายฟุตบอล



ภาพ 4-6 รูปแบบอัฒจันทร์ชมกรีฑากับอัฒจันทร์ชมฟุตบอล
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING



ภาพ 4-7 รูปแบบอัฒจันทร์ชมกรีฑากับอัฒจันทร์ชมฟุตบอล
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

วัตถุประสงค์หลักในการออกแบบ

การออกแบบอัฒจันทร์จะมีวัตถุประสงค์สำหรับผู้ชมกีฬา คือ

- 1.) ชมได้อย่างชัดเจนที่สุด ดังนั้นอัฒจันทร์จะต้องไม่ใหญ่โต กว้างขวางจนผู้ชมอยู่ห่างออกไปมากจากสนาม
- 2.) ความปลอดภัยสำหรับผู้เข้าใช้

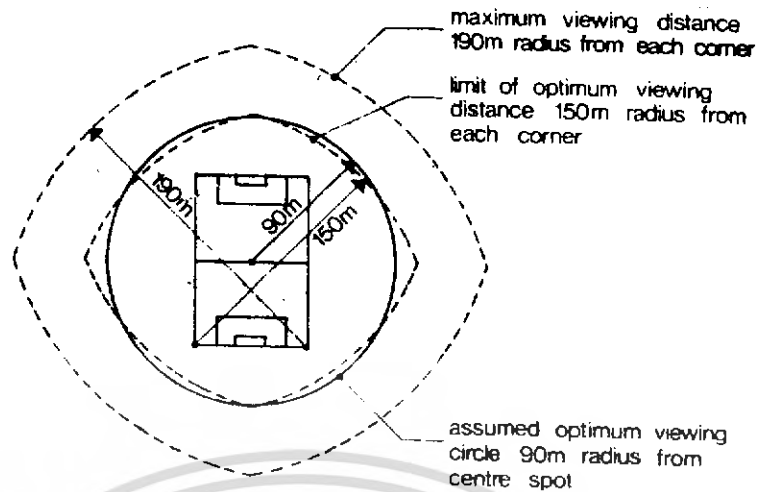
- 3.) ความสะดวกในการใช้งาน ควรมีการณระบบขนส่งมวลชนเพื่อเดินทางเข้าถึงโครงการได้โดยสะดวก
- 4.) ความสบาย และมีบรรยากาศสนับสนุนกับการชมกีฬา
- 5.) สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานของสนามได้หลากหลาย
- 6.) การเงิน ราคาในการก่อสร้าง การบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน โดยจะกล่าวในรายละเอียดต่อไปนี้

1.) ชมกีฬาได้ชัดเจน

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

จากระยะดังกล่าวสามารถนำไปกำหนดขนาดผังของอัฒจันทร์ได้ โดยให้ระยะที่เห็นชัดที่สุดคือ 90 เมตร นั้นอยู่ที่จุดกลางสนามตีร์คมีโดยรอบเป็นระยะที่ทุกคนในระยะนี้จะเห็นกลางสนามได้ชัดเจน หรือตีร์คมี 150 เมตร จากมุมสนามด้านหนึ่งไปด้านตรงด้านทุกๆด้าน ในระยะ 150 เมตร จากมุมนี้ไปด้านตรงข้ามยังคงเห็นการเคลื่อนไหวร่างกายได้อยู่

จากนั้นตีร์คมี 190 เมตร จากมุมสนามด้านหนึ่งไปด้านตรงด้านทุกๆด้าน ในระยะ 190 เมตร นี้เป็นระยะที่ไกลที่สุดที่ผู้นั่งด้านตรงข้ามมุมนั้นห่างออกไป 190 เมตร จะมองเห็นผู้เล่นที่มุมนั้นเคลื่อนไหวร่างกายได้ เลยจากระยะนี้ออกไปจะยากลำบากในการมองเห็นหรือต้องใช้กล้องส่องทางไกล

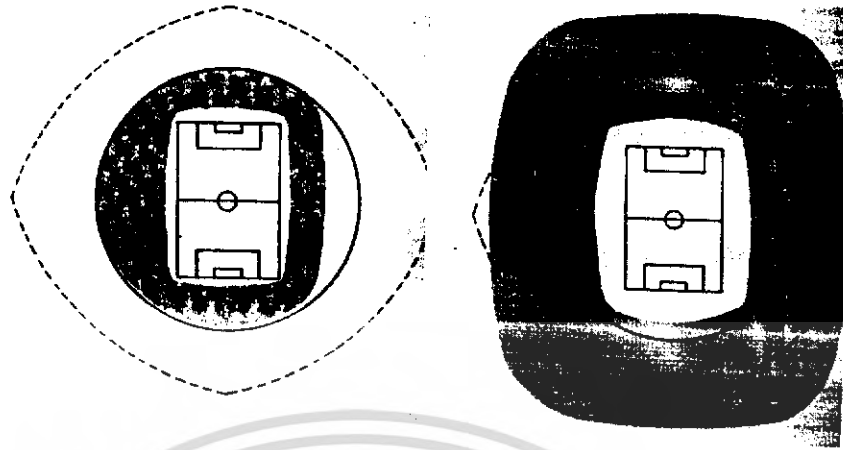


ภาพ 4-8 รูปรัศมีความสามารถในการมองเห็นโดยระยะที่มองเห็นได้ดีที่สุดคือวงกลมในพื้นที่ภายในเส้นถัดมายังเป็นส่วนที่พอมองเห็นกิจกรรมในสนามได้
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

ที่นั่งแถวแรกอาจประสบปัญหาในการมองที่มองเห็นใกล้มองมุมมองกว้างเกินไปสามารถแก้ปัญหาได้โดยการร่อนระยะแถวแรกให้ห่างออกมา และจัดฝั่งแถวแรกให้เป็นแนวโค้งที่เรียกว่า QUADRIC SHAPES ระยะใกล้ที่สุดจากกระเบียงที่นั่งแถวแรกถึงเส้นข้างสนาม หรือประตูฟุตบอลคือ 3 เมตร โดยแถวที่นั่งแถวแรกจะต้องลาดขึ้น 30 องศา หรือชันกว่า ถ้าความลาดน้อยกว่า 30 องศา ระยะห่างจากเส้นข้างสนามจะต้องเพิ่มขึ้นเพื่อการมองเห็นอย่างชัดเจน

ปัจจัยอีกอย่างที่มีผลต่อการมองเห็นของผู้ชมคือแสงแดด การจัดที่นั่งฝั่งอัฒจันทร์หลักควรหันหน้าไปทางตะวันตก เนื่องจากการแข่งขันส่วนมากจัดในเวลาเย็นนั้นเป็นเหตุผลที่ที่นั่งประธาน นักข่าว ผู้ควบคุมการแข่งขัน จึงอยู่ทางด้านอัฒจันทร์ทิศตะวันตก

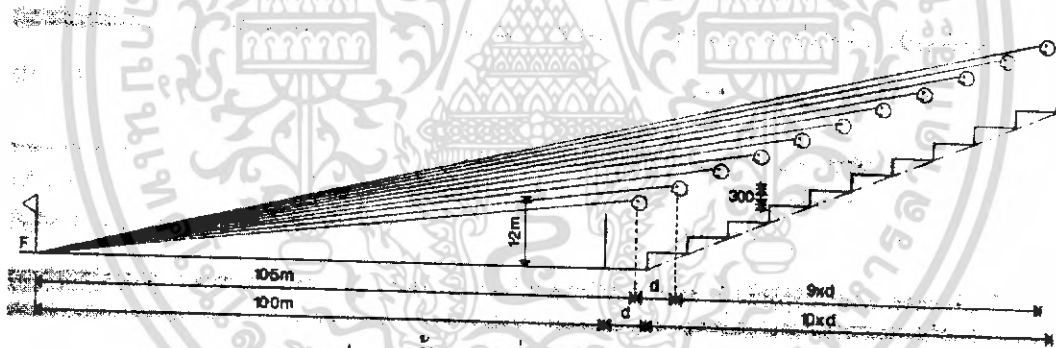
การแก้ปัญหาระยะการมองเห็นที่ไกล แต่ต้องจุคนมากนั้นแก้ได้โดยการทำอัฒจันทร์หลายชั้นซ้อนกัน โดยอัฒจันทร์ที่มีชั้นซ้อนควรจะต้องมีความลาดชันเป็น Parabolic จะช่วยการบังกันได้ดีขึ้น ซึ่งระดับสายตาถึงศีรษะของคนอยู่ที่ 120 ซม. และผู้ชมทุกคนจะต้องมองเห็นเส้นข้างสนามด้านใกล้เป็นอย่างดี



ภาพ 4-9 รูปเปรียบเทียบอ้อมจันทร์ที่เห็นการแข่งขันชัดเจนกับเห็นไม่ชัดเจน
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

รูปที่นิ่ง(สีเทา)กับแนวรัศมีที่ยังมองเห็นกิจกรรมในสนามได้

รูปอ้อมจันทร์ทางซ้ายทุกที่นั่งอยู่ในเขตที่มองเห็นได้ชัดเจนส่วน รูปอ้อมจันทร์ทางขวามีส่วนที่มองเห็นการแข่งขันได้ลำบากคือพื้นที่ที่เลยแนวเส้นประออกไป



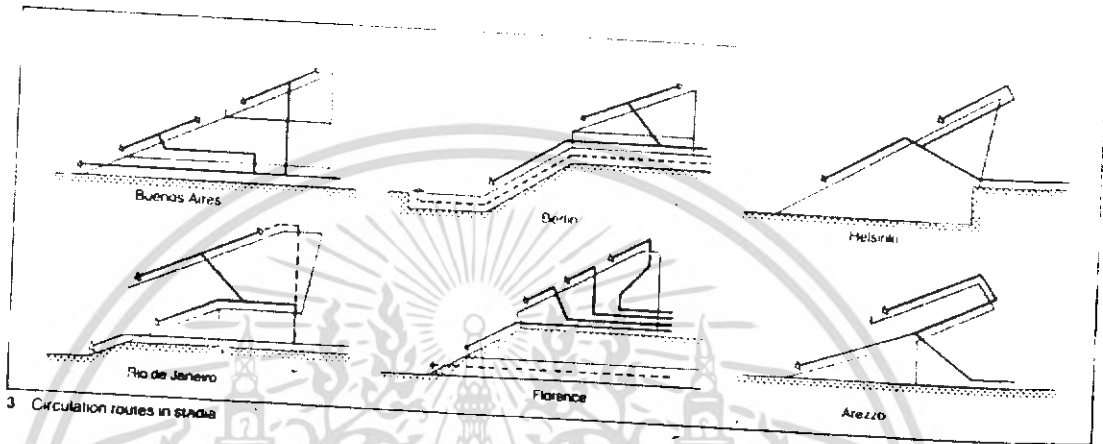
ภาพ 4-10 รูประยะตั้งต่างๆที่เหมาะสมในการออกแบบอ้อมจันทร์
ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

2) ความปลอดภัย

ความปลอดภัยเป็นสิ่งสำคัญในการออกแบบอ้อมจันทร์ เนื่องจากมีคนจำนวนมาก
เข้าใช้ในเวลาเดียวกัน การออกแบบทางเข้าออกที่เหมาะสมและขนาดเพียงพอ ระบบ
ป้องกันไฟไหม้ และทางออกฉุกเฉินตามกฎหมายที่กำหนด

3) ความสะดวกในการใช้งาน

อัฒจันทร์ที่ดีควรมีการสัญจรที่สะดวก ไม่ซับซ้อน ทางเข้าที่ชัดเจน ทั้งนี้ความสะดวกที่จะเข้าถึงนั้นเกี่ยวข้องกับการขนส่งมวลชนโดยรวมของชุมชนด้วย หากไม่มีระบบขนส่งมวลชนที่พอเพียงก็จะต้องมีพื้นที่ในการจอดรถสำรองไว้มากพอควร ระยะที่คนสามารถเดินมาถึงในโครงการได้โดยสะดวกนั้นคือ 1.6 กิโลเมตร



ภาพ 4-11 รูปแบบการเข้า-ออกสู่อัฒจันทร์

ที่มา TIME SERVER STANDARD FOR SITE PLANING

ทางเดินเท้าเข้าสู่อัฒจันทร์ที่มีขนาดกว้างขวางเป็นสิ่งจำเป็น เพื่อลดความหนาแน่นของฝูงชนที่จะมารอเข้าคิวกันเข้าสู่สนาม และเป็นที่พักรอก่อนเข้าชมการแข่งขันได้อีกด้วยการสัญจรออกจากอัฒจันทร์ของผู้ชมนั้นควรใช้เวลาเดินไม่เกิน 8 นาที ส่วนช่องทางเข้าที่เป็นช่องเปิดที่เข้าได้เพียงทีละคนนั้น ควรมี 1 ช่อง ต่อความจุของสนาม 1000 ที่นั่ง จะลดปัญหาการมาเบียดเสียดกันอยู่ที่ประตูทางเข้า การแบ่งพื้นที่นั่งชมออกเป็นส่วนๆ โดยไม่สามารถเข้าถึงกันได้นั้นเป็นการดี และทางเข้าออกจะต้องแบ่งแยกพื้นที่ของที่นั่งอย่างชัดเจน

นอกจากนี้สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ จะช่วยให้สนามกีฬามีความน่าเข้าใช้มากขึ้นตัวอย่างเช่น ศูนย์กีฬาชุมชน เป็นต้น

4) ความสบาย

ความสบายของสิ่งอำนวยความสะดวกจะช่วยให้สถานที่มีความน่าใช้งานมากขึ้น เป็นต้นว่า ที่นั่งกว้างขึ้น มีเก้าอี้พร้อมที่วางแขน ห้องน้ำที่สะอาดกว้างขวางและพอเพียง รวมไปถึงหลังคาอัฒจันทร์ที่จะกันแดดฝนให้ผู้ชมได้ ซึ่งหลังคาที่เหมาะสมควรเป็นโครงสร้างพาดช่วงกว้างยื่นออกมาเหนือที่นั่งชมจะเป็นโครงสร้างชนิดไหน แล้วแต่การออกแบบ

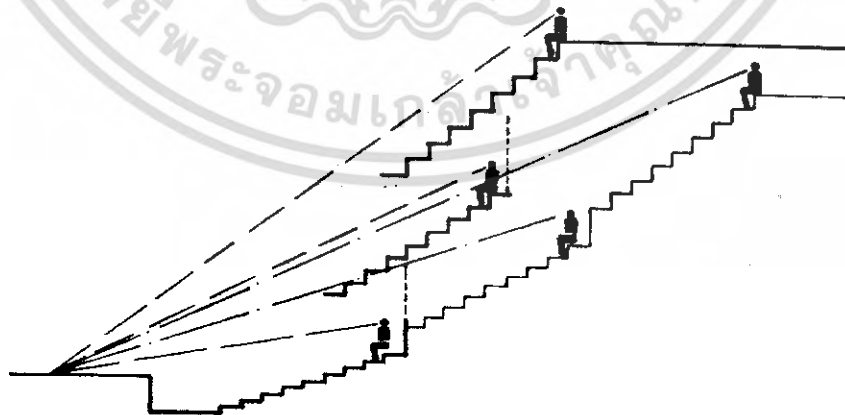
5) สามารถปรับเปลี่ยนการใช้งานของสนามได้หลากหลาย

ความเป็นพื้นที่โล่งกว้างของสนามสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง ตั้งแต่จัดงาน แสดงดนตรี เล่นกีฬาอื่นๆ ทั้งนี้ต้องคำนึงถึงองค์ประกอบที่จะต้องเมื่อไว้สำหรับการจัดกิจกรรมประเภทต่างๆนอกจากการเล่นฟุตบอล เช่นทางเข้าออกโดยตรงสู่สนามในการจัดงานต่างๆ

6) ความประหยัด

อัฒจันทร์ที่มีค่าก่อสร้างถูกมากไม่ใช่จะดีเสมอไป การออกแบบควรพิจารณาการเลือกใช้วัสดุ การบำรุงรักษาที่ง่าย อัฒจันทร์ที่ไม่ซับซ้อนย่อมประหยัดค่าก่อสร้างมากกว่าหลายชั้น และการนำความได้เปรียบของที่ตั้งมาเป็นตัวช่วยลดค่าก่อสร้าง เช่น นำเนินดินธรรมชาติมาเป็นที่นั่งชมโดยปรับปรุงเพียงเล็กน้อยเท่านั้น

การทำหลังคาพาดช่วงยาวออกมาข้างหน้ามากอาจทำให้ต้องใช้ความลึกของโครงสร้างมากทำให้สิ้นเปลือง ดังนั้นการซ้อนชั้นของที่นั่งอาจทำให้การยื่นของหลังคาออกมาข้างหน้าสั้นลงได้



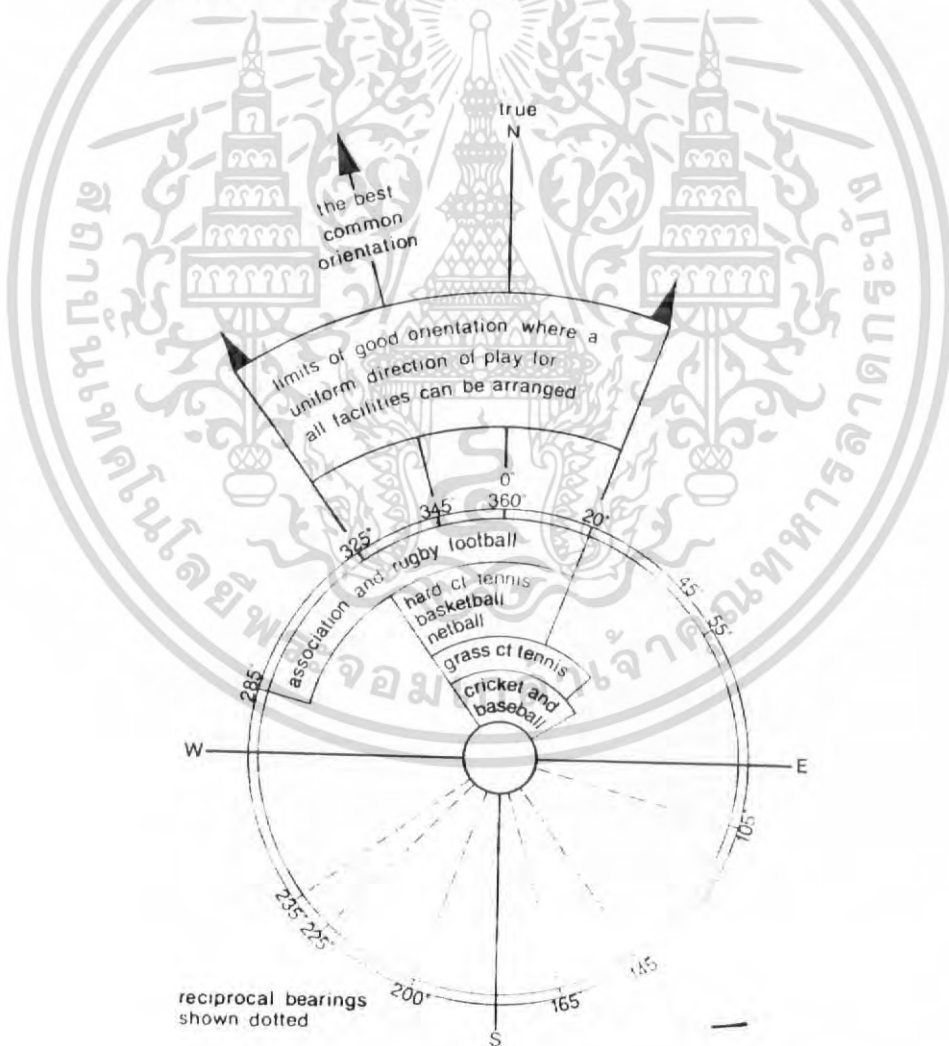
ภาพ 4-12 รูปการจัดที่นั่งหลายชั้นเพื่อความประหยัด ในการพาดช่วงหลังคา (จากเส้นอ่อนเป็นเส้นเข้ม)



ภาพ 4-13 รูปเปรียบเทียบอัฒจันทร์ชั้นเดียวกับหลายชั้นในด้านพื้นที่ใช้สอยและความประหยัด

4.1.4 ทิศทางการจัดวางสนามฟุตบอล

ลักษณะของการวางตำแหน่งของสนามกีฬา สำหรับฟุตบอลอาจวางได้ ตั้งแต่ $285^{\circ} - 360^{\circ}$ ถึง $0^{\circ} - 20^{\circ}$ (แนวเหนือใต้) หรือประมาณ 15 องศาเฉียงไปทางทิศตะวันตกจากด้านทิศเหนือ



ภาพ 4-14 รูปแสดงทิศทางที่ดีที่สุดสำหรับการจัดวางสนามฟุตบอล

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.1.5 บันไดและทางลาดของอัฒจันทร์

อัตราการออกจากบันไดและทางลาดนั้น ไม่มีค่าตัวเลขที่คงที่ บางกฎข้อบังคับ พิจารณาให้อัตราของการออก 30 คนต่อนาที ช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็น ค่าเฉลี่ยสำหรับบันไดและ 37 คนต่อนาทีต่อช่องทางเดินกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เป็น ค่าเฉลี่ยสำหรับทางลาด

บางกฎข้อบังคับให้อัตราที่สูงกว่าในบางกรณีประมาณอัตราการออกเอาไว้ 45 คนต่อนาทีต่อช่องทางเดินสำหรับทั้งในบันไดและทางลาด

จากพื้นฐานอันนี้ถ้าหากจะตัดสินใจให้ทางออกของคนที่อยู่ภายในจำนวน 10,000 คน ออกได้ภายใน 5 นาที ก็จะต้องมีช่องทางออกที่กว้างถึง 45 ทาง ที่เป็นทาง ลาด จุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์ , บันได , ประตู รวมกันช่องทางทั้งหมดนี้ จะต้องมีไว้ จนกระทั่งถึงด้านนอกของอัฒจันทร์และรั้ว

ในการออกแบบบันไดสำหรับอัฒจันทร์นั้น โดยปกติกฎธรรมดาใช้ได้อย่าง กว้างขวาง การออกแบบบันไดสำหรับอัฒจันทร์นี้จะต้องกำหนดตามจำนวนรวมของความ สูงที่ยกขึ้นของอัฒจันทร์และความกว้างของอัฒจันทร์ โดยบันไดจะต้องมีรูปตั้งเป็น 6.5 ถึง 7.5 นิ้ว และมีรูปนอนเป็น 11 ถึง 10 นิ้ว ซึ่งความสูงของรูปตั้งและความกว้างของรูป นอนแบบนี้จะใช้กันโดยทั่วไป

ความจุของทางลาดอาจจะพิจารณาให้เป็นอยู่ระหว่างบันไดกับระดับของ ทางออก สิ่งเหล่านี้เป็นข้อแนะนำเบื้องต้นเพื่อความปลอดภัยมากกว่าที่จะมีปริมาณความ จุที่มีมากกว่า ข้อกำหนดสำหรับทางออกของอาคารโดยทั่วไปนั้นความลาดของทางลาด จะต้องไม่มากเกินกว่าหนึ่งในสิบ แต่สำหรับอัฒจันทร์อาจจะใช้หนึ่งในสี่ก็ได้ เพราะ อันตรายอันอาจเกิดจากไฟหรือสิ่งอื่น ๆ มีน้อยกว่าอาคารโดยทั่วไป แต่ความลาดที่เป็นหนึ่งใน หกหรือหนึ่งในแปดเป็นความลาดที่ปลอดภัยกว่าและใช้กันบ่อยที่สุด

ทางลาดจะมีความยาวมากกว่าบันไดในความสูงที่เท่ากัน ทางลาดนี้เหมาะสม โดยเฉพาะสำหรับอัฒจันทร์ซึ่งไม่จำเป็นที่จะสร้างขึ้นเพื่อการมีใช้เนื้อที่ภายใต้ชั้นที่นั่งดูให้ มากที่สุดและเหมาะสำหรับใช้ในอัฒจันทร์ใหญ่อย่างมาก

ผนังและรั้วกันทางเดินต่างๆไป , ทางเข้าออก , ทางเข้าใหญ่ , ทางด้านหลังและ ด้านข้างของอัฒจันทร์จะต้องมีผนังหรือราวกันสำหรับเพื่อป้องกันผู้ชม ผนังนี้อาจจะทำ ด้วยคอนกรีตหรือเป็นแผ่นเหล็กเป็นต้น การทำผนังและรั้วกันในกรณีเช่นนี้อาจจะเป็น กำแพงตันอยู่ข้างหน้าของแถวแรก ซึ่งจะต้องมีความสูงไม่เกินกว่า 3 ฟุต (0.914) อยู่ เหนือชั้นที่ต่ำที่สุดของอัฒจันทร์

ราวกันและผนังที่ปลายสุดของอัฒจันทร์และรอบๆทางเข้านั้นโดยปกติสูง 3 ฟุต ถึง 3.5 ฟุต (0.914 ถึง 0.927 เมตร) อยู่เหนือปลายด้านหน้าของอัฒจันทร์ราวกันที่ล้อม กรอบบันไดโดยปกติจะติดอยู่เหนือขั้นบันไดประมาณ 32 นิ้ว (0.762 เมตร)

ผนังด้านด้านหลังจะให้การป้องกันผู้ชมจากแรงลมและสำหรับเหตุอันนี้จึงต้องให้ความ สูงมากกว่าปกติ

ประตูและรั้วประตูทางเข้าจะต้องมีการจัดให้เข้าแบบแถวเรียงเดียวเพื่อผ่านของ เก็บตัว แต่จะต้องทำให้ผ่านเข้าได้อย่างรวดเร็วและไม่มีสิ่งกีดขวางใดๆในการออกจาก อัฒจันทร์ , บันไดและทางผ่านเข้าออก

ถ้าหากจำเป็นที่จะต้องให้ผ่านเข้ามาโดยไม่สามารถเก็บตัวได้จะต้องมีการทำรั้ว ปิดรอบสนามภายใน รั้วลวดหนามจะเป็นรั้วที่ใช้ในกรณีเช่นนี้ แต่ต้องไม่ให้ปิดกั้นการ มองเห็นของคนที่อยู่ภายนอก ด้วยเหตุนี้การทำกำแพงตันที่วัสดุเป็นคอนกรีตหรืออย่าง อื่นๆจะได้รับการร่วมใช้ในกรณีเช่นนี้

ความกว้างและความสูงของชั้นอัฒจันทร์ สำหรับอัฒจันทร์ที่นั่งจะต้องมีให้ม น้อยที่สุดเท่าที่จะทำได้ เพื่อการประหยัดแต่จะต้องให้ความเพียงพอสำหรับให้เกิดความ สะดวกสบายและมีการมองที่ดี

ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์อาจจะเป็นจาก 24 ถึง 30 นิ้ว (0.610 - 0.762 เมตร) ความกว้างที่เหมาะสมที่จะเป็นการจัดเตรียมความสะดวกสบายและอาจจะเหมาะสม สำหรับกรณีนี้ โดยทั่วไปก็คือ 26 นิ้ว (0.660 เมตร) หากเมื่อใช้ที่นั่งประเภทที่มีพนักพิง ถาวร ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 30 นิ้ว (0.762 เมตร) ใน อัฒจันทร์ที่จะมีการเคลื่อนไหวของผู้ชมมากในระหว่างชมการแข่งขัน เช่นในการชมการ สแข่งขันวิ่ง ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องเป็นที่ต้องการมากกว่าความกว้างของชั้น อัฒจันทร์ที่ผู้ชมนั่งอยู่กับที่ตลอดเวลา

ความกว้างของชั้นอัฒจันทร์ชั้นแรกจะต้องมีความกว้างพอที่จะมีความกว้าง เพิ่มขึ้นทางตอนหน้าอีก 18 นิ้ว (0.457 เมตร) ระหว่างขอบหน้าสุดของที่นั่งกับผนังหรือ ราวกัน

ระยะระหว่างที่นั่งแถวสุดท้ายกับผนังด้านหลังจะต้องไม่มากเกินไปกว่า 6 นิ้ว (0.152 เมตร) นอกจากนี้เสียว่าจะมีทางเดินขวางระหว่างแถวที่นั่งอยู่ที่ตรงนั้น จึงจะต้อง เพิ่มระยะห่างให้มากขึ้นอีก

ความสูงของแต่ละชั้นของอัฒจันทร์อาจจะแปรอยู่ในระหว่าง 6 – 18 นิ้ว (0.152 – 0.457 เมตร)

ความสูงของอัมจันทร์สำหรับอัมจันทร์ขนาดเล็กโดยปกติจะอยู่ระหว่าง 9 – 14 นิ้ว (0.229 – 0.356 เมตร)

ที่นั่งสำหรับอัมจันทร์เนื้อที่สำหรับที่นั่งแต่ละตัว , ความยาวขอบที่นั่งแต่ละตัวในแถวโดยปกติจะอยู่ระหว่าง 17 – 18.5 นิ้ว (0.432 – 0.520 เมตร) ความกว้างของที่นั่งอาจจะแปรเปลี่ยนไปเล็กน้อยเพื่อการจัดเตรียมสำหรับความยาวของแถวที่นั่งอันเป็นผลมาจากทางเข้า , ทางเดินระหว่างแถว ฯลฯ ความสูงของที่นั่งจากพื้นจะเป็นประมาณ 18 นิ้ว (0.457 เมตร)

ทางเดินระหว่างแถว

อัมจันทร์นั้นโดยปกติแล้วจะถูกแบ่งออกเป็นหลายส่วนด้วยทางเดินตามขวางตัดผ่านแถวที่นั่ง ความกว้างของส่วนที่ถูกแบ่งแล้วทั้งนี้ขึ้นอยู่กับจำนวนที่นั่ง ซึ่งแปรผันระหว่าง 24 ถึง 32 ที่นั่งต่อแถวโดยปกติส่วนมาก ส่วนที่ถูกแบ่งแล้วนี้จะมี ความกว้าง 26 ถึง 28 ที่นั่งในแต่ละแถว

ทางเดินระหว่างแถวที่อยู่ติดกับผนังปลายสุดของอัมจันทร์นั้นให้ประโยชน์มาก ถ้าหากติดต่อได้โดยตรงกับทางเข้า แต่ก็ไม่ใช่เรื่องที่สำคัญนัก

ความกว้างของทางเดินระหว่างแถวจะแปรเปลี่ยน แต่โดยมากแล้วความกว้างที่ยอมรับกันโดยมากก็คือ 3 ฟุต (0.914 เมตร) ความกว้างเท่านี้เปิดโอกาสให้เดินแถวเรียงหนึ่งได้และพนักงานสามารถพาผู้ชมเดินสวนมาในทิศทางตรงกันข้าม

ถ้าหากมีทางเดินระหว่างแถวอยู่ 2 ข้างของทางเข้า ทางเดินระหว่างแถวก็จะต้องการความกว้างเพียง 2 จุดเท่านั้น (0.610 เมตร) ความกว้างเช่นนี้เหมาะสมในการแน่ใจถึงความเพียงพอของเนื้อที่ว่างที่จะป้องกันอันตรายจากเสื้อผ้าไปเกาะเกี่ยวกับที่นั่งหรือผู้ชมที่นั่งอยู่ก่อนแล้ว ณ ที่นั่งตัวปลายสุด

ที่นั่งที่ยกสูงกว่า 9 นิ้ว (0.229 เมตร) จะต้องการชั้นบันไดพิเศษในทางเดินระหว่างแถว ในกรณีเช่นนี้การทำ ความสูงของชั้นบันไดแต่ละชั้นสูงเพียง 1 ใน 4 ของความสูงของที่นั่ง และความกว้างของบันไดจะต้องเต็มตามความกว้างของทางเดินระหว่างแถว และความลึกของชั้นบันไดมีเพียง 1 ใน 2 ของความลึกของชั้นอัมจันทร์ที่นั่งก็เป็นการเพียงพอ

ทางเดินระหว่างแถวตามความยาวของอัมจันทร์ ทั้งส่วนด้านหน้าของที่นั่งแถวแรกหรือส่วนทางเดินบนอัมจันทร์จะเป็นสิ่งที่หลีกเลี่ยงด้วยเหตุเพราะการใช้เส้นทางนี้จะเป็นการกีดขวางการมองของผู้ชมที่อยู่ส่วนหลังของเส้นทางนี้ อย่างไรก็ตามในที่ซึ่งที่นั่งไม่มีการจับจองเอาของเขา ถึงแม้ว่ามันจะเป็นการรบกวนผู้ชมที่นั่งอยู่เรียบร้อยแล้วก็ตาม เมื่อทางเดินระหว่างแถวได้มีการใช้ตามส่วนต่างๆบนอัมจันทร์ แนวสายตาสำหรับหลายๆ

แนวเหนือทางเดินนั้นจะต้องได้มีการตรวจสอบ เพื่อพิจารณาถึงการทำให้เกิดผลของความกว้างของชั้นอัฒจันทร์จะต้องมีพิเศษ

ทางเข้าและทางออก

ส่วนประกอบในการออกแบบทางเข้าและทางออก

1. ทางเข้าและทางออกจะต้องอยู่ในสภาพที่ดีในการเป็นตัวกระจายคน และให้การป้องกันได้ด้วยการทำทางเดินหลายๆทางให้แก่กระจายออก โดยรอบทางเข้า
2. ทางเข้าและทางออกจะต้องให้การป้องกันด้วยการทำราวเหล็กหรือรั้ว เพื่อความปลอดภัย
3. จะต้องมียานวนประตูเข้าออกที่พอเพียง
4. เวลาที่มากที่สุดที่พึงปรารถนาให้การระบายคนคือ 10 นาที
5. หลีกเลี่ยงการใช้บันไดถ้าหากเป็นไปได้ หรือไม่เช่นนั้นพิจารณาอย่างระมัดระวังก็ควรจะมีไว้ให้ต่อการทำงานสูงของอัฒจันทร์และความกว้างของชั้นอัฒจันทร์
6. อัฒจันทร์อาจสร้างความเอียงลาดที่เป็นประโยชน์ตามธรรมชาติและพร้อมด้วยให้ทางเข้าออกของผู้ชมอยู่ที่จุดสูงที่สุด
7. จะต้องมียานออกอย่างน้อย 2 ทางที่ห่างไกลจากอันอื่น ๆ ชั้นหรือระเบียบของอัฒจันทร์แต่ละอันจะต้องอยู่ติดต่อกันอย่างใกล้ชิดกับส่วนภายนอก
8. จะต้องมียานออก 3 ทางถ้าหากความจุของอัฒจันทร์มากกว่า 1,000 คน
9. จะต้องมียานออก 4 ทางถ้าหากความจุของอัฒจันทร์มากกว่า 4,000 คน
10. ความกว้างทั้งหมดของทางเดินระหว่างที่นั่ง ทางเข้าทางออก , ทางลาดหรือทางเชื่อมไปยังส่วนต่างๆของอัฒจันทร์จะต้องกว้างเท่ากับความกว้างของทางออก
11. ถ้าหากทางออกไม่ปล่อยโดยตรงไปที่ถนนหรือพื้นโล่ง ช่องทางที่จะนำไปสู่ถนนจะต้องมีความกว้างไม่น้อยกว่า 20 ฟุต (6.096 เมตร)

ในอัฒจันทร์ขนาดเล็กซึ่งทางเข้าผ่านตลอดเข้าไปในจุดปล่อยคนในอัฒจันทร์ (VOMITORY) จะเป็นการดีกว่าในการที่จะมีทางเข้าจากระดับของสนามตรงที่ทางเดินตามขวางของแถวที่นั่งดีกว่าที่จัดทางเข้าเอาไว้ที่ปลายสุดของแต่ละทางเดินตามขวางแต่ละทางหรือตรงทางเดินตามยาวผ่านแถวที่นั่งให้นำไปสู่ทางเดินตามขวางอีกหนึ่ง

ความกว้างของทางออกจะถูกกำหนดโดยเฉพาะด้วยข้อกำหนดในการก่อสร้างอาคารตามจำนวนของที่นั่งที่ได้รับการจัด เช่น ตัวอย่างถ้าหากความกว้าง 8 นิ้ว (0.203 เมตร) เป็นข้อกำหนดสำหรับ 100 ที่นั่ง ทางออกทางเดียวหรือทางออกที่ใช้กับส่วนที่นั่ง 800 ที่จะต้องมีความกว้าง 64 นิ้ว (1.626 เมตร) ความกว้างนี้อาจจะเพิ่มขึ้น 66 นิ้ว (1.676 เมตร) จึงจัดหาทางเดินขนาดกว้าง 22 นิ้ว (0.559 เมตร) เอาไว้ให้ 3 ทาง การทำตามกฎนี้อาจเพิ่มความกว้างให้มากขึ้นจะดีกว่าลดลง

ในเมื่อที่นั่งชมไม่ได้มีการจัดเตรียมพนักงานไว้ ผู้ดูส่วนมากจะเข้าสู่ทางออกได้ด้วยการเดินข้ามที่นั่งดีกว่าที่จะเดินตามทางเดินระหว่างแถว เพราะฉะนั้นในกรณีเช่นนี้จึงไม่จำเป็นที่จะต้องมีความกว้างของทางเดินระหว่างแถว เท่ากับความกว้างของทางออก และในข้อบังคับบางกฎก็นำกรณีเช่นนี้เข้าไปรวมพิจารณาด้วย

ตามกฎซึ่งกำหนดความกว้างของทางออกเอาไว้ 8 นิ้ว (0.203 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง ในบางรายยอมอนุญาตให้ทางเดินระหว่างแถวมีความกว้าง 6 นิ้ว (0.152 เมตร) ต่อ 100 ที่นั่ง

โดยปกติระบบติดต่อและระบบการระบายคนเข้าออกของสนามกีฬาเป็นระบบการติดต่อภายในสนามกีฬาที่จะต้องแยกออกเป็นสวนสาธารณะต้องสามารถที่จะเข้าออกได้อย่างสะดวกรวดเร็ว มีห้องโถงพักคอยหรือส่วนที่จะกระจายไปสู่ทางเข้าออกต่างๆได้สะดวก มีทางไปห้องน้ำห้องสวมร้านอาหารหรือเครื่องดื่มได้โดยสะดวก

สำหรับนักกีฬา เจ้าหน้าที่และส่วนบริการนั้นก็ยังสามารถเข้าออกได้โดยไม่ปะปนกับคนดู และมีที่จอดรถไว้ให้โดยเฉพาะ

จุดปล่อยคนหรือจุดทางออกจากอัฒจันทร์

ตำแหน่งของจุดปล่อยคนจะขึ้นอยู่กับระดับขอบที่ก่อสร้างและขนาดของอัฒจันทร์ที่ใช้ ถ้าหากอัฒจันทร์ที่ใช้มีขนาดเล็ก จุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์อาจจะอยู่ระดับเดียวกับพื้นทางเข้าด้วยประการเช่นนี้เป็นการหลีกเลี่ยงทางลาดและบันได สำหรับในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่จะได้รับการแนะนำให้จัดตำแหน่งของจุดปล่อยคนออกจากอัฒจันทร์อยู่บนส่วนทางเดินบนอัฒจันทร์ ดังนั้นเป็นการใช้เป็นทางเดินข้างล่างได้ดีเท่ากับเป็นทางเดินข้างบน ซึ่งในอัฒจันทร์ขนาดใหญ่โดยปกติแล้วมักจะจัดแถวอันดับของจุดปล่อยคนสำรองเอาไว้

ราชของจุดปล่อยต่อความจุของชั้นอัฒจันทร์จะมีดังนี้

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

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

4.2 งานระบบประกอบโครงการสำหรับสวนสนามฟุตบอล

4.2.1 ระบบโครงสร้างอาคารประเภทสนามกีฬา

อัฒจันทร์ที่นั่งชมกีฬาภายในโครงการมีความจุประมาณ 10,000 คน ความเหมาะสมของระบบโครงสร้างที่น่าจะเป็นคือ โครงสร้างอัฒจันทร์คอนกรีตเสริมเหล็ก โดยใช้แผ่นพื้นที่นั่งแบบสำเร็จรูป เพื่อความสะดวกรวดเร็ว และง่ายต่อการก่อสร้าง รวมไปถึงความประหยัดเวลา และค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง

โครงสร้างหลังคาในส่วนของอัฒจันทร์ที่เหมาะสมคือ ระบบโครงสร้างพาดชวงยาว (WIDE SPAN STRUCTURE) เนื่องจากอัฒจันทร์ที่นั่งชมกีฬามีความกว้างมากในแต่ละด้านของสนามกีฬา ซึ่งน่าจะเหมาะสมกับโครงการ โดยได้นำมาพิจารณาอยู่ทั้งหมด 3 แบบหลักๆดังนี้

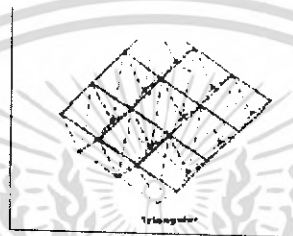
- 1.) โครงสร้าง สเปซเฟรม (SPACE FRAME)
- 2.) โครงข้อแข็ง (RIGID FRAME)
- 3.) โครงสร้าง ลวดซึ่งตาข่าย และเต็นท์ (CABLE-SUSPENDED STRUCTURE/TENSILE STRUCTURE ,TENTS)

โดยจะกล่าวในรายละเอียดดังต่อไปนี้

1. โครงสร้าง สเปซเฟรม (SPACE FRAME)

เป็นโครงสร้างพาดขวางวงกว้างชนิดหนึ่งที่นิยมกันในปัจจุบัน โครงสร้าง SPACE FRAME เป็นโครงสร้างที่สามารถคลุมพื้นที่ขนาดกว้างได้ดี โครงสร้างหนึ่ง มีความแข็งแรง และสวยงามในตัวเอง และสามารถปรับ DESIGN รูปร่างได้หลายรูปแบบ มีความหลากหลายในตัวมันเอง ส่วนมากเป็นหลัก และอลูมิเนียม SPACE FRAME เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครง TRUSS 3 มิติ สามารถแบ่งได้หลายประเภท ได้ดังนี้

1.) TRIANGULAR โครงสร้างอวกาศ 3 เหลี่ยมประกอบกัน



2.) RECTANGULAR โครงสร้างอวกาศ 4 เหลี่ยมประกอบกัน



3.) HEXAGONAL โครงสร้างอวกาศ 6 เหลี่ยมประกอบกัน



ข้อพิจารณาในการออกแบบ

1. ถ้ามีชิ้นส่วนของโครงสร้าง 1,000 ชิ้น ที่อยู่ตามส่วนต่างๆของโครงสร้างทั้ง999ชิ้น ไม่ได้ ออกแรงรับตามกำลังเลย จึงออกจะเกินขนาดของวัสดุนั้น การที่จะต้องผลิตชิ้นส่วนที่เหมือนกันทั้งหมด จึงไม่ประหยัดค่าก่อสร้าง
2. เพื่อให้การก่อสร้างยึดเกาะกันดีแต่ละชิ้นส่วนต้องผลิตให้ใกล้เคียงถูกต้องที่สุดกับ ลักษณะ เมื่อประกอบกันเรียบร้อยแล้วผู้ผลิตการผลิตออกสู่ตลาดให้ปราณีตละเอียดถูกต้อง อย่างไรก็ตามการปฏิบัติจริง ประกอบได้ยาก และใช้เวลานาน ต้องใช้ช่างฝีมือดีๆ กล่าวคือก็ ไม่ประหยัดในการก่อสร้างเช่นกัน
3. การเคลื่อนหลุดของข้อต่อต่างๆ ทำให้โครงสร้างพังทลายเสียหายได้ดังนั้นต้องเอาใจใส่ ในการติดตั้งข้อต่อ ให้มีความมั่นคงแข็งแรง ยึดหยุ่น
4. การคิดคำนวณได้ยากมาก ไม่ได้ง่ายอย่างโครงสร้าง 2มิติ แม้จะลองทำหุ่นจำลอง ขนาดเล็ก อาจจะแข็งแรง แต่ถ้าเป็นโครงสร้างจริงอาจไม่เป็นเช่นนั้นก็ได้
5. ถ้าใช้เทคนิคที่ยุ่งยากในการก่อสร้าง อาจทำให้โครงหลังคานั้นดูไม่เรียบร้อย ทั้งที่น่าจะ เป็นการโชว์โครงสร้างตัวมันเอง อาจจะต้องตีฝ้าปิด
6. น้ำหนักมากเกินไปในการบรรทุก สำหรับการก่อสร้าง หรือเมื่อเวลาติดตั้งเสร็จแล้วก็ตาม
7. สามารถถอดถอน และประกอบขึ้นใหม่ได้อย่างสะดวกรวดเร็ว



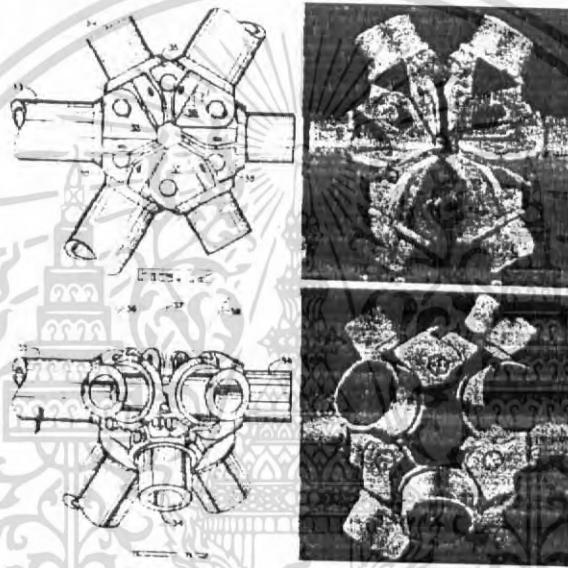
ภาพ4-16 แสดงสนามกีฬาที่ใช้โครงสร้าง SPACE TRUSS

วัสดุและเทคโนโลยี

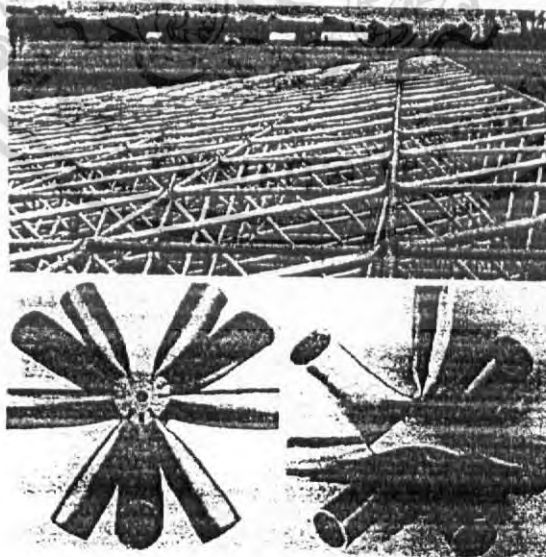
SPACE FRAME มักสร้างด้วยวัสดุพวกโลหะเป็นส่วนมากเช่นเหล็กหรืออลูมิเนียม แต่วัสดุ อื่นๆ เช่นคอนกรีตหรือข้อต่อเพื่อการก่อสร้างง่าย และสะดวกยิ่งขึ้น ทุกส่วนของโครงสร้างมักจะเป็น ขนาดเดียวกัน เช่น ถ้าโครงสร้างนี้ทำด้วยท่อ ก็ควรต้องมีเส้นผ่าศูนย์กลางภายนอก เหมือนกับ ความหนาของส่วนท่ออาจหนาแตกต่างกัน

ส่วนที่สำคัญ และมีการพัฒนาอยู่ตลอดเวลาอีกส่วนของโครงสร้าง SPACE FRAME คือ ข้อต่อต่างๆ

1. ข้อต่อท่อเหล็ก นั่งร้านแบบมานเนสมันน์ เป็นข้อต่อยึดท่อเหล็กเป็นมุม ต่างๆกันใช้ประกอบชั้นยึดแน่นเป็นโครงสร้างอวกาศอย่างใดๆก็ได้เป็นหอ ระฆังสูง เป็นสะพานชั่วคราวก็ได้
2. ข้อต่อแบบเมโทร หัวต่อหมุนเกลียวเข้าไปยึดกันได้ 18 ทางเหมาะแก่งาน โครงสร้างชั่วคราว
3. ข้อต่อแบบ UNI-STRUT ใช้แบบพับยึดด้วยสลักเกลียวชั้นแน่น
4. ข้อต่อแบบอื่นๆ



ภาพ4-17 ข้อต่อแบบต่างๆ



ภาพ4-18 ข้อต่อแบบต่างๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิเคราะห์ข้อดี – ข้อเสียของโครงสร้างและการนำมาใช้

เป็นการสรุป แสดงข้อดี – ข้อเสีย ของโครงสร้าง SPACE FRAME

1. ช่วงพาด โครงสร้างขนาดเล็กนิยมพาดกันที่ช่วงไม่เกิน 6-8 เมตร ในโครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง 150 เมตร โดยมักใช้กันที่ช่วงพาดไม่เกิน 30 เมตร

2. ความประหยัด(วัสดุ) โครงสร้างมีความประหยัดทางวัสดุมากเพราะวัสดุที่ใช้คือชิ้นส่วน (MEMBER) เหล็กซึ่งมาประกอบกันขึ้นเป็นโครงสร้างที่เกี่ยวข้องกันมีความหนา เมื่อเทียบกับช่วงพาดที่ทำได้อย่างมหาศาลแล้ว นับว่าเป็นโครงสร้างที่ประหยัด

3. กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้งประกอบ โดยข้อต่อที่ประกอบกันขึ้นมาเป็น 3 มิติ นั้น ต้องมีมาตรฐานในการผลิตที่สูง จึงจะประกอบกันเป็นโครงสร้างที่มีความมั่นคง

4. ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างไม่มาก มักจะประกอบกันให้เสร็จเป็นแผ่นผืนโครงสร้างขึ้นมาก่อนแล้วจึงยกขึ้นติดตั้งในตำแหน่งที่กำหนดไว้

5. ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของโครงสร้าง โครงสร้าง SPACE FRAME เนื่องจากเป็นโครงสร้างเหล็กที่แต่ละข้อต่อมีการเคลื่อนไหวได้ จึงไม่เหมาะสมที่จะประกอบขึ้นเป็นแผ่นพื้น หากแต่สามารถทำเป็นหลังคาคลุมพื้นที่ได้อย่างหลากหลาย และช่วงพาดที่กว้างมาก พื้นที่ใช้สอยภายในจึงสามารถปรับเปลี่ยนได้หลายรูปแบบเช่นกัน

6. การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนโครงสร้าง ทำการซ่อมแซม และที่โครงสร้างมิให้เกิดสนิม

7. การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย ไม่เหมาะสมในการใช้โครงสร้างที่ได้รับแสงมาก ซึ่งส่งผลให้แผ่นผืนต้องสามารถทนความร้อน และรังสี UV ได้ แต่ความจริงแล้วสามารถใช้ร่วมกับวัสดุกันแสงชนิดอื่นก็ได้ โครงสร้างประเภทนี้ยังเป็นโครงสร้างที่ใหม่สำหรับประเทศไทย ช่างอาจยังไม่มีความเชี่ยวชาญพอ แต่ก็จะเป็นข้อดีในการพัฒนาช่างฝีมือหรือ แรงงานไทย ให้มีความเชี่ยวชาญที่มากขึ้น

2. โครงข้อแข็ง (RIGID FRAME)

แต่เดิมน่ามักจะพบโครงสร้างแบบ RIGID FRAME เสาแ่งม ได้จากงานโครงสร้างประเภท สะพานที่มีความจำเป็นที่จะต้องพาดช่วงกว้าง โดยถ้าต้องการรับน้ำหนักลงมาก ๆ อย่างสะพาน ต่างๆ ข่างามเสาหรือคานก็ต้องหนาใหญ่ขึ้น เพื่อรองรับน้ำหนักของรถที่วิ่งผ่าน ต่อมาก็ได้มีการ พัฒนานำเอาจุดเด่นของความสามารถในการพาดช่วงกว้าง มาใช้กับระบบโครงสร้างของอาคาร ทำให้เกิด SPACE ภายในที่มีขนาดกว้าง โดยไม่ต้องมีเสา และยังมีมีการนำเอาไปประยุกต์ใช้เป็น โครงสร้างของสนามกีฬา โดยทำเป็นโครงสร้างของที่นั่งอัฒจันทร์หรือหลังคาคลุม



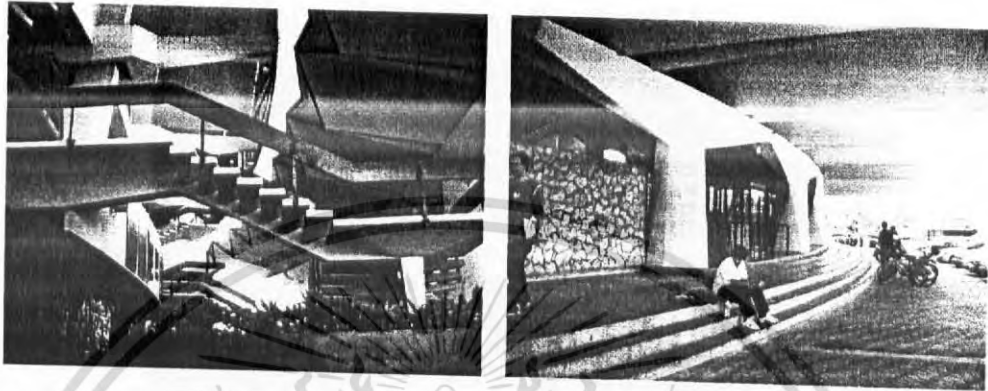
ภาพ4-19 โครงสร้าง RIGID FRAME กับงานสนามกีฬาราชวังมงคลกีฬาสถาน



ภาพ4-20 โครงสร้าง RIGID FRAME กับงานสนามกีฬาต่างประเทศ

โครงสร้าง RIGID FRAME กับอาคาร

โครงสร้าง RIGID FRAME ยังสามารถนำมาใช้ในโครงสร้างขนาดย่อม โดยเราจะเห็นได้จากป้ายรถประจำทาง บ้านโด ชานชาลา เฉลียงของบ้านหรือเป็นFAÇADEของอาคารดังรูป



ภาพ4-21 การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างบ้านโด และการประยุกต์ใช้กับการรับโครงสร้างหลังคา



ภาพ4-22 การประยุกต์ใช้กับชานชาลารถไฟฟ้า BTS

ข้อพิจารณาในการออกแบบ

1. ระยะเวลาในการก่อสร้าง ในโครงสร้างขนาดย่อม เช่นป้ายรถประจำทางหรือชานชาลา รถไฟฟ้านั้น ส่วนใหญ่จะเป็นโครงสร้างสำเร็จรูป ทำจากโรงงานที่ผลิต แล้วจึงยกมาประกอบที่หลัง ส่วนโครงสร้างขนาดใหญ่จะทำการหล่อที่ก่อสร้างได้เลย

2. กรรมวิธีก่อสร้าง ในโครงสร้างขนาดย่อมนั้นโครงสร้างนี้โดยมากจะเป็นโครงสร้างที่สำเร็จรูป คือทำสำเร็จมาเป็นชิ้นส่วนจากโรงงานรอการประกอบได้เลย โดยเฉพาะที่เป็นโครงสร้างประเภทเหล็กจะง่ายต่อการประกอบติดตั้งมาก การประกอบเป็นเพียงการทำสลักยึดหรือขันน็อตที่ตัวฐานของเสากลางเพื่อสร้างความแข็งแรงยิ่งขึ้นพื้นฐาน มีการถ่วงน้ำหนักเพื่อให้โครงสร้างมี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เสถียรภาพอยู่ได้ จึงไม่ยุ่งยากเท่าใด ฝีมือแรงงานที่มีความเข้าใจในแบบก่อสร้าง สามารถทำงานให้สำเร็จได้โดยง่าย

3. ลักษณะของช่วงพาด แบ่งออกได้ตามลักษณะของวัสดุในการก่อสร้าง ดังตาราง

MATERIAL	SPAN RANGE (FT)	SPAN/DEPTH RATIO(FT)
1.STEEL	25-225	20-24
2.WOOD	25-125	18-22
3.PRE-STRESSED CONCRETE	25-225	24-28

4.ประสิทธิภาพในการรับแรง และการนำไปใช้ โครงสร้างชนิดนี้มีการนำไปประยุกต์ใช้ได้หลายอย่าง ดังที่กล่าวมาในหัวข้อก่อนหน้านี้ ซึ่งนับว่าโครงสร้างนี้มีความหลากหลาย มีช่วงพาดที่กว้าง และมีความมั่นคงมาก มีลักษณะเป็นโครงสร้างชั้นเดียว เคลื่อนย้ายได้ง่าย (ในกรณีที่เป็นโครงสร้างขนาดย่อม) การรับแรงมีประสิทธิภาพที่ดี ไม่พังทลายง่ายๆ เนื่องจากมีลักษณะเป็นชั้นเดียวที่เชื่อมติดชิดต่อกันหรือขันนอตเข้าด้วยกัน มีการให้ความแข็งแรงที่ข้อต่างๆของโครงสร้างเป็นหลักสำคัญในการทำให้โครงสร้างมีเสถียรภาพ โดยมากเป็นโครงสร้างสำเร็จรูปที่ทำเสร็จมาแล้วรอการประกอบ (PREFABRICATION) การนำไปใช้งานสถาปัตยกรรมขนาดย่อมพบเห็นได้ทั่วไป สำหรับโครงสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการก่อสร้าง การติดตั้งที่ง่าย งานระบบที่สามารถแทรกเข้าไปในตัวชิ้นงานได้อย่างไม่กระทบกระเทือนต่อความเป็นระเบียบของโครงสร้าง

5. ความคุ้มค่าในการก่อสร้าง เนื่องจากโครงสร้างนี้เป็นโครงสร้างที่มีความเป็นชิ้นส่วนเดียว ในด้านการนำมาใช้ ขนาดของโครงสร้างขนาดใหญ่ เพราะส่วนใหญ่เป็นโครงสร้างหลักของอาคาร ส่วนใหญ่มักจะเป็นอาคารประเภทถาวรไม่เหมาะในการเคลื่อนย้ายสักเท่าใดนัก ไม่สามารถพับเก็บได้ การลงทุนก่อสร้างจึงเหมาะที่จะเป็นโครงสร้างประเภทถาวรและการใช้ในระยะเวลา ซึ่งก็นับว่าเป็นโครงที่คุ้มค่าทีเดียว เพราะสร้างได้ง่าย และราคาถูก

การประยุกต์ใช้โครงสร้าง RIGID FRAME ในโครงสร้างขนาดใหญ่

สำหรับโครงสร้าง RIGID FRAME ขนาดย่อมที่จะพัฒนาไปใช้เป็นโครงสร้างที่เป็นโครงสร้าง RIGID FRAME ขนาดใหญ่นัก มีข้อคำนึงที่สำคัญคือ

1. เรื่องจุดยึดของฐานตัว และข้อต่อของโครงข้อแข็ง ถ้าโครงข้อแข็งมีขนาดเล็ก เราอาจใช้นอตหรือสลักเป็นตัวต่อยึดก็เพียงพอแล้ว แต่ถ้าเรานำไปประยุกต์ใช้เป็นโครงสร้างที่ขนาดใหญ่ เราก็ต้องมีการประยุกต์จุดยึดตัวฐานให้มีความแข็งแรงมากขึ้นไปด้วย เช่นการทำจุดยึดที่มีการ

ถ่วงน้ำหนักลงไปบนชั้นดิน หรือการทำจุดยึดที่มีขนาดใหญ่ขึ้นด้วยกรรมวิธีทางโครงสร้างที่ซับซ้อนขึ้นจะทำให้โครงสร้าง RIGID FRAME นั้นมีเสถียรภาพ

2. วัสดุที่ใช้ (MATERIAL) วัสดุที่ใช้ในโครงสร้าง RIGID FRAME ขนาดเล็ก อาจเป็นวัสดุที่เบาสามารถเคลื่อนย้ายได้ โดยการถอดหรือสลักที่ยึดอยู่ แต่ถ้าเป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ขึ้นการใช้วัสดุที่มีความคงทนถาวรจะช่วยให้โครงสร้างมีความคงทนถาวรมากขึ้น ทั้งในบางการใช้งานเช่น หอประชุมหรือสนามกีฬา ที่โครงสร้างต้องรองรับการสั่นสะเทือนอย่างมหาศาลได้นั้น โครงสร้างต้องมีความแข็งแรงของโครงสร้างพอสมควร วัสดุที่เลือกใช้จะเปลี่ยนไป เช่น คอนกรีตเสริมเหล็ก หรือ คอนกรีตอัดแรง เป็นต้น

3. ค่า SPAN/DEPTH RATIO ในโครงสร้าง RIGID FRAME จะมีอัตราส่วนของช่วงพาดต่อความหนาของโครงสร้างอยู่ ดังนั้นหากเราต้องการที่จะขยายขนาดของโครงสร้างไปใช้ เป็นโครงสร้างขนาดใหญ่ เราจึงต้องทำการคำนวณเพื่อนำไปใช้ออกแบบให้โครงสร้าง RIGID FRAME มีช่วงพาดได้ตามต้องการ ซึ่งบางครั้งการทำโครงสร้างให้ใหญ่ไม่ได้หมายถึงการเพิ่มสัดส่วนของโครงสร้างเพียงอย่างเดียว เพราะกรรมวิธีการก่อสร้างหรือศักยภาพในการรับแรงของวัสดุอาจไม่เพียงพอต่อการนำไปใช้งานในรูปแบบดังกล่าวได้ ต้องมีรายละเอียดปลีกย่อย หรือบางทีการทำให้มีขนาดใหญ่ขึ้นอาจสามารถใช้เทคโนโลยีการก่อสร้างใหม่ๆมาประกอบได้ อาจทำให้ความหนาของโครงสร้างที่พาดระหว่างช่วงพาดมีสัดส่วนที่เล็กลง เมื่อเทียบกับการเป็นโครงสร้างขนาดย่อมก็เป็นได้

วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของโครงสร้าง และการนำไปใช้

เป็นการสรุป แสดงข้อดี - ข้อเสีย ของโครงสร้างข้อแข็ง ในงานโครงสร้างขนาดย่อม

1. ช่วงพาด โครงสร้างมีช่วงพาดที่กว้างค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของชิ้นส่วนโครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง 20-35 เมตรสำหรับโครงสร้างเหล็ก ในโครงสร้างขนาดย่อมนิยมใช้งานที่มีช่วงพาด 4-10 เมตร

2. ความประหยัด (วัสดุ) โครงสร้างเหล็กใช้วัสดุที่ไม่มากนักในการประกอบขึ้นเป็นโครงสร้างที่มีช่วงพาดยาวกว่าโครงสร้างธรรมดาที่เห็นทั่วไป (CONVENTIONAL STRUCTURE) แต่เมื่อเทียบกับโครงสร้างบางโครงสร้างเช่น โครงสร้างแรงดึงแล้ว โครงข้อแข็งสิ้นเปลืองวัสดุกว่ามาก แต่มีความคงทนถาวรของการใช้งานมากกว่า

3. กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน โดยมากโครงสร้างนี้มีกรรมวิธีการก่อสร้างแบบแห้ง เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้ง ประกอบ จึงง่ายต่อการดำเนินการก่อสร้างคุณภาพของแรงงานไม่ต้องสูงมาก

4. ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้น เหมาะกับงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการติดตั้ง และจัดเก็บ

5. ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของโครงสร้าง โครงข้อแข็งมีรูปแบบการนำไปใช้ในงานที่ต้องการความคงทนถาวร แต่ไม่เหมาะสำหรับงานชั่วคราว เพราะเป็นโครงสร้างที่มีความยืดหยุ่นในการใช้งานน้อยเมื่อเทียบกับโครงสร้างอื่นๆ ที่มีความเบาของโครงสร้างมากกว่าทั้งยังไม่มีลักษณะที่เอื้อต่อการต่อเติมตามแนวทางของ KINETIC ARCHITECTURE เท่าไรนัก

6. การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนโครงสร้าง โดยเฉพาะโครงสร้างเหล็กไม่ให้มีสนิม และการป้องกันไฟ

7. การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย เราเห็นโครงข้อแข็งในการเป็นโครงสร้างอาคารพาดช่วงกว้างขนาดใหญ่ในประเทศในอดีตด้วยสาเหตุที่ปัจจัยที่เหมาะสมทางการใช้งานที่มีความคงทนถาวร และเป็นโครงสร้างคอนกรีตที่คนไทยคุ้นเคยทั้งทางกรรมวิธีการก่อสร้าง และแรงงานปัจจุบันโครงสร้างที่มีความคงทนถาวรไม่ต่างกัน แต่มีความประหยัด และระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้นกว่ามีค่อนข้างมาก ดังนั้นในการเลือกใช้งานโครงสร้างแบบนี้ในปัจจุบันจะเห็นว่ามีมีการพิจารณานำมาใช้น้อยลงเรื่อยๆ และคาดว่าอาจจะหมดไปในสถานะเศรษฐกิจมากกว่า

3. โครงสร้างลวดขึงตาข่าย และเต็นท์ (CABLE-SUSPENDED STRUCTURE/TENSILE STRUCTURE ,TENTS)

ความหมายและคำจำกัดความของโครงสร้าง ในงานวิศวกรรม (ARCHITECTURE ENGINEERING) แบ่งโครงสร้างประเภทนี้ออกเป็น 3 กลุ่มคือ

1. โครงสร้างลวดขึง(CABLE STRUCTURE) หมายถึงโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการขึงตึงเส้นลวด เพื่อให้รับแรงกด แรงดึงที่ทา ความเค้นของด้านมุมฉากของเส้นลวดผิวโค้งที่อยู่ตรงข้ามซึ่งมีการกั้นจุดรองรับของเส้นลวด จึงเกิดเป็น 3มิติขึ้น

2. โครงสร้างลวดขึงตาข่าย (CABLE AND NET WORK STRUCTURE) หมายถึงโครงสร้างลวดขึงที่แบ่งส่วนละเอียดของลวดขึง โดยเพิ่มให้มีจำนวนลวดมากขึ้นซึ่งไขว้เป็นตารางอย่างมีระบบ เพื่อช่วยถ่ายแรงจากลวดเส้นเล็กๆที่แบ่งออกเป็นตาราง ไปยังลวดขึงหลัก (MAIN CABLE) ซึ่งเป็นลวดที่โตกว่า แล้วจึงถ่ายน้ำหนัก ไปยังจุดรองรับ ซึ่งมีลักษณะเดียวกันกับโครงสร้างลวดขึง

3. โครงสร้างเต็นท์ (TENT STRUCTURE) หมายถึง โครงสร้างที่เป็นแผ่นผืน แต่มีหลักการเช่นเดียวกับโครงสร้างลวดขึง และโครงสร้างลวดขึงตาข่าย แตกต่างตรงที่โครงสร้างแบบนี้ต้านแรงด้วยชิ้นส่วนของแผ่นผืนซึ่งมักทำด้วย ผ้าใบ ผ้าใยสังเคราะห์ หรือ แผ่นผ้าพลาสติกที่เรามักเรียกรวมกันว่า ผ้าเต็นท์ และถ่ายแรงไปยังเส้นลวดตารางเล็กๆ แล้วจึงถ่ายน้ำหนักไปยังลวดเส้นใหญ่ และไปยังจุดรองรับอีกทีหนึ่ง ซึ่งโดยมากมักจะใช้ร่วมกับโครงสร้างอื่นๆด้วย โครงสร้างเต็นท์ บางทีก็เรียกว่า โครงสร้างแผ่นผืน (MEMBRANE STRUCTURE)

โครงสร้างอีกประเภทที่มีความเกี่ยวข้องกับโครงสร้างลวดขึงตาข่าย คือ โครงสร้างที่ใช้แรงดึงในการผดุงโครงสร้าง (CABLE – STAYED STRUCTURE) โครงสร้างหลักเป็นไปได้หลากหลายรูปแบบ โดยจะยึดกับอาคารหรือเสากระโดงด้วยเคเบิลหรือเหล็กรับแรงดึงเพื่อให้โครงสร้างอยู่ตั้ง ณ ตำแหน่งที่ต้องการ มักใช้ในโครงสร้างที่มีการขยับมากๆ ซึ่งโครงสร้างนี้ใช้หลักการเรื่องการรับแรงดึงของโครงสร้างที่หิวเช่นเดียวกับโครงสร้างลวดขึงตาข่าย

ข้อคำนึงหรือปัจจัยการพิจารณาในการออกแบบ

โครงสร้างลวดขึงนี้ในปัจจุบันเราสามารถพบเห็นได้ในหลายรูปแบบทั้งงานสถาปัตยกรรมชั่วคราวขนาดเล็ก เช่นโรงเก็บของที่เป็นลักษณะของเต็นท์ หรือผ้าใบ หรืองานสถาปัตยกรรมถาวรที่ช่วงพาดมีขนาดกว้างมากๆ การใช้โครงสร้างลวดขึงนับว่าได้ผลดีเมื่อเทียบกับ โครงสร้างที่ใช้คานธรรมดา เพราะการใช้คานนั้นหากช่วงพาดยิ่งกว้างมากเท่าใด หน้าตัดและความใหญ่โตของคานย่อมเพิ่มขึ้นเป็นทวีคูณ ทำให้ตัวโครงสร้างมีน้ำหนักมหาศาล และหากเป็นช่วงกว้างมากๆแล้ว โครงสร้างที่ใช้คานพาดระบบธรรมดาย่อมทำไม่ได้เลย ข้อที่ได้เปรียบอีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประการหนึ่งของโครงสร้างลวดขึง คือ การรับแรงดึง(TENSION) เป็นหลัก ซึ่งตามทฤษฎีแล้ว จะไม่มีการโค้งงอ (BUCKLING) ในแรงดึงเส้นลวดเคเบิล ทุกเส้นที่รับแรงดึง จึงไม่ต้องพะวงว่าจะเกิดการโค้งงอเช่น ในระบบโครงสร้างอื่นๆ ได้มีผู้นำโครงสร้างลวดขึงมาใช้กับสะพานแขวน (SUSPENSION BRIDGE) อย่างได้ผลดีมาก สะพานแขวนที่มีช่วงพาดกว้างที่สุด คือ สะพานแขวน VERRAZANO-NARROWS ที่นิวยอร์ก ช่วงพาด 1,300 เมตร และสะพานที่มีช่วงกว้างมาก 12 แห่งที่สร้างขึ้นในโลกนี้ ล้วนเป็นสะพานแขวนทั้งสิ้น

การประยุกต์ใช้กับโครงสร้างพาดช่วงกว้างขนาดใหญ่

ในการประยุกต์เพื่อนำหลักการของโครงสร้างขนาดย่อมไปใช้กับงานที่มีช่วงพาดกว้างมากๆย่อมมีใ้หมายความถึงการขยายสัดส่วนของโครงสร้างขนาดย่อมไปเท่านั้น เพราะนอกจากจะไม่เป็นการประหยัดแล้ว โครงสร้างยังอาจไม่มีเสถียรภาพด้วย ดังนั้นในการประยุกต์โครงสร้างขนาดเล็กในการนำไปใช้จำเป็นต้องพิจารณาดำเนินการสำคัญๆของโครงสร้าง ทำการวิเคราะห์เพื่อออกแบบ เช่น แผ่นผืน , ลวดแรงดึง , ขอยึดที่ปลาย เป็นต้น

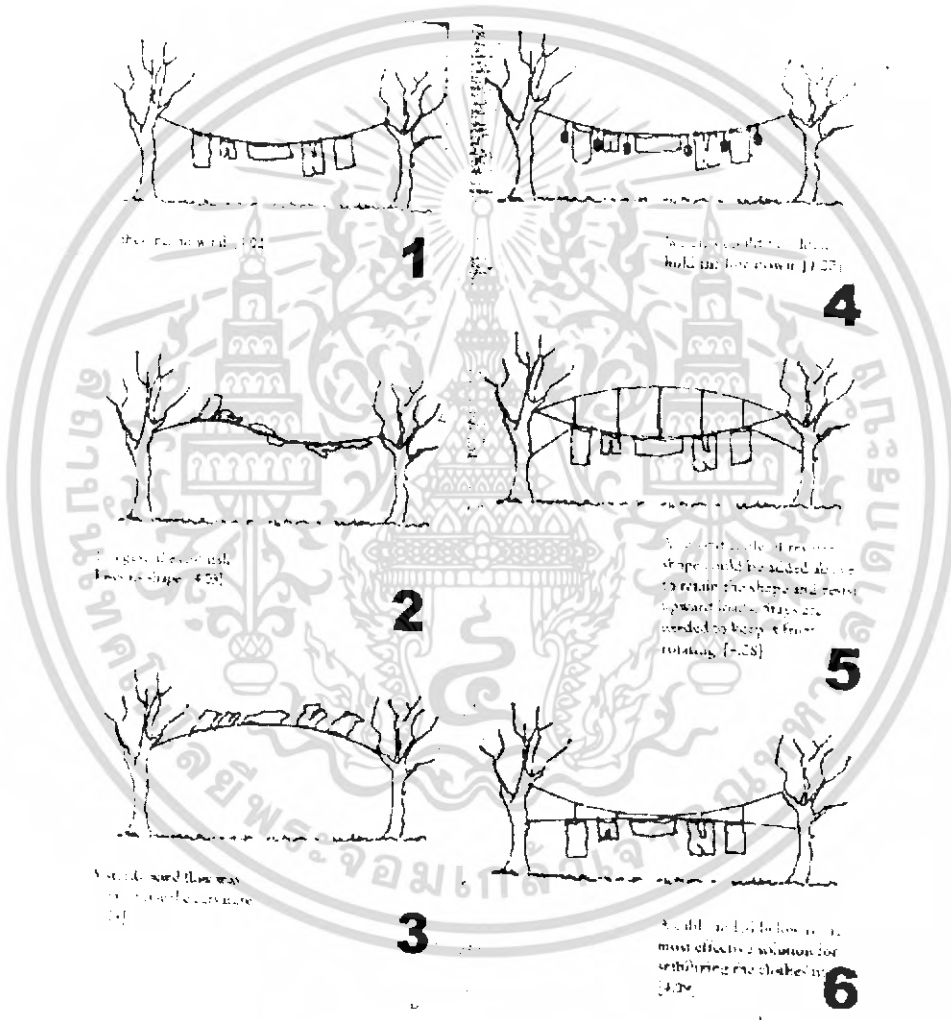
ก่อนที่จะวิเคราะห์ประเด็นย่อยๆของโครงสร้างลงไป หลักการสำคัญที่สุดสำหรับโครงสร้างลวดขึงดึงและเคเบิลขนาดใหญ่คือ "แรงลม" (WIND LOAD) หรือ "แรงทางด้านข้าง" (LATERAL FORCE) เนื่องจากโครงสร้างนี้เป็นโครงสร้างที่มี น้ำหนักเบา (LIGHT STRUCTURE) ต้องการความมั่นคงทางอากาศพลศาสตร์ (AERODYNAMIC) เพราะเมื่อมีแรงลมเข้ามากระทำทางข้างมักส่งผลให้เกิดการกระพือขึ้นลง ซึ่งมักปรากฏบ่อยๆในโครงสร้างสะพานที่แขวนลงมาจากเสากระโดง อุทากรณี่ที่สำคัญคือสะพานชิงทาโคมา ที่รับแรงลมพัดเป็นคลื่นๆนานหลายชั่วโมงจนพังทลายลงไป



ภาพ4-23 แสดงสะพานทาโคมา โดนลมพัด จนพังทลาย

แนวทางในการป้องกันเป็นไปได้ตามหลักการดังนี้

1. โครงสร้างแขวนทั่วไป เมื่อไม่มีแรงลมมากกระทำ เส้นลวดแรงดึงจะห้อยลงมา เป็นโค้ง เฟอร์นิคูลาร์ปรกติ
2. แน่นนอนว่าเมื่อเกิดแรงเข้ามากระทำทางด้านข้าง เช่น แรงลม ย่อมทำให้รูปร่างของเส้นโค้งแปลเปลี่ยนไป ประสิทธิภาพในการรับแรงย่อมเปลี่ยนแปลงด้วย
3. เมื่อแรงลมที่มากกระทำเป็นแรงที่มาก บางครั้งนอกจากทำให้โครงสร้างเปลี่ยนรูปไปแล้ว ยังกลับกลายเป็นโค้งอีกทางขึ้นมา ซึ่งผลโดยตรงต่อโครงสร้างที่ถูกหิ้วอยู่ แงศรัวไขของโครงสร้างและความแข็งแรงของจุดยึดซึ่งนับว่าอันตรายมากต่อการวิบัติของโครงสร้าง

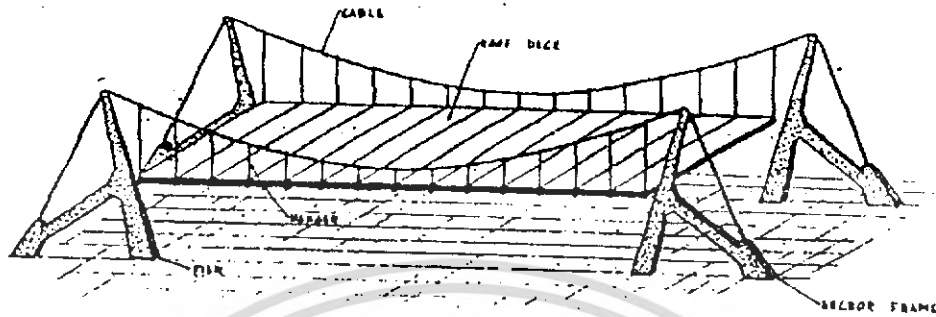


ภาพ4-24 แสดงรูปเปรียบเทียบราวตากผ้า กับลวดCABLE เมื่อโดนลมพัด

4. แนวทางแรกในการพิจารณาคือ การถ่วงน้ำหนักต่อเส้นลวดเป็นระยะๆ เพื่อให้แรงลมที่เข้ามากระทำไม่ส่งผลต่อการเปลี่ยนรูปของเส้นลวด แต่แน่นอนจุดยึดต้องแข็งแรงเพียงพอที่จะรับน้ำหนักของน้ำหนักถ่วงได้ ซึ่งเป็นภาระต่อโครงสร้าง

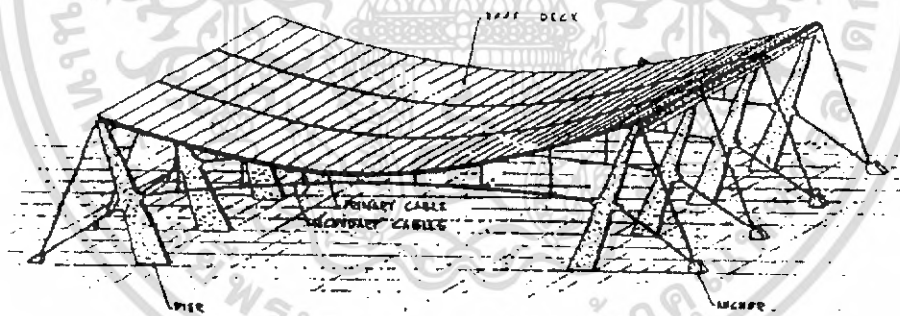
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. การใช้เส้นลวดโค้งอีกทางมาทำการค้ำยัด ซึ่งถูกพัฒนาเป็นรูปแบบของ "โครงสร้างแรงดึงแบบเคเบิลคู่" (DOUBLE CABLE) ช่วยต้านทานแรงลมและการเปลี่ยนรูปได้ดี กับการหมุนพลิกและไม่เป็นการสร้างภาระโครงสร้าง



ภาพ4-25 โครงสร้างแรงดึงแบบเคเบิลคู่

6. การใช้เส้นลวดอีกเส้นมายึดโครงสร้างจากทางด้านล่างเป็นวิธีที่ประหยัดที่สุด เนื่องจากสามารถป้องกันแรงลมได้ที่ต้นเหตุคือการคงรูปของเส้นโค้งเพอร์นิคูลาร์ ซึ่งภายหลังมีการนำไปพัฒนาเป็นรูปแบบ "โครงสร้างแรงดึงแบบโค้งสองทาง" (DOUBLE CURVATURE)



ภาพ4-26 โครงสร้างแรงดึงแบบโค้งสองทาง

เมื่อเข้าใจถึงแนวทางสำคัญในการประยุกต์การใช้งานแล้ว รายละเอียดย่อยที่จะกล่าวถึง มีสามส่วนหลักด้วยกัน

1. การยึด การค้ำยัน (SUPPORTS)

ธรรมชาติของลวดดึงซึ่งในโครงสร้างมิใช่โครงสร้างรองรับตัวเองได้ ในโครงการสร้างขนาดย่อมการกำหนดจุดรองรับที่ง่าย ๆ เช่นการฝังทุกเหล็กในคอนกรีตเพื่อเชื่อมติด หรือ การติดตั้งสมอบก จึงเป็นสิ่งที่เราพบเห็นอยู่บ่อยๆ สำหรับโครงสร้างขนาดใหญ่แล้วแรงที่เกิดขึ้นทั้งแรง

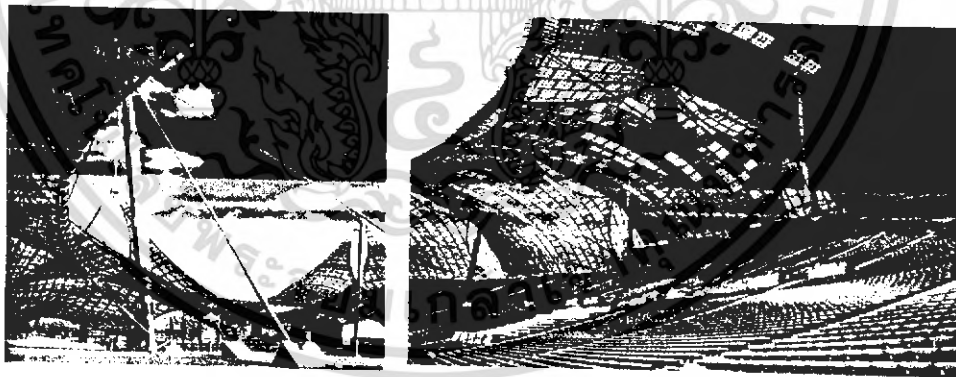
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ที่ดึงจากเส้นลวดเอง และ แรงดึงเข้าหากันหรือแรงถรัสต์ (THRUST) นั้นจะสูงมากอาจจะถึงล้านๆ ปอนด์ ในโครงสร้างสะพานขนาดใหญ่ การกำหนดจุดยึดนี้จึงต้องมีเทคโนโลยีทางวิศวกรรมมา ประกอบ



ภาพ4-27 ภาพสะพานเวราซาโน

นอกจากนั้นยังมีการใช้เสากระโดง (MAST) เป็นตัวค้ำยันเพื่อความมั่นคงของโครงสร้าง ป้องกันการสั่นกระพือ ช่วยรับแรงหรือยึดโครงสร้างในแนวตั้ง (VERTICAL SUPPORT) นอกจากนี้ อาจจะใช้ CATENARY CABLE ที่ถูกแขวนโดยเสาที่ตั้งอยู่ด้านข้างมาช่วยยึด และกระจายการรับแรงของโครงสร้างชนิดนี้ได้ หรืออาจมีการลดความเค้นบนผืนผ้าใบด้วยตัวรับที่อยู่ตรงกลางที่ เรียกว่า "MUSHROOM-SHAPED MAST CAPITOL" มาช่วยลดความเค้นโดยการช่วยกระจายแรงให้ทั่วบริเวณผืนเต็นท์ขนาดใหญ่แทนก็ได้



ภาพ4-28 แสดง OLIMPIC STADIUM ,GERMANY ใช้โครงสร้างโครงขึงตาข่าย

2. วัสดุ (MATERIALS)

วัสดุที่ใช้ในการปกคลุมโครงสร้างขนาดย่อม โดยมากมักใช้ผ้าใบพลาสติกที่หาซื้อได้ง่าย มีน้ำหนักเบา สามารถพับเก็บขนส่งได้ง่าย เนื่องจากเป็นโครงสร้างชั่วคราวที่มีขนาดเล็กจึงไม่ต้องคำนึงถึงอายุการใช้งาน และเสถียรภาพของการใช้งานนัก แต่ในโครงสร้างที่มีช่วงกว้าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

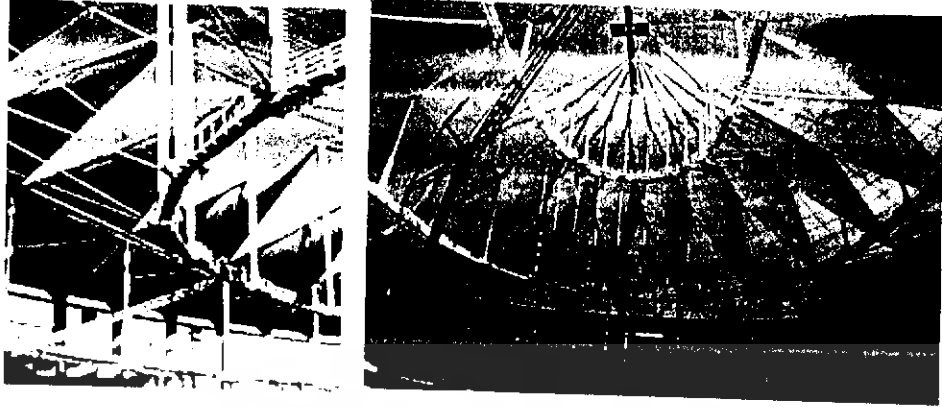
มากๆ ทั้งเป็นโครงสร้างถาวรแล้วเป็นสิ่งที่ต้องคำนึงถึงมาก เพราะผ้าใบมักถูกทำลายได้ง่ายเมื่อโดนแสงและรังสีความร้อนจากดวงอาทิตย์ จึงได้มีการคิดค้นการใช้ผ้าที่ทำจากใยแก้ว (FIBERGLASS) ที่มีการเคลือบผิวเพื่อลดการทำลายจากแสงแดดลงด้วย DUPONT TELFON หรือ P.V.C. (POLYVINYL CHLORIDE) เป็นต้น ซึ่งสามารถเพิ่มอายุการใช้งานของวัสดุที่มาทำเป็นเต็นท์ได้สูงถึงประมาณ 20 ปี แสงสามารถผ่านลงมาได้ จึงได้รับการยอมรับในการนำมาสร้างเป็นงานสถาปัตยกรรมประเภทถาวรมากขึ้น

วัสดุที่ใช้ในการซึ่งตั้งโครงสร้างย่อมต้องมีความแข็งแรง สามารถรับแรงดึงเข้าหากันได้มาก เป็นลวดแรงดึงสูงมากๆ เป็นต้น

3. ขอบหรือแนวของโครงสร้าง (BOUNDARIES)

โครงสร้างประเภทเต็นท์ขนาดใหญ่ต้องมีการเพิ่มความแข็งแรงที่ขอบของโครงสร้าง มักมีการเสริมลวดเคเบิล หรืออาจมี การทำขอบให้แข็งแรง (RIGID BOUNDARIES) โดยการใช้ผนัง , คานโค้ง เข้าไปช่วยรับแรงตามแนวขอบโค้งของตัว FABRIC MEMBRANE อันจะเป็นวิธีหนึ่งในการ ต้านทานความเค้น (RESISTING THE STRESSES)

ระบบโครงสร้างแขวนเป็นการใช้วัสดุที่มีประสิทธิภาพสูง และสามารถให้พาดช่วงกว้างได้มากในระบบนี้น้ำหนักทั้งหมดจะสามารถถูกต้านได้ด้วยแรงดึง TENSION โดยตรงทำให้ลดความจำเป็นในเรื่องของแรงเค้นที่เกิดจาก ความไม่มั่นคง เมื่อมีแรงดัด หรือแรงโก่งเดาะ (BENDING MOMENT) ทำให้ลดพื้นที่หน้าตัด ของวัสดุ รับแรงดึง ลงได้เหลือเล็กน้อยทำให้ประหยัดวัสดุก่อสร้างโดยเฉพาะโครงสร้าง CABLE สามารถรับกำลังได้สูงกว่าโครงสร้างเหล็กปกติได้ประมาณ 6 เท่าตัวแต่โครงสร้างแขวน CABLE ก็มีจุดอ่อนคือขาดความแข็งแรงของสาย CABLE เมื่อโครงสร้างมีการเคลื่อนไหวเมื่อมีการเปลี่ยนแปลง น้ำหนักบรรทุก เช่น แปรปรวน ของ อากาศพลศาสตร์ (AERODYNAMICS) หรือการกระพือกระบวนกรออกแบบจึงยุ่งยากซับซ้อน การทำให้โครงสร้าง ชนิดนี้มีความมั่นคงจะเป็น CONTEXT และ CONSTRAIN ในการออกแบบและบริเวณที่เกิดปัญหา คือบริเวณรอบๆจุดรวมของความเค้นสูงเพราะมีชิ้นส่วนรับแรงดึงยึดอยู่สำหรับโครงสร้างแขวน ในบางครั้งใช้หลักการ THE GUYED MAST คือ สายผูกถูกยึดดึงโดยตรงลงสู่พื้น หรือผูกไว้กับระบบโครงสร้างอื่นเช่น ท่อน (MASTS) กับสาย CABLE แรงดึงในด้านแรงอัด และทำให้ SPACE มั่นคง ทำให้โครงสร้าง อาคารทั้งหลายถูก PRE-STRESS ไว้เมื่อสาย CABLE ถูกผูก PRETENSION ไว้มันจึงรับแรงจากแนวนอน (LATERAL) และรองรับพื้นที่แขวนห้อยอยู่ในขณะที่ยังคงรักษารูปร่าง เดิมไว้ได้ โครงสร้างแขวน ต้องมีการคำนึงถึง หลักของชนิดของระบบตัวหิ้วสาย CABLE (MAST) ชนิดของระบบสาย CABLE รูปทรงเรขาคณิต



ภาพ4-29 รูปแบบการใช้โครงสร้างลวดแรงดึง และเต็นท์

วิเคราะห์ข้อดี - ข้อเสีย ของโครงสร้าง และการนำมาใช้

เป็นการสรุป แสดงข้อดี-ข้อเสียของโครงสร้างลวดแรงดึงและเต็นท์ ดังนี้

1. ช่วงพาด โครงสร้างมีช่วงพาดที่กว้างค่อนข้างมากเมื่อเปรียบเทียบกับขนาดของชิ้นส่วนโครงสร้างในโครงสร้างขนาดใหญ่ สามารถพาดช่วงได้ถึง35เมตรสำหรับเต็นท์ผ้าใบ ,100 เมตรสำหรับเต็นท์ผ้าใบเสริมแรงด้วยสายเคเบิล และมากกว่านั้นเมื่อเสริมตาข่ายเสริมเหล็ก
2. ความประหยัด (วัสดุ) โครงสร้างมีความประหยัดทางวัสดุมากเพราะวัสดุส่วนใหญ่ที่ใช้คือแผ่นผืน (MEMBRANE) ที่ใช้คลุม ซึ่งเมื่อเทียบกับโครงสร้างอื่นๆแล้วมีราคาถูกกว่ามาก ทั้งติดตั้งได้เร็ว และไม่ต้องใช้ความรู้ทางการก่อสร้างมากนัก
3. กรรมวิธีการก่อสร้าง และคุณภาพของแรงงาน โดยมากโครงสร้างนี้มีกรรมวิธีการก่อสร้างแบบแห้ง เป็นแบบสำเร็จรูป คือพร้อมติดตั้งประกอบ จึงง่ายต่อการดำเนินการก่อสร้าง คุณภาพของแรงงานไม่ต้องสูงมากนัก
4. ระยะเวลาในการก่อสร้าง โครงสร้างสำเร็จรูปใช้ระยะเวลาในการก่อสร้างที่สั้น เหมาะกับงานก่อสร้างที่ต้องการความรวดเร็วในการติดตั้ง และจัดเก็บ
5. ความยืดหยุ่นในการนำไปใช้ของโครงสร้าง โครงสร้างเต็นท์มักเป็นโครงสร้างอเนกประสงค์คือสามารถนำไปใช้งานได้ในหลายรูปแบบเรามักเห็นเต็นท์รูปแบบเดียวกัน ทำหน้าที่เป็นที่พักพิงสำหรับผู้ประสบภัย ,เป็นเต็นท์ร้านอาหารหรือแม้แต่เต็นท์เก็บวัสดุก่อสร้าง จึงมีความยืดหยุ่นค่อนข้างสูง
6. การบำรุงรักษา การบำรุงรักษาเป็นสิ่งสำคัญ คือการหมั่นตรวจสอบชิ้นส่วนโครงสร้างที่แผ่นผืนไม่ให้มีรอยขาด หรือทำการซ่อมแซม และที่โครงสร้างมิให้เกิดสนิม

7. การนำมาใช้กับการออกแบบอาคารพาดช่วงกว้างในประเทศไทย สำหรับการนำมาใช้ในประเทศไทยนั้น สิ่งสำคัญคือ แสง UV ที่ทำให้ผ้าใบด้อยประสิทธิภาพลง และขาด ชำรุดเสียหายได้ง่าย ส่วนโครงสร้างที่พาดช่วงกว้างเริ่มใช้บ้างในส่วน ของสะพานข้ามแม่น้ำเจ้าพระยาต่างๆ

ตาราง 4-1 ข้อเปรียบเทียบลักษณะต่างๆ ของแต่ระบบก่อสร้าง และใช้เกณฑ์พิจารณาดังนี้

ข้อเปรียบเทียบ	โครงสร้าง สปเปซเฟรม (SPACE FRAME)	โครงข้อแข็ง (RIGID FRAME)	โครงสร้างลวดซึ่งตาข่าย และเด็นท์
1. ความเหมาะสมในการใช้สอยในส่วนหลังคาของสนามกีฬา	โครงสร้างระบบนี้สามารถพาดสูงสุดได้ถึง 150 เมตร สำหรับการพาดคลุมของอิมพอร์ต	โครงสร้างระบบนี้ ถ้าเป็นคอนกรีต อาจยุ่งยากซับซ้อน แต่แข็งแรงมาก	โครงสร้างระบบนี้ เหมาะสมกับการแบ่งสอยของหลังคาและมีความสวยงาม
2. วัสดุที่ใช้	เหล็ก	ที่เหมาะสม มีคอนกรีตกับเหล็ก	ผ้าใบ , ลวดซึ่ง , เหล็ก
3. ความประหยัด	ไม่ประหยัด	ประหยัด	ประหยัด
4. ความสะดวกในการก่อสร้าง	ต้องใช้ช่างที่มีความเชี่ยวชาญพิเศษ และความละเอียดสูง	ช่างไทยค่อนข้างเชี่ยวชาญ ก่อสร้างได้รวดเร็ว	ช่างไทยค่อนข้างเชี่ยวชาญ ก่อสร้างได้รวดเร็ว
5. การบำรุงรักษา	ต้องหมั่นดูแลรักษา ระวังอย่าให้โครงสร้างเป็นสนิม	ต้องหมั่นดูแลรักษา ระวังอย่าให้โครงสร้างเป็นสนิม (เหล็ก)	ต้องหมั่นดูแลรักษา ต้องระวังในส่วนของผ้าใบที่ขาดได้จากการโดน UV
6. ความเหมาะสมในการใช้ในประเทศไทย	ไม่ค่อยเหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม	ค่อนข้างเหมาะสม

สรุป จากการพิจารณาจะเห็นได้ว่า ระบบโครงสร้างที่เหมาะสม น่าที่จะเลือกใช้ โครงสร้างโครงข้อแข็ง กับโครงสร้างลวดซึ่งตาข่าย และเด็นท์ ควบคู่กันไป

4.2.2 ระบบแสงสว่างสำหรับสนามกีฬา

ในเวลากลางวันใช้แสงสว่างจากธรรมชาติ ซึ่งต้องป้องกันมาได้เปรียบเสียเปรียบ ในการที่แสงเข้าตา โดยการวางสนามกีฬาให้อยู่ในแนวเหนือใต้ ส่วนอัฒจันทร์ที่นั่งสำหรับ แหกพิเศษให้อยู่ทางทิศตะวันตก เพราะการแข่งขันในตอนเย็นหรือตอนค่ำ แสงแดดจะได้ ไม่รบกวน ในเวลากลางคืนใช้แสงสว่างที่เป็นแสงไฟฟ้า จัดไว้ที่มุมเสาทั้งสี่มุม โดยให้ความเข้มของแสงสว่างพอเพียงแก่การแข่งขัน อยู่ในตำแหน่งที่ไม่รบกวนต่อสายตาทั้งผู้ แข่งขันและผู้ดู

ระบบการติดตั้งไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬากลางแจ้ง ให้แผงไฟฟ้าลวิสต์แรงสูง 12 กิโลวัตต์ จะตั้งรับสายเคเบิลจากระบบการจำหน่ายของการไฟฟ้า จากแผงไฟฟ้าแรงสูง ส่วนหนึ่งจะจ่ายผ่านหม้อแปลงเป็นระบบไฟฟ้า 380 โวลท์ 3 เฟส 4 สาย ออกไปให้บริการ สำนักงานและส่วนประกอบอื่นๆของอัฒจันทร์

สำหรับระบบแสงสว่างของการแข่งขัน จะต้องมีห้องตั้งหม้อแปลงไฟเป็นระบบ 500 ที่บริเวณโคนเสาแต่ละต้น เพื่อแปลงไปเป็นระบบ 380 โวลท์ เพื่อจ่ายให้กับโคมไฟ ฉาย เครื่องควบคุมไฟฉายก็อยู่ในห้องดังกล่าวด้วย ระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์จะ แบ่งออกเป็น 4 ส่วน และจ่ายออกจากหม้อแปลงดังกล่าวด้วยระบบไฟฟ้าฉุกเฉินของ สนามรวมทั้งระบบแสงสว่างจะมีเครื่องกำเนิดไฟฟ้าขนาด 200 สำหรับจ่ายเข้าระบบไฟ ฉุกเฉินของสนาม รวมทั้งระบบแสงสว่างบริเวณอัฒจันทร์ และสำนักงานบางส่วน ความ ต้องการพลังงานไฟฟ้าทั้งหมดประมาณ 20000 ถ้ามีการใช้เครื่องปรับอากาศอย่างเดียวน เต็มที่บริเวณสำนักงานอย่างเต็มที่ อาจจะเป็น 30000

จุดมุ่งหมายของการให้แสงสว่างสำหรับสนามกีฬา คือการทำให้ผู้เล่นสามารถ ปฏิบัติการทางด้านกรมมองเห็นอย่างมีประสิทธิภาพ

ความสำคัญของปริมาณของแสงสว่าง คือคุณภาพของแสงสว่าง องค์ประกอบที่ สำคัญที่มีอิทธิพลต่อคุณภาพของแสงสว่าง คือ แสงที่จ้าเกินไป แสงสว่างที่ไม่เป็นหน่วย เดียวและทิศทางของแสงไม่เที่ยงตรง

การควบคุมแสงจ้าวัตถุบางชนิด เป็นต้นเหตุที่ทำให้เกิดแสงจ้าสูง ดังนั้นงานหนัก อย่างหนึ่งของผู้ออกแบบแสงสว่างจะต้องลดวัตถุที่มีผลกระทบให้เกิดแสงจ้าให้มีน้อยที่สุด ส่วนเฉลี่ยขั้นพื้นฐานที่ผู้ออกแบบจะประสบความสำเร็จในงานอันหนักนี้ก็คือ คุณสมบัติ การกระจายของแสง ความสูงที่พอเพียงของเสาไฟฟ้า คุณสมบัติของสถานที่ที่ติดตั้งแสง สว่าง

ทิศทางของแสงสว่าง

นอกจากแสงสว่างทางเดียวสำหรับกีฬา เช่น ยิงธนู โบว์ลิ่ง กอล์ฟ แสงสว่างจะต้องส่องลงมา
มาจากหลายๆทิศทาง เพื่อที่จะหลีกเลี่ยงการเกิดเงาที่แตกต่างกันมากจนเกินไป

แสงสว่างจากไฟฟ้าสำหรับสนามกีฬาในปัจจุบัน แบ่งออกเป็น 3 ชนิด

1. หลอดไฟแบบมีไส้
2. หลอดไฟไวปรอท
3. หลอดฟีนออนซ์

แบบที่ 1 ต้นทุนต่ำ ให้แสงดี ควบคุมง่าย แต่มีอายุการใช้งานสั้น ให้กำลังไฟต่ำ

แบบที่ 2 อายุการใช้งานทน แสงสว่างสูง การติดตั้งใช้หลอดน้อยให้ลำแสงกระจายไม่
เกิดเงา เหมาะสำหรับเล่น กีฬา แต่ค่าใช้จ่ายสูง และเมื่อเกิดไฟฟ้าขัดข้องชั่วคราว จะต้องเสียเวลา
เปิดหลายนาที เพราะจะต้องรอให้หลอดไฟเย็นลงเสียก่อน ซึ่งจะต้องมีดวงไฟสำรองฉุกเฉิน หรือใช้
ได้โดยให้ปริมาณแสงพอกับความต้องการ

แบบที่ 3 ให้แสงสว่างสูง อายุการใช้งานนาน แต่ให้แสงในระยะใกล้ ต้องติดตั้งหลอดไฟต่ำ
ในการให้แสงสว่างจาก ไฟฟ้าที่เหมาะสม

อัตราความเข้มของการส่องสว่าง สำหรับสถานที่ที่ต้องการ (เป็นฟุต-เทียน) ในสนาม
แข่งขัน

ธรรมดา	100	ฟุต-เทียน
สว่าง	500	ฟุต-เทียน
สว่างพิเศษ	1000	ฟุต-เทียน
ทางเข้า	50	ฟุต-เทียน
ห้องเก็บอุปกรณ์และห้องทั่วไป	20	ฟุต-เทียน
ห้องแต่งตัว	30	ฟุต-เทียน
การแสดงงาน	30	ฟุต-เทียน

อัตราความเข้มแห่งการส่องสว่างนี้ เป็นไปตามกติกาการแข่งขันกีฬาโอลิมปิก ซึ่ง
เหมาะสมกับอัตราสนามกีฬากลางแจ้ง และโรงยิมเนเซียมทั่วไป

4.2.3 ระบบกระจายเสียงของสนามกีฬากลางแจ้ง

สำหรับการแข่งขันและการประกาศดดยทั่วไปการกระจายเสียงจะเป็นการควบคุมจากศูนย์กลาง ซึ่งอยู่ในห้องควบคุมใต้หลังคาอิมจันทร์ จะต้องมีการติดตั้งลำโพงขนาดใหญ่ตั้งอยู่สองข้างของ score board และมีลำโพงขนาดเล็กกระจายอยู่ตามส่วนต่างๆของสนาม รวมทั้งภายนอกของอิมจันทร์ด้วย

4.3 ระบบปรับอากาศ

ภายในโครงการนี้พื้นที่ที่มีความจำเป็นที่จะต้องให้ระบบปรับอากาศ ได้แก่

- พื้นที่ภายในศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาและสำนักงาน ซึ่งต้องการการควบคุมอุณหภูมิ

ห้องให้คงที่ เพื่อการตรวจวัดผลการทำงานของร่างกาย เนื่องจากอุณหภูมิมีผลต่อการทำงานของร่างกาย

ระบบปรับอากาศที่เลือกใช้จะเป็นแบบแยกส่วนขนาดเล็ก (Split system) เนื่องจากพื้นที่แบ่งออกเป็นห้องย่อยๆมีขนาดไม่กว้างใหญ่มากนัก และจะสามารถควบคุมพื้นที่ทำความเย็นเป็นห้องๆได้อีกด้วย โดยขนาดที่ต้องใช้ประมาณ 10 – 15 ตัน / พื้นที่ 30 ตารางเมตร ของสำนักงาน

- พื้นที่ห้องสมุด ซึ่งต้องการควบคุมความชื้น เพื่อรักษาภาพของหนังสือ

ระบบปรับอากาศที่เลือกใช้จะเป็นแบบแยกส่วนขนาดเล็ก ขนาดประมาณ 1 – 2 ตัน หลายเครื่องร่วมกัน โดยมีเหตุผลในการเลือกใช้เช่นเดียวกับพื้นที่ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาดังที่กล่าวมา

- พื้นที่สถานพยาบาลและเวชศาสตร์การกีฬา เพื่อรักษาอุณหภูมิให้คงที่ เหมาะสมแก่การรักษาพยาบาล เก็บรักษาอุปกรณ์ทางการแพทย์และเวชภัณฑ์ต่างๆ

เลือกใช้ระบบปรับอากาศแบบแยกส่วนขนาดเล็กด้วยเหตุผลดังที่กล่าวมาเช่นกัน

- พื้นที่ห้องประชุมและห้องบรรยาย มีความจำเป็นต้องควบคุมแสงและเสียงภายใน จึงต้องปิดผนังทึบ และต้องใช้ระบบปรับอากาศ

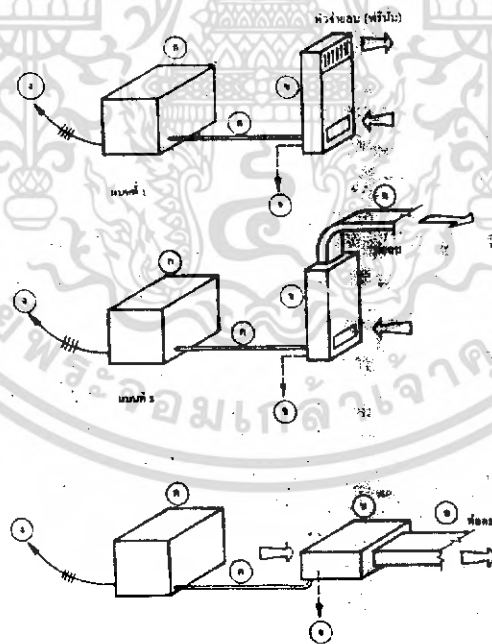
ระบบที่เลือกใช้ ได้แก่ ระบบแยกส่วนขนาดใหญ่ ระบายความร้อนด้วยอากาศ (PACKAGE UNIT)จ่ายลมผ่านท่อลม กระจายเข้าสู่พื้นที่ทำความเย็น โดยมีพื้นที่ทำความเย็นประมาณ 300 ตารางเมตร จะต้องใช้ขนาดเครื่องประมาณ 20 ตัน โดยเครื่องส่ง

ลมจะต้องเตรียมห้องเครื่องให้ด้วย เพื่อป้องกันเสียงดังที่เกิดจากเครื่องส่งลมเข้าไปรบกวนภายในห้องประชุม โดยขนาดเครื่องประมาณ 0.8x2.3x1.6 ตารางเมตร จึงควรเตรียมห้องขนาดประมาณ 10 ตารางเมตร ไว้รองรับ

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

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

ตาราง 4-2 แสดงขนาดพื้นที่ที่ต้องการของเครื่องส่งลม



ภาพ 4-30 รูปแสดงการส่งลมโดยตรง และผ่านท่อส่งลม

4.4 ระบบไฟฟ้าและแสงสว่าง

ระบบไฟฟ้ากำลัง เป็นระบบจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ ที่ต้องการใช้กระแสไฟฟ้า โดยทั่วไปกระแสไฟฟ้าที่ใช้ภายในอาคาร จะเป็นระบบไฟฟ้าแรงสูง จากการไฟฟ้านครหลวง ขนาดแรงเคลื่อน 24 กิโลวัตต์ 3 เฟส 50 รอบวินาที โดยมีความต่างศักย์สำหรับไฟฟ้ากำลังขนาด 380 โวลต์ 3 เฟส 4 สาย 50 รอบวินาที ผ่านเข้าสู่หม้อแปลงไฟฟ้าขนาด 2500 กิโลโวลต์แอมป์ จำนวน 2 ลูก ที่ต่อขนานกัน เพื่อแปลงเป็นไฟฟ้าแรงเคลื่อน 380/220 โวลต์ (ตามมาตรฐานของเครื่องจักรอังกฤษ) นอกจากนี้ยังมีอุปกรณ์วัดวงจรกระแสไฟฟ้า เมื่อหม้อแปลงไฟฟ้ามีระดับความร้อนสูงเกินขีดการทำงาน (Temperature Monitoring System) จากนั้นจะจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำและแบ่งจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง และอุปกรณ์ไฟฟ้าอื่น ๆ ตามลำดับ โดยควรตั้งห้องเครื่องไฟฟ้าอยู่ใต้ดิน

อุปกรณ์แบ่งจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง ติดตั้งทางด้านไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูง 24 กิโลวัตต์ ก่อนที่จะเข้าหม้อแปลงไฟฟ้า ซึ่งจะใช้อุปกรณ์ตัดกระแสไฟฟ้าแรงเคลื่อนสูงแบบ Vacuum Circuit Breaker ทำงานด้วยมอเตอร์ และนอกจากนี้ยังติดตั้งมิเตอร์วัดแรงดันไฟฟ้า หม้อแปลงฟ้า มี 2 ระบบแบ่งตามลักษณะการระบายความร้อน คือ

- 1) ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ (Castresin Dry-Type)
- 2) ระบบระบายความร้อนด้วยน้ำมันเครื่อง

นิยมใช้ระบบระบายความร้อนด้วยอากาศ เพราะไม่เปลืองเนื้อที่ การบริการสะดวกไม่เปลืองเนื้อที่ และไม่สกปรก

อุปกรณ์แบ่งจ่ายไฟฟ้าแรงเคลื่อนต่ำ ติดตั้งต่อจากหม้อแปลงไฟฟ้า เพื่อที่จะจ่ายกระแสไฟฟ้าให้กับอุปกรณ์ต่าง ๆ ประกอบ Circuit Breaker อุปกรณ์ป้องกันกระแสไฟฟ้าเกิน อุปกรณ์วัดวงจรป้องกันแรงดันไฟฟ้าตก อุปกรณ์ตัดตอนสำหรับแต่ละวงจรแบบ Molded Case Circuit Breaker ขนาดตั้งแต่ 30-1000 แอมแปร์

ไฟฟ้าแสงสว่าง

เป็นการวัดความเข้มของแสงให้เหมาะกับบริเวณต่าง ๆ ตามลักษณะ และช่วงเวลาของการใช้งานแต่ละประเภท ซึ่งจะต้องมีการพิจารณาถึง ตำแหน่ง จำนวน ระยะทาง และความเข้มของแสงในอุปกรณ์ แสงสว่างแต่ละประเภทที่มาติดตั้งตามความเหมาะสม

ตารางที่ 4-3 ตารางแสดงความสว่างที่แต่ละห้องต้องการจะได้รับ

ความสว่าง	วัตต์/ตารางเมตร
ห้องโถง, ลิฟต์	65
ภัตตาคาร	32
ส่วนทำงานและบริหาร	55
ร้านค้า, คีอพีซีออฟ	32 - 55
ห้องจัดเลี้ยง	32 - 55

แสงสว่างที่นำมาใช้ในโครงการ

ภายในโครงการนั้นจะนำแสงสว่างมาจากแหล่งใหญ่ ๆ ได้แก่

1. แสงสว่างจากธรรมชาติ (NATIONAL DAYLIGHT)
2. แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์ (ARTIFICIAL DAYLIGHT)

สำหรับแสงสว่างจากธรรมชาตินั้น ได้แก่แสงจากดวงอาทิตย์ในเวลา กลางวัน โดยจะพยายามนำมาใช้ให้ได้มากกว่าเท่าที่จะมากได้ เพื่อจะได้เป็นการประหยัด พลังงานไฟฟ้า และลดค่าใช้จ่ายในระยะยาวให้แก่ผู้ใช้อาคาร ในกรณีที่บางตำแหน่งแสง สว่างธรรมชาติไม่เพียงพอ จึงจะมีการนำหลอดไฟฟ้าประดิษฐ์มาช่วย เพื่อให้ได้ความ สว่างเหมาะสมกับกิจกรรมที่เกิดขึ้นส่วนในเวลากลางคืนจะใช้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้า ประดิษฐ์

แสงจากดวงอาทิตย์นี้ มีทั้งในรูปแบบแสงอาทิตย์โดยตรง (DIRECT BEAM SUNLIGHT) และแสงที่กระจายจากท้องฟ้า (DIFFUSE OR DAYLIGHT) แสง โดยตรงนั้นไม่ควรนำมาใช้ในการให้แสงสว่างโดยตรง เนื่องจากความเข้มของแสงอยู่ใน ระดับที่สูงมาก ซึ่งจะทำให้เกิดปัญหาเรื่องแสงจ้าที่เข้าตา (GLARE) แม้ว่าจะมีเทคนิค หลายอย่างในการนำแสงอาทิตย์โดยตรง (DIRECT BEAM SUNLIGHT) มาใช้ได้ แต่ สำหรับประเทศไทยซึ่งเป็นประเทศเขตร้อน ความร้อนที่เข้ามาพร้อมกับแสงแบบนี้จะมาก จึงไม่เหมาะที่จะนำแสงอาทิตย์โดยตรงมาใช้ แสงที่สามารถนำมาใช้ได้เป็นแสงแบบที่ กระจายจากท้องฟ้า

แสงที่กระจายจากท้องฟ้า (DIFFUSE LIGHT OR DAYLIGHT) เป็นแสง ธรรมชาติที่เหมาะสมจะนำมาใช้ให้แสงสว่างในอาคาร แต่ในการใช้แสงนี้มีเรื่องที่ต้อง ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณของแสง ซึ่งขึ้นอยู่กับตำแหน่งของดวงอาทิตย์และสภาวะใน

บรรยากาศซึ่งแปรเปลี่ยนไปตามวัน เวลา และฤดูกาล ซึ่งทำให้เกิดสภาพของห้องฟ้าแตกต่างกัน

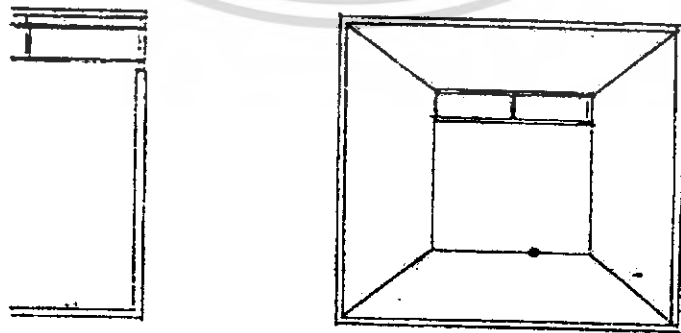
หลักการให้แสงสว่างจากธรรมชาติและการวางตำแหน่งช่องเปิดแสงสว่าง

การนำแสงสว่างจากธรรมชาติ (DAYLIGHT) เข้ามาใช้ในอาคาร สำหรับประเทศไทยมีหลักการที่ควรคำนึงถึงซึ่งสาเหตุสามารถสรุปได้เป็นข้อ ๆ ดังต่อไปนี้

1. หลีกเลี่ยงการให้แสงโดยตรง จากช่องเปิดแสงจากด้านบน (SKY LIGHT) เนื่องจากแสงที่ได้รับจะทำให้มีความร้อนภายในสูง ซึ่งไม่เหมาะกับสภาพอากาศของประเทศไทยอีกทั้งแสงมีความจ้ามาก ทำให้เกิดความไม่สบายทางสายตา
2. ความพยายามให้แสงสะท้อนจากสิ่งต่าง ๆ เพราะจะทำให้แสงที่ได้รับมีความนุ่มนวลเกิดความสบายทางสายตามากกว่า และการกระจายแสงจะดีกว่าด้วย
3. หากเป็นไปได้ ค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่เหนือระดับสายตาควรมีค่ามากกว่าค่าการสะท้อนแสงของส่วนที่อยู่ในระดับสายตา เนื่องจากจะทำให้ไม่เกิดการสะท้อนของแสงเข้าสู่สายตาโดยตรง

ลักษณะการวางตำแหน่งของช่องเปิดแสงสว่างมีหลักการหลัก ๆ ดังต่อไปนี้

1. เมื่อช่องแสงเปิดอยู่สูง มีลักษณะเล็กและกว้าง ช่องเปิดลักษณะนี้จะสามารถช่วยให้แสงส่องสว่างไปได้ลึกและกระจายทั่วถึง แต่จะไม่ได้ทัศนียภาพจากภายนอก เพดานและผนังส่วนบนควรมีค่าสะท้อนสูงแต่ควรมีลักษณะของผิวที่ด้าน
 - แสงที่เข้ามาโดยตรงถึงเพดาน จะช่วยลดความจ้าของแสงจากหน้าต่าง
 - แหล่งแสงเริ่มแรกแบบนี้จะให้แสงกระจายได้ทั่วห้องและแสงส่องได้ไกลในตำแหน่งลึก
 - การสะท้อนที่ผิวของผนังจะมีมาก ซึ่งช่วยลดความแตกต่าง ระหว่างกระจกกับส่วนปิดล้อมรอบ ๆ ห้อง



ภาพ4-31 ลักษณะช่องเปิดอยู่สูง

2. เมื่อช่องเปิดในตำแหน่งตรงกลาง โดยขอบวงกลมล่างอยู่ต่ำ ช่องเปิดในลักษณะนี้แสงจะส่องลงสู่พื้นได้มาก ทำให้พื้นเห็นได้ชัด เห็นทัศนียภาพจากภายนอกชัดเจน แต่ต้องระวังค่าแสงสะท้อนจากพื้นเข้าสู่ตา

- ค่าการสะท้อนที่ผนังจะสูง โดยทำหน้าที่เป็นแหล่งแสงที่สอง (SECONDARY LIGHT SOURCE) ที่สามารถจะนำมาใช้

- การสะท้อนที่พื้นจะต่ำกว่าบริเวณที่ติดกระจกแต่ต้องหลีกเลี่ยงแสงแดดโดยการที่มากกระทบพื้น อันจำทำให้เกิดความจ้า (GLARE) ขึ้น

4.5 ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน

หากเกิดกรณีที่การไฟฟ้านครหลวงไม่สามารถทำการจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ โครงการได้มีระบบไฟฟ้าฉุกเฉินสำรองในกรณีนี้ แหล่งกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน แบ่งออกเป็น 2 แบบตามลักษณะการใช้

1.) เครื่องดีเซลเจนเนอเรเตอร์ (Diesel Generator)

ทำงานโดยใช้ Micro Processor เป็นตัวควบคุมการทำงาน โดยสามารถทดสอบการทำงานได้ทุกขณะโดยไม่รบกวนระบบไฟฟ้าอื่น ๆ กระแสไฟฟ้าที่เกิดขึ้นในระบบกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินนี้จะถูกจ่ายให้ระบบไฟฟ้าต่าง ๆ ดังนี้

1. ไฟฟ้าแสงสว่าง การให้แสงสว่างจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉินจะเป็น
 - จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณบันได
 - จำนวน 50 เฟอร์เซ็นต์ ของไฟฟ้าแสงสว่างบริเวณโถงทางเดิน
2. ระบบดับเพลิง เช่น บั๊มสำหรับดับเพลิง
3. บั๊มน้ำทั่ว ๆ ไป ในระบบสาธารณสุขโรค เช่น น้ำเย็น น้ำร้อน และระบบกำจัดน้ำเสีย
4. ส่วนบริการอาหาร
5. ห้องเย็น และห้องเก็บอาหาร

2.) แบตเตอรี่ (Battery)

จะให้แสงสว่างในช่วงก่อนที่ระบบฟ้าจากเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองจะจ่ายเข้ามาใช้งาน หรือในกรณีที่เครื่องกำเนิดไฟฟ้าสตาร์ทไม่ติดหรือไม่ทำงาน ระบบนี้จะตั้งไว้ในบริเวณที่สำคัญต่อความปลอดภัย เช่น ทางหนีไฟ ไฟในห้องเครื่องกำเนิดไฟฟ้า เป็นต้น ใช้แบตเตอรี่ที่อัดไฟได้เองตลอดเวลา และทำงานโดยอัตโนมัติเมื่อไฟฟ้าดับ จะใช้แบบติดตั้งอิสระ หรือจ่ายให้แก่ดวงโคมหลายจุดก็ได้

4.6 ระบบดับเพลิง

แบ่งเป็น 2 ชนิด คือ

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้
2. ระบบดับเพลิง

1. อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้

อุปกรณ์แจ้งเหตุเพลิงไหม้มีหลายชนิด สามารถเลือกใช้ได้ตามความต้องการ เช่น เครื่องตรวจจับความร้อน (Heat Detector) เครื่องตรวจจับควัน (Smoke Detector) เครื่องดับจับก๊าซคาร์บอนได้ออกไซด์ ซึ่งระบบเหล่านี้สามารถควบคุมให้ทำงานแจ้งเหตุเพลิงไหม้หรือทำงานร่วมกับระบบอื่น ๆ ได้ในทันที เช่น ระบบสปริงเกอร์ ระบบป้องกันควัน ฯลฯ

2. ระบบดับเพลิง

ระบบดับเพลิงภายในอาคารมีอยู่หลายแบบ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้สอยของอาคารแต่ละชนิด และวัสดุเชื้อเพลิงที่อาจเกิดเพลิงไหม้ขึ้นได้ตลอดเวลา ซึ่งองค์ประกอบ 3 ประการที่ทำให้เกิดการลุกไหม้ขึ้นคือ เชื้อเพลิง ความร้อน และออกซิเจน ดังนั้นในการดับไฟควรทำการกำจัดองค์ประกอบดังกล่าวทั้งหมด หรืออย่างใดอย่างหนึ่ง สำหรับระบบใช้ในการดับเพลิงภายในอาคารแบ่งออกเป็นระบบต่าง ๆ ได้ดังนี้

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

ระบบสายฉีดน้ำดับเพลิง

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

ตู้ฉีดน้ำดับเพลิง (FHC) ได้แสดงรูปลักษณะของสายฉีดน้ำดับเพลิงโดยจะมีขนาดของวาล์วของหัวน้ำดับเพลิง (Hose Valve) และขนาดของสายฉีดน้ำดับเพลิงต่าง ๆ (Hose) ของการใช้งานประเภทต่าง ๆ ดังแสดงในตารางที่ 5.1 ความหมายของสายสูบน้ำ

ส่วนใหญ่จะมีความยาว 15 ม. 23 ม. และ 30 ม. ดังนั้นในการออกแบบเลือกที่ตั้งของตู้ ต้องอยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม คือง่ายต่อการเห็น และสามารถทำการดับเพลิงได้ ครอบคลุมพื้นที่ของแต่ละชั้นได้หมด โดยพิจารณาจากลักษณะรูปแบบทางสถาปัตยกรรม ของอาคาร

ระบบท่อเย็น มีอยู่ 2 ระบบใหญ่ ๆ คือ ระบบท่อเปียก และระบบท่อแห้ง คือ ระบบท่อเปียกจะมีน้ำอยู่ภายในระบบตลอดเวลา เพื่อรักษาความกดดันอยู่ตลอดเวลา และระบบท่อแห้งจะไม่มีน้ำอยู่ในเส้นท่อ ทั้งนี้เพื่อเป็นการป้องกันการแข็งตัวของน้ำในท่อ สำหรับประเทศไทยแล้ว ควรจะใช้ระบบท่อเปียกเพราะในเมืองไทยไม่มีปัญหาของน้ำในท่อแข็งตัว

ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง (Sprinkler System)

ระบบสปริงเกอร์ (Sprinkler System) หรือระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง คือการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิง และหัวกระจายน้ำดับเพลิงซึ่งควบคุมด้วยความร้อนจากเพลิงไหม้ที่อาจเกิดขึ้นได้ตลอดเวลา และกระจายน้ำลงเหนือเพลิงที่เกิดขึ้น การเดินท่อจะแขวนลอยเหนือพื้นที่ห้องต่าง ๆ ตามแต่ละชั้นของอาคารทั่วบริเวณ ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระบบดังนี้

1. ระบบท่อเปียก (Wet Pipe System) ในระบบท่อของสปริงเกอร์ จะมีน้ำที่มีแรงดันอยู่ตลอดเวลา เมื่อเกิดเพลิงไหม้ความร้อนจะกระตุ้นให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์เปิด และน้ำที่มีแรงดันสูงจะพ่นกระจายลงมา ระบบน้ำเหมาะสำหรับอาคารทั่ว ๆ ไป ที่ไม่มีการแข็งตัวของน้ำภายในท่อซึ่งจะใช้กันทั่วไปในประเทศไทย

2. ระบบท่อแห้ง (Dry Pipe System) การทำงานของกลไกเช่นเดียวกับระบบท่อเปียกแต่มีการแก้ไขข้อบกพร่องในกรณีที่อาคารอยู่ในเขตหนาว น้ำในท่ออาจมีการแข็งตัว ดังนั้นจึงทำให้ระบบท่อเป็นระบบท่อแห้ง จนกว่ากลไกที่หัวสปริงทำงานแรงดันอากาศในท่อลดลง น้ำก็จะเข้าไปแทนที่ในท่อ และพ่นออกมาจากหัวสปริงเกอร์

3. Preaction System ปรับปรุงมาจากระบบท่อแห้ง เนื่องจากระบบท่อแห้งต้องรอเวลาในการที่จะให้น้ำไหลไปตามท่อการปรับปรุงทำโดย นำเอาระบบเครื่องจับควันและความร้อนมาใช้สัมพันธ์กัน การทำงานคล้ายระบบท่อแห้ง แต่ได้มีการบังคับวาล์วเปิดปิดของระบบท่อ ด้วยเครื่องมือตรวจจับควันความร้อนหรือเครื่องตรวจจับควันทำให้มีน้ำเข้าไปอยู่ในท่อเพื่อรอเวลาให้กลไกที่หัวสปริงเกอร์ทำงาน

ตาราง4-4 อาคารประเภทต่างๆ ที่เกี่ยวข้องเมื่อเกิดเพลิงไหม้

อาคารประเภทต่าง ๆ	ลักษณะของความรุนแรงเมื่อเกิดเพลิงไหม้และตัวอย่างของอาคาร
ประเภทที่ 1	มีปริมาณของเชื้อเพลิงน้อย มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายตัวของเพลิงช้า ได้แก่ บ้านไม้อยู่อาศัย บ้านครึ่งตึกครึ่งไม้อยู่อาศัย อาคารพาณิชย์ คูหาเดียวหรือหลายคูหาความสูงไม่เกิน 4 ชั้น สำนักงานขนาดเล็ก ร้านค้าขายของชำ ร้านค้าขนาดเล็ก ร้านอาหาร หรือภัตตาคารทั่วไป สโมสรโบสถ์ วัด สถานประกอบพิธีทางศาสนา โรงแรม โรงพยาบาล สถานพักผ่อน โรงภาพยนตร์ สถานแสดงมหรสพ สถานศึกษาทั่วไป (โรงเรียน, มหาวิทยาลัย) พิพิธภัณฑ์ขนาดเล็ก เรือนจำ อาคารสูงประเภทงาน อาคารสูงประเภทที่อยู่อาศัย
ประเภทที่ 2	มีปริมาณของเชื้อเพลิงปานกลาง มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายของเพลิงปานกลาง ได้แก่ โรงจอดรถยนต์ (เหนือพื้นดินและเปิดโล่ง) โรงงานผลิตอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผลิตเครื่องตีพิมพ์ โรงงานทำขนมปัง ร้านซักผ้า โรงงานอัดอาหารกระป๋อง โรงงานผลิตแก้ว และวัสดุที่ทำจากแก้ว ภัตตาคาร (ส่วนบริการ) โรงงานผลิตเครื่องประดับ โรงงานผลิตเครื่องหนัง โรงงานผลิตลูกกวาดและลูกอม โกดังห้องเย็น โรงงานทอผ้า โรงงานยาสูบ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์ไม้ โรงงานประกอบผลิตภัณฑ์โลหะ โรงพิมพ์ โรงงานผลิตสารเคมี โรงสีข้าว โรงกลึง โรงต้มกลั่น โรงเก็บรถยนต์ (ชั้นใต้ดิน) ตู้ซอมรถยนต์ โรงงานยาง โกดังเก็บวัสดุที่ติดไฟง่าย เช่น กระดาษ, เครื่องเรือน, สี, สุนัข ฯลฯ โรงกลึงไม้ โรงงานผลิตกระดาษทำเรือ และสะพานส่วนที่ยื่นไปในน้ำ โรงบดอาหาร
ประเภทที่ 3	มีปริมาณของเชื้อเพลิงสูง มีอัตราการลุกไหม้ และการขยายตัวของเพลิงสูง ได้แก่ โรงงานผลิตไม้อัดและไม้แผ่น โรงงานผลิตสี ซึ่งใช้สารระเหยที่มีจุดวาบไฟต่ำกว่า 37 องศา C โรงเลื่อย โรงเก็บเครื่องบิน โรงงานสร้างรถยนต์ โรงซ่อมเครื่องบิน ตู้ต่อเรือ โรงงานสร้างเครื่องบิน โรงงานผลิตภัณฑ์พลาสติก โรงงานถลุงแร่ โรงงานผลิตยางมะตอย โรงงานผลิตจาระบี โรงงานประกอบรถยนต์ทุกชนิด โรงทำสารละลาย โรงกลั่นน้ำมัน โรงงานผลิตน้ำมันเครื่อง

ขนาดพื้นที่ดับเพลิง

ตารางที่ 4-5 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่าง ๆ

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

ระยะห่างระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิง

ในตารางที่ 4-5 ได้แสดงข้อมูลออกแบบพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดต่อหัว และระยะห่างที่สุดระหว่างหัวกระจายน้ำดับเพลิงของอาคารประเภทต่าง ๆ โดยกำหนดให้จำนวนหัวกระจายน้ำดับเพลิงบนท่อย่อยแต่ละแนว จะต้องไม่เกิน 8 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 1 และ 2 และต้องมีไม่เกิน 6 หัวสำหรับอาคารประเภทที่ 3

ตารางที่ 4-6 ข้อมูลพื้นที่ดับเพลิงสูงสุดของอาคารประเภทต่าง ๆ

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

ระบบดับเพลิงแบบมือถือ

ระบบดับเพลิงแบบมือถือ จะนิยมติดตั้งไว้ในอาคารประเภทต่าง ๆ แม้จะได้มีการติดตั้งระบบท่อน้ำดับเพลิงอยู่แล้ว ทั้งนี้เพื่อสามารถต่อสู้กับเพลิงไหม้ที่เกิดขึ้นในระยะแรก และสามารถหยิบขึ้นมาใช้ได้สะดวกและทันที เครื่องดับเพลิงแบบมือถือนี้จะมีการจำแนกออกเป็นหลายแบบต่างออกไป ซึ่งจะมีการแยกใช้งานในแต่ละประเภท จึงควรจะต้องมีการศึกษาประเภทของเครื่องมือดับเพลิงแบบมือถือนี้เสียก่อน

เครื่องดับเพลิงแบบมือถือที่นิยมใช้จะเป็นขนาดบรรจุประมาณ 4.5 กก. แต่ไม่ควรเกิน 18.14 กก. เพราะจะหนักเกินไป ไม่สะดวกต่อการใช้ ยกเว้นจะมีล้อเข็นเท่านั้น

ระบบก๊าซ Halon

ก๊าซฮาโลน 1301 ทำหน้าที่หยุดปฏิกิริยาลูกโซ่ของระบบเผาไหม้จากโมเลกุลหนึ่งไปยังอีกโมเลกุลหนึ่ง ได้ภายในระยะเวลา 10 วินาที ลักษณะของฮาโลน 1301 เป็นก๊าซที่ไม่เป็นอันตรายต่อคนและมีประสิทธิภาพที่สุด เหมาะกับห้องที่มีอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์หรือไม่สามารถดับไฟโดยการใช้น้ำได้ เช่น ห้องคอมพิวเตอร์ ห้องควบคุมโทรทัศน์ อัตราส่วนการใช้ก๊าซฮาโลน 1301 ในการดับเพลิงคิดเป็นอัตราส่วนฮาโลน 1 กก. ต่อปริมาตรห้อง 3 ลูกบาศก์เมตร การควบคุมการทำงานของระบบนี้ ควบคุมโดยใช้เครื่องจับความร้อนควัน

ระบบก๊าซ CO

ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ลักษณะการทำงาน และข้อกำหนดในการใช้คล้ายกับระบบฮาโลน 1301 แต่มีข้อเสียคือ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ไม่เอื้ออำนวยต่อระบบการหายใจของมนุษย์

สรุป

สำหรับระบบดับเพลิงที่เหมาะสมกับโครงการนั้น จะมีการใช้ระบบที่แตกต่างกันไปในบางส่วนของโครงการ เช่นอาคารส่วนที่เป็นสำนักงาน ส่วนประกอบเสริมโครงการ เช่น ห้องอ่านหนังสือ ห้องบริหารร่างกาย จะใช้ระบบดับเพลิงที่เป็นแบบ Sprinkler System กับระบบสายฉีดน้ำดับเพลิงช่วยด้วย และส่วนที่ไม่ใช่แบบ Sprinkler System นี้ เช่นส่วนกีฬาในร่มต่าง ๆ เพราะลักษณะของพื้นที่ห้องนี้เป็นพื้นไม้ที่มีราคาแพงมาก ไม่สามารถโดนน้ำได้ เพราะอาจเกิดความเสียหายได้ อีกทั้งลักษณะการใช้งานของส่วนโรงกีฬานั้นเป็นที่โล่ง และมีความสูงมากเพราะฉะนั้นกว่าที่ความร้อนจะไปถึงยังหัวฉีดน้ำดับเพลิงนั้นก็ต้องกินเวลาไปมาก และพื้นที่บริเวณนั้นก็ไม่มีลักษณะของเชื้อเพลิงที่สามารถติดไฟได้ง่ายด้วย เพราะฉะนั้นระบบดับเพลิงที่ควรใช้จึงควรจะใช้ระบบดับเพลิงแบบมือถือแทน เพราะระบบนี้จะเป็นระบบแบบแห้ง ส่วนระบบสัญญาณเตือนอัคคีภัย เช่น Heat Detector และ Smoke Detector นั้นจะมีการติดตั้งทุก ๆ ส่วนของโครงการเพื่อช่วยเตือนภัยเวลาเกิดเพลิงไหม้

4.7 ระบบสุขาภิบาล

ระบบสุขาภิบาลที่จะนำมาศึกษาเพื่อใช้สำหรับโครงการมีดังนี้

- ระบบการจ่ายน้ำ
- ระบบบำบัดน้ำเสีย
- ระบบการบำรุงรักษาน้ำระวางน้ำ

ระบบการจ่ายน้ำ

ระบบน้ำประปาที่จะนำมาพิจารณาเพื่อนำมาใช้กับอาคาร สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬา และที่เก็บตัวนักกีฬา มีอยู่ด้วยกัน 2 ระบบ คือ

1. ระบบจ่ายน้ำขึ้น (UPFEED SYSTEM) หมายถึงระบบการจ่ายน้ำภายในอาคาร ซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยอาศัยแรงดันของน้ำในเส้นท่อต้นจากชั้นล่างไปยังชั้นบนของอาคาร ในกรณีที่มีความสูงหลาย ๆ ชั้น ซึ่งตามปกติแล้วแรงดันน้ำโดยปกติไม่เพียงพอ จะสามารถติดตั้งเครื่องสูบน้ำ (BOOSTER PUMP) หรือใช้เครื่องสูบน้ำพร้อมถังอัดอากาศ (PNEUMATIC OR PRESSURE TANK) จ่ายน้ำเข้าระบบท่อของอาคาร
2. ระบบจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM) หมายถึงระบบจ่ายน้ำภายในอาคารซึ่งทำการจ่ายน้ำให้แก่เครื่องสุขภัณฑ์และอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเริ่มจากชั้นบนสุดลงมายังชั้นล่างสุดของอาคาร ระบบดังกล่าวจะต้องประกอบด้วยถังเก็บน้ำตั้งอยู่บนหลังคา (ROOF TANK) และจะทำวานโดยการควบคุมของสวิทช์ลุ่มลอย (FLOATING SWITCH) ทำหน้าที่ควบคุมการเปิด-ปิดเครื่องสูบน้ำเมื่อระดับน้ำถึงตำแหน่งที่กำหนด กรณีที่อาคารมีความสูงเกินกว่า 10 ชั้น จะต้องติดตั้งวาล์วลดความดัน (PRESSURE REDUCING VALVE) และไม่ควรให้ความดันในเส้นท่อน้ำสูงเกิน 5 บาร์ หรืออาจใช้วาล์วลดความดันทุก ๆ 10 ชั้น

สรุป

ระบบน้ำใช้ในโครงการ สถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬา แห่งนี้ จะใช้ระบบการจ่ายน้ำลง (DOWNFEED SYSTEM) จากถังสูงที่อยู่ตาดฟ้าอาคาร โดยสูบน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินไปเก็บไว้ที่ถังสูง ซึ่งจะเป็นน้ำใช้และสำรองไว้สำหรับการดับเพลิง ดังมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

น้ำจากท่อของการประปานครหลวง จะไหลเข้าสู่ภายในถึงเก็บน้ำภายใต้พื้นที่ชั้นล่างอาคารก่อนเพื่อสำรองน้ำไว้ให้เพียงพอต่อการใช้เครื่องสูบน้ำ และเหตุที่วางไว้ต่ำกว่าผิวดินก็เพื่อที่จะให้น้ำไหลเก็บเข้าสู่ถังตลอดเวลา แม้ความดันในเส้นที่จะลดลงก็ตาม อีกทั้งอาจเกิดเสียงดัง น้ำที่ไหลเข้าสู่ถังจะถูกควบคุมโดยลูกลอยในถัง ซึ่งจะทำงานด้วยระบบกลไกและมี 2 ถัง เมื่อจะเปิดทำ ความสะอาดถังหนึ่งก็จะใช้งานได้ รวมทั้งต้องมีบิมน้ำ 2 เครื่องทำหน้าที่สลับกันเมื่ออีกเครื่องเสียน้ำจากถังเก็บน้ำที่พื้นดินขึ้นไปเก็บที่ถังบนตาดฟ้า ถังสูงจะควบคุมระดับลูกลอยที่มีวงจรไฟฟ้าเชื่อมต่อกับบิมน้ำเมื่อน้ำลดลง บิมน้ำก็จะทำงานสูบน้ำขึ้นไปเพิ่ม ถ้าลูกลอยเสียน้ำส่วนเกินก็จะไหลล้นออกสู่ที่ระบายน้ำ

จากถังสูงน้ำใช้จะถูกนำไปสู่ชั้นต่าง ๆ โดยที่น้ำใช้นี้จะนำน้ำจะระดับกึ่งกลางถัง โดยสำรองน้ำส่วนที่เหลือไว้สำหรับดับเพลิงตลอดเวลา

1. มีความแน่นอนในการทำงาน
2. การซ่อมบำรุงไม่ยาก และมีอายุการใช้งานที่ยาวนาน
3. ค่าก่อสร้างและดำเนินงานในระยะยาวจะถูก

4.8 ระบบบำบัดน้ำเสีย

โครงการสถาบันวิทยาศาสตร์การกีฬาและที่เก็บตัวนักกีฬาแห่งนี้ สามารถแยกน้ำเสียออกเป็น 2 ระบบ คือ

1. ระบบน้ำเสียทั่วไป
 2. ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ
1. ระบบน้ำเสียทั่วไป สำหรับอาคารโดยทั่วไปจะมีวิธีบำบัดน้ำเสียด้วยระบบต่าง ๆ ดังนี้
 - บ่อเกรอะ บ่อซึม
 - บ่อดักไขมัน
 - ตะแกรงดักขยะ

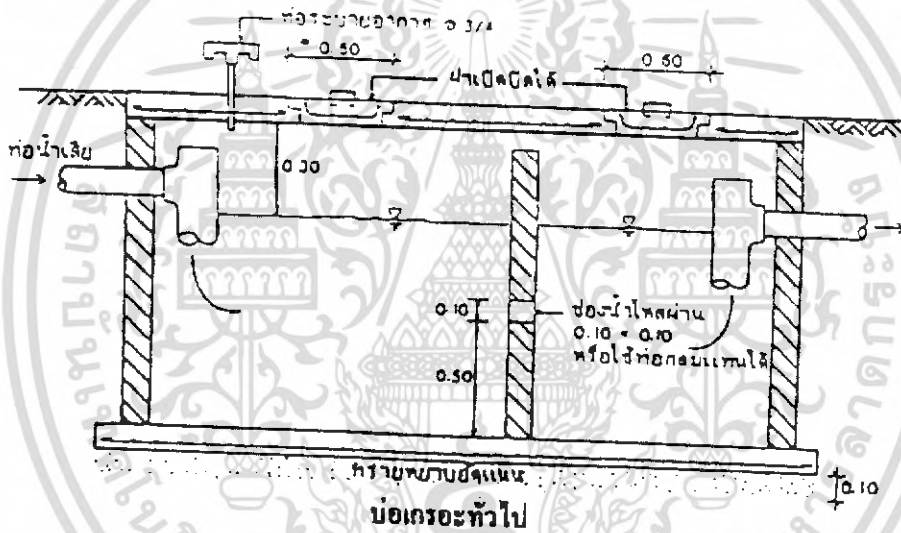
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ถึงกรองไว้อากาศ
- ถึง Imhoff
- ระบบเอเอสและระบบเชิงชีววิทยาอื่น ๆ

บ่อเกรอะ-บ่อซึม

เป็นระบบที่นิยมกันมากที่สุด บ่อเกรอะโดยส่วนใหญ่จะทำงานควบคู่กับบ่อซึม โดยจะมีการติดตั้งบ่อซึมเอาไว้ด้านหลังบ่อเกรอะ หลักการทำงานก็คือ น้ำเสียที่เข้ามาจะเข้ามาที่บ่อเกรอะก่อน โดยที่บ่อเกรอะนั้นจะมีการบำบัดน้ำเสียโดยการใช้อุญลินทรีย์แบบไร้อากาศ (Anaerobic microorganisms) โดยในบ่อเกรอะจะมี

- การตกตะกอน
- การลอยของผ้าใย



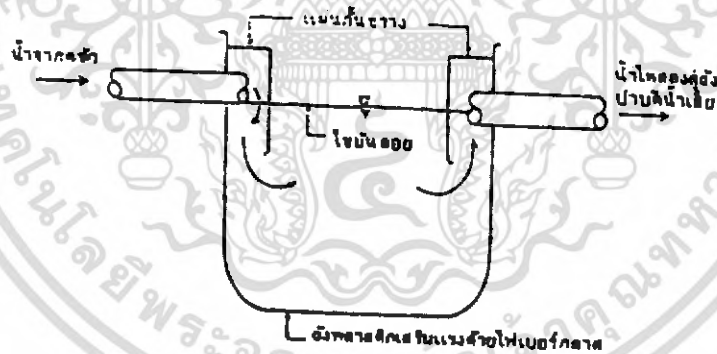
ภาพ4-32 บ่อเกรอะทั่วไป

หลังจากนั้นก็ปล่อยให้น้ำน้ำไหลซึมผ่านชั้นดินโดยผ่านทางบ่อซึมเอะได้น้ำที่ผ่านบ่อเกรอะมีตะกอนแขวนลอยน้อยที่สุด ในบางแบบอาจติดตั้งระบบกรองไว้ที่ปล่อยท่อน้ำล้นออก เพื่อให้ได้น้ำที่ไหลออกมามีความใสมากขึ้น โดยภายในบ่อจะมีตะกอนสะสมอยู่บริเวณก้นบ่อและบางส่วนลอยอยู่บนผิวน้ำในบ่อ ทำให้ปริมาตรที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียลดหรือน้อยลง จึงจำเป็นต้องมีการสูบตะกอนทิ้งออกจากบ่อบ้างเป็นครั้งคราว

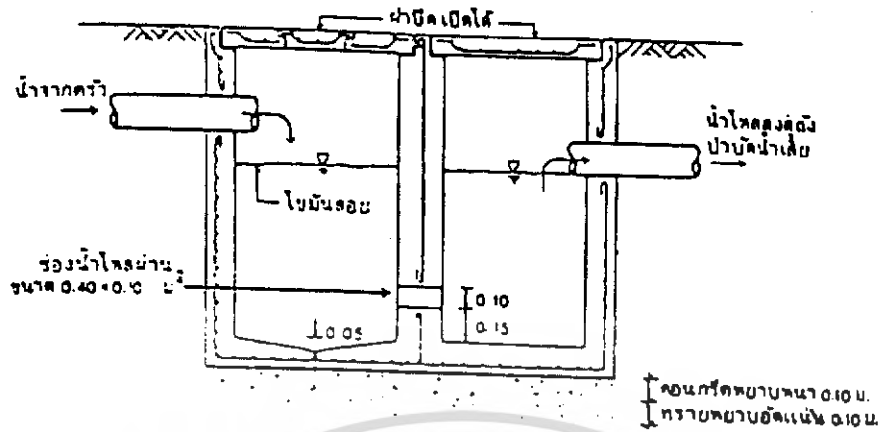
วิธีนี้ต้องตรวจสอบดูว่ามีแหล่งน้ำใต้ดินที่ใช้อยู่ ติดตั้งอยู่ใกล้บ่อซึมหรือไม่ คือควรอยู่ห่างกันมีใกล้กว่า 30 เมตร โดยรวมถึง ลำธาร คลอง แม่น้ำด้วย เพื่อเป็นการไม่ให้เชื้อโรค แพร่เชื้อไปในบริเวณดังกล่าว

บ่อดักไขมัน

บ่อดักไขมันโดยทั่วไปแล้วจะมีการติดตั้งต่อจากท่อน้ำทิ้งจากครัว เพราะเนื่องจากน้ำทิ้งในห้องครัวนั้นมีไขมันอยู่มาก จึงจำเป็นที่จะต้องมีการดักไขมันก่อนที่จะนำเข้าสู่ระบบการบำบัดน้ำเสียต่อไป เพราะไขมันจะไปสร้างปัญหาในการบำบัดน้ำเสีย และจะเป็นตัวที่จะทำให้ประสิทธิภาพของการบำบัดน้ำเสียนั้นลดน้อยลง โดยปกตินั้นควรจะให้ระยะเวลาในการเก็บกักของบ่อดักไขมันมีมากกว่า 30 นาที แต่ไม่ควรให้ระยะเวลาเก็บกักนานเกินไปจนเกิดสภาพไร้อากาศ ซึ่งอาจก่อให้เกิดกลิ่นเหม็น บ่อดักไขมันสำเร็จรูปอาจมีปัญหาตรงที่เข้ากับปริมาณน้ำทิ้งโดยเฉลี่ย ไม่ได้เข้ากับปริมาณน้ำทิ้งสูงสุดที่บางเวลาได้ไหลลงมาอย่างมาก ทำให้ระบบการดักไขมันโดยบ่อดักไขมันสำเร็จรูปมักจะมีปัญหา ไม่สามารถทำงานได้อย่างต่อเนื่อง และยังพบว่าการใช้บ่อเกรอะทำหน้าที่ดักไขมันจะมีประสิทธิภาพสูงกว่า



ภาพ4-33 บ่อดักไขมันสำเร็จรูป

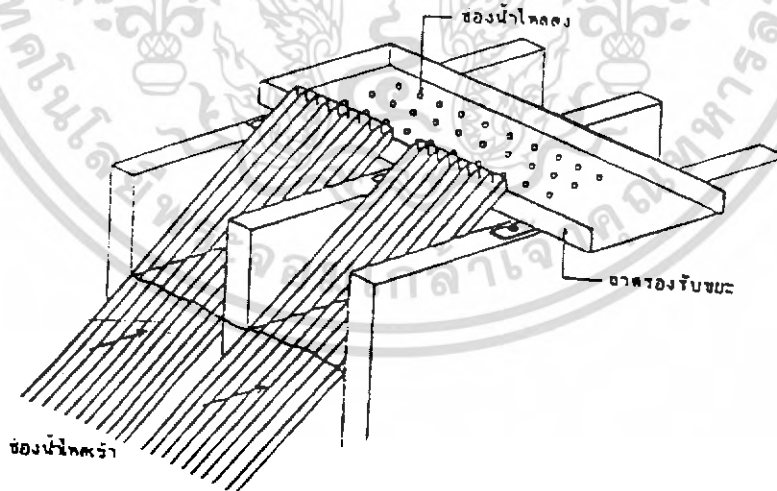


ภาพ4-34 บ่อดักไขมันทั่วไป

ตะแกรงดักขยะ

การติดตั้งตะแกรงดักขยะเป็นสิ่งจำเป็นมาก เพราะน้ำทิ้งจากอาคารอาจจะมีเศษขยะติดมาด้วย จึงควรจะต้องมีการดักขยะเอาไว้ก่อนที่จะนำไปบำบัดน้ำเสียในขั้นต่อไป ตะแกรงดักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายขนาด และมีขนาดช่องให้น้ำไหลผ่านหลายขนาด ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับขนาดของท่อน้ำทิ้ง หรือขนาดท่อที่ไหลเข้าสู่ถังบำบัดน้ำเสีย

ตะแกรงดักขยะมีอยู่ด้วยกันหลายชนิด ได้แก่ แบบเอียงอยู่หนึ่ง แบบเอียงชนิดหมุน แบบกลองชนิดหมุนแบบเคลื่อนที่ แบบใช้แรงหนีศูนย์กลาง เป็นต้น สำหรับอาคารโดยทั่วไปมักจะพบว่าการติดตั้งตะแกรงดักขยะแบบเอียงอยู่หนึ่งมากที่สุด

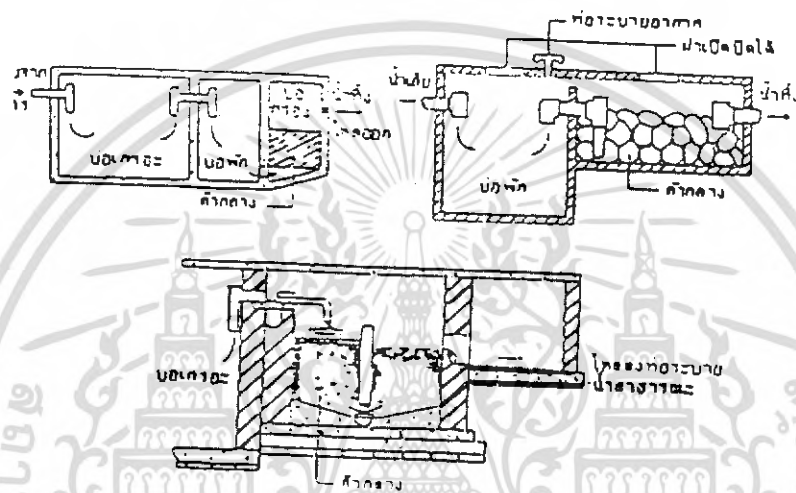


ภาพ4-35 ตะแกรงดักขยะทั่วไป

ถังกรองไร้อากาศ

เป็นระบบบำบัดน้ำเสียที่มีตัวกลางบรรจุอยู่ในถัง ทั้งนี้เพื่อให้มีอายุตะกอนจุลินทรีย์ที่ยาวนาน แต่มีเวลากักเก็บน้ำเสียต่ำกว่า

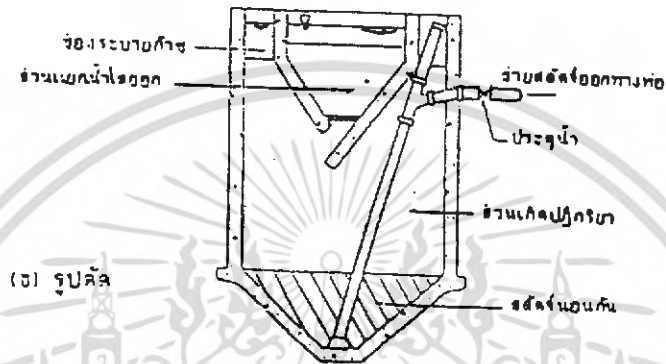
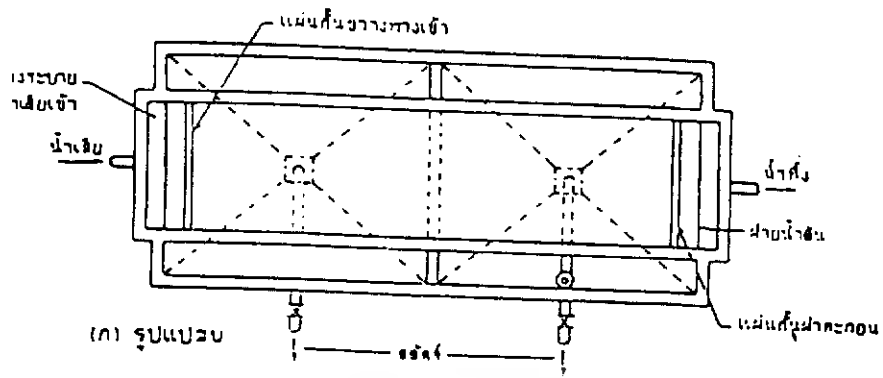
ระบบนี้จะมีทั้งแบบไหลขึ้น แบบไหลลง และแบบไหลตามแนวนอน โดยปกติจะใช้เวลาเก็บกักของเสียตั้งแต่ 1-10 วัน ขนาดความลึกของถังไม่จำเป็นต้องมีมากเกินไป 1.50 เมตร เพราะอาจเกิดปัญหาอุดตันขึ้นได้ สำหรับตัวกลางที่สามารถใช้ได้คือ พวกที่ไม่สามารถย่อยสลายได้โดยธรรมชาติได้แก่ ก้อนหิน พลาสติก อิฐ ยางต่าง ๆ ดินเผาเป็นต้น



ภาพ 4-36 ถังกรองไร้อากาศแบบต่างๆ

ถัง IMHOFF

เป็นถังที่มีการทำงานที่คล้ายบ่อเกรอะมาก คือมีหลักการในการแยกตะกอนที่ตกตะกอน และการย่อยสลายสารอินทรีย์ในน้ำเสียด้วยสภาพไร้อากาศ เพียงแต่แตกต่างกันตรงที่รูปลักษณะของถังที่ทำให้บริเวณที่ตกตะกอนอยู่ส่วนบนของถัง และบริเวณที่เกิดการย่อยสลายของสารอินทรีย์จะอยู่ที่ส่วนล่างของถัง



ภาพ 4-37 ดัง IMHOFF

ระบบเอเอส และระบบเชิงชีววิทยาอื่น ๆ

โดยส่วนใหญ่จะเป็นถังสำเร็จรูป จะมีขนาดที่ใช้กับบ้านเรือนทั่วไปจนถึงใช้กับอาคารสูง ปัญหาของระบบนี้จะมีมากมาย เช่นจะต้องมีจำนวนจุลินทรีย์ที่เหมาะสม และมีสภาพการตกตะกอนของจุลินทรีย์ที่ดีอีกด้วย ซึ่งจะต้องมีการควบคุมดูแลรักษาเป็นอย่างดีอยู่ตลอดเวลาโดยผู้เชี่ยวชาญ

2. ระบบน้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ น้ำเสียที่มาจากห้องปฏิบัติการ อาจจะมีสภาพเป็นพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงมีการแยกระบบการเดินท่อ แล้วจึงทำการกำจัด หรือเปลี่ยนสภาพน้ำก่อนปล่อยลงสู่ระบบระบายน้ำ ซึ่งวิธีกำจัดน้ำเสียนั้น จำเป็นต้องหาสภาพทางเคมีของน้ำ เพื่อสามารถเลือกใช้วิธีที่ถูกต้องในการกำจัด

ซึ่งหลังจากที่เราสามารถหาสภาพทางเคมีของน้ำเสียแล้ว จึงหาทางกำจัดโดยการเติมสารเคมีบางอย่างลงไป เพื่อให้ไปทำปฏิกิริยาเพื่อที่จะทำให้

1. ปราศจากสารพิษ
2. เป็นกลาง ไม่มีความเป็นกรดเป็นด่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. ไม่มีสารละลายตกค้าง (สารเคมีบางอย่างสามารถทำให้วัสดุที่อยู่ในน้ำเสียตกตะกอนเร็วขึ้น

การกำจัดของเสียในห้องปฏิบัติการ ของเสียบางอย่างไม่อาจทิ้งปะปนไปกับถังขยะธรรมดา เช่น เคมีภัณฑ์ต่าง ๆ สารกัมมันตภาพรังสี ฯลฯ จึงจำเป็นต้องมี WASTELINE ต่างหาก SOLID VASTE ต้องทิ้งรวบรวมกันในกระป๋อง (DAEVANIZED) ซึ่งมีเส้นผ่านศูนย์กลาง 24 นิ้ว สูง 30 นิ้ว แยกสารที่อันตรายออก จัดการเผาให้เหลือ แต่ตะกอนที่เหลือ จึงรวบรวมไปทิ้งกับขยะอื่น ๆ

ดังที่ได้กล่าวมา การกำจัดน้ำเสียของอาคารทางวิทยาศาสตร์ เป็นสิ่งที่ยุ่งยากพอสมควร เพราะน้ำเสียจากอาคารไม่อาจจะไหลลงสู่ท่อสาธารณะโดยตรง น้ำเสียจากห้องปฏิบัติการมีสภาพเป็นด่างหรือมีเชื้อปะปนอยู่ จึงจำเป็นต้องมีการ TREATMENT เสียก่อน ซึ่งโดยทั่วไปในห้องปฏิบัติการนิยมใช้การกำจัดน้ำเสียก่อนออกสู่ท่อสาธารณะอยู่ 3 แบบ คือ

1. แบบกำจัดก่อนออกจากห้องปฏิบัติการ คือ แบบที่ต่อกับอ่างล้างมือก่อนลงสู่ท่อเมนโดยทำเป็นอ่างขนาดเล็ก หรือใหญ่ แล้วแต่ขนาดของห้องปฏิบัติการทดลอง ต่อท่อน้ำเสียออกจากอ่างล้างมือ เมื่อน้ำเต็มอ่างก็ใช้เครื่องวัดความเป็นกรดต่าง แล้วเติมกรด-ด่างลงในน้ำให้อยู่ในสภาพเป็นกลาง แล้วเติมคลอรีนมาเชื้อลงไปตามอัตราส่วนของน้ำ แล้วปล่อยลงสู่ท่อระบายน้ำสาธารณะ

แบบนี้ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก หรือห้องปฏิบัติการวิจัยเฉพาะอย่างหรือใช้กับอาคารขนาดใหญ่ที่มีห้องปฏิบัติการขนาดเล็ก ๆ แทรกอยู่ เพราะเป็นการกำจัดภายในห้องของแต่ละห้องเลยก็ได้

2. แบบต่อลงดิน คือ แบบที่ง่ายและประหยัดพอสมควร แต่ใช้กับห้องปฏิบัติการขนาดเล็กเช่นกัน โดยให้ท่อต่อระบายน้ำทิ้งลงดินเลย ตรงปลายสุดของท่อจะเจาะให้รูพรุนไปทั่ว เพื่อให้ น้ำซึมลงดินได้สะดวก แต่มีข้อเสีย คือ เมื่อใช้น้ำมาก ๆ น้ำจะระบายไม่ทัน อาจจะมีรั่วออกมา

3. แบบคล้ายแบบที่ 1 แตกต่างที่มีขนาดใหญ่ และใช้ร่วมกันทั้งอาคาร มักใช้กับอาคารทางวิทยาศาสตร์ ซึ่งมีระบบยุ่งยากพอสมควร พอจะกล่าวเป็นขั้นตอนได้ดังนี้

เริ่มโดยการต่อท่อน้ำทิ้ง (ท่อนทกรด-ต่าง) จากอาคารมายังบ่อพักน้ำ บ่อพักน้ำจะมีขนาดใหญ่ รวมน้ำเสียทั้งหมดของอาคาร ในบ่อน้ำมี IMMERSIBLE ERATOR มีลักษณะเป็นมอเตอร์อยู่ใต้น้ำ ทำหน้าที่แทนน้ำเพื่อเติมอากาศจากบ่อนี้ จะมีเครื่องดูดน้ำส่งไปยังถังกวนน้ำ

ถังกวนน้ำ (AGITOR TANK) จะมีเครื่องกวนน้ำ และเครื่องวัดความเป็นกรด-ด่างของน้ำ จากถังนี้จะมีท่อต่อไปยังถังกรด-ต่าง ซึ่งวางอยู่ใกล้ ๆ กับถังกวนน้ำ เครื่องวัดจะทำหน้าที่วัดน้ำในถังว่ามีความเป็นกรด-ด่างอย่างไร ถ้าเป็นกรด เครื่องวัดจะทำให้วาล์วที่ต่อจากถังกรดกระเด็นขึ้น ปล่อยกรดไหลออกมาเจือจาง ให้น้ำในถังอยู่ในสภาพเป็นกลางตามปริมาณ โดยอัตโนมัติ ในทำนองเดียวกัน ถ้าเป็นด่าง ก็จะไปปล่อยด่างออกมาเจือจาง ให้น้ำอยู่ในสภาพเป็นกลาง จากถังนี้ก็จะส่งน้ำไปยังบ่อเติมอากาศ

บ่อเติมอากาศ (AERATION TANK) จะมีเครื่อง IMMERSIBLE AERATOR IA เป็นมอเตอร์ ที่ต่อให้ใบพัดหมุนอยู่ใต้น้ำ เพื่อเติมอากาศให้น้ำบริสุทธิ์ขึ้น จากนั้นจะส่งน้ำเอาเฉพาะน้ำผิวหน้าไปยังถังตกตะกอน

ถังตกตะกอน (CLARIFIER) ถังนี้จะรับน้ำผิวหน้าจากบ่อเติมอากาศ และจะปล่อยให้ตกตะกอน จากนั้นจะปล่อยน้ำผิวหน้าไหลไปยังถังฆ่าเชื้อ

ถังฆ่าเชื้อ (CHLORINE CONTACT TANK) ในถังนี้จะมีท่อจากถังคลอรีน เพื่อทำการฆ่าเชื้อในถังนี้ จนเป็นน้ำที่สะอาดปราศจากเชื้อ สามารถปล่อยออกไปสู่ท่อสาธารณะได้

สรุป

เมื่อพิจารณาความเหมาะสมของระบบการกำจัดน้ำเสียของโครงการ เทียบกับคุณสมบัติของการกำจัดน้ำเสีย 6 วิธีนี้ เห็นว่าการใช้บ่อเกรอะ บ่อซึม มีความเหมาะสมกว่าในแง่ต่าง ๆ ดังนี้

1. การใช้เนื้อที่ พื้นที่โครงการมีบริเวณกว้างขวางพอ ไม่จำเป็นต้องเลือกใช้ระบบกำจัดน้ำเสียที่ประหยัดเนื้อที่
2. ค่าใช้จ่ายในการก่อสร้าง ดำเนินการและซ่อมบำรุง สะดวกง่ายเป็นระบบที่ใช้ทั่วไป การดำเนินการไม่จำเป็นต้องมีการดูแลมากนัก เพียงแต่ดูตูดส่วนที่เป็นกากออกประมาณ 1 ครั้งต่อปีเท่านั้น

ส่วนระบบอื่น ๆ ที่ช่วยเสริมในการบำบัดน้ำเสียอื่น ๆ เช่น บ่อดักไขมัน และตะแกรงดักขยะก็จำเป็นและนำมาใช้กับโครงการด้วย เช่น บ่อดักไขมันจะต้องนำมาใช้กับครัวใหญ่ที่ทำหน้าที่บริการภัตตาคาร และห้องจัดเลี้ยง ส่วนน้ำเสียที่เกิดจากห้องปฏิบัติการ โครงการนี้จะใช้แบบที่ 3 สาเหตุของการเลือกวิธีนี้คือว่า อาคารนี้เป็นอาคารขนาดใหญ่ และเป็นอาคารวิทยาศาสตร์ มีการปฏิบัติ การทดลอง น้ำทิ้งจากห้องปฏิบัติการจึงมีสภาพเป็นกรด-ด่าง ซึ่งควรทำให้มีสภาพที่สะอาดดีก่อนที่จะปล่อยลงสู่ท่อน้ำสาธารณะ

4.9 ระบบการบำรุงรักษาน้ำของสระว่ายน้ำ

ระบบการบำรุงรักษาน้ำ จะสามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ขั้นตอน คือ

1. การฆ่าเชื้อ
2. การกรองน้ำ
3. การหมุนเวียนของน้ำ

1. การฆ่าเชื้อ การฆ่าเชื้อที่นิยมทำกันโดยทั่วไปคือการฆ่าเชื้อด้วยคลอรีน ซึ่งสารเคมีที่ใช้ในการฆ่าเชื่อนั้นมีหลายชนิด แต่คลอรีนเป็นสารเคมีที่หาได้ง่ายที่สุดและราคาถูกที่สุด สารเคมีชนิดคลอรีนเป็นสารเคมีที่มีพิษ จึงควรเก็บเอาไว้ในที่ที่มิดชิด แต่คลอรีนจะมีความได้เปรียบตรงที่เป็นสารเคมีที่ใส่แล้วหมดไป คือสามารถเติมลงไปในสระเพื่อฆ่าเชื้อโรคแบคทีเรีย และสิ่งมีชีวิตเล็ก ๆ ได้โดยไม่มีเศษเหลือ สำหรับการเติมคลอรีนควรเติมโดยที่ไม่มีคนอยู่ในสระ และใช้ในปริมาณที่น้อยมาก ข้อเสียเปรียบคืออาจจะทำให้เกิดการระคายเคืองของตา สำหรับนักกีฬาว่ายน้ำบางคน จากตัวอย่างของการเติมคลอรีนลงในสระว่ายน้ำขนาด $25 \times 12.5 \times 1.5$ เมตร และสระเล็กขนาด $20 \times 805 \times .8$ เมตรคิดเป็นปริมาตรของน้ำ 623.5 ลบ.เมตร (165,000 แกลลอน) จะใช้คลอรีนไปทั้งสิ้น 28 กิโลกรัมต่อ 1 สัปดาห์

2. การกรองน้ำ ส่วนใหญ่จะเป็นการกรองด้วยทราย ซึ่งเป็นวิธีที่ได้รับความนิยมสูงที่สุด ลักษณะของเครื่องกรองน้ำขนาดใหญ่ที่อาจมีเส้นผ่านศูนย์กลางถึง 2.9 เมตร สำหรับจำนวนเครื่องกรองน้ำนั้นจะขึ้นอยู่กับงบประมาณในการก่อสร้างและการบำรุงรักษา

3. ระบบการหมุนเวียนของน้ำ สำหรับการหมุนเวียนของน้ำนี้จะต้องแน่ใจว่าไม่มีสิ่งสกปรกตกค้างอยู่ในสระว่ายน้ำ ความต้องการการหมุนเวียนของน้ำ จะสามารถคิดเป็นอัตราการหมุนเวียนของน้ำซึ่งจะเท่ากับ

ปริมาตรของน้ำในสระว่ายน้ำ / ระยะเวลาในการหมุนเวียน

อัตราการหมุนเวียนของน้ำในสระว่ายน้ำนี้ จะเป็นตัวกำหนดขนาดของระบบที่ใช้ในการหมุนเวียนของน้ำ เช่น ขนาดของท่อ น้ำ ปั๊มน้ำ และเครื่องกรองน้ำ เป็นต้น สำหรับระยะเวลาในการหมุนเวียนของน้ำนั้นจะแตกต่างกันตามชนิดของสระ เช่น สระมาตรฐานขนาดใหญ่ใช้ 3 ชั่วโมง สระเด็ก หรือสระสำหรับฝึกหัดใช้ 1 ชั่วโมงครึ่ง และสระกระโดดน้ำจะใช้ 6 ชั่วโมง เป็นต้น

4.10 ระบบระบายอากาศ

การออกแบบอาคารทั่วไปจำเป็นต้องคำนึงถึงการถ่ายเทอากาศที่ดีเข้าภายในอาคาร และถ่ายอากาศไม่ดีพร้อม ๆ กับถ่ายความร้อนออกจากอาคาร การระบายอากาศสำหรับอาคารอาจอาศัยการติดตั้งหน้าต่างช่องลม และพัดลมดูดอากาศออกมา

ตารางที่ 4-7 ข้อมูลความต้องการออกซิเจนของคนเราในสภาพการทำงานประเภทต่าง ๆ

สภาพการทำงาน	ปริมาณออกซิเจนที่ร่างกายต้องการ (ลิตรต่อนาที)	อัตราการเต้นของหัวใจ (ครั้งต่อนาที)
พักผ่อน	0.25 - 0.30	60- 70
ทำงานเบา ๆ	0.50 - 1.00	70- 100
ทำงานหนักปานกลาง	1.00 - 2.00	100 - 125
ทำงานหนัก	1.50 - 2.00	125 - 150
ทำงานหนักมาก ไ	2.00 - 2.50	150 - 175
เล่นกีฬาที่หนักมาก ๆ	2.50 - 4.00	> 175

ในการระบายอากาศภายในห้อง จะอาศัยอากาศที่ไหลจากแหล่งความกดอากาศสูงสู่ความกดอากาศต่ำ ซึ่งทำให้เกิดลมพัดอ่อนภายในห้อง จะต้องมียังช่องทางลมออกเท่ากับช่องทางลมเข้า และถ้าต้องการเพิ่มความเร็วของลม จะต้องมียังช่องทางลมออกใหญ่กว่าช่องทางลมเข้า

หลักการออกแบบระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่ว ๆ ไป

ในการออกแบบระบบระบายอากาศนั้น ต้องมีระบบที่ทำให้ปริมาณอากาศสะอาดเพียงพอ ไม่ให้มีอากาศสกปรกไหลผ่านแม้แต่เพียงเล็กน้อยก็ตาม และติดตั้งพัดลมดูดอากาศใกล้กับแหล่งอากาศสกปรกที่ต้องการดูดออก เพื่อให้เข้าใจถึงหลักการออกแบบและระบบระบายอากาศสำหรับอาคารทั่วไป จะได้อธิบายเป็นข้อ ๆ เพื่อให้เข้าใจพิจารณาก่อนลงมือออกแบบเบื้องต้น

1. ในห้องปรับอากาศควรมีการนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปให้น้อยที่สุดสำหรับการปรับสภาพอากาศที่กำลังสบายพอดี

ตารางที่ 4-8 การนำอากาศบริสุทธิ์เข้าไปในห้องน้อยที่สุดสำหรับการปรับอากาศที่กำลังสบายพอดี

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. สำหรับอาคารธุรกิจ ควรมีขนาดหน้าต่างประมาณ 15% ของพื้นที่แต่ละชั้น เพื่อให้แสงสว่างและการระบายอากาศเพียงพอ โดยใน 50% ของขนาดหน้าต่างนี้ควรเป็นลักษณะที่เปิดปิดได้สำหรับการระบายอากาศ
3. ต้องมีช่องลมทั้ง 2 แบบคือ ช่องลมเข้าและช่องลมออก โดยมีหลักเกณฑ์ดังนี้
 - ช่องลมเข้ามีขนาดใหญ่กว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีน้อย
 - ช่องลมทางเข้ามีขนาดเท่ากับช่องลมทางออก จะทำให้ปริมาณลมที่เข้ามาในห้องได้มากที่สุดโดยขนาดช่องลมมีขนาดเหมาะสม
 - ช่องลมทางเข้ามีขนาดเล็กกว่าช่องลมทางออก จะทำให้แรงลมที่เข้ามาในห้องมีความเร็วขึ้น
4. ภายในอาคารบางแห่งอาจไม่มีทางระบายอากาศอย่างทั่วถึง อาจนำฉากมาช่วยเป็น Wind Break เพื่อทำให้ได้รับลมอย่างทั่วถึง
5. อาคารบางแห่งอาจอยู่ในที่แออัด โดยไม่ได้หันรับลมเลย อาจใช้วิธีระบายอากาศทางปล่องขึ้นบนหลังคา
6. ต้นไม้รอบ ๆ อาคารที่รับลมและช่วยให้ลมที่พัดเข้ามาเย็น สำหรับต้นไม้บริเวณลมออกจากอาคารจะมีผลต่อการเคลื่อนที่ของลมพัดภายในอาคาร
7. ในเขตภูมิอากาศของประเทศไทยต้องการลมพัดประมาณ 2 ม. ต่อวินาที แต่ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความชื้นและอุณหภูมิด้วย
8. การวางอาคารควรให้ด้านยาวของอาคารอยู่ในแนวทิศเหนือ-ใต้ และให้ด้านกว้างของอาคารอยู่ในแนวทิศตะวันออก-ตะวันตก เพื่อให้สามารถรับลมได้เต็มที่ และไม่ถูกแสงแดดมากเกินไป
9. อาคารที่ปลูกสร้างใกล้ ๆ กันควรมีระยะห่างซึ่งกันและกันอย่างน้อยประมาณ 2 เท่าของความสูงของอาคารที่บังลมอยู่
10. ภายในห้องทำงานต้องมีการระบายอากาศทั้งประมาณ 0.90 ลบ.ม. / (คน. นาที) สำหรับห้องที่มีคนสูบบุหรี่ และสำหรับห้องที่ไม่มีคนสูบบุหรี่และไม่มีการทำงานหนักอาจใช้เพียงประมาณ 0.30 ลบ.ม. / คน.นาที

4.11ระบบการกำจัดขยะ

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

ขบวนการในการกำจัด

1. การเก็บกักขยะ (Refuse and Gabbage Collection & Storage)

Waste Puding System ใช้กับขยะเปียกที่เป็นชิ้นเล็กชิ้นน้อยหรือเป็นตะกอนซึ่งส่วนใหญ่จะมาจากบริเวณส่วนบริการต่าง ๆ ในขบวนการนี้จะต้องทำการแยกรวบรวมเศษอาหารหรือขยะก่อนที่จะทำการขนส่งไปยังที่เก็บขยะต่อไป จากนั้นจึงไปกำจัดที่ส่วนบริการ

Individual Refuse Bins and Sacks กระสอบ ถังเก็บขยะ สามารถใช้ได้ในส่วนต่าง ๆ โดยการนำมาเก็บรวบรวมขยะ เพื่อนำไปเก็บที่ถังเก็บใหญ่ต่อไปไว้ที่ห้องเก็บขยะรวมในชั้นที่ติดต่อกับทางบริการ และจากนั้นจึงนำไปกำจัดที่ลาดบริการ

2. การกำจัดขยะ (Disposal)

2.1 Incineration เป็นกระบวนการกำจัดขยะที่มีความต่อเนื่องโดยมีระยะเวลาการขนส่ง และเก็บกักน้อยที่สุด มีการใช้พลังงานความร้อนมาใช้ให้เป็นประโยชน์ในขบวนการกำจัด (การเผา)

ผลที่จะตามมาหลังจากกำจัดขยะโดยวิธีเผา

-ฝุ่น เถ้าถ่าน ควัน และไอควันที่รวมอยู่ด้วยกัน หลังจากผ่านขบวนการ จะต้องทำการแยกเอาฝุ่นเถ้าถ่าน ออกมาด้วยวิธีการที่สิ้นเปลือง

-ปริมาณที่ไม่คงที่ การรวมตัวกันของวัสดุต่างชนิดกันและอัตราส่วนของชิ้นขยะที่ไม่แน่นอน ทำให้การดำเนินการตามขบวนการดังกล่าวประสบปัญหา

-ปัญหาส่วนประกอบขยะ ที่มีวัสดุที่ระดับความร้อนในขบวนการไม่สามารถกำจัดได้ เช่น เศษแก้ว เศษโลหะ

2.2 การนำขยะออกไปทิ้ง (Transportation) ในการวางแผนการจะพิจารณาถึงเส้นทาง และวิธีการจัดการนำขยะจากแหล่งที่เก็บขยะออกไปทิ้งให้ได้สะดวก และเหมาะสม

ระบบหมุนเวียน (Recycling) ของขยะอาจเป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้ขบวนการกำจัดขยะ มีความประหยัดขึ้น เช่น เศษอาหารจากภัตตาคาร สามารถนำไปใช้เลี้ยงสัตว์ ซึ่งในการเก็บอาจต้องเก็บเอาไว้ภายในห้องเก็บเพื่อรอการขนถ่าย หรือเศษกระดาษเอกสารพลาสติก แก้ว ฯลฯ อาจสามารถนำเข้าสู่ขบวนการหมุนเวียนได้เช่นกัน การนำขยะออกไปทิ้งนั้นกระทำได้โดยผ่านขบวนการ 2 ขบวนการ คือ

2.2.1 ใช้รถเข็น เป็นยานพาหนะขนาดเล็ก สามารถใช้สำหรับการขนขยะจากส่วนต่าง ๆ ลงสู่ปล่องทิ้งขยะ (Chutes)

2.2.2 รถบรรทุกขยะ เป็นยานพาหนะขนาดใหญ่ที่จะรับขยะจากห้องเก็บ (Depot) ไปสู่ขบวนการกำจัดขยะสาธารณะต่อไป

สรุป

ภายในโครงการจะมีห้องที่รวบรวมขยะ คือ WASTE ROOM (เก็บขยะเน่าเสีย) และห้องเก็บขยะที่ไม่เน่าเสีย (GABAGE) และเตาเผาขยะ บริเวณที่ตั้งห้องรวบรวมขยะ ต้องอยู่ในบริเวณที่ไม่ทำให้เกิดมลภาวะแก่ตัวอาคาร และผู้ใช้อาคาร ตำแหน่งมักตั้งอยู่ใกล้กับส่วนบริการที่มีปริมาณขยะเกิดขึ้นมากกว่าส่วนอื่น ๆ การออกแบบควรคำนึงถึงเส้นทางการขนขยะเพื่อไม่ให้เจอกับผู้ใช้โครงการอื่น ๆ ขยะที่ถูกรวบรวมไว้จะถูกเก็บไปโดย การบริการเก็บขยะของเทศบาลที่มาเก็บขยะไปทุกวัน และจะมีส่วนหนึ่งที่ถูกทำลายโดยการใช้พลังงานความร้อน คือการเผา

กรณีศึกษาโครงการตัวอย่าง

5.1 กรณีศึกษาโครงการตัวอย่างในประเทศ

5.1.1 สนามกีฬาหลัก ศูนย์ธรรมศาสตร์-รังสิต



ภาพ5-1 แสดงมุมมองจากภายนอกเข้าสู่สนามกีฬา

โครงการ สนามกีฬาหลัก

เจ้าของโครงการ - กระทรวงการคลัง

ที่ตั้ง - ศูนย์การแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 ศูนย์รังสิต มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์

พื้นที่โครงการ - ประมาณ 188,800 ตารางเมตร

พื้นที่อาคาร - 49,000 ตารางเมตร

สถาปนิก - Philip Cox, Richardson, Taylor and Partner's, Sydney บริษัท เทอร์รา จำกัด

งบประมาณในการก่อสร้าง - 450 ล้านบาท

ปีที่ก่อสร้างแล้วเสร็จ - พ.ศ. 2541

แนวความคิดในการออกแบบ

เพื่อศูนย์กลางของการแข่งขันที่มีมาตรฐานสากลแห่งนี้ เป็นศูนย์กลางที่ให้ทั้งความสนุกด้านกีฬา และความสุขในความกลมกลืนกับธรรมชาติที่มีความเป็นไทย

สนามกีฬาหลัก

จุดประสงค์ - ใช้เป็นสนามแข่งขันกีฬาประเภทลู่วิ่ง และฟุตบอลหญิง
หลังการแข่งขัน - ใช้เป็นศูนย์กลางการแข่งขันกีฬา และการฝึกซ้อมของนักกีฬามืออาชีพชาวไทยในการแข่งขันกีฬาระดับชาติ



ภาพ 5-2 แสดงภายในสนามกีฬาหลัก

สนามกีฬาหลัก เป็นสนามขนาด 20,000 ที่นั่ง ประกอบด้วยลู่วิ่งยาว 400 เมตร จำนวน 9 ลู่วิ่ง และเป็นอาคารที่โครงการนำวิธีการจัดซื้อจัดจ้างในลักษณะ Design-Build มาใช้ในการออกแบบก่อสร้าง เนื่องจากเป็นอาคารขนาดใหญ่ ใช้เทคโนโลยีสูง และใช้เวลานานในการก่อสร้าง

ทีมงานที่เกี่ยวข้องกับอาคารหลังนี้ ประกอบด้วยทีมออกแบบจากต่างประเทศ คือ Philip Cox, Richardson, Taylor and Partner's, Sydney และ Ove Arup & Partners และทีมออกแบบไทยที่ประกอบด้วย บริษัท เทอร์รา จำกัด และ บริษัท คริสเตียนีและ นีลสัน (ไทย) จำกัด (มหาชน)

ซึ่งรายละเอียดของการออกแบบที่นำเสนอนี้ ส่วนหนึ่งมาจากการสนทนากับ คุณทัศนกุล จารุपाल สถาปนิกโครงการของบริษัท บริษัท คริสเตียนีและ นีลสัน (ไทย) จำกัด (มหาชน) และเอกสารรายละเอียดประกอบการออกแบบจากที่ปรึกษาโครงการ TRKT

แนวความคิดในการออกแบบวางผัง

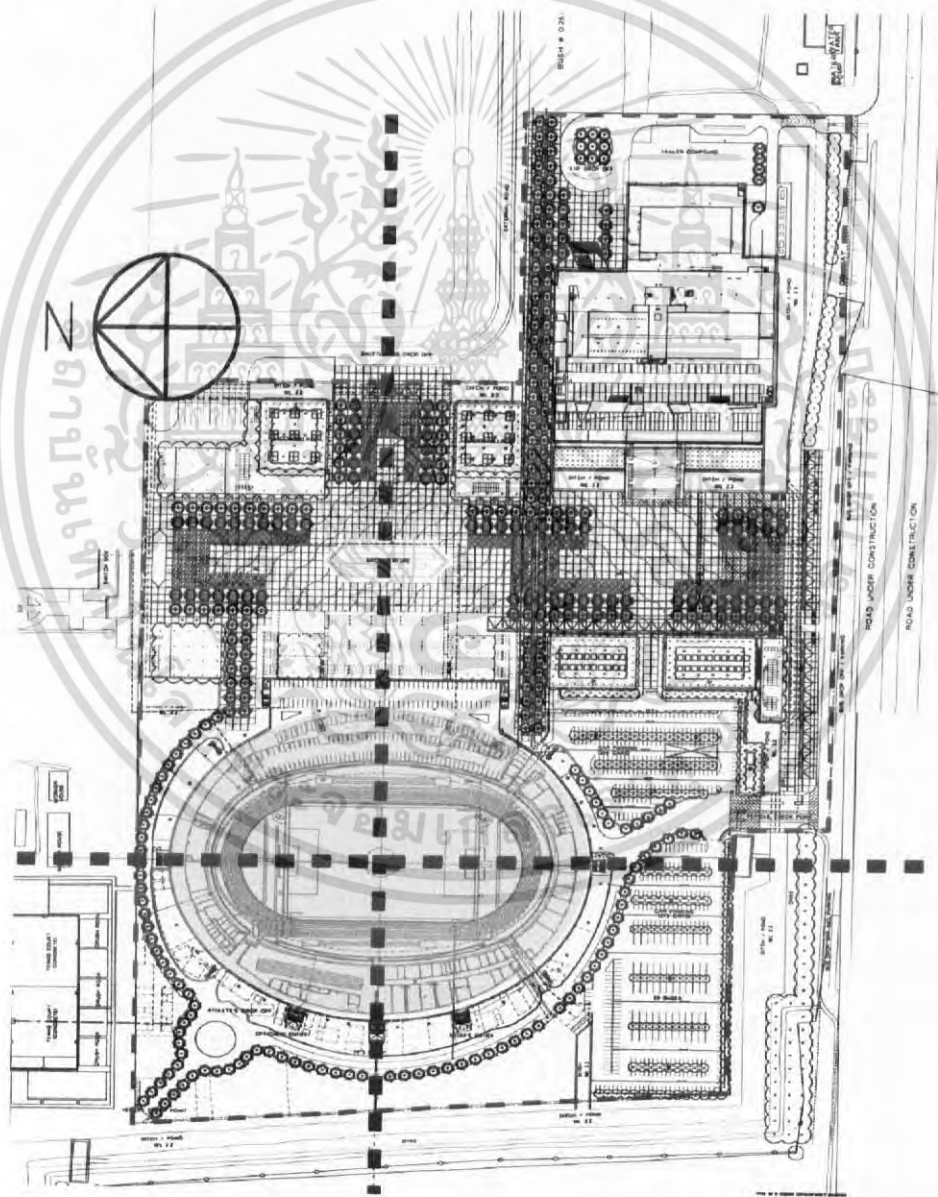
แนวความคิดในการออกแบบจัดวางผังรวมเบื้องต้น ทีมงานทั้งสถาปนิกและภูมิสถาปนิก ใช้แนวคิดมาจากประเพณีไทย โดยออกแบบให้เกิดลำดับตลอดแนวแกนทางเข้า ให้บรรยากาศของความเป็นไทยและยังคงลักษณะความเป็นสากล

ทีมออกแบบจัดรูปแบบการสัญจร ทางเดินรถ ทางเดินคน และการเข้าถึงส่วนต่าง ๆ โดยสร้างความสัมพันธ์ระหว่างอาคารสนามกีฬาหลัก ศูนย์กีฬาทางน้ำ และพื้นที่โล่งภายนอกอาคารอาคารให้ต่อเนื่องกับทางเข้าหลัก และประสานเชื่อมต่อกับสนามกีฬาอื่น ๆ รวมทั้งจัดระเบียบ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ 5-2

ของฟังก์ชันให้อยู่ในรูปแบบเดียวกัน เพื่อสร้างความเรียบง่าย และความสง่างามในจุดศูนย์กลางของที่ตั้ง นอกจากนี้การออกแบบยังให้ความสำคัญกับการจัดจังหวะของอาคารในรูปแบบสถาปัตยกรรมไทยของมหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์ โดยเน้นเรื่องเสา และความสมมาตร โดยมีหลังคาอยู่ตรงแนวแกนหลัก รวมถึงการวางผังอาคารซ้อนกันในแนวนอน โดยการยกพื้นสร้างระดับที่แตกต่างกัน ทำให้เกิดเป็นแนวทางเดินที่มีเสาซ้อนกัน (Colonnade)

สนามแข่งขันวางอยู่ ในแนวเหนือ - ใต้ ขนาบด้วยที่นั่งของผู้ชมโดยรอบ ที่นั่งของผู้ชมหลักจะอยู่ในแนวตะวันตก - ตะวันออก ซึ่งเหมาะแก่การชมการแข่งขัน บริเวณที่มีหลังคาคลุมเป็นที่นั่งพิเศษในแต่ละด้านของสนามแข่งขัน พร้อมทั้งออกแบบเพื่อสร้างบรรยากาศร่วมของการแข่งขัน โดยการให้ที่นั่งชั้นแรกมีระยะห่างจากขอบลู่วิ่งประมาณ 5 เมตร



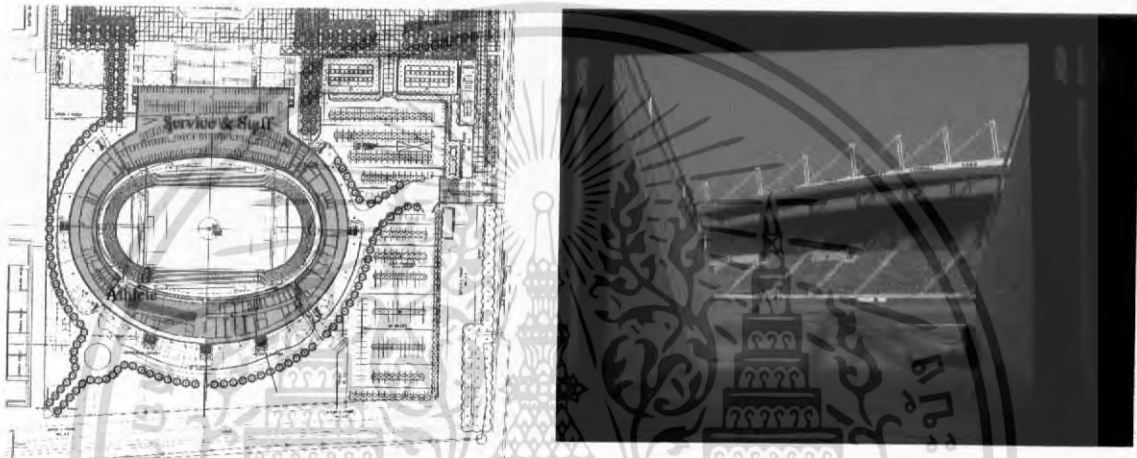
ภาพ 5-3 แสดงทิศทางการวางผังของสนามกีฬาหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ 5-3

การจัดระบบสัญจร

การใช้สอยอาคาร แยกตามประเภทของผู้ใช้อาคารอย่างชัดเจน โดยทางเข้าสำหรับ นักกีฬา เจ้าหน้าที่ และสื่อมวลชน จะอยู่ด้านทิศตะวันตกของสนาม ทางเข้าด้านทิศตะวันออก เป็นที่จอดรถของบุคคลสำคัญต่าง ๆ และทางเขาลึกของผู้ชมทั่วไป โดยกำหนดให้ผ่านบันได ใหญ่แล้วกระจายสู่ที่นั่งชั้น 2 และ 3

นอกจากนี้ยังได้เตรียมการสัญจรสำหรับรองรับคนเป็นจำนวนมาก ด้วยการจัดผังทางเข้า ของสนามกีฬาหลักแบ่งเป็น 4 มุม พร้อมทางลาดสำหรับคนพิการ และสำหรับระบายคนอย่างรวดเร็ว กรณีเกิดเหตุฉุกเฉิน รวมถึงการแยกระดับทางเดินและทางเข้าอัฒจันทร์ที่เข้าใจได้ง่าย



ภาพ 5-4 แสดง ผังองค์ประกอบสนามกีฬา และภาพแสดงทางเข้าทรง

พื้นที่ใช้สอย

แบ่งแยกชัดเจนตามประเภทของผู้ใช้อาคาร ประกอบด้วย

ด้านทิศตะวันออก - เป็นพื้นที่หลักสำหรับผู้ชมการแข่งขัน

ชั้นที่ 1 เป็นที่จอดรถทั้งหมด ซึ่งก็คือพื้นที่บันไดของสนามกีฬาหลัก โดยมีทางขึ้นสู่ชั้น 2

ชั้นที่ 2 ห้องปฐมพยาบาล

ชั้นที่ 3 เป็นส่วนบริการสำหรับผู้เข้าชมการแข่งขัน

ทิศเหนือและทิศใต้ - เป็นส่วนที่นั่งของผู้ชมการแข่งขันทั่วไป

ทิศตะวันตก ชั้นที่ 1 เป็นส่วนของนักกีฬา เจ้าหน้าที่ และสื่อมวลชน โดยกำหนดให้นักกรีฑาอยู่ด้านซ้าย นักฟุตบอลอยู่ด้านขวา พร้อมลู่วิ่งสำหรับวอร์มอัพ ใต้อาคาร และสิ่งอำนวยความสะดวกอื่น ๆ อาทิ ห้องอาบน้ำ ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า ล็อกเกอร์ ห้องพยาบาล

ผู้ออกแบบได้ออกแบบเส้นทางสำหรับนักข่าวโดยเฉพาะ โดยมีความสูงในระดับอกที่แต่ละคนสามารถถ่ายภาพได้อย่างสะดวก โดยไม่ต้องเข้าไปวนวายในพื้นที่สนาม

ชั้นที่ 2 เป็นส่วนของสำนักงาน ฝ่ายบริหาร

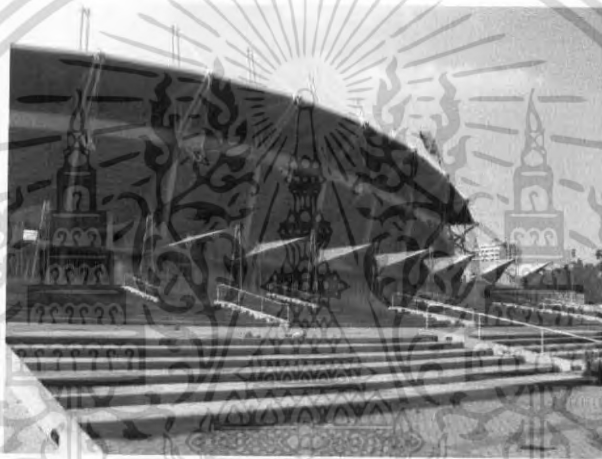
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ 5-4

แนวความคิดในการออกแบบอาคาร

สนามกีฬาหลักได้รับการออกแบบเพื่อให้เป็นจุดศูนย์กลางการแข่งขันกีฬาเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13 โดยยึดหลักการออกแบบของการเป็นสนามกีฬาที่ได้มาตรฐานทุกส่วน ซึ่งงานออกแบบนี้ยังไม่เคยมีมาก่อนในประเทศไทย

สัญลักษณ์ที่ชัดเจนในการออกแบบ คือ โครงสร้างของหลังคาที่มีนัยยะแสดงถึงสมดุลของ สรีระนักกรีฑาที่กำลังโค้งตัวเพื่อเตรียมพร้อมออกวิ่ง เป็นโครงสร้างรับแรงดึงมีหลังคาทั้งสองด้าน นอกจากนี้ยังมีการออกแบบเสาสูงสำหรับสปอร์ตไลท์เหนือหลังคา เพื่อส่องสว่างทั่วบริเวณ และเป็นจุดหนึ่งที่ทำให้สนามกีฬาหลักเป็นจุดศูนย์รวมของกีฬารั้งนี้

จุดเด่นอีกส่วนหนึ่งของงานสถาปัตยกรรม ก็คือ Canopy ในลักษณะของปีกนก บริเวณทางเข้าด้านหน้า ซึ่งเป็นตัวเชื่อมสถาปัตยกรรมภายนอกกับภายใน



ภาพ 5-5 แสดงบริเวณทางเข้าสู่สนามกีฬาหลัก

ระบบโครงสร้าง

สนามกีฬาหลัก ก่อสร้างโดยใช้ฐานคอนกรีต และโครงสร้างเหล็กที่ยึดโยงด้วยแนวแรงต่างๆ ซึ่งมีจุดเด่นที่การคำนวณทางวิศวกรรมอันทันสมัย



ภาพ 5-6 แสดงมุมมองภายนอกอาคารสู่สนามกีฬาหลัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำ⁵⁻⁵

โครงสร้างหลังคาเหล็กของสนามกีฬาหลัก มีลักษณะเป็นโครงสร้างรับแรงดึง (Tension Structure) ที่มีประสิทธิภาพสูง โดยทำหน้าที่รับแรงดึงมายังโครงสร้างหลัก ช่วยประหยัดน้ำหนักโครงสร้าง ทำให้มีน้ำหนักเบา โปร่งเบา และมีเส้นสายที่สวยงาม

โครงสร้างอาคารมาจากโครงสร้างหลังคาที่ใช้การถ่วงน้ำหนักลงมาตามจุดรับน้ำหนัก โครงสร้างรับแรงดึงตัวนี้ จะถ่วงลงมาที่ตัวคอนกรีต จุดศูนย์กลางซึ่งเป็นรูปสามเหลี่ยม ส่วนหนึ่ง จะถ่วงไปที่ฐานด้านล่างที่เราตอกเข็มเอาไว้ อาคารนี้จะไม่เหมือนอาคารทั่วไป คือ จังหวะเสาของ ชั้นที่ 1 เล็กกว่าชั้นที่ 2 เพราะว่าเสาของชั้นที่ 2 เป็นเสารับน้ำหนักโครงสร้างหลังคาทั้งหมดลงมา ข้างล่าง ส่วนหนึ่งก็จะลงมาตามเสา เราพยายามทำทุกส่วนให้เป็น Precast ซึ่งก่อสร้างได้ รวดเร็ว และลดปริมาณไม้แบบรวมถึงแก้ปัญหาแรงงานขาดแคลน

โครงสร้างของหลังคา มีลักษณะ 3 มิติ เป็นวงรีโค้งไปตามโครงสร้างของอาคาร โดยโครงสร้างหลังคาเป็น โครงเหล็กเหล็กถัก Tile Rod ก่อสร้างจากท่อเหล็กกลวง (Hollow Structural Section) ซึ่งมีคุณสมบัติที่สามารถบิดตัว และดัดได้ในทุกทิศทาง ทำให้ได้รูปทรงที่สวยงาม

การดีไซน์โครงหลังคา เริ่มดีไซน์จาก Section ขึ้นมาก่อน จาก Section ที่ว่านี้มีการ ลดหลั่นกันลงไป เมื่อมองจากข้างบนก็จะคล้ายกับเปลือกหอย 2 เปลือก ซึ่งก็คือส่วนของหลังคา ทั้ง 2 ข้างที่ออกแบบไว้ โดยมีเหตุผลคือ เพื่อสร้างความมีชีวิตชีวาระหว่างการแข่งขัน



ภาพ5-7 แสดงอัฒจันทร์มีหลังคา

แนวคิดด้านภูมิสถาปัตยกรรม

บริเวณลานโล่งด้านหน้าของสนาม เป็นส่วนที่เชื่อมโยงที่ว่างเหนือลานโล่ง กับที่ว่างที่ห่อหุ้มตัวอาคารสนามกีฬาเข้าด้วยกัน ก่อให้เกิดความลึก ความโอ้อ่า สง่างามในสภาพแวดล้อมทางภูมิทัศน์จากมุมมองต่าง ๆ จากบริเวณทางเข้าหลักด้านหน้า ลานโล่งประกอบด้วยทางเดินเท้า ที่ปูลาดด้วยวัสดุที่ให้ความรู้สึกที่แข็งแรง มั่นคง มีรูปแบบ (Pattern) ที่ชักนำสายตาเชิญชวนด้วยการจัดสวน การนำน้ำเข้ามาประกอบกับเส้นสาย การเชื่อมระดับที่ต่างกันไปยังอัฒจันทร์ของสนามกีฬาหลัก และกลุ่มอาคารข้างเคียง อันได้แก่ กลุ่มอาคารสระว่ายน้ำในร่ม กลุ่มอาคารสนามกีฬาในร่ม (Gymnasium) นอกจากนี้ลานโล่งดังกล่าว ยังออกแบบให้มีความสัมพันธ์กับถนนด้านหน้า ส่วนที่เป็นทางรถยนต์ และส่วนที่เป็นทางเดินเท้าขนาดใหญ่ ซึ่งทอดเชื่อมไปยังสถานีรถไฟหลัก (ที่เสนอแนะให้สร้างขึ้นใหม่) และสถานีรถประจำทาง เนื่องจากเป็นลานอเนกประสงค์ การใช้ประโยชน์นอกจากจะใช้เป็นที่รวมการจ่ายคนเดินเท้าและเป็นจุดนัดพบแล้ว ในบางโอกาสยังสามารถจัดเป็นสถานที่สำหรับชุมนุมพบปะสังสรรค์ หรือจัดการแสดง เช่น คอนเสิร์ตกลางแจ้งได้อีกด้วย

ดังนั้น ความเป็นไทยจึงพบได้จากงานภูมิสถาปัตยกรรม ที่มีการนำน้ำมาเป็นองค์ประกอบหลักในการออกแบบ แนวคิดนี้เป็นที่มาของ “นาคน้ำ” ซึ่งเป็นจุดนำสายตาบริเวณทางเข้าหลัก และลานอเนกประสงค์ สระน้ำ เพื่อแสดงภาพลักษณ์ของการเคลื่อนไหว ความบริสุทธิ์ การพิทักษ์ความยุติธรรมในการแข่งขัน การให้พร ความอุดมสมบูรณ์ และความรุ่งเรือง อันเป็นสัญลักษณ์ของวัฒนธรรมไทย

อาคารสนามกีฬาหลักที่ตั้งตระหง่านอยู่นี้ นับเป็นความสำเร็จของการใช้เทคโนโลยีสมัยใหม่ในการออกแบบและก่อสร้าง เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยสูงสุด



ภาพ5-8 แสดง บริเวณCANUPI และตัวนาคน้ำ

การวางผังแบบ ICONIC APPROACH

สำหรับ งานออกแบบภาพลักษณะในส่วนของ Masterplan ,Landscape Masterplan ในขั้นการประกวดแบบ เบล คอลลิน ถูกเชิญเข้าร่วมทีมกับ Phillip cox Architect ในลักษณะเป็น sub โดยอยู่ในฐานะ co planner โดยมีการประสานงานกับคณะทำงาน ทั้งในประเทศไทย และออสเตรเลีย โดยผ่านทาง เบล คอลลิน ออสเตรเลีย และเบล คอลลิน ไทยแลนด์

ด้วยเหตุผลที่เข้ามาเกี่ยวข้อง เพราะว่าเบล คอลลิน ประเทศไทย มีทรัพยากรบุคคลเป็นคนไทยด้วย ส่วนหนึ่งก็เพราะเป็นคนในท้องถิ่นที่ทราบสภาพพื้นที่และรู้เรื่องวัฒนธรรมมากที่สุด ตั้งแต่ต้น ก็มีการวางคอนเซ็ปท์ว่าเน้นเรื่องของ Thai Formal Access planning การวางผังแบบไทยโบราณ คือแนวแกนหลักที่เรียกว่าเป็น Main Street ซึ่ง Orient ในแนวเหนือ - ใต้ เชื่อมกันบริเวณที่จะเป็นจุดจอดรถ ลักษณะการใช้แบบ Mass transit ดังนั้นมีสิ่งที่น่าสนใจ 3 สิ่งคือ

Function ในแง่ Circulation และ Mass transit ที่จะรับมาจากรถข้างนอก กับอีกส่วนหนึ่ง ที่มีจากด้านเชียงรากแล้วเข้ามาเชื่อมยังตัว Drop off ศูนย์กีฬาทางน้ำและสนามกีฬาหลัก ตลอดจนการแยกประเภทของผู้ชม ,เจ้าหน้าที่, นักข่าว ,นักกีฬา ฯลฯ เพื่อความปลอดภัย

Iconic Approach เป็นภาพลักษณะซึ่งมีความพิเศษในโครงการ ซึ่งประกอบปัจจัยมาจากสภาพที่ตั้งที่เป็นที่ราบขนาดใหญ่ของรังสิต การทำให้เกิดความน่าสนใจ ต้องเป็นเรื่องของลำดับ และเป็นเรื่องต่อเนื่อง Iconic จึงออกมาในเรื่องของส่งเสริมปรัชญาการแข่งขัน มีรูปแบบด้านวัฒนธรรมที่มีองค์ประกอบความเป็นไทยมาเป็นโมเดิร์น โดยเก็บความเป็นรูปฟอร์ม โดยที่เน้นความกลมกลืนกับงานสถาปัตยกรรม

Climax เน้นความรู้สึกของการมาถึง มีความต่อเนื่องของอารมณ์และการเห็น ตลอดจนความมี Event และ Festiveness สร้างความสัมพันธ์ที่ต่อเนื่อง โดยจัดองค์ประกอบ(Sequence) อย่างมีชั้นเชิง และที่สำคัญ การออกแบบองค์ประกอบทางภูมิสถาปัตยกรรมอันได้แก่ ประติมากรรมหลักเสาธง ทางเดินมีหลังคาคลุม, ม้านั่ง,ต้นไม้, ลายพื้น ช่วยทำให้เกิด Human scale ความสัมพันธ์จาก Space หนึ่งไปยัง space หนึ่ง หรือไปยังสถาปัตยกรรมอีก scale หนึ่ง ในจุดสุดยอดคือ Climax จากที่เราได้กำหนดมาทั้งหมด ให้มีลักษณะ Iconic ที่กำหนดขึ้นเป็นองค์ประกอบหลักที่สำคัญที่กลมกลืนกันในแนวราบของ site และมี scale ที่เหมาะสมกับงานสถาปัตยกรรม

“ดังนั้นคอนเซ็ปท์ที่เรานำมาใช้เป็นคอนเซ็ปท์ในเรื่องพญานาคว่ายน้ำแข่งกัน คำว่า ว่ายน้ำได้เป็นเรื่องของ static แต่เป็นเรื่องของ Dynamic เพราะเราเชื่อว่า แลนด์สเคปที่จะเกิดขึ้นที่นี่ ควรจะแสดงออกถึงพลังความเคลื่อนไหว ความมีชีวิตชีวา ที่เราเสนอพญานาคคือ มีความยาว 60 เมตร ว่ายอยู่ในสระสะท้อนซึ่งมีเงา จำนวน 3 ตัว ลักษณะรูปฟอร์มที่ไหลลื่น นอกลักษณะแต่ว่า

เป็นสากล ดูแล้วรู้สึกว่าเป็น Modern เข้ากับสถาปัตยกรรม และอีกนัยหนึ่งพญานาคสื่อความหมายเป็นผู้พิทักษ์แห่งการแข่งขันที่ยุติธรรม (Guardian of Fairplay)

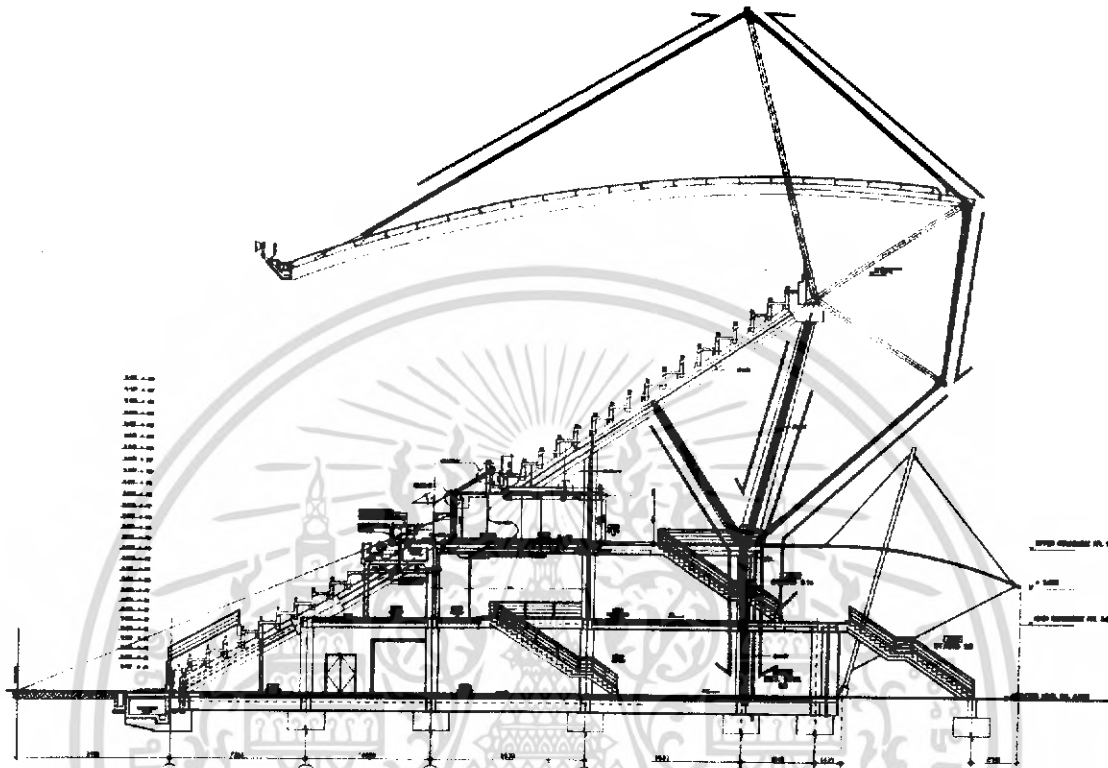
เราได้เพิ่มเติมเข้าไปในส่วน Icon ที่เสนอก็คือเรื่องของน้ำ น้ำให้ความรู้สึกว่างานสมบูรณ์มากขึ้น พญานาคที่พ่นน้ำแสดงถึงความสมบูรณ์ของมิตรภาพ โดยลักษณะของพญานาคที่ว่ายแข่งนั้นจะสื่อถึงความเคลื่อนไหว เกิด Movement ในลักษณะของการนำเสนอให้ผู้ชมมีส่วนร่วม และมีประสบการณ์ที่สอดแทรก มิใช่เพียงแค่การดู Icon อย่างเดียว จึงเสนอในแบบเบื้องต้นว่าควรมีทางเดิน เป็นทางเดินที่จะเชื่อมมายังอีกแกนหนึ่ง ซึ่งแกนทางด้านตะวันออก - ตะวันตก จะเชื่อมไปถึงส่วนของแคมปัสของธรรมศาสตร์ ซึ่งภายหลังคนจะใช้เป็นเส้นทางเดินเข้าสู่สเตเดียมโดยตรง โดยออกแบบให้มีสะพานสำหรับคนลอดผ่านลำตัวพญานาค ซึ่งมีลักษณะเป็นขั้วไม้ค้ำ คนได้เข้าสัมผัสได้เรียนรู้สเกล

พญานาค 3 ตัวในลักษณะ Abstract แสดงความเป็นสากล วาวและเรียบง่าย ปรากฏจากรายละเอียด แต่มีรูปทรงที่บริสุทธิ์ สวยงาม ที่ยังแสดงความเป็นพญานาคและเข้ากับงานสถาปัตยกรรม นอกจากนี้ภาพรวมที่เกิดขึ้นเรากำหนดให้พลาซานขนาดใหญ่ของ Main stadium เป็นลานขนาดใหญ่ที่ขนานไปด้วย avenue ของต้นไม้หลากหลายพันธุ์ เป็น Mass แต่มีความหลากหลายทอดตัวอยู่หลายผืนผ้าไทย ซึ่งเป็นสายแพทเทิร์นแบบไทย"

นั่นคือการวางผังแม่บทเบื้องต้น ที่เมื่อถึงขั้นตอนการปฏิบัติจริง ได้มีการปรับตามสภาพที่แสดงอยู่ในปัจจุบัน ซึ่ง Iconic Approach ก็ปรากฏออกมาเป็นงานรูปแบบศิลปกรรมไทยแบบประเพณี (Tradition Thai Style) ที่สื่อถึงความเป็นประเทศไทยเจ้าภาพเอเชียนเกมส์ ครั้งที่ 13

โครงสร้างสนามกีฬา

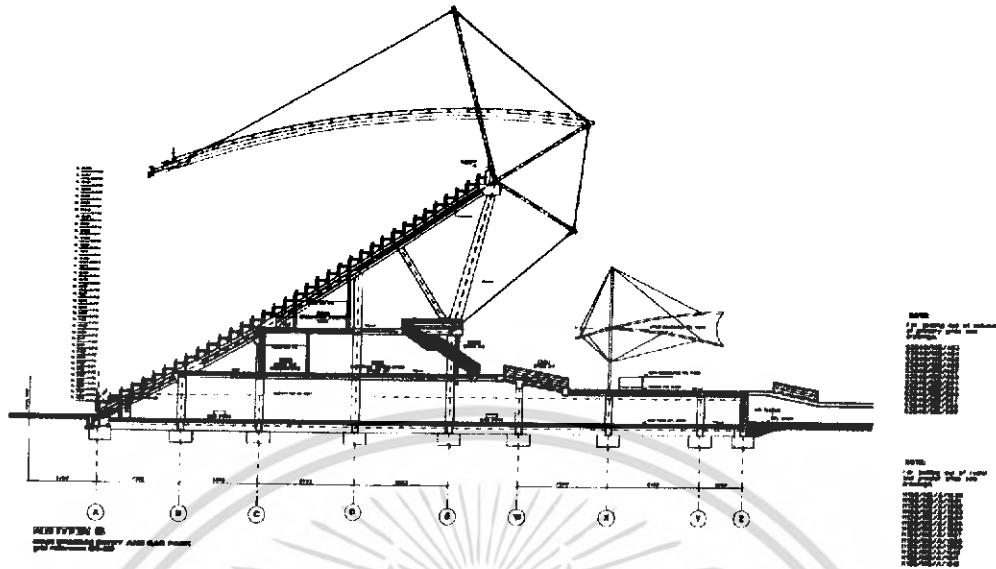
สามารถแบ่งองค์ประกอบโครงสร้างเป็น 2 ส่วนหลักๆ คือ โครงสร้างหลังคาและโครงสร้างส่วนอัฒจันทร์



ภาพ 5-9 แสดงรูปตัดอัฒจันทร์ และการถ่ายเทน้ำหนัก

ในโครงสร้างหลังคานั้นเป็นโครงสร้างหลักที่ประกอบจากการนำเหล็กขึ้นส่วนย่อยมา ประกอบกันและถูกหิ้วไว้ด้วยลวดเคเบิลที่ซึ่งไว้เกิดแรงดึงเพื่อที่จะยึดโครงสร้างไว้โดยถ่ายแรงลงสู่ ค.ส.ล. ส่วนหนึ่งและถูกดึงไว้ด้วยลวดเคเบิลฝังตรงข้ามโดยเคเบิลฝังตรงข้ามจะถ่ายแรงลงเสา ค.ส.ล. และจุดรองรับที่ตัวฐานอัฒจันทร์

โครงสร้างส่วนฐานหรือส่วนอัฒจันทร์นั้นเป็นโครงสร้าง ค.ส.ล. ที่เป็นรูปแบบ rigid frame ซึ่งทำให้ตัวโครงสร้างมีความแข็งแรงสามารถรับน้ำหนักได้มากทั้งน้ำหนักโดยตรงและโดยอ้อมคือน้ำหนักจากโครงหลังคา



ภาพ5-10 แสดงรูปตัดอัมจันทร์

ด้วยลักษณะของ rigid frame ที่ต้านทานการหมุนกลับของตำแหน่งโครงสร้างจึงเป็นข้อดีที่อำนวยความสะดวกต่อตรงสร้างหลังคาที่ต้องการจุดที่มั่นคงในการรับแรงเคเบิลของโครงสร้างหลังคาถูกขึงและยึดกับตัวโครงสร้างอัมจันทร์เพื่อใช้ประโยชน์จากความมีเสถียรภาพของโครงสร้าง ค.ส.ล. ในการต้านทานการพลิกกลับของโครงสร้างจึงทำให้โครงสร้างมีน้ำหนักเบาและพาดช่วงได้กว้างเพราะแรงทั้งหมดจะถูกถ่ายลงสู่โครงสร้างอัมจันทร์เสมือนว่าโครงสร้างหลังคาเป็นหน่วยแรงย่อยที่ขึ้นเท่านั้น

ความสำคัญของการมีเสถียรภาพขึ้นอยู่กับโครงสร้าง ค.ส.ล. ส่วนอัมจันทร์อย่างเลี่ยงไม่ได้

สรุปกรณีศึกษา

- ข้อดี**
1. การวางผังอาคารสำหรับสัญจรสำหรับคนเข้าสนาม เข้าถึงโดยง่าย และเป็นตามแนวแกน โดยที่ทางเดินรถกับคนไม่ cross กัน
 2. มีการสอดแทรกความเป็นเอกลักษณ์ไทยในในงานการวางผัง และงานภูมิสถาปัตยกรรม
 3. การรับน้ำหนักของตัวโครงสร้างหลังคาใช้การถ่ายแรงร่วมกับตัวอัมจันทร์

ข้อเสีย 1. ตัวโครงหลังคา เมื่อลมตีกลับจะทำให้ส่วนโครงสร้างสั่น จึงต้องนำคอนกรีตมาถ่วงไว้ ซึ่งการออกแบบโครงสร้างไม่ได้ออกแบบสำหรับประเทศไทย แต่ได้นำแบบมาจากที่อื่น

2. การระบายน้ำของหลังคาทำได้ยากเพราะ เป็นหลังคาโค้ง3มิติ
3. ขาดการดูแลรักษาที่ดี หลังจากเสร็จจากการแข่งขัน หรือกิจกรรมต่างๆ

5.1.2 อารังไทยสโมสร

ที่ตั้ง ซอยวัดคูบัวอน งามอินทรา กรุงเทพฯ

อารังไทยสโมสรเป็นสโมสรกีฬาฟุตบอลที่ให้การอบรม ฝึกสอนกีฬาฟุตบอลให้แก่เยาวชนทั่วไปที่มีความสามารถ และมีความสนใจ ซึ่งทีมฟุตบอลของอารังไทยสโมสรประสบความสำเร็จอย่างมากในการแข่งขันระดับนานาชาติ ยกตัวอย่างเช่น ได้รางวัลชนะเลิศ 22 รางวัลยูเวนโลกนานาชาติ, รางวัลเบสท์ของโลก(ยูเวนนานาชาติสต็อกโฮม 2001) และรางวัลแฟร์เพลย์ทีมของโลก (ยูเวนโลกนานาชาติ 1999)

เยาวชนที่ฝึกซ้อมอยู่กับสโมสรมีทั้งเป็นนักเรียนประจำ 40 คน และไปกลับ 90 คน การให้การศึกษาภาคสามัญแก่นักเรียนประจำนั้น จะเป็นการฝากเรียนกับโรงเรียนใกล้เคียงในพื้นที่ โดยนักเรียนจะเล่นฟุตบอลให้กับทีมของโรงเรียนนั้น ๆ ด้วย การฝึกซ้อมจะมีในช่วงเวลา 16.00 น. เป็นต้นไป สัปดาห์ละ 6 วัน ยกเว้นวันจันทร์ โดยจะแบ่งเป็นรุ่นอายุ 7 – 10 ปี , รุ่นเยาวชน และรุ่นฟุตบอลอาชีพ

องค์ประกอบของโครงการ

1.สนามฟุตบอลขนาดมาตรฐาน 2 สนาม ซึ่งสนามที่หลักใช้ในการแข่งขันสามารถปรับให้เล่นแบบขวางสนามได้ เป็นสนามเล็กอีก 2 สนาม



ภาพ5-11 สนามฟุตบอลหลัก พร้อมที่นั่งชม และห้องควบคุมการแข่งขัน



ภาพ5-12 สนามฟุตบอลรอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการน **5-12**

โดยรอบของสนามจะมีทางระบายน้ำซึ่งมีความจำเป็นอย่างมากในการรักษาสภาพสนามให้เหมาะสมแก่การใช้งาน สำหรับสนามฟุตบอลรองซึ่งอยู่ในพื้นที่ใกล้เคียงกับบ้านพักอาศัยรอบๆ โครงการนั้นจะมีแนวต้นไม้ และคันดินโดยรอบเพื่อใช้ป้องกันลูกฟุตบอลออกนอกสนาม



ภาพ5-13 คูน้ำ และคันดินกันลูกฟุตบอล และที่นั่งชม



ภาพ5-14 แนวต้นไม้ให้ความร่มรื่น และกันลูกฟุตบอล

2.สนามฝึกซ้อมทักษะ และกำลัง

- สนามฝึกทักษะความคล่องตัว เป็นสนามทราย ขนาดประมาณ กว้าง 4 เมตร ยาว 25 เมตร โดยมีหลักสูงประมาณ 150 เซนติเมตร ระยะห่างกันประมาณ 80 เซนติเมตร 10 – 12 หลัก ในการฝึกจะให้ผู้ฝึกวิ่งหลบหลักสลับไปมา โดยมีเวลาดำหนด สนามฝึกทักษะความคล่องตัวนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการวิ่งหลบหลักและเพิ่มความคล่องตัวในสนามแข่งขัน



ภาพ5-15 สนามฝึกทักษะความคล่องตัว

-สนามฝึกการกระโดด และกลับตัว เป็นสนามทรายขนาดประมาณ กว้าง 3 เมตร ยาว 10 เมตร โดยมีหลักซิงเชือก 3 ระดับ ให้ผู้ฝึกกระโดดกลับตัวข้ามเส้นเชือกในระดับต่างๆ ซึ่งช่วยพัฒนาความสามารถในการกลับตัวและการกระโดดของผู้ฝึก



ภาพ5-16 สนามฝึกการกระโดด และกลับตัว

-สนามฝึกความเร็ว และความเร่งในการวิ่ง เป็นสนามหญ้าขนาดกว้างประมาณ 2 เมตร ยาวประมาณ 50 เมตร โดยมีทางวิ่ง และรั้วกัน เป็นระยะ ผู้ฝึกจะออกวิ่งจากจุดเริ่มต้นโดยใช้ความเร็วให้มากที่สุด วิ่งกระโดดข้ามสิ่งกีดขวางโดยมีเวลากำหนด สนามฝึกซ้อมนี้จะช่วยพัฒนาความสามารถในการวิ่ง และการเร่งความเร็ว



ภาพ5-17 สนามฝึกความเร็ว และความเร่ง

-สนามฝึกทักษะการส่งลูก รับลูก เป็นพื้นหญ้า และกำแพงเตี้ย สูงประมาณ 80 เซนติเมตร ผู้ฝึกจะใช้เท้าด้านในแปดลูกฟุตบอลกระทบกำแพงกลับไปมา เพื่อพัฒนาทักษะในการรับส่งลูกในระยะใกล้



ภาพ5-18 สนามฝึกทักษะการส่งลูก รับลูก

-สนามฝึกทักษะผู้รักษาประตู เป็นสนามทราย กว้าง 10 เมตร ยาว 10 เมตร มีประตูฟุตบอล ขนาดมาตรฐาน 1 ประตู ผู้ฝึกในตำแหน่งผู้รักษาประตูจะใช้สนามนี้ในการฝึกทักษะ และท่าทางการพุ่งล้มรับลูกยิงประตูที่ถูกต้อง เหตุผลที่เป็นสนามทรายก็เพื่อป้องกันการได้รับบาดเจ็บจากการฝึกซ้อมของผู้ฝึก



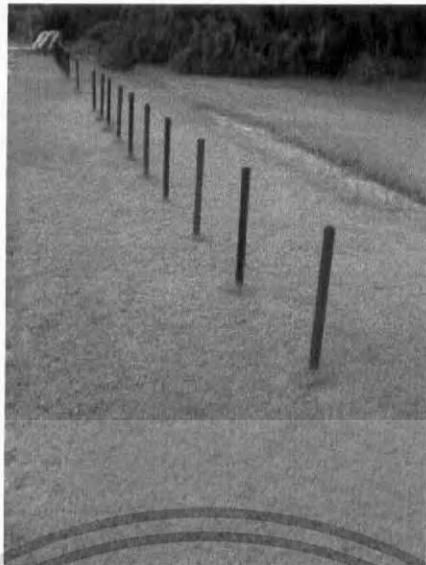
ภาพ5-19 สนามฝึกทักษะผู้รักษาประตู

-สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า เป็นสนามหญ้า กว้าง ยาวเท่าสนามวอลเลย์บอลมาตรฐาน มีเสาชิงตาข่ายวอลเลย์บอล 1 ชุด ผู้ฝึกจะใช้สนามนี้เล่นวอลเลย์บอลด้วยเท้าข้ามตาข่าย โดยมีให้ลูกตกลงพื้นเป็นการพัฒนาทักษะการเล่นลูกกลางอากาศ



ภาพ5-20 สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า

-สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล เป็นสนามหญ้า กว้างประมาณ 2 – 3 เมตร ยาวประมาณ 25 เมตร โดยมีหลัก สูงประมาณ 80 เซนติเมตร ห่างกันประมาณ 1 เมตร แบ่งเป็น 2 ฝั่ง ฝั่งละ 10 หลัก โดยช่วงกลางจะมีระยะห่างกันประมาณ 4 เมตร และมีหลักกลาง 1 หลัก ผู้ฝึกจะเลี้ยงลูกฟุตบอลหลบหลีกสลับไปมาโดยมีเวลากำหนด สนามฝึกนี้จะช่วยพัฒนาทักษะการเลี้ยงลูกฟุตบอลให้คล่องแคล่ว และมั่นคง



ภาพ5-21 สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล

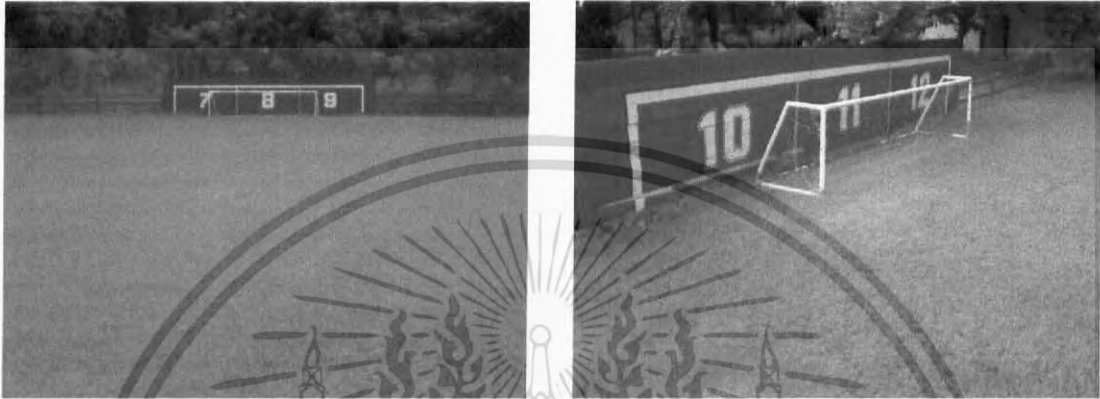
-สนามฝึกการกระโดดโหม่งบอล เป็นสนามหญ้า มีเสาสูงประมาณ 4 เมตร ใช้แขวนลูกฟุตบอล สามารถปรับระดับความสูงของลูกได้ ผู้ฝึกจะใช้สนามนี้ในการฝึกโหม่งลูกในท่าทางต่างๆ เพื่อพัฒนาความสามารถในการโหม่งเพื่อส่งลูก หรือยิงประตู



ภาพ5-22 สนามฝึกการกระโดดโหม่งบอล

-สนามฝึกการยิงประตู เป็นสนามหญ้า กว้าง ประมาณ 25 เมตร ยาวประมาณ 50 เมตร มีผนังเป็นภาพประตูฟุตบอลพร้อมตัวเลขระบุตำแหน่งในกรอบประตูขนาดมาตรฐาน และมีประตูขนาดเต็มเท่าครึ่งหนึ่งของประตูมาตรฐานอีก 2 ประตู ผู้ฝึกจะใช้สนามนี้ในการฝึกยิงประตูให้

แม่นยำ โดยระบุหมายเลขตำแหน่งเป้าหมายในกรอบประตู แล้วยิงให้เข้าตามหมายเลขที่กำหนดไว้



ภาพ5-23 สนามฝึกการยิงประตู

-สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน เป็นสนามหญ้ากว้างประมาณ 20 เมตร ยาวประมาณ 50 เมตร โดยมีหลักขนาดสูงพอซึ่งต่ายเทนนิสได้ 4 คู่ แบ่งขอบเขตออกเป็นสนามย่อยๆ 5 สนาม ซึ่งถ้าต้องการฝึกซ้อมเป็นชุดย่อยๆ ชุดละ 4 คน สามารถใช้ต่ายเทนนิสซึ่งเพื่อกันลูกฟุตบอลไม่ให้รบกวนกัน สนามนี้ใช้ในการฝึกทักษะขั้นพื้นฐานการควบคุมลูกฟุตบอล เพื่อพัฒนาทักษะความสามารถเฉพาะตัวของผู้เล่น



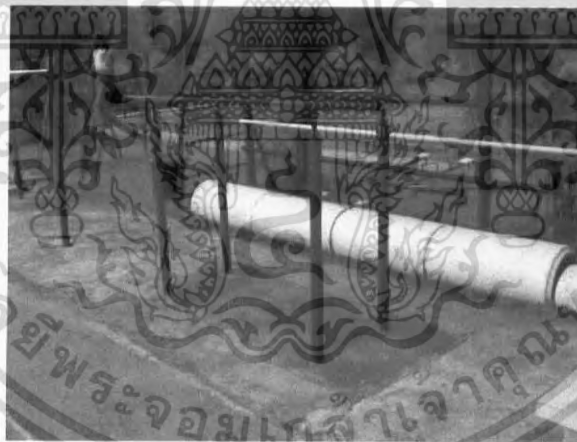
ภาพ5-24 สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน

-สนามฝึกกำลังการเตะ เป็นสนามทรายกว้างประมาณ 3 เมตร ยาวประมาณ 10 เมตร โดยมีราวแขวนกระสอบทรายลงมาในระดับที่สามารถใช้เท้าเตะได้ ผู้ฝึกจะใช้สนามนี้ในการฝึกกำลังในการเตะลูกฟุตบอล



ภาพ5-25 สนามฝึกกำลังการเตะ

-สนามฝึกกำลังทางร่างกาย เป็นพื้นเรียบมีอุปกรณ์ราวเหล็ก ใช้ดิ่งข้อ, ท่อคอนกรีตใช้ลูกนั่ง และต้นพื้น ผู้ฝึกจะใช้สนามนี้ในการพัฒนากำลังกาย และเพิ่มสรีระให้สูงใหญ่เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขัน



ภาพ5-26 สนามฝึกกำลังทางร่างกาย

-สนามฝึกซ้อมฟุตบอลอายุ 7 – 12 ปี เป็นสนามหญ้าพร้อมประตูฟุตบอล ขนาดกว้าง 25 เมตร ยาว 50 เมตร ใช้เพื่อเป็นสนามฝึกซ้อมแบบแบ่งทีม สำหรับเยาวชนรุ่นเล็ก



ภาพ5-27 สนามฝึกซ้อมฟุตบอลอายุ 7 – 12 ปี

-สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ เป็นสนามหญ้ากว้างประมาณ 20 เมตร ยาว 20 เมตร มีประตูขนาดมาตรฐานสำหรับฝึกยิง 1 ประตู สนามนี้ผู้ฝึกใช้ฝึกยิงลูกจุดโทษเพื่อเพิ่มความชำนาญในการยิงให้มีความแม่นยำสูง



ภาพ5-28 สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ

-สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก เป็นสนามหญ้า กว้างประมาณ 25 เมตร ยาว 50 เมตร มีประตูฟุตบอลขนาดเล็ก 2 ประตู สนามนี้ใช้ฝึกการเล่นแบบแบ่งทีม 5 – 7 คน ผู้ฝึกจะได้ฝึกทักษะการเล่นฟุตบอลในพื้นที่ขนาดเล็กเพื่อเพิ่มความสามารถเฉพาะตัว และการเล่นเป็นทีม รวมไปถึงการยิงประตูเป้าหมายขนาดเล็กให้แม่นยำ



ภาพ5-29 สนามซ้อมแบบทีมขนาดเล็ก

-ส่วนฟิตเนสเป็นพื้นที่สำหรับเล่นอุปกรณ์ในการเสริมสร้างสมรรถภาพทางร่างกาย และ
เพาะกล้ามเนื้อ ผู้ฝึกฟุตบอลจะต้องปฏิบัติเพื่อพัฒนาขีดความสามารถของกล้ามเนื้อ และสรีระให้
สูงใหญ่เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขัน



ภาพ5-30 ส่วนฟิตเนส

-สนามทดสอบความพร้อมทางกายก่อนการแข่งขัน ใช้พื้นที่บริเวณด้านข้างสนามฟุตบอล
โดยเป็นทางวิ่งยาว 100 เมตร มีหลักบอกระยะ และทางวิ่งรอบสนาม โดยการทดสอบความพร้อม
ทางร่างกายนี้ใช้เพื่อทดสอบว่านักกีฬาคนนั้นๆ มีความพร้อมทางร่างกายที่จะลงสนามแข่งขันได้
หรือไม่ เพียงใด เพื่อเป็นการคัดเลือกผู้มีความพร้อมลงแข่งขัน โดยการทดสอบจะให้วิ่งระยะทาง
50 เมตร ภายในระยะเวลา 7 วินาที หรือ 100 เมตร ภายในระยะเวลา 12 วินาที หรือ วิ่งรอบสนาม



ภาพ5-31 สนามทดสอบความพร้อมทางกาย

3.ส่วนอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการฝึก ได้แก่ ส่วนประชาสัมพันธ์ ส่วนธุรการ ห้องพัก
อาจารย์ โรงครัวและโรงอาหาร หอเกียรติยศ ห้องรับรองพิเศษ ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย



ภาพ5-32 ภาพซ้ายแสดงโรงครัว และโรงอาหาร ซึ่งจัดในรูปแบบบริการตัวเอง รวมไปถึง
ล้างทำความสะอาดภาชนะเองด้วย ซึ่งได้จัดที่ล้างภาชนะไว้ในส่วนโรงอาหาร

ภาพขวาแสดงหอเกียรติยศ ขนาดประมาณ 30 ตารางเมตร เก็บแสดงถ้วย
รางวัลต่างๆ ซึ่งบริเวณด้านนอก และโถงทางเข้าได้จัดแสดงภาพถ่ายการแข่งขันต่างๆที่ทางสโมสร
ได้เข้าร่วม เป็นจำนวนมาก



ภาพ5-33 ห้องรับรองพิเศษ และห้องควบคุมการแข่งขันบริเวณริมสนาม ซึ่ง
ด้านข้างเป็นบริเวณของผู้ฝึกสอนและนักฟุตบอลเมื่อมีการแข่งขัน

4. ส่วนพักอาศัย นักเรียนประจำจะพักค้างในสโมสรโดยทางสโมสรได้จัดที่พักไว้ให้เป็น
เรือนนอนชั้นเดียว ปรับอากาศ และส่วนพักผ่อนเวลารว่างจากการเรียนและการฝึกซ้อม





ภาพ5-34 เรือนนอน และสวนพักผ่อน

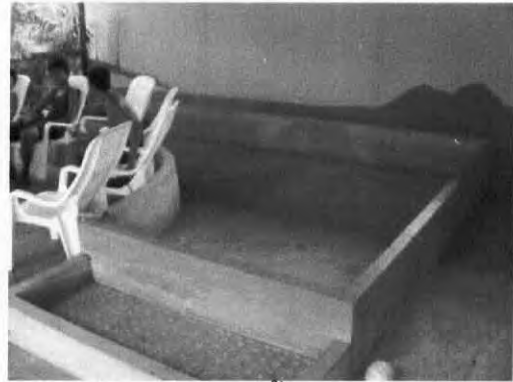


ภาพ ส่วนซักรีด อยู่บริเวณกลางกลุ่มเรือนนอน ซึ่งมีแม่บ้านทำหน้าที่ซักรีดเสื้อผ้าในนักเรียนในสโมสร

5.ส่วนนันทนาการ ได้แก่ ห้องชมภาพยนตร์ ห้องชมโทรทัศน์ ห้องซ้อมดนตรี ห้องคอมพิวเตอร์ และพื้นที่เล่นกีฬาในร่ม เพื่อความผ่อนคลายของนักเรียนประจำในสโมสร



ภาพ5-35 พื้นที่ชมโทรทัศน์ และเล่นกีฬาในร่ม



ภาพ5-36 ห้องคอมพิวเตอร์ และอินเทอร์เน็ต ภาพ5-36อาบแช่น้ำพักผ่อนคลายร้อน

เนื่องจากพื้นที่ของสโมสรมีจำกัด พื้นที่ของสวนนันทนาการจึงต้องใช้ร่วมกับสวนอื่น เช่น พื้นที่เล่นกีฬาในร่ม และชมโทรทัศน์ใช้บริเวณโถงทางเข้า หน้าหอเกียรติยศ ซึ่งน่าจะแยกออกจากกันให้เป็นสัดส่วน

อุปกรณ์ประกอบสนามฟุตบอล สนามฟุตบอลจัดเป็นองค์ประกอบที่มีหน้าที่เฉพาะอย่าง และต้องมีองค์ประกอบเสริมต่างๆ มาช่วยเติมเต็มให้ใช้งานได้เต็มที่ประสิทธิภาพมากขึ้น ได้แก่

- แปร และอุปกรณ์ทำความสะอาดรองเท้า ติดตั้งอยู่ในบริเวณทางเดินออกจากสนามไปสู่ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย



ภาพ5-37 แปร และอุปกรณ์ทำความสะอาดดินตีดรองเท้า

- พื้นที่เก็บอุปกรณ์ดูแลรักษาสนาม ซึ่งได้แก่ เครื่องตัดหญ้า ลูกกลิ้ง อุปกรณ์ตีเส้นสนาม สีสายวัดระยะ สายยางรดน้ำ เป็นต้น จำเป็นต้องมีห้องเก็บอุปกรณ์ที่อยู่ใกล้เข้าถึงสนามและทางบริการได้โดยง่าย



ภาพ5-38 อุปกรณ์ที่เส้นสนาม

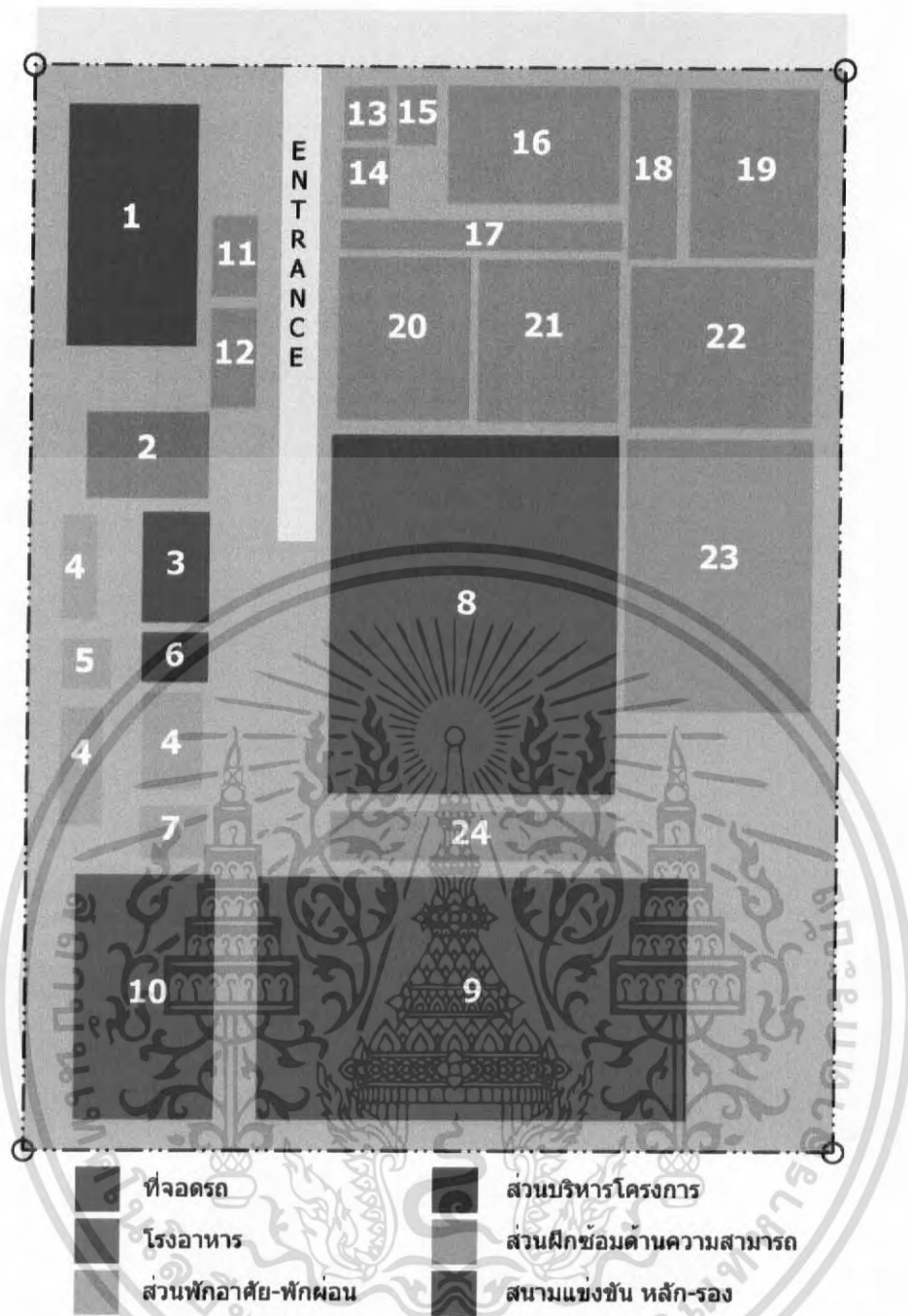
-สิ่งอำนวยความสะดวกอื่นๆ ได้แก่ จุดบริการน้ำดื่ม จุดเติมลมลูกฟุตบอล อุปกรณ์ประกอบการฝึกซ้อม เป็นต้น ซึ่งต้องจัดหาที่ตั้งที่เหมาะสมกับการใช้งาน



ภาพ5-39 สิ่งอำนวยความสะดวกในการซ้อม

สรุปกรณีศึกษา

- ข้อดี**
1. โครงการมีความพร้อมในด้านการฝึกสอนเยาวชน ให้มีความสามารถทั้งร่างกาย สังคม และจิตใจ สามารถนำมาใช้ได้จริง
 2. มีการแบ่งแยกส่วนฝึกซ้อม สอดคล้อง กับการใช้งานของแต่ละรุ่นของนักเรียน
 3. ใช้ธรรมชาติช่วยเป็นแนวเขตรั้วของสนามบอล เพื่อป้องกันเมื่อเตะบอลออก และการเป็นส่วนตัว อาทิเช่น ต้นไม้ คุน้ำ และคันดินหรือเนินดิน
- ข้อเสีย**
1. การใช้พื้นที่ใช้สอยทับซ้อนกัน ซึ่งควรจัดแยกกันตามความเหมาะสม
 2. เนื่องจากพื้นที่ของโครงการมีจำกัด การจัดพื้นที่ใช้สอยจึงค่อนข้างแออัด และมีการซ้อนกันบ้าง แต่ก็ไม่มีผลต่อการใช้งานโดยรวมมากนัก



ภาพ 5-40 แสดงผังโดยรวมคร่าวๆ

ผังโดยสังเขป

1-ที่จอดรถ 2-โรงครัว โรงอาหาร 3-ส่วนบริหาร หอเกียรติยศ 4-ส่วนพักอาศัย 5-เรือนนอนอาจารย์ 6-ห้องรับรองพิเศษ 7-ส่วนพักผ่อน 8-สนามฟุตบอลหลัก 9-สนามฟุตบอลรอง 10-สนามฟุตบอลเล็ก 11- สนามฝึกกำลังทางร่างกาย 12-สนามฝึกทักษะการส่งลูก รับลูก 13-สนามฝึกการกระโดดและกลับตัว 14-สนามฝึกทักษะความคล่องตัว 15-สนามฝึกกำลังการเตะ 16-สนามฝึกทักษะขั้นพื้นฐาน 17-สนามฝึกความเร็ว และความเร่งในการวิ่ง 18-สนามฝึกทักษะการเลี้ยงบอล 19-สนามฝึกทักษะผู้รักษาประตู 20- สนามวอลเลย์บอลด้วยเท้า 21- สนามฝึกซ้อมฟุตบอลอายุ 7-12 22-สนามฝึกการยิงลูกจุดโทษ 23-สนามฝึกการยิงประตู 24-ส่วนฟิตเนส

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5.1.3 โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่ตั้ง อ.เมือง จังหวัดสุพรรณบุรี



ภาพ 2-41 ภาพสนามฟุตบอลภายในโรงเรียน

โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรีเป็นโรงเรียนกีฬาที่สอนวิชาสามัญในหลักสูตร ประถมศึกษา และมัธยมศึกษา การด้านฝึกสอนกีฬามีหลายชนิดได้แก่ ยิมนาสติก ว่ายน้ำ กระโดดน้ำ กรีฑา แบดมินตัน เทนนิส ยูโด เทเบิลเทนนิส จักรยาน ยิงปืน มวยสากล ฟุตบอล วอลเลย์บอล เซปักตะกร้อ และบาสเกตบอล โดยมีอาคารโรงฝึกกีฬาต่างๆภายในโรงเรียนนอกจากกีฬาบางชนิด เช่น ยิงปืน จักรยาน ที่ต้องใช้สถานที่ของศูนย์กีฬาภายนอกบริเวณโรงเรียน

โรงเรียนกีฬา จังหวัดสุพรรณบุรีได้ก่อตั้งเมื่อวันที่ 7 สิงหาคม 2533 โดยระยะแรกใช้ อาคารเดิมของวิทยาลัยพลศึกษาสุพรรณบุรี ต่อมาไม่เพียงพอต่อความต้องการ และได้ปรับปรุง และก่อสร้างอาคารเพิ่มเติม โดยมีองค์ประกอบต่อไปนี้

1. อาคารเรียน 3 หลัง
2. หอพักนักเรียน 6 หลัง
3. โรงอาหาร 1 หลัง
4. ห้องสมุด
5. บ้านพักครู
6. โรงซักรีด
7. เรือนพยาบาล
8. สนามฟุตบอล
9. โรงฝึกกีฬาแฝด
10. โรงฝึกยูโด
11. โรงฝึกป้องกัน
12. สนามชกที่ รักบี้ และแฮนด์บอล
13. สระว่ายน้ำ และสระกระโดดน้ำ

14. โรงยิมเนเซียม 2 หลัง
15. สนามเทนนิส 4 สนาม (ภายนอกโรงเรียน)
16. อาคารฝึกเอกประสงค์เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร
17. สนามฟุตบอลแข่งขันกีฬาอเนกประสงค์
18. อาคารวิทยาศาสตร์การกีฬา

โดยมีพื้นที่รวม 95 ไร่ การรับนักเรียนเข้าศึกษานั้น จะเป็นการคัดเลือกโดยตรงตามเกณฑ์ของทางโรงเรียน

กิจกรรมประจำวันทั่วไปของนักเรียน

- ตื่นนอนตามเวลาที่กำหนด
- ซ้อมกีฬาช่วงเช้า ทานอาหารที่ทางโรงเรียนจัดให้ (มีการควบคุมโภชนาการ)
- เข้าเรียนวิชาสามัญ
- ช่วงบ่ายหลังเลิกเรียน ฝึกซ้อมกีฬา
- พักผ่อนตามอัธยาศัย เข้านอนตามเวลาที่กำหนด

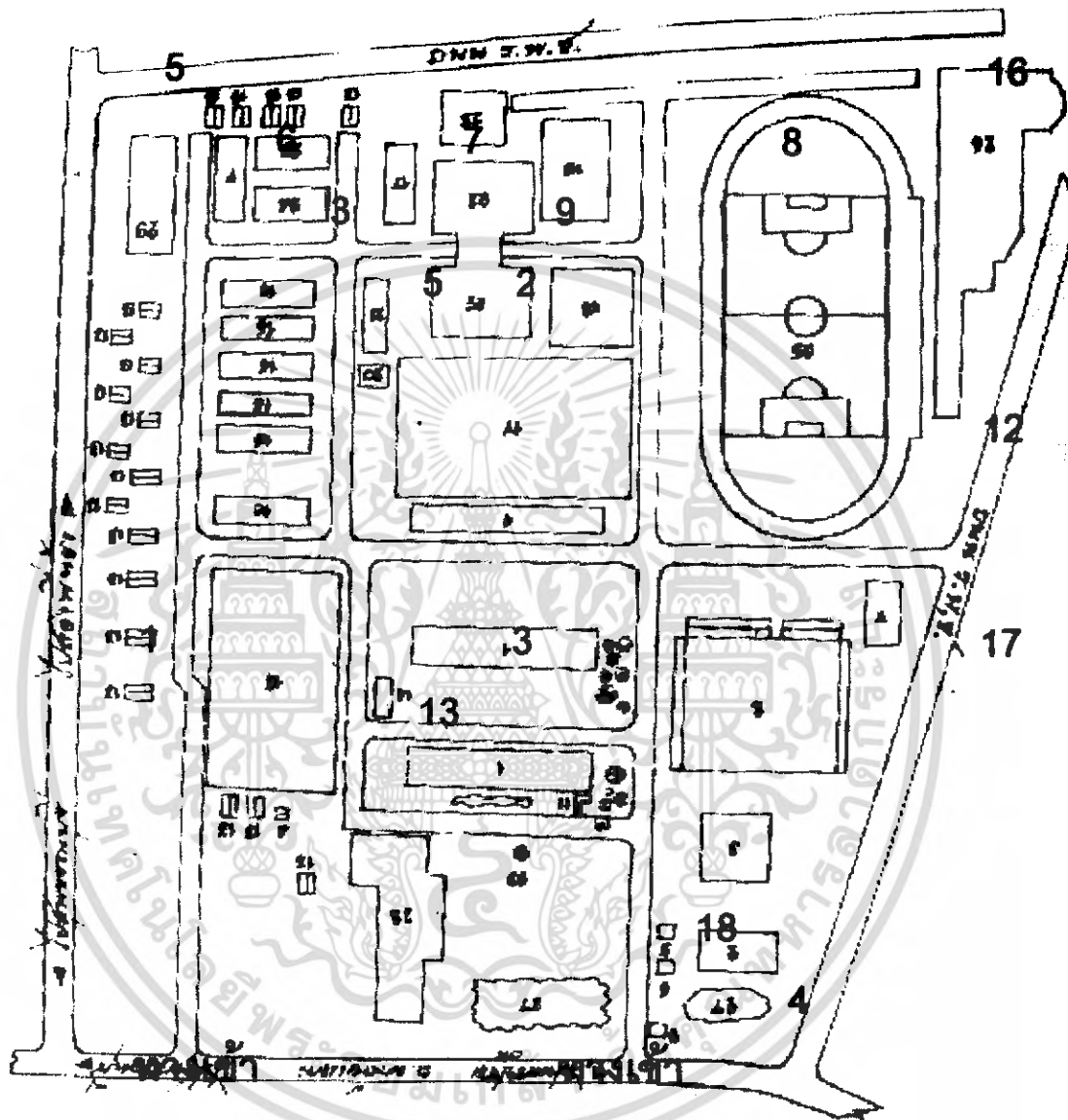
สรุปกรณีศึกษา

ข้อดี 1.การวางแผนกับพฤติกรรมการใช้พื้นที่นั้น ในส่วนหอพักได้จัดไว้ติดกับโรงอาหาร และสวนซักรีดซึ่งสามารถบริการนักเรียนและบุคลากรได้ดี

ข้อเสีย 1.การวางแผนโครงการ เป็นการสร้างเพิ่มเติมตามงบประมาณที่มีไม่ได้มีผังแม่บท ล่วงหน้าที่ชัดเจน การจัดวางอาคารวางตามพื้นที่ว่างที่เหลืออยู่ ทำให้เกิดปัญหาพื้นที่เหลือเศษที่ว่างที่ไม่เหมาะสมต่อการใช้งาน

2. ทางเข้าโครงการไม่ชัดเจน ผู้ที่เข้ามาในโครงการแล้วไม่รู้ว่าจะไปติดต่อธุรการได้ที่ไหน การใช้งานในแต่ละองค์ประกอบ

3.มีปัญหาการใช้งานที่ซ้ำซ้อนและกีดขวางกัน เช่นทางรถยนต์เข้ามาปะปนกับทางเดินเท้า ไม่มีทางเดินเท้าที่กระจายการสัญจรได้อย่างทั่วถึง อาจต้องเดินผ่านองค์ประกอบอื่นๆก่อนจะถึงจุดหมาย



ภาพ 2-42 ผังโรงเรียนกีฬาสุพรรณฯ

1-อาคารเรียน 3 หลัง 2-หอพักนักเรียน 6 หลัง 3-โรงอาหาร 1 หลัง 4-ห้องสมุด 5-บ้านพักครู 6-โรง
 ชักรัด 7-เรือนพยาบาล 8-สนามฟุตบอล 9-โรงฝึกกีฬาแม่ต 10-โรงฝึกยูโด 11-โรงฝึกป้องกัน 12-
 สนามชกที่ รักบี้ และแฮนด์บอล 13-สระว่ายน้ำ และสระกระโดดน้ำ 14-โรงยิมเนเซียม 2 หลัง 15-
 สนามเทนนิส 4 สนาม (ภายนอกโรงเรียน) 16-อาคารฝึกเอนกประสงค์เจ้าฟ้ามาหาจักรีสิรินธร 17-
 สนามซอฟบอลแข่งขันกีฬาเอนกประสงค์ 18-อาคารวิทยาศาสตร์การกีฬา



ภาพ 2-43 ภาพภายในยิมเนเซียม อาคารฝึกเอกประสงค์เจ้าฟ้ามหาจักรีสิรินธร ซึ่งอาคาร
หลังนี้มีองค์ประกอบหลายอย่าง เช่น ส่วนบริหาร หอเกียรติยศ ห้องฝึกซ้อมยูโด วอลเลย์บอล
แฮนด์บอล



ภาพ 2-44 ทางด้านหน้าอาคารมีอัฒจันทร์นั่งชมฟุตบอล



ภาพ 2-45 ทางลาดในอาคารฝึกเอกประสงค์เจ้าฟ้ามหาจักรี
สิรินธร เป็นสิ่งจำเป็นในการขนส่งอุปกรณ์กีฬาที่มีน้ำหนักมาก



ภาพ 2-46 โรงยิมเนเซียม

5.1.4 ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี

ที่ตั้ง อ.เมือง จังหวัดสุพรรณบุรี



ภาพ5-47 บรรยากาศภายนอก

ศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา โรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี ตั้งอยู่ในโรงเรียนกีฬาจังหวัดสุพรรณบุรี นับได้ว่าเป็นศูนย์ที่มีความพร้อมอย่างมากในการพัฒนาขีดความสามารถของนักกีฬามีอุปกรณ์ทดสอบที่ทันสมัยมากมาย

การแบ่งอุปกรณ์ทดสอบและอุปกรณ์พัฒนาขีดความสามารถ ได้จัดแบ่งเป็นห้องต่างๆ ภายในศูนย์ ซึ่งบางห้องบุคคลภายนอกสามารถเข้ามาใช้บริการโดยการสมัครเป็นสมาชิกได้ด้วย เช่นห้องสร้างเสริมสมรรถภาพกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อ รายละเอียดขององค์ประกอบต่างๆภายในศูนย์ มีดังต่อไปนี้

องค์ประกอบของศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

- 1.ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพกล้ามเนื้อกล้ามเนื้อ เป็นห้องที่มีอุปกรณ์ออกกำลังกายเพื่อเพิ่มความสามารถของกล้ามเนื้อ และพัฒนาร่างกายให้ดูสูงใหญ่ เพื่อความได้เปรียบในการแข่งขันของนักกีฬา ห้องนี้เปิดให้สมาชิกภายนอกเข้าใช้ในเวลาเย็น และจะต้องมีห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกายของสมาชิกภายนอก แยกต่างหากกับนักเรียนและบุคลากร ห้องนี้มีพื้นที่กว้างขวางมาก ประมาณ 400 ตารางเมตร



ภาพ5-48 ห้องสร้างเสริมสมรรถภาพกล้ามเนื้อ

2.ห้องแอโรบิค เป็นโล่งพื้นปูด้วยไม้และวัสดุลดแรงกระแทก เนื่องจากการเดินแอโรบิคอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บได้ถ้าพื้นเป็นพื้นแข็ง ห้องนี้เปิดให้สมาชิกภายนอกเข้าใช้ได้ และบางโอกาสจะมีผู้นำเต้นด้วย



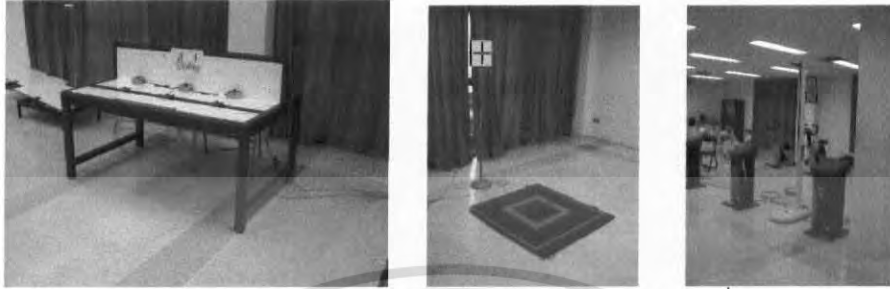
ภาพ5-49 ห้องแอโรบิค

3.ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือด เป็นห้องที่มีอุปกรณ์ประเภทจักรยาน และลู่วิ่งไฟฟ้า สมาชิกภายนอกเข้าใช้ได้ สำหรับนักกีฬา นักจะมีเจ้าหน้าที่คอยควบคุมในการทดสอบร่างกาย โดยจะมีกระบวนการตรวจวัดความสามารถของระบบหัวใจและหลอดเลือด



ภาพ5-49 ห้องเสริมสร้างสมรรถภาพระบบหัวใจและหลอดเลือด

4. ห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย เป็นห้องที่มีอุปกรณ์ทดสอบความสามารถทางร่างกาย คล้ายกับห้องทดสอบของการกีฬาแห่งประเทศไทย และมีกระบวนการคล้ายคลึงกัน โดยจะมีแพทย์ และเจ้าหน้าที่ผู้ชำนาญการเป็นผู้ควบคุม ห้องนี้จะเปิดให้บริการเฉพาะนักเรียนภายในเท่านั้น



ภาพ5-50 อุปกรณ์ภายในห้องทดสอบสมรรถภาพทางกาย คล้ายกับที่การกีฬาแห่งประเทศไทย

5. ห้องเวชศาสตร์การกีฬา เป็นห้องที่มีเครื่องมือที่จะรักษาและฟื้นฟู อาการบาดเจ็บจากการกีฬา โดยจะต้องมีแพทย์ หรือเจ้าหน้าที่วิทยาศาสตร์การกีฬาประจำอยู่ การบำบัดในห้องนี้ ยกตัวอย่างเช่น การทำกายภาพบำบัด การประคบร้อน-เย็น การให้ออกซิเจนบริสุทธิ์ เป็นต้น



ภาพ5-51 ห้องเวชศาสตร์การกีฬา

6. ห้องอบไอน้ำ, อบชาวน้ำ, อ่างน้ำอุ่น และอ่างน้ำเย็น เป็นที่ช่วยกระตุ้นการไหลเวียนโลหิตในร่างกายของนักกีฬา ทำให้ระบบต่างๆทำงานได้อย่างมีประสิทธิภาพ การใช้งานห้องนี้ จะต้องเข้าห้องอบไอน้ำ ชาวน้ำ อ่างน้ำอุ่น-เย็นหมุนเวียนกันไป และจะต้องมีห้องอาบน้ำ เปลี่ยนเครื่องแต่งกายประจำอยู่ด้วย พื้นที่ห้องทั้งหมดประมาณ 50 ตารางเมตร



ภาพ5-52 ห้องอบชาวน้ำเป็นห้องกันแยกย่อยภายใน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปกรณีศึกษา

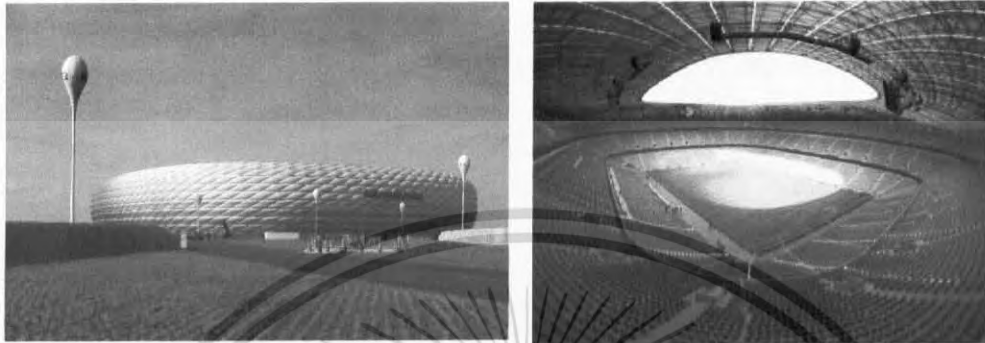
- ข้อดี**
1. อาคารศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬาฯ จัดแยกห้องสำหรับสมาชิกภายนอกได้ดี โดยจัดให้อยู่ชั้นล่าง ไม่ไปรบกวนกับองค์ประกอบที่เป็นพื้นที่เฉพาะของนักกีฬา
 2. มีการเปิดให้คนภายนอกสมัครเข้าเป็นสมาชิก จะสามารถหารายได้เข้าสู่โครงการได้อีกทางหนึ่ง



5.2 กรณีศึกษาในต่างประเทศ

5.2.1 Allianz Arena Stadium

ที่ตั้ง Frotzmaning เมือง Munich ประเทศเยอรมัน



โครงการ สนามกีฬาแห่งชาติแห่งใหม่

สถาปนิก Alpine Bau Deutschland GmbH และ Herzog and De Meuron

ความจุสนาม 66,000 ที่นั่ง

พื้นที่โครงการ 171,000 ตารางเมตร

พื้นที่อาคาร 37,600 ตารางเมตร

ขนาดสนามกีฬา 258 x 227 x 50 เมตร

เริ่มสร้าง พฤษภาคม 2002

สร้างเสร็จ พฤษภาคม 2005

งบประมาณในการก่อสร้าง 175 ล้านยูโร

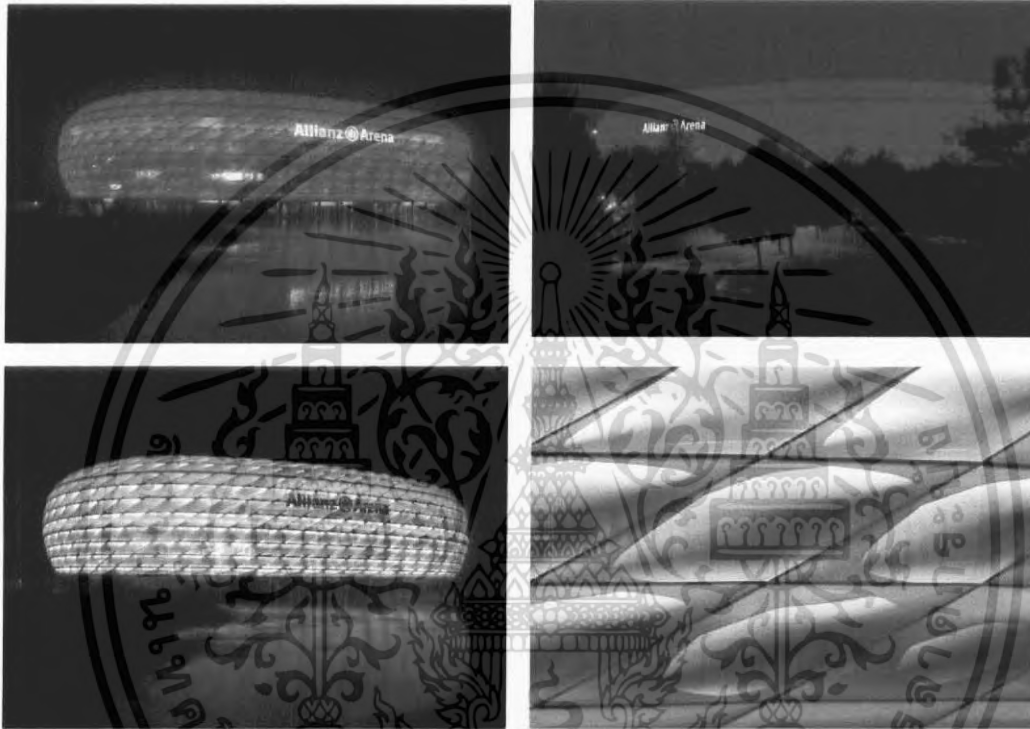
ความเป็นมาโครงการ

เนื่องจากประเทศเยอรมันได้เป็นเจ้าภาพฟุตบอลโลก ในปี 2006 จึงได้มีโครงการที่จะสร้างสนามกีฬาสำหรับการแข่งขันและเป็นสนามกีฬาแห่งชาติไปในตัว ซึ่งจะสร้างเพื่อแทนที่สนามกีฬา Olympic stadium เดิมที่ใช้มานานกว่า 20 ปี สำหรับใช้ในการแข่งขัน Olympic ปี 1986 ซึ่งตัวสนามที่สร้างใหม่นี้ยังเป็นสนามที่ใช้สำหรับการแข่งขันของ 2 สโมสรในเมืองคือ Bayern Munich และ 1860 Munich ที่ใช้สนามร่วมกันมาในสนามเดิม

แนวความคิดในการออกแบบ

เป็นสนามที่ต้องการความแปลกใหม่ กับความก้าวหน้าทางอนาคต ในแนวความคิดเดิมของสนามฟุตบอล คือใช้ facade เป็นรูปสี่เหลี่ยมขนมเปียกปูนเรียบ รอบอาคาร และสามารถเปลี่ยนสีให้มีชีวิตได้ตามความต้องการ และตามการแข่งขันในแต่ละการแข่งขัน

ความจริงรูปร่างเดิมของสนาม Olympic Stadium เป็นสัญลักษณ์ของเมืองมานาน แต่ปัจจุบันเป็น Allianz Arena แทนในรูปแบบของ Modern Architecture



ภาพ 5-53 แสดงวัสดุปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก

องค์ประกอบของโครงการ

- ที่จอดรถ9,800 คันในอาคารจอดรถจำนวน4ชั้น และอีก1,200คันในตัวสนามกีฬาอีก2ชั้น
- สำนักงาน และห้องประชุมขนาดใหญ่
- ห้องนักข่าว ขนาด 7,000 ตารางเมตรพร้อมทั้ง ส่วนบริการด้านอาหาร
- 28 ชุมนายของ
- ร้านอาหาร ขนาดใหญ่ 2ร้านสำหรับ 2สโมสรในเมือง ในทิศเหนือและ ใต้ เพื่อแยกออก

จากกัน

- ร้านอาหารรวมจำนวน 400ที่นั่ง
- ร้านกาแฟ จำนวน 350 ที่นั่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำใบเซ

- ส่วนบริการสำหรับเด็ก

- 55 ช่องสำหรับขายตั๋ว

- ร้านขายของที่ระลึก

- ห้องเปลี่ยนเสื้อผ้า จำนวน 4 ห้อง (สำหรับทั้ง 2 ทีม , ผู้ติดตามทั้ง 2 ทีม) , 4 ห้องสำหรับโค้ช

และ 2 ห้องสำหรับกรรมการ

รายละเอียดของสนามแข่งขันและอัฒจันทร์

- สนามแข่งขันขนาด 68 x 105 เมตร

- ที่นั่งชั้น 1 จำนวน 24,000 ที่นั่ง , ที่นั่งชั้น 2 จำนวน 30,000 ที่นั่ง , ที่นั่งชั้น 3 จำนวน 34,000 ที่

- scoreboard จำนวน 2 อัน สูงจากพื้น 42.5 เมตร

รายละเอียดของ Facade



ภาพ 5-54 แสดงภาพถ่ายวิทยุสถาปัตย์ปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก

ตัว facade มีทั้งหมด 2,874 แผ่น เป็นแผ่นอคติกรุปขนมเปียกปูน เป้าพองภายในบรรจุหลอดไฟ 3 สี คือ สี แดง น้ำเงิน และขาว ที่เอาไว้ใช้สำหรับเปิดเพื่อตกแต่งภายนอกอาคาร

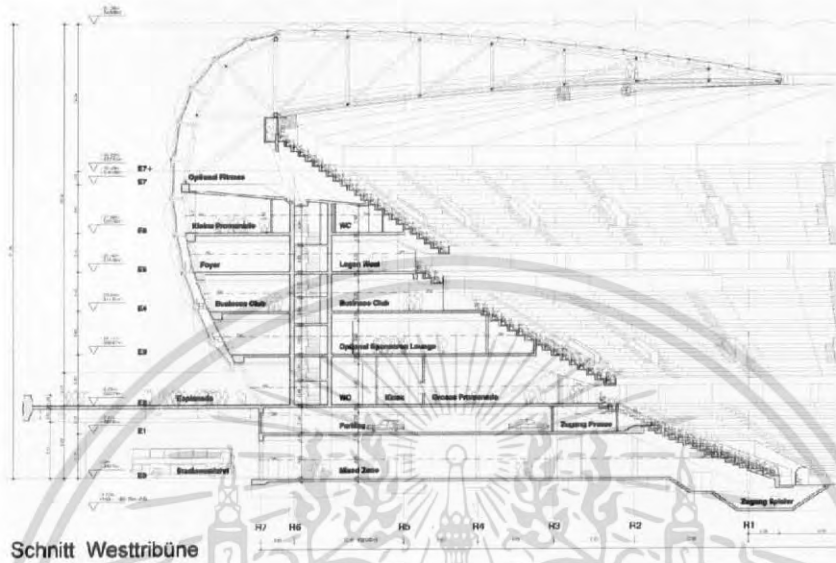
ในแต่ละแผ่นเคลือบด้วย ETFE foil (Ethylene Tetrafluoro-ethylene) หนา 0.2 มิลลิเมตร คุณสมบัติของแผ่นนี้สามารถกรองแสง UV ให้เข้ามาได้ 95% เพื่อใช้แสงจากธรรมชาติ และสามารถทนน้ำหนักในเวลาหิมะตก ได้หนา ถึง 1.6 เมตร



ภาพ 5-55 แสดงภาพถ่ายวิทยุสถาปัตย์ปิดผิวตัวอาคารสนามกีฬาหลัก

รูปแบบของการติดตั้ง ใช้ โครงถัก steel net เพื่อรองรับแผ่นอะลูมิเนียม โดยโครงถักเหล็กยึดติดกับโครงสร้างอาคาร

ระบบโครงสร้าง

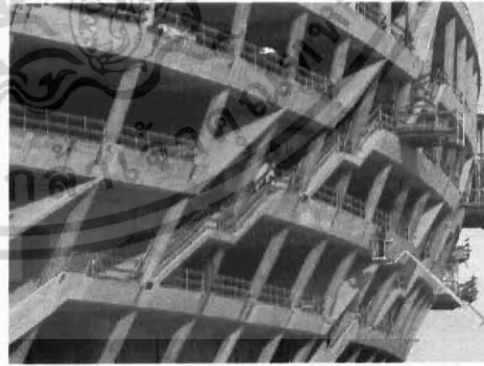
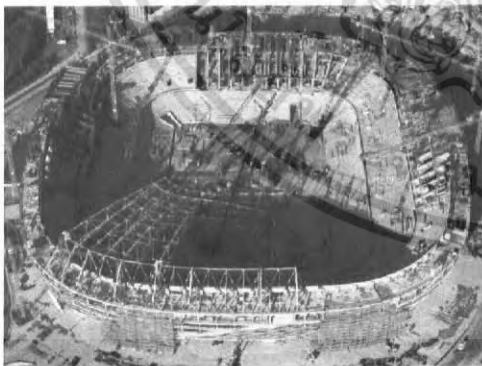


Schnitt Westtribüne

ภาพ 5-56 แสดงรูปตัดอัฒจันทร์

ตัวโครงสร้างของอัฒจันทร์ มีทั้งหมด 5 ชั้น ใช้โครงสร้าง เสาและคาน เพื่อรองรับตัวอัฒจันทร์ได้มากที่สุด และในด้านล่างของสนามที่เป็นจอยตรรก โครงสร้างส่วนนอกเป็นลักษณะโค้งเป็นเหลี่ยม เพื่อรับ facade ด้านนอกอาคาร

ตัวโครงสร้างหลังคาใช้ โครงสร้าง Truss 3 มิติ ในการรับตัวโครงสร้างหลังคา และรับน้ำหนักแผ่น facade ในด้านบนอีกด้วย





สรุปกรณีศึกษา

- ข้อดี**
1. ลักษณะภายนอกของตัวสนามกีฬาหลัก ตอบสนองต่อความต้องการของแนวความคิดได้อย่างดี และดึงดูดคนภายนอกได้มาก
 2. มีการใช้แสงจากธรรมชาติจากภายนอกเข้าสู่ในสนามกีฬาได้โดยรอบ
 3. ทางสัญจรของคนเข้าสู่สนาม สามารถเข้าได้ง่าย เพราะยกเหนือที่จอดรถด้านล่างถึง 2 ชั้น และไม่ cross กันระหว่างคนกับรถ

- ข้อเสีย**
1. ภายนอกกับภายในสนามกีฬามีความแตกต่างกันอย่างชัดเจน ภายนอกดูตื่นตาตื่นใจ แต่ภายในดูธรรมดา เหมือนสนามกีฬาทั่วไป
 2. การดูแลรักษา ส่วน facade ทำได้ยากเพราะ ออกไปทำได้ยาก โดยรอบ และมีต้นทุนที่สูงมาก

5.2.2 THE ACADEMY : LIVERPOOL FOOTBALL CLUB

ที่ตั้ง เมืองลิเวอร์พูล ประเทศอังกฤษ



ภาพ 2-57 แสดงด้านหน้าของวิทยาลัย

สโมสรฟุตบอลลิเวอร์พูล เป็นสโมสรที่ประสบความสำเร็จในการฝึกอบรมเยาวชนให้มีความสามารถด้านกีฬาฟุตบอลและให้ประสบการณ์เป็นจำนวนมากการสร้างสถาบันการฝึกสอนและสิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ที่จะเป็นประโยชน์ในการฝึก และเป็นการผลักดันนักเตะท้องถิ่นหรือ นักเตะเยาวชน เข้ารับการฝึก เพื่อให้ขึ้นสู่นักเตะอาชีพได้

โดยวิทยาลัยแห่งนี้มีองค์ประกอบดังต่อไปนี้

1. ห้องบรรยาย (TOM SAUNDERS LECTURE THEATRE)

เป็นห้องบรรยายรวม ซึ่งจะทำการสอนในวันจันทร์, วันพุธ และวันศุกร์ ช่วงเวลาเช้า ส่วนในช่วงบ่าย จะเป็นการนำเทปที่บันทึกการแข่งขันในนัดที่ผ่านมากของนักเรียนมาดู และวิเคราะห์ถกเถียงถึงการเล่นในนัดนั้นๆ

2. หอเกียรติยศ (LEGEND WALL)

เป็นคล้ายหอเกียรติยศ ที่ซึ่งจะเป็นที่ที่ประกาศเกียรติคุณของนักฟุตบอลที่ผ่านการฝึกของสถาบันแห่งนี้ที่กลายเป็นตำนานของวงการฟุตบอล ซึ่งจะทำให้นักเรียนรุ่นหลังมีความภาคภูมิใจในสถาบัน และเกิดแรงบันดาลใจที่จะตั้งใจฝึกฝน จนมีความสามารถในระดับที่จะกลายเป็นตำนานได้

3. ส่วนการศึกษา (EDUCATION)

เป็นส่วนการศึกษาทั่วไป ที่มีความทันสมัยพร้อมไปด้วยระบบคอมพิวเตอร์ครบวงจร นักเรียนจะได้เรียนวิชาทั่วไป และวิชาชีพที่สามารถนำไปเป็นอาชีพได้หลังจากเลิกเล่นฟุตบอลแล้ว ซึ่งจะเป็นวิชาที่เกี่ยวข้องกับการกีฬา เช่น วิชาวิทยาศาสตร์การกีฬา นักเรียนที่จะเป็นนักฟุตบอลอาชีพต่อไปนั้นอาจจะไม่ได้ครบทุกคน การใช้วิชาชีพในวงการกีฬาฟุตบอลก็เป็นทางหนึ่งที่จะช่วยส่งเสริมการกีฬาต่อไป

4. ส่วนนันทนาการ (POOL ROOM)

เป็นพื้นที่นันทนาการแก่นักเรียนที่ต้องฝึกฝนกีฬา และการเรียนมาด้วยความเหน็ดเหนื่อย การมีห้องพักผ่อนจึงเป็นสิ่งจำเป็นที่ขาดไม่ได้ พื้นที่นี้ประกอบไปด้วย โต๊ะพูล โต๊ะเกมฟุตบอล โต๊ะเทเบิลเทนนิส และพื้นที่พักผ่อนทั่วไป



ภาพ2-58 แสดงส่วนนันทนาการ

5. ส่วนรับประทานอาหาร (CAFETERIA)

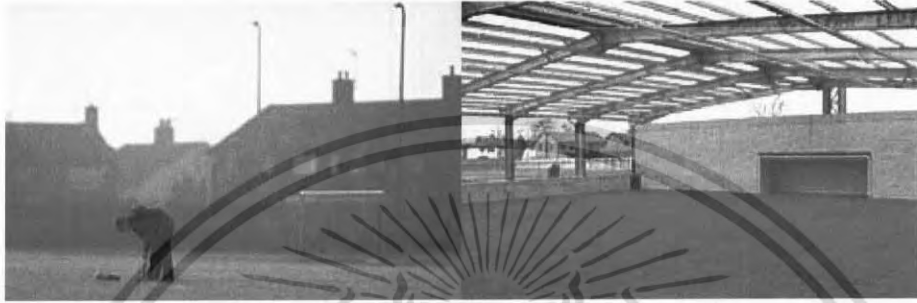
เป็นพื้นที่รับประทานอาหารร่วมกันของนักเรียน ซึ่งทางสถาบันจะจัดอาหารให้กับนักเรียนทุกคน โดยจะมีการควบคุมคุณภาพ และโภชนาการ เพื่อให้นักเรียนมีสภาพร่างกายที่ดีที่สุด พร้อมทั้งจะทำการฝึก



ภาพ2-59 แสดงส่วนรับประทานอาหาร

6. สนามซ้อม (PITCHES)

เป็นสนามหญ้าที่ใช้ในการฝึกซ้อม 10 สนาม แบ่งเป็นสนามหญ้า 4 สนามขนาดมาตรฐาน 2 สนามเป็น สนาม รุนยาวชน และ 3 สนามเป็นสนามรูลูกเล็ก ทุกสนามมีคุณภาพดีเท่าเทียมกัน การรดน้ำสนามหญ้านั้นใช้น้ำจากบ่อใต้ดินลึก 300 ฟุต และมีหัวฉีดน้ำ 200 หัวฉีด ทั้งสนาม เนื่องจากพื้นดินของสนามเป็นพื้นทรายอัด จึงต้องแน่ใจว่าน้ำจะกระจายทั่วถึงจะชุ่มชื้นตลอดเวลา



ภาพ2-60 สนามซ้อม

7. สนามแข่งขัน (MATCH PITCH)

เป็นสนามแข่งขันของนักเรียนอายุ 9 ปีขึ้นไปที่จะใช้แสดงความสามารถ และเพิ่มประสบการณ์ในการลงเล่นในสนามจริง ซึ่งจะมีเจ้าหน้าที่ของทีมคอยจับตามาตรการของนักเรียน หากมีความสามารถในระดับที่น่าพอใจ นักเรียนก็จะสามารถได้รับเลือกเข้าติดทีมชุดไม่เกิน 17 ปี หรือ 19 ปีได้ และที่สำคัญจะมีแมวมองจากทีมชุดใหญ่เข้ามาดูการแข่งขันด้วย



ภาพ2-61 สนามแข่งขัน

8. โรงยิมเนเซียม (GYMNASIUM)

เป็นโรงยิมเนเซียมมอเนกประสงค์ที่ให้นักเรียนได้สร้างเสริมสมรรถภาพของร่างกายด้านอื่นๆ ที่กีฬาฟุตบอลทำไม่ได้มากนัก และเป็นการผ่อนคลายความเครียด



ภาพ5-62 สนามซ้อมใน โรงยิมเนเซียม

9. ศูนย์การแพทย์ (MEDICAL CENTRE)

เป็นศูนย์การแพทย์ ที่มีแพทย์ และเจ้าหน้าที่กายภาพประจำอยู่ตลอดเวลา มีอุปกรณ์ที่จำเป็นครบถ้วน เช่น อ่างสำหรับบำบัดอาการด้วยน้ำ อุปกรณ์ทุกอย่างที่ศูนย์นี้ ออกแบบมา โดยเฉพาะสำหรับขนาดสัดส่วนที่เหมาะสมกับเยาวชน



ภาพ5-63 แสดงศูนย์การแพทย์

10. ส่วนบริการซักผ้า (LAUNDRY)

เป็นศูนย์ซักผ้าของสถาบัน เจ้าหน้าที่จะมารับผ้าไปซักในทุกๆ วันจันทร์ และจัดเตรียมชุดกีฬาที่ใช้ในการฝึกซ้อมในทุกๆวัน และมีหน้าที่ที่จะต้องซ่อมแซมเครื่องแต่งกายที่ชำรุด และติดหมายเลขประจำตัวของชุดฝึกซ้อมที่นักเรียนอายุตั้งแต่ 7-8 ปีขึ้นไป ทุกคนจะมีหมายเลขของตนเองคล้ายกับผู้เล่นในทีมชุดใหญ่

11. ห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย (DRESSING ROOM)

เป็นห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย ทางสถาบันมีห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย 10 ห้อง นักเรียนทุกคนมีอุปกรณ์ในห้องเป็นของตัวเองแต่ละคน ซึ่งเจ้าหน้าที่จะดูแลความเรียบร้อยทุกอย่างเป็นอย่างดีในวันหนึ่งๆ อาจมีการฝึกซ้อมในสนามแข่งขันถึง 6 ครั้ง ดังนั้น สิ่งอำนวยความสะดวกต่างๆ ต้องเตรียมพร้อมอยู่ตลอดเวลา



ภาพ5-64 แสดงห้องเปลี่ยนเครื่องแต่งกาย

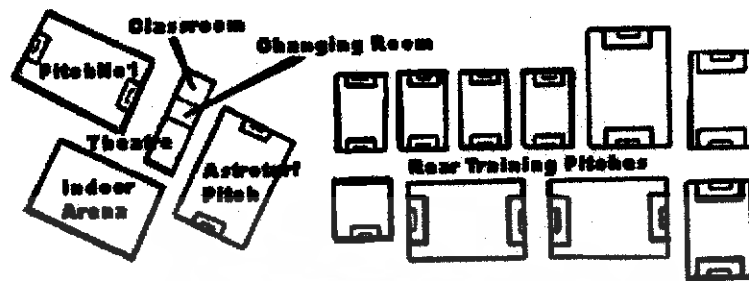


ภาพ5-65 ภายในสถาบัน



ภาพ5-66 ภายนอกสถาบัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 5-67 ผังของสถาบัน

สรุปกรณีศึกษา

- ข้อดี**
1. เนื่องจากสโมสรลิเวอร์พูลเป็นสโมสรขนาดใหญ่ มีเงินทุนสูง การจัดการสิ่งแวดล้อม สิ่งอำนวยความสะดวก จึงมีพร้อม และเหมาะสมมาก
 2. การวางผังสนามของโครงการควรวางให้ถูกต้องตามทิศทางของแดด ซึ่งมีผลกระทบต่ออารมณ์มองเห็นของผู้ใช้ตัวสนาม เนื่องจากประเทศอังกฤษมีแดดไม่มาก และไม่ร้อนมาก จึงไม่ค่อยมีผลมากนัก
 3. มีสนามซ้อมในร่ม เมื่อสำหรับอากาศเย็นจัด ฝนตก หรือหิมะตก สามารถนำมาใช้ในโครงการจริงได้

- ข้อเสีย**
1. สถานที่ตั้งของโครงการอยู่ในชุมชนที่อยู่อาศัยในเมืองลิเวอร์พูลเอง อาจทำให้เกิดเสียงรบกวนโดยรอบได้
 2. รูปแบบของอาคารไม่ได้แสดงรูปลักษณะทางสถาปัตยกรรมมากนัก ใช้แสดงเฉพาะความเป็นเอกลักษณ์ของสโมสรเท่านั้นเอง

บทที่ 6

แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

6.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณโครงการ

สำหรับโครงการนี้การวางผังบริเวณโครงการ เป็นสิ่งสำคัญที่สุดในการออกแบบ เนื่องจาก มีพื้นที่ใช้สอยของโครงการมีมาก มีอาคารใช้สอยหลายประเภท และกิจกรรมการใช้งานของผู้ใช้โครงการมีความหลากหลาย และแตกต่างกันหลายกลุ่มและหลายประเภท ตามการใช้งาน เพื่อให้มีความเหมาะสมในการวางผังบริเวณ จึงมีแนวความคิดหลักที่สำคัญ คือ

- ต้องแยกพื้นที่ใช้งานที่เป็นพื้นที่สาธารณะออกจากพื้นที่ใช้สอยของคนภายในโครงการโดยสิ้นเชิงเพื่อความเหมาะสมในการดำเนินโครงการในส่วนของโรงเรียน ส่วนฝึกซ้อมฟุตบอล กับส่วนที่เป็นพื้นที่สาธารณะนั้นก็คือนามกีฬาแข่งขันหลักที่เปิดใช้สำหรับคนภายนอกได้
- การจัดองค์ประกอบต่างๆลงในพื้นที่โครงการ จะต้องวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการให้ดี โดยมีให้มีปัญหาใดๆ จากภายนอกเข้ามารบกวนภายในโครงการ และมีให้โครงการสร้างปัญหาหรือมลภาวะแก่อาคารข้างเคียง หรือบริเวณรอบข้างของโครงการ
- พื้นที่ของนักเรียน และเจ้าหน้าที่โครงการ จะต้องมีความเป็นส่วนตัวและเหมาะสมแก่การทำกิจกรรมในแต่ละวัน
- ต้องจัดวางผังให้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมของผู้ใช้โครงการ
- พื้นที่ของสนามกีฬาแข่งขันหลัก และส่วนบริการสาธารณะจะต้องเข้าถึงได้ง่ายจากภายนอกของโครงการและสามารถเห็นได้ชัด
- มีการจัดเส้นทางสำหรับคนและรถไม่ตัดกันเพื่อความสะดวกรวดเร็วและเพื่อความปลอดภัย สำหรับโครงการที่มีคนใช้บริการจำนวนมาก
- ต้องจัดวางผังให้มีความสอดคล้องกับกิจกรรมของผู้ใช้โครงการ
- คำนึงถึงทิศทางของ แดด ลม ฝน
- โครงการนี้ต้องมีการใช้ธรรมชาติ หรือพื้นที่สีเขียว ภายในโครงการ เพราะเป็นโครงการที่มีความเป็นสาธารณะมากในส่วนของสนามกีฬาหลัก
- เส้นทางรถบริการจะต้องไม่รบกวนภายในพื้นที่ในส่วนของโรงเรียน และห้องพักเพื่อความสงบเรียบร้อย และไม่รบกวนการเรียนการสอน รวมทั้งการฝึกซ้อมฟุตบอลภายในโครงการที่มีความเป็นส่วนตัวค่อนข้างสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

จากการวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการใน บทที่3 ทำให้เห็นได้ถึงศักยภาพของที่ตั้งและปัญหาต่างๆที่ต้องนำมาพิจารณาในการออกแบบวางผังบริเวณ โดยสรุปแล้วสามารถพิจารณาได้ดังนี้

โดยที่มีข้อกำหนดที่มีผลต่อการวางผังโครงการหลักๆอยู่ 2 ข้อ คือ

1) รัยะร่นตามกฎหมาย 15 เมตร อ้างอิงจาก กฎหมายอาคาร1 หน้า5-252 ว่าด้วยข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร เรื่อง กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้าง คัดแปลง ใช้หรือเปลี่ยนอาคารบางชนิดหรือบางประเภทริมถนนราชพฤกษ์ทั้งสองฟาก ในระยะ15เมตร พ.ศ.2547



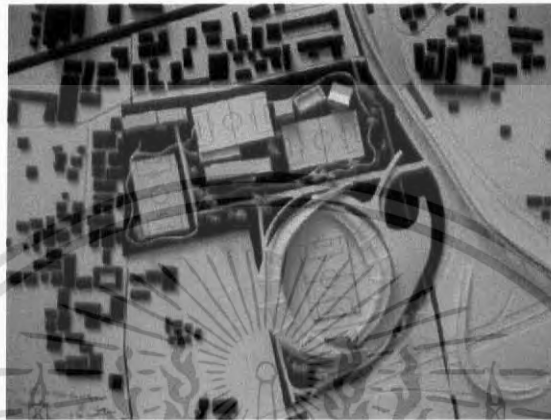
ภาพ6-1 แสดง รัยะร่นตามกฎหมาย 15 เมตร บริเวณถนนราชพฤกษ์ และถนนกัลปพฤกษ์
ที่มา <http://earth.google.com/> (24/10/2548)

2) หลักการวางสนามฟุตบอลที่ถูกต้องและเหมาะสม

ลักษณะของการวางตำแหน่งของสนามกีฬา สำหรับฟุตบอลอาจวางได้ตั้งแต่ 285° - 360° ถึง 0° - 20° (แนวเหนือใต้) หรือประมาณ 15 องศาเฉียงไปทางทิศตะวันตกจากด้านทิศเหนือ (อ้างอิงจากบทที่4 หน้า4-11)

หลังจากได้รู้ข้อกำหนดทั้ง2ข้อ ซึ่งเป็นข้อกำหนดที่สำคัญที่มีผลกับการวางผังโครงการเป็นอย่างมาก จึงได้ลองทำการวางผัง โดยใช้วิธีตัดหุ่นจำลอง3แบบ เพื่อให้เห็นภาพรวมของโครงการได้อย่างชัดเจนและเป็นรูปร่างมากขึ้น

MASS STUDY ALTERNATIVE 1



ภาพ6-2 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 1

ถ้าวางสนามฟุตบอลแนวขวางจะเป็นการวางที่ไม่เหมาะสมกับทิศทางของแดด และการใช้สนามของผู้ใช้บริการภายนอก หรือนักกีฬาที่เข้ามาใช้บริการ

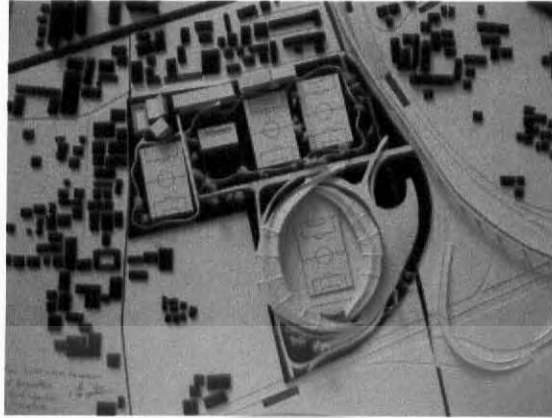
MASS STUDY ALTERNATIVE 2



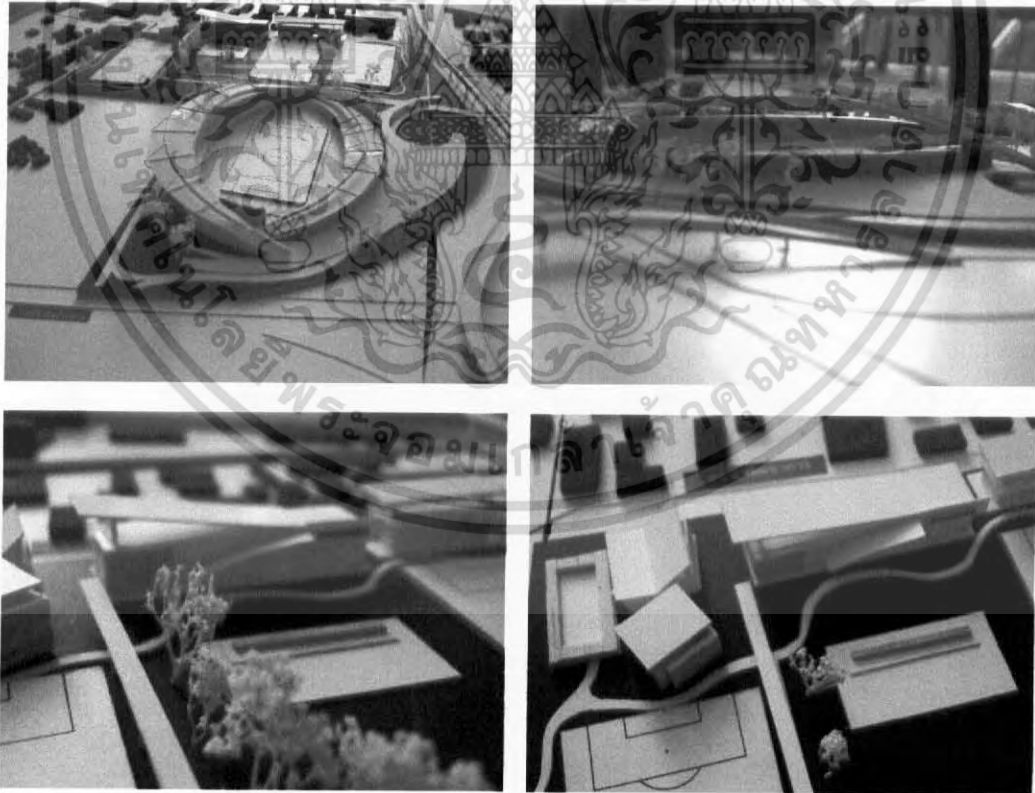
ภาพ6-3 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 2

วางสนามกีฬาติดกันทั้งหมด ในส่วนฝึกซ้อมและโรงเรียนเพื่อการใช้งานที่ต่อเนื่องกันของสนามกีฬา แต่ในส่วนของอาคารขาดการเชื่อมต่อกันของกิจกรรมภายในโรงเรียนเอง ซึ่งยังไม่เหมาะสมมากนัก

MASS STUDY ALTERNATIVE 3



ภาพ6-4 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 3
การวางสนามกีฬาควรวางให้เหมาะสมกับการใช้งานและกิจกรรม ภายใน
โครงการโดยที่มีการสอดคล้องของอาคารเพื่อการเข้าถึงของผู้ใช้บริการ
จากการวิเคราะห์แล้วจะได้ ทางเลือกที่3 ซึ่งมีความลงตัวและเหมาะสม กับตัว
โครงการในการวิเคราะห์ทั้ง3แบบแล้ว



ภาพ6-5 แสดง MASS STUDY ALTERNATIVE 3 ภายในโครงการ

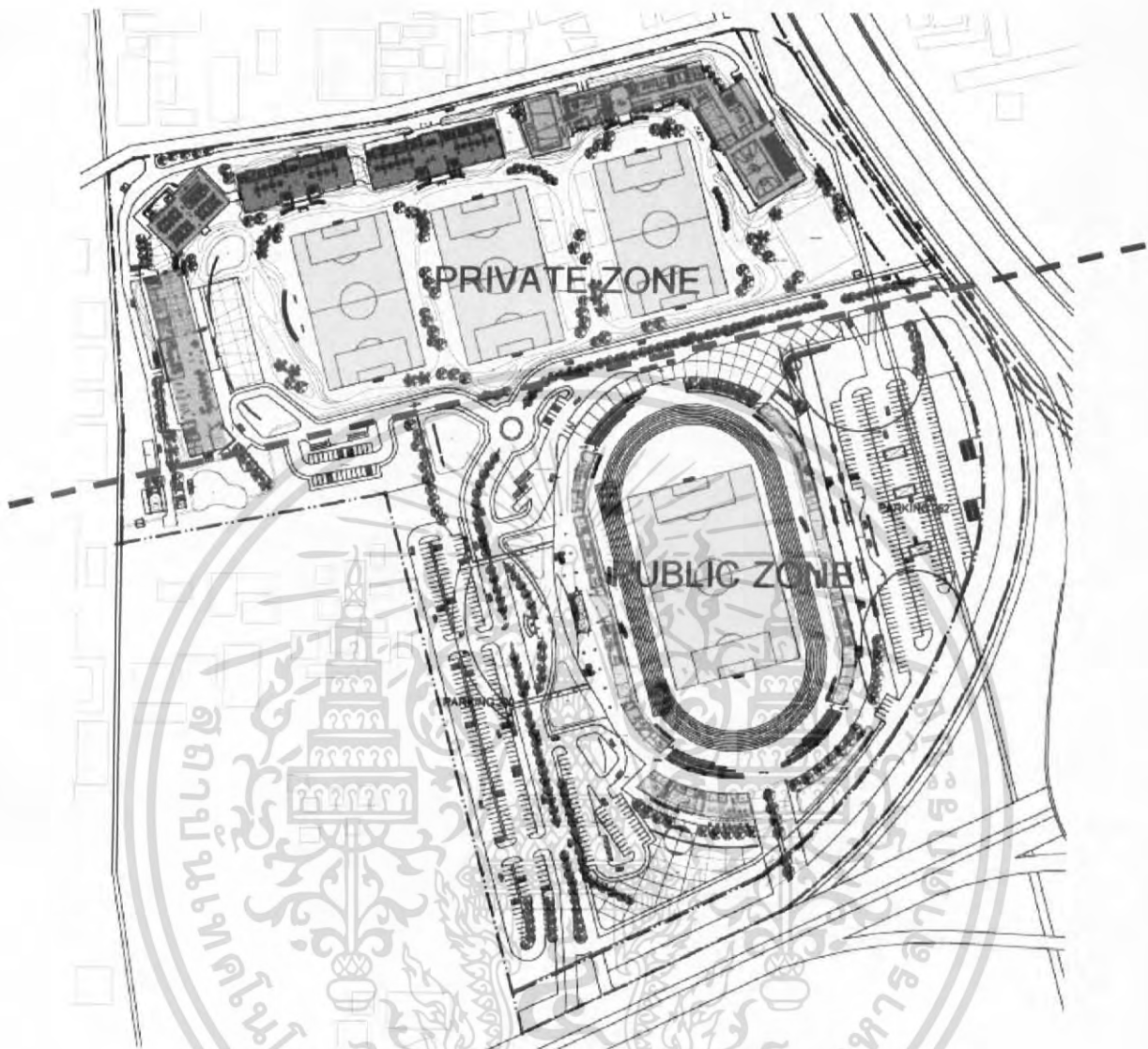
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 6-6 แสดงผังรวม ของโครงการทั้งหมด

- | | |
|---------------------|---------------------------|
| 1. โรงเรียน | 2. โรงอาหาร |
| 3. หอพักเจ้าหน้าที่ | 4. หอพักนักเรียน |
| 5. ส่วน SPORT CLUB | 6. ส่วนฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอล |
| 7. ส่วนสนามกีฬาหลัก | 8. ส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา |

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ6-7 แสดงผังรวมของโครงการ และการแบ่งพื้นที่ใช้สอยหลักๆ

ส่วนของ สนามกีฬาหลัก และศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา เป็นส่วนที่คนภายนอกสามารถ
เข้าได้ โดยเป็นส่วน PUBLIC ZONE

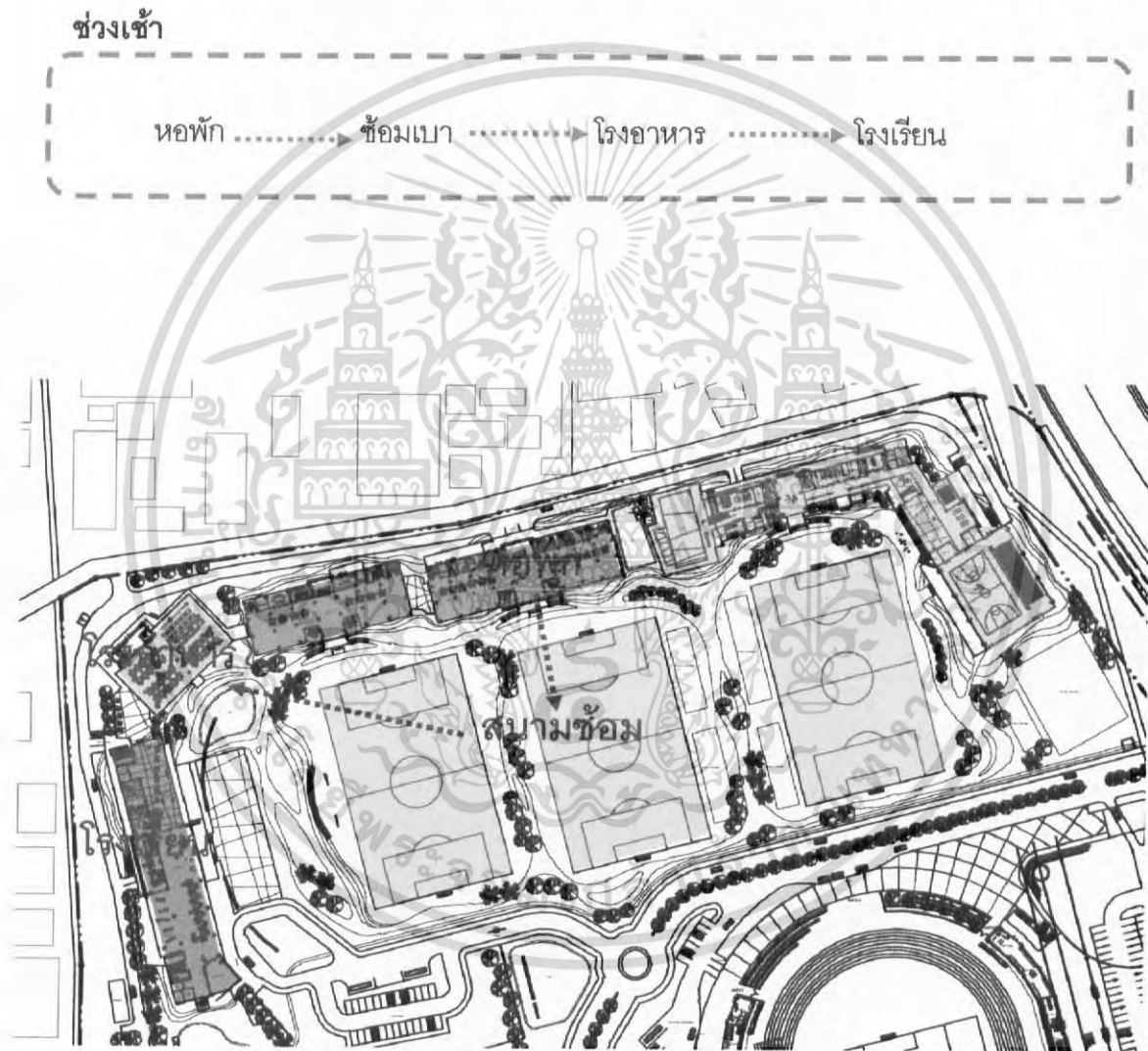
ส่วนของ โรงเรียน โรงอาหาร หอพัก สนามกีฬาอื่นๆ และส่วนฝึกซ้อมกีฬาฟุตบอล เป็นส่วน
ที่คนภายในใช้ได้เท่านั้น เป็นส่วน PRIVATE ZONE

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.1.1 แนวความคิดในการวางผังบริเวณส่วน FOOTBALL ACADEMY

การวางผังของส่วน FOOTBALL ACADEMY สอดคล้องต่อการใช้งานของนักเรียน และสัมพันธ์กับตารางการเรียนและฝึกซ้อมฟุตบอลในแต่ละวัน โดยที่ไม่ทำให้นักเรียนเกิดความหน้าเบื่อในการทำกิจกรรม

ความสัมพันธ์ระหว่างตารางการเรียน และการฝึกซ้อมฟุตบอล



ภาพ6-8 แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ1

ช่วงบ่าย

โรงเรียน.....>โรงอาหาร.....>โรงเรียน.....>ห้องฟุตบอล

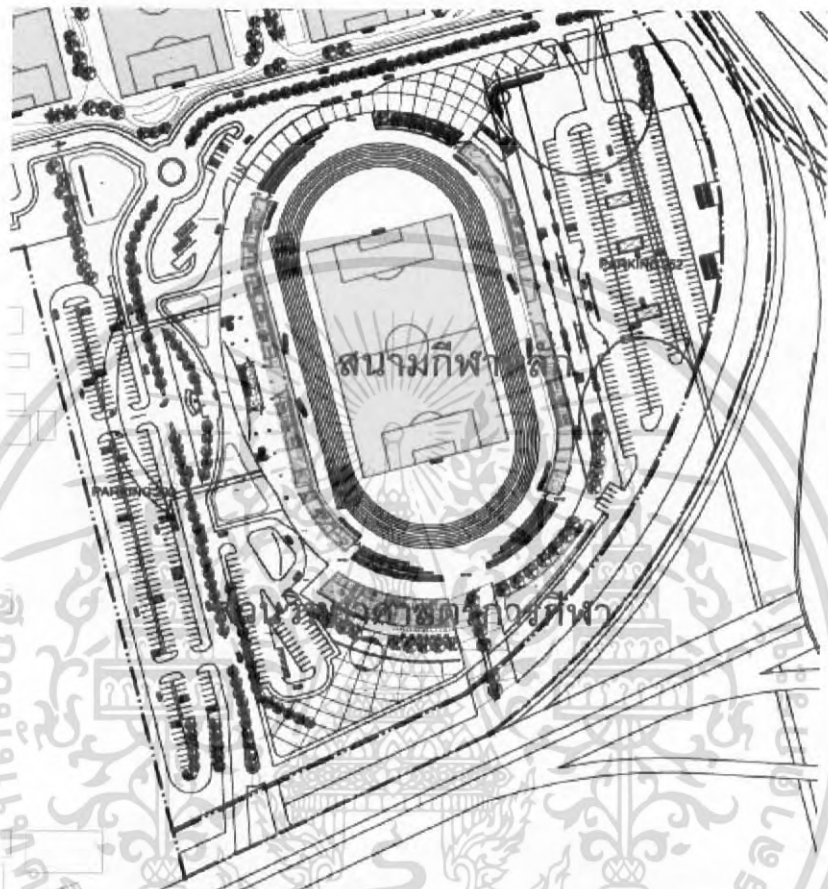


ภาพ6-9แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ 2

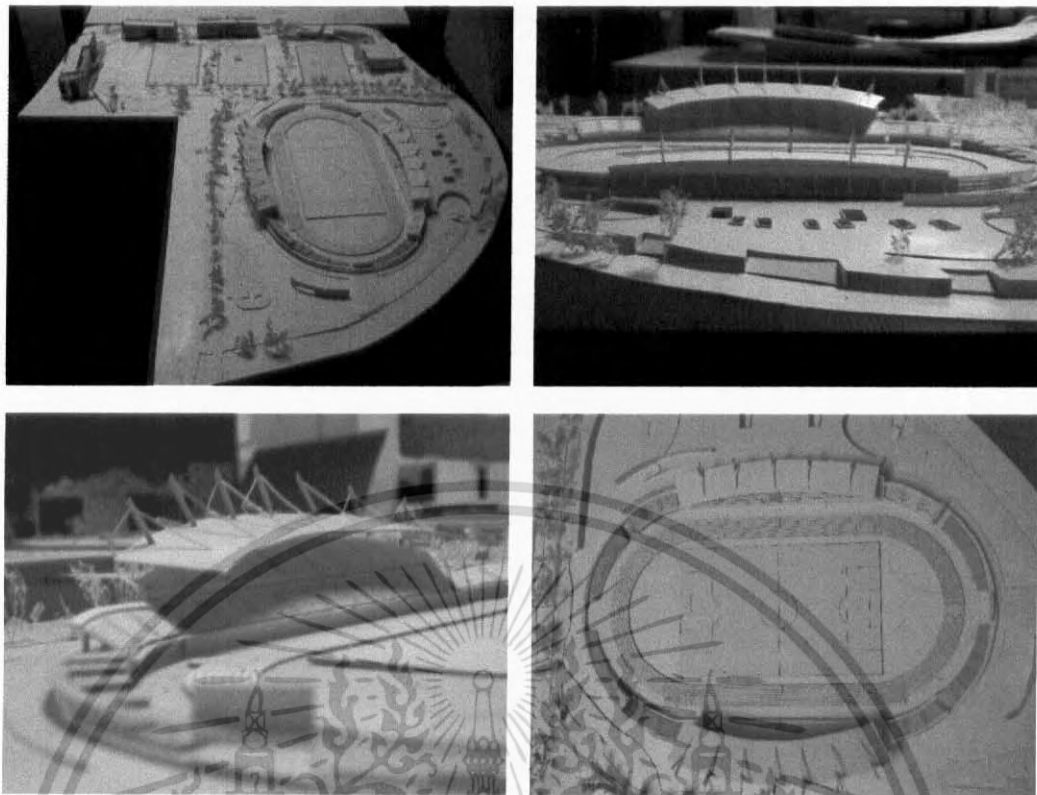


ภาพ6-10 แสดง MASS MODEL ส่วนของ FOOTBALL ACADEMY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ 6-11 แสดงผังรวมของโครงการ และแนวความคิดในการออกแบบ 3

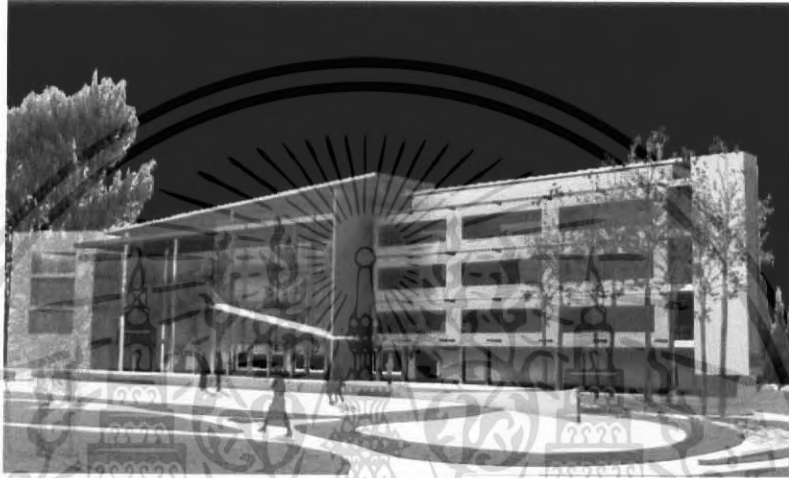


ภาพ6-12 แสดง MASS MODEL ส่วน MAIN STADIUM

6.2 แนวความคิดในการออกแบบสถาปัตยกรรม

6.2.1 แนวความคิดในการออกแบบส่วน FOOTBALL ACADEMY

เน้นที่ความโปร่ง โล่ง ของตัวอาคารเมื่อมองเห็น คล้ายลักษณะของต้นไม้ เพื่อก่อให้เกิดความสบาย ร่มรื่น สามารถเกิดกิจกรรมได้ตลอดเวลา เพื่อความผ่อนคลายของนักเรียน ละดูไม่อึดอัด โดยการที่ให้ชั้นแรกของทุกอาคารโล่ง และยกสูงขึ้น และมี CONTOUR นำเข้าสู่อาคาร ทั้งการมองและการเข้าไปใช้



ภาพ6-12 แสดง มุมมองภายนอกส่วน โรงเรียน



ภาพ6-13 แสดง มุมมองภายนอกส่วน SPORT CLUB

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพ6-14 แสดง มุมมองภายนอกส่วนหอพัก



ภาพ6-15 แสดง มุมมองภายใน ส่วน FOOTBALL ACADEMY

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.2.1 แนวความคิดในการออกแบบส่วน MAIN STADIUM

ต้องการให้ตัว สนามกีฬาหลัก เป็นส่วนหนึ่งของธรรมชาติ โดยที่ให้มี การ สอดแทรก ความเป็นธรรมชาติเข้าสู่ตัวสนามกีฬา โดยที่ตัวอาคารไม่ขัดกับธรรมชาติโดยรอบ



ตัวอาคารเป็นส่วนหนึ่งกับพื้น
ในลักษณะ ของ CONTOUR ที่ไหล
เข้าสู่ตัวอาคาร

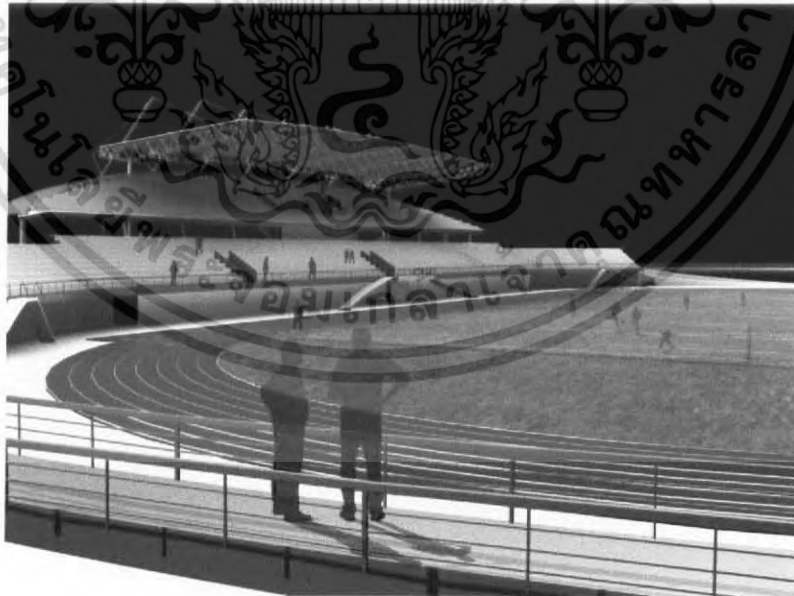


ตัวที่นั่ง ใช้ CONTOUR ที่
เกิดขึ้นเป็นการเข้าสู่โครงการ ได้ในอีก
ทางหนึ่ง และเพื่อความกลมกลืนกัน

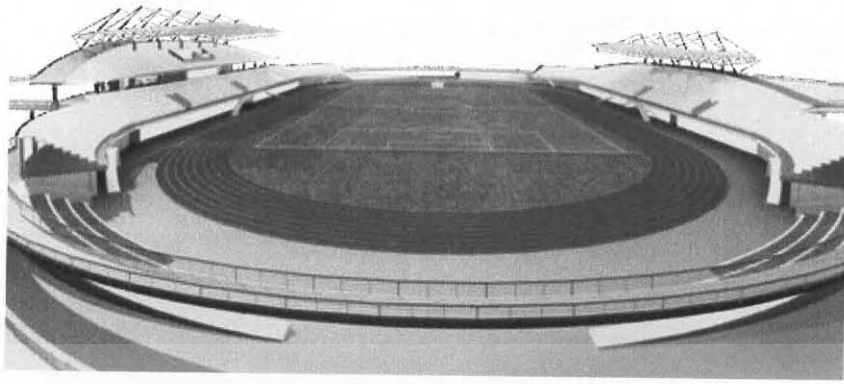


ตัวโครงสร้างใช้เส้นสายโยง
โยงไปมาเป็นส่วนหนึ่งของโครงสร้าง
หลังคา และกลมกลืนกับธรรมชาติ

ภาพ6-16 แสดง แนวความคิดในการออกแบบส่วน สนามกีฬาหลัก



ภาพ6-17 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 1



ภาพ6-17 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 2



ภาพ6-18 แสดง มุมมองภายในส่วนสนามกีฬาหลัก 3



ภาพ6-18 แสดง มุมมองภายนอก ส่วน วิทยาศาสตร์การกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6.3 แนวความคิดในการจัดระบบสัญจรภายในส่วน สนามกีฬาหลัก

- ทางรถยนต์

มีทางเข้าหลักทางด้านถนนกัลปพฤกษ์ ซึ่งเป็นทางที่คนใช้มากที่สุดเพราะเป็นเส้นทางที่มาจากนอกเมือง และมีทางเข้ารองทางด้านถนนราชพฤกษ์ ที่มาจากนอกเมือง



ภาพ 6-19 แสดง ผังโครงการ และระบบสัญจรของรถยนต์

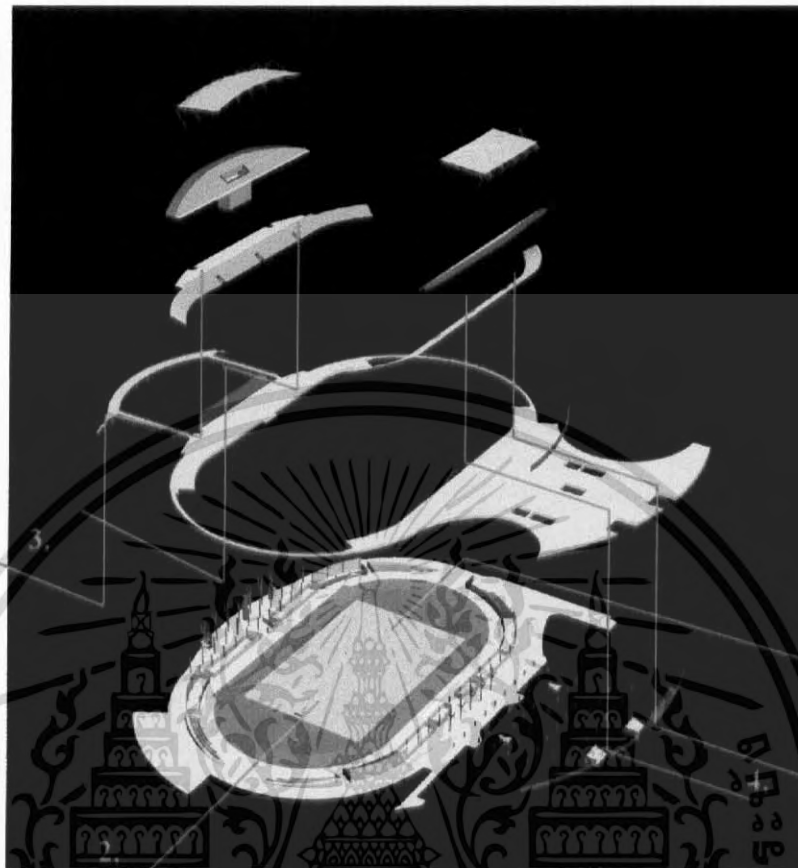
● MAINDROP OFF ● VIP MAINDROP OFF

● ที่จอดรถสำหรับคนที่มาใช้บริการของสนามกีฬา โดยได้แบ่งเป็น 2ฝั่ง ในการเข้าสู่อาคารได้อย่างคล่องตัว

● ที่จอดรถสำหรับนักกีฬา และนักข่าว

● ที่จอดรถสำหรับศูนย์วิทยาศาสตร์การกีฬา

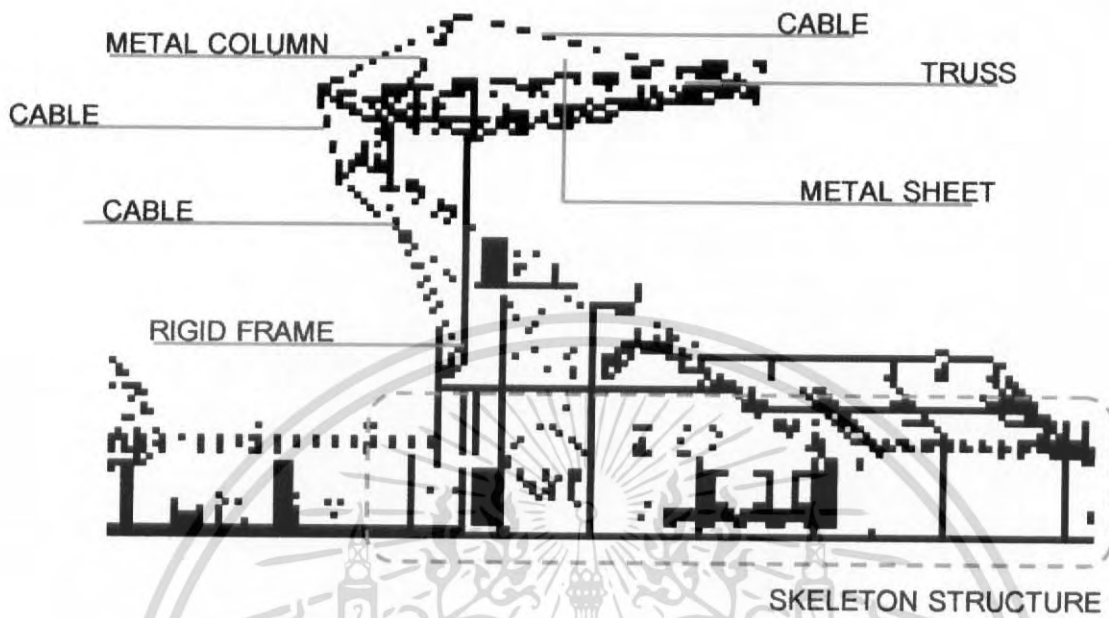
- ทางเท้า



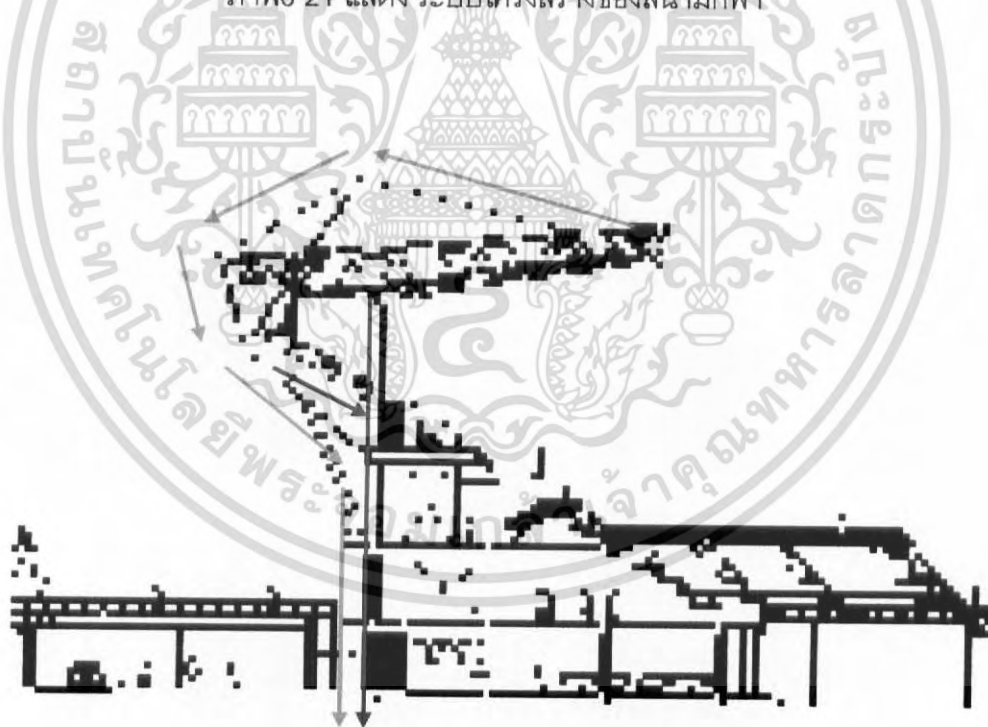
ภาพ6-20 แสดง ระบบสัจจกรของทางเท้า

1. เข้าจากทางด้านถนนราชพฤกษ์
2. เข้าจากทางด้านถนนกัลปพฤกษ์
3. เข้าจากทางด้านที่จอดรถฝั่งตะวันตก
4. เข้าจากทางด้านที่จอดรถฝั่งตะวันออก

6.4 แนวความคิดระบบโครงสร้างหลังคาสนามกีฬา



ภาพ6-21 แสดง ระบบโครงสร้างของสนามกีฬา



ภาพ6-22 แสดง ระบบการถ่ายแรงของโครงสร้างหลังคาสนามกีฬา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บรรณานุกรม

การได้มาซึ่งข้อมูลและเอกสารอ้างอิง

สมาคมฟุตบอลแห่งประเทศไทย ในพระบรมราชูปถัมภ์ สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับฟุตบอล และรูปแบบการบริหารโครงการ การจัดการแข่งขัน รูปแบบการฝึกฟุตบอล

การกีฬาแห่งประเทศไทย สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับองค์กร สนามกีฬาและอุปกรณ์

สำนักวิทยาศาสตร์การกีฬา สำหรับข้อมูลเกี่ยวกับวิทยาศาสตร์การกีฬา รูปแบบการรักษาพยาบาล การออกกำลังกาย

Bradford Perkin ,Building type basics for Elementary School and Secondary Schools. Newyork : John Wiley &sons inc ,2001

The sport council UK ,Hand book of sports and Recreational Building Design 2 Indoor sports. London :The Architechural Press ,1981

The sport council UK ,Hand book of sports and Recreational Building Design 3 Indoor sports. London :The Architechural Press ,1981

Peter Sturzebecher & Sigrid Ulrich ,Architechure for Sport. Great Britain : Wiley-Academy ,a division of John Wiley & Sons Ltd. ,2002

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

กฎหมาย และเทศบัญญัติที่เกี่ยวข้อง

กฎกระทรวง

ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517)

ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479

อาศัยอำนาจตามความในมาตรา 8 วรรคสอง แห่งพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ซึ่งแก้ไขเพิ่มเติมโดยประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 192 ลงวันที่ 31 กรกฎาคม พ.ศ. 2515 รัฐมนตรีว่าการกระทรวงมหาดไทยออกกฎกระทรวงไว้ดังต่อไปนี้
ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

(1) ในเขตท้องที่กรุงเทพมหานคร เฉพาะในเขตเทศบาลนครหลวงตามประกาศของคณะปฏิวัติ ฉบับที่ 25 ลงวันที่ 21 ธันวาคม พ.ศ. 2514

(ก) โรงมหรสพ ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คัน ต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 20 ที่
เศษของ 20 ที่ให้คิดเป็น 20 ที่

(ข) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 60 ตารางเมตร เศษของ 60 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 60 ตารางเมตร

ดังนั้น อัฒจันทร์ภายในโครงการมีความจุประมาณ 10,000 ที่นั่ง ตามกฎกระทรวงดังกล่าวจะต้องมีที่จอดรถ 500 คัน และส่วนของบริหารกับส่วนวิทยาศาสตร์การกีฬา มีพื้นที่รวมกัน 2,385 ตารางเมตร จะต้องมีที่จอดรถ 40 คัน

ระยะกำหนดต่างๆในอาคารเรียน

1. กำหนดขนาดห้องเรียน

การกำหนดขนาดห้องเรียนสำหรับโรงเรียนในสังกัดกระทรวงศึกษาธิการ มีดังนี้

(ถือหลักเกณฑ์การคิดพื้นที่โดยเฉลี่ยของห้องเรียนประมาณ 1.5 ตารางเมตรต่อนักเรียน 1 คน)

- นักเรียนจำนวน 30 คน ขนาดห้องเรียนไม่เล็กกว่า 6.00 x 8.00 ตารางเมตร
- นักเรียนจำนวน 35 คน ขนาดห้องเรียนไม่เล็กกว่า 6.00 x 9.00 ตารางเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- นักเรียนจำนวน 40 คน ขนาดห้องเรียนไม่เล็กกว่า 7.00 x 9.00 ตารางเมตร หรือ 8.00 x 8.10 ตารางเมตร

2. ความสูงของห้องเรียน

- ความสูงของห้องเรียนสูงจากพื้นไม่น้อยกว่า 3.50 เมตร และความสูงจากพื้นถึงระดับใต้ฝ้าเพดานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- ความสูงของห้องเรียนชั้นที่ติดหลังคา ให้ระยะจากพื้นถึงระดับใต้ฝ้าเพดานเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- ในกรณีที่มีชั้นลอย ซึ่งมีเนื้อที่ไม่เกิน 25% ของเนื้อที่ทั้งหมด ให้ระยะความสูงจากพื้นถึงพื้น ไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร และต้องไม่มีส่วนหนึ่งส่วนใดต่ำกว่า 2.20 เมตร

3. ความกว้างทางเดินหน้าห้องเรียน

- ทางเดินหน้าห้องเรียน ชั้นล่างกว้างไม่น้อยกว่า 1.20 เมตร
- ทางเดินหน้าห้องเรียน ชั้นสองขึ้นไปกว้างไม่น้อยกว่า 2.00 เมตร (รวมม้านั่งเล่น)
- ขนาดม้านั่งหน้าห้องเรียนต้องกว้างไม่น้อยกว่า 45 เซนติเมตร

4. บันได

- อาคาร 3 ชั้นขึ้นไปต้องมีบันไดอย่างน้อย 2 บันได
- ระยะทางเดินจากบันไดหนึ่งถึงบันไดหนึ่งได้ไม่เกิน 36.00 เมตร หากเกินกว่านั้น (นับจากศูนย์กลางเสาห้องสุดท้ายถึงศูนย์กลางบันได) จะต้องมี 2 บันได
- ความกว้างของบันไดสำหรับอาคารที่มีห้องเรียนชั้นละ 2 ห้อง ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 1.50 เมตร
- ความกว้างของบันไดสำหรับอาคารที่มีห้องเรียนเกินกว่าชั้นละ 2 ห้อง ต้องมีระยะไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร (ความกว้างสุทธิ)
- ลูกตั้งบันไดสำหรับโรงเรียนประถม และมัธยม มีความสูงไม่น้อยกว่า 15 ซม. และไม่เกิน 18 ซม.
- ลูกนอนบันไดสำหรับโรงเรียนประถม และมัธยม มีความกว้างสุทธิไม่น้อยกว่า 25 ซม. (รวมจุกบันได)
- บันไดโรงเรียนควรแบ่งเป็น 2 ช่วง และต้องสูงไม่เกิน 2.50 เมตร ในแต่ละช่วง ขนาดขานพักต้องกว้างไม่น้อยกว่าขนาดความกว้างของบันได
- ราวและลูกกรงบันไดจะต้องมีทุกชั้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- กรณีที่บันไดห่างจากผนังของบันไดเกิน 10 ซม. จะต้องมียาวและลูกกรงบันไดทั้ง 2 ข้าง
- กรณีที่ผนังบันไดเป็นกระจก จะต้องมียาวและลูกกรงบันไดทั้ง 2 ข้าง

5. ประตูหน้าต่าง และฝาประจันห้อง

- ห้องเรียนชนิดที่มีคทางเข้าออก 2 ประตู บานประตูต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80 x 2.00 เมตร
- ห้องเรียนชนิดที่มีประตูเข้าออกทางเดียว บานประตูต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 1.60 x 2.00 เมตร
- บานประตูห้องน้ำ-ห้องส้วม ต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.60 x 1.80 เมตร สำหรับบานประตูเข้าห้องน้ำ-ห้องส้วมรวม จะต้องมีขนาดไม่น้อยกว่า 0.80 x 2.00 เมตร
- ผนังด้านเหนือประตูควรมีช่องลม หรือ FANLIGHT เปิดปิดได้ และมีขนาดใหญ่เพียงพอที่ลมจะถ่ายเทเข้าออกสะดวกขณะปิดประตูหน้าต่าง เนื้อที่ของช่องลมจะต้องไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของพื้นที่ห้อง
- ฝาประจันห้องจะต้องเป็นฝาทึบโดยตลอด หรือเป็นกระจกติดตายเหนือกระดานดำ

6. ระยะระหว่างอาคาร

- อาคารเรียนที่สูงไม่เกิน 2 ชั้น ระยะระหว่างอาคารที่ขนานกันจะต้องกว้างไม่น้อยกว่า ความสูงทั่วไปของอาคารที่สูงที่สุดที่ขนานกัน
- อาคารเรียนที่สูงตั้งแต่ 3 ชั้น ขึ้นไป ที่วางขนานกันจะต้องห่างกันไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความสูงทั่วไปของอาคารที่สูงที่สุดที่ขนานกันนั้น
- สำหรับอาคารที่ขนานกันและซ้อนกันน้อยกว่า 10.00 เมตร เส้นทะแยงระหว่างมุมตึกทั้ง 2 หลัง ที่ขนานและซ้อนกัน จะต้องมิมุมไม่น้อยกว่า 45 องศา (ตามผัง) และระยะระหว่างอาคารจะต้องไม่น้อยกว่า 3.00 เมตร
- ถ้าอาคารเรียนที่ถูกลอกแบบเป็นช่องโถงตรงกลาง ความกว้างของช่องโถง ต้องไม่น้อยกว่า 2 เท่า ของความสูงของอาคารเรียนหลังที่สูงที่สุดที่ขนานกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้