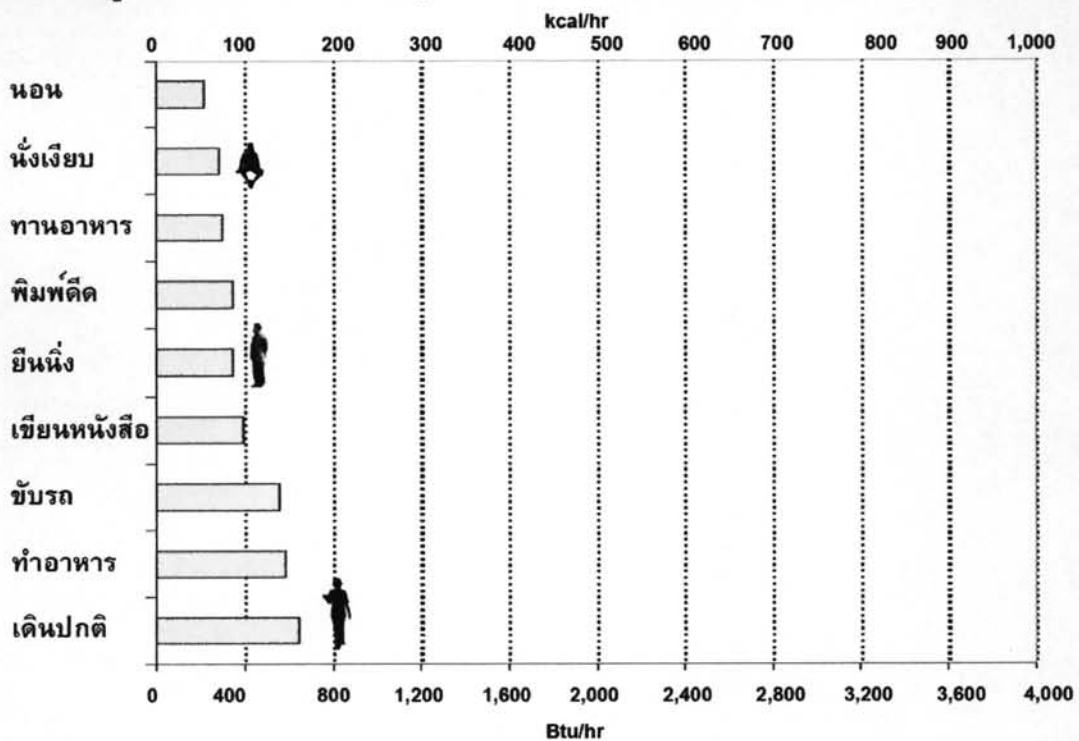


## บทที่ 4 ผลการวิเคราะห์ข้อมูล

### 4.1 ขั้นตอนการคำนวณเพื่อใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นในการออกแบบ

จากตารางที่ 2.2 ในบทที่ 2 เมื่อนำมาคำนวณอัตราการเผาผลาญของร่างกายจากกิจกรรมทั่วไปในชีวิตประจำวัน โดยใช้น้ำหนักเฉลี่ยของคนไทยปี พ.ศ. 2548 ทั้งชาย และหญิง คือ 54.16 กิโลกรัม และดัดแปลงค่าจากตารางที่ 2.3 ให้เป็นพลังงานในหน่วยของ MET เราสามารถสรุปออกมาเป็นแผนภูมิ ซึ่งแยกตามประเภทกิจกรรมได้ ดังนี้

แผนภูมิแสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรมต่าง ๆ ในช่วง MET ต่ำกว่า 3.5

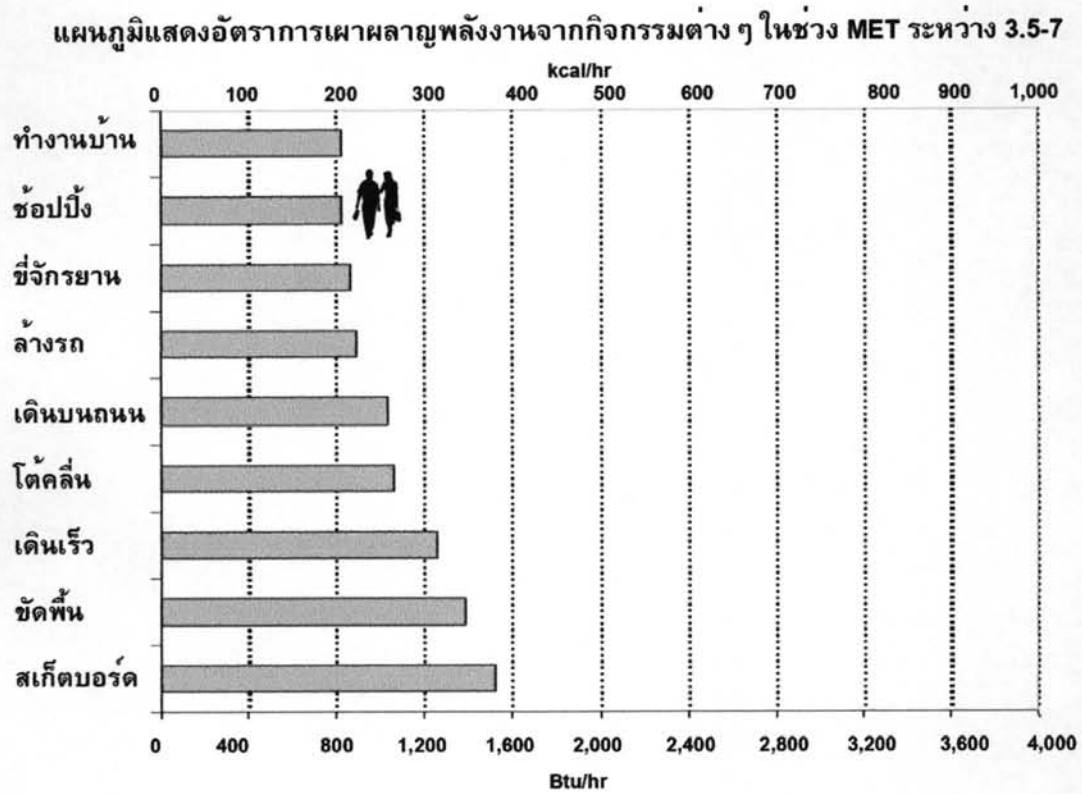


แผนภูมิที่ 4.1 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามประเภทกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับเบาเบา (MET ต่ำกว่า 3.5)

จากแผนภูมิ 4.1 เป็นแผนภูมิแท่งแสดง อัตราการเผาผลาญของกิจกรรมที่มีระดับเบาเบา (MET ต่ำกว่า 3.5) หรือ คิดเป็นต่ำกว่า 800 บีที่ยูต่อชั่วโมงโดยประมาณ เราจะพบว่า การนอน จะมีอัตราการเผาผลาญที่ต่ำที่สุด คือ มีค่า MET ระหว่าง 0.7-1 หรือ คิดเป็นพลังงานเท่ากับ 216 บี

<sup>1</sup> สาธารณสุข, กระทรวง. กองโภชนาการ กรมอนามัย, รายงานการสำรวจภาวะอาหารและโภชนาการของประเทศไทย ครั้งที่ 4 พ.ศ. 2548.

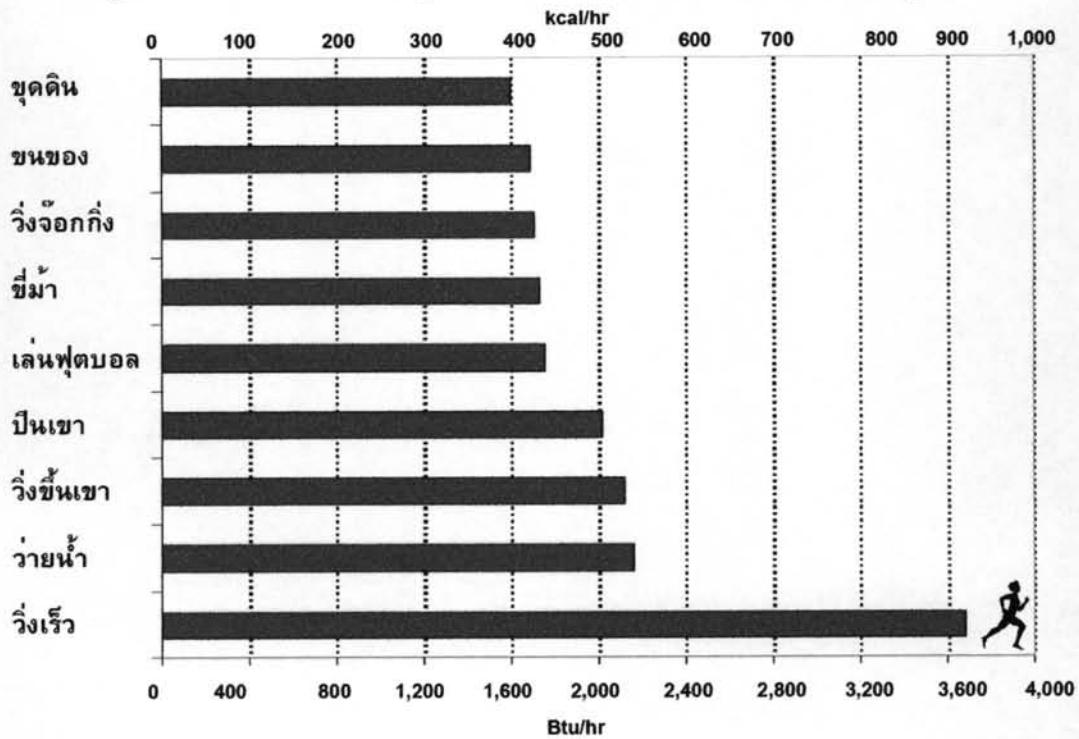
ที่อยู่ต่อชั่วโมง ในขณะที่การเดินด้วยความเร็วปกติ (ความเร็วประมาณ 2.75 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) จะมีค่าMET ประมาณ 3 หรือ คิดเป็นพลังงานเท่ากับ 648 บีที่อยู่ที่ต่อชั่วโมง



แผนภูมิที่ 4.2 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามประเภทกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับปานกลาง (MET ระหว่าง 3.5-7)

จากแผนภูมิที่ 4.2 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงอัตราการเผาผลาญของกิจกรรมที่มีระดับปานกลาง (MET ระหว่าง 3.5-7) หรือ ประมาณ 800-1,600 บีที่อยู่ที่ต่อชั่วโมง เราจะพบว่า การเดินด้วยความเร็วที่ต่างกัน และบนพื้นผิวที่ต่างกันนั้น อัตราการเผาผลาญจะเปลี่ยนแปลงตามด้วย ขึ้นอยู่กับระดับของMET สังเกตได้จากการเดินบนถนน จะมีค่าMETคือ 4.8 หรือ คิดเป็นพลังงานเท่ากับ 1,036 บีที่อยู่ที่ต่อชั่วโมง ในขณะที่การเดินเร็ว (ความเร็วประมาณ 5.5 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) นั้นจะมีค่าMET คือ 5.8 หรือ คิดเป็นพลังงานเท่ากับ 1,232 บีที่อยู่ที่ต่อชั่วโมง

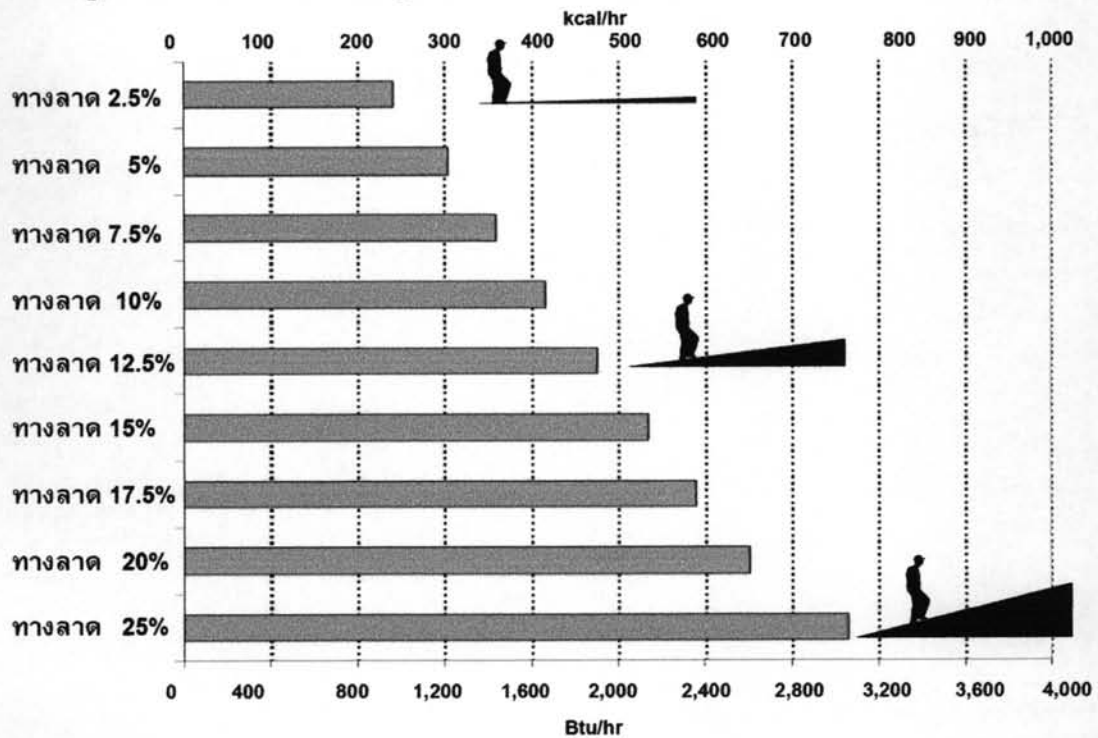
แผนภูมิแสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานจากกิจกรรมต่างๆ ในช่วง MET สูงกว่า 7



แผนภูมิที่ 4.3 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจำแนกตามประเภทกิจกรรมต่างๆ ซึ่งเป็นกิจกรรมระดับหนัก (MET สูงกว่า 7)

จากแผนภูมिरูปที่ 4.3 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงอัตราการเผาผลาญของกิจกรรมที่มีระดับหนัก (MET สูงกว่า 7) หรือ สูงกว่า 1,600 บีทียูต่อชั่วโมง เราจะพบว่ากิจกรรมที่มีอัตราการเผาผลาญพลังงานสูงสุด คือ การวิ่งเร็ว (ประมาณ 16 กิโลเมตรต่อชั่วโมง) ซึ่งมีอัตราการเผาผลาญสูงถึง 3,670 บีทียูต่อชั่วโมง โดยความเร็วในการวิ่งที่ต่างกันมีความสัมพันธ์กับอัตราการเผาผลาญพลังงานในลักษณะเช่นเดียวกับการเดิน

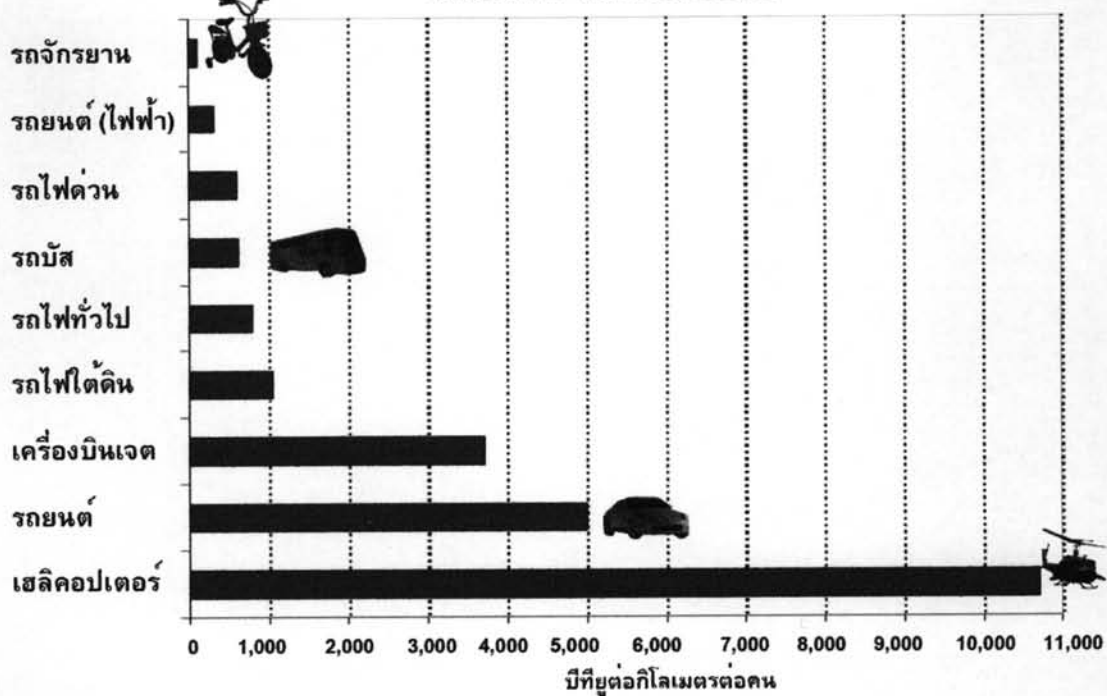
แผนภูมิแสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานจากการเดินบนทางลาดเอียงที่ระดับความชันต่าง ๆ



แผนภูมิที่ 4.4 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานของร่างกายจากการเดินบนทางลาดเอียงที่ระดับความชันต่างๆ ด้วยความเร็วปานกลาง (ประมาณ 4.8 กิโลเมตรต่อชั่วโมง)

จากแผนภูมิรูปที่ 4.4 แสดงอัตราการเผาผลาญพลังงานจากการเดินบนทางลาดที่ระดับความชันต่างๆ โดยเราจะพบว่า การเดินบนทางลาดเอียงที่มีความชันมากขึ้น อัตราการเผาผลาญจะเพิ่มขึ้นตามความลาดเอียงที่ชันขึ้น โดยการเดินบนพื้นที่ที่มีความลาดเอียงตั้งแต่ 2.5%-25% จะมีอัตราการเผาผลาญพลังงานตั้งแต่ 962-3,044 บีทียูต่อชั่วโมง จากแผนภูมิทั้ง 4 เราสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์เบื้องต้นในการออกแบบ วางผัง โชนนั่งของกิจกรรมหนัก-เบาที่แตกต่างกันได้

แผนภูมิแสดงการเปรียบเทียบพลังงานที่ใช้ในการคมนาคมด้วยยานพาหนะชนิดต่าง ๆ  
ในระยะทาง 1 กิโลเมตรต่อคน



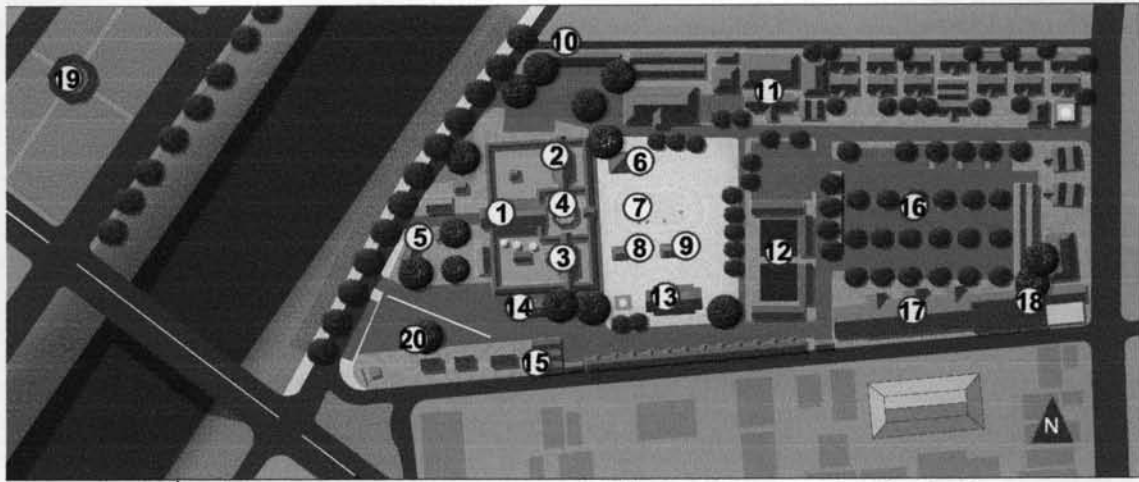
แผนภูมิที่ 4.5 แสดงการเปรียบเทียบพลังงานในการคมนาคมในระยะทาง 1 กิโลเมตรต่อคน  
ด้วยยานพาหนะชนิดต่างๆ\*

\*คำนวณด้วยความเร็ว และประสิทธิภาพของยานพาหนะจากตารางที่ 2.6 ในบทที่ 2

จากแผนภูมิที่ 4.5 เป็นแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบพลังงานในการคมนาคม 1 กิโลเมตร ด้วยยานพาหนะชนิดต่างๆต่อคน จะพบว่ารถจักรยานใช้พลังงานในการคมนาคมน้อยที่สุด คือ 112 กิโลวัตต์ต่อกิโลเมตรต่อคน และเฮลิคอปเตอร์จะใช้พลังงานสูงที่สุด คือ 10,700 กิโลวัตต์ต่อกิโลเมตรต่อคน ส่วนรถยนต์ใช้พลังงานสูงถึง 5,000 กิโลวัตต์ต่อกิโลเมตรต่อคนซึ่งสูงเป็นอันดับสองรองจากเฮลิคอปเตอร์ ในขณะที่รถยนต์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้าจะใช้พลังงานเพียง 312 กิโลวัตต์ต่อกิโลเมตรต่อคน จะพบว่าหากสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบยานพาหนะที่ใช้ในระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคลโดยการใช้พลังงานไฟฟ้าแทนการใช้น้ำมันเบนซินจะช่วยลดปริมาณพลังงานที่ใช้ได้อย่างสูง

## 4.2 ขั้นตอนการวิเคราะห์ผังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหารเดิม

### 4.2.1 วิเคราะห์ผังเดิมทางด้านการใช้สอย และปัญหาทางกายภาพ



รูปที่ 4.1 แสดงการใช้สอยของผังบริเวณวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหารในปัจจุบัน

- |                          |                                      |
|--------------------------|--------------------------------------|
| 1. พระวิหารพระพุทธชินราช | 11. กุฏิเจ้าอาวาส                    |
| 2. พระพุทธชินสีห์        | 12. วิหารแม่กวนอิม                   |
| 3. พระศรีศาสดา           | 13. พระอุโบสถ                        |
| 4. พระปรางค์             | 14. วิหารพระพุทธเจ้าเข้าน้ำพพาน      |
| 5. วิหารหลวงพ่อกุญแจ     | 15. ห้องน้ำสาธารณะใต้                |
| 6. พระมณฑป               | 16. ลานจอดรถ                         |
| 7. พระอัฐารส             | 17. มหาวิทยาลัยจุฬาลงกรณ์            |
| 8. หลวงพ่อขาว            | 18. ร.ร. สาธิตวิทยาลัยสงฆ์พุทธชินราช |
| 9. หลวงพ่อคง             | 19. ศาลหลักเมืองพิษณุโลก             |
| 10. ห้องน้ำสาธารณะเหนือ  | 20. ที่จอดรถมอเตอร์ไซด์              |





รูปที่ 4.2 ภายในพระวิหารพระพุทธชินราช

ภาพแสดงบรรยากาศภายในพระวิหารพระพุทธชินราช (1) ที่ประดิษฐานของพระพุทธชินราช ปัจจุบันมีนักท่องเที่ยวมากราบไหว้เป็นจำนวนมาก เนื่องจากเป็นพระพุทธรูปที่มีความงดงามที่สุดในโลก



รูปที่ 4.3 ภายในคอร์ทพระวิหารพระพุทธชินราช

รูปภายในคอร์ทจะพบว่าเป็นลานคอนกรีตที่มีการสะสมความร้อนสูงตลอดทั้งวัน จากการสำรวจพบว่ามียกท่องเที่ยวจำนวนน้อยมากที่ใช้พื้นที่บริเวณนี้ เนื่องจากอิทธิพลของความร้อน



รูปที่ 4.4 บริเวณที่จอดรถมอเตอร์ไซด์

รูปแสดงบริเวณที่จอดรถมอเตอร์ไซด์ (20) ภายในที่เป็นลานคอนกรีตขนาดใหญ่ ขาดร่มเงาของต้นไม้ โดยสามารถจอดรถมอเตอร์ไซด์ได้ประมาณ 40 คัน



รูปที่ 4.5 หลวงพ่อคง และพระอัฐฐารส

รูปแสดงหลวงพ่อคง (9) และพระอัฐฐารส (7) ในปัจจุบันที่เป็นพื้นที่วางวัสดุก่อสร้าง ซึ่งบริเวณนี้เป็นพื้นที่โบราณสถาน แต่กลับไม่ได้รับการดูแล อีกทั้งเป็นจุดที่นักท่องเที่ยวไม่ได้มาใช้ เนื่องจากความร้อนรวมถึงการเข้าถึงที่ลำบากจากวัสดุก่อสร้างที่ขวางทาง





รูปที่ 4.6 หลวงพ่อคง และพระอัฐฐารส มองจากอีกมุมมอง

รูปแสดงหลวงพ่อคง (9) และหลวงพ่อขาว (8) จากอีกมุมมองซึ่งด้านข้างเป็นพระอุโบสถ (13) ที่กำลังบูรณะ จากสภาพที่เห็นเป็นพื้นหญ้า และทรายแห้ง ไม่มีร่มเงาไม้ และได้รับความร้อนสูงจากแสงแดดโดยตรง จึงไม่มีผู้เข้าไปกราบไหว้



รูปที่ 4.7 พระอุโบสถที่ปัจจุบันกำลังบูรณะโดยกรมศิลปฯ

รูปแสดงพระอุโบสถ (13) ในปัจจุบันที่อยู่ในช่วงการบูรณะ โดยวัสดุก่อสร้างต่างๆ วางระเกะระกะ



รูปที่ 4.8 วิหารแม่กวณฉิม

วิหารแม่กวณฉิม (12) ที่ล้อมรอบด้วยร้านค้าทำให้ยากต่อการเข้าถึง และถูกบดบัง



รูปที่ 4.9 บริเวณลานจอดรถ

ลานจอดรถ (16) กลางแจ้งขนาดใหญ่ตั้งอยู่ด้านหน้าร.ร.สาธิตวิทยาลัยสงฆ์ (17) ซึ่งเป็นจุดจอดรถหลักของโครงการ จากการสำรวจพบว่าจำนวนที่จอดรถไม่เพียงพอ เนื่องจากมีร้านค้ามาใช้พื้นที่จอดรถเป็นจำนวนมาก อีกทั้งยังเป็นพื้นที่สะสมความร้อนขนาดใหญ่ ทำให้อาคารเรียนของร.ร.สาธิตวิทยาลัยสงฆ์ที่โดยรอบ มีความจำเป็นต้องติดตั้งเครื่องปรับอากาศ



รูปที่ 4.10 บริเวณศาลหลักเมืองพิษณุโลก

ศาลหลักเมืองพิษณุโลก (19) ที่ตั้งอยู่ตรงข้ามกับบริเวณวัด ซึ่งเป็นที่เคารพบูชาของชาวพิษณุโลก มีลักษณะเป็นยอดปราสาทสูง 10.65 เมตร



รูปที่ 4.11 บริเวณริมฝั่งแม่น้ำด้านหน้าวัด

บริเวณริมฝั่งแม่น้ำด้านหน้าวัดเป็นพื้นที่ไม่ได้รับการดูแลทำให้เกิดคนจรจัด และแม่ค้าหาบเร่แผงลอยมาใช้เป็นจำนวนมาก รูปแสดงบริเวณรางน้ำด้านข้างถนนที่เชื่อมต่อกับทางเดินริมแม่น้ำน่าน ที่เป็นร่องตื้นๆ โดยปัจจุบันทางวัดได้แก้ปัญหาโดยการนำพื้นสำเร็จรูปแบบท้องเรียบ (Plank) มาใช้เชื่อมต่อ ซึ่งเป็นปัญหาทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย



รูปที่ 4.12 บริเวณร้านค้าด้านข้างพระอุโบสถ

บริเวณร้านค้าด้านข้าง พระอุโบสถ (13) จะพบว่ามีปัญหาทางด้านการปะปนกันของ  
 โชนิงการใช้สอยของคน และรถยนต์ เนื่องจากไม่มีการแยกทางเดินคน รถยนต์ ร้านค้า ทำให้เกิด  
 การติดขัด ไม่คล่องตัว อีกทั้งยังเป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย และยังส่งผลให้ภาพลักษณ์ของ  
 วัดดูไม่สวยงาม

#### 4.2.2 วิเคราะห์ผังเดิมทางการสัญจร

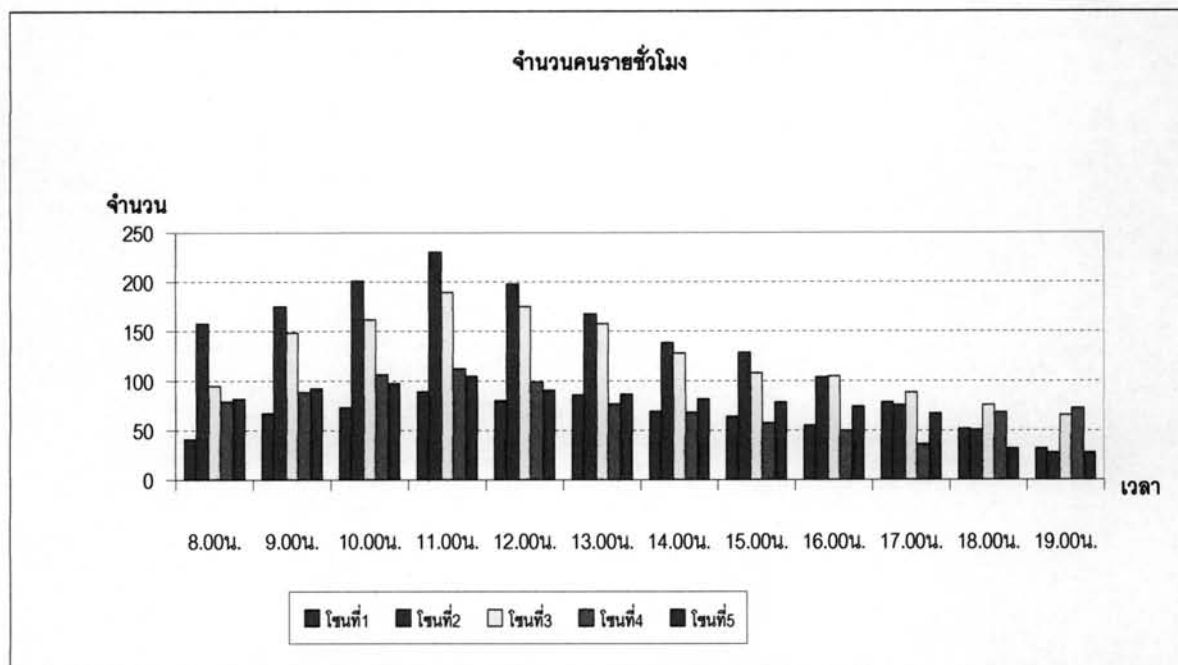


รูปที่ 4.13 ผังแสดงการสัญจรของผังบริเวณเดิม



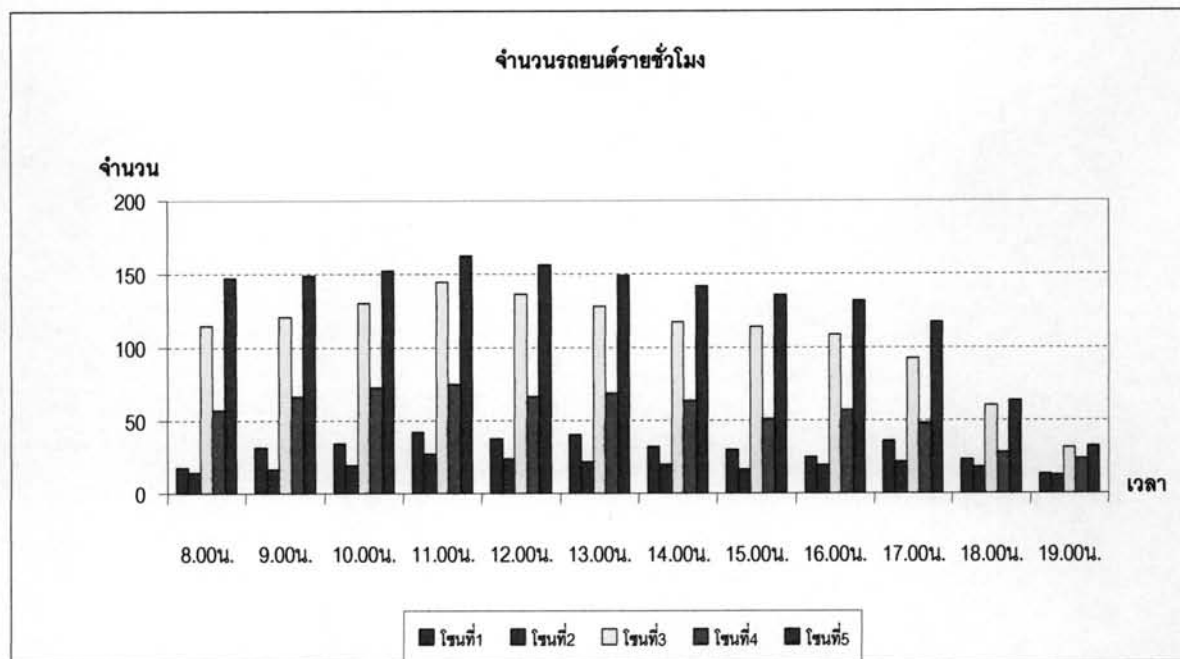
จากรูปแสดงเส้นทางสัญจรเดิม โดยจะพบว่า มีประตูทางเข้า-ออกของรถยนต์ถึง 5 เส้นทาง และทางเข้าของคนจากทางด้านหน้าของพระวิหารพระพุทธชินราช รวมเป็นทางเข้า-ออก ถึง 6 ทาง โดยคนสามารถเดินเข้าออกได้ทุกทาง และรถยนต์จะเข้าบริเวณประตูที่ 1, 3, 6 โดยประตูที่ 4 และ 5 จะใช้เป็นทางระบายรถยนต์ออก โดยทั่วไปแล้วนักท่องเที่ยวที่ขับรถยนต์มาเอง จะเข้าทางประตูที่ 3 เป็นหลัก และมาจอดรถบริเวณลานจอดรถด้านหลัง แล้วจึงเดินย้อนกลับมาโดยผ่านร้านค้ามายังบริเวณหน้าพระวิหารพระพุทธชินราชเพื่อกราบไหว้ หลังจากนั้นจึงเดินกลับเส้นทางเดิม โดยพื้นที่จอดรถรวมจะสามารถจอดรถได้ประมาณ 215 คัน นอกนั้นจะเป็นการจอดรถถนนตลอดเส้น และมีจุดจอดมอเตอร์ไซค์ด้านหน้าประมาณ 40 คัน

#### 4.2.3 วิเคราะห์ผังเดิมทางด้านความหนาแน่นของพลังงาน



แผนภูมิที่ 4.6 แสดงจำนวนคนที่ได้จากการเก็บข้อมูลรายชั่วโมง



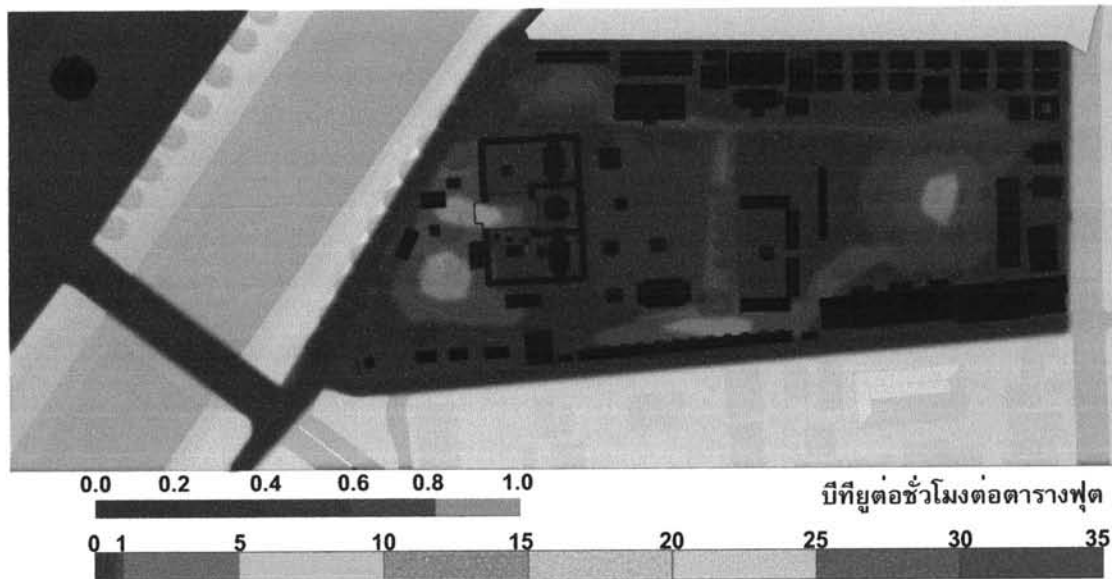


แผนภูมิที่ 4.7 แสดงจำนวนรถยนต์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลรายชั่วโมง

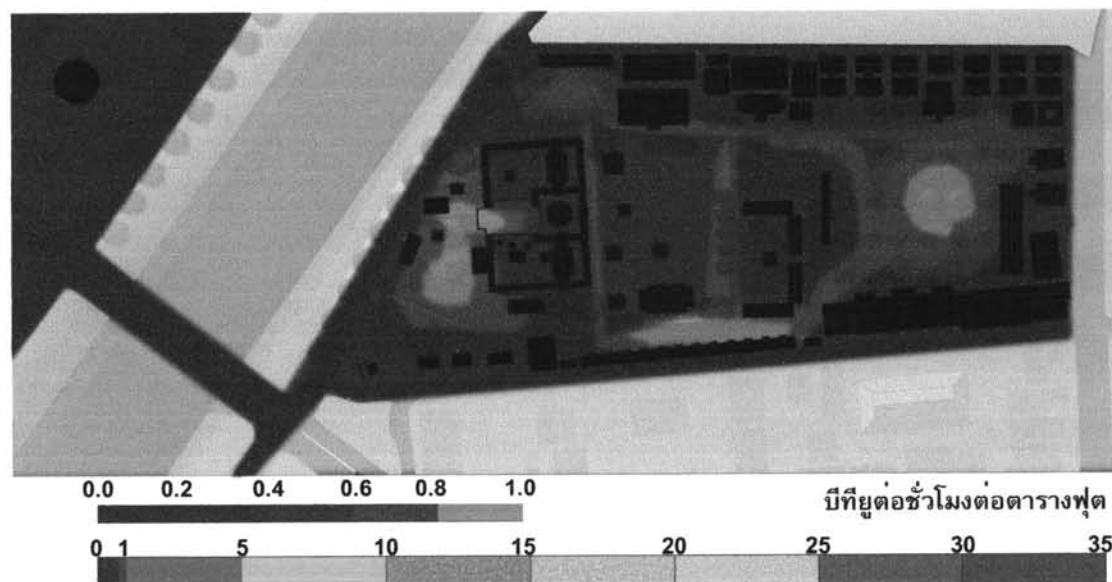
จากกราฟจำนวนคน และจำนวนรถยนต์ที่ได้จากการเก็บข้อมูลวันที่ 17 เมษายน 2550 พบว่าค่อนข้างมีความสัมพันธ์กัน โดยจำนวนคนที่มาท่องเที่ยวในโซนที่สอง หรือ โซนพระวิหารจะมีจำนวนคนสูงที่สุดในช่วงกลางวัน เนื่องจากมีนักท่องเที่ยวมาใช้พื้นที่เป็นจำนวนมาก โดยมีช่วงสูงสุดที่เวลา 11.00 น. คือ 230 คน และต่ำสุดที่เวลา 19.00 น. คือ 27 คน ซึ่งเป็นเวลาหลังจากที่วัดปิดทำการ (17.00น.) ในโซนอื่นๆกราฟมีลักษณะใกล้เคียงกัน บริเวณโซนที่ 1 หรือริมแม่น้ำน่านจะมีแนวโน้มจำนวนคนต่ำสุดตลอดทั้งวัน

จากกราฟจำนวนรถยนต์รายชั่วโมงจะพบว่าในโซนที่ 5 หรือบริเวณลานจอดรถ จะมีจำนวนรถสูงที่สุดตลอดทั้งวัน โดยมีช่วงสูงสุดที่เวลา 11.00 น. คือ 163 คัน เช่นเดียวกับจำนวนคน และจะค่อยๆลดลง โซนที่มีจำนวนรถรองลงมาจะเป็นโซนร้านค้าที่มีจำนวนรถค่อนข้างสูงตลอดวันเช่นกัน เนื่องจากเป็นถนนหลักในการเข้าถึงส่วนของที่จอดรถ

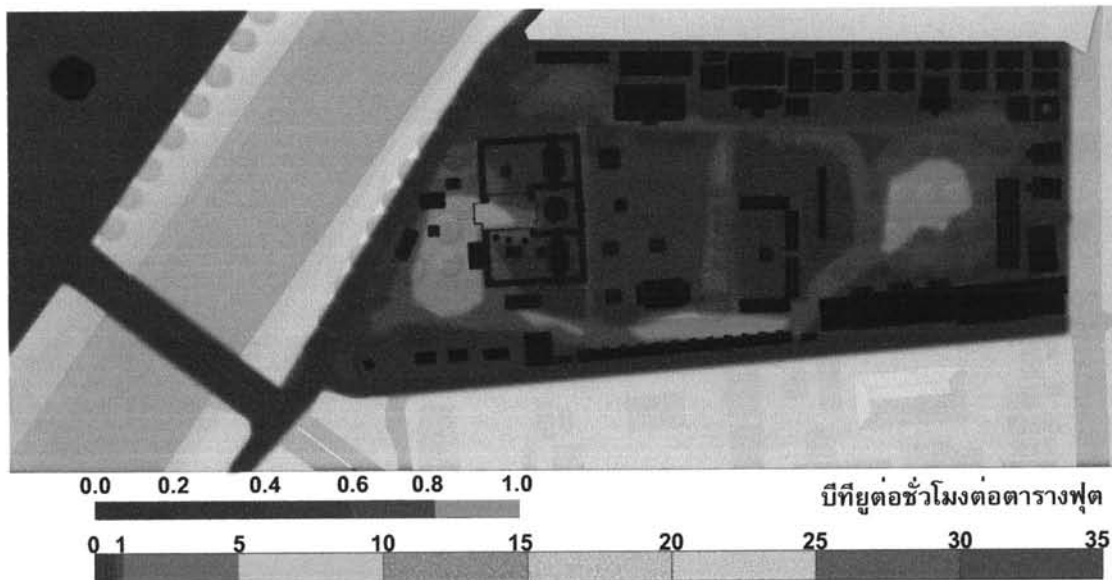
จากกราฟข้อมูลข้างต้นในขั้นถัดไปจะนำมาทำแผนภาพความหนาแน่นของพลังงานเพื่อนำมาวิเคราะห์ปัญหาที่เกิดขึ้น



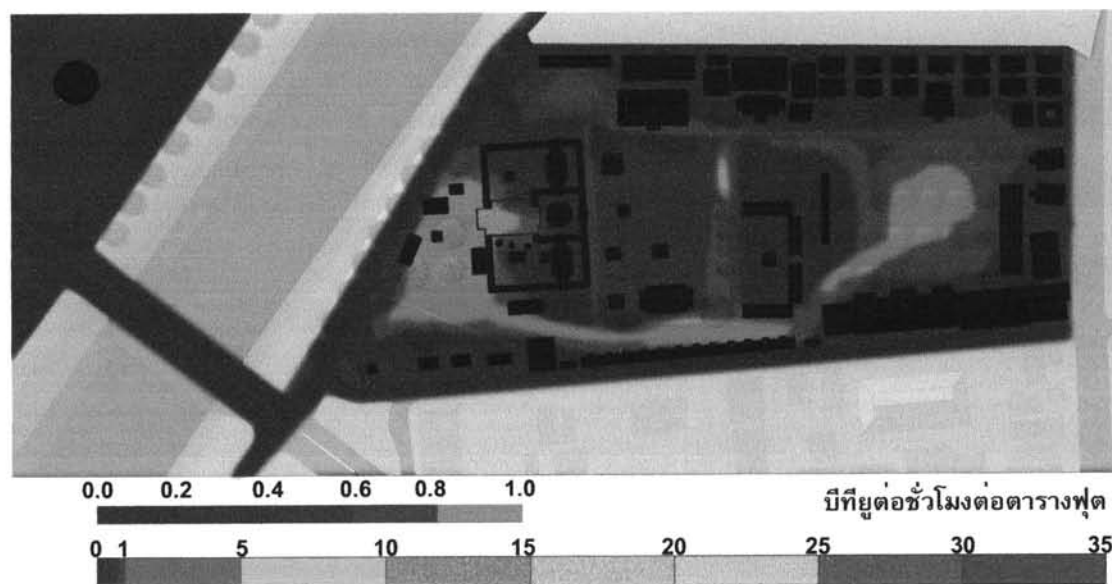
รูปที่ 4.14 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 8.00 น.



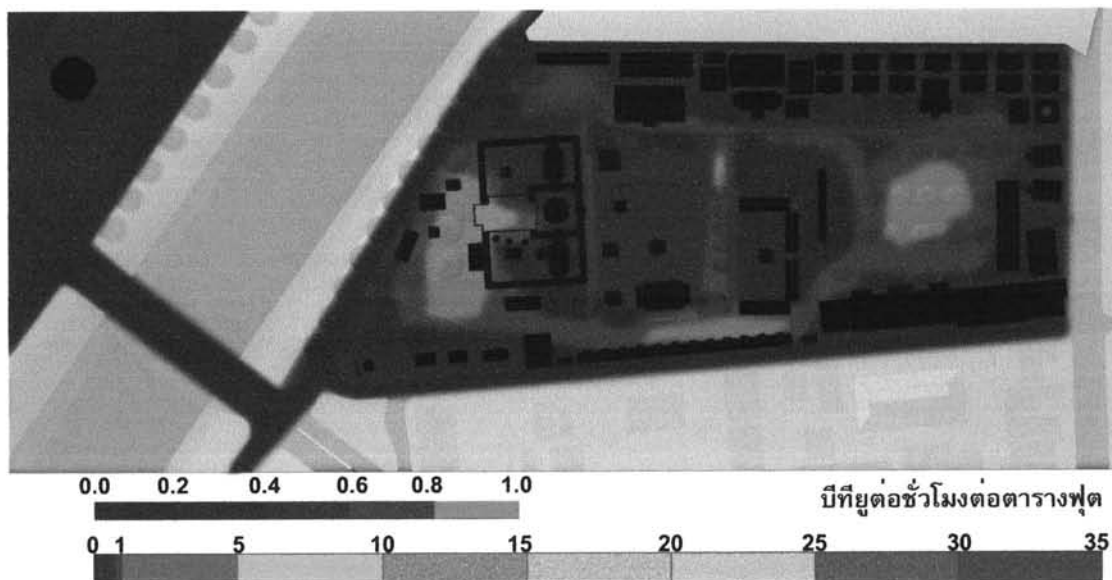
รูปที่ 4.15 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 9.00 น.



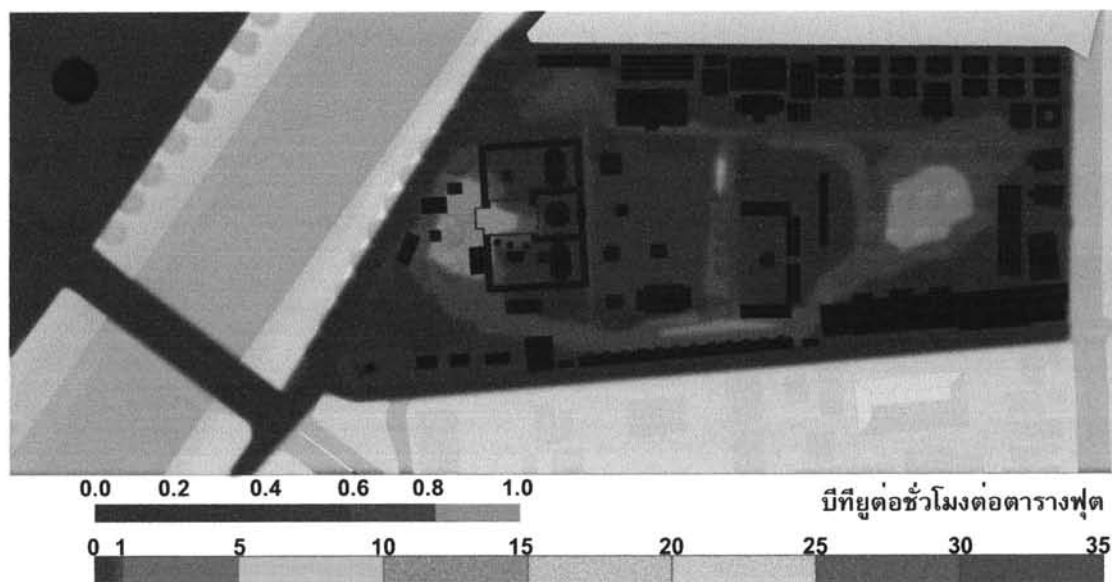
รูปที่ 4.16 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 10.00 น.



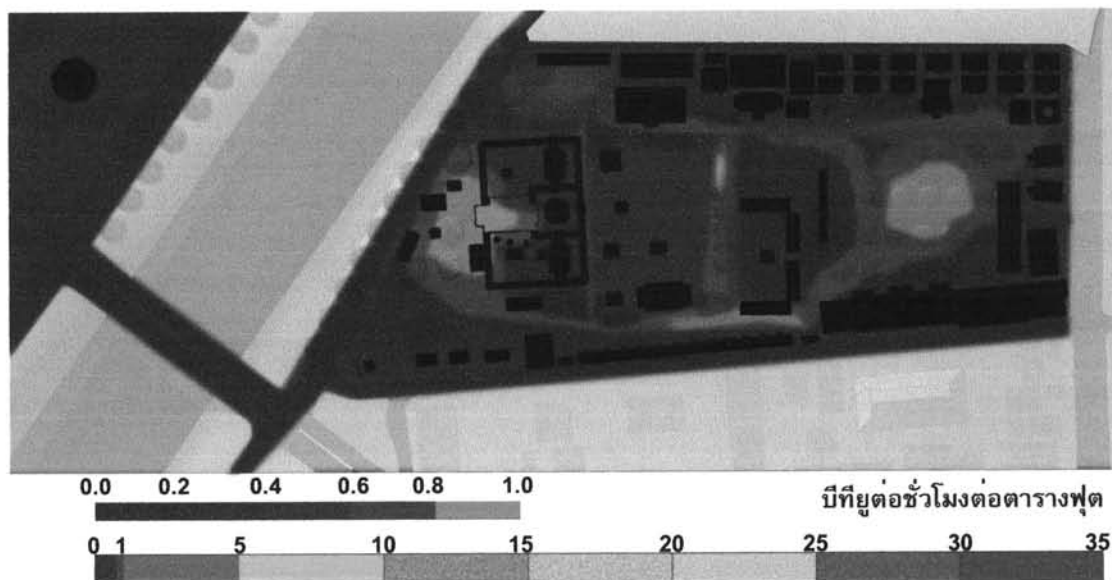
รูปที่ 4.17 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 11.00 น.



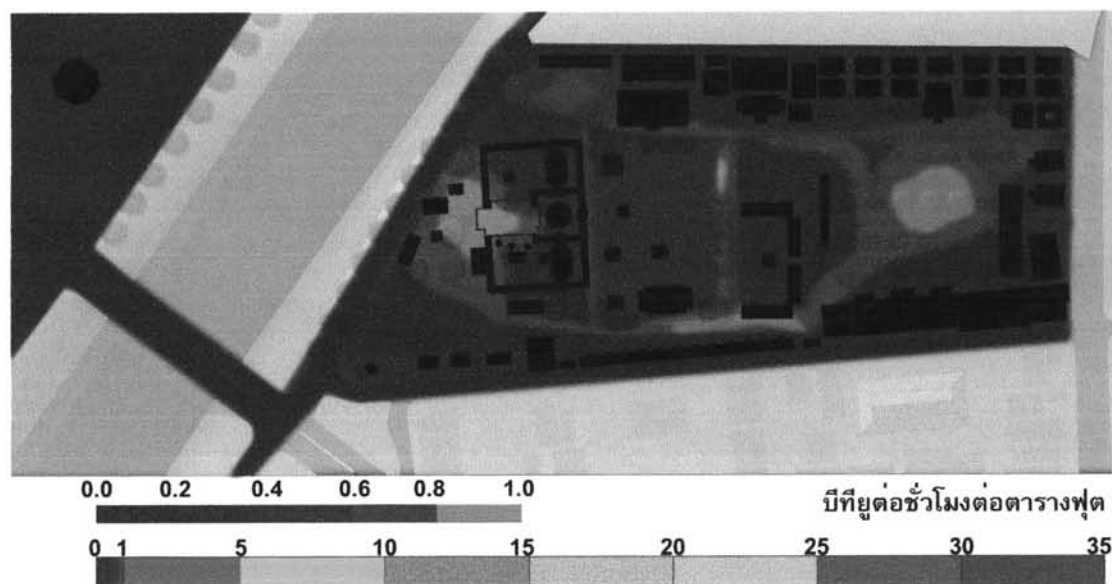
รูปที่ 4.18 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผ้งบริเวณเดิมเวลา 12.00 น.



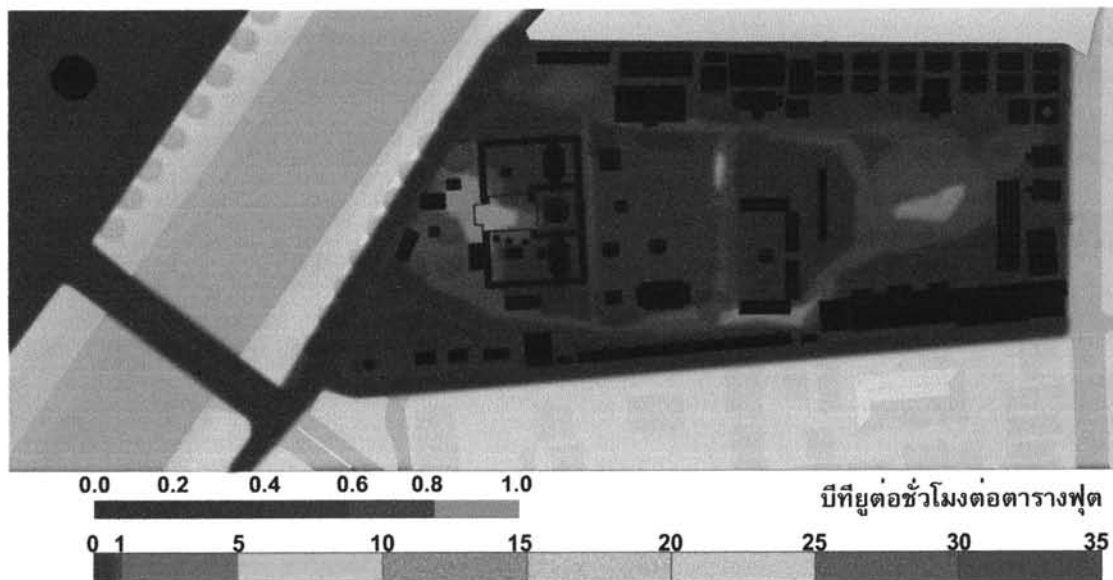
รูปที่ 4.19 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผ้งบริเวณเดิมเวลา 13.00 น.



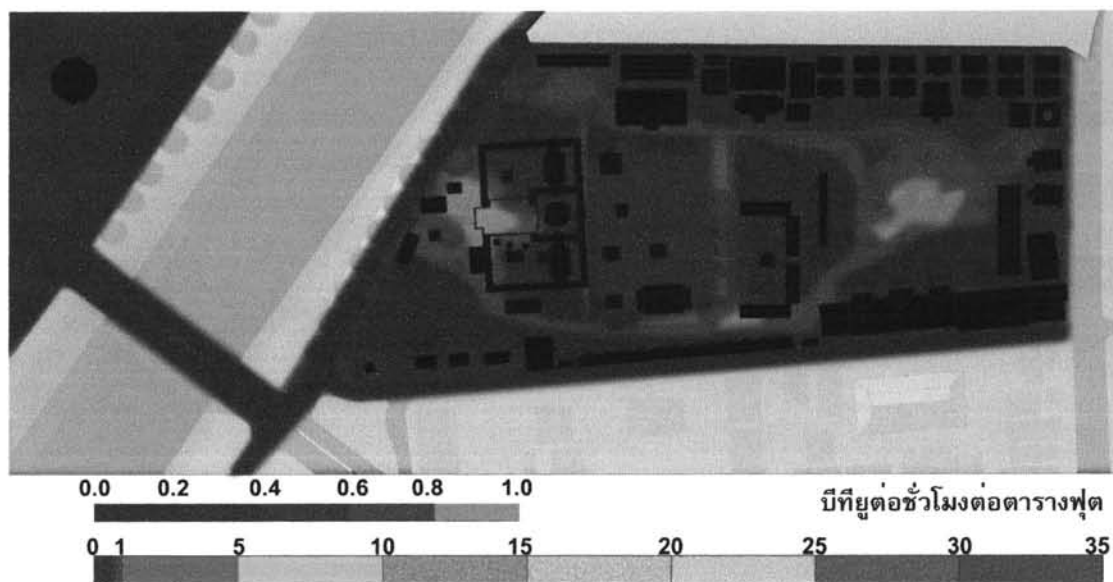
รูปที่ 4.20 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผิงบริเวณเดิมเวลา 14.00 น.



รูปที่ 4.21 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผิงบริเวณเดิมเวลา 15.00 น.

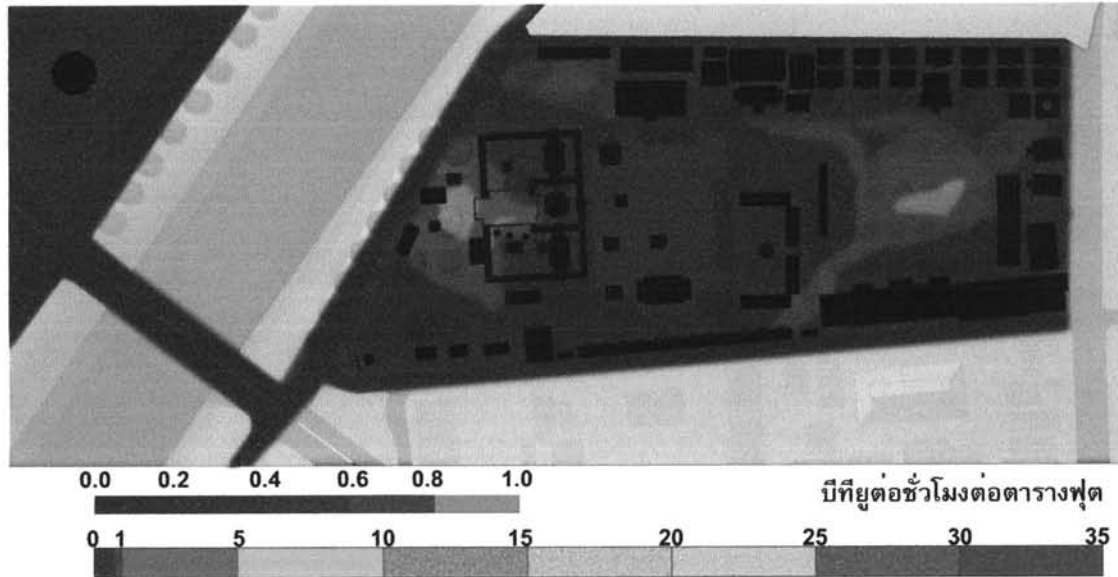


รูปที่ 4.22 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 16.00 น.

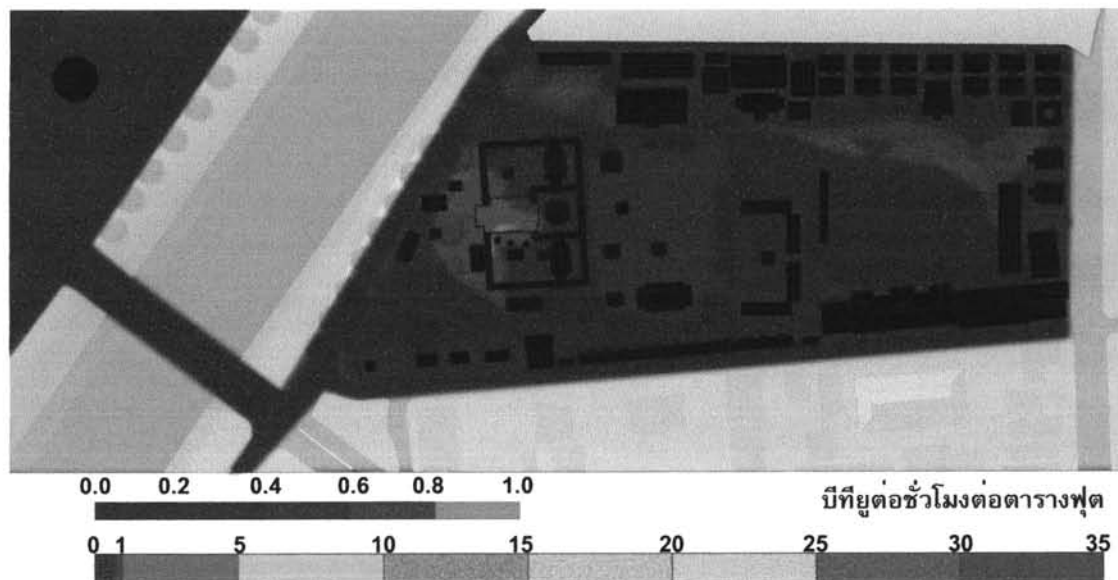


รูปที่ 4.23 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 17.00 น.





รูปที่ 4.24 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 18.00 น.

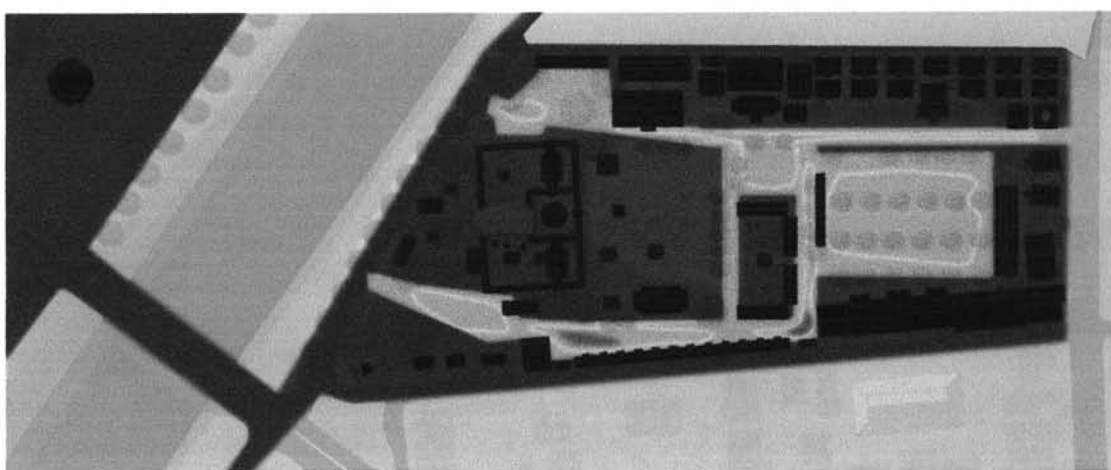


รูปที่ 4.25 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณเดิมเวลา 19.00 น.

จากแผนภาพความหนาแน่นของพลังงานจากคนรายชั่วโมงของผังบริเวณเดิมพบว่า ในช่วงที่มีพลังงานสูงสุดคือ ช่วงเวลา 11.00 น. บริเวณหน้าพระวิหารพระพุทธชินราช และด้านข้างในบริเวณโชนร้านค้าซึ่งมีความหนาแน่นของพลังงานอยู่ที่ 0.86 บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต และบริเวณลานจอดรถด้านหลังที่เป็นจุดจอดรถของนักท่องเที่ยวก่อนที่จะมาไหว้พระพุทธชินราช โดยจะมีความหนาแน่นของพลังงานอยู่ที่ 0.81-0.82 บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต และความ

หนาแน่นของพลังงานจะค่อยลดลงจนถึงเวลา 19.00น. ที่มีความหนาแน่นของพลังงานต่ำที่สุด ในขณะที่บริเวณพระอุโบสถารด้านหลังพระวิหาร รวมถึงคอร์ทภายในพระวิหารพบว่าไม่มีพลังงานเกิดขึ้นเนื่องจากเหตุผลดังที่กล่าวในขั้นตอนการวิเคราะห์ผังทางกายภาพ คือ ติดบริเวณพื้นที่ก่อสร้าง และความร้อนโดยตรงจากแสงอาทิตย์จากการขาดร่มเงาของต้นไม้ ทำให้บรรยากาศไม่ร่มรื่นไม่น่าเดิน

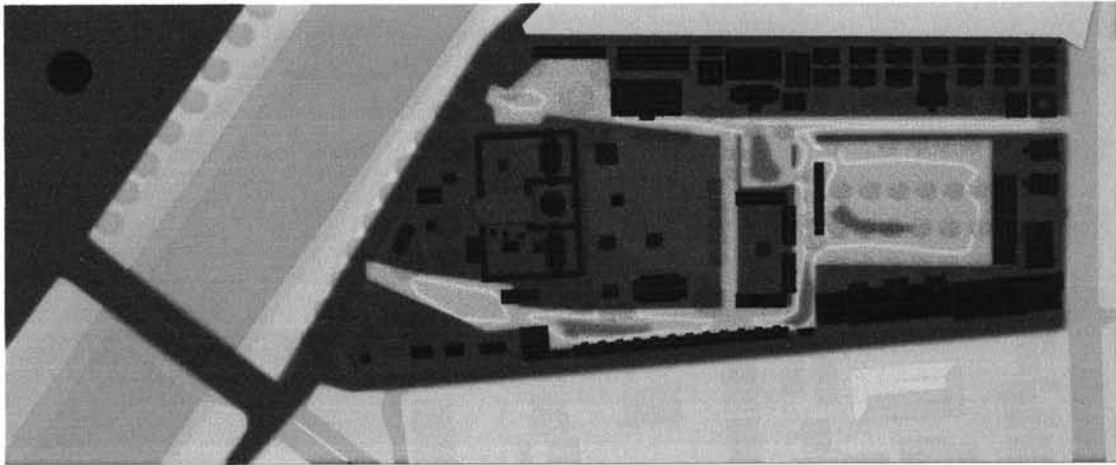
หากเปรียบเทียบความหนาแน่นของพลังงานกับพื้นที่จริงแล้วจะพบว่าบริเวณหน้าพระวิหารพระพุทธชินราช และบริเวณโซนร้านค้าเป็นพื้นที่ที่รองรับคนจำนวนมาก นอกจากการสะสมความร้อนจากวัสดุที่ใช้ คือ คอนกรีตแล้ว ยังเกิดความร้อนจากการที่กิจกรรมที่เกิดขึ้นของคนจำนวนมากอีกด้วย การปรับปรุงผังใหม่ในโซนดังกล่าวควรคำนึงถึงการระบายอากาศ หรือ ลมธรรมชาติ ซึ่งสามารถทำให้คนรู้สึกเย็นลงได้หากมีความเร็วลมเพียงพอ



บิตียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



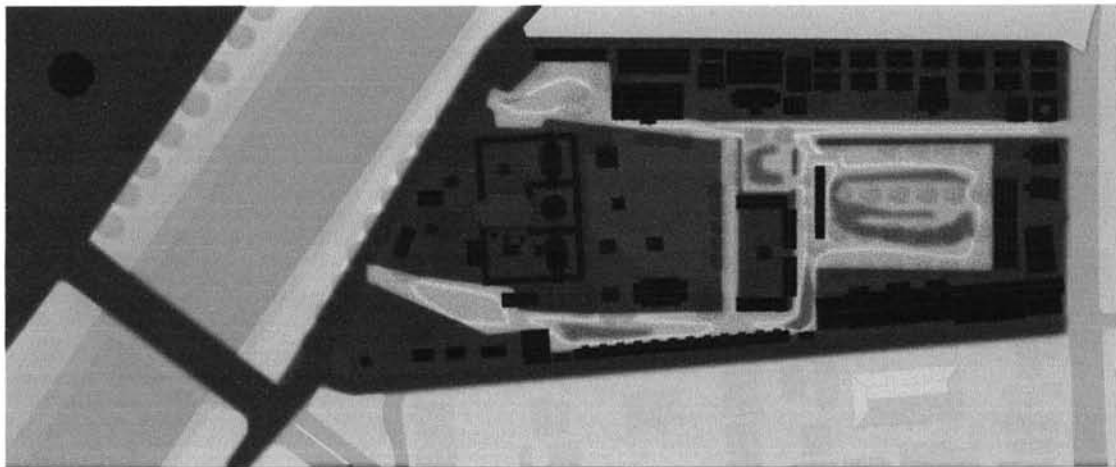
รูปที่ 4.26 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณเดิมเวลา 8.00 น.



บิทยูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



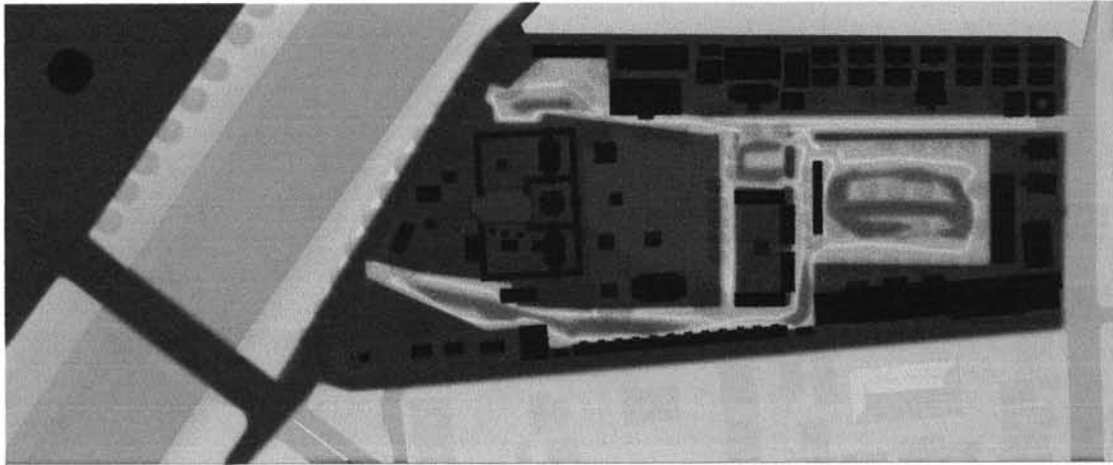
รูปที่ 4.27 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 9.00 น.



บิทยูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



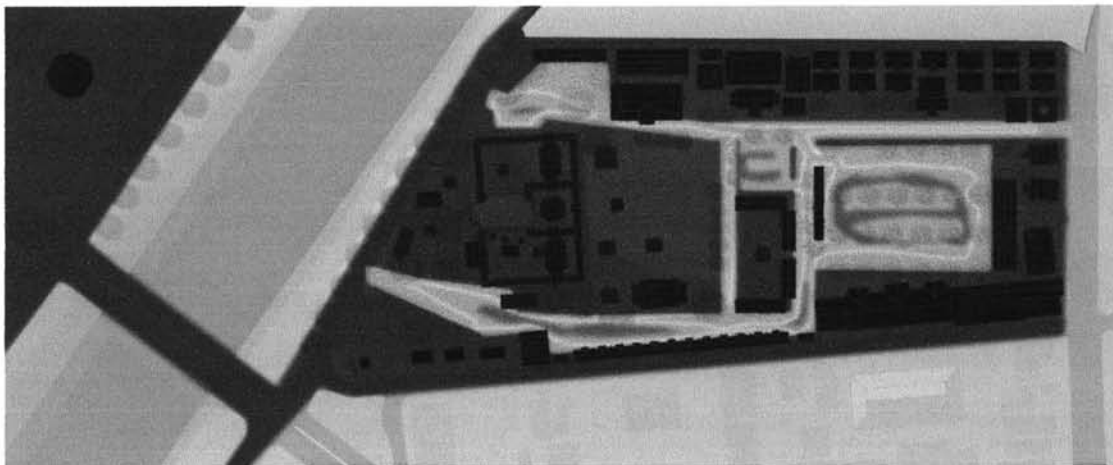
รูปที่ 4.28 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 10.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

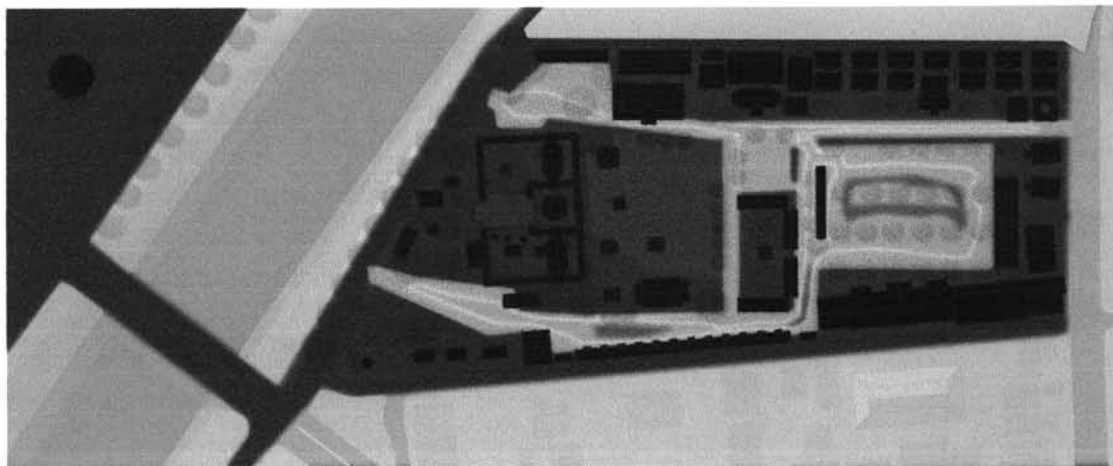
รูปที่ 4.29 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 11.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

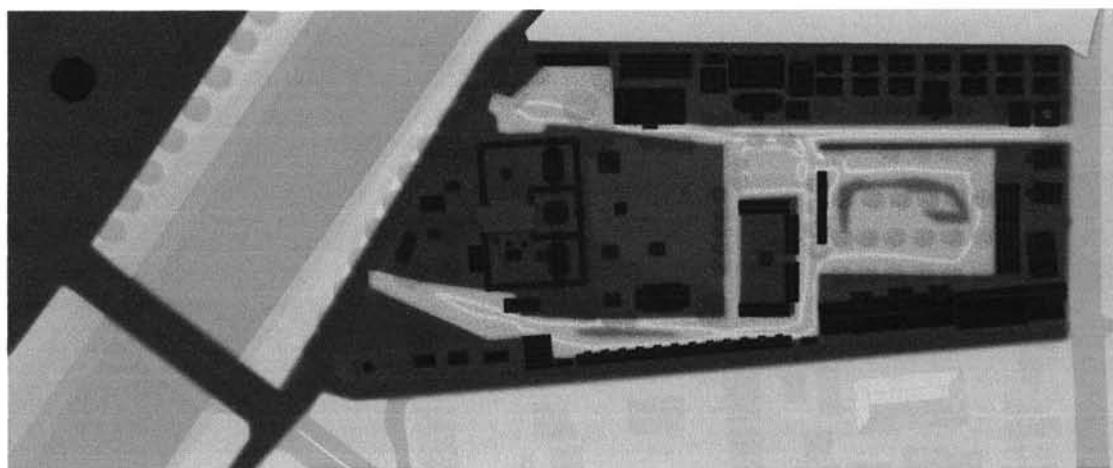
รูปที่ 4.30 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 12.00 น.



บิตึยู่ต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



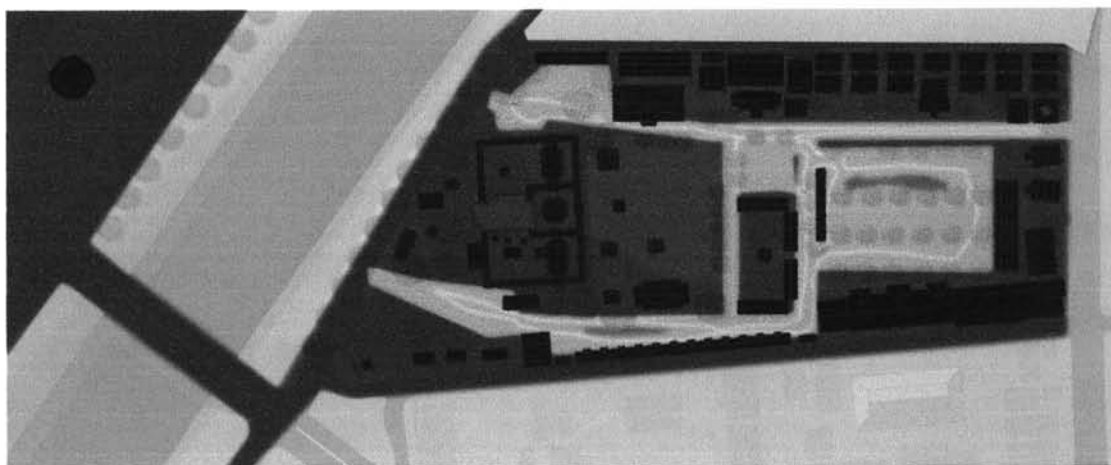
รูปที่ 4.31 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 13.00 น.



บิตึยู่ต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



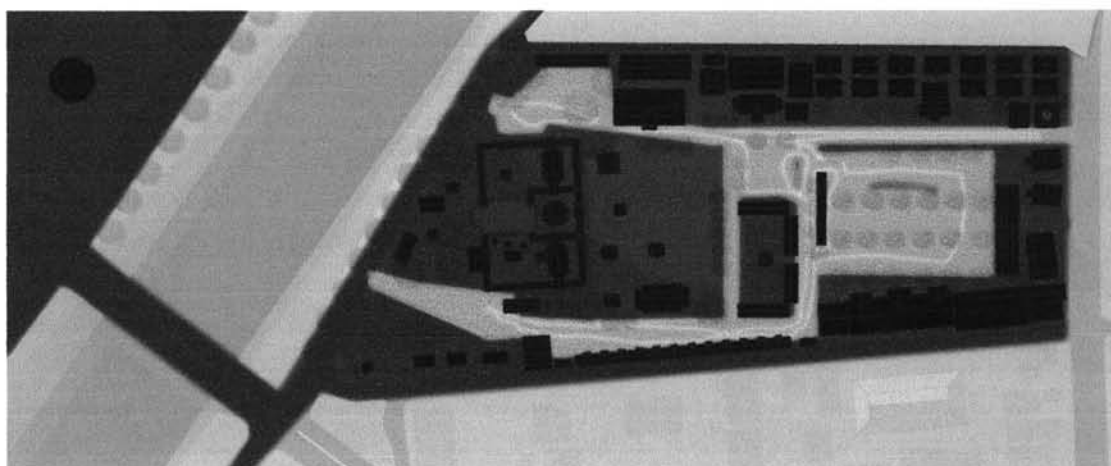
รูปที่ 4.32 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 14.00 น.



บิตึยต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.33 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณเดิมเวลา 15.00 น.

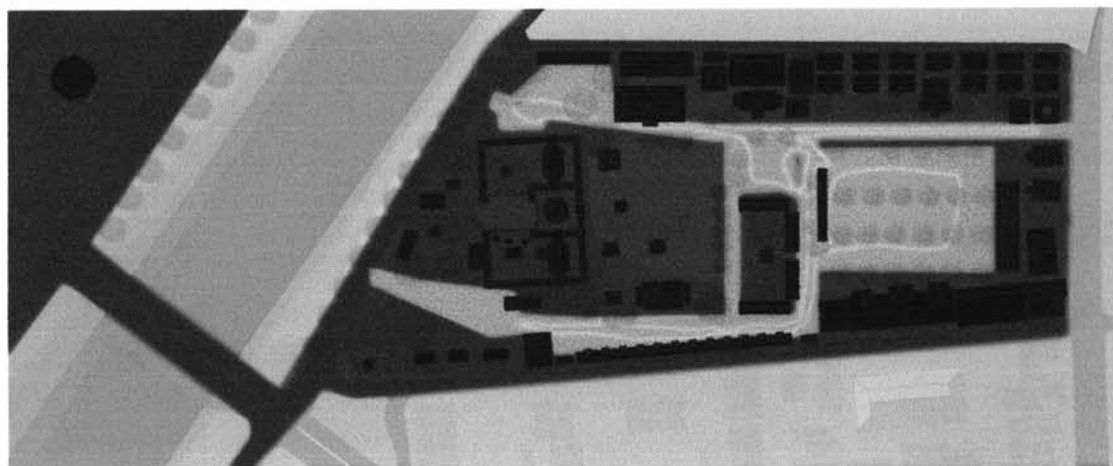


บิตึยต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.34 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณเดิมเวลา 16.00 น.

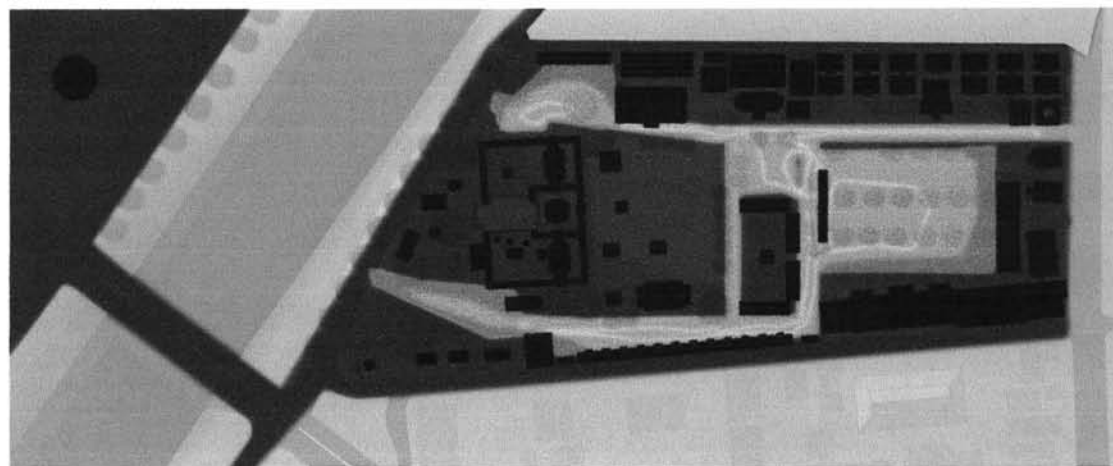




บิตึยู่ต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

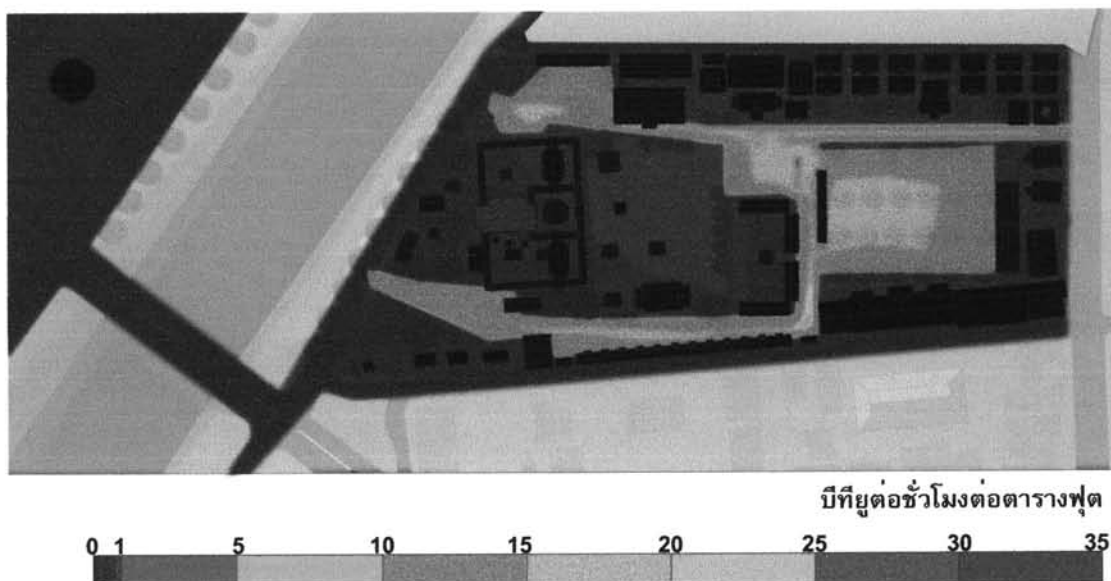
รูปที่ 4.35 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 17.00 น.



บิตึยู่ต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

รูปที่ 4.36 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 18.00 น.



รูปที่ 4.37 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณเดิมเวลา 19.00 น.

จากแผนภาพความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์รายชั่วโมงของฝั่งบริเวณเดิมพบว่า ช่วงที่มีพลังงานสูงสุดคือ ช่วงเวลา 11.00 น. ซึ่งมีค่าเท่ากับ 33.5 บีที่ยุติ่อชั่วโมงต่อตารางฟุต ในบริเวณลานจอดรถ และถนนด้านข้างพระวิหารพระพุทธชินราช และจะค่อยๆลดลงจนถึงเวลา 19.00 น. ที่มีความหนาแน่นของพลังงานต่ำสุด อยู่ที่ 16.5 บีที่ยุติ่อชั่วโมงต่อตารางฟุต ซึ่งยังถือเป็นระดับความหนาแน่นของพลังงานที่สูงตลอดทั้งวัน

หากเปรียบเทียบความหนาแน่นของพลังงานกับพื้นที่จริงจะพบว่าบริเวณถนนคอนกรีตเดิมมีความร้อนสะสมอยู่ในตัวคอนกรีตอยู่แล้ว ยังมีรถยนต์จำนวนมากวนเพื่อหาที่จอดภายในโครงการ ทำให้เกิดการแผ่รังสีความร้อนของตัวรถยนต์ การปะปนกันของทางเดินรถยนต์ คน และร้านค้าที่มีกิจกรรมตลอดเวลานั้น เป็นปัจจัยสำคัญให้เกิดสภาวะที่ไม่สบาย(Discomfort) ทั้งจากแสงแดดโดยตรง การแผ่รังสีความร้อนของพื้นคอนกรีต และรถยนต์ ความร้อนจากการเผาผลาญพลังงานของร่างกาย

#### 4.2.4 สรุปปัญหาที่เกิดขึ้นของผังบริเวณเดิม

1. การปะปนกันของการใช้สอย โดยไม่มีการแบ่งแยกทางคนเดิมทางรถยนต์ ร้านค้า ส่งผลให้เกิดปัญหาทั้งทางด้านความร้อน อุบัติเหตุ และภาพลักษณ์ของวัดที่ดูไม่สวยงาม
2. การมีลานจอดรถขนาดใหญ่ และพื้นที่ถนนคอนกรีตภายในโครงการจำนวนมาก ทั้งเป็นแหล่งสะสมความร้อนจากเนื้อคอนกรีต และยังรถยนต์จำนวนมากที่แผ่รังสีความร้อนออกมา โดยมีช่วงสูงสุดที่ 33.5 บีบียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต
3. ทางเข้าออกหลายจุด ทำให้ยากแก่การควบคุม ส่งผลให้เกิดการจราจรติดขัดภายในโครงการ และอุบัติเหตุเกิดขึ้นได้ง่าย
4. บริเวณภายในคอร์ทพระวิหารพระพุทธชินราช และบริเวณโบราณสถาน ด้านหลังพระวิหารขาดการใช้งาน เนื่องจากความร้อน การจัดทางสัญจรที่ไม่เหมาะสม และการเข้าถึงที่ลำบาก รวมถึงวัสดุก่อสร้างที่วางระเกะระกะ
5. บริเวณริมฝั่งแม่น้ำ่านขาดการดูแล และทรุดโทรม ทั้งที่เป็นบริเวณหน้าวัด ทำให้เป็นที่อยู่ของคนจรจัด หาบเร่ แผงลอยต่างๆ

#### 4.3 ขั้นตอนการปรับปรุงผังวัดพระศรีรัตนมหาธาตุวรมหาวิหารใหม่

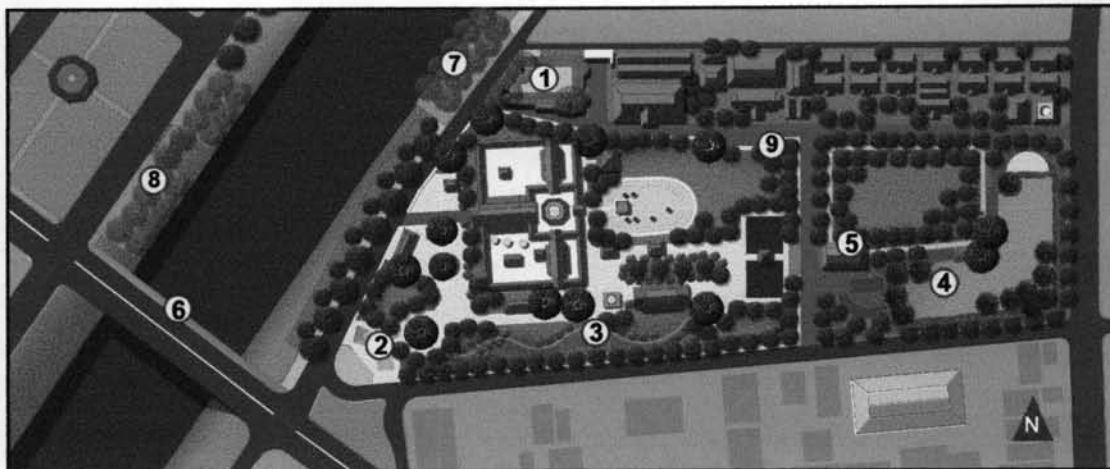
##### 4.3.1 แนวความคิดในการปรับปรุงผังบริเวณเดิมใหม่ที่ได้จากการแก้ปัญหาของผังบริเวณเดิม ดังนี้

1. แยกโซนนิ่ง และทางสัญจรชัดเจนระหว่างคนเดิน กับทางรถยนต์ และร้านค้า
2. ออกแบบอาคารจอดรถใหม่ใต้ดิน เพื่อลดความร้อนจากการแผ่รังสีของพื้นคอนกรีต โดยการประยุกต์ใช้สวนหลังคา และจัดร้านค้ารวมอยู่ในอาคารเพื่อความเป็นสัดส่วนที่ชัดเจนอีกทั้งยังส่งเสริมภาพลักษณ์ของวัดให้สวยงามขึ้น
3. ลดทางเข้าออกให้เหลือแต่ทางเข้าออกที่สำคัญ เพื่อง่ายต่อการควบคุม
4. ออกแบบพื้นที่จอดรถบางส่วนออกไปนอกบริเวณวัดเพื่อลดความหนาแน่นของพลังงานภายในโครงการทำให้ลดแหล่งความร้อนจากแผ่รังสีความร้อนของรถยนต์ และลานคอนกรีต
5. ออกแบบพื้นที่รอบอาคารให้ร่มรื่นน่าเดินขึ้นโดยการประยุกต์ใช้ปัจจัยทางธรรมชาติ ไม่ว่าจะเป็นต้นไม้ใหญ่ พุ่มไม้ พืชคลุมดิน การระเหยของน้ำ กระแสลม เพื่อสร้างความสบายให้กับนักท่องเที่ยว อีกทั้งยังเกิดความสวยงาม



รูปที่ 4.38 แสดงการแบ่งโซนนิ่งของผังใหม่ภายหลังการปรับปรุง

การแบ่งโซนนิ่งของผังบริเวณใหม่แบ่งเป็น 3 ส่วนคือ ส่วนพุทธาวาส สังฆาวาส และ ส่วนพาศิขกรรม โดยมีแนวคิดให้ส่วนสังฆาวาสเป็นส่วนที่พระสงฆ์ใช้ในการอยู่อาศัย และประกอบกิจกรรม ส่วนพุทธาวาสที่เป็นส่วนสำคัญของวัดที่ประกอบด้วยพระวิหารและโบราณสถานที่สำคัญของวัด จึงจัดให้เป็นพื้นที่ที่ใช้การเดินเป็นการสัญจรในบริเวณนี้เท่านั้นเพื่อความสวยงาม และภาพลักษณ์ของวัดที่ดีขึ้น ส่วนสุดท้าย คือ ส่วนพาศิขกรรมจัดให้เป็นพื้นที่สำหรับจอดรถ และซื้อของ โดยบริเวณนี้จะจัดให้ใช้ระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคล เนื่องจากใช้พลังงานต่ำ และมีขนาดเล็ก



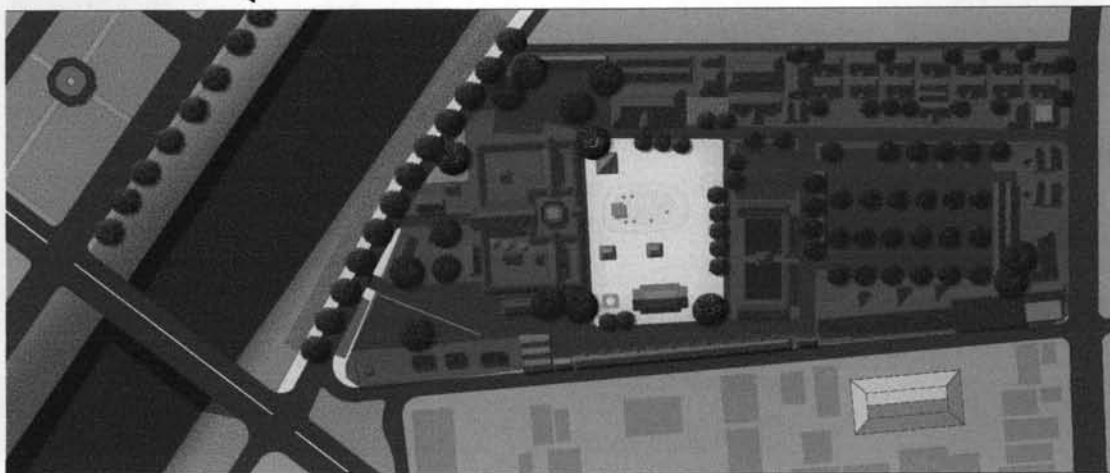
รูปที่ 4.39 แสดงรูปแบบของผังใหม่หลังการปรับปรุง

รูปแบบของผังบริเวณใหม่หลังการปรับปรุง (รูปที่ 4.39) โดยมีส่วนต่างๆ ที่สำคัญดังต่อไปนี้

1. ศูนย์บริการนักท่องเที่ยว ที่เป็นส่วนต้อนรับนักท่องเที่ยว บริเวณด้านหน้าวัด ประกอบด้วยร้านอาหารว่าง และเครื่องดื่ม และสุชาสำหรับบริการ โดยมีพื้นที่ไว้สำหรับจอดรถมอเตอร์ไซด์
2. บริเวณที่จอดรถมอเตอร์ไซด์เดิม จัดให้เป็นเวทีสำหรับพิธีกรรม และการแสดงตามเทศกาลต่างๆ
3. โชนออกกำลังกาย โดยออกแบบให้เป็นเนินดิน และสวนที่มีความสวยงามสำหรับพักผ่อน และออกกำลังกาย
4. อาคารจอดรถใต้ดินใหม่ ที่ประกอบด้วยร้านค้าปรับอากาศ พื้นที่จอดรถ และสวนหลังคา
5. สถานี และเส้นทางระบบคมนาคมส่วนบุคคล ที่เชื่อมต่อกับร้านค้าในอาคารจอดรถ และสวนพุทธาวาส สร้างความสะดวกสบาย
6. สะพานเชื่อมจากฝั่งศาลหลักเมืองพิษณุโลก โดยต่อเติมจากโครงสร้างสะพานเดิม
7. พื้นที่จอดรถทัวร์
8. พื้นที่จอดรถภายนอกโครงการ ที่สามารถขยายตัวได้ตลอดความยาวของริมฝั่งแม่น้ำน่าน ในกรณีที่จอดรถไม่เพียงพอ
9. พื้นที่จอดรถสำหรับผู้มาติดต่อเจ้าอาวาส

#### 4.4 ขั้นตอนการเปรียบเทียบผังบริเวณเดิม และผังบริเวณใหม่ภายหลังการปรับปรุง

##### 4.4.1 เปรียบเทียบพื้นที่ลานคอนกรีตของผังบริเวณเดิม และผังบริเวณใหม่ ภายหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.40 แสดงพื้นที่ลานคอนกรีตของผังบริเวณเดิม

หากคำนวณเป็นพื้นที่ลานคอนกรีต โดยไม่รวมกับพื้นที่ตัวอาคารทั้งหมดจะได้ 28,503 ตารางเมตร (พื้นที่ตรงกลางของผังบริเวณเดิมเป็นพื้นที่สนามหญ้า และทรายแห้ง)



รูปที่ 4.41 แสดงพื้นที่ลานคอนกรีตของผังบริเวณใหม่

ในขณะที่ผังบริเวณที่ปรับปรุงใหม่จะมีพื้นที่ลานคอนกรีตเพียงแค่ 9,326 ตารางเมตร หรือคิดเป็นลดลงร้อยละ 67



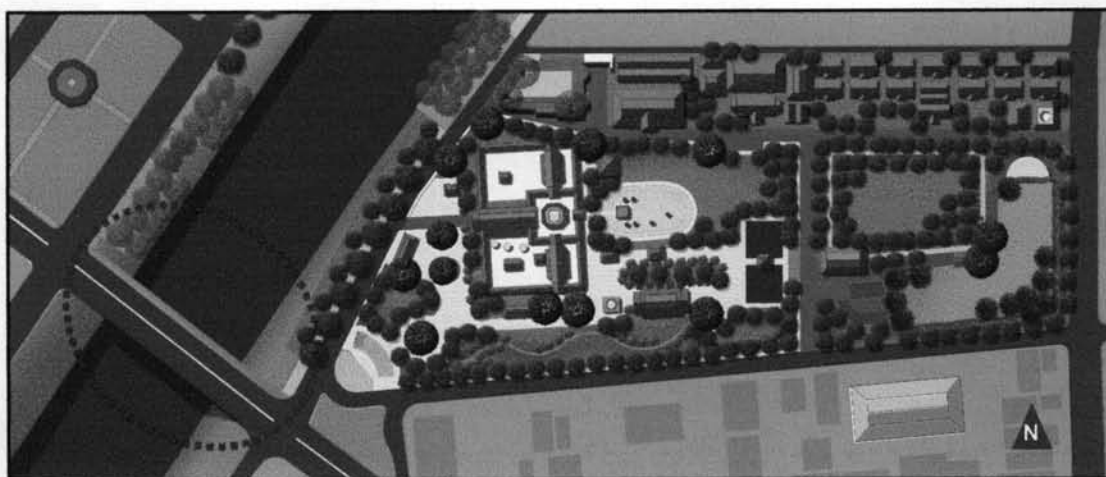
#### 4.4.2 วิเคราะห์ผังบริเวณใหม่ทางการสัญจร



รูปที่ 4.42 แสดงการสัญจรของผังบริเวณใหม่หลังการปรับปรุง

การสัญจรภายในผังบริเวณใหม่หลังการปรับปรุง จะลดทางเข้า-ออกหลังของรถยนต์ให้เหลือเพียง 3 ทาง และบริเวณด้านหน้าพระวิหารพระพุทธชินราชยังคงไว้เป็นทางเข้าของคน จึงเหลือทางเข้า-ออกเพียง 4 ทางเท่านั้นจากเดิม 6 ทาง การรวมพื้นที่จอดรถภายในเป็นอาคารจอดรถจุดเดียว มีข้อดี คือ ทำให้มีรถยนต์วิ่งภายในโครงการน้อย สามารถช่วยลดปัญหาทางด้านความร้อนที่แผ่รังสีออกมาจากตัวรถได้ และยังได้สามารถจอดรถได้จำนวนมากขึ้น เนื่องจากการขยายพื้นที่จอดรถไปในแนวดิ่ง (จอดรถ 2 ชั้น)

บริเวณจุดจอดฝั่งศาลหลักเมืองพิษณุโลกเป็นพื้นที่จอดรถภายนอกโครงการซึ่งมีข้อดีในลักษณะเดียวกัน คือ ลดจำนวนรถยนต์ภายในโครงการ และยังสามารถขยายตัวไปด้านข้างขนานกับริมแม่น้ำได้ในอนาคต หากเกิดกรณีที่พื้นที่จอดรถไม่เพียงพอ โดยหลังจากจอดรถบริเวณนี้แล้ว บริเวณที่จะกล่าวต่อไป คือ สะพานที่เชื่อมต่อกับฝั่งศาลหลักเมืองพิษณุโลก เนื่องจากเป็นส่วนที่นักท่องเที่ยวต้องเดินข้ามมายังตัววัด

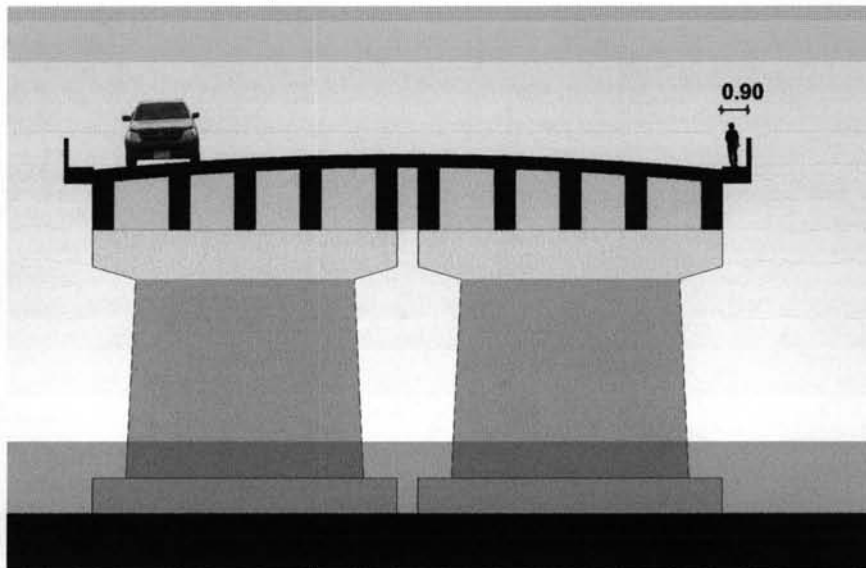


รูปที่ 4.43 แสดงตำแหน่งสะพาน

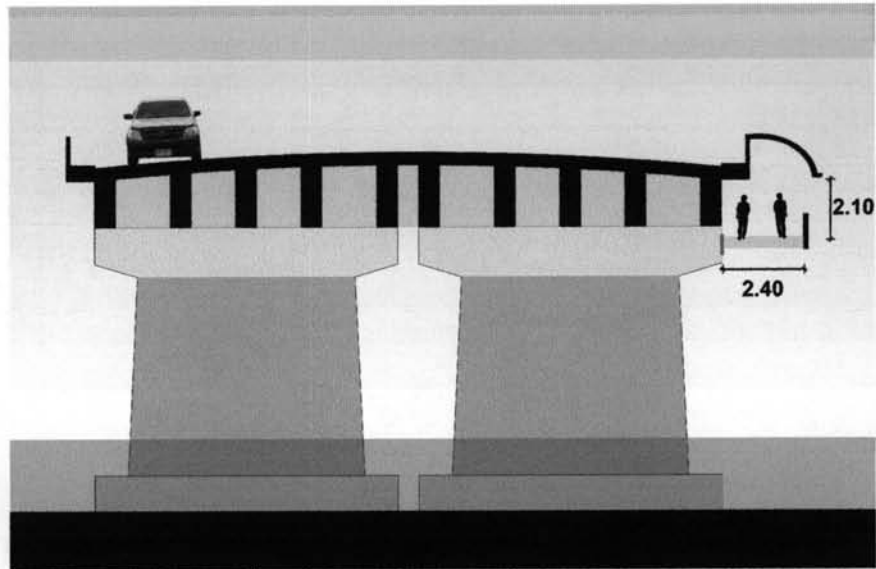




รูปที่ 4.44 แสดงรูปแบบสะพานเดิม



รูปที่ 4.45 แสดงรูปตัดสะพานเดิม

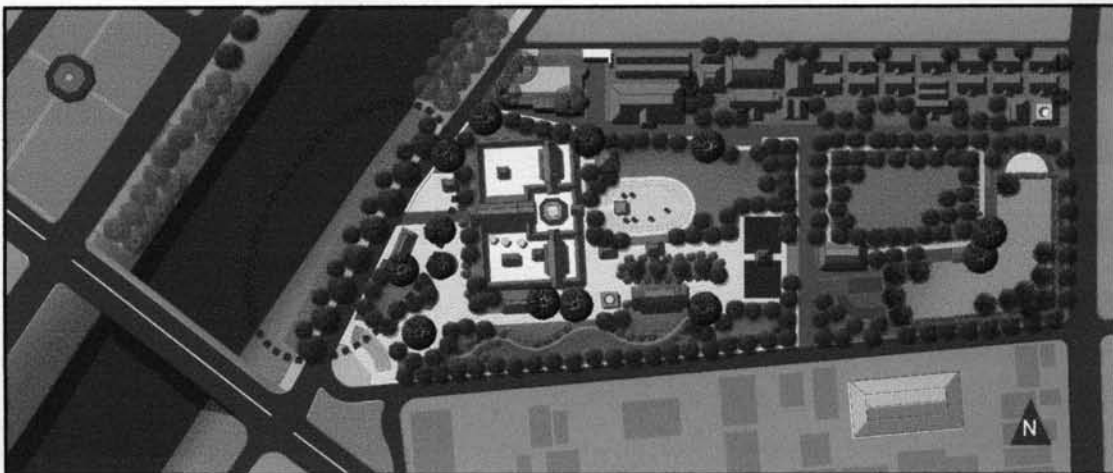


รูปที่ 4.46 แสดงรูปตัดสะพานหลังการปรับปรุง

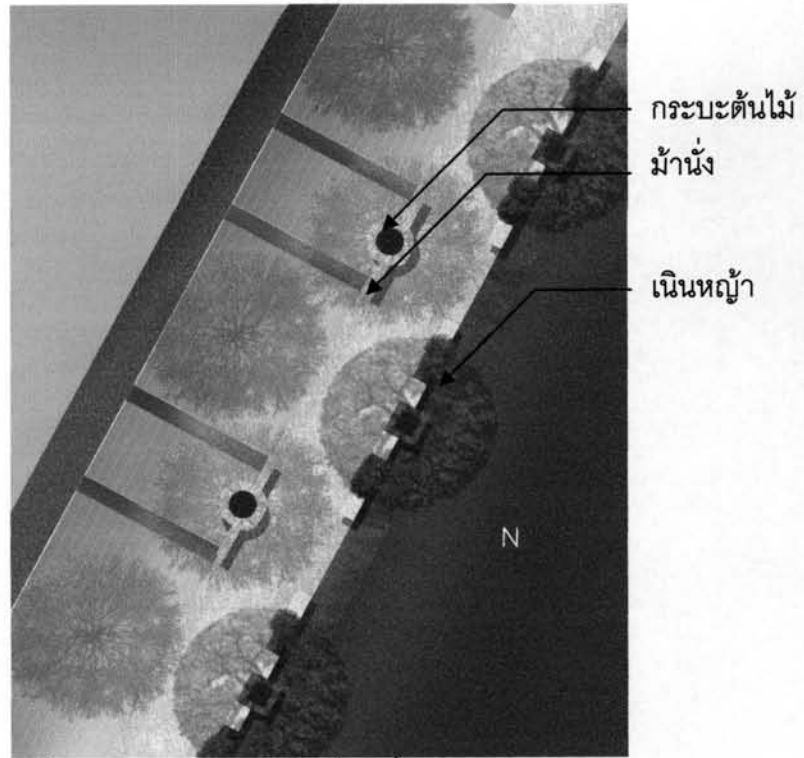
จากรูปตัดเปรียบเทียบสะพานเดิม และหลังการปรับปรุง โดยจะพบว่าสะพานเดิมนั้นพื้นที่สำหรับคนเดินจะค่อนข้างแคบ (0.90 เมตร) สามารถเดินได้ที่ละคน และยังไม่มีส่วนหลังคากันแดด และกันฝน การเดินบนสะพานจึงเป็นเรื่องลำบาก และอาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่าย การปรับปรุงสะพานจึงนำแนวคิดดังกล่าวมาใช้ในการแก้ปัญหา โดยการต่อเติมสะพานออกไปด้านข้าง ให้พื้นที่สำหรับการเดินกว้างขึ้น (2.40 เมตร) เพื่อให้รองรับการสัญจรคนจำนวนมาก และมีหลังคาสำหรับกันแดด และกันฝน อีกทั้งยังมีประโยชน์สำหรับคนทั่วไป ชาวเมืองพิษณุโลก สำหรับใช้ในการข้ามสะพาน

#### 4.4.3 วิเคราะห์ผังบริเวณใหม่ทางด้านความรู้สึกร้อน-หนาว

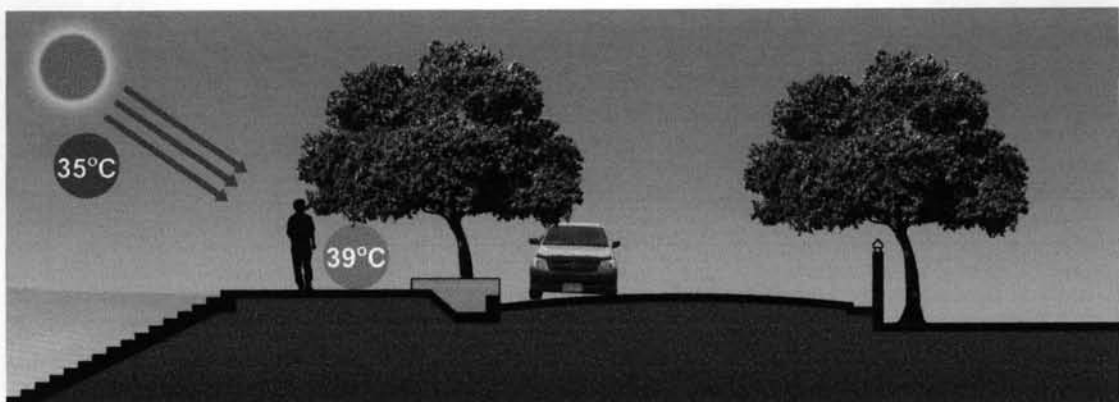
##### 1. บริเวณริมฝั่งแม่น้ำน่าน



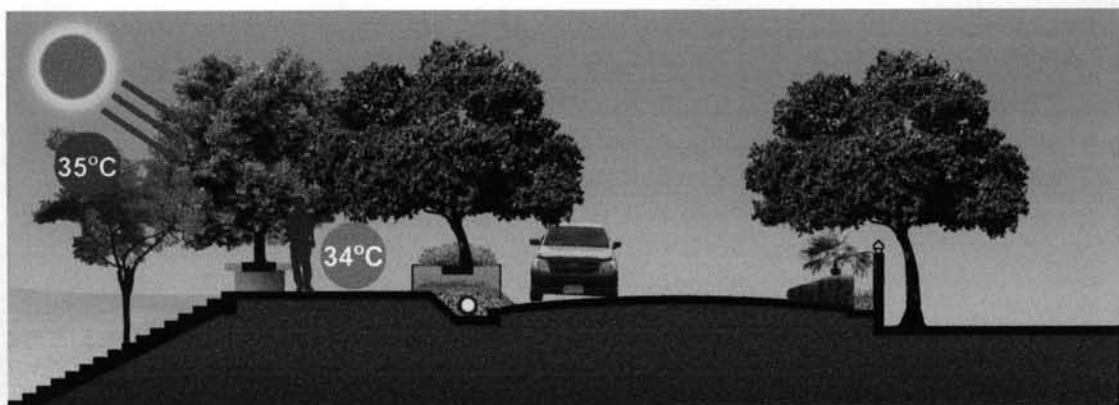
รูปที่ 4.47 แสดงตำแหน่งบริเวณริมฝั่งแม่น้ำน่าน



รูปที่ 4.48 แบบขยายทางเดินริมฝั่งแม่น้ำน่านหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.49 รูปตัดขยายทางเดินริมฝั่งแม่น้ำน่านเดิม



รูปที่ 4.50 รูปตัดขยายทางเดินริมฝั่งแม่น้ำน่านหลังการปรับปรุง

จากแบบขยายด้านบน แสดงการเปรียบเทียบระหว่างทางเดินริมฝั่งแม่น้ำน่านเดิม และภายหลังการปรับปรุง โดยมีแนวความคิดในการปรับปรุง คือ การสร้างสภาพแวดล้อมที่มีอุณหภูมิเฉลี่ยของพื้นผิวโดยรอบต่ำ โดยการออกแบบให้พื้นที่ของรางน้ำตัววีเดิม ให้เป็นเนินหญ้าที่มีความหนาของดินเพียง 1-2 ซม. ข้างล่างโรยกรวด และเดินท่อพรมเพิ่มเพื่อการระบายน้ำ ทั้งยังช่วยในการแก้ปัญหาเรื่องอุบัติเหตุจากการต่างระดับของพื้นถนน และทางเดินอีกด้วย

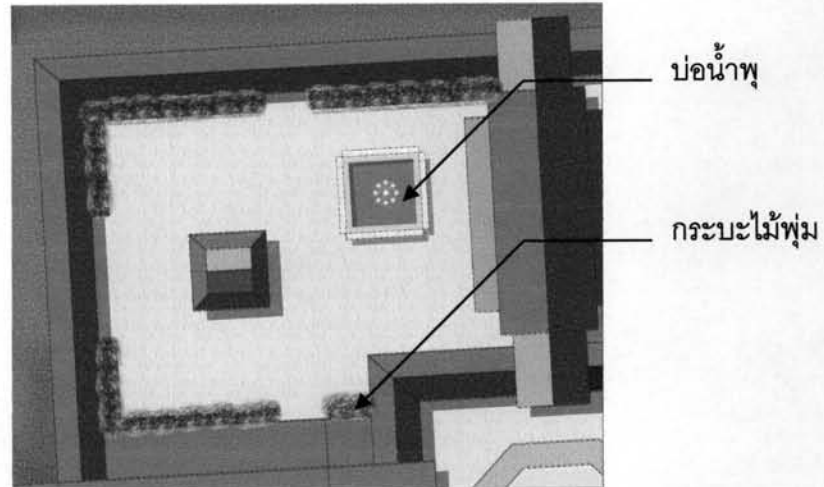
การปลูกต้นไม้เพิ่มเติมทางทิศตะวันตก ช่วยกันแดดในช่วงบ่าย โดยต้นไม้บริเวณทางเดินเพื่อป้องกันความร้อนโดยตรงจากแสงแดดเข้าสู่ตัวคน ส่วนต้นไม้ที่ปลูกเพิ่มบริเวณตลิ่งเพื่อป้องกันความร้อนจากแสงอาทิตย์ที่สะสมในมวลคอนกรีตของบริเวณตลิ่ง จากรูปตัดขยายเปรียบเทียบอุณหภูมิ จะพบว่าในช่วงที่อุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส พื้นคอนกรีตที่ขาดร่มเงาจะมีอุณหภูมิสูงถึง 40 องศาเซลเซียส เมื่อผสมผสานกับอากาศที่ไหลผ่านบริเวณดังกล่าวทำให้อุณหภูมิอากาศบริเวณนั้นสูงกว่าอุณหภูมิอากาศปกติเป็น 39 องศาเซลเซียส<sup>2</sup> ในขณะที่การมีร่มเงาของต้นไม้สามารถช่วยลดอิทธิพลของแสงแดดโดยตรงได้ ทำให้อุณหภูมิอากาศลดลงเหลือเพียง 34 องศาเซลเซียส หากมีความเร็วลมจากแม่น้ำเพียง 5 กิโลเมตรต่อชั่วโมงขึ้นไป (ความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงทำให้คนรู้สึกเย็นลง 0.4 องศาเซลเซียส) ก็จะช่วยให้ผู้เดินรู้สึกสบายได้ในช่วงเขตสบายระดับที่ 1 (Passive Zone) ที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 20-32 องศาเซลเซียส

## 2. บริเวณภายในคอร์ทพระวิหารพระพุทธชินราช

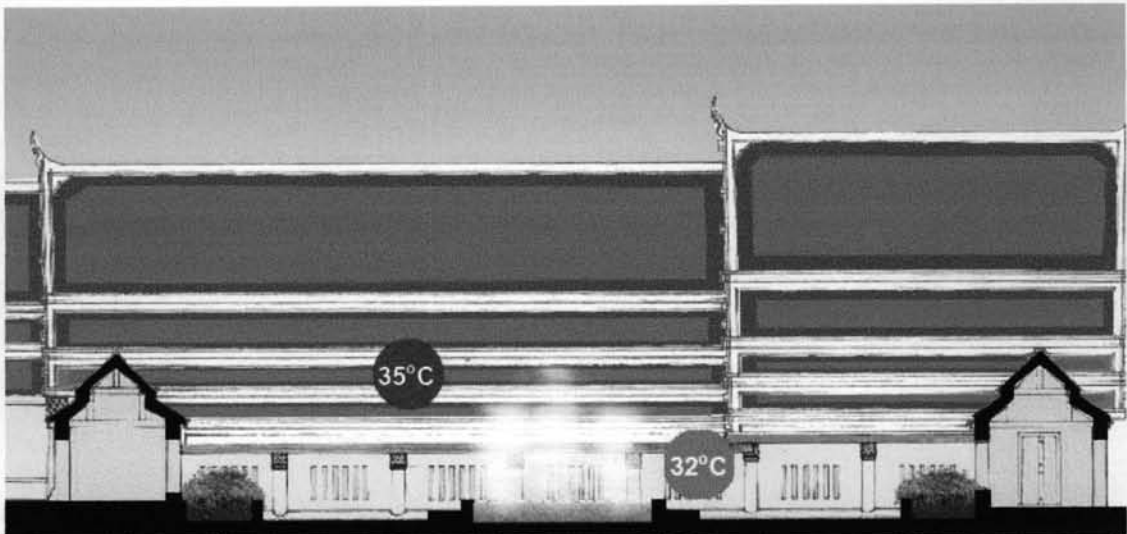


รูปที่ 4.51 แสดงตำแหน่งคอร์ทภายในพระวิหารพระพุทธชินราช

<sup>2</sup>สุนทร บุญญาธิการ, การออกแบบประสานระบบ มหาวิทยาลัยชินวัตร, พิมพ์ครั้งที่ 1 (กรุงเทพมหานคร: โอเอส. พรินติ้งเฮ้าส์, 2545), หน้า 56-57.



รูปที่ 4.52 แบบขยายคอร์ทภายในพระวิหารพระพุทธชินราชหลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.53 รูปตัดขยายคอร์ทภายในพระวิหารพระพุทธชินราชหลังการปรับปรุง

บริเวณภายในคอร์ทพระวิหารพระพุทธชินราชเดิม ที่ไม่มีการใช้งานเนื่องจากอิทธิพลของความร้อนดังที่กล่าวข้างต้น การปรับปรุงพื้นที่ดังกล่าว เนื่องจากเป็นพื้นที่อนุรักษ์ การใช้สนามหญ้า หรือ ดินไม้ขนาดใหญ่จึงอาจจะไม่เหมาะสมนัก การปรับปรุงพื้นที่นี้จึงประยุกต์ใช้การระเหยของน้ำ โดยออกแบบให้เป็นบ่อน้ำพุภายใน และล้อมรอบด้วยกระบะไม้ฟุ่ม เพื่อช่วยเสริมในเรื่องของการคายน้ำ จากการศึกษา<sup>3</sup>พบว่าบริเวณลานคอนกรีต หากมีการประยุกต์ใช้น้ำพุสามารถช่วยลดอุณหภูมิอากาศบริเวณรอบๆ ได้ จากสภาพอุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียสเมื่อมีการใช้น้ำพุ จะช่วยลดอุณหภูมิอากาศบริเวณรอบๆ เหลือเพียง 32 องศาเซลเซียส

<sup>3</sup> นฤมล แสนเสนา, "การสร้างสภาวะน่าสบายโดยใช้ประโยชน์จากดินและน้ำ," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2549)



### 3. บริเวณโซนออกกำลังกาย



รูปที่ 4.54 แสดงตำแหน่งบริเวณโซนออกกำลังกาย พร้อมๆกับกิจกรรมการเดินปกติ

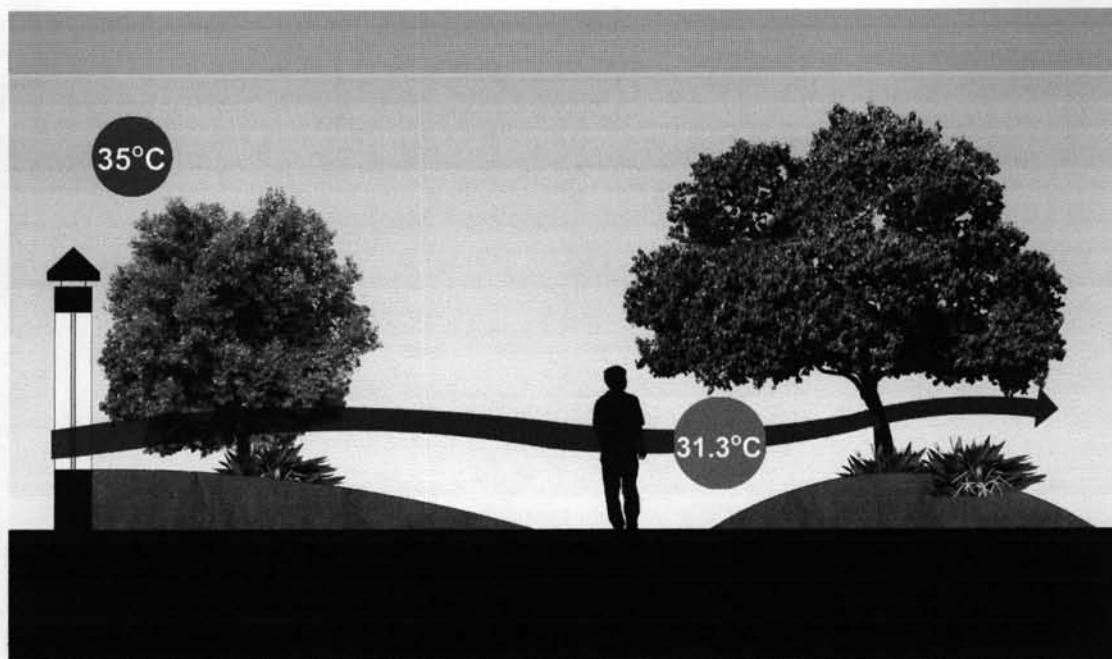


รูปที่ 4.55 แสดงตำแหน่งรูปที่ 4.54 เมื่อมองจากภายนอกโครงการ



รูปที่ 4.56 แสดงบรรยากาศบริเวณโซนออกกำลังกายหลังการปรับปรุงใหม่





รูปที่ 4.57 แสดงรูปตัดบริเวณโซนออกกำลังกายหลังการปรับปรุงใหม่

บริเวณโซนออกกำลังกาย ที่เดิมเป็นพื้นที่ถนน และร้านค้าติดกับรั้วของวัด ซึ่งเดิมเป็นรั้วคอนกรีตทึบ (รูปที่ 4.55) การปรับปรุงบริเวณนี้จึงออกแบบใหม่ที่ใช้ประโยชน์จากกระแสลมเพื่อการระบายอากาศ และเพิ่มความรู้สึกเย็นลงให้กับผู้ที่มาออกกำลังกายที่เป็นกิจกรรมที่หนัก (MET สูงกว่า 7) โดยการใช้เนินดินที่มีความชัน 30 องศา (คิดเป็นระดับความชันสูงกว่า 25%) และออกแบบรั้วเดิมใหม่ให้เป็นรั้วโปร่งเพื่อเปิดรับลมจากภายนอกโครงการ จากการศึกษา<sup>4</sup> พบว่าเนินดินที่มีความชัน 30 องศาที่มีต้นไม้ปลูกบนเนินสามารถช่วยเพิ่มความเร็วลมได้ การใช้ต้นไม้ใหญ่ พุ่มไม้ และหญ้าสามารถช่วยลดอุณหภูมิอากาศจาก 35 องศาเซลเซียส ให้ใกล้เคียง 32 องศาเซลเซียส และเมื่อมีการใช้เนินดินเสริมเพื่อเพิ่มความเร็วลม หากคิดความเร็วลมต้นเพียง 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลมที่ผ่านเนินดินได้ต้นไม้จะมีความเร็ว 1.58 กิโลเมตรต่อชั่วโมง หรือคิดเป็นอุณหภูมิที่รู้สึกเย็นลงจาก 32 องศาเซลเซียส ลดลง 0.7 องศาเซลเซียส เป็น 31.3 องศาเซลเซียส โดยประมาณ

<sup>4</sup> วิชาญชัย กาแก้ว, "ผลกระทบต่อสภาวะน่าสบายของมนุษย์ที่เกิดจากใช้สภาพภูมิทัศน์ภายนอกอาคาร," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2548) หน้า 171.

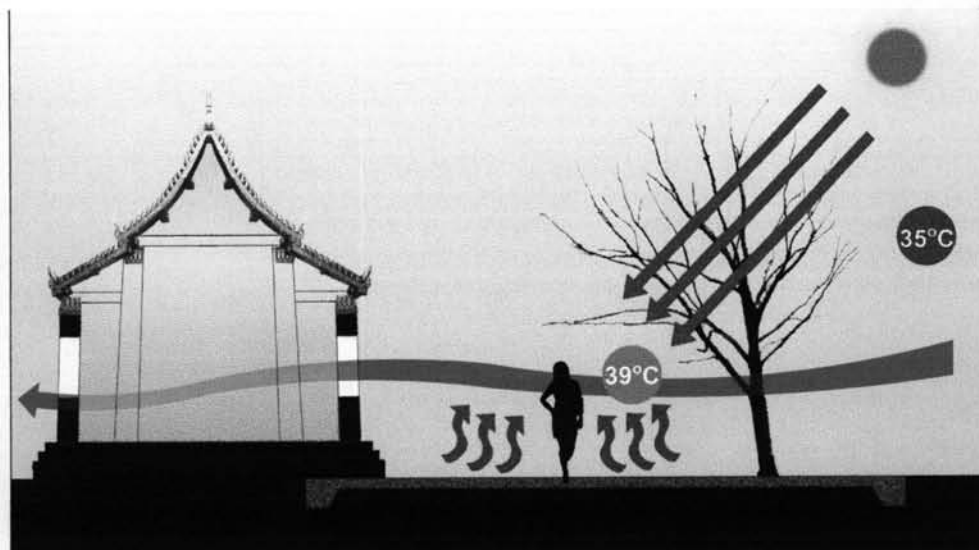
#### 4. บริเวณทางเดินทั่วไปภายในโครงการ



รูปที่ 4.58 แสดงตำแหน่งบริเวณทางเดิน



รูปที่ 4.59 รูปตัดแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณทางเดินของผังใหม่หลังการปรับปรุง



รูปที่ 4.60 รูปตัดแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณทางเดินของผังเดิมก่อนการปรับปรุง

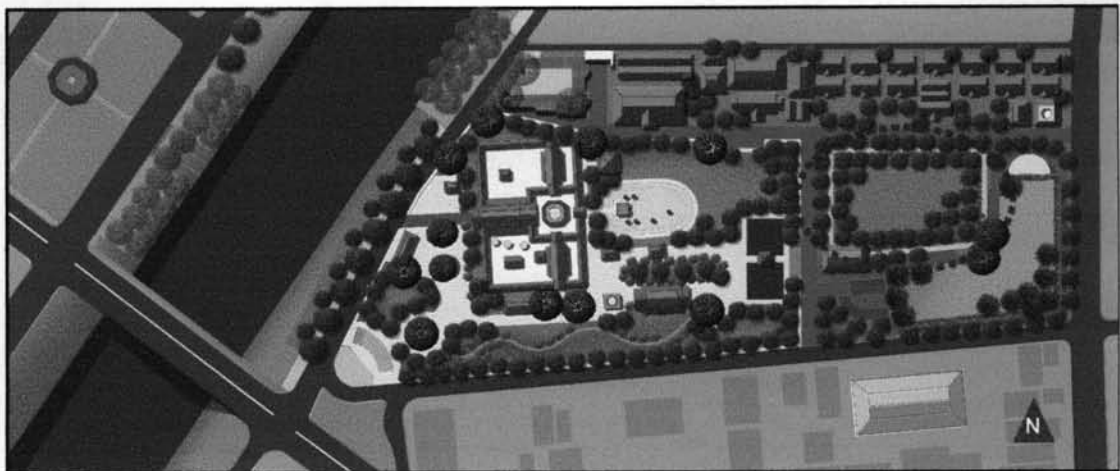


รูปที่ 4.61 รูปตัดแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศบริเวณทางเดินของผังเดิมก่อนการปรับปรุงเมื่อมีอิทธิพลของรถยนต์เข้ามาเกี่ยวข้อง

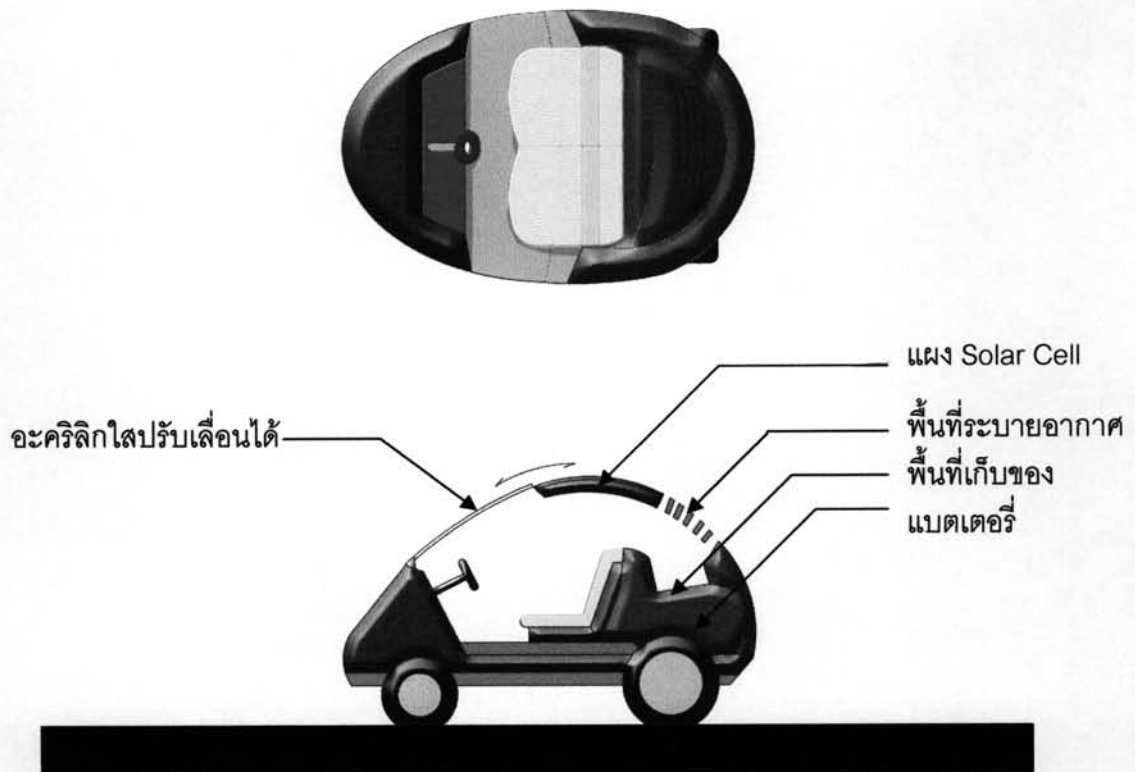
จากรูปแสดงการเปรียบเทียบอุณหภูมิอากาศของทางเดินหลังการปรับปรุง กับบริเวณทางเดินก่อนการปรับปรุง และบริเวณทางเดินก่อนการปรับปรุงเมื่อมีอิทธิพลของรถยนต์เข้ามาเกี่ยวข้อง จะพบว่าอุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส เมื่อทางเดินหลังการปรับปรุง(รูปที่ 4.59) ได้รับการออกแบบโดยการใช้นำไม้ใหญ่ ลดพื้นที่คอนกรีต และปลูกหญ้าด้านข้าง อุณหภูมิผิวหญ้าเปียกในร่มไม้ที่มีลมพัดผ่านสะดวกสามารถลดอุณหภูมิอากาศในบริเวณนั้นลงเหลือ 32 องศาเซลเซียส

ในขณะที่บริเวณทางเดินก่อนการปรับปรุง (รูปที่ 4.60) เป็นลานคอนกรีตที่ขาดร่มเงาของต้นไม้ ลมที่พัดมาจึงนำพาความร้อนจากการพา และการแผ่รังสีของผิวพื้นคอนกรีตที่ได้รับแสงแดดโดยตรง ทำให้อุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส เพิ่มขึ้นสูงถึง 39 องศาเซลเซียส และเมื่อได้รับอิทธิพลของรถยนต์เข้ามาใช้พื้นที่ จึงเกิดการแผ่รังสีความร้อนของตัวรถยนต์ อุณหภูมิอากาศในบริเวณนั้นยิ่งสูงขึ้นไปถึง 42 องศาเซลเซียส จึงเกิดสภาวะไม่สบาย (Discomfort) ไม่น่าเดิน และยังส่งผลทางอ้อมให้คนไม่อยากมาเที่ยววัด

#### 5. ระบบคมนาคมส่วนบุคคล

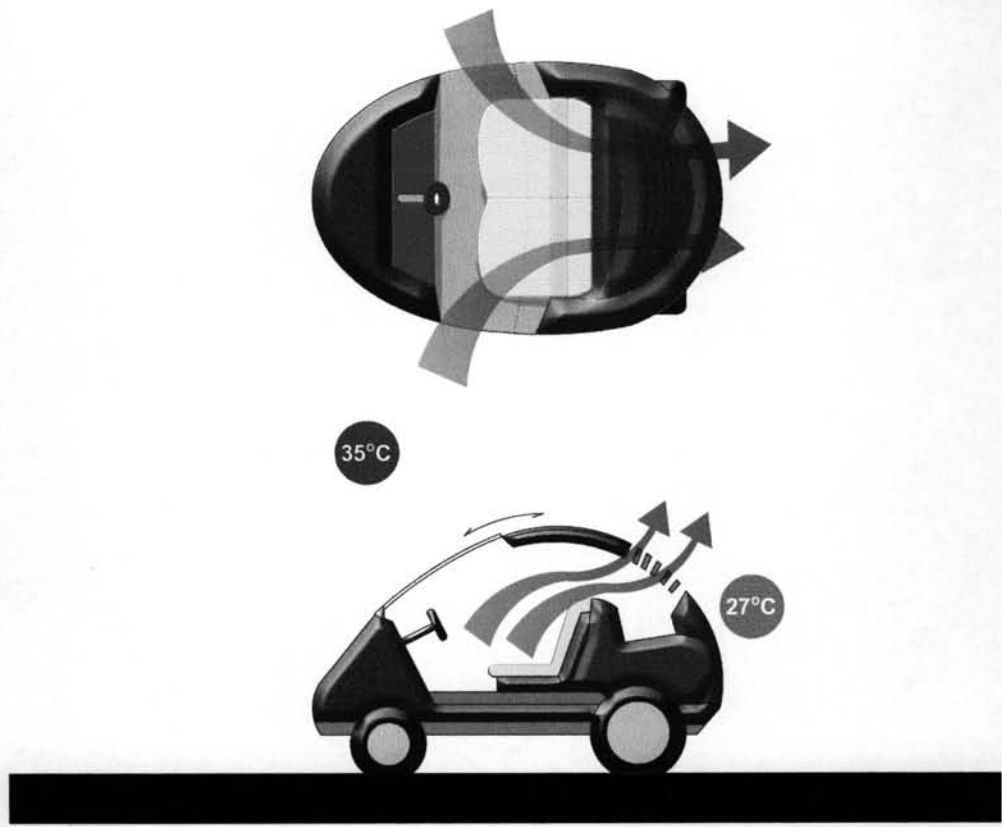


รูปที่ 4.62 แสดงตำแหน่งสถานี และเส้นทางระบบคมนาคมส่วนบุคคล



รูปที่ 4.63 แสดงรูปแบบรถที่ใช้ในระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคล

รูปแบบรถที่ใช้ในระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคล ที่ออกแบบให้ใช้พลังงานจากธรรมชาติ คือ โซลาร์เซลล์สำหรับแปลงพลังงานจากแสงอาทิตย์ให้เป็นพลังงานไฟฟ้าเพื่อใช้ในการขับเคลื่อน และใช้การระบายอากาศธรรมชาติ คือ ความเร็วลมที่เกิดจากการที่รถเคลื่อนที่ โดยสามารถคำนวณได้ดังนี้



รูปที่ 4.64 แสดงการคำนวณความรู้สึกเย็นลงขณะนั่งรถ

กำหนดความเร็วรถที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง ลมที่วิ่งมาปะทะตัวรถในขณะที่วิ่งจะมีความเร็วเท่ากับความเร็วรถ จึงสามารถคิดเป็นความเร็วลมที่ 20 กิโลเมตรต่อชั่วโมง เมื่อคำนวณโดยใช้สมการความรู้สึกเย็นลง (ความเร็วลมเพิ่มขึ้น 1 กิโลเมตรต่อชั่วโมงทำให้คนรู้สึกเย็นลง 0.4 องศาเซลเซียส) จะคิดเป็นความรู้สึกเย็นลง 8 องศาเซลเซียส

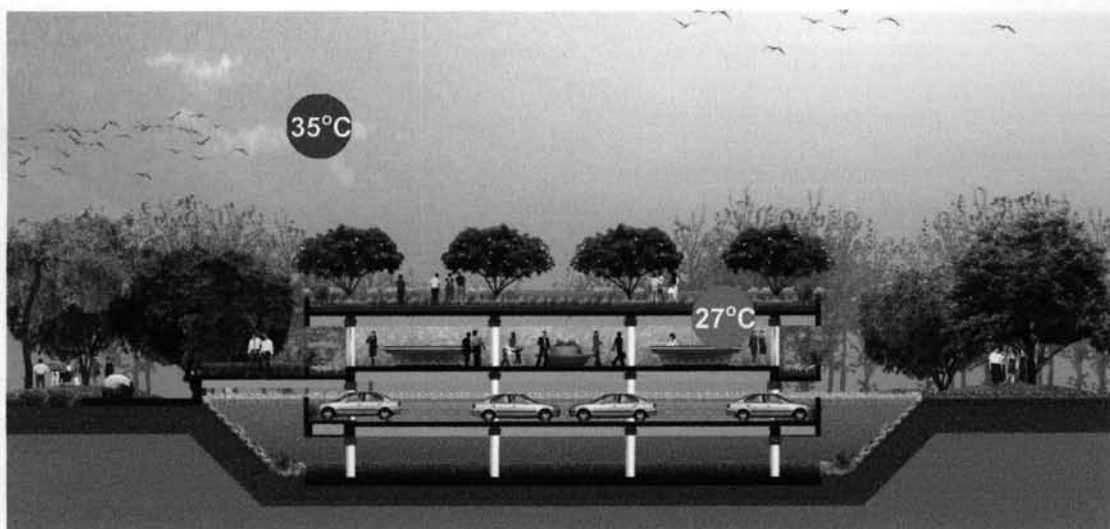
ดังนั้นที่อุณหภูมิอากาศ 35 องศาเซลเซียส คนที่นั่งในรถจะรู้สึกเสมือน 27 องศาเซลเซียส ซึ่งอยู่ในช่วง 22-27 องศาเซลเซียส หรือ สภาวะน่าสบายของ Olgyay ระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคลของโครงการนี้จึงเป็นการประยุกต์ใช้ระบบธรรมชาติผสมผสานกับเทคโนโลยีเพื่อสร้างสภาวะน่าสบายให้เกิดขึ้น ประหยัดพลังงาน และสามารถทำได้จริง โดยต้องมีการศึกษากันต่อไป



## 6. อาคารจอดรถใต้ดิน



รูปที่ 4.65 แสดงตำแหน่งอาคารจอดรถใต้ดินใหม่



รูปที่ 4.66 แสดงรูปตัดอาคารจอดรถใต้ดินใหม่

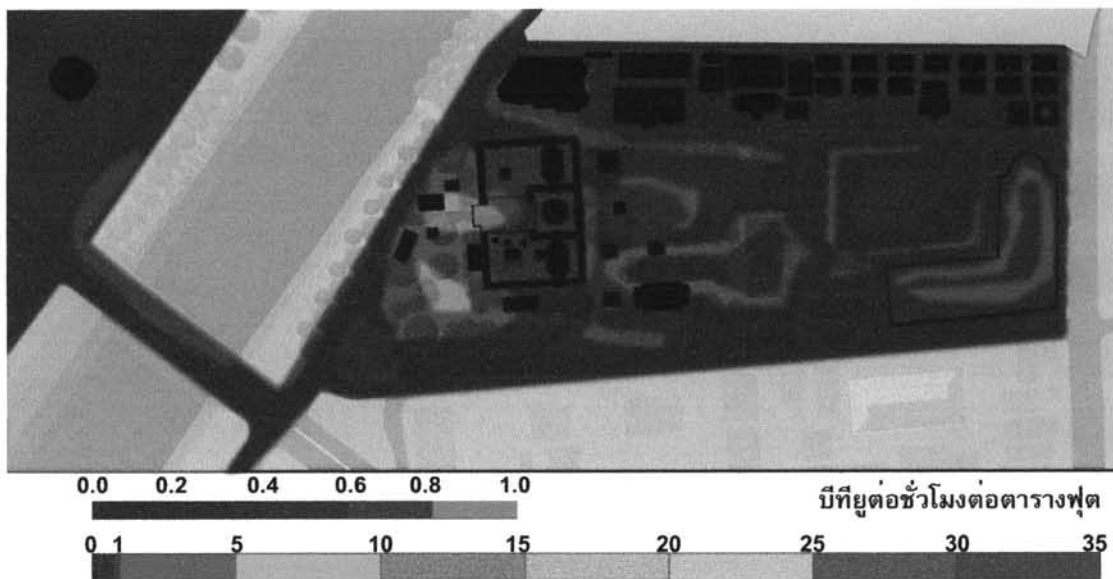
อาคารจอดรถใต้ดินใหม่ที่หลังคาออกแบบให้เป็นสวนหลังคา พื้นที่ใช้สอย ชั้นบนสุดเป็นส่วนร้านค้าปรับอากาศ พื้นที่ 2 ชั้นล่างเป็นพื้นที่จอดรถ และมีสะพานเชื่อมต่อกับระบบคมนาคมขนส่งส่วนบุคคล ในระดับเดียวกับร้านค้า เพื่อให้นักท่องเที่ยวที่มาจับจ่าย-ซื้อของสามารถนั่งรถเชื่อมต่อไปยังส่วนอื่นๆ ได้ทั้งโครงการ

การใช้สวณหลังคาสามารถช่วยลดการถ่ายเทความร้อนเข้าสู่ภายในอาคารได้<sup>5</sup> โดย อุณหภูมิอากาศที่ 35 องศาเซลเซียส อุณหภูมิบริเวณผิวหลังคาภายในจะเหลือเพียงประมาณ 27 องศาเซลเซียส สามารถช่วยลดภาระเครื่องปรับอากาศได้

การออกแบบให้เป็นอาคารจอตลอดใต้ดิน สามารถช่วยลดการรับแดดโดยตรงของรถยนต์ จึงสามารถช่วยลดพลังงานที่รถยนต์แผ่รังสีความร้อนออกมาให้กับโครงการในปริมาณที่สูงมาก พลังงานความร้อนที่ลดลงจึงมีความสัมพันธ์กับจำนวนรถยนต์ที่จอดภายในอาคาร

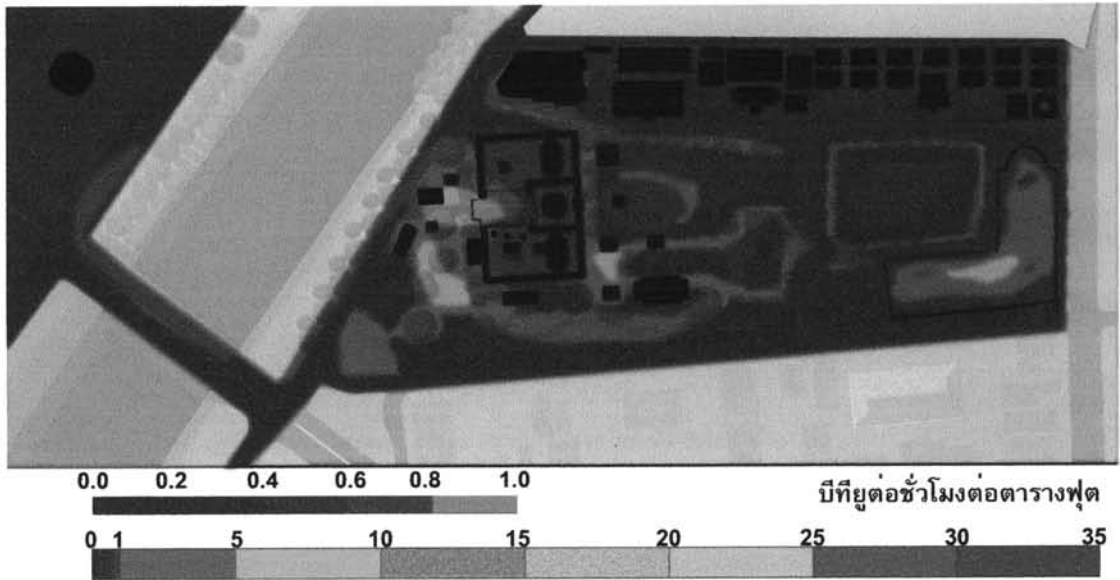
#### 4.5 ขั้นตอนวิเคราะห์ผังบริเวณใหม่ภายหลังการปรับปรุงทางด้านความหนาแน่นของพลังงาน

จากขั้นตอนการออกแบบปรับปรุงผังบริเวณใหม่ข้างต้น ซึ่งได้มีการเปรียบเทียบทางด้านต่างๆ แล้ว ขั้นตอนสุดท้าย คือ การวิเคราะห์ความหนาแน่นของพลังงานที่คาดว่าจะเกิดขึ้น เพื่อให้ประเมินการปรับปรุงผังบริเวณว่าสามารถเป็นไปตามวัตถุประสงค์ที่ออกแบบหรือไม่ อย่างไร

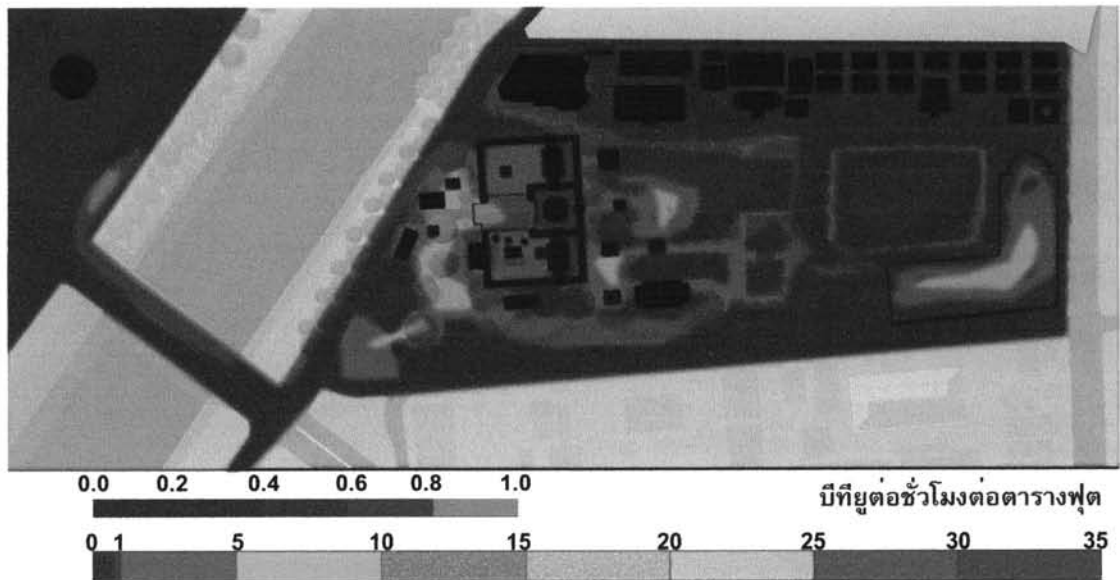


รูปที่ 4.67 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 8.00 น.

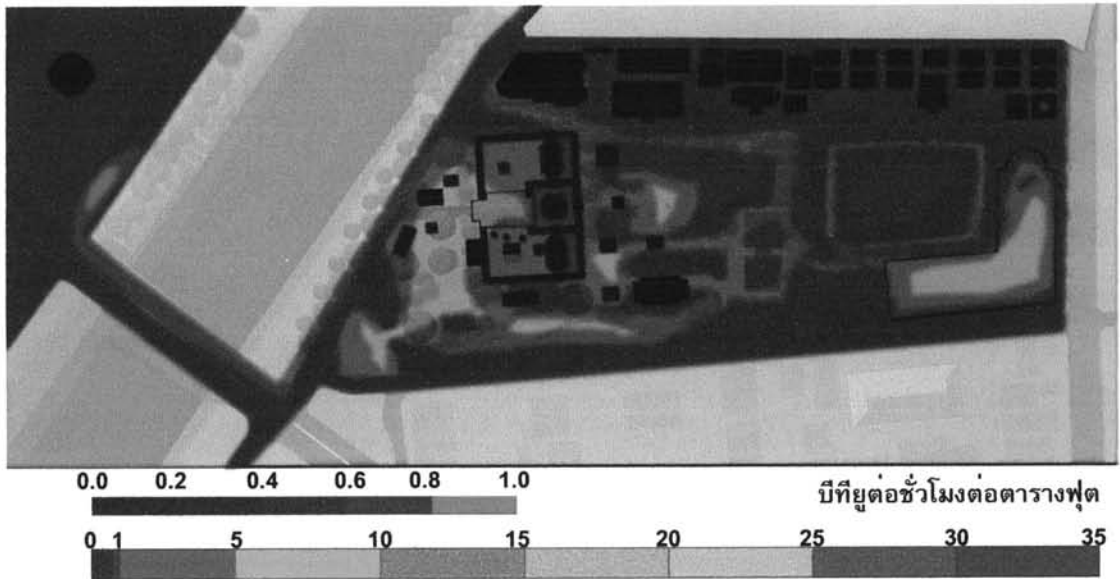
<sup>5</sup> ญัฐินี นवलสกุล, "การเปรียบเทียบศักยภาพของการป้องกันความร้อนระหว่างการใช้สวณหลังคา กับระบบหลังคาที่ใช้กันทั่วไป," (วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต ภาควิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2545) หน้า ๙.



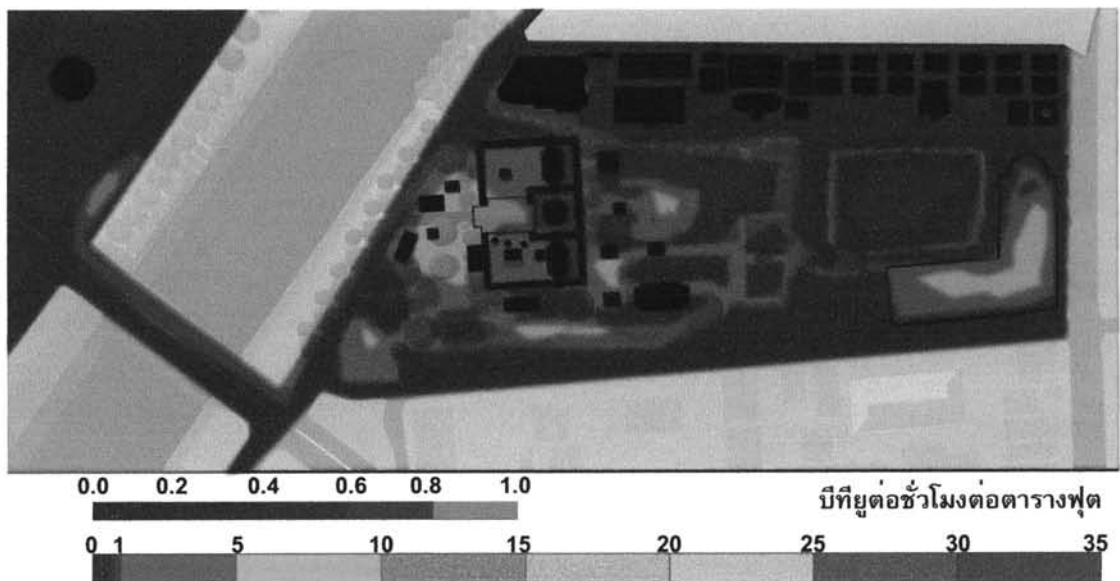
รูปที่ 4.68 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 9.00 น.



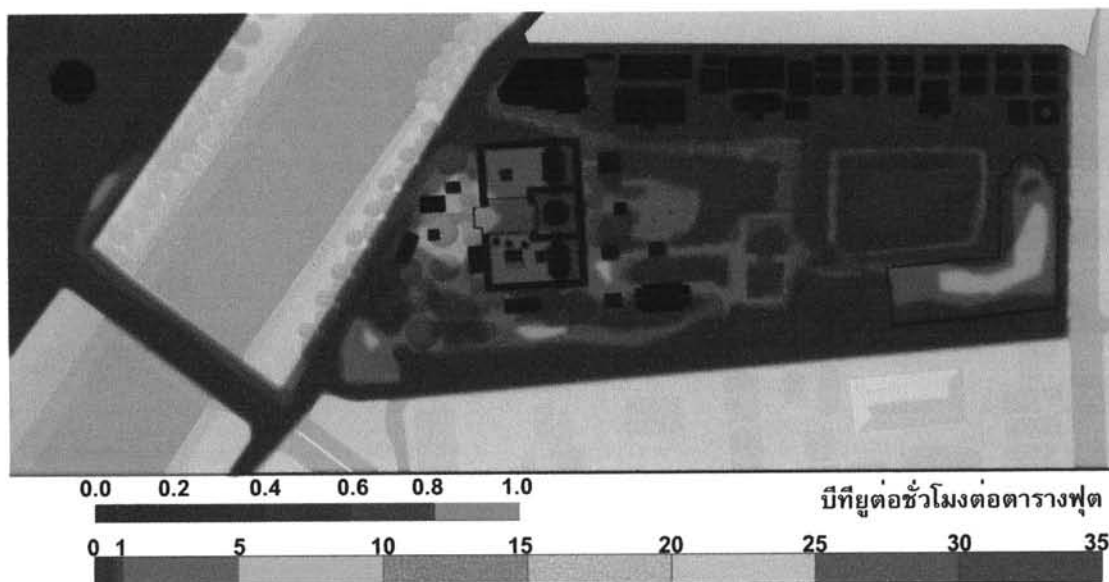
รูปที่ 4.69 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 10.00 น.



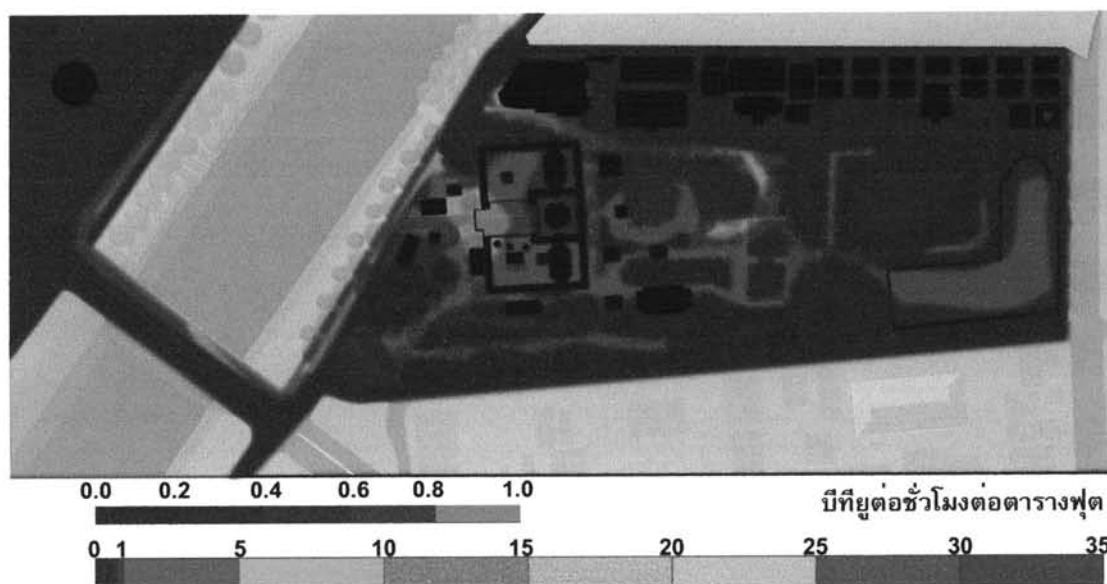
รูปที่ 4.70 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 11.00 น.



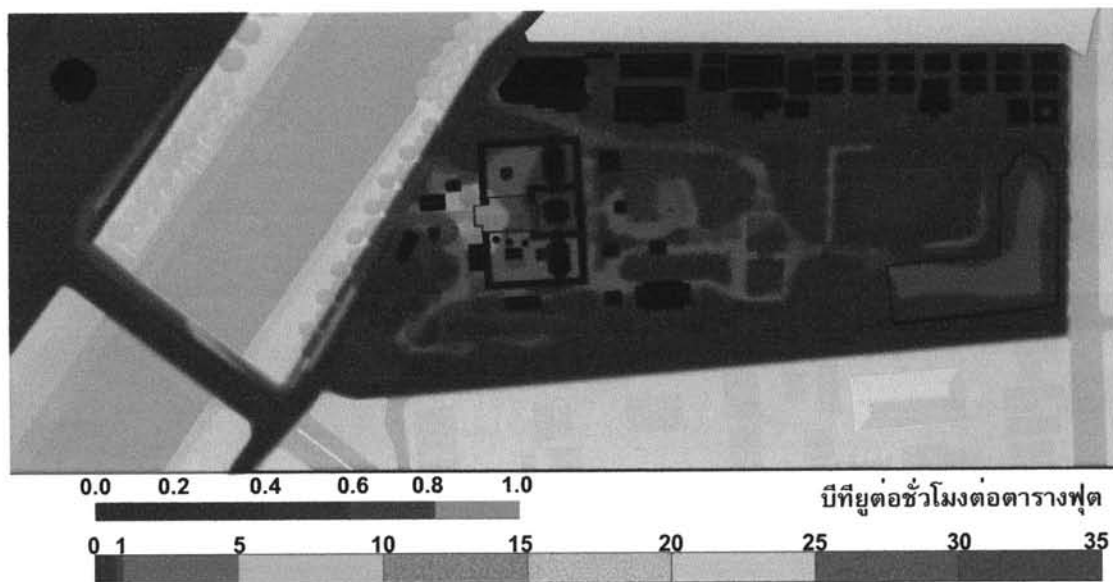
รูปที่ 4.71 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 12.00 น.



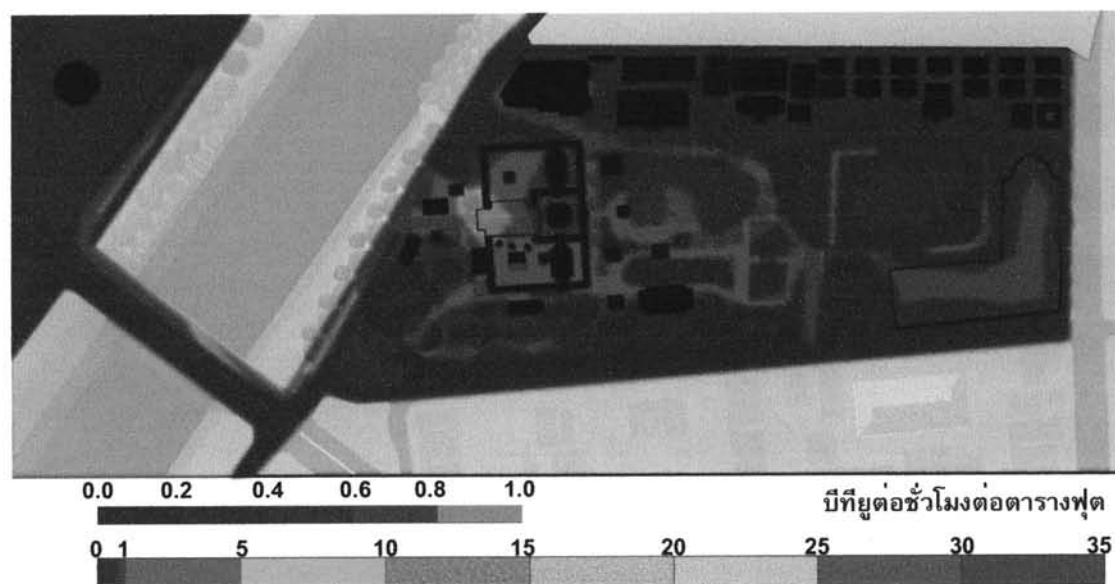
รูปที่ 4.72 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 13.00 น.



รูปที่ 4.73 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 14.00 น.

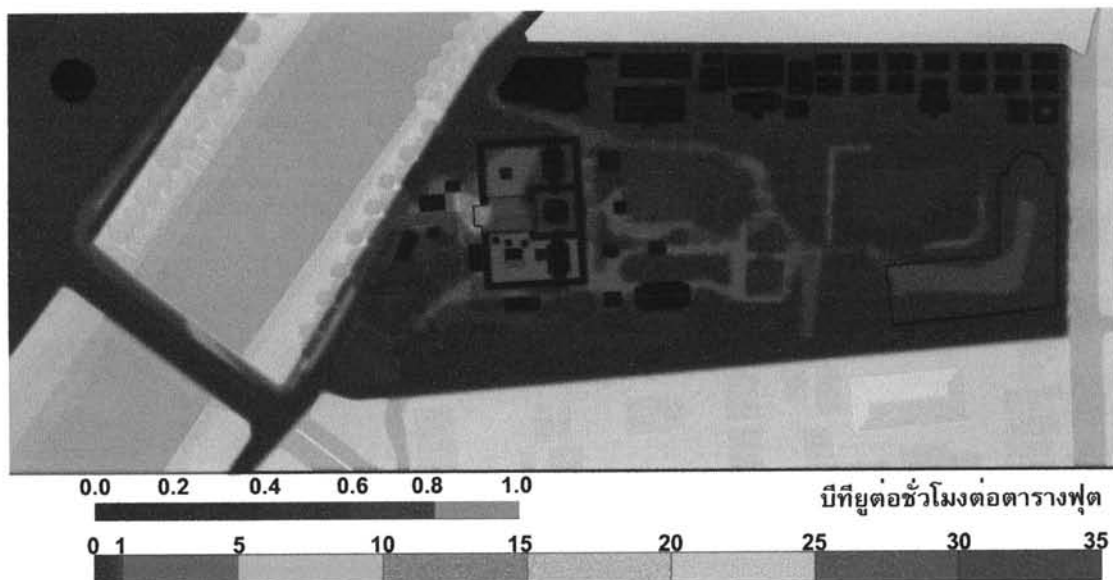


รูปที่ 4.74 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 15.00 น.

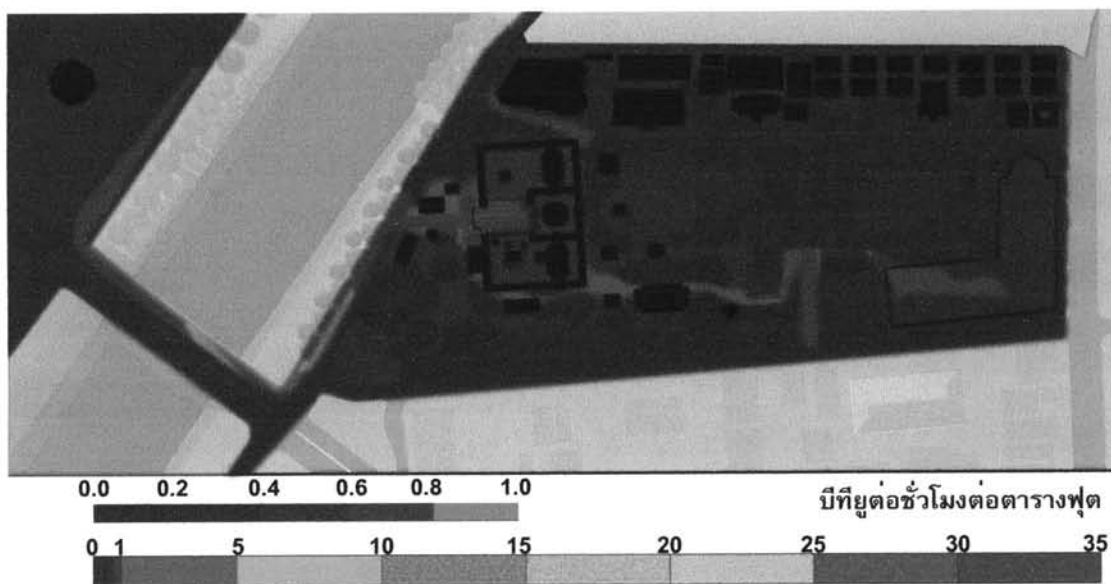


รูปที่ 4.75 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 16.00 น.

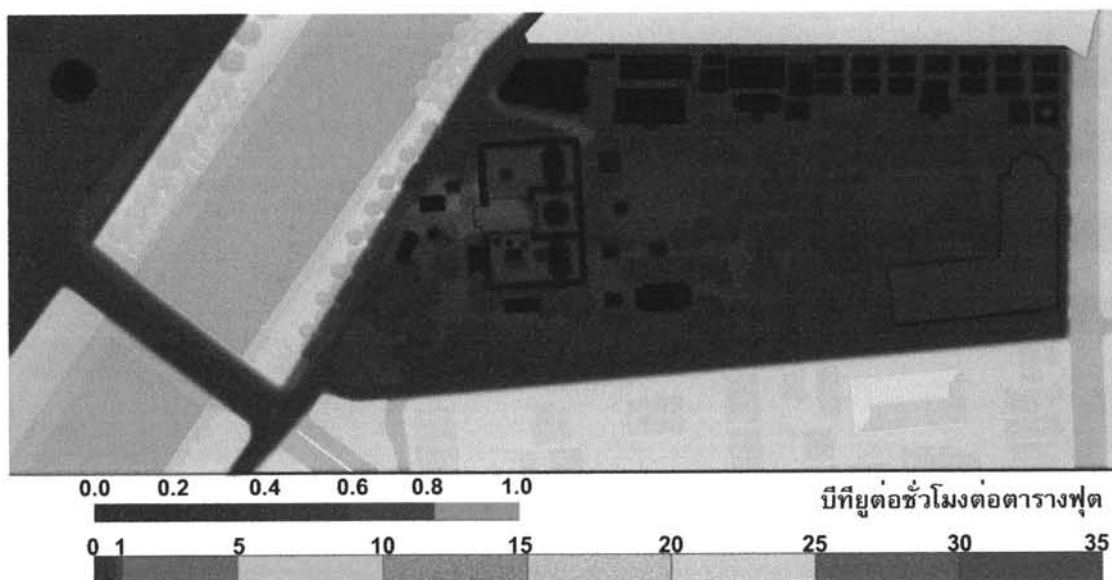




รูปที่ 4.76 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 17.00 น.



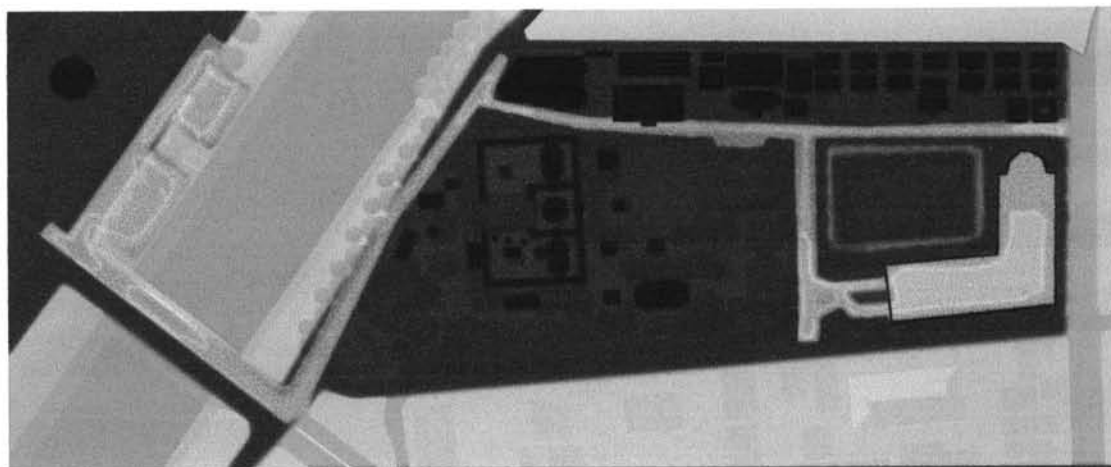
รูปที่ 4.77 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของผังบริเวณใหม่เวลา 18.00 น.



รูปที่ 4.78 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากคนของฝั่งบริเวณใหม่เวลา 19.00 น.

จากแผนภาพความหนาแน่นของพลังงานจากคนรายชั่วโมงของฝั่งบริเวณหลังการปรับปรุง พบว่ามีการกระจายตัวของกิจกรรมมากขึ้นในส่วนพุทธาวาส ไม่ว่าจะเป็นส่วนภายในคอร์ทพระวิหารพระพุทธรูปชินราช บริเวณรอบๆพระอัฐฐารส บริเวณวิหารแม่กวนอิม ไซนออกกำลังกาย โดยช่วงเวลาที่มีความหนาแน่นของพลังงานสูงสุด คือ เวลา 11.00 น. บริเวณหน้าพระวิหารพระพุทธรูปชินราช และบริเวณร้านค้าในอาคารจอดรถใต้ดิน คือ 0.82 บีทียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต โดยจะค่อยๆลดลงในจนถึงเวลา 19.00 น. ที่มีความหนาแน่นของพลังงานต่ำที่สุด

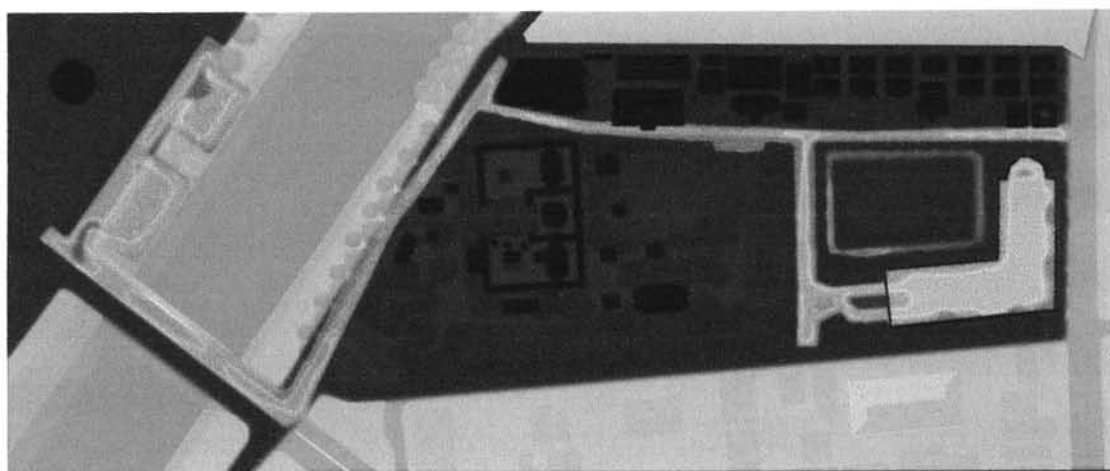
ซึ่งจะพบได้ว่าการออกแบบสภาพแวดล้อมโดยประยุกต์ใช้ปัจจัยทางธรรมชาติเพื่อเสริมสร้างสภาวะน่าสบายภายในโครงการ สามารถช่วยส่งเสริมกิจกรรมให้กับนักท่องเที่ยวได้ โดยกิจกรรมที่แต่เดิมนักท่องเที่ยวจะมากกราบไหว้พระพุทธรูปชินราช และจับจ่ายซื้อของเท่านั้น ภายหลังจากการปรับปรุงสังเกตได้จากแผนภาพความหนาแน่นพลังงานภายหลังการปรับปรุงที่มีการกระจายตัวของกิจกรรมทั่วบริเวณ ในขณะที่ของเดิมจะมีแต่บริเวณหน้าพระวิหารพระพุทธรูปชินราช ลานจอดรถ และถนนที่เชื่อมต่อระหว่างทางเท่านั้น



บิทยูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

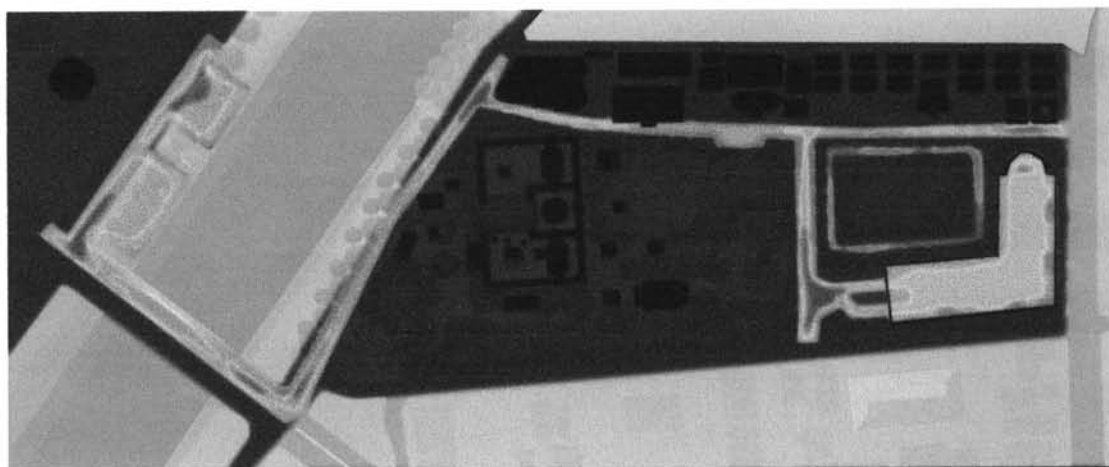
รูปที่ 4.79 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 8.00 น.



บิทยูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

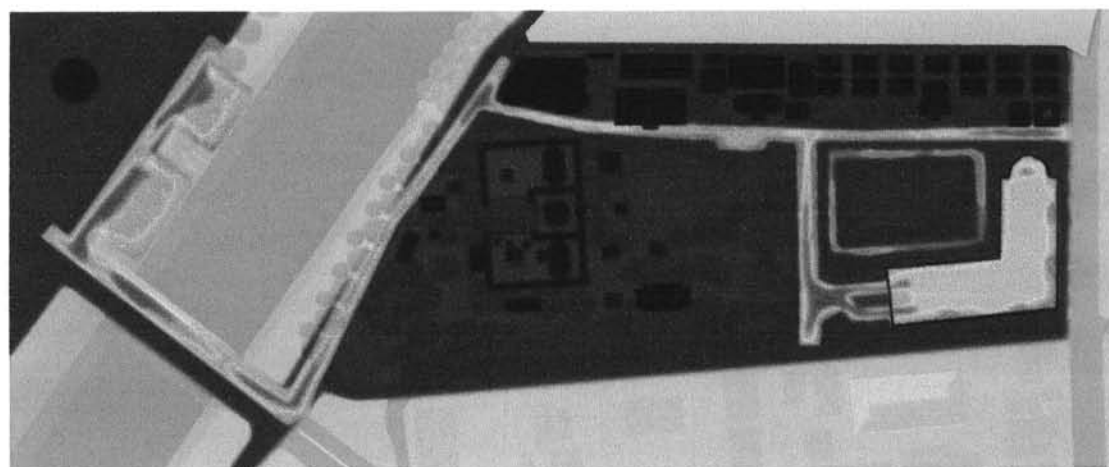
รูปที่ 4.80 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 9.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



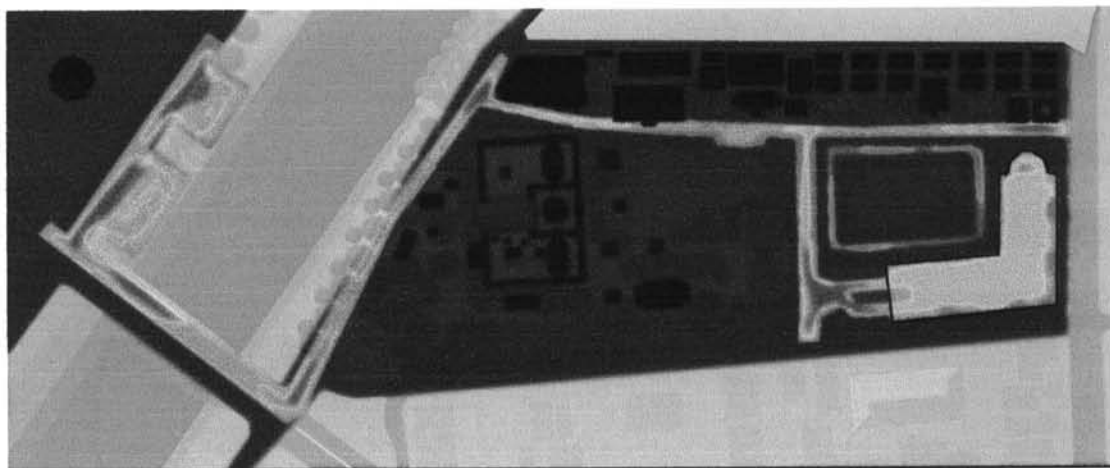
รูปที่ 4.81 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 10.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



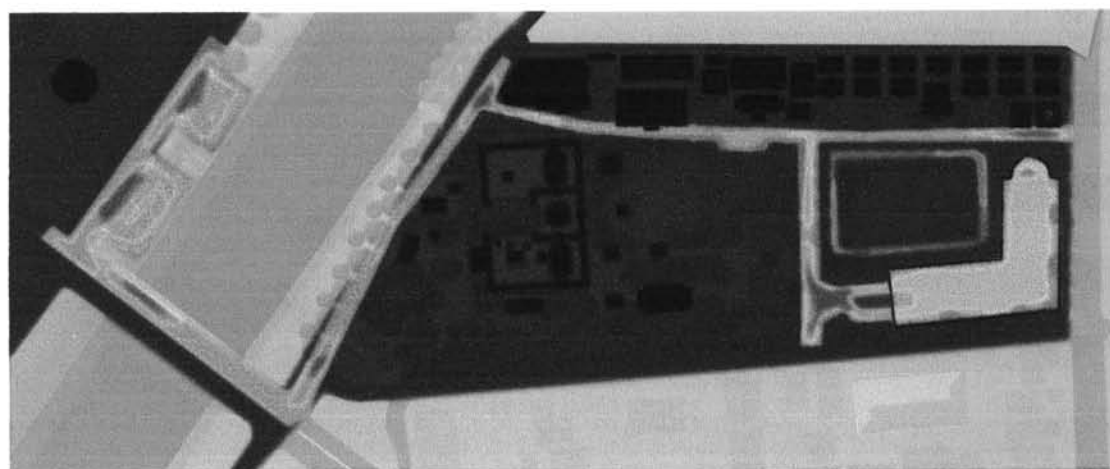
รูปที่ 4.82 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 11.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

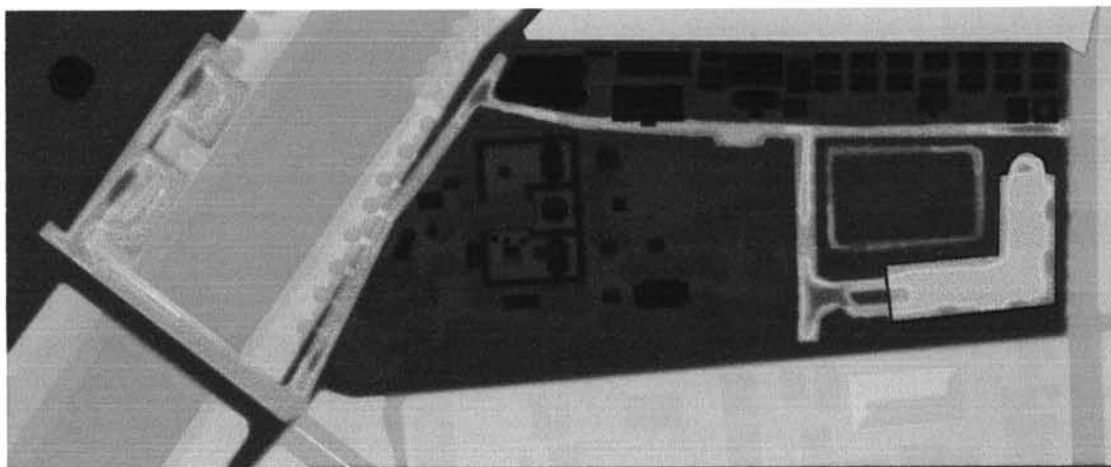
รูปที่ 4.83 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 12.00 น.



บียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต

0 1 5 10 15 20 25 30 35

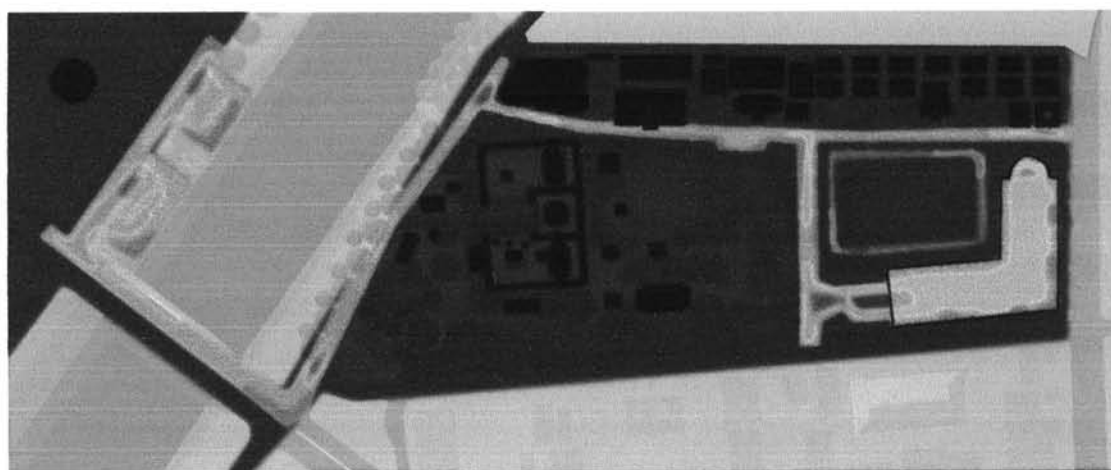
รูปที่ 4.84 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 13.00 น.



ปีที่ยุติชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.85 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 14.00 น.

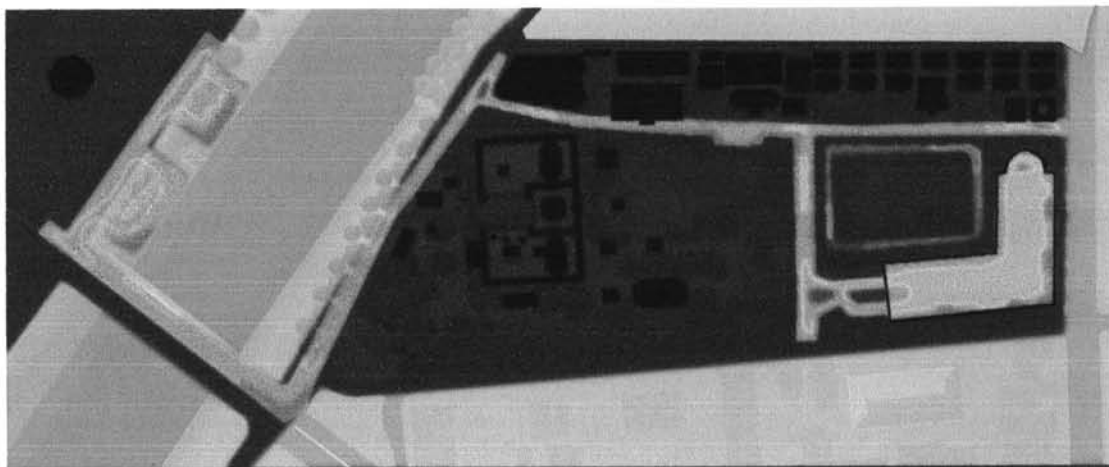


ปีที่ยุติชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.86 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 15.00 น.

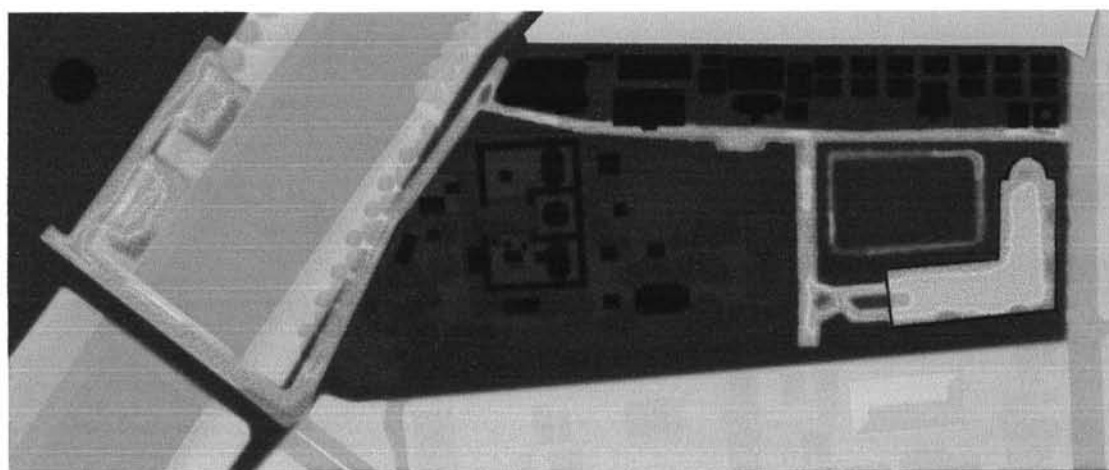




บึงที่ยืดต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



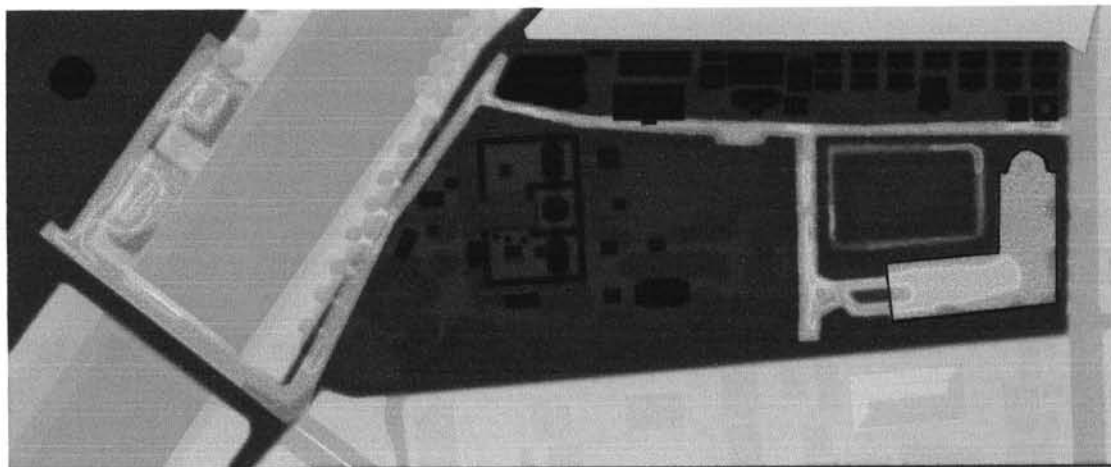
รูปที่ 4.87 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณใหม่เวลา 16.00 น.



บึงที่ยืดต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



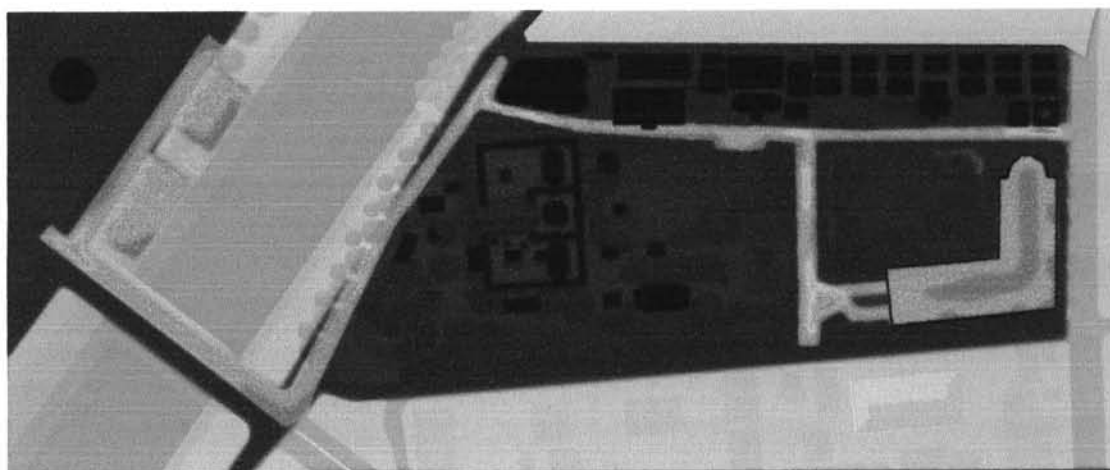
รูปที่ 4.88 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของฝั่งบริเวณใหม่เวลา 17.00 น.



บิตียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.89 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 18.00 น.



บิตียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต



รูปที่ 4.90 แสดงความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ของผังบริเวณใหม่เวลา 19.00 น.

จากแผนภาพความหนาแน่นของพลังงานจากรถยนต์ รายชั่วโมง พบว่าช่วงที่มีความหนาแน่นของพลังงานสูงสุด คือ เวลา 11.00 น. มีค่า 28.1 บิตียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุต ในบริเวณทางเข้าอาคารจอดรถ และบริเวณที่จอดรถภายนอกโครงการ ในขณะที่บริเวณภายในอาคารจอดรถความหนาแน่นของพลังงานจะต่ำกว่า 25 บิตียูต่อชั่วโมงต่อตารางฟุตตลอดทั้งวัน เนื่องจากการ

จุดรวมในร่ม ไม่มีอิทธิพลของแสงแดดโดยตรง ความหนาแน่นของพลังงานจึงต่ำ และหลังจาก  
ช่วงเวลา 11.00 น. ความหนาแน่นของพลังงานจะค่อยๆลดลง

การออกแบบโดยรวมอาคารจุดรวมนี้ไว้ที่เดียว และจุดรวมภายนอกโครงการ  
สามารถช่วยให้ความหนาแน่นของพลังงานภายในโครงการต่ำลง ลดการแผ่รังสีความร้อนของตัว  
รถยนต์ที่ได้รับความร้อนจากดวงอาทิตย์ ส่งผลให้โครงการมีร้อนนำเดินมากขึ้น และยังทำให้  
ภาพลักษณ์ของวัดดูดีขึ้น จากการไม่มีรถยนต์วิ่งผ่านไปมาภายในโครงการตลอดเวลา