แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร

นางสาวสลิลทิพย์ อรุณนิธิ

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทคัดย่อและแฟ้มข้อมูลฉบับเต็มของวิทยานิพนธ์ตั้งแต่ปีการศึกษา 2554 ที่ให้บริการในคลังปัญญาจุฬาฯ (CUIR)
เป็นแฟ้มข้อมูลของนิสิตเจ้าของวิทยานิพนธ์ ที่ส่งผ่านทางบัณฑิตวิทยาลัย
The abstract and full text of theses from the academic year 2011 in Chulalongkorn University Intellectual Repository (CUIR)
are the thesis authors' files submitted through the University Graduate School.

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาการวางแผนภาคและเมืองมหาบัณฑิต
สาขาวิชาการออกแบบชุมชนเมือง ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง
คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
ปีการศึกษา 2559
ลิขสิทธิ์ของจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

DESIGN GUIDELINES FOR REDUCING LIGHT POLLUTION IMPACTS FROM THE DIGITAL LED SIGNS IN BANGKOK CENTRAL BUSINESS DISTRICT

Miss Salinthip Aroonnithi

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Urban and Regional Planning Program in Urban Design
Department of Urban and Regional Planning
Faculty of Architecture
Chulalongkorn University
Academic Year 2016

Copyright of Chulalongkorn University

หัวข้อวิทยานิพนธ์	แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร
โดย	นางสาวสลิลทิพย์ อรุณนิธิ
สาขาวิชา	การออกแบบชุมชนเมือง
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติศักดิ์ ธรรมาภรณ์พิลาศ
อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม	ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้นับวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญามหาบัณฑิต

.....คณบดีคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์
(รองศาสตราจารย์ ดร. ปิ่นรัชฎ์ กาญจนัษฐิติ)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. จิตติศักดิ์ ธรรมาภรณ์พิลาศ)

.....อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์)

.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ดร. ระหัตร โรจนประดิษฐ์)

.....กรรมการภายนอกมหาวิทยาลัย
(รองศาสตราจารย์ ดร. นพนันท์ ตาปนานนท์)

สลิลทิพย์ อรุณนิธิ : แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร (DESIGN GUIDELINES FOR REDUCING LIGHT POLLUTION IMPACTS FROM THE DIGITAL LED SIGNS IN BANGKOK CENTRAL BUSINESS DISTRICT) อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: ผศ. ดร. จิตติศักดิ์ ธรรมาภรณ์พิลาศ, อ.ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ร่วม: ผศ. ดร. วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์, 165 หน้า.

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ส่วนใหญ่ในพื้นที่กรุงเทพมหานครก่อให้เกิดปัญหามลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตา ซึ่งนอกจากมีสาเหตุมาจากความสว่างที่มากเกินไปของป้าย ตำแหน่งในการติดตั้งป้ายก็เป็นอีกสาเหตุที่สำคัญ งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพที่มีผลกับการลดผลกระทบจากแสงบาดตาในเวลากลางคืน จากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง และสร้างเงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากแสงบาดตาที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมเพิ่มเติม และสำรวจพื้นที่เบื้องต้น จึงได้กรอบแนวคิด กรอบการเก็บข้อมูล และกรอบการวิเคราะห์ เพื่อนำไปสำรวจและเก็บข้อมูลพื้นที่ศึกษาย่านสยาม-ปทุมวัน โดยเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ ได้แก่ ประเภทบริบทที่ตั้ง บริบทจุดมอง บริบทหลังป้าย ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง ความสูงของป้ายจากพื้นดิน และความสูงอาคารหลังป้าย รวมถึงข้อมูลเชิงเทคนิค ได้แก่ ขนาดป้าย ความสว่างป้าย ความสว่างบริบท และความส่องสว่างในบริบท แล้วนำมาวิเคราะห์ร่วมกันเพื่อหาองค์ประกอบทางกายภาพที่มีผล

ผลการวิจัยพบว่า องค์ประกอบทางกายภาพเมืองที่มีผลได้แก่ (1) ประเภทที่ว่าง โดยประเภทตำแหน่งที่ตั้งและบริบทจุดมองแบบริมถนนสาธารณะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตามากที่สุด บริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้าก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตามากกว่าบริบทแบบอาคาร (2) ขนาดของที่ว่าง หมายถึง ระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย โดยมีความเกี่ยวเนื่องกับ (3) ความสูงอาคาร ซึ่งป้ายที่จะติดตั้งควรมีสัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายต่อความสูงอาคารไม่น้อยกว่า 1:1.3 จึงจะช่วยลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้ โดยได้มีการสร้างเงื่อนไขสำหรับการติดตั้งป้ายที่มีความแตกต่างกันไปในแต่ละขนาดของที่ว่าง เพื่อเป็นข้อแนะนำในการติดตั้งป้ายให้เกิดปัญหาแสงบาดตาน้อยที่สุด และนำไปสู่การศึกษาวิจัยต่อไป

ภาควิชา	การวางแผนภาคและเมือง	ลายมือชื่อนิสิต .....
สาขาวิชา	การออกแบบชุมชนเมือง	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาหลัก .....
ปีการศึกษา	2559	ลายมือชื่อ อ.ที่ปรึกษาร่วม .....

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5873329725 : MAJOR URBAN DESIGN
KEYWORDS: PHYSICAL URBAN ELEMENTS / LIGHT GLARE / DIGITAL LED SIGNS / URBAN SPACE / CENTRAL BUSINESS DISTRICT

SALINTHIP AROONNITHI: DESIGN GUIDELINES FOR REDUCING LIGHT POLLUTION IMPACTS FROM THE DIGITAL LED SIGNS IN BANGKOK CENTRAL BUSINESS DISTRICT. ADVISOR: ASST. PROF. JITTISAK THAMMAPORNPILAS, Ph.D., CO-ADVISOR: ASST. PROF. VORAPAT INKAROJRIT, Ph.D., 165 pp.

Most of the digital LED signs in Bangkok are causing light glare pollution. The glares could be generated by either the over brightness level of LED billboards or the context of billboards location. This research aimed to study how the physical urban elements helped reduce the impacts of light glare produced by digital LED signs at night in Bangkok central business district. Also, to set up criteria for installing LED billboards with minimal impacts to the public health. The literature reviews and preliminary site survey was conducted to create the frameworks for the site survey and the analysis. Next, the site study at Siam-Pratumwan district was analyzed and physical data was collected such as context of billboards location, viewpoint location, types of background, and distance to the viewer. The technical data was also examined including size and luminance of billboard, and luminance and illuminance of the surrounding. Finally, the physical and technical data were analyzed to find the effective urban elements.

The findings indicated that the physical urban elements influencing the impacts of glare were: (1) the types of urban space, in which the street type location has the highest risk in producing the most glares, (2) the size of urban space is the distance between the billboard and viewpoint, (3) the height of the building. Therefore, to reduce the effects of glare the distance between the billboard and viewpoint to the height of the building must have the minimal ratio of 1:1.3. Furthermore, the above results were used to create criteria for the suitable size of urban space and further suggestions in setting up LED signs with the least impacts of glare.

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

Department:	Urban and Regional Planning	Student's Signature	.....
Field of Study:	Urban Design	Advisor's Signature	.....
Academic Year:	2016	Co-Advisor's Signature	.....

กิตติกรรมประกาศ

งานวิจัยเรื่อง แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร สำเร็จลุล่วงด้วยดีด้วยความกรุณาของอาจารย์ที่ปรึกษา ผศ.ดร.จิตติศักดิ์ ธรรมาภรณ์พิลาศ ที่ได้ให้คำปรึกษา ชี้แนะตั้งแต่เริ่มต้นจนสิ้นสุดการทำวิจัยนี้ รวมถึงคำแนะนำในการเก็บข้อมูลจากอาจารย์ที่ปรึกษาร่วม ผศ. ดร.วรภัทร์ อิงคโรจน์ฤทธิ์ ขอขอบคุณกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ ผศ.ดร.ไขศรี ภักดิ์สุขเจริญ, รศ.ดร.ระหัตร โรจนประดิษฐ์ และผศ.ดร.นพนันท์ ตาปนานนท์ ที่ได้ให้คำวิจารณ์ และแนะนำในการปรับปรุงแก้ไขวิทยานิพนธ์ และขอขอบคุณคณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ที่ได้สนับสนุนด้านเครื่องมือในการวิจัย

ขอขอบพระคุณ "ทุนอุดหนุนวิทยานิพนธ์สำหรับนิสิต" ครั้งที่ 2/2560 บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนสนับสนุนที่สำคัญในการทำวิจัย ให้การทำวิจัยสำเร็จไปได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ขอขอบคุณกำลังใจจากครอบครัว และเพื่อนๆ ที่คอยผลักดัน และช่วยเหลือมาตลอดการทำวิจัยจนสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย ..... ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ ..... จ
กิตติกรรมประกาศ ..... ฉ
สารบัญ ..... ช
สารบัญตาราง ..... ญ
สารบัญภาพ ..... ฏ
บทที่ 1 บทนำ 1
1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา 1
1.2 คำถามงานวิจัย 4
1.3 สมมติฐานงานวิจัย 4
1.4 วัตถุประสงค์งานวิจัย 4
1.5 ขอบเขตงานวิจัย 5
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย 7
1.7 ระเบียบวิธีวิจัย 8
1.8 ขั้นตอนการวิจัย 9
1.8 นิยามศัพท์ 11
1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ 13
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 14
2.1 ความรู้พื้นฐานด้านแสงสว่าง 14
2.2 มลภาวะทางแสง 16
2.3 ความรู้เกี่ยวกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี 19
2.4 ทฤษฎีด้านการมองเห็นของมนุษย์ 21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

หน้า

2.5 การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 22
2.5.1 การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร 22
2.5.2 เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 23
2.6 กรณีศึกษาในต่างประเทศ 27
2.6.1 กรณีศึกษาด้านการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในต่างประเทศ 27
2.6.2 กรณีศึกษาย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณา 28
2.7 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง 30
2.7.1 กฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับตั้งป้าย กฎหมายควบคุมอาคาร พ.ศ. 2558 31
2.7.2 กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลงอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายในพื้นที่บางส่วนในท้องถิ่นกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2549 35
2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง 36
บทที่ 3 ระเบียบวิธีวิจัย 40
3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา 40
3.2 การสำรวจพื้นที่เบื้องต้น 43
3.2.1 ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หรือปัจจัยจากแหล่งกำเนิดแสง 43
3.2.2 ปัจจัยจากบริบทพื้นที่ 45
3.2.3 ปัจจัยจากผู้รับสาร 50
3.3 กรอบการเก็บข้อมูลและสำรวจพื้นที่ 51
3.3.1 การคัดเลือกหน่วยวิจัย 51
3.3.2 ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล 51
3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย 53
3.3.4 วิธีการเก็บข้อมูล 54

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.4 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล 58

บทที่ 4 ผลการสำรวจพื้นที่ และผลการวิจัย 60

4.1 ผลการสำรวจพื้นที่ 61

4.1.1 จำนวนหน่วยวิจัย และข้อมูลที่เก็บรวบรวม 61

4.1.2 ข้อมูลการสำรวจ 62

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล 85

4.2.1 เกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE, 2001) และเกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA, 2005) 85

4.2.2 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง หรือขนาดพื้นที่ที่มีการติดตั้งป้ายในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง 92

4.2.3 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ 95

4.2.4 ความสูงของป้ายที่เหมาะสม 98

4.2.5 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย..... 100

4.3 ผลการวิจัย..... 102

บทที่ 5 สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ 112

5.1 ผลสรุปจากการศึกษา..... 112

5.2 แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 114

5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย..... 119

5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัย 120

5.4.1 การสร้างเงื่อนไขเพื่อการพัฒนาย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณา..... 120

5.4.2 เกณฑ์ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสมของกรุงเทพมหานคร 121

5.4.3 ข้อเสนอแนะเพื่อต่อยอดงานวิจัย..... 123

รายการอ้างอิง..... 124

ภาคผนวก..... 127

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

หน้า

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์ 165

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

สารบัญตาราง

ตารางที่ 1-1 อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่แนะนำโดยIES (ณัชชา, 2554) 3
ตารางที่ 2-2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่เพื่อกำหนดปริมาณการใช้แสงไฟ หรือความสว่าง 18
ตารางที่ 2-3 เกณฑ์ของความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี (ILE, 2001).....24
ตารางที่ 2-4 อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่แนะนำโดย IES (ณัชชา เก่งการพานิช, 2554).....25
ตารางที่ 2-5 ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (IESNA TM-11-00).....26
ตารางที่ 2-6 การออกแบบความสว่างพื้นหลังให้เกิดความสบายตา (ณัชชา, 2554).....37
ตารางที่ 3-7 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทริมถนนสาธารณะ 46
ตารางที่ 3-8 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทลานสาธารณะ 47
ตารางที่ 3-9 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทริมสถานีรถไฟฟ้า 47
ตารางที่ 3-10 ประเภทบริบทหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 49
ตารางที่ 3-11 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล.....58
ตารางที่ 4-12 ข้อมูลทั้งหมดที่สำรวจจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้ง 61
ตารางที่ 4-13 แจกแจงจำนวนข้อมูลตามลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง ตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้าย.....62
ตารางที่ 4-14 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 8 เลน....65
ตารางที่ 4-15 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 6 เลน....70
ตารางที่ 4-16 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน 74
ตารางที่ 4-17 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า 77
ตารางที่ 4-18 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งลานสาธารณะ 83
ตารางที่ 4-19 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งลานสาธารณะ(ต่อ) 84
ตารางที่ 4-20 อธิบายเกณฑ์ที่นำมาใช้.....85

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

ตารางที่ 4-21 กรณีที่ 3 ความสว่างป้ายผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างไม่ผ่านเกณฑ์.....87
ตารางที่ 4-22 กรณีที่ 4 ผ่านทั้งสองเกณฑ์.....88
ตารางที่ 4-23 กรณีที่ 4 ผ่านทั้งสองเกณฑ์ (ต่อ).....89
ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสว่างในบริบทระหว่างกรณีที่ 3 และ 4.....90
ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยความสว่างในบริบท จำแนกตามประเภทตำแหน่งที่ตั้ง.....90
ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบริบทสูงสุด/ต่ำสุด จำแนกตามตำแหน่งจุดมอง.....91
ตารางที่ 4-27 พื้นที่สาธารณะที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.แบ่งเป็น 5 ช่วง.....95
ตารางที่ 4-28 ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความสว่าง ILE.....96
ตารางที่ 4-29 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับ 600 cd/m^2.....97
ตารางที่ 4-30 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับ 200 cd/m^2.....98
ตารางที่ 4-31 ระดับความสูงของป้ายที่เหมาะสม.....99
ตารางที่ 4-32 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย..... 101
ตารางที่ 4-33 สรุปองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดมลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตาเวลากลางคืน ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง..... 103
ตารางที่ 4-34 เงื่อนไขในการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในบริบทพื้นที่ศูนย์กลางเมือง..... 106
ตารางที่ 5-35 ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง..... 122
ตารางที่ 5-36 ค่าความสว่างป้ายที่เหมาะสม เมื่อ Ev = 0.8..... 123

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

สารบัญภาพ

ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงการใช้งานแสงสว่าง (NGDC,2016).....1
ภาพที่ 1-2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....6
ภาพที่ 1-3 ระเบียบวิธีวิจัย.....8
ภาพที่ 1-4 -ขั้นตอนการวิจัย.....9
ภาพที่ 1-5 สัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง.....11
ภาพที่ 2-6 หน่วยการวัดแสงสว่าง (Han-Jung Kuo, 2014).....15
ภาพที่ 2-7 ความเปรียบต่างของความสว่างที่ต่างกัน.....16
ภาพที่ 2-8 ตัวอย่างมลภาวะทางแสงจากไฟถนน (Anezka, 2013).....17
ภาพที่ 2-9 ลักษณะการต่อประกอบของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Screens magazine, 2007)...20
ภาพที่ 2-10 องศาที่สามารถมองเห็นของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ได้ชัดเจน.....20
ภาพที่ 2-11 มุมมองในแนวตั้งของมนุษย์ (Zanden, 2014).....22
ภาพที่ 2-12 มุมมองในแนวนอนของมนุษย์ (Zanden, 2014).....22
ภาพที่ 2-13 สมการความสว่างที่เหมาะสมของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Lewin,2008).....26
ภาพที่ 2-14 กรณีศึกษาย่านกินซ่า เมืองโตเกียวประเทศญี่ปุ่น.....28
ภาพที่ 2-15 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายบนหลังคา หรือดาดฟ้าของอาคาร.....31
ภาพที่ 2-16 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายที่ยื่นออกจากผนังอาคาร.....32
ภาพที่ 2-17 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง.....33
ภาพที่ 2-18 สรุปกฎหมาย ระยะห่างระหว่างขอบป้ายกับถนนสาธารณะ.....34
ภาพที่ 2-19 พื้นที่ห้ามก่อสร้างป้ายก่อสร้างอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ตามแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทย.....36
ภาพที่ 2-20 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตาจาก ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในเวลากลางคืน.....38
ภาพที่ 3-21 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา.....42

ภาพที่ 3-22 รูปแบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง.....43
ภาพที่ 3-23 รูปแบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง และระดับความสูง.....44
ภาพที่ 3-24 เกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (ILE,2001).....44
ภาพที่ 3-25 ประเภทปัจจัยจากบริบทพื้นที่.....45
ภาพที่ 3-26 ประเภทตำแหน่งจุดมองจัดเรียงตามความสว่างในบริบท 48
ภาพที่ 3-27 ตัวอย่างตำแหน่งจุดมอง 3 ประเภท.....48
ภาพที่ 3-28 การมองเห็นของมนุษย์.....50
ภาพที่ 3-29 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ศึกษาในย่านสยาม-ปทุมวัน.....52
ภาพที่ 3-30 กล้องถ่ายรูปที่ใช้ในการวิจัย 53
ภาพที่ 3-31 เครื่องวัดแสง (Luminance meter) และวิธีใช้การงาน (Konica Minolta, 2016).....53
ภาพที่ 3-32 เครื่องวัดแสง (Lux meter).....54
ภาพที่ 3-33 สรุปกรอบการเก็บรวบรวมข้อมูล.....55
ภาพที่ 3-34 กรอบการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคและเชิงกายภาพ 56
ภาพที่ 3-35 จุดถ่ายภาพที่สามารถมองเห็นป้ายโฆษณา LED ได้อย่างชัดเจนที่สุดทั้งป้าย 56
ภาพที่ 3-36 สัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง 57
ภาพที่ 4-37 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดีในพื้นที่ศึกษา.....61
ภาพที่ 4-38 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 8 เลน.....63
ภาพที่ 4-39 ป้ายที่ 1,2,3,4 บริเวณแยกถนนพญาไท-ซอยจุฬา12.....63
ภาพที่ 4-40 ป้ายที่ 6 บริเวณร้านวุฒิศักดิ์คลินิก.....64
ภาพที่ 4-41 ป้ายที่ 7 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1 64
ภาพที่ 4-42 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 6 เลน.....66
ภาพที่ 4-43 ป้ายที่ 8 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1 66
ภาพที่ 4-44 ป้ายที่ 9 บริเวณร้านทรูคอฟฟี่.....67

ภาพที่ 4-45 ป้ายที่ 10,11 บริเวณทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์ 67
ภาพที่ 4-46 ป้ายที่ 12 บริเวณร้านวัตสัน 68
ภาพที่ 4-47 ป้ายที่ 13 บริเวณอาคารสยามเซ็นเตอร์ ร้านเซโฟรา 68
ภาพที่ 4-48 ป้ายที่ 14 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ร้านอินนิสฟรี 69
ภาพที่ 4-49 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน 71
ภาพที่ 4-50 ป้ายที่ 5 บริเวณร้านอีฟแอนด์บอย 72
ภาพที่ 4-51 ป้ายที่ 23 บริเวณอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งโตโยต้า 72
ภาพที่ 4-52 ป้ายที่ 26 บริเวณร้านบุรีรัมย์ยูไนเต็ด 73
ภาพที่ 4-53 ป้ายที่ 27 บริเวณอาคารนาว26 73
ภาพที่ 4-54 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า 75
ภาพที่ 4-55 ป้ายที่ 15 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า 76
ภาพที่ 4-56 ป้ายที่ 16 บริเวณบนอาคารดิจิตอลเกตเวย์ 76
ภาพที่ 4-57 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งบนลานสาธารณะ 78
ภาพที่ 4-58 ป้ายที่ 17,18 บริเวณลานพารากอน 79
ภาพที่ 4-59 ป้ายที่ 19 บริเวณลานสยามสแควร์วันเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า 79
ภาพที่ 4-60 ป้ายที่ 20 บริเวณลานหน้าอาคารเซ็นทรัลเวิลด์ 80
ภาพที่ 4-61 ป้ายที่ 21 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน 80
ภาพที่ 4-62 ป้ายที่ 22 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน 81
ภาพที่ 4-63 ป้ายที่ 24 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์ 81
ภาพที่ 4-64 ป้ายที่ 25 บริเวณลานหน้าอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ฝั่งสยามสแควร์ 82
ภาพที่ 4-65 การเทียบเกณฑ์ทั้งสอง แบ่งออกเป็น 4 กรณี 85
ภาพที่ 4-66 ตัวอย่างค่าความสว่างบริบทที่วัดได้ของป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบอาคาร 91
ภาพที่ 4-67 ตัวอย่างค่าความสว่างบริบทที่วัดได้ของป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า 92
ภาพที่ 4-68 ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ทั้งหมดที่ศึกษา จำแนกตามเกณฑ์ความสว่างสูงสุด 96

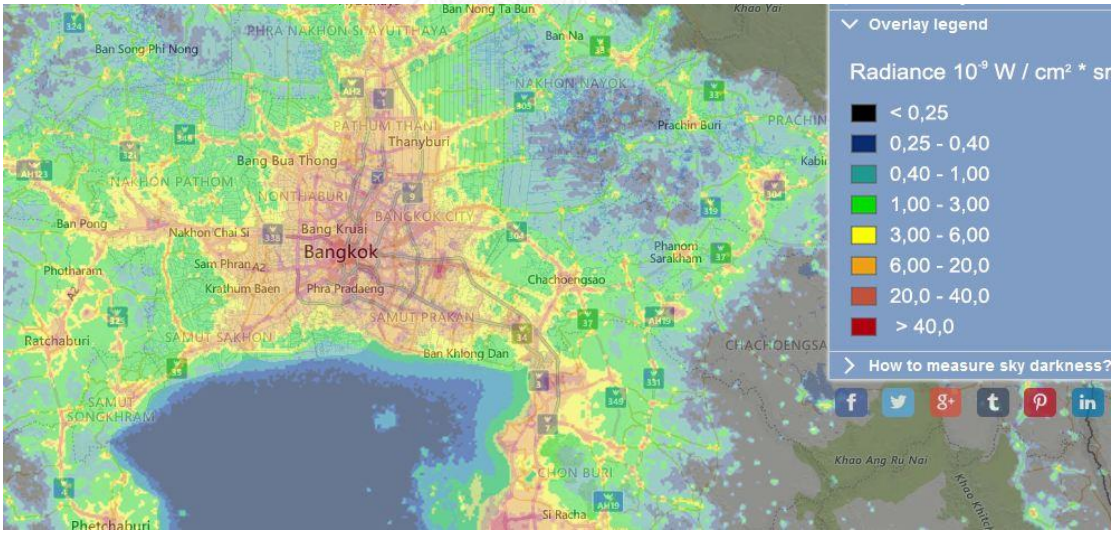
ภาพที่ 4-69 อธิบายระดับความสูงป้ายที่เหมาะสมที่สัมพันธ์กับองศาการมองเห็นของมนุษย์ 99
ภาพที่ 4-70 ระดับความสูงของป้ายที่เหมาะสม..... 100
ภาพที่ 4-71 แบบอาคารสูงเกินขอบการมองเห็นทำให้เกิดเปรียบต่างของความสว่างน้อยกว่า 101
ภาพที่ 4-72 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย..... 102
ภาพที่ 4-73 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองไม่เกิน 10 เมตร..... 108
ภาพที่ 4-74 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร..... 109
ภาพที่ 4-75 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร..... 110
ภาพที่ 4-76 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร..... 111
ภาพที่ 5-77 การถอยร่นป้าย หรือผนังที่ติดตั้งป้าย..... 115
ภาพที่ 5-78 การปรับปรุงระดับความสูงของป้าย และเพิ่มความสว่างให้กับอาคาร..... 116
ภาพที่ 5-79 การเพิ่มความสว่างให้กับอาคาร 117
ภาพที่ 5-80 การเพิ่มความสว่างให้ทางเท้า..... 118
ภาพที่ 5-81 การออกแบบเพื่อลดทอนขนาดป้าย 119

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 1
บทนำ

1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

การใช้งานแสงประดิษฐ์ (Artificial light) ส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงรูปแบบการใช้ชีวิตของมนุษย์มาตั้งแต่อดีต โดยเป็นประโยชน์และสำคัญต่อการดำรงชีวิตของมนุษย์ในเวลากลางคืน ทำให้สามารถใช้ชีวิต มีกิจกรรมต่างๆในเวลากลางคืนได้ยาวนาน ในขณะเดียวกัน การใช้แสงที่สว่างมากเกินความจำเป็น โดยไม่คำนึงถึงบริบทของพื้นที่และการรับรู้ของผู้ใช้งาน กลับส่งผลเสียต่อสุขภาวะคนเมืองเอง โดยเรียกการใช้งานแสงประดิษฐ์ที่มากเกินความจำเป็นว่า มลภาวะทางแสง (Light pollutions) ซึ่งกระทบต่อความเป็นอยู่ของมนุษย์ทั้งทางตรงและทางอ้อม โดยเฉพาะการเกิดมลภาวะทางแสงในบริบทพื้นที่เมืองหนาแน่นสูง ที่มักมีการใช้งานแสงประดิษฐ์อย่างหนาแน่น ทั้งแสงจากอาคาร แสงไฟส่องถนน แสงไฟส่องอาคาร รวมถึงแสงจากป้ายโฆษณา ที่มีการส่องผิดทิศทาง มีความสว่างมากเกินความจำเป็นในการใช้งาน (Excessive light) (Santen, 2006)



ภาพที่ 1-1 แผนที่แสดงการใช้งานแสงสว่าง (NGDC,2016)

ในปัจจุบันปัญหามลภาวะทางแสง มักเกิดขึ้นกับเมืองใหญ่ที่มีการกระจุกตัวของประชากรอย่างหนาแน่น ดังภาพที่1-1 แสดงแผนที่การใช้งานแสงสว่างโดย Earth Observation Group จาก The National Geophysical Data Center (The National Geophysical Data Center, 2016) งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาพื้นที่ย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร โดยเน้นการลด

ผลกระทบจากมลภาวะทางแสง จากเทคโนโลยีแสงประดิษฐ์ที่ถูกใช้ร่วมกับงานสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ คือป้ายโฆษณาแบบที่มีแสงสว่างในตัวเอง หรือป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Light-Emitting Diode หรือ LED) มีกระแสการใช้สื่อโฆษณาที่ที่ได้รับความนิยมกันอย่างแพร่หลายในปัจจุบันและต่อเนื่องไปในอนาคต แต่ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ทำให้เกิดภาพได้โดยการใช้แสงส่องสว่างโดยตรง (Direct light) จึงก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงโดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืน

โดยป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีการติดตั้งในตำแหน่งที่ไม่เหมาะสม ก่อให้เกิดมลภาวะทางแสง 3 ประเภท ได้แก่ 1.ปัญหาแสงบาดตา (Glare) 2.ปัญหาแสงรุกล้ำ (Light trespass) 3.ปัญหาแสงเรืองไปยังท้องฟ้า (Sky glow) ซึ่งงานวิจัยนี้ได้เน้นการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณา LED ประเภทแสงบาดตา เนื่องจากส่งผลกระทบทางตรงต่อสุขภาวะคนเมือง และสอดคล้องกับข้อกฎหมายที่เกี่ยวข้องกับป้ายโฆษณา โดยแสงบาดตา หมายถึง แสงหรือความสว่างที่ส่องเข้ามาในดวงตาของผู้มองเห็นโดยตรง ซึ่งแสงหรือความสว่างนั้นอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตาหรือทำให้เกิดอุปสรรคต่อการมองเห็น (ปีดิเทพ อยู่ยืนยง, 2555b) รวมถึงอาจทำให้สูญเสียความสามารถในการมองเห็นชั่วขณะ เป็นปัญหาต่อผู้ขับขี่ ในสถานการณ์ที่ตาไม่สามารถปรับสภาพให้ชินกับแสงจ้าได้ทัน ทำให้เกิดอุปสรรคต่อการมองเห็น หรือก่อให้เกิดความรำคาญ (Discomfort glare) (พิจิตรา วงษ์สวัสดิ์ และไพรัช รามเนตร, 2555) ซึ่งมักเกิดในสภาวะแวดล้อมที่มีค่าความต่างกันอย่างมากของความสว่างแวดล้อมกับความสว่างของแหล่งกำเนิดแสง (Contrast)

หนังสือมาตรฐานด้านการออกแบบความสว่างภายนอกอาคารจาก Illuminating Engineering Society of North America (ณัชชา เก่งการพานิช, 2554) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับค่าความต่างของความสว่าง (Luminance contrast ratio) ที่เหมาะสม หมายถึง ความแตกต่างระหว่างความสว่างจากแหล่งกำเนิดแสง กับความสว่างของบริบทพื้นหลังที่เหมาะสม ดังตารางที่ 1-1 โดยค่าความสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงเฉลี่ย ต่อค่าความสว่างบริบทพื้นหลังเฉลี่ย ที่1:40 เป็นอัตราส่วนความต่างของความสว่างมากที่สุด ที่ยอมรับได้ภายในขอบเขตการมองเห็น หมายถึง ค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ไม่ควรเกิน40เท่า ของความสว่างในบริบท ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ความเดือดร้อนรำคาญที่เกิดจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ไม่ได้เกิดขึ้นเนื่องจากค่าความสว่างของป้ายเพียงอย่างเดียว ความสว่างของตำแหน่งที่ติดตั้งป้าย หรือความสว่างแวดล้อมยังเป็นปัจจัยสำคัญในการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

ค่าความสว่างวัตถุเฉลี่ย : ค่าความสว่างบริบทเฉลี่ย	ผลของอัตราส่วนความต่างของความสว่าง
1:2	อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่รับรู้ (เห็นได้ชัดเจน)
1:3	ระหว่างตำแหน่งที่มอง กับสภาพโดยรอบ
1:10	ระหว่างตำแหน่งที่มอง กับสภาพโดยรอบที่มืดกว่า
1:20	ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง (ช่องแสง) กับสภาพโดยรอบ
1:40	**อัตราส่วนความต่างที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ ของพื้นผิวใดๆในมุมที่มองเห็น**
1:50	**การเน้นที่ทำให้มองไม่เห็นสิ่งอื่นๆ**

ตารางที่ 1-1 อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่แนะนำโดยIES (ณัชชา, 2554)

จากงานวิจัย Digital LED Billboard Luminance Recommendations (Christian B. Luginbuhl & rael, 2010) ได้ระบุว่า ค่าความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสมควรมีค่าอยู่ระหว่าง 10-40 เท่า ของความสว่างบริบท โดยเป็นค่าที่เกี่ยวเนื่องกับการปรับตัวของสายตาในที่มืดสู่ที่สว่าง

ซึ่งในปัจจุบันกฎกระทรวง ว่าด้วยการควบคุมป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ.2558 และสภากรุงเทพมหานคร ได้ให้ความสำคัญกับปัญหามลภาวะจากป้ายโฆษณา แอล.อี.ดี.ในเชิงการควบคุมความสว่างของแสงที่ออกจากจอ ที่จะต้องไม่ก่อความเดือดร้อนรำคาญ และเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็น แต่ก็ไม่มีการกำหนดเชิงเทคนิคที่ชัดเจน โดยสภากรุงเทพมหานคร เร่งให้มีการกำหนดมาตรฐานของรูปแบบและค่าของความสว่างจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (ปุลวิชช์, 2558) แต่ยังไม่มีนโยบายหรือมาตรการในการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในเชิงตำแหน่งที่ตั้ง ประกอบกับมุมของผู้ประกอบการโฆษณา หรือเจ้าของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ก็ต้องการให้มีความสว่างเพื่อสื่อสารไปได้ในระยะไกล ดึงดูดผู้รับสารจำนวนมาก การควบคุมความสว่างที่ออกจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เพียงอย่างเดียวจึงไม่เพียงพอ ที่จะสามารถลดผลกระทบที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด

งานวิจัยนี้จึงต้องการวิเคราะห์หาองค์ประกอบเมือง หรือลักษณะทางกายภาพของพื้นที่เมืองที่สัมพันธ์กับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. รวมถึงค้นหาเงื่อนไขหรือเกณฑ์ในเชิงตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณา

แอล.อี.ดี. โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด ในพื้นที่ย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร

1.2 คำถามงานวิจัย

1. องค์ประกอบทางกายภาพเมืองใดบ้าง ที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน จากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ใช้งานพื้นที่ และหรือผู้สัญจรผ่าน

2. พื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่จะติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด จะต้องมีเงื่อนไขอย่างไร

1.3 สมมติฐานงานวิจัย

1. บริบทตำแหน่งที่ตั้งที่มีองค์ประกอบเมืองที่แตกต่างกันส่งผลให้มีความสว่างในบริบทต่างกัน ได้แก่ ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง และระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ที่มีผลต่อการลดผลกระทบจากการเกิดแสงบาดตาในเวลากลางคืน

2. ขนาด รูปแบบ ระดับความสูง และความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. มีผลต่อการเกิดแสงบาดตาในเวลากลางคืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.4 วัตถุประสงค์งานวิจัย

1. ศึกษาองค์ประกอบทางกายภาพที่มีผลกับการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน จากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ใช้งานพื้นที่ และหรือผู้สัญจรผ่าน

2. นำเสนอเงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด

3. เสนอแนะข้อค้นพบเพิ่มเติม ที่เกี่ยวเนื่องกับการควบคุมมลภาวะทางแสงที่เกิดจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

1.5 ขอบเขตงานวิจัย

ด้านเนื้อหา

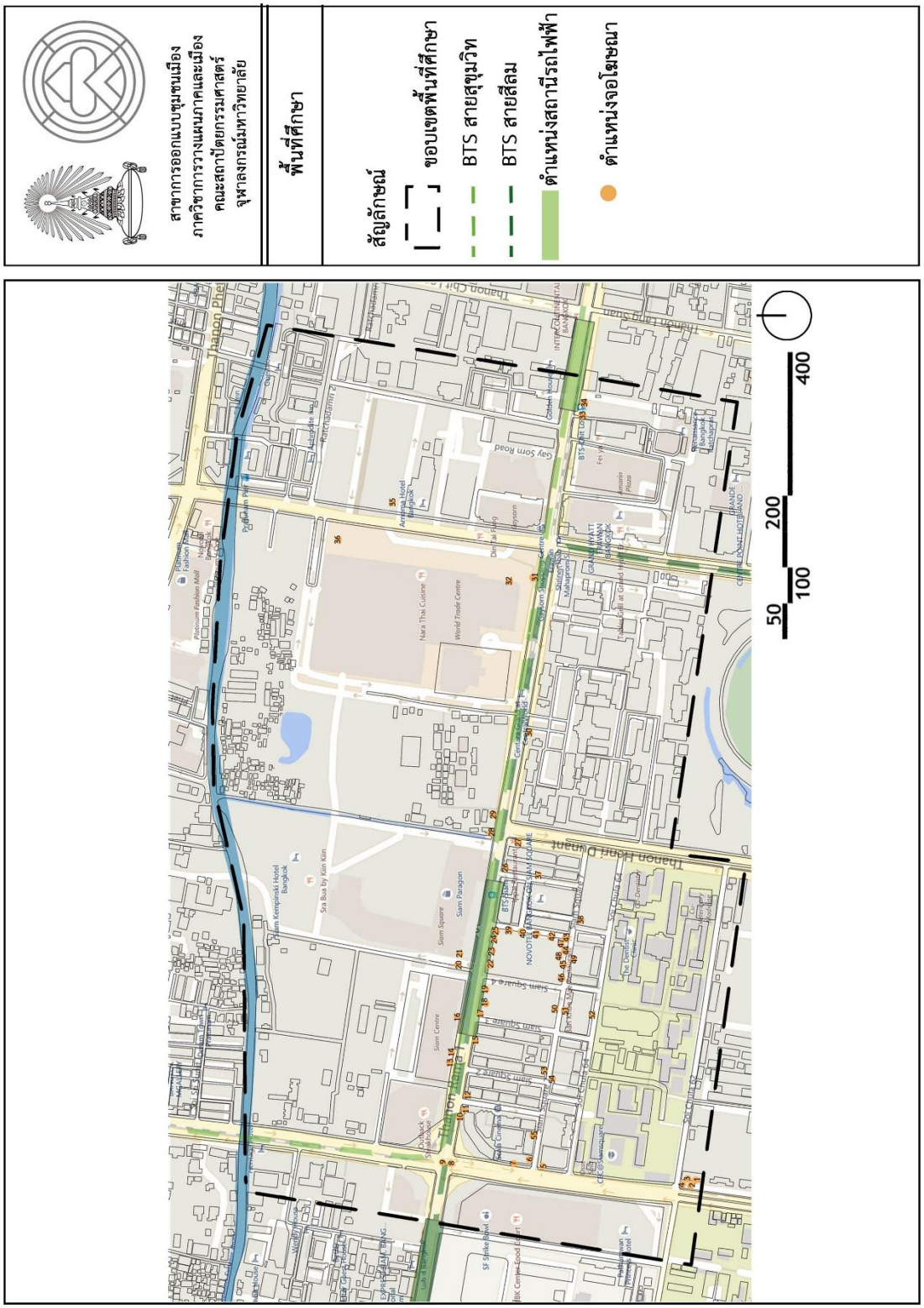
การกำหนดเงื่อนไขทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยสามารถลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมือง เกี่ยวข้องกับแนวคิดการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตา (Glare), ทฤษฎีการออกแบบเมืองที่เกี่ยวเนื่องกับการรับรู้ทางสายตาของมนุษย์, มาตรฐานค่าความสว่างในการออกแบบพื้นที่นอกอาคาร (Lighting Guide for Outdoor Environment), ทฤษฎีทางแสงที่เกี่ยวข้องกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในเชิงเทคนิค, กรณีศึกษาต่างประเทศ ที่เกี่ยวข้องกับเงื่อนไขเชิงกายภาพที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในย่านศูนย์กลางเมือง, กรณีศึกษาในต่างประเทศของย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. และการหาเกณฑ์ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในประเทศไทย

ด้านพื้นที่ศึกษา

ในปัจจุบันปัญหามลภาวะทางแสง มักเกิดขึ้นกับเมืองใหญ่ที่มีการกระจุกตัวของประชากรอย่างหนาแน่น งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาพื้นที่ย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร เพื่อนำมาศึกษาเก็บข้อมูลเชิงทางกายภาพ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษา คือ

1. เป็นย่านพาณิชยกรรม มีกิจกรรมหนาแน่นทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน
2. เป็นย่านที่มีการติดตั้งจอโฆษณาแอล.อี.ดี. หลากหลายรูปแบบ
3. เป็นย่านที่มีการใช้งานพื้นที่เปลี่ยนถ่ายการสัญจร หรือจุดตัดถนน (Nodeยานพาหนะ) และหรือ ลานสาธารณะด้านหน้าอาคาร (Nodeคน) อย่างหนาแน่น

โดยพื้นที่ย่านพาณิชยกรรมหนาแน่นที่เข้าค่ายตามเกณฑ์การเลือกพื้นที่ศึกษาได้แก่ ย่านสยาม-ปทุมวัน ย่านอโศก-พร้อมพงษ์ ย่านสีลม-สาทร และย่านอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ โดยย่านที่เลือกมาเป็นพื้นที่ศึกษาคือ ย่านสยาม-ปทุมวัน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานอย่างหนาแน่นมากที่สุด มีปัญหาอันเนื่องมาจากมลภาวะทางแสงมากกว่าย่านอื่นๆ โดยมีอาณาเขตพื้นที่ศึกษา ดังภาพที่ 1-2



ภาพที่ 1-2 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

พื้นที่ย่านสยาม-ปทุมวัน ตั้งอยู่ในเขตปทุมวัน เป็นพื้นที่ที่มีกิจกรรมการใช้งานหนาแน่นทั้งในเวลากลางวัน และกลางคืน มีศูนย์การค้า ห้างสรรพสินค้าขนาดใหญ่มากมาย เป็นจุดนัดพบของผู้คนโดยเฉพาะวัยรุ่น วัยทำงาน มีการใช้งานพื้นที่เป็นจุดเปลี่ยนถ่ายการสัญจร โดยเป็นที่ตั้งของสถานีรถไฟฟ้าสยาม ที่เป็นจุดเปลี่ยนถ่ายของรถไฟฟ้า 2 สาย รวมถึงรถประจำทางต่างๆ มีการติดตั้งจอโฆษณาแอล.อี.ดี.หลากหลายรูปแบบเพื่อการโฆษณาประชาสัมพันธ์ เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีผู้คนสัญจรผ่านไปมาเป็นจำนวนมากทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน

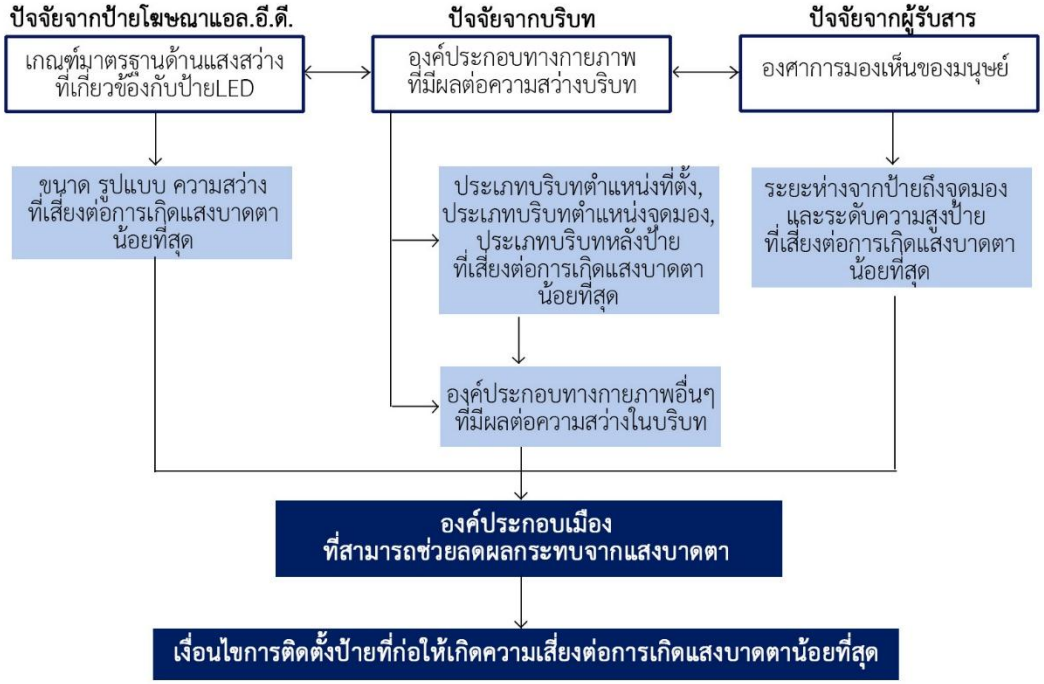
1.6 ข้อตกลงเบื้องต้นในการวิจัย

1.6.1 งานวิจัยนี้เก็บข้อมูลเชิงเทคนิคความสว่าง โดยเครื่องวัดแสง Konica Minolta LS100 เป็นเครื่องมือที่มีความแม่นยำในการวัดความสว่าง มีความแม่นยำ ±2 ทศนิยมของค่าที่วัดได้ (0.001-0.999 cd/m^2) รับรองโดยศูนย์วิจัยของบริษัทผู้ผลิต Konica Minolta Sensing ซึ่งเป็นที่ยอมรับในหลายประเทศทั่วโลก (Minolta, 2015) มีหน่วยความสว่างเป็น แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) โดยเก็บข้อมูลในช่วงเวลากลางคืน ภายในช่วงเวลา 19.00-22.00น.

1.6.2 การถ่ายภาพในระดับสายตา เพื่อจำลองการองศาการมองเห็นจริงของมนุษย์ โดยกล้องถ่ายรูป Canon EOS 450D แล้วนำภาพมาต่อกัน เพื่อให้ได้ภาพมุมกว้างเสมือนที่ตาสามารถมองเห็นได้จริง โดยโปรแกรม Adobe Photoshop CS6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

1.7 ระเบียบวิธีวิจัย



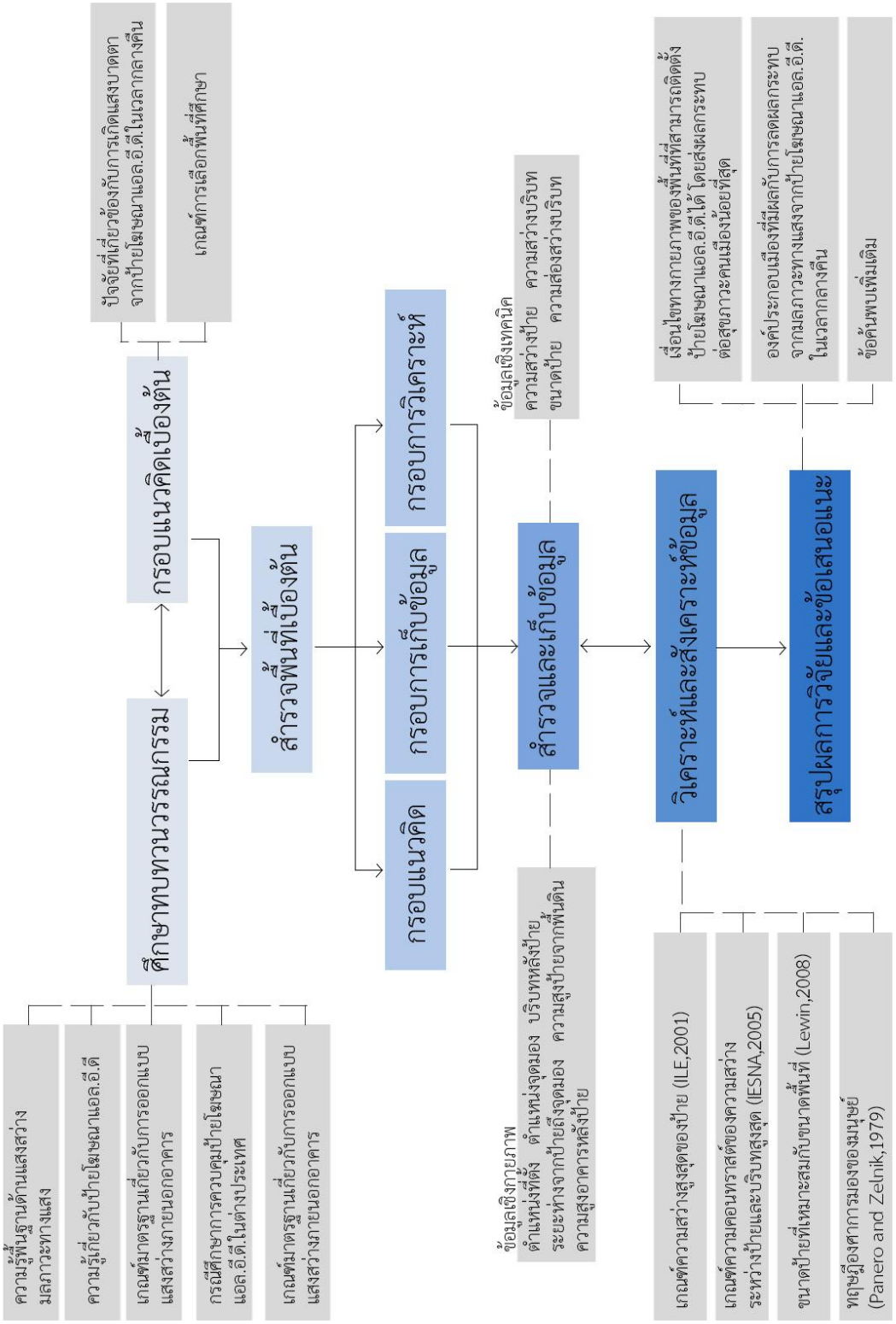
ภาพที่ 1-3 ระเบียบวิธีวิจัย

จากภาพที่ 1-3 ได้สรุปปัจจัยที่สำคัญเบื้องต้น ที่จะนำไปสู่การหาข้อสรุปงานวิจัย โดยได้มาจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม และการลงสำรวจพื้นที่เบื้องต้น ซึ่งปัจจัยที่สำคัญทั้ง 3 ปัจจัยได้แก่ ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ปัจจัยจากบริบท และปัจจัยจากผู้รับสาร

ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เกี่ยวข้องกับเกณฑ์มาตรฐานด้านแสงสว่างที่เกี่ยวข้องกับป้าย โดยนำไปสู่การวิเคราะห์หา ขนาด รูปแบบ ความสว่าง ที่เสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาน้อยที่สุด สำหรับปัจจัยจากบริบท จะเกี่ยวข้องกับองค์ประกอบทางกายภาพที่มีผลต่อความสว่างบริบท ซึ่งได้มาจากการเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ นำไปสู่การหาประเภทบริบทตำแหน่งที่ตั้ง บริบทตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้ายที่เสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาน้อยที่สุด และปัจจัยจากผู้รับสาร เกี่ยวข้องกับองศาการมองเห็นของมนุษย์ที่สัมพันธ์กับบริบท นำไปสู่การหาระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองและระดับความสูงป้ายที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาน้อยที่สุด

ซึ่ง 3 ปัจจัยข้างต้นจะถูกนำมาประมวลผล วิเคราะห์ และสังเคราะห์ เพื่อหาองค์ประกอบทางกายภาพเมืองที่สามารถลดผลกระทบจากแสงบาดตาที่เกิดจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในเวลากลางคืน และนำไปสู่การหาเงื่อนไขการติดตั้งป้ายที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาน้อยที่สุด

1.8 ขั้นตอนการวิจัย

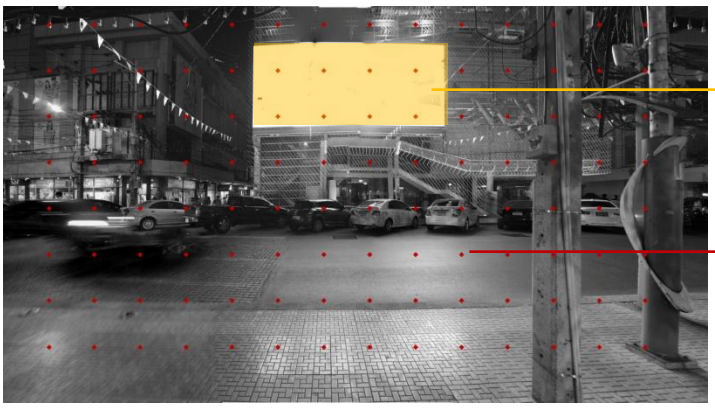


ภาพที่ 1-4 -ขั้นตอนการวิจัย

จากภาพที่ 1-4 ได้สรุปขั้นการวิจัย โดยสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

1. ศึกษาทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับหัวข้อต่อไปนี้ เพื่อกำหนดกรอบการวิจัย และกรอบการสำรวจพื้นที่ ได้แก่
   - มลภาวะทางแสง (Light pollutions)
   - ทฤษฎี/เกณฑ์/มาตรฐาน การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร
   - ทฤษฎีการออกแบบเมือง ที่เกี่ยวเนื่องกับการรับรู้ทางสายตาของมนุษย์
   - Research Methodology ของงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับแสงสว่าง
   - กรณีศึกษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
   - กรณีศึกษาต่างประเทศที่เกี่ยวข้องกับย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
   - มาตรฐานเชิงเทคนิคของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
2. สร้างกรอบแนวคิด เกณฑ์การคัดเลือกพื้นที่ศึกษา
3. สำรวจพื้นที่เบื้องต้น (Preliminary study) เพื่อนำมาเป็นกรอบการเก็บข้อมูล
   - รูปแบบ และขนาดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในพื้นที่สยาม-ปทุมวัน
   - ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง ที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
   - ความสัมพันธ์ของปัจจัยจากสมมติฐาน ได้แก่ ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ปัจจัยจากบริบทพื้นที่ และปัจจัยจากผู้รับสาร
   - ปัจจัยสำคัญอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง
4. สรุปกรอบการวิจัย โดยแบ่งเป็น
   - กรอบแนวคิด
   - กรอบการเก็บข้อมูล
   - กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล
5. สำรวจและเก็บข้อมูลหน่วยวิจัย เชิงเทคนิค
   - ถ่ายภาพมุมมองระดับสายตา ตามตำแหน่งที่ตั้งป้ายในพื้นที่ศึกษา
   - เตรียมภาพ เพื่อหาตำแหน่งวัดค่าความสว่างของบริบท
   - วัดค่าความสว่าง แบ่งเป็น 2 ค่า ได้แก่ ค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. และค่าความสว่างของบริบท แล้วนำมาหาสัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 1-5 สัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง

6. สำรวจและเก็บข้อมูลหน่วยวิจัย เชิงกายภาพ
   - ลักษณะบริบทหลังป้าย ลักษณะตำแหน่งจุดมอง
   - ระยะการมองไปยังแหล่งกำเนิดแสง
   - ระยะความสูงจากพื้นดินของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
7. วิเคราะห์เปรียบเทียบ แต่ละป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เพื่อหาลักษณะของตำแหน่งที่ตั้งองค์ประกอบเมืองที่มีผลต่อความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดแสงบาดตา
8. วิเคราะห์และสังเคราะห์ข้อมูล หาเงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด
9. สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ นำเสนอปัจจัยข้อค้นพบเพิ่มเติม

1.8 นิยามศัพท์

มลภาวะทางแสง (Light pollutions): การใช้แสงประดิษฐ์ที่มีความสว่างมากเกินความต้องการใช้งาน โดยงานวิจัยนี้จะเน้นมลภาวะทางแสง ประเภทที่ก่อให้เกิดแสงบาดตา

แสงบาดตา (Glare) : แสงที่ส่องเข้ามาในดวงตาของผู้มองเห็นโดยตรง ซึ่งแสงนั้นอาจทำให้เกิดการระคายเคืองต่อดวงตาหรือทำให้เกิดอุปสรรคต่อการมองเห็น

แคนเดลา (cd) : แคนเดลาหรือที่เรียกทั่วไปว่าแรงเทียน เป็นหน่วยฐานเอสไอของความเข้มของการส่องสว่างหมายถึง กำลังแสงที่ปล่อยออกมาจากแหล่งกำเนิดแสงในทิศทางเฉพาะ และถ่วง

น้ำหนักโดยฟังก์ชันการส่องสว่างซึ่งเป็นแบบจำลองมาตรฐานของความไวแสงของตามนุษย์ในแต่ละความยาวคลื่น

ความสว่าง (Luminance) : ปริมาณแสงที่สะท้อนออกมาจากวัตถุต่อพื้นที่ มีหน่วยเป็น แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)

ความเปรียบต่างของความสว่าง (Contrast) : ระดับความแตกต่างระหว่างส่วนที่สว่างกับส่วนที่มืดของแสง โดยในงานวิจัยนี้หมายถึง ความแตกต่างระหว่างความสว่างจากแหล่งกำเนิดแสง กับความสว่างของบริบทพื้นหลัง โดยอ้างอิงค่าความความเปรียบต่างที่เหมาะสมตามคำแนะนำใน Illuminating Engineering Society of North America (IESNA, 2000)

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. : ป้ายโฆษณาในรูปแบบของ จอแสดงภาพสีจริงที่ใช้ แอล.อี.ดี. (Light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นตัวกำเนิดภาพ โดยสามารถแสดงภาพเป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ใช้สำหรับเป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์หรือโฆษณา ที่ติดตั้งภายนอกอาคาร

บริบทตำแหน่งที่ตั้ง : บริบทที่ตั้งที่ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ถูกติดตั้งไว้ โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ ริมถนนสาธารณะ ลานสาธารณะ และริมสถานีรถไฟฟ้า

บริบทตำแหน่งจุดมอง : บริบทจุดมองของผู้รับสาร เมื่อมองไปยังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 3 ประเภทหลัก ได้แก่ ริมถนนสาธารณะ ลานสาธารณะ และภายในสถานีรถไฟฟ้า

บริบทหลังป้าย : ลักษณะบริบทที่อยู่ด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยงานวิจัยนี้แบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ บริบทแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง และบริบทแบบท้องฟ้า

บริบทหลังป้าย แบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง : ลักษณะบริบทด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ที่เป็นอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในระยะหลังป้าย 100 เมตร

บริบทหลังป้าย แบบท้องฟ้า : ลักษณะบริบทด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ที่ไม่มีอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในระยะหลังป้าย 100 เมตร

องค์ประกอบเมือง : องค์ประกอบทางกายภาพที่สามารถจับต้องและออกแบบได้ในพื้นที่เมือง โดยงานวิจัยนี้มุ่งเน้นศึกษาองค์ประกอบเมืองที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืนในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

1.9 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. แนวทางในการออกแบบเพื่อการลดผลกระทบด้านแสงบาดตาที่เกิดจากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในพื้นที่ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

2. องค์ประกอบทางกายภาพเมืองที่มีผลต่อการเกิดแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เพื่อนำไปวิเคราะห์ต่อยอดในบริบทพื้นที่เมืองอื่นต่อไป

3. ข้อมูลเพื่อต่อยอดการวิจัยอื่นๆ ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงอย่างยั่งยืน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

บทที่ 2
ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

วิทยานิพนธ์เรื่อง แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ได้ทำการศึกษา ทบทวนแนวความคิด ทฤษฎี งานวิจัย และบทความทางวิชาการต่างๆที่เกี่ยวข้อง เพื่อกำหนดกรอบแนวความคิด รวมถึงกรอบการเลือกพื้นที่ศึกษา วิธีการเก็บข้อมูลทั้งเชิงเทคนิค และเชิงกายภาพ และเพื่อการวิเคราะห์ สังเคราะห์ต่อไป โดยมีหัวข้อดังต่อไปนี้

2.1 ความรู้พื้นฐานด้านแสงสว่าง

2.2 มลภาวะทางแสง

2.3 ความรู้เกี่ยวกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี

2.4 ทฤษฎีด้านการมองเห็นของมนุษย์

2.5 การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร เกณฑ์มาตรฐานและการควบคุมเกี่ยวกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในต่างประเทศ

2.6 กรณีศึกษาต่างประเทศ

2.7 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.9 สรุปสาระสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรม

2.1 ความรู้พื้นฐานด้านแสงสว่าง

งานวิจัยนี้ เกี่ยวข้องกับเรื่องของแสงสว่าง จึงต้องมีการทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้องกับทฤษฎีแสงสว่างพื้นฐาน นิยามความสว่าง เพื่อให้เข้าใจในเรื่องพื้นฐานดังต่อไปนี้

แสงสว่างและการมองเห็น

แสง เป็นพลังงานรูปหนึ่งสามารถรับรู้ได้ด้วยตา สามารถเคลื่อนที่ได้ในรูปของคลื่นแม่เหล็กไฟฟ้า แสงช่วยให้เกิดความสว่าง ทำให้เรามองเห็นสิ่งต่างๆได้อย่างชัดเจน เมื่อแสงเคลื่อนที่ผ่านกลุ่มควันหรือฝุ่นละออง จะเห็นเป็นลำแสงเส้นตรง และสามารถทะลุผ่านวัตถุได้ ดังนั้นแสงเดินทางเป็นเส้นตรง (เกรียงไกร ภูสอดสี, 2551) แหล่งกำเนิดแสงสามารถแบ่งเป็น 2 ประเภท ได้แก่

1. แหล่งกำเนิดแสงทางตรง (Direct light source) เมื่อวัตถุนั้นมีแสงสว่างในตัวเอง จะมีแสงสว่างจากวัตถุเข้าตาโดยตรง เช่น แสงจากดวงอาทิตย์ แสงจากไฟประดิษฐ์ (Artificial light)

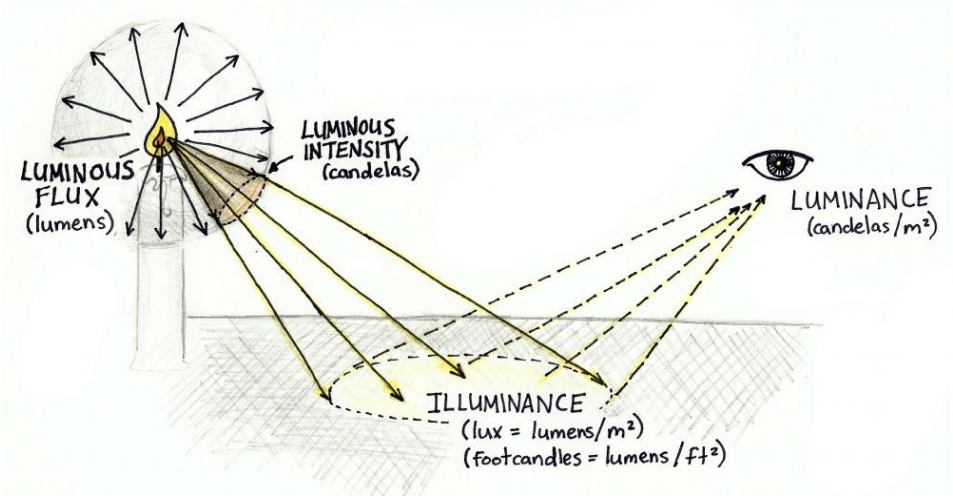
2. แหล่งกำเนิดแสงทางอ้อม (Indirect light source) เมื่อวัตถุนั้นไม่มีแสงสว่างในตัวเอง ต้องมีแสงจากแหล่งกำเนิดแสงอื่นกระทบวัตถุนั้น แล้วสะท้อนเข้าตา ได้แก่ แสงที่เกิดจากการสะท้อนหรือส่องผ่านวัตถุใดๆ โดยวัตถุนั้นๆเปรียบเป็นแหล่งกำเนิดแสงที่สอง (พรรณชลัท สุริโยธิน, 2554)

นิยามความสว่าง (Luminance)

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย ได้อธิบายความหมายของความสว่างไว้ว่า ความสว่าง หมายถึง ปริมาณแสงที่สะท้อนออกมาจากวัตถุต่อพื้นที่ มีหน่วยเป็น แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) ปริมาณแสงที่เท่ากันเมื่อตกกระทบลงมาบนวัตถุที่มีสีต่างกันจะมีปริมาณแสงสะท้อนกลับต่างกัน นั่นคือ ลูมิแนนซ์ ต่างกัน สาเหตุที่ต่างกันก็เนื่องมาจากสัมประสิทธิ์การสะท้อนแสงของวัสดุต่างกัน (สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย, 2553)

จากหนังสือ เทคนิคการส่องสว่าง โดย ดร.ชำนาญ ห่อเกียรติ ได้นิยาม ความสว่างไว้ว่า หมายถึง ความส่องสว่างที่สะท้อนออกมาจากวัตถุ มีหน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) คือ ความเข้มแสงตามทิศทางที่กำหนดไว้ โดยมีที่มาจากการอ้างอิงแสงจากเทียนไขที่เป็นแหล่งกำเนิดแสงในสมัยก่อนที่จะมีการใช้งานหลอดไฟฟ้า ดังภาพที่ 2-5

การมองเห็นวัตถุได้ดีหรือไม่ขึ้นอยู่กับความสว่างที่มาเข้าตา เช่น วัตถุสองชิ้นในบริเวณเดียวกันที่มีความส่องสว่างเท่ากัน จะมีความสว่างต่างกัน วัตถุที่มีสีอ่อนกว่าจะมองเห็นได้ง่ายกว่า เพราะมีความสว่างมากกว่าวัตถุที่มีสีมืดกว่า (ชำนาญ ห่อเกียรติ, 2540)



ภาพที่ 2-6 หน่วยการวัดแสงสว่าง (Han-Jung Kuo, 2014)

นิยามความเปรียบต่างของความสว่าง (Contrast)

ความเปรียบต่างของความสว่าง หมายถึง ความส่องสว่างของวัตถุที่ต้องการมองเทียบกับความสว่างรอบข้าง ความเปรียบต่างมากก็มองเห็นวัตถุได้ง่ายขึ้น ตัวอย่างเช่น วัตถุสีขาวบนพื้นสีดำจะมองเห็นได้ง่ายกว่าวัตถุสีดำบนพื้นสีดำ (ชำนาญ ห่อเกียรติ, 2540) ดังภาพที่ 2-6

ภาพที่ 2-7 ความเปรียบต่างของความสว่างที่ต่างกัน

2.2 มลภาวะทางแสง

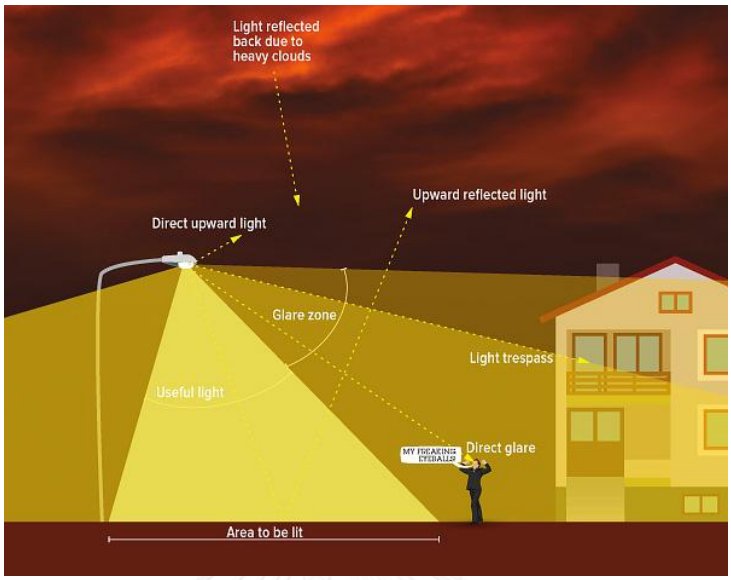
ความหมายของมลภาวะทางแสง

การใช้งานแสงประดิษฐ์ (Artificial Lights) จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ ในเวลากลางคืน ก็เพื่อความสะดวกของการใช้ชีวิตของมนุษย์ เช่น การใช้งานไฟถนนเพื่ออำนวยความสะดวกในการสัญจรในเวลากลางคืน การใช้ไฟสนามกีฬาเพื่อยืดเวลาในการฝึกซ้อมและแข่งขันกีฬาในเวลากลางคืน และการใช้ไฟโฆษณาเพื่อประโยชน์ทางการพาณิชย์ (Commercial Advertising Light) เป็นต้น แต่การใช้ประโยชน์ของแสงประดิษฐ์จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟประเภทต่างๆ อาจส่งผลกระทบในทางลบต่อมนุษย์ได้เช่นเดียวกัน หากมีการใช้งานที่เกินความจำเป็น เรียกว่า มลภาวะทางแสง หมายถึง สภาวะที่เกิดจากการใช้แสงมากเกินไปของเมืองหรือชุมชน การใช้ไฟฟ้าเพื่อก่อให้เกิดแสงสว่างมากเกินความจำเป็น ทำให้เกิดการรุกล้ำพื้นที่และทรัพย์สินของผู้อื่น เช่น ใช้ในการส่องสว่างถนนพร้อมๆ กับเป็นการประดับตกแต่งถนน ตกแต่งอาคารร้านค้า ใช้เพื่อการโฆษณา ไม่มีการควบคุมเวลาเปิด-ปิดที่เหมาะสม เป็นต้น นอกจากจะทำให้สิ้นเปลือง พลังงานไฟฟ้าแล้ว ยังก่อให้เกิดผลกระทบต่างๆ (พิจิตรา วงษ์สวัสดิ์ และไพรัช รามเนตร, 2555)

ประเภทของมลภาวะทางแสง

จากบทความโดย ปิดิเทพ อยู่ยืนยง เรื่องกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน ได้กล่าวถึง ความสำคัญของการควบคุมมลภาวะทางแสง ที่ส่งผลเกี่ยวข้องกับความเป็นอยู่ของมนุษย์และระบบนิเวศในเวลากลางคืน โดยมลภาวะทางทางแสง สามารถแบ่งออกเป็น 3 ประเภท

ได้แก่ 1.แสงบาดตา (Glare) 2.แสงเรืองไปยังท้องฟ้า (Sky glow) และ3.แสงรุกล้ำ (Light trespass) ดังกรณีมลภาวะทางแสงจากไฟถนน ดังภาพที่ 2-7



ภาพที่ 2-8 ตัวอย่างมลภาวะทางแสงจากไฟถนน (Anezka, 2013)

1. แสงบาดตา (Glare) หมายถึง แสงจ้าที่ส่องมาเข้าตาโดยตรงจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟ โดยแสงสว่างจ้าดังกล่าวสามารถลดประสิทธิภาพของการมองเห็น เลยและลดความคมชัดในการมองเห็น หรือมองไม่เห็นแบ่งได้เป็น

Blinding glare หมายถึง แสงจ้าที่ทำให้ตาบอดถาวร และทำให้เกิดสายตาบกพร่องทั้งชั่วคราวและถาวร เช่น การจ้องมอง ดวงอาทิตย์

Disability glare หมายถึง แสงจ้าที่ทำให้ความสามารถ ในการมองเห็นลดลง มองเห็นภาพไม่คมชัด เช่น แสงไฟจากหน้า รถยนต์ส่องเข้าตา

Discomfort glare หมายถึง แสงจ้าที่ก่อให้เกิดความรำคาญ และระคายเคือง เช่น แสงอาทิตย์ที่ตกกระทบบนก้อนหิมะ (กรมควบคุมมลพิษ, 2555)

2. แสงเรืองไปยังท้องฟ้า (Sky glow) หมายถึง แสงที่เรืองไปยังท้องฟ้า ในบริเวณท้องฟ้าเนื่องมาจากแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารในชุมชนเมือง อาจสร้างผลกระทบต่อกิจกรรมสังเกตการณ์ดาราศาสตร์ และอาจส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศได้

3.แสงรุกล้ำ (Light trespass) แสงที่ส่องไปยังที่ที่ไม่ต้องการแสง เช่น การส่องผ่านเข้าไปในห้อง หรือ อาคารของบุคคลอื่น ซึ่งก่อให้เกิดการรบกวนกับการใช้ชีวิตของผู้อยู่อาศัยในอาคารดังกล่าว (ปีดิเทพ อยู่ยืนยง, 2555b)

จากข่าวสารอากาศและเสียง ฉบับเดือนม.ค.-มี.ค. พ.ศ.2555 ในบทความสาระน่ารู้มลภาวะทางแสง โดยพิจิตรา วงษ์สวัสดิ์ และไพรัช รามเนตร ได้กล่าวถึง มลภาวะทางแสง ประเภท ผลกระทบ แนวทางการลดมลภาวะทางแสง และการควบคุม โดยระบุว่า การจัดการปัญหามลพิษทางแสงที่ดีที่สุด คือ การออกกฎหมายเพื่อควบคุมการใช้แสงไฟ แต่ในปัจจุบันทั้งประเทศไทยและต่างประเทศยังไม่มีกฎหมายเฉพาะเพื่อควบคุม มีเพียงแต่กำหนดว่าแสงไฟจัดเป็นเหตุเดือดร้อนรำคาญอย่างหนึ่งเท่านั้น ทั้งนี้ สมาคมวิศวกรด้านแสง ประเทศอังกฤษ (The Institute of Lighting Engineers หรือ ILE) แนะนำให้มีการจัดแบ่งพื้นที่เป็นกลุ่มๆ เพื่อกำหนดปริมาณการใช้แสงไฟ หรือความสว่างจากหลอดไฟ ดังตารางที่ 2-2

กลุ่มพื้นที่	ตัวอย่างพื้นที่
E1 : พื้นที่ธรรมชาติ ไม่ต้องการความสว่าง	อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่า
E2 : พื้นที่ที่มีชุมชนที่ต้องการความสว่างเล็กน้อย	พื้นที่ชนบท หรือหมู่บ้านเล็กๆ
E3 : พื้นที่ที่มีชุมชนอยู่ที่ต้องการความสว่างปานกลาง	เมืองขนาดเล็ก
E4 : พื้นที่ที่มีชุมชนอยู่ที่ต้องการความสว่างมาก	เมืองหลวง หรือ เมืองที่มีการประกอบกิจกรรมยามค่ำคืน

ตารางที่ 2-2 การแบ่งกลุ่มพื้นที่เพื่อกำหนดปริมาณการใช้แสงไฟ หรือความสว่าง

โดยกลุ่มพื้นที่ E1-E4 มีความสัมพันธ์กับความต้องการแสงสว่าง ตัวอย่างเช่น พื้นที่ E4 สามารถมีความสว่างจากหลอดไฟมากกว่าพื้นที่อื่น เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีความต้องการแสงสว่างมาก ซึ่งส่วนใหญ่ มลภาวะทางแสงในพื้นที่เมืองเกิดจากไฟส่องถนนมากที่สุด คำแนะนำในการลดมลภาวะทางแสงส่วนใหญ่จึงเกี่ยวข้องกับการลดมลพิษทางแสงที่มาจากจากไฟส่องถนน โคมไฟที่ติดตั้งภายนอกอาคาร โดยมีคำแนะนำดังต่อไปนี้ (พิจิตรา วงษ์สวัสดิ์ และไพรัช รามเนตร, 2555)

การลดมลภาวะทางแสงจะต้องวิเคราะห์พื้นที่ว่ามีความจำเป็นต้องให้แสงสว่างหรือไม่ หากมีความจำเป็นจึงควรให้แสงสว่างในปริมาณที่เหมาะสมกับกิจกรรม หรือลักษณะงานที่ทำ ควรติดตั้งไฟส่องสว่างเฉพาะในที่ที่ต้องการใช้งานและใช้กำลังไฟให้เหมาะสมกับสถานที่ รวมถึงการเลือกใช้โคมไฟมีการกระจายแสงในแนวระนาบที่ใช้งานเท่านั้น ไม่ควรมีแสงเล็ดลอดขึ้นด้านบน หรือด้านข้าง ควรมีการควบคุมการเปิด-ปิดของแสงสว่าง ซึ่งเป็นการลดการสิ้นเปลืองพลังงานด้วย

โดยสรุป มลภาวะทางแสง หมายถึง การใช้งานแสงสว่างที่มากเกินความจำเป็น แบ่งออกเป็น 3 ประเภท ซึ่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.สามารถก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงได้ทุกรูปแบบ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง แสงจ้าหรือแสงบาดตา ที่ส่องมายังดวงตาโดยตรง (Direct Glare) เนื่องจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เป็นสื่อโฆษณาประชาสัมพันธ์ มีการติดตั้งในแนวตั้ง ใช้หลอดไฟแอล.อี.ดี.ทำให้เกิดภาพ จึงมีความเสี่ยงมากที่จะก่อให้เกิดแสงบาดตา ที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ

2.3 ความรู้เกี่ยวกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หมายถึง ป้ายโฆษณาในรูปแบบของ จอแสดงภาพสีจริงที่ใช้ แอล.อี.ดี. (Light-emitting diode หรือย่อว่า LED) เป็นตัวกำเนิดภาพ

หลอด LED (Light Emitting diode) หรือภาษาไทยเรียกว่า ไดโอดแปล่งแสงเป็นอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ชนิดหนึ่ง ที่ยอมให้กระแสไฟฟ้าไหลผ่าน และจะปล่อยแสงสว่างออกมา โดยมีคุณสมบัติเปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าเป็นพลังงานแสงโดยตรงแสงสว่างเกิดขึ้นจากการเคลื่อนของอิเล็กตรอนภายในสารกึ่งตัวนำสีของแสงที่เปล่งออกมานั้นขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของทางเคมีของวัสดุกึ่งตัวนำที่ใช้พลังงานไฟฟ้าน้อยมาก เทียบกับหลอดไฟฟ้าชนิดอื่น และมีอายุการใช้งานที่ยาวนานถึง 100,000 ชั่วโมง หลอด LED เป็นแหล่งกำเนิดแสงสว่างที่ได้รับการพัฒนาอย่างไม่หยุดยั้ง จนกลายเป็นหลอดไฟที่แพร่หลายไปทั่วโลก ทั้งทางด้านประสิทธิผลและคุณภาพสี มีการนำไปใช้ทดแทนหลอดไฟชนิดเดิมทุกประเภท ทั้งในรูปแบบของหลอดไส้ หลอดคอมแพคฟลูออเรสเซนต์ โคมไฟสาดส่องอาคาร โคมไฟถนน ได้รับความนิยมในการนำมาใช้ผลิตอักษรไฟวิ่ง ป้ายสัญญาณไฟ รวมถึงป้ายโฆษณาประชาสัมพันธ์ต่างๆ (พรรณชลัท สุริโยธิน, 2554)

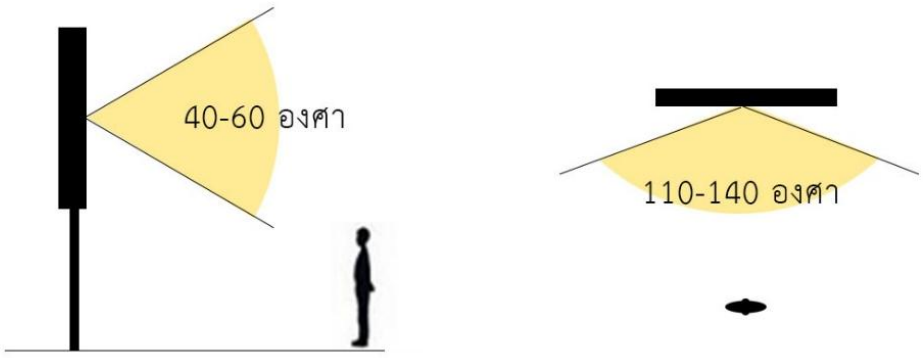
ข้อมูลจากบริษัทผู้ผลิตป้ายโฆษณาสื่อประชาสัมพันธ์แบบแอล.อี.ดี MatrisLED , Suncoastled, Yaham และ Yin Tian ระบุคุณสมบัติ ลักษณะเฉพาะของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทที่ใช้ภายนอกอาคาร สามารถสรุปได้ดังนี้ สามารถแสดงผลจากสัญญาณภาพทุกชนิด ด้วยระบบ Full color จากคุณสมบัติของหลอดแอล.อี.ดี. สีแดง สีน้ำเงิน และสีเขียว (RGB) สามารถให้สีของแสงได้เกือบทุกสีจากการผสมสี ควบคุมโดยแผงวงจรไฟฟ้า ผ่านระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้ซอฟต์แวร์พิเศษ หลอดแอล.อี.ดี.มีความสว่างสูง จึงทำให้แสดงผลได้ทั้งกลางวันและกลางคืน สามารถปรับความสว่างมากน้อยได้ตามความต้องการ ความสว่างสูงสุดอยู่ที่ 8,000-12,000 แคนเดลาต่อตารางเมตร โดยสามารถต่อประกอบให้ได้ขนาดตามที่ต้องการ ในลักษณะโมดูลาร์ (Modular)

(MatrisLED, 2015) ดังภาพที่ 2-8 แสดงผลได้อย่างมีประสิทธิภาพ ทำให้ดึงดูดความสนใจได้อย่างสูง สำหรับงานโฆษณาและข่าวสาร รวมทั้งงาน Event ต่างๆ (Yaham and Axe Integrated Solutions, 2012)

ภาพที่ 2-9 ลักษณะการต่อประกอบของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Screens magazine, 2007)

สำหรับองศาที่สามารถมองเห็นของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ได้ชัดเจน มีความแตกต่างกันไปตามเทคโนโลยีในการผลิต โดยจากบริษัท Yin Tian ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.มีองศาที่สามารถมองเห็นอยู่ที่ 120 องศาในแนวนอน และ 60 องศาในแนวตั้ง จากบริษัท Pro LED Light องศาที่สามารถมองเห็นของป้ายอยู่ที่ 110 องศาในแนวนอน และ 40 องศาในแนวตั้ง และจากบริษัท Suncoast LED Displays องศาที่สามารถมองเห็นของป้ายอยู่ที่ 140 องศาในแนวนอน และ 60 องศาในแนวตั้ง (suncoastleddisplays, 2014)

โดยสรุป ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. สามารถแสดงภาพเป็นภาพนิ่ง หรือภาพเคลื่อนไหว ใช้สำหรับเป็นสื่อในการประชาสัมพันธ์หรือโฆษณา แสดงผลอย่างมีประสิทธิภาพได้ทั้งกลางวันและกลางคืน องศาที่สามารถมองเห็นของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ได้ชัดเจน อยู่ที่ 110-140 องศาในแนวนอน และ 40-60 องศาในแนวตั้ง ดังภาพที่ 2-9



ภาพที่ 2-10 องศาที่สามารถมองเห็นของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ได้ชัดเจน

2.4 ทฤษฎีด้านการมองเห็นของมนุษย์

แสงที่มนุษย์สามารถมองเห็น มีช่วงความสว่างที่กว้างมาก แต่มีข้อจำกัดในการมองเห็นคือ ไม่สามารถมองเห็นวัตถุที่มีความสว่างต่างกันมากในเวลาเดียวกัน ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการปรับความไวของตาในการรับแสงสว่าง (Adaptation) โดยมีปัจจัยสำคัญอื่นๆที่ช่วยในการมองเห็น ได้แก่ (ณัชชา เก่งการพานิช, 2554)

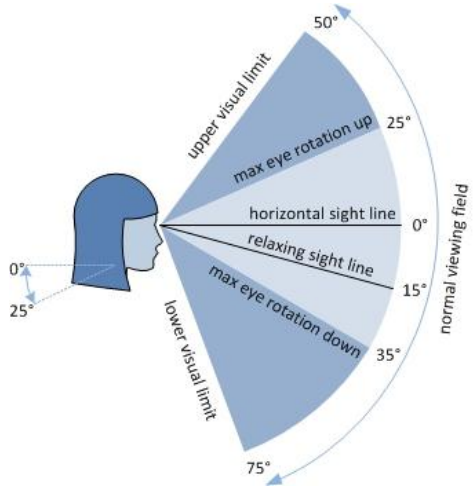
1. ความสามารถในการมองเห็นของดวงตา
2. ความสว่างของวัตถุ
3. ขนาดและรูปร่างของวัตถุ
4. ความเปรียบต่างของวัตถุกับฉาก (Contrast)
5. การเคลื่อนที่ของวัตถุ
6. สีของวัตถุ

การมองเห็น (Vision) อาศัยการทำงานร่วมกันของตากับระบบประสาทที่เกี่ยวข้องร่วมกัน โดยความสามารถในการมองเห็นของมนุษย์ เป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้สามารถดำรงชีวิตประจำวันได้อย่างสะดวก ซึ่งองศาการมองเห็นหรือขอบเขตในการมองของมนุษย์ ทั้งมุมมองในแนวตั้ง (Vertical Viewing Field) และมุมมองในแนวนอน (Horizontal Viewing Field) สามารถสรุปได้ดังต่อไปนี้ (จิราพร วรแสน, 2550)

1. มุมมองในแนวตั้ง (Vertical Viewing Field)

มุมในการมองเห็นในแนวตั้งของมนุษย์ แนวสายตาในการมองปกติ (Relaxing sight line) อยู่ที่ประมาณ 15 องศาด้านล่าง มีองศาการมองเห็นภาพด้านบน 50 องศา โดยองศาที่มากที่สุดที่ดวงตาสามารถปรับมองขึ้นด้านบน (Max eye rotation up) คือ 25 องศา สำหรับองศาการมองเห็นภาพด้านล่างอยู่ที่ 75 องศา โดยองศาที่มากที่สุดที่ดวงตาสามารถปรับมองด้านล่าง (Max eye rotation down) คือ 35 องศา

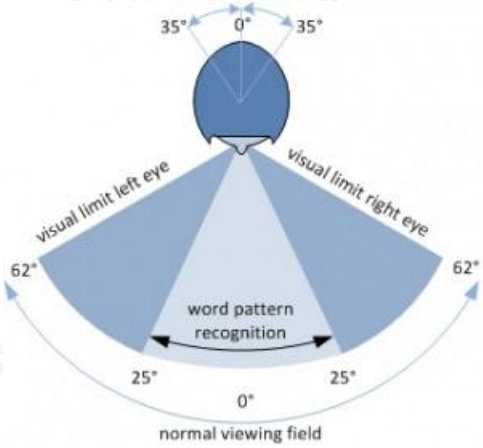
ดังนั้นการมองเห็นในแนวตั้งที่มุม 25 องศาด้านบน ถึงมุม 35 องศาด้านล่าง เป็นมุมที่สามารถมองเห็นภาพได้ชัดเจน ดังภาพที่ 2-10



ภาพที่ 2-11 มุมมองในแนวตั้งของมนุษย์ (Zanden, 2014)

2. มุมมองในแนวนอน (Horizontal Viewing Field)

มุมในการมองเห็นในแนวนอนขณะมองตรงของมนุษย์ สามารถมองเห็นภาพด้านละ 62 องศา และมีมุมที่สามารถอ่านตัวอักษรอยู่ที่ด้านละ 25 องศา ดังภาพที่ 2-11



ภาพที่ 2-12 มุมมองในแนวนอนของมนุษย์ (Zanden, 2014)

2.5 การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

2.5.1 การออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร

จากงานวิจัยเรื่อง Design Basis to Quality Urban Lighting Masterplan โดย Ong Swee Hong ได้สรุปหลักการออกแบบแสงสว่างจากหนังสือ Lighting Design Decisions as Interventions in Human Visual Space โดย John E. Flynn ไว้ว่าการออกแบบแสงสว่างในพื้นที่สาธารณะ ที่จะทำให้เกิดคุณภาพของแสงที่ดีจะต้องสามารถเติมเต็มเงื่อนไขดังต่อไปนี้ (HONG, 2007)

1. สร้างให้เกิดจุดสนใจ (Create focal centers)

2. สร้างกรอบให้กับพื้นที่ (Outline the space)

3. ไม่ทำให้เกิดแสงสับสน (Be un-cluttering)

4. สร้างแบบแผนของแสงและเงา (Create patterns of light and shade)

5. สร้างการรับรู้ตำแหน่งทิศทาง (Provide orientation)

6. นำเสนอที่ว่างโดยไม่ลดทอนผิดรูป (Present the space without distortion)

7. ไม่ทำให้เกิดความสว่างที่มากเกินไป (Be stimulating without being overpowering)

8. ไม่ทำให้เกิดแสงจ้าบาดตา (Be glare-free)

9. ทำให้เกิดความสมดุลของอัตราส่วนความสว่าง (Provide balanced luminance ratios)

จากหนังสือ Light Planning in the Urban Context โดย Christa ได้กล่าวถึง มลภาวะทางแสงในพื้นที่บริบทเมือง โดยในบริบทสิ่งแวดล้อมแบบเมือง เป็นบริบทที่ต้องการเกณฑ์มาตรฐานด้านแสงสว่างมาควบคุม โดยเฉพาะอย่างยิ่งป้ายโฆษณาที่มีแสงสว่างโดยตัวเอง หน้าต่างจัดแสดงสินค้าหน้าร้าน และไฟส่องสว่างตกแต่งอาคาร ซึ่งเกณฑ์มาตรฐานนี้มีเกี่ยวข้องกับความปลอดภัย ซึ่งแสงสว่างที่มากเกินไปจะสร้างความเปรียบต่างของความสว่างอย่างมากกับพื้นที่รอบข้าง โดยมีปัจจัยที่ทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ ได้แก่ (Santen, 2006)

1. ความสว่างของแหล่งกำเนิดแสง

2. ความสว่างของบริบทรอบข้าง

3. ตำแหน่งที่ตั้งของแหล่งกำเนิดแสงที่สัมพันธ์กับทิศทางการมองของผู้รับสาร

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
CHULALONGKORN UNIVERSITY

2.5.2 เกณฑ์มาตรฐานเกี่ยวกับการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

งานวิจัยนี้ได้นำเกณฑ์มาตรฐานที่เกี่ยวข้องกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.จากสมาคมวิศวกรด้านแสงสว่างจากต่างประเทศมาใช้ โดยสามารถแบ่งออกเป็น 2 เกณฑ์ ได้แก่

1. ค่าความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในย่านศูนย์กลางเมือง

จากคู่มือแนะนำมาตรฐานด้านแสงสว่างภายนอกอาคาร โดยสมาคมวิศวกรด้านแสงสว่างประเทศอังกฤษ (The Institute of Lighting Engineers หรือ ILE) (The Institution of Lighting Engineers, 2001)

เกณฑ์ของความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี ที่แนะนำโดยสมาคมวิศวกรด้านแสงสว่าง ประเทศอังกฤษ ซึ่งได้แบ่งเกณฑ์ตามลักษณะการใช้งานแสงสว่างในพื้นที่เมือง แบ่งเป็น 4 พื้นที่เมืองที่มีความสว่างแตกต่างกัน ดังตารางที่ 2-3

พื้นผิวที่ส่องสว่าง (ตร.ม.)	E1 Dark area	E2 Low district brightness area	E3 Medium district brightness area	**E4 High district brightness area**
Up to 10	100 cd/m2	600 cd/m2	800 cd/m2	**1000 cd/m2**
Over 10	n/a	300 cd/m2	600 cd/m2	**600 cd/m2**

ตารางที่ 2-3 เกณฑ์ของความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี (ILE, 2001)

โดยพื้นที่ย่านสยาม-ปทุมวัน เป็นพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองที่มีการใช้งานเชิงพาณิชย์ที่มีการใช้งานแสงสว่างหนาแน่น เข้าข่ายโซน E4 (High district brightness area) ซึ่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีขนาดต่ำกว่า 10 ตารางเมตร ควรมีค่าความสว่างไม่เกิน 1000 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) และป้ายฯที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ตารางเมตร ควรมีค่าความสว่างไม่เกิน 600 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)

2. ความเปรียบต่างของความสว่าง (Luminance contrast ratio)

จากคู่มือแนะนำมาตรฐานด้านแสงสว่างภายนอกอาคาร โดยสมาคมวิศวกรด้านแสงสว่างประเทศสหรัฐอเมริกา (Illuminating Engineering Society of North America หรือ IESNA) (IESNA, 2000)

ความเปรียบต่างของความสว่าง หมายถึง ระดับความแตกต่างระหว่างส่วนที่สว่างกับส่วนที่มืดของแสง โดยในงานวิจัยนี้หมายถึง ความแตกต่างระหว่างความสว่างจากแหล่งกำเนิดแสง กับความสว่างของบริบทพื้นหลัง โดยมีเกณฑ์ที่แนะนำตามตารางที่ 2-4

ค่าความสว่างวัตถุเฉลี่ย : ค่าความสว่างบริบทเฉลี่ย	ผลของอัตราส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง The effect of luminance contrast ratio
1:2	อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่รับรู้ (เห็นได้ชัดเจน) Perceptible brightness difference for focus
1:3	ระหว่างตำแหน่งที่มอง กับสภาพโดยรอบในระยะไกล Task to far surrounding

ค่าความสว่างวัตถุเฉลี่ย : ค่าความสว่างบริบทเฉลี่ย	ผลของอัตราส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง The effect of luminance contrast ratio
1:10	ระหว่างตำแหน่งที่มอง กับสภาพโดยรอบในระยะใกล้ Task to adjacent surrounding
1:20	ระหว่างแหล่งกำเนิดแสง กับสภาพโดยรอบ Lighting fixtures to adjacent surrounding
1:40	**อัตราส่วนความเปรียบต่างที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ ของพื้นผิวใดๆในมุมที่มองเห็น Should not be exceeded anywhere within visual field**
1:50	การเน้นที่ทำให้มองไม่เห็นสิ่งอื่นๆ Highlight objects to exclusion of everything else in visual field

ตารางที่ 2-4 อัตราส่วนความต่างของค่าความสว่างที่แนะนำโดย IES (ณัชชา เก่งการพานิช, 2554)

อัตราส่วนความเปรียบต่างที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ คือ 1:40 หมายถึง ค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.เฉลี่ย ไม่ควรมีค่าเกิน 40 เท่าของค่าความสว่างบริบทเฉลี่ย เนื่องจากเป็นค่าความแตกต่างของความสว่างที่มากกว่าตาสามารถปรับได้ ซึ่งอาจกล่าวได้ว่า ความเดือดร้อนรำคาญที่เกิดจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ไม่ได้เกิดขึ้นเนื่องจากค่าความสว่างของป้ายเพียงอย่างเดียว ความสว่างของบริบทที่ติดตั้งป้าย หรือความสว่างแวดล้อมยังเป็นปัจจัยสำคัญ ที่เกี่ยวข้องกับการเกิดแสงบาดตา (Glare)

3. ค่าความสว่าง ขนาด ระยะห่างที่เหมาะสมของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

จากคำแนะนำสำหรับป้ายโฆษณาดิจิตอล โดย ดร.เลอวิน เอียน (Digital Billboard Recommendations and Comparisons to Conventional Billboards) (Lewin, 2008)

จากงานวิจัยนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะพัฒนาคำแนะนำเกี่ยวกับความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยได้อ้างอิงสมการพื้นฐานด้านแสงสว่าง กฎกำลังสองผกผัน และอ้างอิงคำแนะนำจากสมาคมวิศวกรแสงสว่างในอเมริกาเหนือ (the Illuminating Engineering Society of North America or

IESNA) ซึ่งสามารถสรุปสมการความสว่างที่เหมาะสมของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. คำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้ (Lewin, 2008)

$$L = \frac{D^2 E_v}{S}$$

L = Luminance (cd/m^2) D = Distance (feet)
E_v = Illuminance at the viewer's eye (footcandles)
S = Billboard size (m^2)

ภาพที่ 2-13 สมการความสว่างที่เหมาะสมของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Lewin,2008)

จากสมการในภาพที่ 2-13 จะเห็นได้ว่า ขนาดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.มีความสัมพันธ์กับความสว่าง โดยจะต้องลดความสว่างลง หากป้ายมีขนาดใหญ่ขึ้น ซึ่งขึ้นอยู่กับระยะห่างจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ถึงจุดมองด้วย

โดยค่าความสว่างของป้ายแทนด้วย L มีหน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2), ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองแทนด้วย D หน่วยเป็นฟุต (feet), ขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.แทนด้วย S มีหน่วยเป็นตารางเมตร (m^2) และค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง แทนค่าด้วย E_V มีหน่วยเป็นฟุตแคนเดิล (footcandles) ซึ่งค่า E_V จะแตกต่างกันไปตามย่าน

ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (Illuminance at the viewer's eye)		
Zone		ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง(E_V)
E1	ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำมาก Very low ambient electric light	0.1
E2	ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำ Low ambient electric light	0.3
E3	ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบปานกลาง Medium ambient electric light	0.8
E4	ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบสูง High ambient electric light	1.5

ตารางที่ 2-5 ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (IESNA TM-11-00)

Zone E1 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำมาก เช่น อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่า และ Zone E2 ย่านย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำ เช่น พื้นที่ชนบท หมู่บ้านเล็กๆ เป็นพื้นที่ที่ไม่

เหมาะสมในการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ซึ่งในหลายประเทศมีการจำกัดการติดตั้งป้ายในเฉพาะพื้นที่ Zone E3 และ E4 เท่านั้น

โดยย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองกรุงเทพมหานคร เทียบได้กับ Zone E4 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบสูง (High ambient electric light) มีค่าความสว่าง ณ จุดมองเท่ากับ 1.5 ฟุตแคนเดิล

2.6 กรณีศึกษาในต่างประเทศ

2.6.1 กรณีศึกษาด้านการควบคุมป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในต่างประเทศ

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในนิวยอร์ก มีการควบคุมโดยกฎหมายท้องถิ่น มีการกำหนดสถานที่ตั้งที่สามารถติดตั้งได้ โดยอ้างอิงการแบ่งพื้นที่ตามลักษณะการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Thompson, 2012)

การใช้ประโยชน์ที่ดินแบบที่อยู่อาศัย ไม่อนุญาตให้มีการติดตั้งป้ายโฆษณา ยกเว้นป้ายขนาดเล็ก ไม่เกิน 12 ตารางเมตร ส่วนป้ายที่มีระบบส่องสว่าง อนุญาตให้ติดตั้งได้เฉพาะป้ายโรงพยาบาลหรือสถานีอนามัยเท่านั้น

ส่วนพื้นที่ที่อนุญาตติดตั้งป้ายโฆษณาที่มีระบบส่องสว่าง ได้แก่ พื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบพาณิชยกรรม (Commercial district) ในพื้นที่โซน C6-5 C6-7, C7, and C8 เท่านั้น ซึ่งพื้นที่ในโซน C6-5 และ C6-7 เป็นพื้นที่ที่มีข้อกำหนดอัตราส่วนพื้นที่อาคารรวมต่อพื้นที่ดิน (FAR) 10:1 และ 15:1 สำหรับพื้นที่โซน C7 เป็นพื้นที่ที่มีการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบสวนสนุกเปิดขนาดใหญ่ (large open amusement parks) และพื้นที่โซน C8 เป็นการใช้ประโยชน์ที่ดินแบบพาณิชยกรรมหนัก ที่ไม่มีที่อยู่อาศัย เน้นการใช้งานโดยรถยนต์ เช่น โชว์รูมรถยนต์และอู่ซ่อม (automobile showrooms and repair shops), โกดังเก็บของ (warehouses) และปั๊มแก๊ส (gas stations and car washes)

จากหนังสือ Large digital Screens in public spaces ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ขนาดใหญ่ในพื้นที่สาธารณะ โดย the commission for architecture and the built environment (CABE) และ องค์การอนุรักษ์ (English Heritage) ประเทศอังกฤษ ไว้ว่าเจ้าหน้าที่ท้องถิ่นควรพิจารณาการอนุญาตติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.โดยคำนึงถึงหลักการดังต่อไปนี้ (Commission for architecture and the built environment, 2012)

1. ควรพิจารณาโดยอิงกับหลักการของการออกแบบเมือง (Urban design) โดยตำแหน่งที่ตั้งเหมาะสมกับการวางผังยุทธศาสตร์ที่เกี่ยวโยงกับการสร้างให้เกิดความโดดเด่นของพื้นที่ (Placemaking) และคำนึงถึงลักษณะของเนื้อเมือง ไม่ก่อให้เกิดความขัดแย้งกับบริบทรอบข้าง

2. ควรประเมินผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นเมื่อตำแหน่งที่ตั้งอยู่ใกล้กับบริบทสถานที่ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ โดยอิงหลักการอนุรักษ์ จาก English Heritage

3. หลีกเลี่ยงการติดตั้งบริเวณอาคาร หรือพื้นที่ที่มีความสำคัญทางประวัติศาสตร์ รวมถึงอนุสาวรีย์ อาคารที่ขึ้นทะเบียน พื้นที่ที่ขึ้นทะเบียนอนุรักษ์ และสวนสาธารณะที่เป็นที่ตั้งของสิ่งอนุรักษ์ดังกล่าว

4. คำนึงถึงการเกิดกิจกรรมใหม่ เมื่อมีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่ โดยจะต้องแน่ใจได้ว่าพื้นที่มีความยืดหยุ่น สามารถรองรับกิจกรรมรูปแบบใหม่ที่จะเกิดขึ้นได้

5. ไม่อนุญาตการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่สาธารณะที่มีนัยสำคัญ

6. คำนึงถึงการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่อาจมีอิทธิพลกับจำนวนของผู้รับสาร ทิศทางการเคลื่อนไหวของผู้คน และความปลอดภัยของสาธารณะ

7. ควรคำนึงถึงผลกระทบจากมลภาวะทางแสง และเสียง รวมถึงผลกระทบต่อ skylines

2.6.2 กรณีศึกษาย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณา

กรณีศึกษาย่านกินซ่า (Ginza) (Ginza Design Council, 2015)

ภาพที่ 2-14 กรณีศึกษาย่านกินซ่า เมืองโตเกียวประเทศญี่ปุ่น

ย่านกินซ่า เป็นย่านพาณิชยกรรมสำคัญแห่งหนึ่งของเมืองโตเกียว โดยเป็นย่านที่มีกิจกรรมเชิงพาณิชย์ตลอดทั้งกลางวันและกลางคืน และเป็นย่านที่มีภูมิทัศน์ที่เป็นเอกลักษณ์โดยเฉพาะอย่างยิ่งในเวลากลางคืน มีการติดตั้งป้ายในหลากหลายรูปแบบ ได้แก่ ป้ายชื่อร้านหรือชื่ออาคาร ป้ายโฆษณาบิลบอร์ด และรวมถึงป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ด้วย

จากภาพที่ 2-14 จะเห็นได้ว่าภูมิทัศน์ป้ายของย่านกินซ่า โดยรวมมีความสวยงาม เป็นระเบียบเรียบร้อย โดยข้อมูลจากคณะกรรมการออกแบบย่านกินซ่า (Ginza Design Council) ได้กำหนดไว้ว่า ย่านกินซ่าควรมีการออกแบบด้านหน้าอาคารรวมถึงป้ายต่างๆที่คำนึงถึงสิ่งสำคัญดังต่อไปนี้

1. สี (Colors) หลีกเลี่ยงการใช้สีที่มีความแตกต่างกับบริบทพื้นที่ เพื่อความกลมกลืนของย่าน

2. ขนาด (Sense of scale)

3. ความสูง (Height) ความสูงของอาคารรวมถึงสิ่งก่อสร้างระดับดาดฟ้าอาคาร ควรมีความสูงที่สอดคล้องกับการมองเห็นของมนุษย์

4. วัสดุ (Materials) ใช้วัสดุที่กลมกลืนไปกับบริบทข้างเคียง ไม่ควรใช้วัสดุที่มีลักษณะสะท้อนแสง

5. ความส่องสว่าง (Illumination) แหล่งกำเนิดแสงไม่ควรมีความสว่างมากเกินไป ไม่ควรทำให้เกิดไฟกระพริบ และต้องไม่ก่อให้เกิดความสับสนกับไฟจราจร

6. การออกแบบอย่างโดดเด่นที่เข้ากับย่านกินซ่า (Designs that uniquely fits Ginza)

7. ความกลมกลืนและสอดคล้องกับอาคารใกล้เคียง (Harmony and cooperation with neighbors)

8. การออกแบบที่คำนึงถึงอัตลักษณ์ของย่าน (Designs considering local characteristics)

9. การดึงดูดด้านธุรกิจ (Businesses and purposes)

10. การบริหารจัดการหลังเสร็จสิ้นการติดตั้ง (Management of a building after its completion)

และนอกจากข้อควรคำนึงถึงข้างต้นแล้ว ทางคณะกรรมการออกแบบย่านกินซ่าได้กำหนดเงื่อนไขของป้ายโฆษณาแบบแอล.อี.ดี. หรือป้ายโฆษณาดิจิตอลไว้ดังต่อไปนี้

1. ไม่อนุญาตให้มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแบบมีภาพเคลื่อนไหวที่มีขนาดใหญ่กว่าสัดส่วนมนุษย์ ซึ่งขนาดสัดส่วนมนุษย์ เป็นการกำหนดอย่างคร่าวๆโดยอ้างอิงกับ มุมมองระดับสายตาที่คนสามารถมองเห็นได้ และมีขนาดความกว้างไม่เกินขนาดของสองช่วงแขน

2. ป้ายโฆษณาแบบมีภาพเคลื่อนไหวไม่ควรมีความโดดเด่นมากไปกว่าด้านหน้าอาคาร ตัวอย่างเช่น ด้านหน้าอาคารที่มีการใช้แสงไฟ หรือป้ายแบบแอล.อี.ดี.ตกแต่ง ควรมีการออกแบบป้ายที่มีการเคลื่อนไหวน้อยและช้า (less movement and slow in speed) ความสว่างป้ายน้อย (low in luminance value) และเป็นภาพสีเดียวหรือมีการสื่อสารแบบนามธรรม (monochromatic and abstract expressions)

3. เมื่อมีการติดตั้งป้ายโฆษณาแบบดิจิตอล ผู้รับผิดชอบป้ายจะต้องปรึกษาและขออนุญาตคณะกรรมการออกแบบย่านกินซ่าในทุกๆครั้งที่มีการเปลี่ยนเนื้อหาป้าย

สรุปลักษณะทางกายภาพของย่านกินซ่า

- เป็นย่านพาณิชยกรรมหนาแน่นศูนย์กลางเมือง
- เป็นย่านที่มีกิจกรรมการใช้งานเชิงพาณิชยกรรมตลอดทั้งวัน โดยภูมิทัศน์ป้ายในเวลากลางคืนมีความโดดเด่นที่เป็นอัตลักษณ์ของพื้นที่
- เป็นย่านที่เป็นจุดตัดของกิจกรรมการใช้งานที่หลากหลาย
- อาคารในย่านมีความสูงประมาณ 8-10 ชั้น หรือ ประมาณ 35-40 เมตร
- เส้นถนนที่เป็นภูมิทัศน์สำคัญ เป็นถนนขนาด 4 เลน ถนนและทางเท้ามีความกว้างประมาณ 20-25 เมตร
- สัดส่วนความกว้างเขตทางต่อความสูงอาคารมีค่าประมาณ 1:1.6 ถึง 1: 1.8

2.7 กฎหมายที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมพบว่า กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัยมีดังต่อไปนี้

2.7.1 กฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับตั้งป้าย กฎหมายควบคุมอาคาร พ.ศ. 2558

2.7.2 กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลงอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายในพื้นที่บางส่วนในท้องถิ่นกรุงเทพมหานคร

2.7.1 กฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับตั้งป้าย กฎหมายควบคุมอาคาร พ.ศ. 2558 (กระทรวงมหาดไทย, 2558)

โดยกฎหมายที่ออกมาควบคุมการสร้างป้ายโฆษณาประชาสัมพันธ์ต่างๆ เพื่อความปลอดภัย ไม่ให้เกิดอันตรายต่อชีวิตและทรัพย์สิน อันเนื่องมาจากโครงสร้างหรือการติดตั้งป้าย ซึ่งมีการกำหนดขนาด ระยะ ความสูง และแนวร่น รวมถึงรายละเอียดของการขอใบอนุญาต

จากกฎกระทรวงว่าด้วยการควบคุมป้าย หรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับตั้งป้าย ข้อ 3 กฎกระทรวงนี้ให้ใช้บังคับกับป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย มีลักษะอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้

1. ที่สร้างขึ้นโดยมีความสูงจากระดับฐานหรือระดับพื้นดินที่ก่อสร้างตั้งแต่ 10 เมตร ขึ้นไป

2. ที่ติดหรือตั้งไว้เหนือที่สาธารณะสูงจากระดับพื้นดินเกิน 2.50 เมตร และมีพื้นที่ของป้ายเกิน 1 ตารางเมตร หรือมีน้ำหนักรวมทั้งโครงสร้างเกิน 10 กิโลกรัม

3. ที่ติดหรือตั้งไว้ในระยะห่างจากที่สาธารณะซึ่งเมื่อวัดในทางราบแล้ว ระยะห่างจากที่สาธารณะมีน้อยกว่าความสูงของป้ายนั้นเมื่อวัดจากพื้นดิน และมีความกว้างของป้ายเกิน 50 เซนติเมตร หรือมีความยาวเกิน 1 เมตร หรือมีพื้นที่ของป้ายเกิน 5,000 ตารางเซนติเมตร หรือมีน้ำหนักของป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายอย่างใดอย่างหนึ่งหรือรวมกันเกิน 10 กิโลกรัม

โดยการกำหนดขนาด ระยะ ความสูง และแนวร่น ของป้ายต่างๆ มีดังหมวดที่ 4 ลักษณะขนาด ระยะ ความสูง และแนวร่น ดังนี้

ข้อ 8 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่อาคารต้องไม่บังช่องระบายอากาศ หน้าต่าง ประตู หรือทางหนีไฟ

ข้อ 9 ป้ายบนหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคาร เว้นแต่ป้ายชื่ออาคารที่สูงไม่เกิน 3 เมตร ให้เป็นไปตามข้อกำหนด ดังนี้ (ภาพที่ 2-15)

(1) ไม่ล้ำออกนอกแนวผนังรอบนอกของอาคาร

(2) ความสูงของป้ายไม่เกิน 6 เมตร และมีความสูงของป้ายและอาคารรวมกันไม่เกิน 30 เมตร เมื่อวัดจากระดับพื้นดิน

(3) มีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 75 ตารางเมตร

ภาพที่ 2-15 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายบนหลังคา หรือดาดฟ้าของอาคาร

ข้อ 10 ป้ายที่ยื่นจากผนังอาคารให้เป็นไปตามข้อกำหนดดังนี้

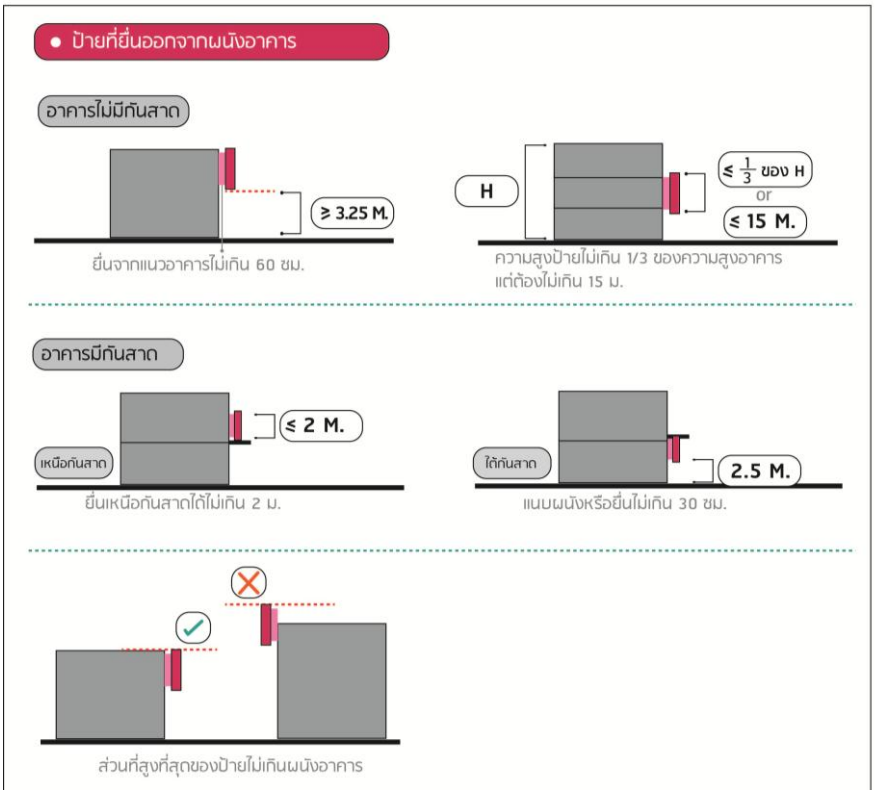
(1) อาคารที่ไม่มีกันสาด ให้ยื่นจากแนวอาคารได้ไม่เกิน 60 เซนติเมตร และส่วนต่ำสุดต้องสูงจากพื้นหน้าอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 3.25 เมตร อาคารที่มีกันสาดให้ยื่นจากแนวอาคารเหนือกันสาดได้ไม่เกิน 2 เมตร หรือไม่เกินแนวกันสาดแล้วแต่ระยะใดจะน้อยกว่า

(2) ความสูงของป้ายต้องไม่เกิน 1 ใน 3 ส่วนของความสูงของอาคาร แต่ต้องไม่เกิน 15 เมตร

(3) ส่วนสูงสุดของป้ายต้องไม่เกินจุดสูงสุดของผนังอาคารด้านที่ติดตั้งป้ายนั้น

ข้อ 11 ป้ายที่ติดตั้งเหนือกันสาดและไม่ได้ยื่นจากผนังอาคาร ให้ติดตั้งได้โดยมีความสูงของป้ายไม่เกิน 60 เซนติเมตร วัดจากขอบบนของปลายกันสาดนั้น และมีพื้นที่ป้ายไม่เกิน 2.50 ตารางเมตร

ข้อ 12 ป้ายที่ติดตั้งใต้กันสาดให้ติดตั้งแนบผนังอาคารและต้องสูงจากพื้นหน้าอาคารนั้นไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ในกรณีที่ไม่สามารถติดกับผนังได้โดยตรงให้ติดห่างจากผนังได้ไม่เกิน 30 เซนติเมตร (ภาพที่ 2-16)

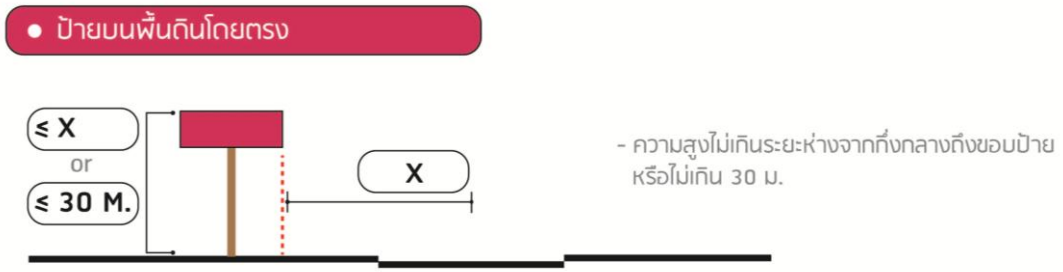


ภาพที่ 2-16 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายที่ยื่นออกจากผนังอาคาร

ข้อ 13 ป้ายโฆษณาสำหรับโรงมหรสพให้ติดตั้งขนานกับผนังอาคารโรงมหรสพแต่จะยื่นห่างจากผนังได้ไม่เกิน 50 เซนติเมตร หรือหากติดตั้งป้ายบนกันสาดจะต้องไม่ยื่นล้ำแนวปลายกันสาดนั้น และความสูงของป้ายทั้งสองกรณีต้องไม่เกินความสูงของอาคาร

ข้อ 14 สิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรงให้ทำด้วยวัสดุทนไฟทั้งหมด

ข้อ 15 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรงต้องมีความสูงไม่เกินระยะที่วัดในทางราบจากขอบป้ายไปจนถึงกึ่งกลางถนนสาธารณะที่อยู่ใกล้ป้ายนั้น มีความสูงไม่เกิน 30 เมตร มีความยาวไม่เกิน 32 เมตร และห่างจากแนวเขตที่ดินของตนหรือป้ายอื่นไม่น้อยกว่าความสูงของป้าย เว้นแต่จะก่อสร้างห่างจากแนวเขตที่ดินไม่น้อยกว่า 6 เมตร และได้รับความยินยอมเป็นหนังสือจากเจ้าของที่ดินข้างเคียงด้านนั้น (ภาพที่ 2-17)



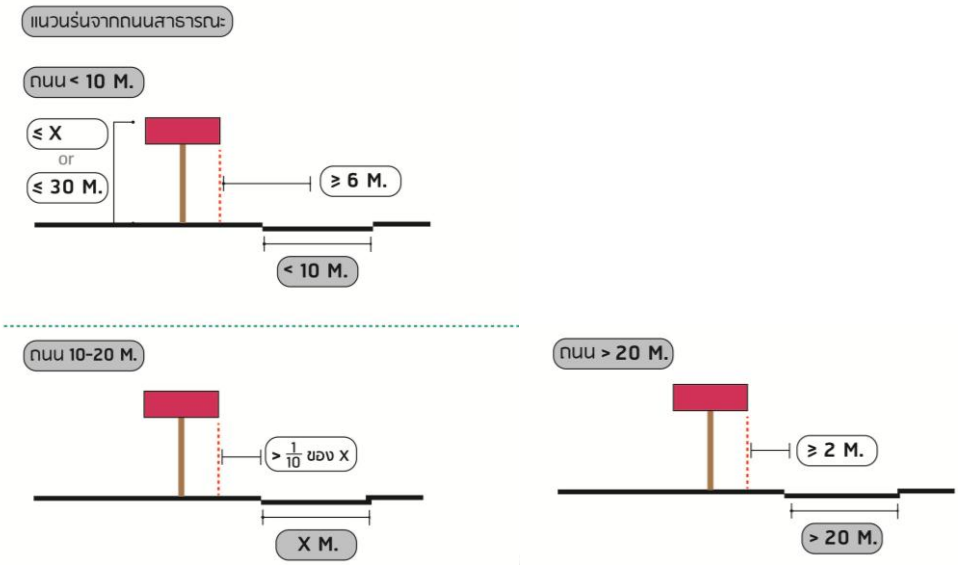
ภาพที่ 2-17 สรุปกฎหมายควบคุมป้ายที่ติดตั้งอยู่บนพื้นดินโดยตรง

ข้อ 16 ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายที่ก่อสร้างหรือดัดแปลงใกล้ถนนสาธารณะเมื่อวัดในทางราบให้มีระยะห่างระหว่างขอบป้ายกับถนนสาธารณะ ดังนี้ (ภาพที่ 2-18)

(1) ถนนสาธารณะที่มีความกว้างน้อยกว่า 10 เมตร ให้ขอบป้ายห่างจากกึ่งกลางถนนสาธารณะอย่างน้อย 6 เมตร

(2) ถนนสาธารณะที่มีความกว้างตั้งแต่ 10 เมตร แต่ไม่เกิน 20 เมตร ให้ขอบป้ายห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 1 ใน 10 ของความกว้างของถนนสาธารณะ

(3) ถนนสาธารณะที่มีความกว้างเกิน 20 เมตร ให้ขอบป้ายห่างจากเขตถนนสาธารณะอย่างน้อย 2 เมตร”



ภาพที่ 2-18 สรุปกฎหมาย ระยะห่างระหว่างขอบป้ายกับถนนสาธารณะ

โดยมีข้อกำหนดที่เกี่ยวเนื่องกับแสงสว่างจากป้ายโฆษณา ในหมวด 5 ระบบการจัดแสงสว่าง ดังนี้ “ข้อ 17 การจัดให้มีระบบไฟฟ้าแสงสว่างส่องแผ่นป้ายหรือป้ายที่ใช้ระบบไฟฟ้า และมีแสงสว่างในตัวเอง แสงสว่างที่ออกจากป้ายจะต้องไม่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อบริเวณข้างเคียง และไม่รบกวนการมองเห็นสภาพการจราจรของผู้ขับขี่ยานพาหนะจนอาจส่งผลต่อการควบคุมหรือขับขี่ยานพาหนะ”

ซึ่งจากข้อกำหนดที่เกี่ยวเนื่องกับแสงสว่างจากป้ายโฆษณาข้างต้น เป็นเพียงการกำหนดเพื่อไม่ให้แสงจากป้ายโฆษณา รบกวนและก่อความเดือดร้อนให้กับบริเวณข้างเขียง ซึ่งไม่ได้มีการกำหนดเกณฑ์ ที่ความสว่างของป้ายโฆษณา หรือการกำหนดอื่นๆในเชิงเทคนิคและเชิงกายภาพที่ตั้ง

จากจุลสารกรุงเทพมหานคร เดือนตุลาคม พ.ศ.2558 ในการประชุมสภากรุงเทพมหานคร พลโท โชติภณ จันทร์อยู่ สมาชิกสภากรุงเทพมหานคร ได้เสนอญัตติเรื่อง ขอให้กรุงเทพมหานครตรวจสอบและดำเนินการกับป้ายโฆษณาที่ผิดกฎหมายอย่างเคร่งครัด โดยได้ให้ความสำคัญกับปัญหาป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ก่อความเดือดร้อนรำคาญ และเป็นอุปสรรคต่อการมองเห็น กรุงเทพมหานครได้เร่งดำเนินการประสานกับหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง ให้ทำการกำหนดมาตรฐานของรูปแบบและค่าของแสงไฟจากจอแอล.อี.ดี. เพื่อไม่ให้เป็นอันตรายต่อประชาชนที่อยู่ใกล้เคียงและผู้ที่ใช้สัญจรเส้นทางบริเวณนั้น ซึ่งจะเป็นการสร้างความเชื่อมั่นในความปลอดภัยชีวิตและทรัพย์สินของประชาชน (ปุลวิชช์, 2558)

2.7.2 กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลงอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายในพื้นที่บางส่วนในท้องถิ่นกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2549 (สภากรุงเทพมหานคร, 2549)

ข้อ 1 ในประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

“บริเวณที่ 1” หมายความว่า พื้นที่ภายในเขตทางพิเศษและในระยะ 50 เมตร จากเขตทางพิเศษทั้งสองฟากในเขตกรุงเทพมหานคร ตามแผนที่และรายการประกอบแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

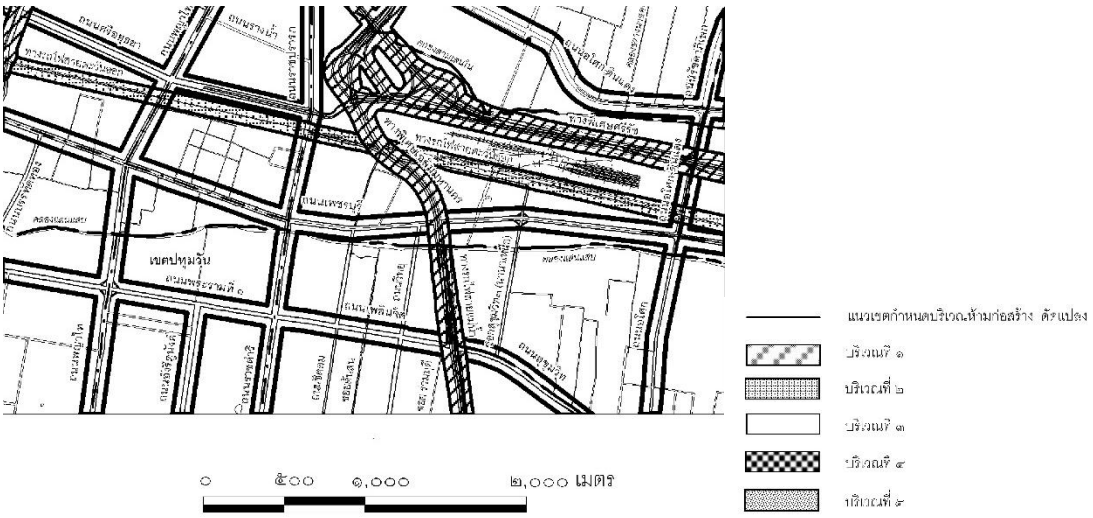
“บริเวณที่ 2” หมายความว่า พื้นที่ภายในเขตทางรถไฟและในระยะ 50 เมตร จากเขตรถไฟทั้งสองฟากในเขตกรุงเทพมหานคร ตามแผนที่และรายการประกอบแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

“บริเวณที่ 3” หมายความว่า พื้นที่ภายในเขตถนนและในระยะ 50 เมตร จากเขตทางทั้งสองฟากของถนนในเขตกรุงเทพมหานคร ตามแผนที่และรายการประกอบแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

“บริเวณที่ 4” หมายความว่า พื้นที่ในรัศมี 200 เมตร จากจุดศูนย์กลางของอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ อนุสาวรีย์สมเด็จพระเจ้าตากสินมหาราช และอนุสาวรีย์พิทักษ์รัฐธรรมนูญ ตามแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

“บริเวณที่ 5” หมายความว่า พื้นที่ภายในระยะ 50 เมตร จากริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยาทั้งสองฝั่งในเขตกรุงเทพมหานคร ตามแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทยนี้

ข้อ 2 ภายในบริเวณที่ 1 บริเวณที่ 2 บริเวณที่ 3 บริเวณที่ 4 และบริเวณที่ 5 ห้ามบุคคลใดก่อสร้างอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายทุกชนิด เว้นแต่ป้ายชื่อถนน ตรอก ซอย ป้ายของทางราชการ ป้ายตามกฎหมายว่าด้วยการเลือกตั้ง ป้ายเครื่องหมายหรือสัญลักษณ์ของสถานประกอบการ (โลโก้) และป้ายบอกชื่อสถานที่ เช่น ป้ายชื่ออาคาร ป้ายชื่อสถานประกอบการ ป้ายชื่อหมู่บ้าน โดยมีพื้นที่รวมกันไม่เกิน 5 ตารางเมตร มีความสูงไม่เกิน 12 เมตร และมิใช่ป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายบนหลังคาหรือดาดฟ้าของอาคาร



ภาพที่ 2-19 พื้นที่ห้ามก่อสร้างป้ายก่อสร้างอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ตามแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทย

จากภาพที่ 2-19 ในรายการประกอบแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทย ได้กำหนดบริเวณที่ 3 ไว้ทั้งหมด 101 ถนน ซึ่งรวมถึงถนนในพื้นที่ศึกษาย่านสยาม-ปทุมวัน ได้แก่ (34) ถนนพญาไท ตั้งแต่อนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ลงมาทางทิศใต้จนบรรจบกับถนนพระรามที่ 4, (36) ถนนพระรามที่ 1 ตั้งแต่สะพานกษัตริย์ศึก ไปทางทิศตะวันออกจนบรรจบกับถนนราชดำริ และ (63) ถนนราชดำริ ตั้งแต่สะพานเฉลิมโลกลงมาทางทิศใต้จนบรรจบกับถนนพระรามที่ 4 ตามแผนที่ท้ายประกาศกระทรวงมหาดไทย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

2.8 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

จากการศึกษาทบทวนวรรณกรรม มีงานวิจัยที่เกี่ยวข้องดังที่ได้นำมาอ้างอิงดังต่อไปนี้

การประเมินสภาวะสบายตาจากการใช้ LED media display ภายในอาคาร โดย ณัชชา เก่งการพานิช วิทยานิพนธ์ระดับบัณฑิตศึกษา สาขาวิชาสถาปัตยกรรม สามารถสรุปสาระสำคัญได้ดังนี้ (ณัชชา เก่งการพานิช, 2554)

งานวิจัยนี้ได้ทำการศึกษาวิจัยในห้องทดลองที่กำหนดขึ้น โดยปรับค่าความสว่าง LED media display และควบคุมความสว่างพื้นหลัง โดยใช้ฉากขาว-ดำ และฉากแบบสี แบบละ 8 ระดับ และนำมาทดสอบความรู้สึกสบายตากับผู้เข้าร่วมทดสอบ โดยผลการวิจัยพบว่า

1. ในกรณีความสว่างจอ 250 cd/m^2 ขนาดจอ 40 นิ้ว ฉากพื้นหลังแบบขาว-ดำ มากกว่าร้อยละ 50 ของผู้เข้าร่วมทดสอบรู้สึกสบายตาเมื่อความสว่างพื้นหลังมากกว่า 1.8 – 12.2 cd/m^2

หรืออัตราส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง (Luminance Contrast Ratio) อยู่ระหว่าง 1:138 ถึง 1:20

2. ในกรณีความสว่างจอ 250 cd/m^2 ขนาดจอ 40 นิ้ว ฉากพื้นหลังแบบสี มากกว่าร้อยละ 50 ของผู้เข้าร่วมทดสอบรู้สึกสบายตาเมื่อความสว่างพื้นหลังมากกว่า 1.9 – 12.2 cd/m^2 หรืออัตราส่วนความเปรียบต่าง (Luminance Contrast Ratio) อยู่ระหว่าง 1:131 ถึง 1:20

3. ในกรณีความสว่างจอ 550 cd/m^2 ขนาดจอ 55 นิ้ว ฉากพื้นหลังแบบขาว-ดำ มากกว่าร้อยละ 50 ของผู้เข้าร่วมทดสอบรู้สึกสบายตาเมื่อความสว่างพื้นหลังมากกว่า 11.25 – 24.5 cd/m^2 หรืออัตราส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง (Luminance Contrast Ratio) อยู่ระหว่าง 1:48 ถึง 1:22

โดยได้มีข้อแนะนำสำหรับการออกแบบเพื่อความสบายตา ดังตารางที่ 2-5

การออกแบบพื้นหลัง	ประโยชน์
การเพิ่มแสงสว่าง black light จากด้านบน หรือด้านข้าง หรือโดยรอบ	การเพิ่มแสงสว่าง black light จากด้านบนเพื่อเพิ่มให้ความสว่างพื้นหลังมากขึ้นโดยปริมาณแสงเท่ากันสม่ำเสมอ ทำให้ค่าอัตราส่วนต่างความสว่างน้อยลง โดยไม่มีแสงรบกวน
การเพิ่มการออกแบบตกแต่งเฉพาะ	การออกแบบเพื่อเน้นความสำคัญของจอเฉพาะที่อาจทำให้ ความสว่างของจอและพื้นหลังไม่ต่างกันจนทำให้ไม่สบายตา

ตารางที่ 2-6 การออกแบบความสว่างพื้นหลังให้เกิดความสบายตา (ณัชชา, 2554)

โดยสรุป อัตราส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง (Luminance Contrast Ratio) ตามผลการวิจัยข้างต้น อยู่ระหว่างประมาณ 1:130 ถึง 1:20 ซึ่งความสบายตาขึ้นอยู่กับ ขนาดของจอที่ทดสอบ สีของแสงในบริบทพื้นหลัง ความสว่างพื้นหลัง การออกแบบเพื่อให้เกิดความสบายตาเมื่อมองจอแอล.อี.ดี.ที่ติดตั้งภายในอาคาร อาจทำได้โดยการเพิ่มแสงสว่างพื้นหลังในรูปแบบต่างๆ

2.9 สรุปสาระสำคัญจากการทบทวนวรรณกรรม

2.9.1 สรุปมลภาวะทางแสงจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

จากการทบทวนวรรณกรรม มลภาวะทางแสงในพื้นที่พาณิชยกรรมในเวลากลางคืน ได้แก่ ประเภทแสงบาดตา (Glare), แสงรุกล้ำ (Light Trespass) และแสงส่องไปยังท้องฟ้า (Sky Glow) ซึ่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. สามารถก่อให้เกิดมลภาวะทางแสงได้ทั้ง 3 ประเภท

ซึ่งประเภทมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบอย่างมากที่สุดคือ ประเภทแสงบาดตา (Glare) เนื่องจากเป็นสื่อโฆษณาที่ใช้งานแสงจากหลอดแอล.อี.ดี.ทำให้เกิดภาพ จึงอาจก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญโดยตรง (Direct Glare) โดยแสงบาดตาเกิดขึ้นเมื่อความสว่างของแหล่งกำเนิดแสงและความสว่างในบริบทมีความต่างกันของความสว่างอย่างมาก

จาก Illuminating Engineering Society of North America (IESNA, 2000 อ้างอิงใน ณัชชา, 2011) ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับค่าความต่างของความสว่าง (Luminance contrast ratio) ที่เหมาะสม โดยค่าความต่างของความสว่างสูงสุดที่ยอมรับได้ ไม่ควรเกิน 40:1 และจากเกณฑ์ของความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี (ILE,2001) โดยป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีขนาดต่ำกว่า 10 ตารางเมตร ควรมีค่าความสว่างไม่เกิน 1000 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) และป้ายฯที่มีขนาดใหญ่กว่า 10 ตารางเมตร ควรมีค่าความสว่างไม่เกิน 600 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)

2.9.2 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตา จากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในเวลากลางคืน

สามารถสรุปปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้ดัง ภาพที่ 2-20 สามารถแบ่งได้เป็น 3 ปัจจัยหลัก ได้แก่

ภาพที่ 2-20 ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเกิดมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในเวลากลางคืน

1. ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หรือปัจจัยจากแหล่งกำเนิดแสง โดยแบ่งออกเป็น

- ขนาดหรือรูปแบบของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. – ในบริบทเดียวกัน ป้ายขนาดใหญ่ก่อความเดือนร้อนรำคาญมากกว่าป้ายขนาดเล็ก

- ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. – ในบริบทเดียวกัน ป้ายที่มีความสว่างมากกว่าก่อความเดือดร้อนรำคาญมากกว่าป้ายที่มีความสว่างน้อย จากข้อแนะนำด้านความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ที่สามารถคำนวณได้ตามสมการจากงานวิจัย Digital Billboard Recommendations and Comparisons to Conventional Billboards (Lewin, 2008)

- มุมในการมองเห็นป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ชัดเจน – มุมที่สามารถมองเห็นป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ได้ชัดเจนเท่ากับ 40-60 องศาในแนวตั้ง และ 110-140 องศาในแนวนอน (Pro LED Light, 2013)

2. ปัจจัยจากผู้รับสาร

- องศาการมองเห็นของมนุษย์ (Viewing angle) – การมองเห็นในแนวตั้ง มนุษย์มีองศาการมองเห็นภาพเหนือเส้นระดับแนวนอน (Horizontal line) 50 องศา โดยองศาที่มากที่สุดที่ดวงตาสามารถปรับมองขึ้นด้านบน (Max eye rotation up) คือ 25 องศา สำหรับองศาการมองเห็นภาพใต้เส้นระดับแนวนอน (Horizontal line) อยู่ที่ 75 องศา และองศาการมองที่ในแนวตั้งที่ 2 องศา เป็นองศาการมองเห็นในรายละเอียดต่างๆได้ดี (detailed in sharp)

- ความสูงของผู้รับสาร

- ระยะห่างจากจุดมองไปยังป้าย

3. ปัจจัยจากบริบทพื้นที่ หรือตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Santen, 2006)

- ลักษณะทางกายภาพของบริบทพื้นที่

- ความสว่างของแสงในบริบท

Chulalongkorn University

บทที่ 3
ระเบียบวิธีวิจัย

การศึกษาวิจัยนี้เป็นการศึกษาเพื่อหาปัจจัยทางกายภาพของพื้นที่เมือง ที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเกิดความเดือดร้อนรำคาญ จากมลภาวะทางแสง โดยเฉพาะอย่างยิ่งประเภทแสงบาดตา เมื่อการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. จึงแบ่งการเก็บข้อมูลออกเป็น ข้อมูลเชิงกายภาพและข้อมูลเชิงเทคนิคแสงสว่าง แล้วนำมาวิเคราะห์หาหน่วยวิจัยที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเทียบเกณฑ์มาตรฐานด้านแสงสว่าง กับลักษณะทางกายภาพที่มีผลให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่างกัน เพื่อนำมาวิเคราะห์และสังเคราะห์ และหาเงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด ตามระเบียบวิธีวิจัยต่อไปนี้

3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา
3.2 การสำรวจพื้นที่เบื้องต้น
3.3 กรอบการเก็บข้อมูลและสำรวจพื้นที่
3.4 การวิเคราะห์ข้อมูล

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

3.1 การเลือกพื้นที่ศึกษา

ในปัจจุบันปัญหามลภาวะทางแสง มักเกิดขึ้นกับเมืองใหญ่ที่มีการกระจุกตัวของประชากร โดยในย่านที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.เป็นจำนวนมาก และหลากหลายรูปแบบ มักเป็นย่านที่มีการใช้งานพื้นที่ในเชิงพาณิชยกรรมหนาแน่นทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน (ปีดิเทพ อยู่ยืนยง, 2555a) งานวิจัยนี้จึงเลือกศึกษาพื้นที่ย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง กรุงเทพมหานคร เพื่อนำมาศึกษาหน่วยวิจัยเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคและเชิงกายภาพ โดยมีเกณฑ์ในการเลือกพื้นที่ศึกษา คือ

1. เป็นย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่มีกิจกรรมหนาแน่นทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน เนื่องจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เป็นป้ายโฆษณาที่มีแสงสว่างในตัวเองสามารถ

ใช้งานได้ดีทั้งในเวลากลางวันและกลางคืน จึงมักถูกติดตั้งในพื้นที่ที่มีการใช้งานอย่างหนาแน่นตลอดทั้งวันเนื่องจากมีผู้คนสัญจรผ่านเป็นจำนวนมาก

2. เป็นย่านที่มีการติดตั้งจอโฆษณาแอล.อี.ดี. หลากหลายรูปแบบ เพื่อสามารถนำมาวิเคราะห์หาปัจจัยที่เกี่ยวข้องได้อย่างครอบคลุม

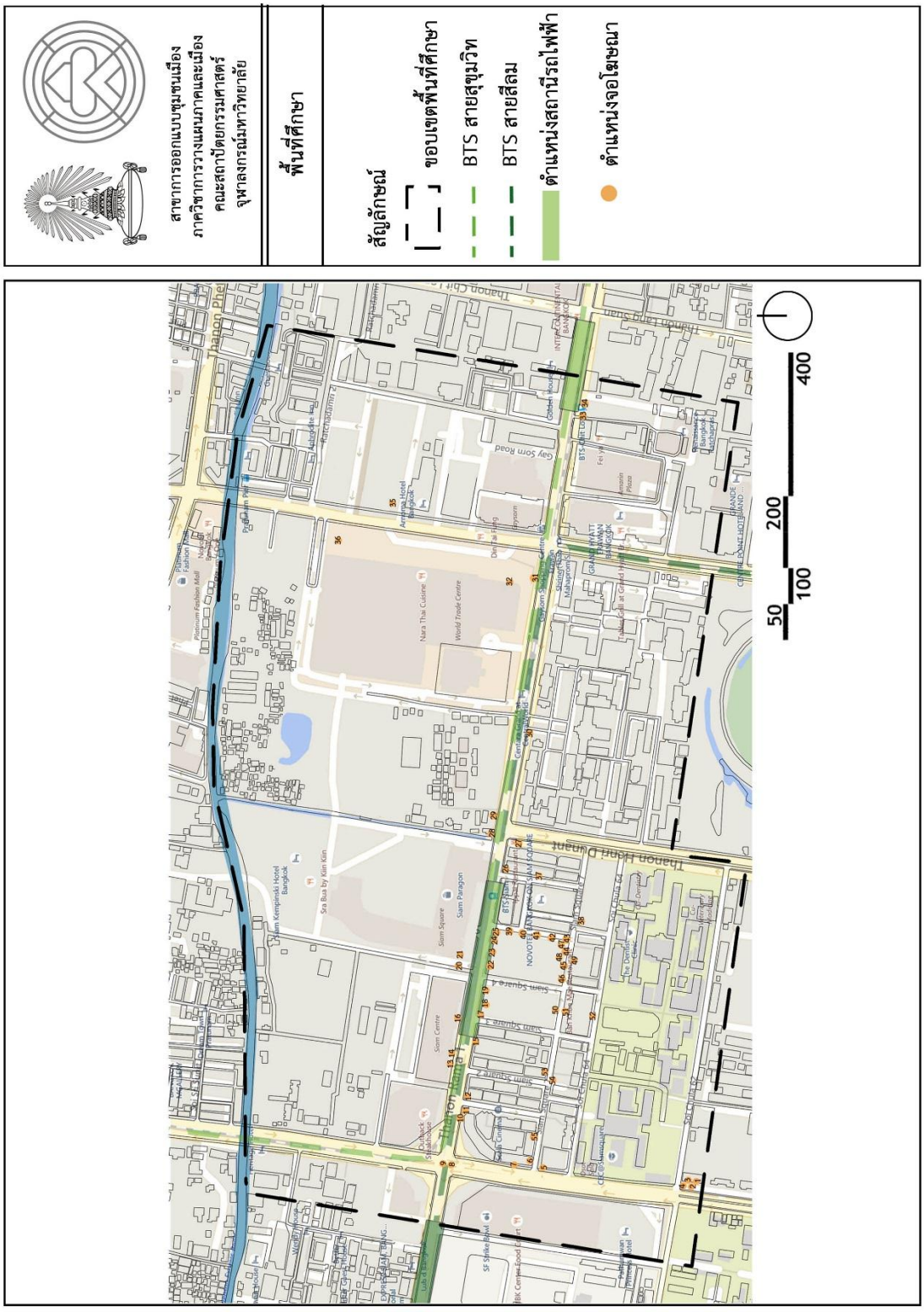
3. เป็นย่านที่มีการใช้งานพื้นที่เปลี่ยนถ่ายการสัญจร หรือจุดตัดถนน (จุดตัดยานพาหนะ) และหรือ ลานสาธารณะด้านหน้าอาคาร (จุดตัดผู้เดินเท้า) เนื่องจากป้ายโฆษณามักถูกติดตั้งในบริเวณที่มีโอกาสในการมองเห็นได้มาก

พื้นที่ย่านพาณิชยกรรมหนาแน่นที่เข้าข่ายตามเกณฑ์การเลือกพื้นที่ศึกษาได้แก่ ย่านสยาม-ปทุมวัน ย่านอโศก-พร้อมพงษ์ ย่านสีลม-สาทร และย่านอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ

ซึ่งย่านอโศก-พร้อมพงษ์ ย่านสีลม-สาทร และย่านอนุสาวรีย์ชัยสมรภูมิ ส่วนใหญ่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดีที่เน้นสื่อสารให้กับผู้รับสารบนรถยนต์ รูปแบบป้าย และการติดตั้งอยู่ในบริบทที่ไม่หลากหลาย

ย่านที่เลือกมาเป็นพื้นที่ศึกษาคือ ย่านสยาม-ปทุมวัน เนื่องจากเป็นพื้นที่ที่มีการใช้งานอย่างหนาแน่นมากที่สุด มีตัวอย่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่อยู่ในหลากหลายตำแหน่งที่ตั้ง และมีหลากหลายรูปแบบมากกว่าย่านอื่น โดยมีขอบเขตพื้นที่ศึกษาดังภาพที่ 3-21

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University



ภาพที่ 3-21 ขอบเขตพื้นที่ศึกษา

3.2 การสำรวจพื้นที่เบื้องต้น

เพื่อศึกษาหาปัจจัยสำคัญที่เกี่ยวข้องกับบริบทพื้นที่ เพื่อนำมาเป็นกรอบการเก็บข้อมูล และศึกษาวิเคราะห์ต่อไป รวมถึงวิธีการเก็บข้อมูลในเชิงเทคนิค และเชิงกายภาพ โดยสามารถแบ่งหัวข้อการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นได้ 3 ปัจจัยหลักตามสมมติฐานที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม ดังนี้

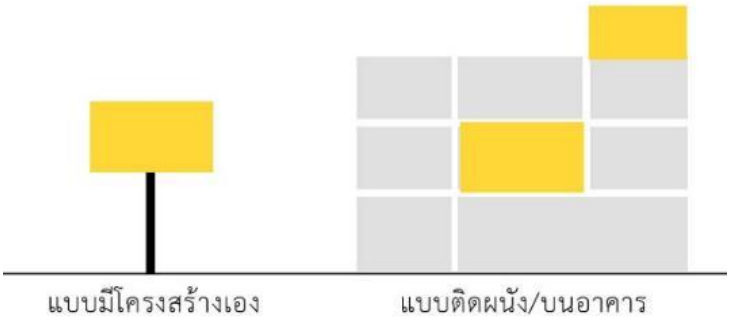
ผลการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น

ผลการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นนี้ ได้มาจากการ สังเกต จดบันทึก ถ่ายภาพ รวมถึงการวัดระยะและหาข้อมูลเพิ่มเติมจากแหล่งข้อมูลทุติยภูมิ โดยจะเป็นแนวทางในการวิจัยขั้นต่อไป สามารถสรุปได้ดังนี้

3.2.1 ปัจจัยจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หรือปัจจัยจากแหล่งกำเนิดแสง

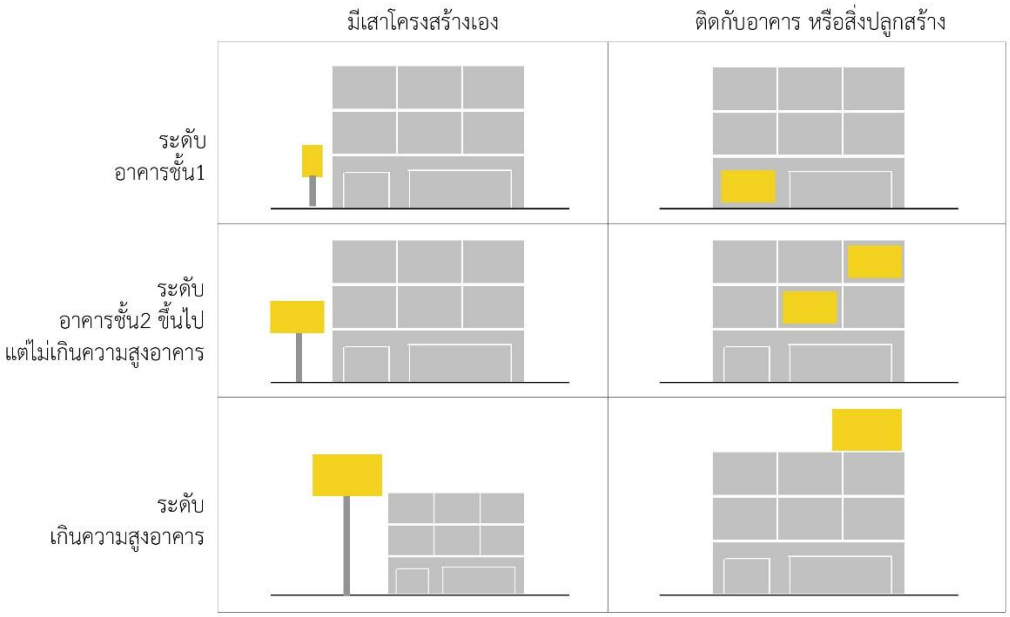
1. รูปแบบของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

สามารถแบ่งตามลักษณะโครงสร้างในการติดตั้ง โดยแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ แบบมีเสาโครงสร้างเอง และแบบติดกับอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ดังภาพที่ 3-22 ซึ่งทั้งสองรูปแบบอาจส่งผลให้เกิดการรับรู้ต่างกันตามระดับความสูงในการติดตั้ง



ภาพที่ 3-22 รูปแบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง

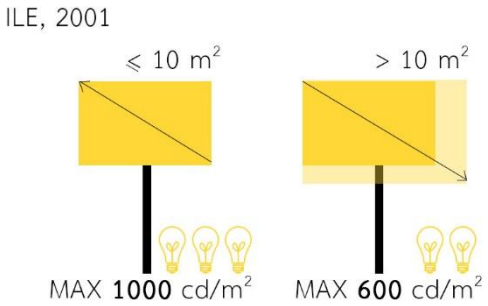
ระดับความสูงในการติดตั้ง สามารถแบ่งออกเป็น 3 รูปแบบ คือ ระดับอาคารชั้น1 ระดับอาคารชั้น 2 ขึ้นไปแต่ไม่เกินความสูงอาคาร และระดับเกินความสูงอาคาร ตามภาพที่ 3-23 โดยรูปแบบที่นิยมติดตั้งในพื้นที่สยาม-ปทุมวันมากที่สุด คือ แบบติดกับอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ในระดับความสูงเกินชั้น 2 ขึ้นไป แต่ไม่เกินความสูงอาคาร



ภาพที่ 3-23 รูปแบบป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.แบ่งตามลักษณะการติดตั้ง และระดับความสูง

2. ขนาดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

จากเกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยสมาคมวิศวกรแสงสว่างประเทศอังกฤษ หรือ The Institute of Lighting Engineer (ILE, 2001) มีการแบ่งขนาดเป็นป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.เป็น 2 ขนาด เพื่อกำหนดเกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดที่สามารถเปิดในเวลากลางคืน คือ ป้ายขนาดไม่เกิน 10 ตารางเมตร สามารถสว่างสูงสุดไม่เกิน 1000 cd/m^2 และป้ายขนาดมากกว่า 10 ตารางเมตร สามารถสว่างสูงสุดไม่เกิน 600 cd/m^2 ดังภาพที่ 3-24



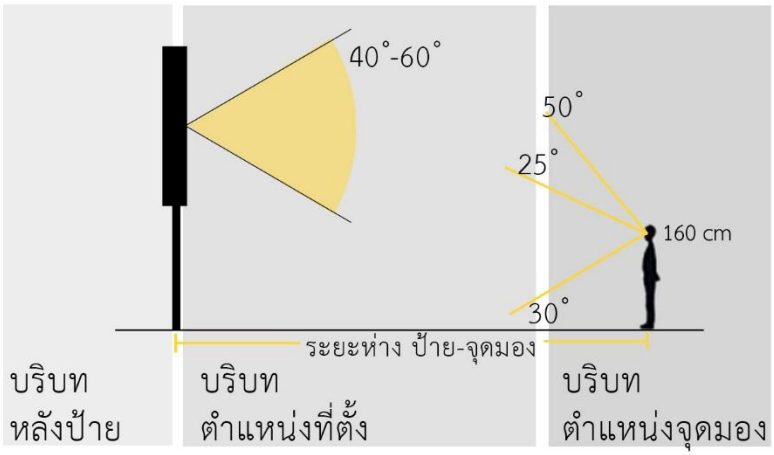
ภาพที่ 3-24 เกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (ILE,2001)

ซึ่งในพื้นที่สยาม-ปทุมวัน พบว่าป้ายส่วนใหญ่มีขนาดมากกว่า 10 ตารางเมตร โดยในการศึกษาขั้นต่อไปจะต้องวัดค่าความสว่างของป้าย (Luminance) เพื่อนำมาเทียบเกณฑ์

ค่าความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (ILE, 2001) ในแต่ละป้ายและนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบเพื่อหาปัจจัยอื่นๆ ที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่อไป

3.2.2 ปัจจัยจากบริบทพื้นที่

จากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นพบว่า ปัจจัยจากบริบท เป็นปัจจัยที่มีความสำคัญอย่างมากต่อการรับรู้ โดยลักษณะทางกายภาพของบริบทส่งผลต่อความส่องสว่างในพื้นที่ ทำให้สามารถรับรู้ความความเปรียบต่างของความสว่างป้ายและความสว่างบริบทที่ต่างกันออกไป ซึ่งปัจจัยจากบริบทที่จะต้องเก็บข้อมูลต่อไป ได้แก่ บริบทตำแหน่งที่ตั้ง บริบทตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้าย ตามภาพที่ 3-25 โดยมีรายละเอียดดังนี้



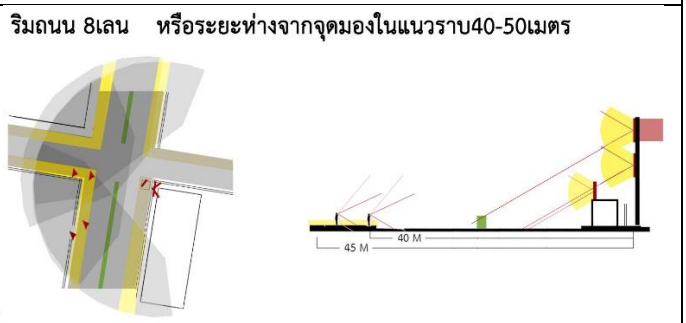
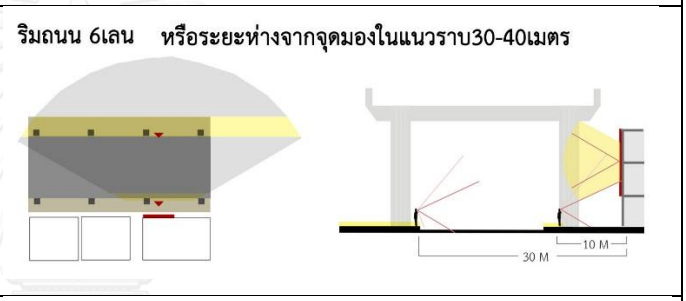
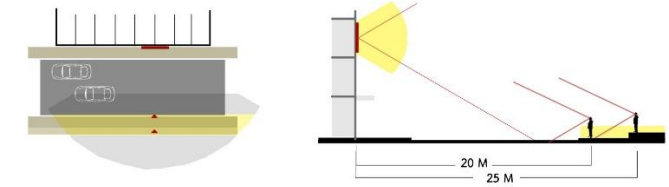
ภาพที่ 3-25 ประเภทปัจจัยจากบริบทพื้นที่

1. บริบทตำแหน่งที่ตั้ง

บริบทตำแหน่งที่ตั้ง หมายถึง บริบทที่ตั้งที่ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ถูกติดตั้งไว้ จากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้น พื้นที่สยาม-ปทุมวันที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. สามารถแบ่งได้เป็น 3 ประเภท คือ 1.ริมถนนสาธารณะ 2.ลานสาธารณะ และ 3.ริมสถานีรถไฟฟ้า

โดยพื้นที่สยาม-ปทุมวัน มีการติดตั้งป้ายประเภทริมถนนสาธารณะเป็นส่วนใหญ่ ขนาดความกว้างของถนนส่งผลต่อการรับรู้ที่ต่างกัน เนื่องจากมีระยะห่างระหว่างจุดมองถึงป้ายที่ต่างกัน ดังตารางที่ 3-7 สามารถแบ่งประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ ได้เป็น 3 ประเภท คือ ริมถนนสาธารณะ 8 เลน, ริมถนนสาธารณะ 6 เลน และริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน

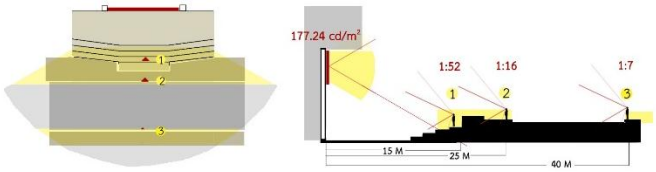
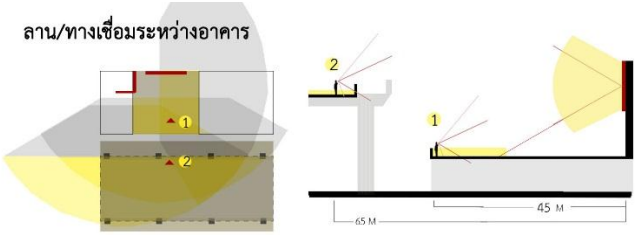
ตัวอย่างข้อมูลประเภทริมถนนสาธารณะ 8 เลน คือ ป้ายบริเวณแยกถนนพญาไท-ซอยจุฬา12 ซึ่งจากผังและรูปตัดจะเห็นได้ว่า จุดที่สามารถมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจนอยู่บริเวณทางเท้าฝั่งตรงข้ามป้าย โดยระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองในระยะ 40-50 เมตร

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ผัง และรูปตัด
1. ประเภทริมถนนสาธารณะ 1.1 ริมถนนสาธารณะ 8 เลน 	
1.2 ริมถนนสาธารณะ 6 เลน 	
1.3 ริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน 	

ตารางที่ 3-7 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทริมถนนสาธารณะ

จากตัวอย่างข้อมูลประเภทริมถนนสาธารณะ 6 เลน คือ ป้ายริมถนนพระราม1 บริเวณหน้าอาคารดิจิตอลเกตเวย์ โดยจากผังและรูปตัด มีจุดที่สามารถมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจนอยู่บริเวณทางเท้าฝั่งตรงข้ามป้าย ในระยะ 30-40 เมตร

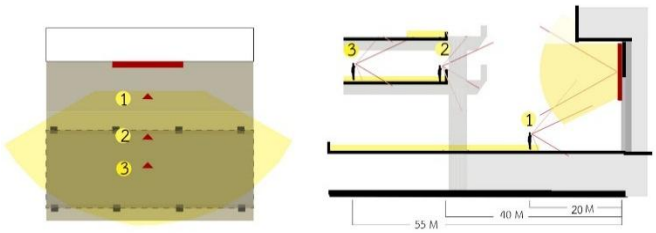
และจากตัวอย่างข้อมูลประเภทริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน คือ ป้ายบริเวณซอยสยามสแควร์ บริเวณฝั่งตรงข้ามอาคารวิทยกิตติ์ มีจุดที่สามารถมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจนอยู่บริเวณทางเท้าฝั่งตรงข้ามป้าย ในระยะ 20-30 เมตร

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ผัง และรูปตัด
2. ลานสาธารณะ 2.1 ลานหน้าอาคาร 	
2.2 ลานระหว่างอาคาร 	

ตารางที่ 3-8 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทลานสาธารณะ

จากตารางที่ 3-8 ตัวอย่างข้อมูลประเภทลานสาธารณะ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ประเภท คือ ลานสาธารณะหน้าอาคาร และลานสาธารณะระหว่างอาคาร

โดยจากตัวอย่างข้อมูลประเภทลานหน้าอาคาร คือ บริเวณหน้าอาคารสยามสแควร์วัน ในประเภทลานหน้าอาคารนี้ หมายถึง พื้นที่สาธารณะหน้าอาคารที่อยู่ติดริมถนน ซึ่งบริเวณที่สามารถมองเห็นป้ายโดยการเดินเท้า คือบริเวณลานหรือทางเท้าฝั่งเดียวกับป้าย และทางเท้าฝั่งตรงข้ามป้าย แตกต่างจากลานระหว่างอาคาร ที่เป็นพื้นที่สาธารณะเชื่อมต่อระหว่างอาคาร ไม่ติดถนน โดยตัวอย่างข้อมูลประเภทลานระหว่างอาคารดังตารางที่ 3-8 คือ บริเวณลานระหว่างห้างสรรพสินค้าพารากอน และห้างสรรพสินค้าสยามเซ็นเตอร์

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ผัง และรูปตัด
3. ริมสถานีรถไฟฟ้า 	

ตารางที่ 3-9 บริบทตำแหน่งที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ประเภทริมสถานีรถไฟฟ้า

จากตารางที่ 3-9 ในพื้นที่ศึกษามีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.เพื่อให้ผู้ใช้บริการขนส่งสาธารณะอย่างรถไฟฟ้าสามารถมองเห็นป้ายได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะสถานีสยามที่เป็นจุดตัดของรถไฟฟ้า 2 สาย ตัวอย่างข้อมูลประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า คือ บริเวณหน้าอาคารสยามสแควร์วันหันไปทางสถานีรถไฟฟ้า สามารถมองเห็นป้ายได้ทั้งบริเวณชานชาลาชั้น 1 และ 2

2. บริบทตำแหน่งจุดมอง

บริบทตำแหน่งจุดมอง หมายถึง บริบทจุดมองของผู้รับสาร เมื่อมองไปยังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ซึ่งปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการรับรู้ เนื่องจากการใช้งานแสงสว่างในแต่ละบริบทจุดมองมีความต่างกันออกไป โดยสามารถแบ่งประเภทตำแหน่งจุดมองได้เป็น 3 ประเภท ได้แก่ 1.ภายในสถานีรถไฟฟ้า 2.ลานสาธารณะ และ 3.ทางเท้าสาธารณะ โดยจากการสำรวจสามารถเรียงลำดับความสว่างในบริบทได้ดังนี้

ภาพที่ 3-26 ประเภทตำแหน่งจุดมองจัดเรียงตามความสว่างในบริบท

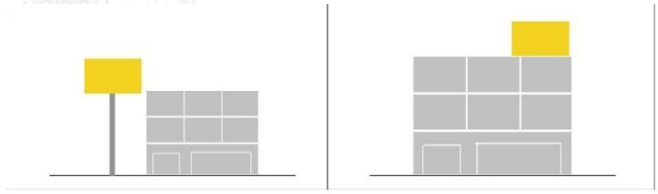
ภาพที่ 3-27 ตัวอย่างตำแหน่งจุดมอง 3 ประเภท

จากภาพที่ 3-26 ตำแหน่งจุดมองประเภทภายในสถานีรถไฟฟ้า มีความสว่างในบริบทมากที่สุด เนื่องจากภายในสถานีมีการใช้งานแสงไฟเพื่ออำนวยความสะดวกให้กับผู้ใช้บริการ ในขณะที่ลานสาธารณะหน้าอาคาร หรือระหว่างอาคาร จะมีความสว่างรองลงมา โดยได้แสงสว่างจากไฟที่ส่องมายังพื้นที่โดยเฉพาะ เพื่อกิจกรรมอเนกประสงค์ในพื้นที่ แต่

ตำแหน่งจุดมองที่ลานสาธารณะ มีความสว่างมากกว่าเมื่อเทียบกับตำแหน่งจุดมองประเภททางเท้าสาธารณะ โดยทางเท้าสาธารณะได้แสงสว่างจากไฟส่องทางเท้า และอาจได้รับแสงไฟจากภายในอาคารที่สว่างลอดออกมา ทำให้ในหลายๆพื้นที่ที่สำรวจมีความสว่างน้อยกว่าตำแหน่งจุดมองอื่นๆ และอาจไม่สม่ำเสมอทั่วทั้งพื้นที่ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพื้นที่ที่ไม่มีกิจกรรมการใช้งานริมถนน ดังภาพที่ 3-27

3. บริบทหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

บริบทหลังป้าย หมายถึง ลักษณะบริบทที่อยู่ด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยจากการสำรวจพื้นที่เบื้องต้นพบว่า บริบทหลังป้าย มีผลต่อการรับรู้และส่งผลให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญที่ต่างกัน เนื่องจากมีความต่างของความสว่างที่ต่างกัน โดยสามารถแบ่งประเภทบริบทหลังป้ายได้เป็น 2 ประเภท คือ บริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า และบริบทหลังป้ายแบบอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง ดังตารางที่ 3-10

ประเภทบริบทหลังป้ายโฆษณา	ตัวอย่าง
1. แบบท้องฟ้า	
2. แบบอาคาร หรือสิ่งปลูกสร้าง	

ตารางที่ 3-10 ประเภทบริบทหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

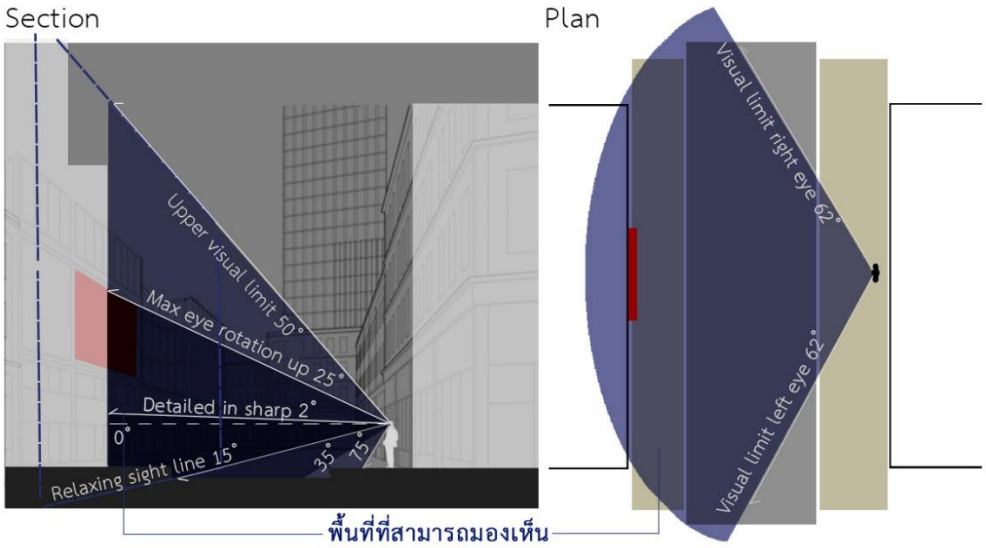
จากตารางที่ 3-10 บริบทหลังป้าย แบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง หมายถึง ลักษณะบริบทด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ที่เป็นอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในระยะหลังป้าย 100 เมตร ซึ่งเป็นระยะไกลสุดที่คนสามารถรับรู้ (Jan Gehl, 2013) และบริบทหลังป้าย แบบท้องฟ้า หมายถึง ลักษณะบริบทด้านหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ที่ไม่มีอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างในระยะหลังป้าย 100 เมตร

จะเห็นได้ว่าบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญได้มากกว่าบริบทหลังป้ายแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง เนื่องจากบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้าทำให้เกิดความเปรียบต่างของความสว่างที่มากกว่าบริบทหลังป้ายแบบอาคาร โดยรูปแบบของป้ายและการติดตั้งป้าย ที่ทำให้เกิดบริบทพื้นหลังแบบท้องฟ้า คือ ป้ายแบบมีเสาโครงสร้างเองที่ติดตั้งในระดับความสูงที่สูงกว่าอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง และ ป้ายที่ติดตั้งบนอาคารในระดับที่สูงกว่าอาคารหรือสิ่งก่อสร้างข้างเคียง

รูปแบบของป้ายและการติดตั้งป้าย ที่ทำให้เกิดบริบทหลังป้ายแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง คือ ป้ายแบบมีเสาโครงสร้างเองที่มีการติดตั้งในระดับความสูงไม่เกินความสูงอาคารข้างเคียง และ ป้ายที่ติดตั้งกับผนังอาคารที่ระดับความสูงไม่เกินอาคารข้างเคียง ซึ่งนอกจากบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้าที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญได้มากกว่าบริบทแบบอาคารแล้ว ในขณะเดียวกันความสูงของอาคารหลังป้ายก็มีผลต่อการรับรู้ เนื่องจากความสว่างจากอาคารมีผลให้ความเปรียบต่างของความสว่างลดลงได้

3.2.3 ปัจจัยจากผู้รับสาร

จากการสำรวจพบว่า ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่สยาม-ปทุมวันส่วนใหญ่ มักถูกติดตั้งในบริเวณที่เป็นจุดร่วมและจุดตัดของคน งานวิจัยนี้จึงเน้นการศึกษาโดยการเดินเท้า โดยการรับรู้ของผู้รับสารที่เดินเท้า สู่ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. เมื่อนำไปพิจารณาร่วมกับการมองเห็นในพื้นที่เมืองแล้ว สามารถสรุปได้ดังภาพที่ 3-28



ภาพที่ 3-28 การมองเห็นของมนุษย์

องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 15 องศาใต้เส้นระดับ (องศาของสายตาเมื่อพักมองปกติ) ถึงองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 2 องศาเหนือเส้นระดับ (องศาของสายตาที่จะสามารถมองเห็นรายละเอียดได้มากที่สุด) เป็นระยะการมองเห็นที่เสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาโดยตรงมากที่สุด และที่องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 25 องศา เป็นขีดจำกัดของดวงตาที่สามารถกรอกขึ้นด้านบน (max eyes rotation up) เป็นระยะการมองเห็นที่เหมาะสมกับการติดตั้งป้ายโฆษณา และองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 50 องศา ซึ่งเป็นขีดจำกัดของการมองเห็นภาพด้านบน

3.3 กรอบการเก็บข้อมูลและสำรวจพื้นที่

3.3.1 การคัดเลือกหน่วยวิจัย

การคัดเลือกหน่วยวิจัย (ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.) เพื่อนำมาเก็บข้อมูลทั้งเชิงเทคนิค และเชิงกายภาพ โดยคัดเลือกตัวแทนป้ายโฆษณาครบทั้ง 3 ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง (ริมถนนสาธารณะ, ลานสาธารณะ และริมสถานีรถไฟฟ้า) โดยมีเงื่อนไขดังต่อไปนี้

1. เป็นป้ายที่อยู่ในขอบเขตการมองเห็นของมนุษย์ในขณะยืน เดิน

2. เป็นป้ายที่อยู่ในบริเวณที่สามารถเก็บข้อมูลทั้งเชิงกายภาพ และเชิงเทคนิคได้ครบถ้วนในช่วงเวลากลางคืน ตั้งแต่ 19.00-22.00น.

จากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่สยาม-ปทุมวัน ทั้งหมด 54 ป้าย (ในปีพ.ศ.2559) มีป้ายที่อยู่ในเงื่อนไขดังกล่าวข้างต้นทั้งหมด 27 ป้าย ดังภาพที่ 3-29

3.3.2 ช่วงเวลาในการเก็บข้อมูล

เป็นช่วงเวลาที่ฟ้ามืด คือตั้งแต่เวลา 19.00น. ถึง 22.00น. โดยเลือกเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคความสว่างในวันจันทร์-ศุกร์ เพื่อเน้นการเก็บค่าความสว่างพื้นหลังที่ไม่ปะปนกับงานกิจกรรมชั่วคราว (Events) ที่มักจัดขึ้นในวันเสาร์-อาทิตย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาพที่ 3-29 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ศึกษาในย่านสยาม-ปทุมวัน

3.3.3 เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

กล้องถ่ายรูป ใช้เพื่อถ่ายรูปแต่ละหน่วยวิจัย เพื่อนำมาสร้างตารางเพื่อหาตำแหน่งที่จะวัดค่าความสว่างพื้นหลัง ยี่ห้อ Canon รุ่น EOS 450D (ภาพที่ 3-30)

ภาพที่ 3-30 กล้องถ่ายรูปที่ใช้ในการวิจัย

เครื่องวัดความสว่าง (Luminance meter) ใช้เพื่อวัดค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. และวัดค่าความสว่างพื้นหลัง ยี่ห้อ Konica Minolta รุ่น LS100 แสดงหน่วยความสว่างเป็น แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) ใช้งานโดยการส่องไปที่ช่องมองภาพ กดปุ่มวัดแสงค้างไว้แล้วค่าที่วัดได้จะปรากฏบนจอแสดงผล ดังภาพที่ 3-31

ภาพที่ 3-31 เครื่องวัดแสง (Luminance meter) และวิธีใช้การงาน (Konica Minolta, 2016)

เครื่องวัดแสง (Lux meter) ดังภาพที่ 3-32 ใช้วัดความส่องสว่างในพื้นที่ ยี่ห้อ Testo รุ่น 540 ใช้งานโดยกดปุ่มเริ่มวัดค่า ถือเครื่องมือไว้ระดับสายตาเป็นระยะเวลานานประมาณ 1-2 นาที จากนั้นกดปุ่มหยุด ค่าที่จะเป็นค่าสูงสุด และต่ำสุด มีหน่วยเป็น ลักซ์ (lux)

ภาพที่ 3-32 เครื่องวัดแสง (Lux meter)

3.3.4 วิธีการเก็บข้อมูล

จากการทบทวนวรรณกรรม และสำรวจพื้นที่เบื้องต้น สามารถแบ่งการเก็บข้อมูลและสำรวจพื้นที่ออกเป็น ข้อมูลเชิงเทคนิค และข้อมูลเชิงกายภาพ ดังภาพที่ 3-33 และ ภาพที่ 3-34

ข้อมูลเชิงกายภาพ

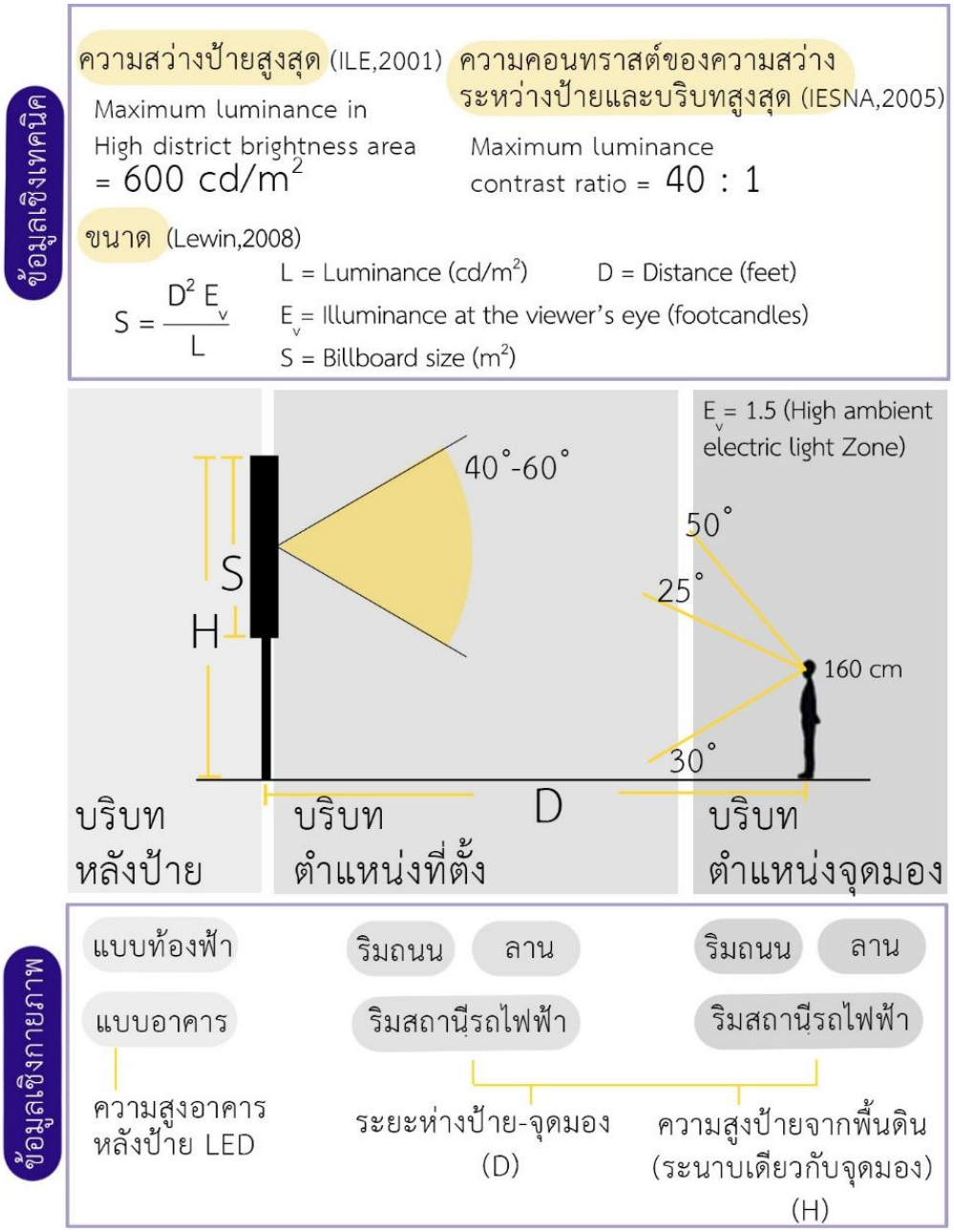
เก็บข้อมูลด้วยวิธีการถ่ายภาพ วัดระยะ สังเกต และจดบันทึก โดยข้อมูลเชิงกายภาพที่ต้องเก็บจากหน่วยวิจัย ได้แก่

1. ประเภทบริบทตำแหน่งที่ตั้ง
2. ประเภทบริบทตำแหน่งจุดมอง
3. ประเภทบริบทหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
4. ความสูงอาคารหลังป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.
5. ระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในระนาบเดียวกัน (D)
6. ความสูงจากพื้นดินของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (H)

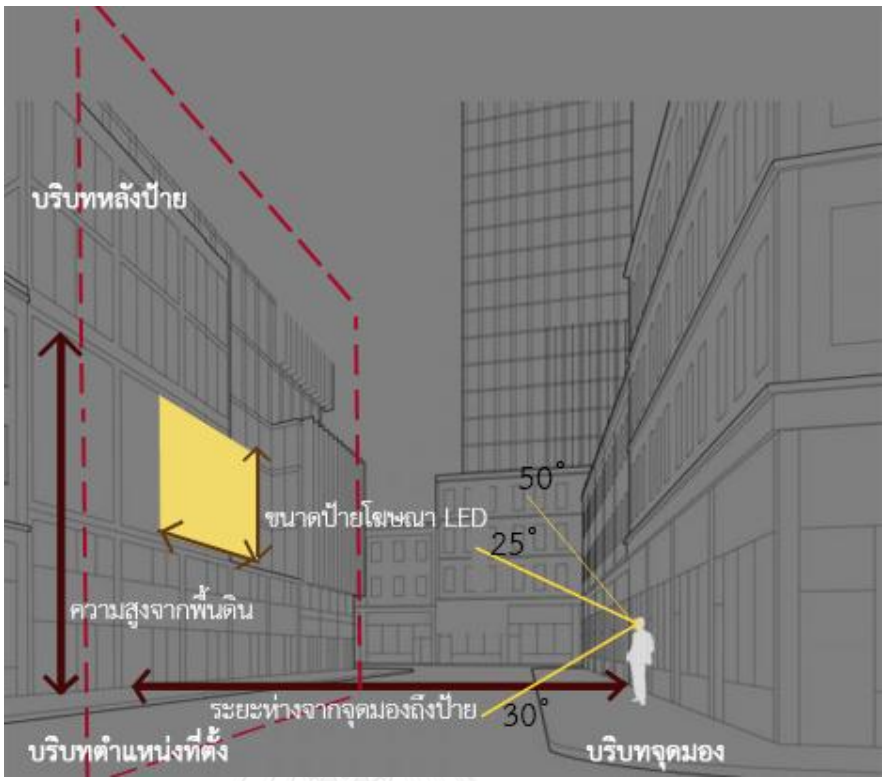
ข้อมูลเชิงเทคนิค

ข้อมูลเชิงเทคนิคที่ต้องเก็บจากหน่วยวิจัย ได้แก่

1. ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)
2. ความสว่างของบริบทพื้นหลัง หน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)
3. ความส่องสว่างที่ตำแหน่งจุดมอง หน่วยเป็นลักซ์ (lux)
4. ขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (S) หน่วยเป็นตารางเมตร (m^2)



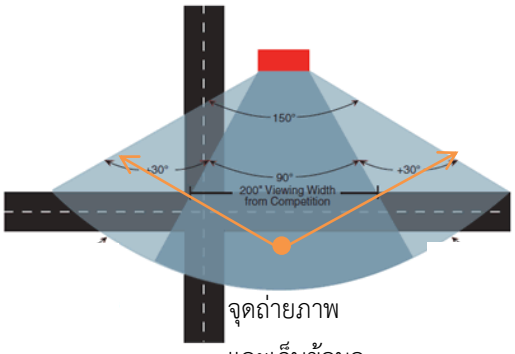
ภาพที่ 3-33 สรุปกรอบการเก็บรวบรวมข้อมูล



ภาพที่ 3-34 กรอบการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคและเชิงกายภาพ

วิธีการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิค

1. ถ่ายภาพมุมมองระดับสายตา ที่สามารถมองเห็นป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ได้อย่างชัดเจนที่สุดทั้งป้าย โดยจะต้องเป็นมุมมองที่สัมพันธ์กับทิศทางที่ป้ายต้องการให้มองเห็น ดังภาพที่ 3-35 และถ่ายภาพโดยกล้องถ่ายรูป นำภาพมาต่อกันเพื่อให้ได้ภาพมุมกว้างเสมือนที่ตาสามารถมองเห็นได้จริง โดยโปรแกรม Photoshop CS6



ภาพที่ 3-35 จุดถ่ายภาพที่สามารถมองเห็นป้ายโฆษณา LED ได้อย่างชัดเจนที่สุดทั้งป้าย

2. สร้างตารางเพื่อหาตำแหน่งที่จะวัดค่าความสว่างของบริบท

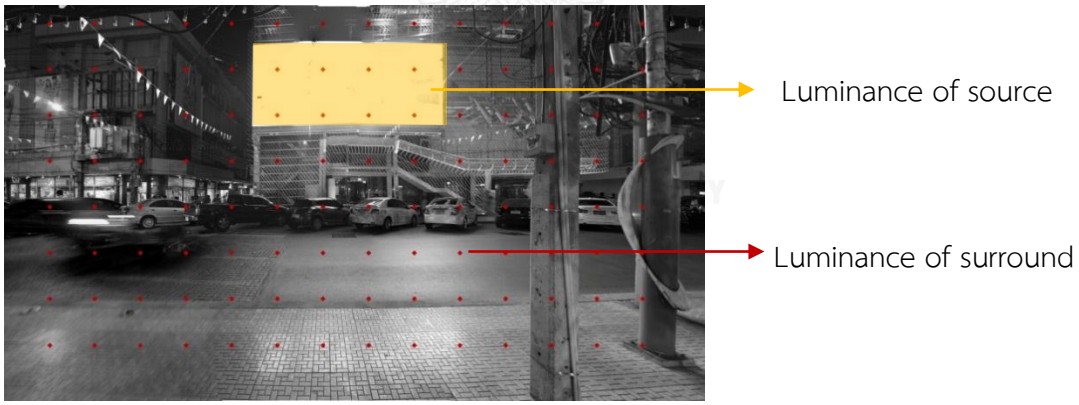
3. วัดค่าความสว่าง โดยเครื่องวัดแสง เพื่อนำมาหาค่าความความเปรียบต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท แบ่งเป็น 3 ค่า ได้แก่

3.1 ค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

การเก็บข้อมูลความสว่างป้ายจะต้องเก็บข้อมูล ณ ตำแหน่งจุดมองที่ป้ายเจตนาหันทิศทางไปสู่ผู้รับสาร ซึ่งจำเป็นต้องวัดค่าความสว่างป้าย ณ ตำแหน่งจุดมอง เนื่องจากสภาพแวดล้อมองค์ประกอบต่างๆมีผลต่อความสว่างที่ส่องออกมาจากป้าย โดยวัดค่าความสว่าง เป็นเวลานาน 5 นาที แล้วนำมาหาค่าเฉลี่ย หน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)

3.2 ค่าความสว่างของบริบท โดยวัดค่าความสว่างโดยเทียบตำแหน่งจากภาพในข้อ 2 แล้วหาค่าเฉลี่ย หน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2)

3.3 ค่าความส่องสว่าง โดยเครื่องวัดแสง (Lux meter) ในตำแหน่งที่เป็นจุดยืน หน่วยเป็นลักซ์ (lux)



ภาพที่ 3-36 สัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง

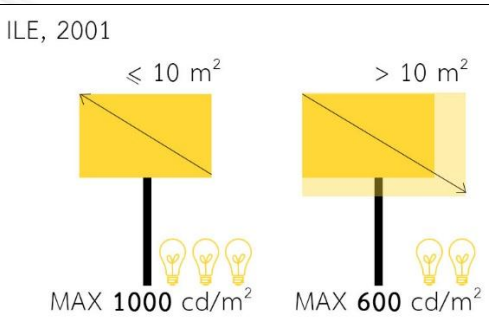
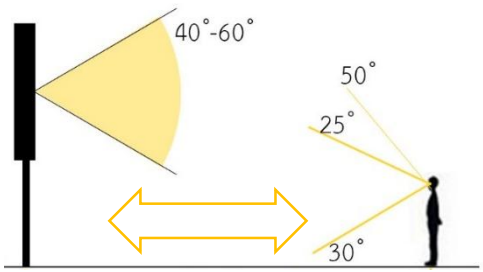
4. หาสัดส่วนความเปรียบต่างของความสว่าง จากค่าความสว่างในข้อ 3.1 และ 3.2 (ภาพที่ 3-36)

5. วิเคราะห์ข้อมูลเปรียบเทียบแต่ละป้ายตามกรอบการวิเคราะห์ข้อมูล เพื่อหาลักษณะของตำแหน่งที่ตั้ง ตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้ายที่มีผลต่อความเดือดร้อนรำคาญ

6. สังเคราะห์ข้อมูล เพื่อนำมากำหนดเงื่อนไขการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

3.4 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้อมูลที่เก็บจากหน่วยวิจัยป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ทั้งในเชิงเทคนิค และเชิงกายภาพ จะนำมาวิเคราะห์ข้อมูลโดยเกณฑ์ และทฤษฎีดังตารางที่ 3-11

เกณฑ์ที่นำมาใช้	วิเคราะห์ด้าน	ภาพประกอบ
1. เกณฑ์ความเปรียบต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA,2005)	เปรียบเทียบหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญในแต่ละบริบทที่ตั้ง	
2. เกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE,2001)	ความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.	
3. เกณฑ์ขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสม (Lewin,2008)	ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่	$L = \frac{D^2 E_v}{S}$ L = Luminance (cd/m²) D = Distance (feet) E_v = Illuminance at the viewer's eye (footcandles) S = Billboard size (m²)
4. ทฤษฎีองศาการมองของมนุษย์ (Panero and Zelnik,1979 อ้างอิงใน จิราพร,2550)	- ความสูงของป้ายจากพื้นดินที่เหมาะสม - สัดส่วนความสูงอาคารหลังป้ายต่อระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง	

ตารางที่ 3-11 กรอบการวิเคราะห์ข้อมูล

1. เกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA, 2005)

เพื่อนำมาเป็นเกณฑ์ตัดสินว่าป้ายใดก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญ โดยค่าความสว่างป้ายไม่ควรเกิน 40 เท่าของความสว่างบริบท และนำมาเปรียบเทียบหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญในแต่ละบริบทตำแหน่งที่ตั้ง บริบทตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้าย

2. เกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE, 2001)

เพื่อนำมากำหนดเกณฑ์ด้านความสว่างสูงสุดของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่ย่านศูนย์กลางเมือง โดยป้ายที่มีขนาดไม่เกิน 10 ตารางเมตร สามารถมีความสว่างได้สูงสุด 1000 แคนเดลาต่อตารางเมตร และป้ายที่มีขนาดมากกว่า 10 ตารางเมตร สามารถมีความสว่างสูงสุดได้ไม่เกิน 600 แคนเดลาต่อตารางเมตร

3. เกณฑ์ขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสม (Lewin, 2008)

เพื่อนำมาหาขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ แบ่งขนาดพื้นที่ตามข้อมูลที่ได้จากการเก็บข้อมูลภาคสนาม และคำนวณตามสมการความสว่างที่เหมาะสมของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. (Lewin,2008) เพื่อหาขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ โดยแทนค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (Illuminance at the viewer's eye or E_V) เท่ากับ 1.5 ซึ่งเป็นค่าความสว่างในบริบทศูนย์กลางเมือง

4. ทฤษฎีองศาการมองของมนุษย์ (Panero and Zelnik, 1979 อ้างอิงใน จิราพร,2550)

เพื่อนำมาหาระยะห่างระหว่างจุดมองถึงป้าย และความสูงของป้ายจากพื้นดินที่เหมาะสม โดยใช้องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 25 องศา ซึ่งเป็นขีดจำกัดของดวงตาที่สามารถกรอกขึ้นด้านบน (max eyes rotation up), องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 15 องศาใต้เส้นระดับ เป็นองศาของสายตาเมื่อพักมองปกติ (Relaxing sight line) และองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 2 องศาเหนือเส้นระดับเป็นองศาของสายตาที่จะสามารถมองเห็นรายละเอียดได้มากที่สุด (Detailed in sharp)

นอกจากนี้ยังใช้เพื่อนำมาหาสัดส่วนความสูงอาคารพื้นหลังต่อระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง โดยใช้องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 50 องศา ซึ่งเป็นขีดจำกัดของการมองเห็นภาพด้านบนซึ่งอาคารที่มีความสูงในสัดส่วนดังกล่าว สามารถช่วยลดค่าความเปรียบต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบทหลังป้าย

บทที่ 4
ผลการสำรวจพื้นที่ และผลการวิจัย

จากการสรุปกรอบการเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ และข้อมูลเชิงเทคนิค ในบทระเบียบวิธีวิจัยข้างต้น จึงได้ดำเนินการสำรวจพื้นที่และหน่วยวิจัย สรุปและเรียบเรียงข้อมูลทั้งหมด และนำมาวิเคราะห์โดยกรอบการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสามารถอธิบายได้ดังต่อไปนี้

4.1 ผลการสำรวจพื้นที่

4.1.1 จำนวนหน่วยวิจัย และจำนวนข้อมูลที่เก็บรวบรวม

4.1.2 ข้อมูลการสำรวจ

4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 เกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA, 2005) และเกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE, 2001)

4.2.2 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง หรือขนาดพื้นที่ที่มีการติดตั้งป้ายในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

4.2.3 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่

4.2.4 ความสูงของป้ายจากพื้นดินที่เหมาะสม

4.2.5 สัดส่วนความสูงอาคารพื้นหลังต่อระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง

4.3 ผลการวิจัย

4.3.1 องค์ประกอบทางกายภาพ ที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืนจากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ใช้งานพื้นที่ และหรือผู้สัญจรผ่าน

4.3.2 เงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด

Chulalongkorn University

4.1 ผลการสำรวจพื้นที่

4.1.1 จำนวนหน่วยวิจัย และข้อมูลที่เก็บรวบรวม

ภาพที่ 4-37 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดีในพื้นที่ศึกษา

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ศึกษาจำนวนทั้งหมด 27 ป้าย ดังภาพที่ 4-37 โดยแต่ละป้ายสามารถเก็บข้อมูลได้มากกว่า 1 จุดมอง ซึ่งมีระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง และบริบทตำแหน่งจุดมองที่ต่างกัน โดยจำนวนข้อมูลทั้งหมดที่เก็บรวบรวม สามารถจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้งได้ดังตารางที่ 4-12

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	จำนวนป้าย	จำนวนข้อมูลจุดสำรวจ
ริมถนนสาธารณะ		
ริมถนน 8 เลน (ถ.พญาไท)	6	8
ริมถนน 6 เลน (ถ.พระราม1)	7	11
ริมถนน 2-4 เลน (ซอยสยามสแควร์)	4	8
ริมสถานีรถไฟฟ้า	2	4
ลานสาธารณะ	8	19
รวม	**27**	**50**

ตารางที่ 4-12 ข้อมูลทั้งหมดที่สำรวจจำแนกตามตำแหน่งที่ตั้ง

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ประเภทบริบทหลังป้าย	ประเภทตำแหน่งจุดมอง			รวมจำนวนข้อมูล
		ริมถนนสาธารณะ	สถานีรถไฟฟ้า	ลานสาธารณะ	
ริมถนนสาธารณะ	ท้องฟ้า	4			**27**
	อาคาร	23			
ริมสถานีรถไฟฟ้า	ท้องฟ้า				**4**
	อาคาร		2	2	
ลานสาธารณะ	ท้องฟ้า		1	3	**19**
	อาคาร	2	2	11	
รวมจำนวนข้อมูล		**29**	**5**	**16**	**50**

ตารางที่ 4-13 แจกแจงจำนวนข้อมูลตามลักษณะตำแหน่งที่ตั้ง ตำแหน่งจุดมอง และบริบทหลังป้าย

จากตารางที่ 4-13 ข้อมูลจำนวน 50 จุดสำรวจ แบ่งเป็นตำแหน่งจุดมองริมถนนสาธารณะ จำนวน 29 จุดสำรวจ ตำแหน่งจุดมองภายในสถานีรถไฟฟ้าจำนวน 5 จุดสำรวจ และตำแหน่งจุดมองประเภทลานสาธารณะ 16 จุดสำรวจ

4.1.2 ข้อมูลการสำรวจ

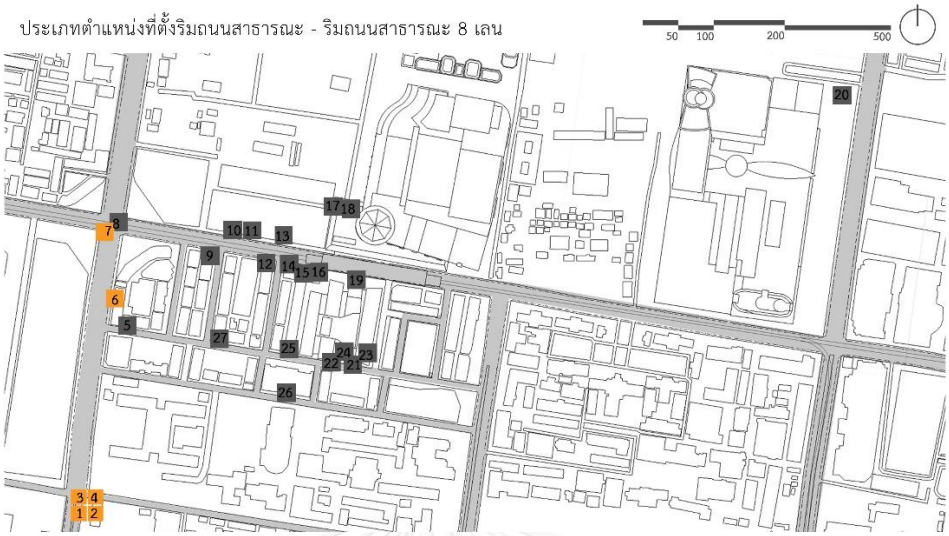
จากกรอบการเก็บข้อมูลเชิงกายภาพ และเชิงเทคนิค จึงได้ทำการเก็บรวบรวมข้อมูลในแต่ละป้าย ดังนี้

ประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ

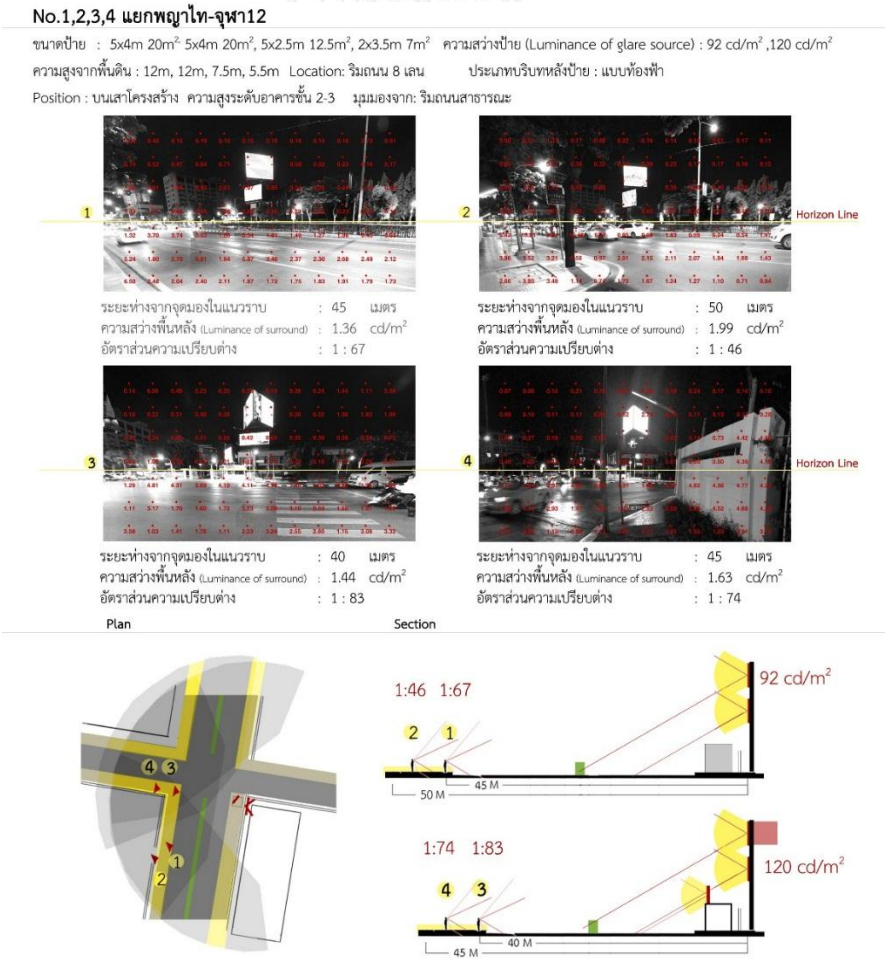
ประเภทริมถนนสาธารณะ แบ่งเป็น 3 ประเภทย่อย ได้แก่ ริมถนน 8 เลน, ริมถนน 6 เลน และริมถนน 2-4 เลน

โดยประเภทริมถนนสาธารณะ 8 เลน ในพื้นที่ศึกษา คือถนนพญาไท มีป้ายจำนวน 3 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 4-36 ซึ่งมีระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองที่ใกล้เคียงกัน คือ 40-50 เมตร ได้แก่ ป้ายที่1,2,3,4 บริเวณแยกถนนพญาไท-ซอยจุฬา12 จำนวน 4 ป้าย (ภาพที่ 4-37), ป้ายที่ 6 บริเวณ

ร้านวุฒิศักดิ์คลินิกจำนวน 1 ป้าย (ภาพที่ 4-38) และป้ายที่ 7 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1 จำนวน 1 ป้าย (ภาพที่ 4-39) โดยได้สรุปข้อมูลเชิงกายภาพและเชิงเทคนิคไว้ดังตารางที่ 4-14



ภาพที่ 4-38 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 8 เลน



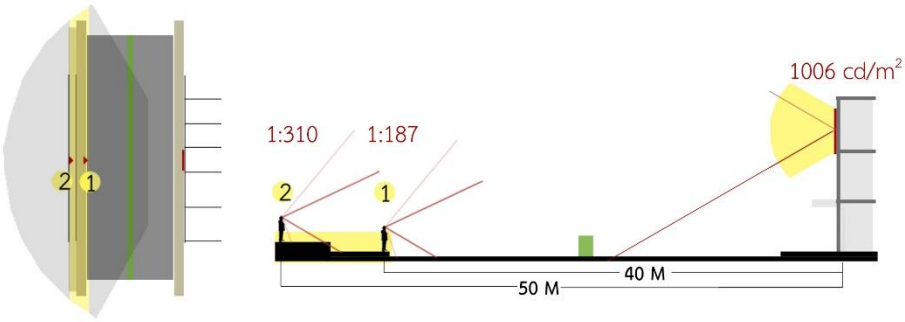
ภาพที่ 4-39 ป้ายที่ 1,2,3,4 บริเวณแยกถนนพญาไท-ซอยจุฬา12

No.6 ร้านวุฒิศักดิ์คลินิค

ขนาดป้าย : 6x3 m, 18m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 1006 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 9 m Location : ริมถนน 8 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 3 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	40 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	50 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	5.38 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	3.24 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 187	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 310

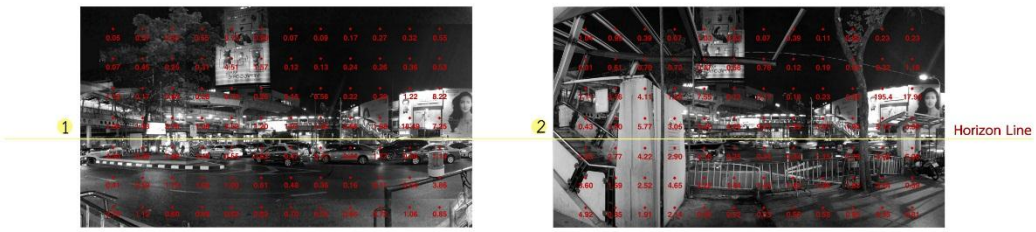
Plan Section



ภาพที่ 4-40 ป้ายที่ 6 บริเวณร้านวุฒิศักดิ์คลินิก

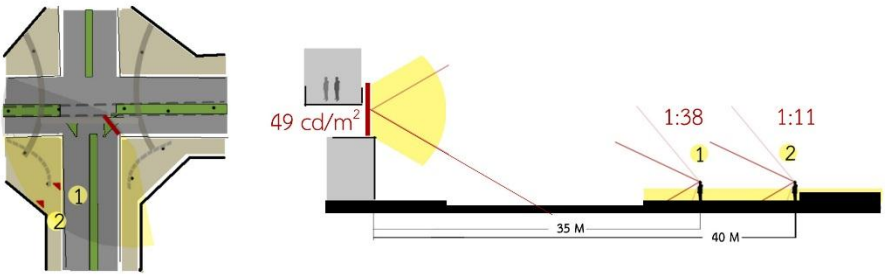
No.7 แยกพญาไท - มาบุญครอง

ขนาดป้าย : 5x3 m, 15m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 49 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 6 m Location : แยกถนน 8 เลน Position : บนป้อมตำรวจ ความสูงระดับอาคารชั้น 2 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	35 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	40 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	1.3 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	4.32 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 38	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 11

Plan Section

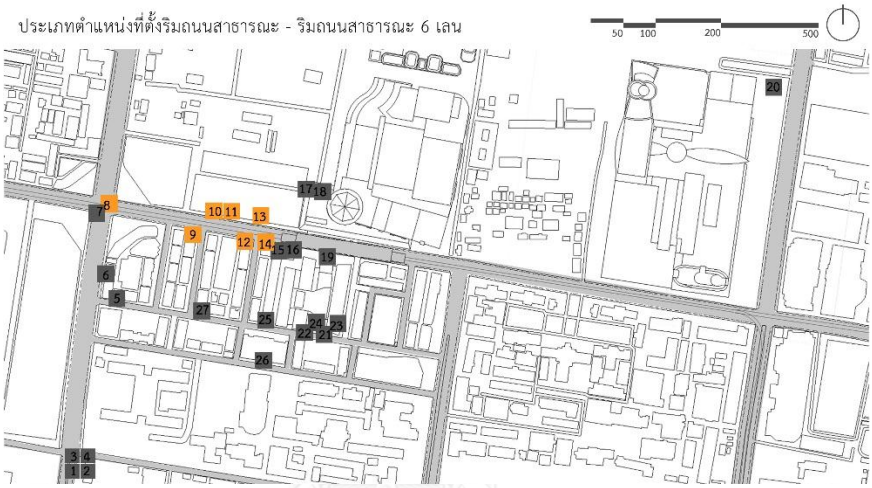


ภาพที่ 4-41 ป้ายที่ 7 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1

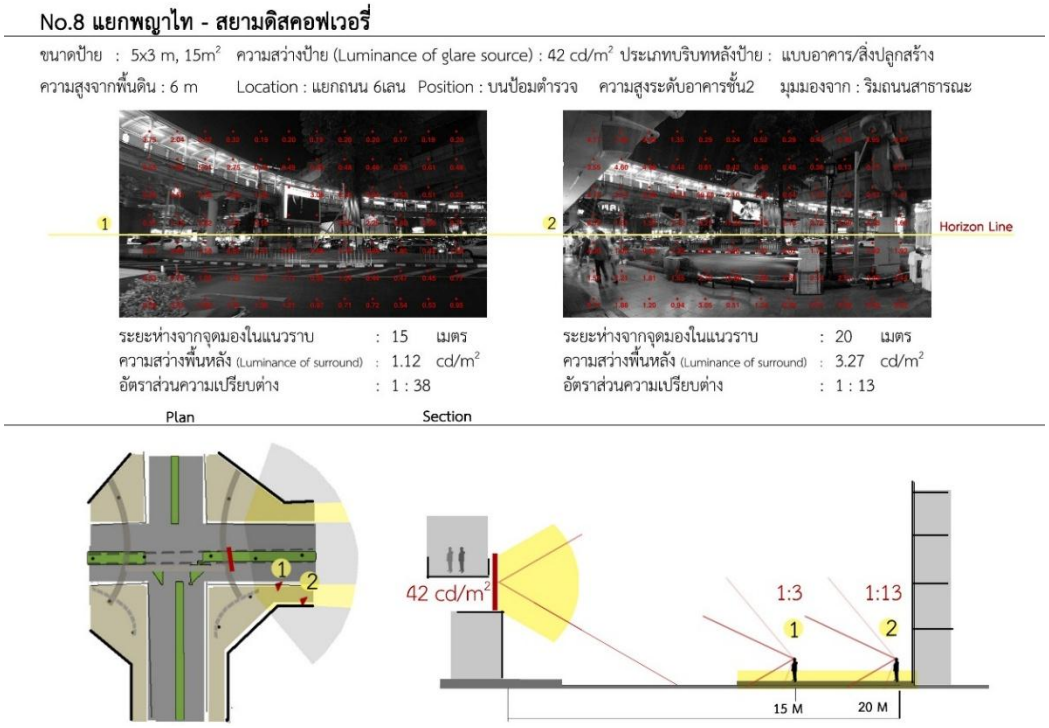
เลขที่	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
2,3	แยกพญาไท-จุฬา12	ริมถนนสาธารณะ	ท้องฟ้า	45	ระดับสูงเหนืออาคาร	15,20	4/0	92	1.36	1:67
				50			13/0		1.99	1:46
1,2,3,4				40		15,20, 20,7	60/36	120	1.44	1:83
				45			26/11		1.63	1:74
6	ร้านวุฒิศักดิ์คลินิค	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	40	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	18	52/1	1006	5.38	1:187
				50			39/3		3.24	1:311
7	แยกพญาไท-มาบุญครอง	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	35	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	15	55/0	49.37	1.3	1:38
				40			67/10		4.32	1:11

ตารางที่ 4-14 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 8 เลน

โดยประเภทริมถนนสาธารณะ 6 เลน ในพื้นที่ศึกษา คือถนนพระราม1 มีป้ายจำนวน 6 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 4-42 ได้แก่ ป้ายที่ 8 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1 (ภาพที่ 4-43), ป้ายที่ 9 บริเวณร้านทรูคอฟฟี่ (ภาพที่ 4-44), ป้ายที่ 10 และ11 บริเวณทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์ (ภาพที่ 4-45), ป้ายที่ 12 บริเวณร้านวัตสัน (ภาพที่ 4-46), ป้ายที่ 13 บริเวณอาคารสยามเซ็นเตอร์ ร้านเซโฟรา (ภาพที่ 4-47) และป้ายที่ 14 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ร้านอินนิสฟรี (ภาพที่ 4-48) โดยได้สรุปข้อมูลเชิงกายภาพและเชิงเทคนิคไว้ดังตารางที่ 4-15



ภาพที่ 4-42 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 6 เลน

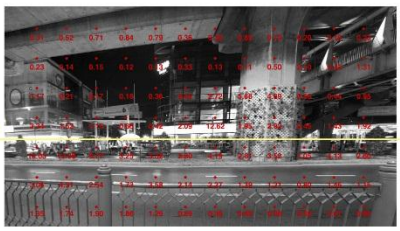


ภาพที่ 4-43 ป้ายที่ 8 บริเวณแยกถนนพญาไท-พระราม1

No.9 ร้านทรูคอฟฟี่

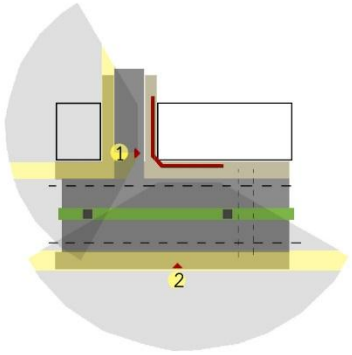
ขนาดป้าย : 32x1 m, 32m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 163 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 4 m Location : ริมถนน 6 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 1 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 5 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 4.16 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 39

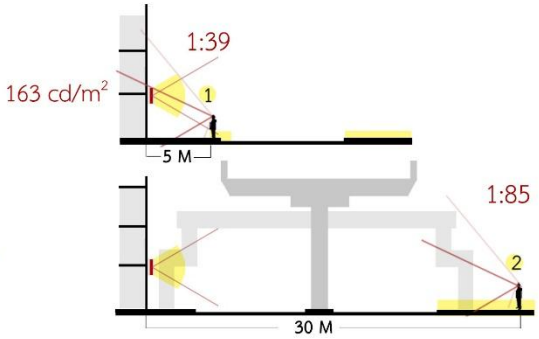


ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 30 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 1.92 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 85

Plan



Section



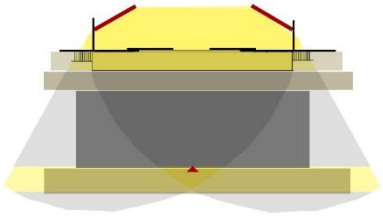
ภาพที่ 4-44 ป้ายที่ 9 บริเวณร้านทรูคอฟฟี่

No.10, 11 ทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์

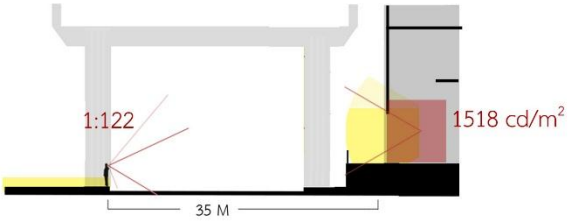
ขนาดป้าย : 5x4m 20m^2, 5x4m 20m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 1518 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 5.5 m Location : ริมถนน 6 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น1 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 35 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 12.42 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 122

Plan



Section



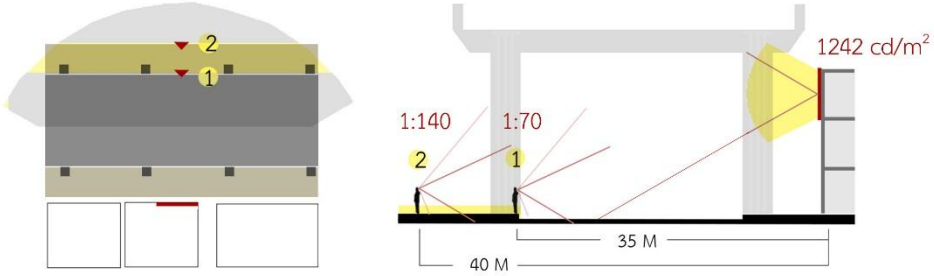
ภาพที่ 4-45 ป้ายที่ 10,11 บริเวณทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์

No.12 ร้านวัตสัน (Watsons)

ขนาดป้าย : 6x3 m, 18m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 1242 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 9 m Location : ริมถนนสาธารณะ 6 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 3 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	30 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	35 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	17.82 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	8.9 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 70	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 140

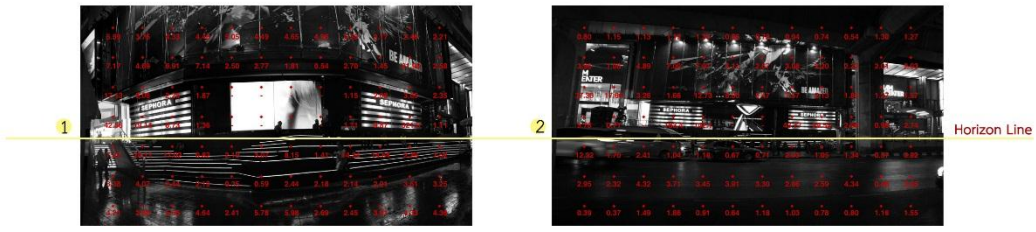
Plan Section



ภาพที่ 4-46 ป้ายที่ 12 บริเวณร้านวัตสัน

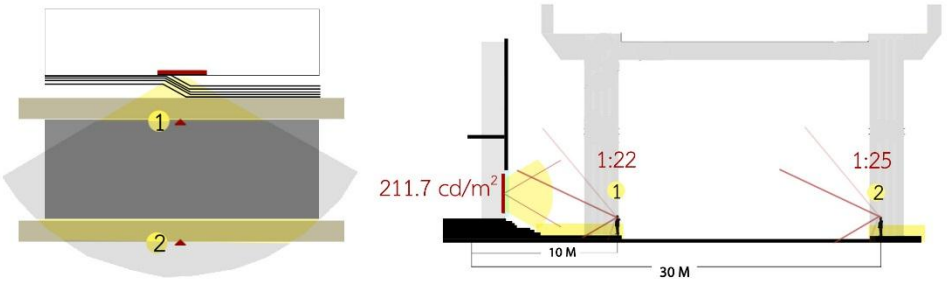
No.13 อาคารสยามเซ็นเตอร์ - เซโฟรา

ขนาดป้าย : 5x2.5m 12.5m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 211 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 4 m Location : ริมถนน 6 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 1 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	10 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	30 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	9.62 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	8.63 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 22	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 25

Plan Section



ภาพที่ 4-47 ป้ายที่ 13 บริเวณอาคารสยามเซ็นเตอร์ ร้านเซโฟรา

No.14 อาคารดิจิตอลเกตเวย์ - อินนิสฟรี

ขนาดป้าย : 10x10m 100m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 100 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

ความสูงจากพื้นดิน : 14 m Location : ริมถนน 6 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 2-3 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

1

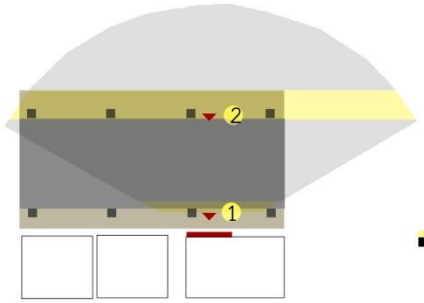
2

Horizon Line

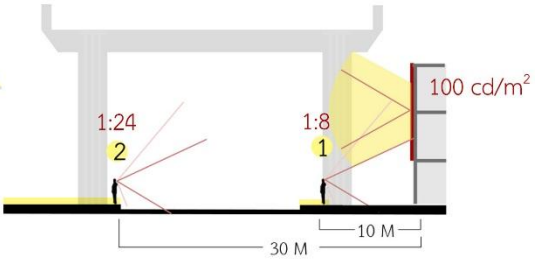
ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 10 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 12.42 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 8

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 30 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 4.11 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 24

Plan



Section



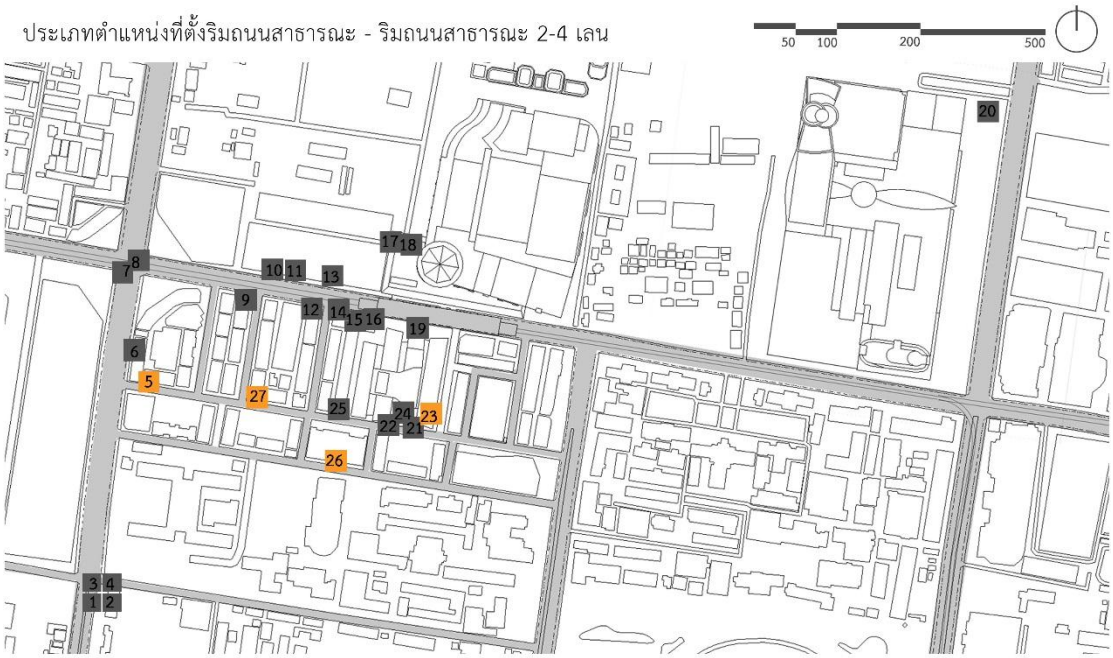
ภาพที่ 4-48 ป้ายที่ 14 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ร้านอินนิสฟรี

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

เลขที่	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
8	แยกพญาไท-สยามดิสคอฟเวอรี่	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	15	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	15	65/5	42	1.12	1:38
				20			80/22		3.27	1:13
9	ร้านทรูคอฟฟี่	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	5	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	16	62/13	163	4.16	1:39
				30			37/11		2.03	1:80
10,11	ทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	35	ระดับอาคารชั้น1	20,20	56/3	1518	12.42	1:122
12	ร้านวัตสัน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	30	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	18	73/5	1242	9.28	1:134
				35			57/5		8.05	1:154
13	อาคารสยามเซ็นเตอร์-เซ้โฟรา	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น1	18	165/5	212	9.62	1:22
				30			35/11		8.63	1:25
14	อาคารดิติออลเกทเวย์-อินนิสฟรี	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น2ขึ้นไป	100	65/8	100	12.42	1:8
				30			30/1		4.11	1:24

ตารางที่ 4-15 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 6 เลน

ประเภทริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน ในพื้นที่ศึกษา คือซอยสยามสแควร์ มีป้ายจำนวน 4 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 4-49 ได้แก่ ป้ายที่ 5 บริเวณร้านอีฟแอนด์บอย (ภาพที่ 4-50), ป้ายที่ 23 บริเวณอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งโตโยต้า (ภาพที่ 4-51), ป้ายที่ 26 บริเวณร้านบุรีรัมย์ยูไนเต็ด (ภาพที่ 4-52) และป้ายที่ 27 บริเวณอาคารนาว26 (Now26) (ภาพที่ 4-53) โดยได้สรุปข้อมูลเชิงกายภาพและเชิงเทคนิคไว้ดังตารางที่ 4-16

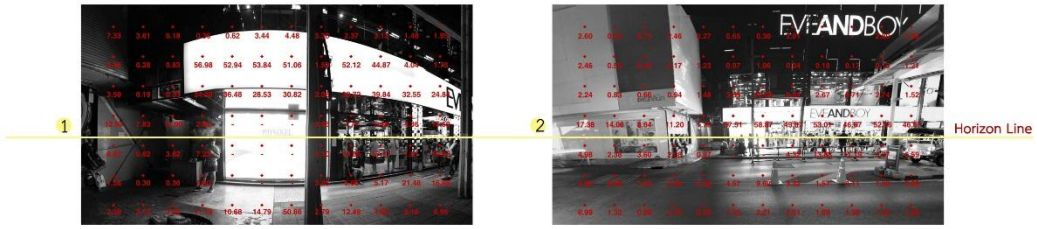


ภาพที่ 4-49 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

No.5 ร้านอีฟแอนด์บอย

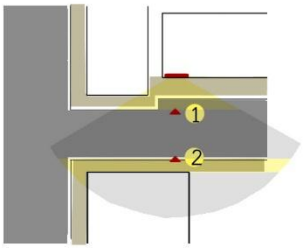
ขนาดป้าย : 5x3 m, 15m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 1104 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 3 m Location : ริมถนน 2-4 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 1 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ



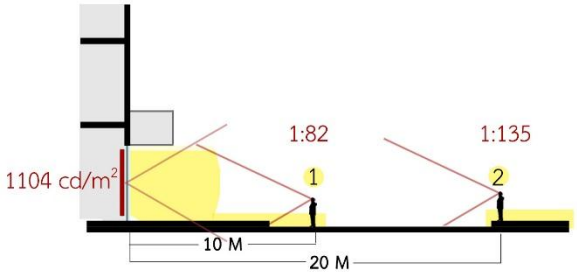
ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 10 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 13.52 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 82

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 20 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 8.2 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 135

Plan



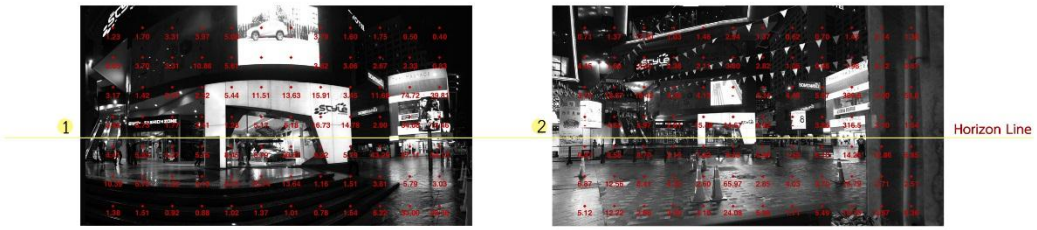
Section



ภาพที่ 4-50 ป้ายที่ 5 บริเวณร้านอีฟแอนด์บอย

No.23 อาคารสยามสแควร์วัน - โตโยต้า

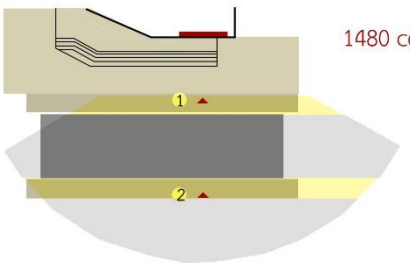
ขนาดป้าย : 4.5x3 m, 13.5m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 1480 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 7.5 m Location : ริมถนน 2-4 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 2 มุมมองจาก : ทาง/ลานหน้าอาคาร, ริมถนนสาธารณะ



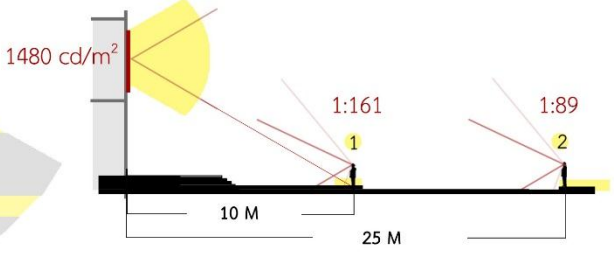
ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 10 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 9.2 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 161

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 25 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 16.61 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 89

Plan



Section



ภาพที่ 4-51 ป้ายที่ 23 บริเวณอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งโตโยต้า

No.26 อาคารบุรีรัมย์ยูไนเต็ด

ขนาดป้าย : 7x3.5 m, 24.5m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 76 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

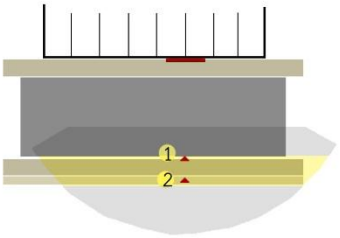
ความสูงป้ายจากจุดมอง : 9.5 m Location : ริมถนน 2-4 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น 3 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ

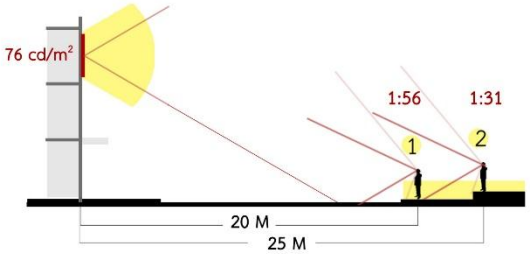
1 2 Horizon Line

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 20 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 1.37 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 56

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 25 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround) : 2.44 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 31

Plan Section



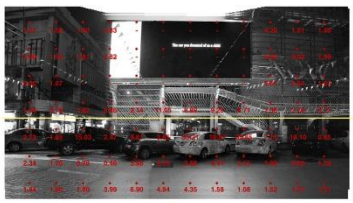


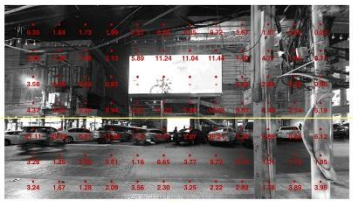
ภาพที่ 4-52 ป้ายที่ 26 บริเวณร้านบุรีรัมย์ยูไนเต็ด

No.27 อาคาร Now26

ขนาดป้าย : 12x5m, 60 m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 771 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

ความสูงป้ายจากจุดมอง : 9.5 m Location : ริมถนน 2-4 เลน Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับอาคารชั้น2 มุมมองจาก : ริมถนนสาธารณะ





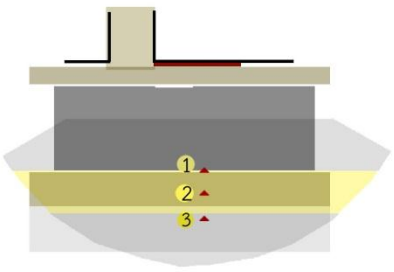
1 2 3

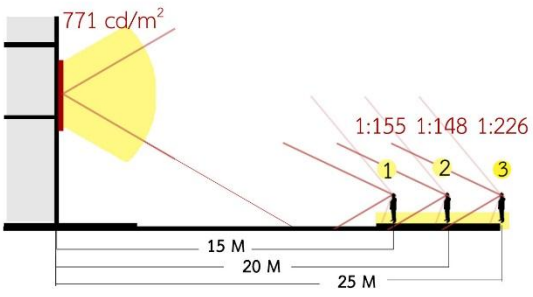
ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 15 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround): 4.96 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 155

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 20 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround): 5.21 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 148

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ : 25 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround): 3.41 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง : 1 : 226

Plan Section





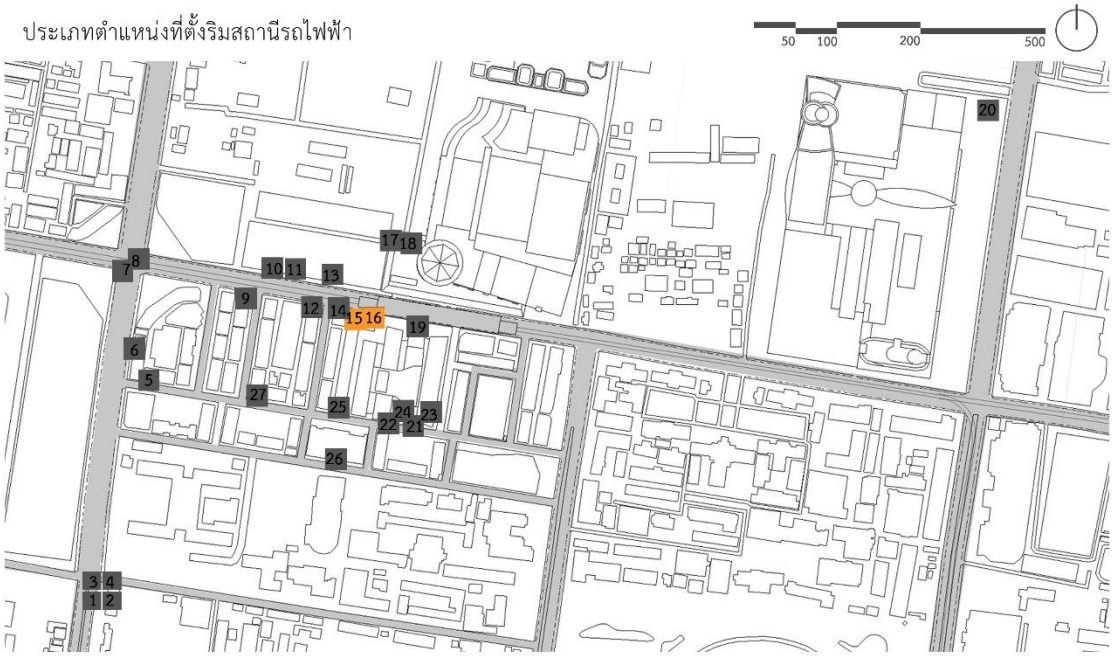
ภาพที่ 4-53 ป้ายที่ 27 บริเวณอาคารนาว26

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
5	ร้านอีฟแอนด์บอย	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น1	15	128/9	1104	13.52	1:82
				20			45/6		8.2	1:135
23	อาคารสยามสแควร์วัน -โตโยต้า	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น2 ขึ้นไป	13.5	348/45	1480	9.2	1:161
		ริมถนนสาธารณะ		25			137/28		16.61	1:89
26	ร้านบุรีรัมย์ยูไนเต็ด	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	20	ระดับอาคารชั้น2 ขึ้นไป	32	34/2	76	1.37	1:56
				25			26/3		2.44	1:31
27	อาคารนา26 (now26)	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	15	ระดับอาคารชั้น2 ขึ้นไป	60	272/34	771	4.96	1:155
				20			180/27		5.21	1:148

ตารางที่ 4-16 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน

ประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า

ประเภทริมสถานีรถไฟฟ้า ในพื้นที่ศึกษา คือสถานีสยาม ซึ่งเป็นสถานีเชื่อมต่อรถไฟฟ้า 2 สาย โดยมีป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งหันมาทางสถานีโดยเฉพาะ จำนวน 2 ป้าย ดังภาพที่ 4-54 ได้แก่ ป้ายที่ 15 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า (ภาพที่ 4-55) และป้ายที่ 16 บริเวณบนอาคารดิจิตอลเกตเวย์ (ภาพที่ 4-56) โดยได้สรุปข้อมูลเชิงกายภาพและเชิงเทคนิคไว้ดังตารางที่ 4-17

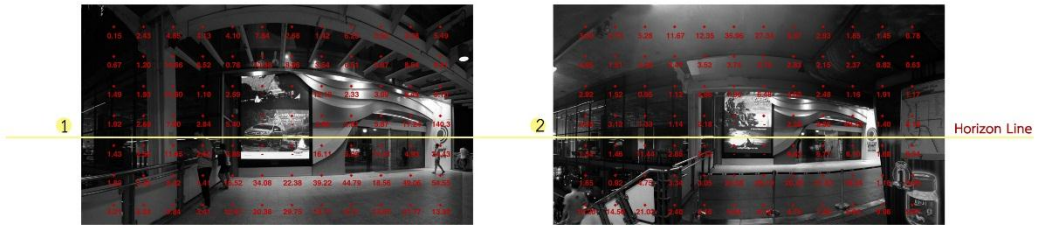


ภาพที่ 4-54 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

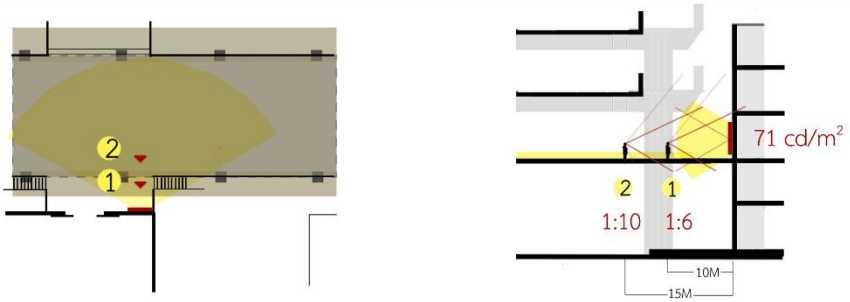
No.15 อาคารดิจิตอลเกตเวย์ - ทางเชื่อมสถานีรถไฟฟ้า

ขนาดป้าย : 3x3.5 m, 10.5m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 71 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
ความสูงจากพื้นดิน : 4 m Location : ริมสถานีรถไฟฟ้า Position : ผนังอาคาร ไม่เกินความสูงของคนเดินเท้า มุมมองจาก : ลาน/ทางภายในสถานีบีทีเอส



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	10 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	15 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	11.72 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	6.93 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 6	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 10

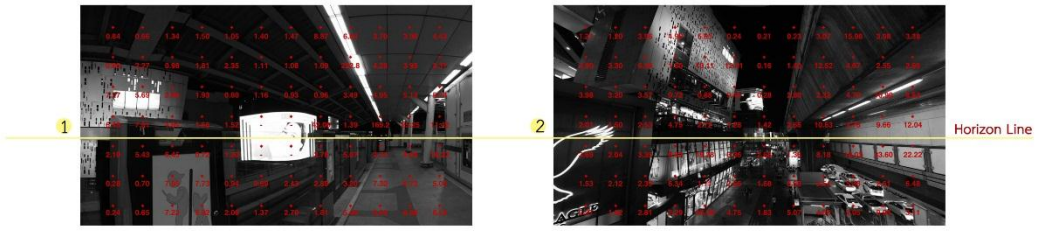
Plan Section



ภาพที่ 4-55 ป้ายที่ 15 บริเวณอาคารดิจิตอลเกตเวย์เชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า

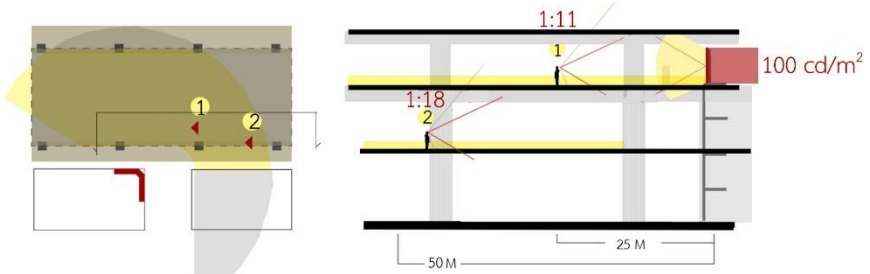
No.16 อาคารดิจิตอลเกตเวย์

ขนาดป้าย : 12x5m 60m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 100 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง
Location : ริมสถานีรถไฟฟ้า Position : บนอาคาร ความสูงระดับเหนืออาคาร มุมมองจาก : ลาน/ทางภายในสถานีรถไฟฟ้า



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	25 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	50 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	9.17 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	5.47 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 11	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 18
ความสูงของป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	5 m	ความสูงของป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	11 m

Plan Section



ภาพที่ 4-56 ป้ายที่ 16 บริเวณบนอาคารดิจิตอลเกตเวย์

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
15	อาคารดิจิตอลเกตเวย์ ทางเชื่อมสถานีรถไฟฟ้า	ลาน/ทางภายในสถานีบีทีเอส	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น1	10.5	94/33	71	11.72	1:6
				15			54/21		6.93	1:10
16	อาคารดิจิตอลเกตเวย์	ลาน/ทางภายในสถานีบีทีเอส	อาคาร	25	ระดับสูงเหนืออาคาร	60	68/15	100	9.17	1:11
				50			55/7		5.47	1:18

ตารางที่ 4-17 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งริมสถานีรถไฟฟ้า

ประเภทตำแหน่งที่ตั้งบริเวณลานสาธารณะ

ประเภทลานสาธารณะ ภายในพื้นที่ศึกษา เป็นพื้นที่ว่างสาธารณะที่เกิดจากการถอยร่นของอาคารขนาดใหญ่ เป็นลานสาธารณะหน้าอาคาร หรือพื้นที่ว่างระหว่างอาคาร ซึ่งอาจเป็นลานระดับพื้นดิน หรือลานยกระดับ

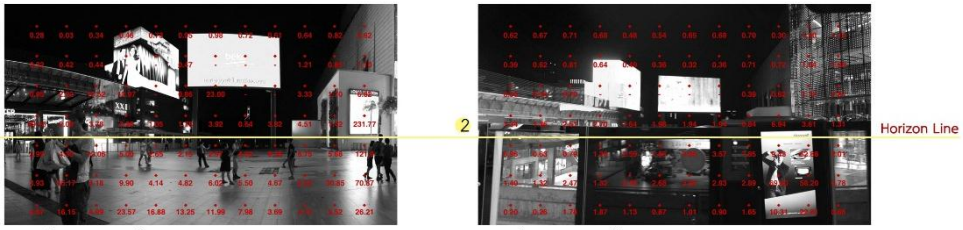
มีป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในตำแหน่งที่ตั้งลักษณะนี้จำนวน 7 ตำแหน่ง ดังภาพที่ 4-57 ได้แก่ ป้ายที่ 17,18 บริเวณลานพารากอน (ภาพที่ 4-58), ป้ายที่ 19 บริเวณลานสยามสแควร์วันเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า (ภาพที่ 4-59), ป้ายที่ 20 บริเวณลานหน้าอาคารเซ็นทรัลเวิลด์ (ภาพที่ 4-60), ป้ายที่ 21,22 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน (ภาพที่ 4-61 และ 4-62), ป้ายที่ 24 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์ (ภาพที่ 4-63) และ ป้ายที่ 25 บริเวณลานหน้าอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ฝั่งสยามสแควร์ (ภาพที่ 4-64) โดยได้สรุปข้อมูลเชิงกายภาพและเชิงเทคนิคไว้ดังตารางที่ 4-18 และ 4-19

ภาพที่ 4-57 ตำแหน่งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งบนลานสาธารณะ

No.17, 18 ลานพารากอน

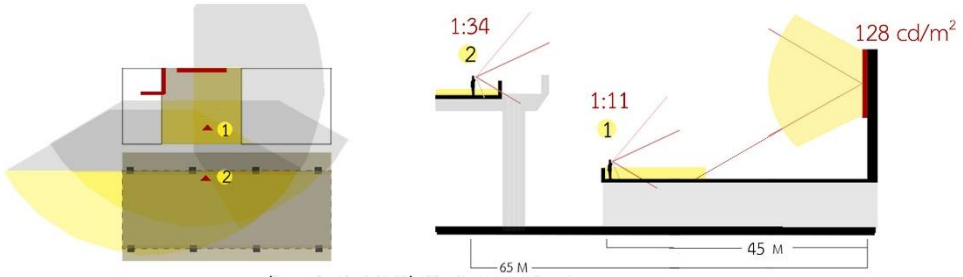
ขนาดป้าย : 20x10m 200m^2, 14x9m 126m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 128 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบท้องฟ้า

Location : ลาน/ทางเชื่อมระหว่างอาคาร Position : บนเสาโครงสร้าง ความสูงระดับอาคารชั้น 2-3 มุมมองจาก : ลาน/ทางเชื่อมระหว่างอาคาร, ภายในสถานีรถไ



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	45 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	65 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	12.1	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	3.75 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 11	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 34
ความสูงป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	20 m	ความสูงป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	15 m

Plan Section

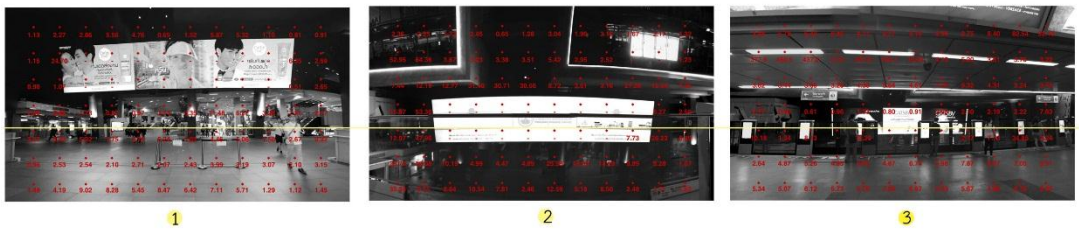


ภาพที่ 4-58 ป้ายที่ 17,18 บริเวณลานพารากอน

No.19 ลานทางเชื่อมอาคารสยามสแควร์วัน-รถไฟฟ้า

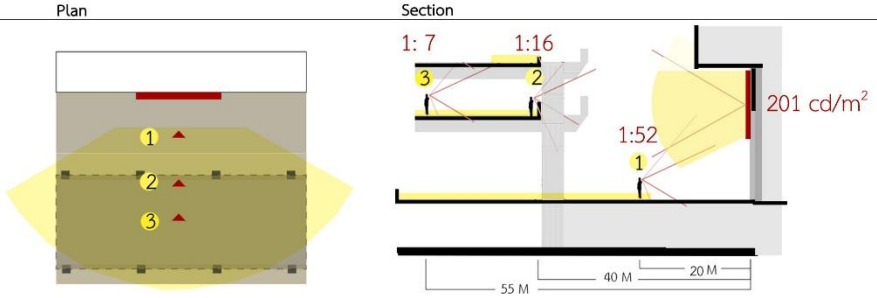
ขนาดป้าย : 24x4.8 m, 115.2m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 201 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

Location : ลานสาธารณะ Position : ผนังอาคาร ความสูงระดับชั้น 2 ขึ้นไป มุมมองจาก : ลาน/ทางเชื่อมระหว่างอาคาร, ภายในสถานีรถไฟฟ้า



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	20 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	40 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	55 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	3.91 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	12.86 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	29.19 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 52	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 16	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 7
ความสูงป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	10 m	ความสูงป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	3 m	ความสูงป้ายจากพื้นดินระนาบเดียวกับจุดมอง	:	3 m

Plan Section

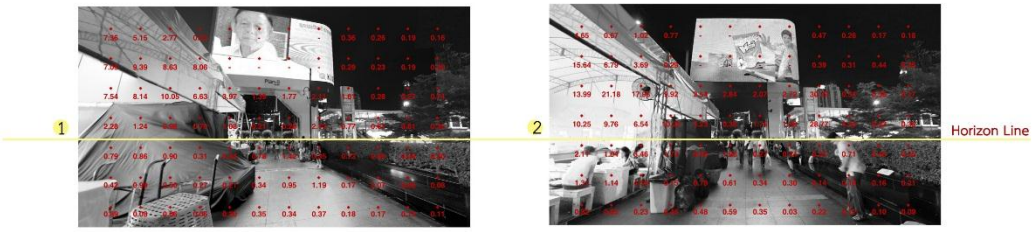


ภาพที่ 4-59 ป้ายที่ 19 บริเวณลานสยามสแควร์วันเชื่อมต่อกับสถานีรถไฟฟ้า

No.20 ลานเซ็นทรัลเวิลด์

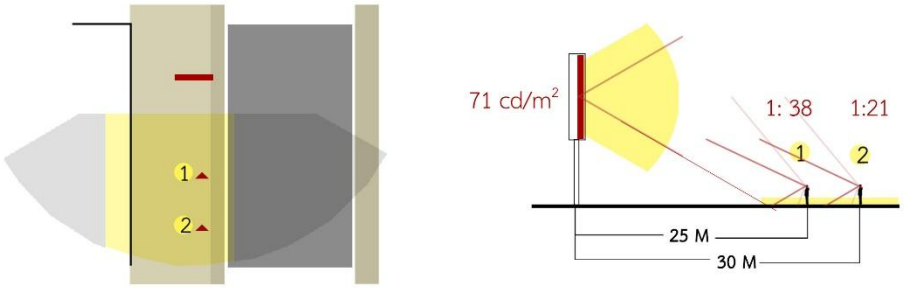
ขนาดป้าย : 13x10 m, 130m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 71 cd/m^2 ประเภทบริบทหลังป้าย : แบบท้องฟ้า

ความสูงจากพื้นดิน : 20 m Location : ทาง/ลานหน้าอาคาร Position : บนเสาโครงสร้าง ความสูงระดับอาคารชั้น 3 มุมมองจาก : ทาง/ลานหน้าอาคาร



ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	25 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	30 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	1.87 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround)	:	3.3 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 38	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 21

Plan Section



ภาพที่ 4-60 ป้ายที่ 20 บริเวณลานหน้าอาคารเซ็นทรัลเวิลด์

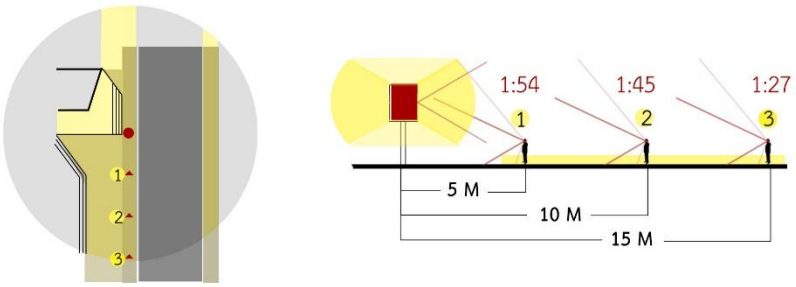
No.21 ทางเดินหน้าอาคารสยามสแควร์วัน

ขนาดป้าย : 4.5x2 m, 9m^2 ความสว่างป้าย (Luminance of glare source) : 214 cd/m^2 ประเภทบริบท : แบบอาคาร/สิ่งปลูกสร้าง

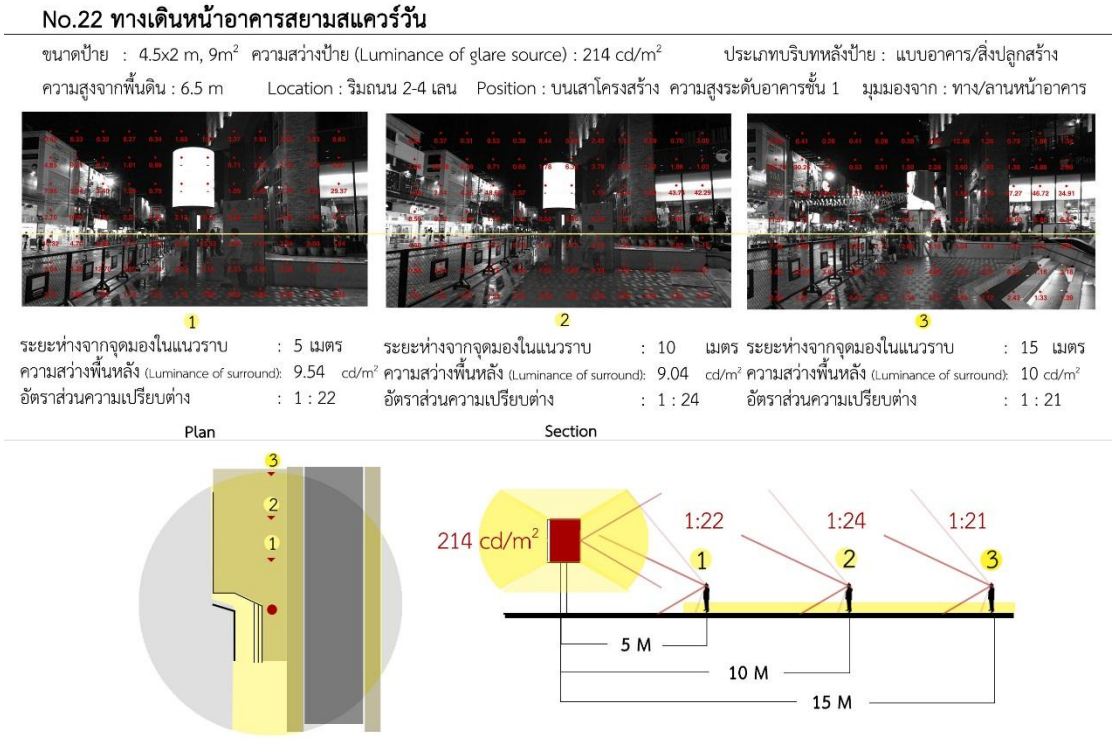
ความสูงจากพื้นดิน : 6.5 m Location : ริมถนน 2-4 เลน Position : บนเสาโครงสร้าง ความสูงระดับอาคารชั้น 1 มุมมองจาก : ทาง/ลานหน้าอาคา

ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	5 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	10 เมตร	ระยะห่างจากจุดมองในแนวราบ	:	15 เมตร
ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround):		3.93 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround):		4.74 cd/m^2	ความสว่างพื้นหลัง (Luminance of surround):		7.91 cd/m^2
อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 54	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 45	อัตราส่วนความเปรียบต่าง	:	1 : 27

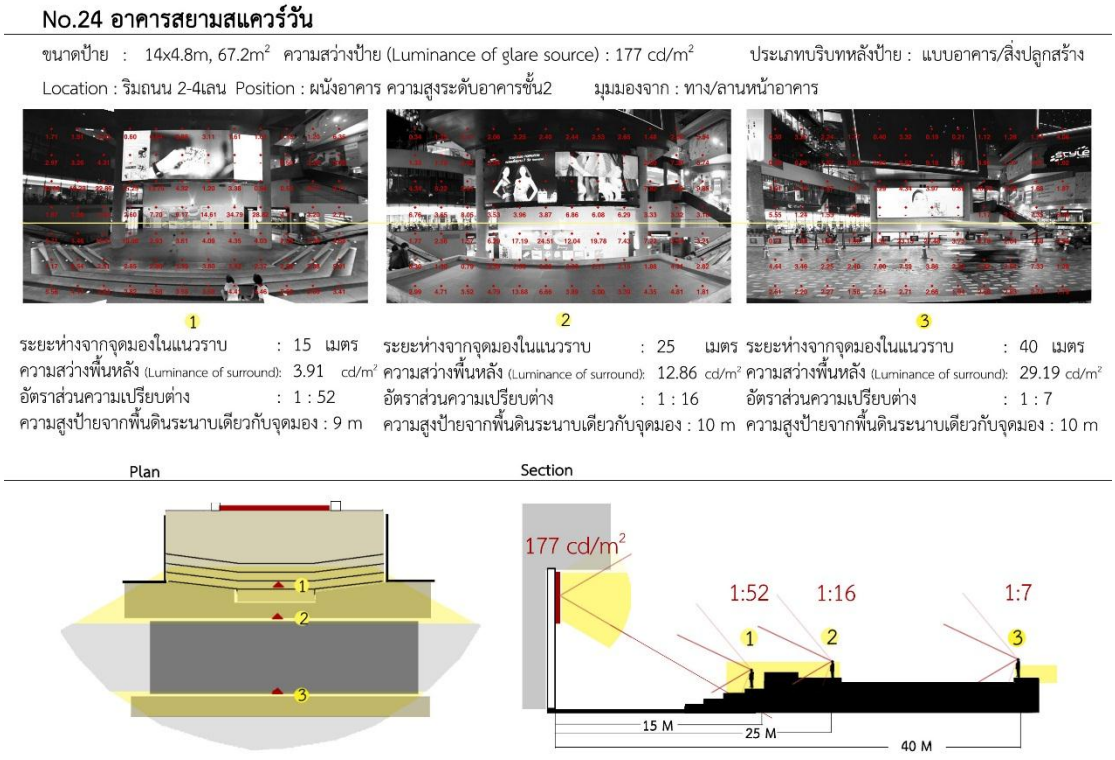
Plan Section



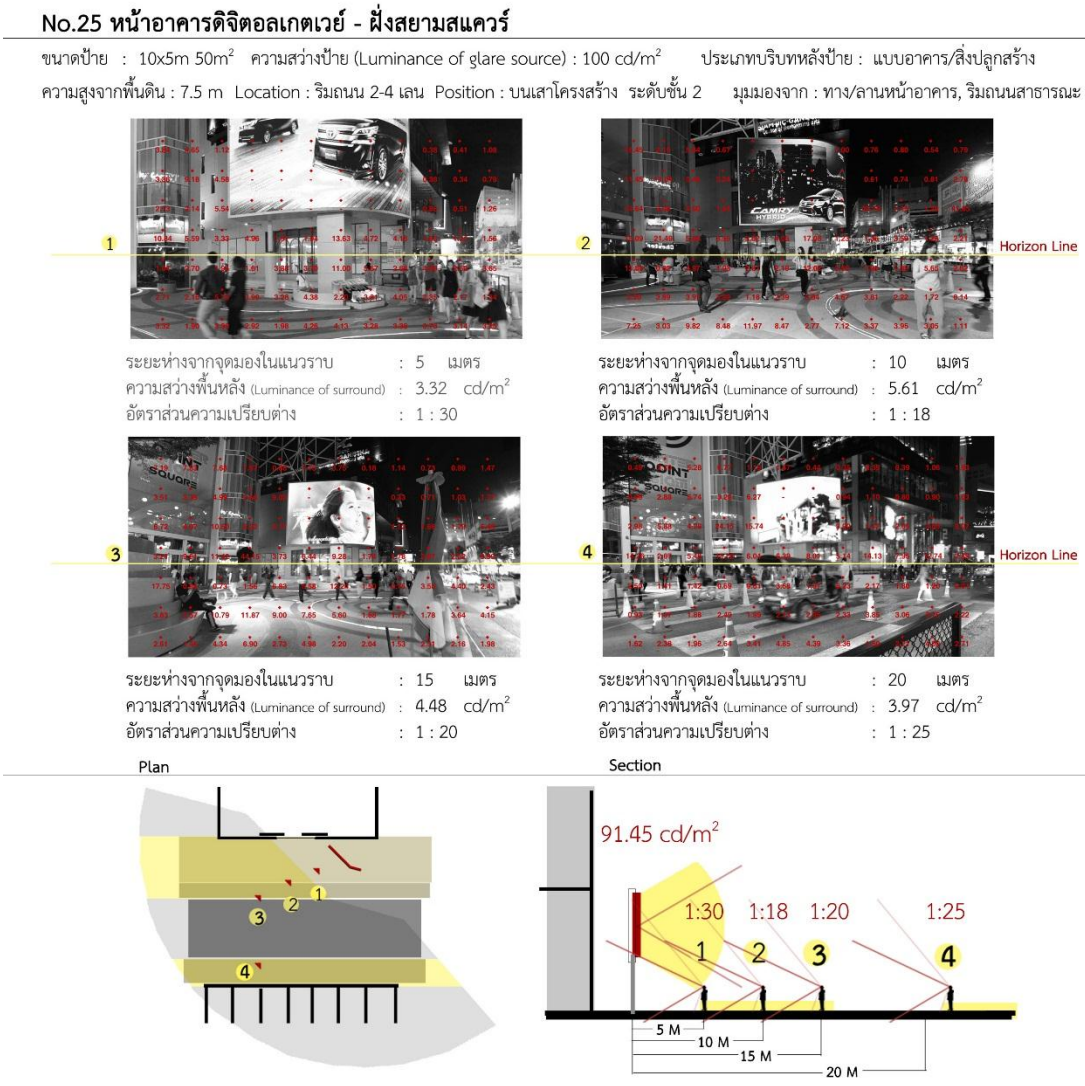
ภาพที่ 4-61 ป้ายที่ 21 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน



ภาพที่ 4-62 ป้ายที่ 22 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน



ภาพที่ 4-63 ป้ายที่ 24 บริเวณลานหน้าอาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์



ภาพที่ 4-64 ป้ายที่ 25 บริเวณลานหน้าอาคารดิจิตอลเกตเวย์ ฝั่งสยามสแควร์

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
17,18	ลานพารากอน	ลานระหว่างอาคาร	ท้องฟ้า	45	ระดับสูงเหนืออาคาร	240,200	61/21	128	12.1	1:11
		ภายในสถานีบีทีเอส		65			48/13		3.75	1:34
19	อาคารสยามสแควร์วัน รถไฟฟ้า	ลานระหว่างอาคาร	อาคาร	20	ระดับอาคารชั้น2 ชั้นไป	115.2	113/17	201	3.91	1:52
		ภายในสถานีบีทีเอส		40			55/16		12.86	1:16
				50			61/50		29.19	1:7
20	ลานเซ็นทรัลเวิลด์	ลานหน้าอาคาร	ท้องฟ้า	25	ระดับอาคารชั้น2 ชั้นไป	130	28/0	71	1.87	1:38
				30			17/0		3.3	1:21

ตารางที่ 4-18 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งลานสาธารณะ

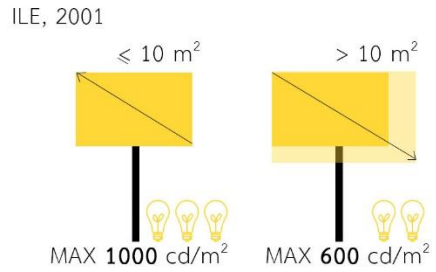
เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ				ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย (m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
21	ทางเดินหน้าอาคารสยามสแควร์วัน	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	5	ระดับอาคารชั้น1	9	69/10	214	3.93	1:54
				10			47/14		4.74	1:45
				15			34/17		7.91	1:27
22	ทางเดินหน้าอาคารสยามสแควร์วัน	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	5	ระดับอาคารชั้น1	9	71/11	214	9.54	1:22
				10			51/0		9.04	1:24
				15			39/5		10	1:21
24	อาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	20	ระดับอาคารชั้น2 ขึ้นไป	67.2	100/10	177	3.91	1:52
				40			58/12		12.86	1:16
		ริมถนนสาธารณะ		55			35/14		29.19	1:7
25	อาคารดิจิตอลเกตเวย์ ฝั่งสยามสแควร์	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	10	ระดับอาคารชั้น2 ขึ้นไป	50	52/11	100	5.61	1:18
				15			48/9		4.48	1:20
		ริมถนนสาธารณะ		20			34/2		3.97	1:25

ตารางที่ 4-19 ตารางสรุปข้อมูลผลการสำรวจประเภทตำแหน่งที่ตั้งลานสาธารณะ(ต่อ)

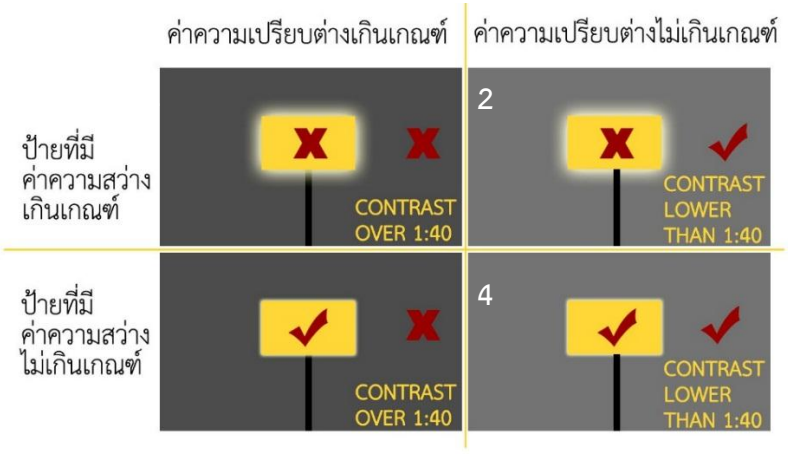
4.2 การวิเคราะห์ข้อมูล

4.2.1 เกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE, 2001) และเกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA, 2005)

โดยการเปรียบเทียบข้อมูลตามเกณฑ์ทั้งสองนี้ เพื่อนำมาวิเคราะห์เปรียบเทียบหาปัจจัยที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญในแต่ละบริบทที่ตั้ง

เกณฑ์	อธิบาย
เกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง  	ป้ายขนาดไม่เกิน 10 m^2 สามารถสว่างสูงสุดไม่เกิน 1000 cd/m^2 และป้ายขนาดมากกว่า 10 m^2 สามารถสว่างสูงสุดไม่เกิน 600 cd/m^2
เกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท 	อัตราส่วนต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท ที่มากที่สุดที่ยอมรับได้ คือ 1:40 หมายถึง ค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.เฉลี่ย ไม่ควรมีค่าเกิน 40 เท่าของค่าความสว่างบริบทเฉลี่ย

ตารางที่ 4-20 อธิบายเกณฑ์ที่นำมาใช้



ภาพที่ 4-65 การเทียบเกณฑ์ทั้งสอง แบ่งออกเป็น 4 กรณี

เมื่อนำมาเทียบเกณฑ์ความสว่างป้ายสูงสุดที่ยอมรับได้ในย่านศูนย์กลางเมือง (ILE,2001) และเกณฑ์ความความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบท (IESNA,2005) อาจแบ่งออกเป็น 4 กรณี ดังภาพที่ 4-65 ได้แก่ 1. กรณีไม่ผ่านทั้งสองเกณฑ์ 2. กรณีความสว่างป้ายไม่ผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างผ่านเกณฑ์ 3. กรณีความสว่างป้ายผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างไม่ผ่านเกณฑ์ และ4. กรณีผ่านทั้งสองเกณฑ์

จากผลการสำรวจข้อมูลความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. และความสว่างในบริบทที่เก็บจากพื้นที่ศึกษาย่านสยาม-ปทุมวัน มีจำนวนจุดสำรวจจำแนกตามกรณีได้ดังนี้

กรณีที่ 1 ไม่ผ่านทั้งสองเกณฑ์ จำนวน 7 ป้าย 11 จุดสำรวจ

กรณีที่ 2 ความสว่างป้ายไม่ผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างผ่านเกณฑ์ ไม่พบในพื้นที่ศึกษา

กรณีที่ 3 ความสว่างป้ายผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างไม่ผ่านเกณฑ์ จำนวน 10 จุดสำรวจ

กรณีที่ 4 ผ่านทั้งสองเกณฑ์ จำนวน 29 จุดสำรวจ

โดยจาก 4 กรณีข้างต้น กรณีที่ 1 จะนำไปวิเคราะห์ข้อมูลเชิงกายภาพอื่นๆ ได้แก่ ขนาดป้าย ความสูงของป้ายจากพื้นดิน และสัดส่วนความสูงอาคารพื้นหลังต่อระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อไป สำหรับในกรณีที่ 3 และ 4 จะสามารถนำมาวิเคราะห์ความแตกต่างของบริบท ที่อาจทำให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญที่ต่างกันได้

กรณีที่ 3 ความสว่างป้ายผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างไม่ผ่านเกณฑ์ สามารถแจกแจงได้ดังตารางที่ 4-21 โดยเมื่อนำมาเปรียบเทียบกับ กรณีที่ 4 แบบผ่านทั้งสองเกณฑ์ ดังตารางที่ 4-22 และ 4-23 แสดงให้เห็นว่า ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีความสว่างอยู่ในเกณฑ์ทั้ง 2 กรณี แต่เนื่องจากบริบทรอบข้างที่แตกต่างกัน จึงก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่างกัน ฉะนั้นบริบทรอบข้างจึงมีผลต่อความเปรียบต่างของความสว่าง ซึ่งตำแหน่งที่ตั้งของป้ายที่บริบทที่มีความสว่างมากกว่าจะสามารถลดการเกิดความเดือดร้อนรำคาญได้

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ					ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย(m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
2,3	แยกพญาไท-จุฬา12	ริมถนน 8เลน	ริมถนนสาธารณะ	ท้องฟ้า	45	12	15,20	4/0	92	1.36	1:67
					50	12		13/0		1.99	1:46
1,2,3,4					40	7.5	15,20,	60/36	120	1.44	1:83
					45	5.5	20,7	26/11		1.63	1:74
9	ร้านทรูคอฟฟี่	ริมถนน 6เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	30	4	16	37/11	163	2.03	1:80
19	อาคารสยามสแควร์วัน รถไฟฟ้า	ลานระหว่างอาคาร	ลานระหว่างอาคาร	อาคาร	20	3	115.2	113/17	201	3.91	1:52
21	ทางเดินหน้าสยามสแควร์วัน	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	5	6.5	9	69/10	214	3.93	1:54
					10			47/14		4.74	1:45
24	อาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	20	9	67.2	100/10	177	3.91	1:52
26	ร้านบุรีรัมย์ไนเต็ด	ริมถนน 2-4เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	20	9.5	32	34/2	76	1.37	1:56

ตารางที่ 4-21 กรณีที่ 3 ความสว่างป้ายผ่านเกณฑ์ แต่ความเปรียบต่างของความสว่างไม่ผ่านเกณฑ์

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ					ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย(m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
7	แยกพญาไท-มาบุญครอง	ริมถนน 8เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	35	6	15	55/0	49.37	1.3	1:38
					40			67/10		4.32	1:11
8	แยกพญาไท -สยามดิสคอฟเวอรี่	ริมถนน 6เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	15	6	15	65/5	42	1.12	1:38
					20			80/22		3.27	1:13
9	ร้านทรูคอฟฟี่	ริมถนน 6เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	5	4	16	62/13	163	4.16	1:39
13	สยามเซ็นเตอร์-เซ็นฟรา	ริมถนน 6เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	10	4	18	165/5	212	9.62	1:22
					30			35/11		8.63	1:25
14	อาคารดิจิตอลเกตเวย์ -อินนิสฟรี	ริมถนน 6เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	10	14	100	65/8	100	12.42	1:8
					30			30/1		4.11	1:24
15	อาคารดิจิตอลเกตเวย์ ทางเชื่อมสถานีรถไฟฟ้า	ริมสถานีบีทีเอส	ลานภายในสถานีบีทีเอส	อาคาร	10	4	10.5	94/33	71	11.72	1:6
					15			54/21		6.93	1:10
16	อาคารดิจิตอลเกตเวย์	ริมสถานีบีทีเอส	ลานภายในสถานีบีทีเอส	อาคาร	25	5	60	68/15	100	9.17	1:11
					50	11		55/7		5.47	1:18
17	ลานพารากอน	ลานระหว่างอาคาร		ท้องฟ้า	45	20	240,200	61/21	128	12.1	1:11
18		ภายในสถานีบีทีเอส			65	15		48/13		3.75	1:34

ตารางที่ 4-22 กรณีที่ 4 ผ่านทั้งสองเกณฑ์

เลขที่ป้าย	ตำแหน่ง	ข้อมูลเชิงกายภาพ					ข้อมูลเชิงเทคนิค				
		ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ประเภทตำแหน่งจุดมอง	ประเภทบริบทพื้นหลัง	ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (m)	ความสูงของป้ายจากพื้นดิน (m)	ขนาดป้าย(m^2)	ความส่องสว่าง (lux) max/min	ความสว่างป้าย (cd/m^2)	ความสว่างบริบท (cd/m^2)	อัตราส่วนความต่างของความสว่าง
19	อาคารสยามสแควร์วัน -รถไฟฟ้า	ลานระหว่างอาคาร	ภายในสถานีบีทีเอส	อาคาร	40	3	115.2	55/16	201	12.86	1:16
					50			61/50		29.19	1:7
20	ลานเซ็นทรัลเวิลด์	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	ท้องฟ้า	25	20	130	28/0	71	1.87	1:38
					30			17/0		3.3	1:21
21	ทางเดิน หน้าสยามสแควร์วัน	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	15	6.5	9	34/17	214	7.91	1:27
22	ทางเดิน หน้าสยามสแควร์วัน	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	5	6.5	9	71/11	214	9.54	1:22
					10			51/0		9.04	1:24
					15			39/5		10	1:21
24	อาคารสยามสแควร์วัน ฝั่งสยามสแควร์	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	40	10	67.2	58/12	177	12.86	1:16
			ริมถนนสาธารณะ		55			35/14		29.19	1:7
25	อาคารดิจิตอลเกตเวย์ ฝั่งสยามสแควร์	ลานหน้าอาคาร	ลานหน้าอาคาร	อาคาร	10	7.5	50	52/11	100	5.61	1:18
					15			48/9		4.48	1:20
			ริมถนนสาธารณะ		20			34/2		3.97	1:25
26	ร้านปุริมย์ยูไนเต็ด	ริมถนน 2-4เลน	ริมถนนสาธารณะ	อาคาร	25	9.5	32	26/3	76	2.44	1:31

ตารางที่ 4-23 กรณีที่ 4 ผ่านทั้งสองเกณฑ์ (ต่อ)

กรณีที่	ความสว่างบริบท (cd/m^2)										ความสว่างบริบท (cd/m^2)
กรณีที่ 3 10จุดสำรวจ	1.36	1.99	1.44	1.63	2.03	3.91	3.93	4.74	3.91	1.37	2.63
กรณีที่ 4 29จุดสำรวจ	1.3	4.32	1.12	3.27	4.16	9.62	8.63	12.42	4.11	11.72	8.29
	6.93	9.17	5.47	12.1	3.75	12.86	29.19	1.87	3.3	7.91	
	9.54	9.04	10	12.86	29.19	5.61	4.48	3.97	2.44		

ตารางที่ 4-24 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสว่างในบริบทระหว่างกรณีที่ 3 และ 4

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของความสว่างในบริบทระหว่างกรณีที่ 3 และ 4 ดังตารางที่ 4-24 จะเห็นได้ว่า กรณีที่ 3 มีค่าเฉลี่ยของความสว่างในบริบทน้อยกว่ากรณีที่ 4 โดยมีค่าเท่ากับ 2.63 cd/m^2 และ 8.29 cd/m^2 ตามลำดับ จึงอาจสรุปได้ว่า ปัจจัยจากบริบทที่ตั้งมีผลต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญ

จากข้อมูลผลสำรวจค่าเฉลี่ยความสว่างในบริบท จำแนกตามประเภทตำแหน่งที่ตั้ง ดังตารางที่ 4-25 ประเภทตำแหน่งที่ตั้งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญมากที่สุด หรือประเภทตำแหน่งที่ตั้งที่มีความสว่างในบริบทน้อยที่สุด คือ ประเภทริมถนนสาธารณะ 8 เลน และประเภทตำแหน่งที่ตั้งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญน้อยที่สุด หรือตำแหน่งที่ตั้งที่ความสว่างบริบทมากที่สุด คือ ประเภทลานสาธารณะ

ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง	ค่าเฉลี่ยความสว่างบริบท (cd/m^2)
ริมถนน 8 เลน	2.58
ริมถนน 6 เลน	6.83
ริมถนน 2-4 เลน	7.69
ริมสถานีรถไฟฟ้า	8.32
ลานสาธารณะ	9.06

ตารางที่ 4-25 ค่าเฉลี่ยความสว่างในบริบท จำแนกตามประเภทตำแหน่งที่ตั้ง

เมื่อพิจารณาถึงปัจจัยจากบริบทตำแหน่งจุดมอง จากการสำรวจโดยค่าความส่องสว่างพบว่าบริบทตำแหน่งจุดมองมีผลต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญ โดยตำแหน่งจุดมองที่มีค่าความสว่างในบริบท ณ จุดมองมาก ส่งผลให้ความเสี่ยงในการเกิดความเดือดร้อนรำคาญเมื่อมองไปยังป้ายน้อยลง

ซึ่งจากค่าเฉลี่ยความส่องสว่างที่มากที่สุด ณ ตำแหน่งจุดมองแต่ละประเภทสามารถแจกแจงได้ดังตารางที่ 4-26

ประเภท ตำแหน่งจุดมอง	ความส่องสว่างบริบทสูงสุด/ต่ำสุด (lx)										ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบริบทสูงสุด/
ริมถนนสาธารณะ	55/0	67/10	65/5	80/22	62/13	165/5	35/11	65/8	30/1	35/14	49.6/8.6
	34/2	26/3	4/0	13/0	60/36	26/11	37/11	34/2			
ภายในสถานีรถไฟฟ้า	94/33	54/21	68/15	55/7	48/13	55/16	61/50				62.1/22.1
ลานสาธารณะ	61/21	28/0	17/0	34/17	71/11	51/0	39/5	58/12	52/11	48/9	56.3/9.8
	113/17	69/10	47/14	100/10							

ตารางที่ 4-26 ค่าเฉลี่ยความส่องสว่างบริบทสูงสุด/ต่ำสุด จำแนกตามตำแหน่งจุดมอง

จากตารางที่ 4-26 ตำแหน่งจุดมองที่มีค่าเฉลี่ยความส่องสว่างมากที่สุด คือ ประเภทภายในสถานีรถไฟฟ้า รองลงมาคือประเภทลานสาธารณะ โดยประเภทริมถนนสาธารณะมีค่าความส่องสว่างน้อยที่สุดในสามประเภท จึงอาจกล่าวได้ว่า การติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีตำแหน่งจุดมองที่ริมถนนสาธารณะ ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญได้มากกว่าจุดมองประเภทลานสาธารณะและภายในสถานีรถไฟฟ้า

นอกจากนี้จากข้อมูลการสำรวจ พบว่าบริบทหลังป้ายประเภทอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง และบริบทประเภทท้องฟ้า ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญต่างกัน ดังภาพที่ 4-66 และภาพที่ 4-67 เปรียบเทียบค่าความสว่างของบริบทที่วัดได้

ภาพที่ 4-66 ตัวอย่างค่าความสว่างบริบทที่วัดได้ของป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบอาคาร

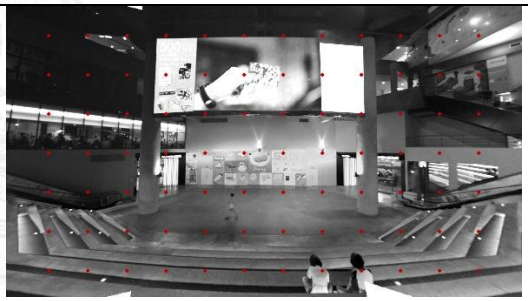
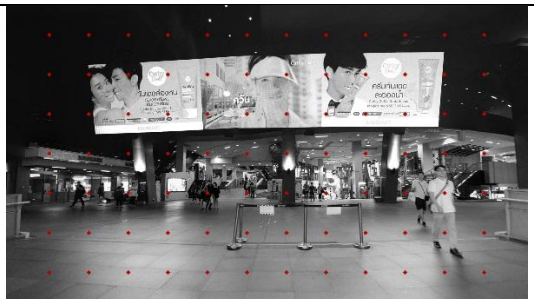
ภาพที่ 4-67 ตัวอย่างค่าความสว่างบริบทที่วัดได้ของป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า

โดยภาพที่ 4-66 เป็นบริบทหลังป้ายแบบอาคาร และภาพที่ 4-67 เป็นบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า จากความสว่างบริบทที่วัดได้จะเห็นได้ว่า บริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า ก่อให้เกิดความเปรียบต่างของความสว่างที่มากกว่าบริบทแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง ความสูงของอาคารหลังป้ายจึงมีผลต่อการเกิดความเดือดร้อนรำราญ และนำไปสู่เงื่อนไขในการติดตั้งป้าย เพื่อลดผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นได้

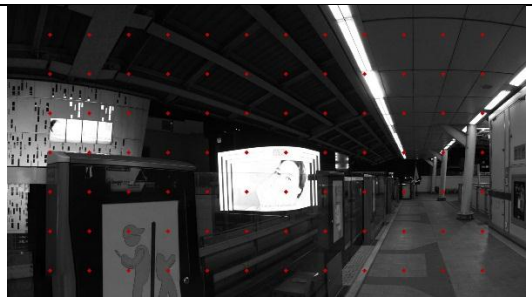
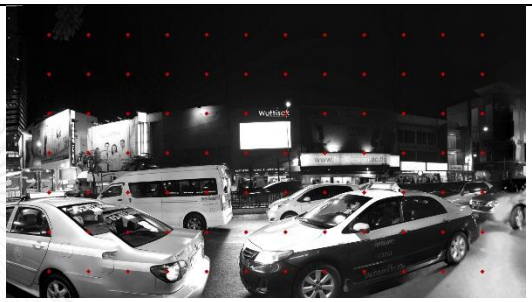
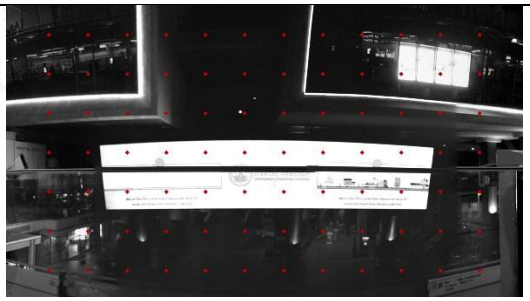
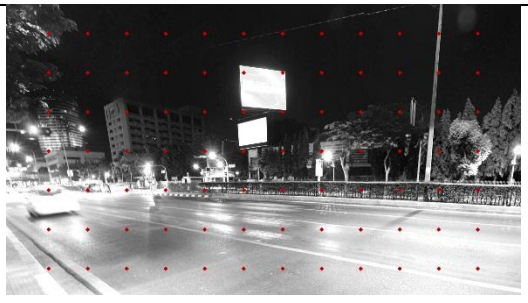
โดยเงื่อนไขสำหรับบริบทหลังป้ายแบบอาคาร จะเกี่ยวเนื่องกับทฤษฎีองศาการมองของมนุษย์ ซึ่งอธิบายในข้อ 4.2.5 สัดส่วนความสูงอาคารพื้นหลังต่อระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง ต่อไป

4.2.2 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง หรือขนาดพื้นที่ที่มีการติดตั้งป้ายในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

จากการสำรวจและเก็บข้อมูลเชิงกายภาพในพื้นที่ศึกษา ขนาดพื้นที่สาธารณะที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.สามารถแบ่งออกเป็น 5 ช่วง ดังตารางที่ 4-27

ระยะห่างป้ายถึงจุดมอง	ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง - ตำแหน่งจุดมอง	ตัวอย่าง
1) ไม่เกิน 10 เมตร	ลานสาธารณะ	
2) >10 - 20 เมตร	ริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน	
	ลานสาธารณะ	
3) >20 - 30 เมตร	ริมถนนสาธารณะ 6 เลน	
	ลานสาธารณะ	

Chulalongkorn

ระยะห่างป้ายถึงจุดมอง	ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง – ตำแหน่งจุดมอง	ตัวอย่าง
3) >20 - 30 เมตร (ต่อ)	ริมสถานีรถไฟฟ้า	
4) >30 - 40 เมตร	ริมถนนสาธารณะ 8 เลน	
	ลานสาธารณะ	
	ริมสถานีรถไฟฟ้า	
5) >40 เมตร	ริมถนนสาธารณะ 8 เลน	

ระยะห่างป้ายถึงจุดมอง	ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง – ตำแหน่งจุดมอง	ตัวอย่าง
5) >40 เมตร (ต่อ)	ลานสาธารณะ	
	ริมสถานีรถไฟฟ้า	

ตารางที่ 4-27 พื้นที่สาธารณะที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.แบ่งเป็น 5 ช่วง

1) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองที่ไม่เกิน 10 เมตร เป็นป้ายในบริบทตำแหน่งที่ตั้งแบบลานสาธารณะ

2) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร เป็นป้ายในบริบทตำแหน่งที่ตั้งแบบ ริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน หรือ ลานสาธารณะ

3) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร เป็นป้ายในบริบทตำแหน่งที่ตั้งแบบ ริมถนนสาธารณะ 6 เลน, ลานสาธารณะ หรือ ริมสถานีรถไฟฟ้า

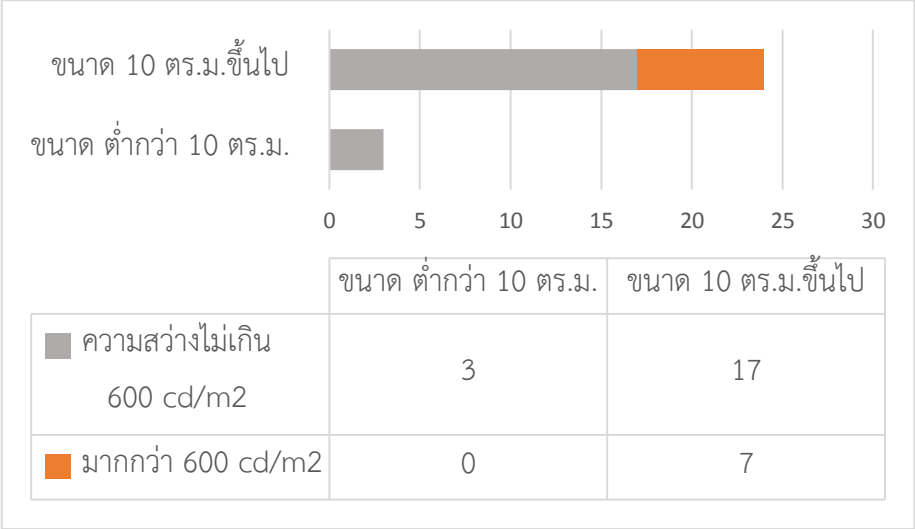
4) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร เป็นป้ายในบริบทตำแหน่งที่ตั้งแบบ ริมถนนสาธารณะ 8 เลน, ลานสาธารณะ หรือ ริมสถานีรถไฟฟ้า

5) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 40 เมตร เป็นป้ายในบริบทตำแหน่งที่ตั้งแบบริมถนนสาธารณะ 8 เลน, ลานสาธารณะขนาดใหญ่ หรือ ริมสถานีรถไฟฟ้า

4.2.3 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่

ขนาดของป้ายมีความสัมพันธ์กับขนาดของพื้นที่ โดยป้ายขนาดใหญ่เหมาะสมกับพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่หรือมีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมาก และนอกจากนี้ขนาดป้ายมีความสัมพันธ์กับความ

สว่าง โดยจะต้องลดความสว่างลงหากป้ายมีขนาดใหญ่ขึ้น จากเกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดที่ยอมรับได้ของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในย่านศูนย์กลางเมตร ตามเกณฑ์จากสมาคมวิศวกรแสงสว่างประเทศอังกฤษ หรือ The Institute of Lighting Engineer (ILE, 2001) สามารถจำแนกป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ศึกษาในพื้นที่ศึกษาได้ดังต่อไปนี้



	ขนาด ต่ำกว่า 10 ตร.ม.	ขนาด 10 ตร.ม.ขึ้นไป
ความสว่างไม่เกิน 600 cd/m2	3	17
มากกว่า 600 cd/m2	0	7

ภาพที่ 4-68 ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ทั้งหมดที่ศึกษา จำแนกตามเกณฑ์ความสว่างสูงสุด

จากภาพที่ 4-68 ป้ายที่มีขนาดต่ำกว่า 10 ตารางเมตร สามารถมีค่าความสว่างสูงสุดได้ไม่เกิน 1000 แคนเดลาต่อตารางเมตร และป้ายที่มีขนาด 10 ตารางเมตรขึ้นไป สามารถมีค่าความสว่างสูงสุดได้ไม่เกิน 600 แคนเดลาต่อตารางเมตร ซึ่งจากการเก็บข้อมูลป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่มีขนาดต่ำกว่า 10 ตารางเมตร มีทั้งหมด 3 ป้าย โดยผ่านเกณฑ์ทั้งหมดมี และป้ายที่มีขนาด 10 ตารางเมตรขึ้นไป มีทั้งหมด 24 ป้าย โดยผ่านเกณฑ์จำนวน 17 ป้าย ไม่ผ่านเกณฑ์จำนวน 7 ป้าย ดังตารางที่ 4-28

เลขที่	ตำแหน่ง	ขนาด (m^2)	ความสว่าง (cd/m^2)	ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง
5	ร้านอีฟแอนด์บอย	15	1,104	>10 - 20 m
6	ร้านวุฒิศักดิ์คลีนิค	18	1,006	> 40 m
10,11	ทางเข้าอาคารสยามเซ็นเตอร์	20,20	1,518	>30 - 40 m
12	ร้านวัตสัน	18	1,242	>30 - 40 m
23	อาคารสยามสแควร์วัน-โตโยต้า	13.5	1,480	>20 - 30 m
27	อาคารนาว26	60	771	>10 - 20 m

ตารางที่ 4-28 ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ไม่ผ่านเกณฑ์ความสว่าง ILE

การหาขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่มีการคำนวณโดยข้อแนะนำด้านความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.โดยดร.เอียน เลอวิน จากงานวิจัย Digital Billboard Recommendations and Comparisons to Conventional Billboards ได้แนะนำค่าความสว่าง ที่สามารถคำนวณได้ตามสมการดังต่อไปนี้ (Lewin,2008)

$$L = \frac{D^2 E_v}{S}$$

L = Luminance (cd/m^2) D = Distance (feet)
E_v = Illuminance at the viewer's eye (footcandles)
S = Billboard size (m^2)

แทนค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (Illuminance at the viewer's eye or E_v) เท่ากับ 1.5 ซึ่งเป็นค่าความสว่างในบริบทศูนย์กลางเมือง แทนค่าระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง (Distance) ด้วยขนาดพื้นที่สาธารณะที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 5 ช่วงจากข้อ 4.2.2 และแทนค่าความสว่าง (Luminance) เท่ากับ 600 แคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2) ซึ่งเป็นค่าความสว่างสูงสุดที่ยอมรับได้ของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ตามเกณฑ์จากสมาคมวิศวกรแสงสว่างประเทศอังกฤษ หรือ The Institute of Lighting Engineer (ILE, 2001) ซึ่งสามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-29

ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง (D)	ขนาดป้าย (S)
ไม่เกิน 10 m	3 m2
>10 - 20 m	11 m2
>20 - 30 m	24 m2
>30 - 40 m	43 m2
มากกว่า 40 m	67 m2

ตารางที่ 4-29 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับ 600 cd/m^2

พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองไม่เกิน 10 เมตร ควรมีขนาดป้ายไม่เกิน 3 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 3 -11 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 11 - 24 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 24 - 43 ตารางเมตร และพื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 40 เมตร ป้ายสามารถมีขนาดมากกว่า 43 ตารางเมตร แต่จะต้องคำนวณแล้วไม่เกินเกณฑ์ตามสูตรคำนวณ ทั้งนี้หากลดความสว่างของป้ายลง ป้ายสามารถมีขนาดใหญ่ขึ้นได้ ดังตัวอย่างตารางที่ 4-30

ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง D)	ขนาดป้าย (S)
ไม่เกิน 10 m	ไม่เกิน 8 m^2
>10 - 20 m	>8 - 32 m^2
>20 - 30 m	>32 -73 m^2
>30 - 40 m	>73 - 129 m^2
มากกว่า 40 m	มากกว่า 129 m^2 แต่ไม่เกินเกณฑ์ตามสูตรคำนวณ

ตารางที่ 4-30 ขนาดป้ายที่เหมาะสมกับขนาดพื้นที่ เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับ 200 cd/m^2

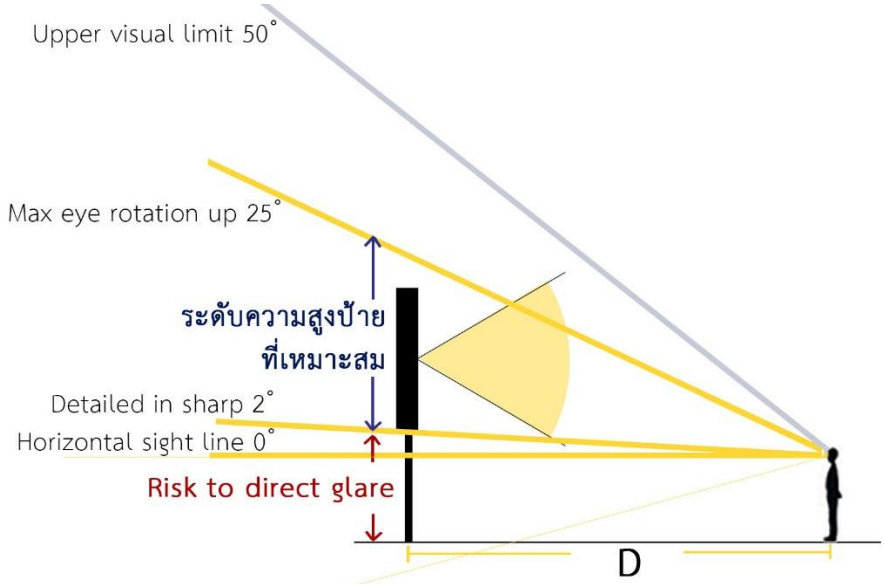
เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับ 200 แคนเดลาต่อตารางเมตร พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองไม่เกิน 10 เมตร ควรมีขนาดป้ายไม่เกิน 8 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 8 – 32 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 32 – 73 ตารางเมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร ควรมีขนาดป้ายระหว่าง 73 – 129 ตารางเมตร และพื้นที่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 40 เมตร ป้ายสามารถมีขนาดมากกว่า 129 ตารางเมตร แต่จะต้องคำนวณแล้วไม่เกินเกณฑ์ตามสูตรคำนวณ

4.2.4 ความสูงของป้ายที่เหมาะสม

ความสูงของป้ายที่เหมาะสม หมายถึง ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายที่สามารถสังเกตเห็นได้ดี และไม่เสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาโดยตรง โดยมีความสัมพันธ์กับองศาการมองเห็นของมนุษย์ โดยองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 25 องศา เป็นขีดจำกัดของดวงตาที่สามารถกรอกขึ้นด้านบน (max eyes rotation up) จึงทำให้สิ่งที่อยู่ภายในการมองเห็น 25 องศาในแนวตั้ง สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ดี

จากทฤษฎีองศาการมองเห็นของมนุษย์ องศาการมองเห็นของมนุษย์ที่ชัดเจนขณะยืนหรือเดิน จะสามารถมองเห็นรายละเอียดของวัตถุต่างๆได้ดี (Detailed in sharp) ในแนวตั้งที่ 2 องศาด้านบน และแนวสายตาในการมองปกติ (Relaxing sight line) อยู่ที่ประมาณ 15 องศาด้านล่าง โดยจากการคำนวณและลงพื้นที่ศึกษาการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ภายในองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 2 องศาด้านบน ถึง 15 องศาด้านล่าง อาจเทียบได้กับการติดตั้งป้ายภายในระดับความสูงของ

อาคารชั้น 1 หรือในระดับความสูง 0-2.6 เมตร ภายในระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายไม่เกิน 40 เมตร ซึ่งจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาโดยตรง (Risk to direct glare) โดยระดับความสูงขอบล่างถึงของบนของป้ายที่เหมาะสมสามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 4-69

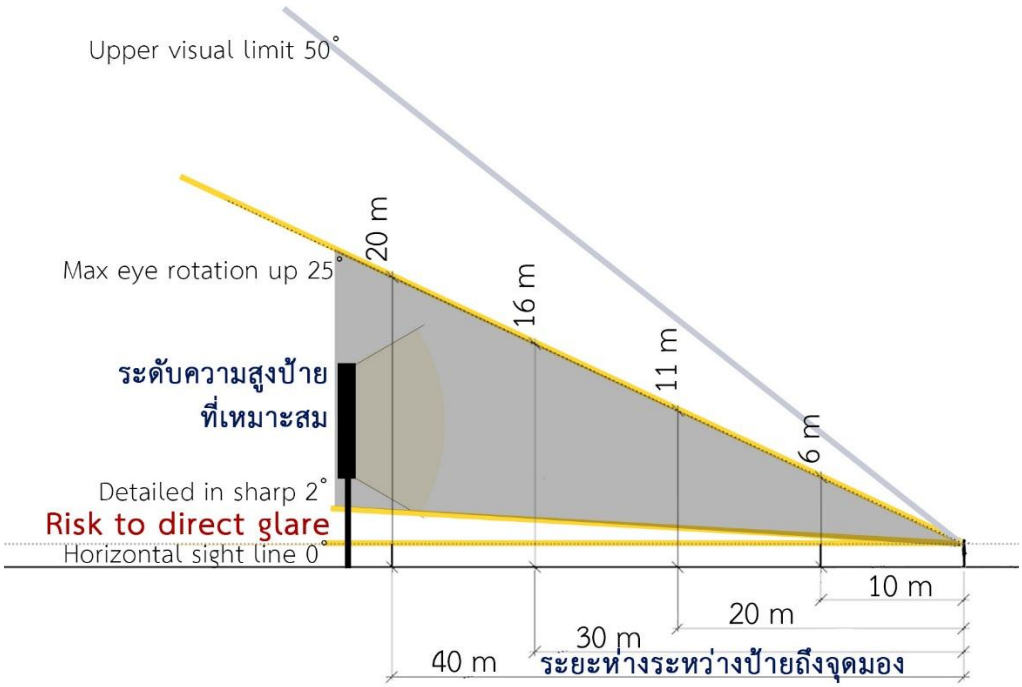


ภาพที่ 4-69 อธิบายระดับความสูงป้ายที่เหมาะสมที่สัมพันธ์กับองศาการมองเห็นของมนุษย์

การหาความสูงของป้ายที่เหมาะสม อ้างอิงระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 5 ช่วงตามข้อ 4.2.2 ได้แก่ 1) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองที่ไม่เกิน 10 เมตร 2) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร 3) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร 4) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร และ5) ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 40 เมตร สรุปได้ดังตารางที่ 4-31

ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง (D)	ระดับความสูงป้ายที่เหมาะสม (H)
ไม่เกิน 10 m	2.6 - 6 m
>10 - 20 m	2.6 -11 m
>20 - 30 m	2.6 -16 m
>30 - 40 m	2.6 -20 m
มากกว่า 40 m	พิจารณาตามเกณฑ์

ตารางที่ 4-31 ระดับความสูงของป้ายที่เหมาะสม



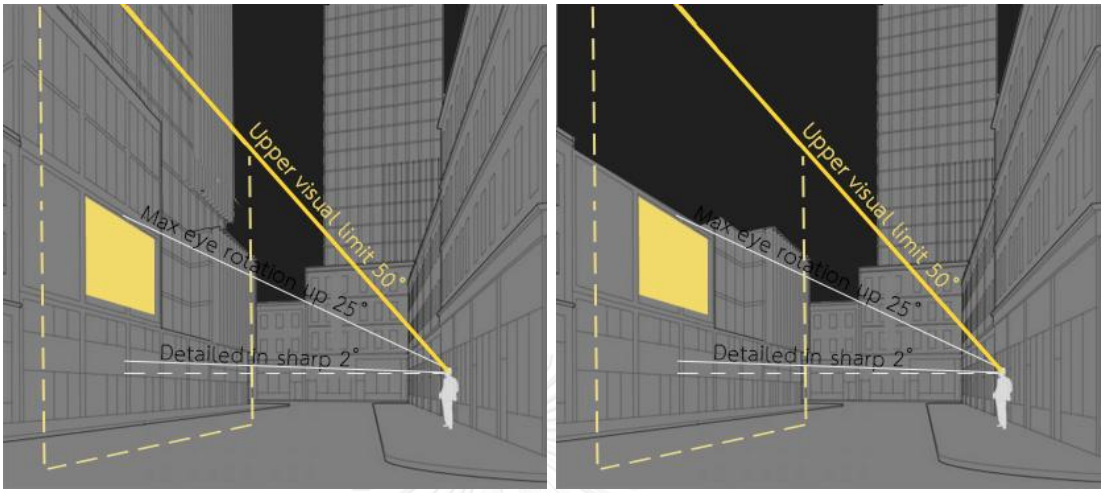
ภาพที่ 4-70 ระดับความสูงของป้ายที่เหมาะสม

จากตารางที่ 4-31 และภาพที่ 4-70 พื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายไม่เกิน 10 เมตร ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-6 เมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-11 เมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-16 เมตร, พื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุมองถึงป้ายมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร ระดับความสูงในการติดตั้งป้ายที่เหมาะสมควรอยู่ระหว่าง 3-20 เมตร และพื้นที่ที่มีระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายมากกว่า 40 เมตร สามารถพิจารณาตามเกณฑ์ข้างต้น

4.2.5 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย

จากการวิเคราะห์ด้านบริบทหลังป้ายในข้อ 4.2.1 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย มีความเกี่ยวเนื่องกับทฤษฎีองศาการมองของมนุษย์ ควรมีการกำหนดขึ้นเพื่อลดความเสี่ยงในการเกิดความเปรียบต่างของความสว่างที่เกินกว่าเกณฑ์ที่ยอมรับได้ (IESNA, 2005) โดยเฉพาะในตำแหน่งจุดมองที่มีความสว่างในบริบทน้อย คือตำแหน่งจุดมองบริเวณริมถนนสาธารณะ

การหาสัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง ต่อความสูงอาคารหลังป้าย ใช้องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 50 องศา ซึ่งเป็นขีดจำกัดของการมองเห็นภาพด้านบน ซึ่งอาคารที่มีความสูงในสัดส่วนดังกล่าวสามารถช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดแสงบาดตาได้ สามารถอธิบายได้ดังภาพที่ 4-71



แบบอาคารสูงเกินขอบการมองเห็น *แบบอาคารสูงไม่ถึงขอบการมองเห็น*

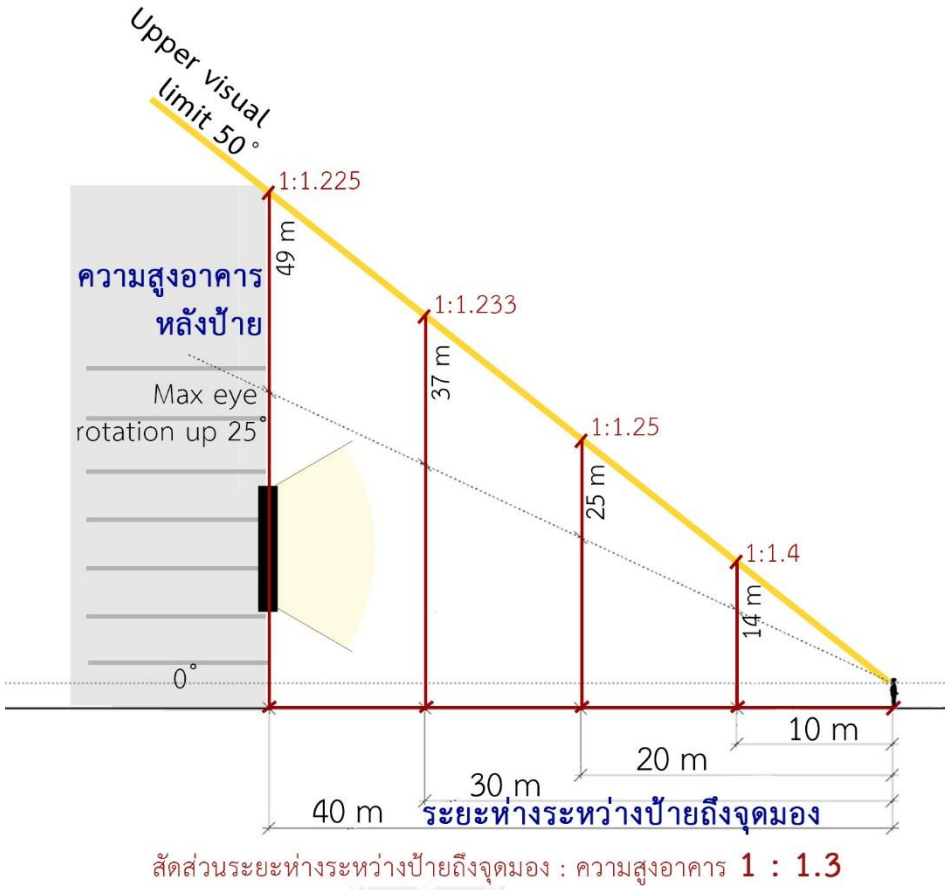
ภาพที่ 4-71 แบบอาคารสูงเกินขอบการมองเห็นทำให้เกิดเปรียบต่างของความสว่างน้อยกว่า

จากภาพที่ 4-71 จะเห็นได้ว่าบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้ามีผลต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญ โดยอาคารที่มีความสูงถึงขอบการมองเห็นทำให้เกิดความต่างของความสว่างระหว่างป้ายและบริบทที่น้อยกว่าอาคารที่มีความสูงไม่ถึงขอบการมองเห็น

จากการคำนวณเพื่อหาสัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย โดยอ้างอิงระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองตามข้อ 4.2.2 สามารถสรุปได้ดังตารางที่ 4-32 และภาพที่ 4-72

ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง (D)	ระดับความสูงอาคารที่เหมาะสม	สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย
ไม่เกิน 10 m	14 m	1 : 1.4
>10 - 20 m	25 m	1 : 1.3
>20 - 30 m	37 m	1 : 1.2
>30 - 40 m	49 m	1 : 1.2
		เฉลี่ยเป็น **1 : 1.3**

ตารางที่ 4-32 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย



ภาพที่ 4-72 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้าย

จากตารางที่ 4-32 และภาพที่ 4-72 สัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองต่อความสูงอาคารหลังป้ายเฉลี่ยจากทุกช่วงขนาดพื้นที่ ควรมีสัดส่วนไม่น้อยกว่า 1 : 1.3

4.3 ผลการวิจัย

จากการวิเคราะห์ข้อมูลข้างต้น สามารถตอบคำถามวิจัยได้ดังต่อไปนี้

4.3.1 องค์ประกอบทางกายภาพที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน จากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ใช้งานพื้นที่ และหรือผู้สัญจรผ่าน

จากการกำหนดสมมติฐาน ลงพื้นที่สำรวจเก็บข้อมูล และวิเคราะห์เพื่อหาองค์ประกอบทางกายภาพที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดมลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตาข้างต้น พบว่าปัจจัยจากสมมติฐานเป็นจริง และมีปัจจัยเพิ่มเติมอื่นๆซึ่งสามารถอธิบายได้ดังตารางที่ 4-33

องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับบริบท	องค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับป้าย
1. บริบทตำแหน่งที่ตั้ง และบริบทตำแหน่งจุดมอง 2. บริบทหลังป้าย 3. ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 4. สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายต่อความสูงอาคารหลังป้าย 5. ระดับความสูงป้าย	6. ขนาดป้าย 7. ความสว่างป้าย

ตารางที่ 4-33 สรุปองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตาเวลากลางคืน ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง

องค์ประกอบทางกายภาพก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดมลภาวะทางแสง ประเภทแสงบาดตาเวลากลางคืน ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง สามารถสรุปได้เป็น 7 องค์ประกอบที่มีผล แบ่งเป็นองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับบริบท 4 องค์ประกอบ ได้แก่ บริบทตำแหน่งที่ตั้งและบริบทตำแหน่งจุดมอง, บริบทหลังป้าย, ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง, สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ต่อความสูงอาคารหลังป้าย และองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. 3 องค์ประกอบ ได้แก่ ระดับความสูงป้าย ขนาดป้าย และความสว่างป้าย

องค์ประกอบที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการเกิดมลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตาเวลากลางคืน ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองโดยเป็นไปตามองค์ประกอบที่ได้ตั้งสมมติฐานไว้ ได้แก่ ประเภทตำแหน่งที่ตั้ง ระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ระดับความสูงป้าย ขนาดป้าย และความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี และยังมีปัจจัยสำคัญอื่นๆ ที่ค้นพบเพิ่มเติมได้แก่ บริบทตำแหน่งที่ตั้งที่และบริบทตำแหน่งจุดมอง (ที่ว่างสาธารณะ), บริบทหลังป้าย, สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ต่อความสูงอาคารหลังป้าย (สัดส่วนความกว้างของเขตทางต่อความสูงอาคาร) และระดับความสูงป้าย ซึ่งมีรายละเอียดสามารถอธิบายได้ดังนี้

บริบทตำแหน่งที่ตั้งและบริบทตำแหน่งจุดมอง (ที่ว่างสาธารณะ)

บริบทตำแหน่งที่ตั้ง และบริบทตำแหน่งจุดมอง หรือที่ว่างสาธารณะที่เป็นที่ตั้งของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง อาจแบ่งได้ 3 ประเภท ได้แก่ ที่ว่างริมถนนสาธารณะ ลานสาธารณะ และพื้นที่ริมสถานีรถไฟฟ้า ซึ่งแต่ละประเภทก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญจากแสงบาดตาต่างกัน เนื่องจากความสว่างบริบทที่ต่างกัน

โดยที่ว่างริมถนนสาธารณะ เป็นประเภทตำแหน่งที่ตั้งและตำแหน่งจุดมองที่มีความสว่างในบริบทน้อยที่สุด จึงก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญจากแสงบาดตามาก ในขณะที่ที่ว่างแบบลานสาธารณะ และพื้นที่ริมสถานีรถไฟฟ้า เป็นประเภทตำแหน่งที่ตั้งและตำแหน่งจุดมองที่มีความสว่างในบริบทมากกว่า จึงก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญจากแสงบาดตาน้อยกว่าแบบริมถนนสาธารณะ

ป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งอยู่บริเวณลานสาธารณะ ไม่ว่าจะเป็นลานหน้าอาคาร หรือลานระหว่างอาคารจึงมีความเหมาะสมมากกว่าการตั้งป้ายบริเวณริมถนน หรือกลางสี่แยก ซึ่งนอกจากจะก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาทั้งผู้รับสารแบบเดินถนน และผู้ขับขี่ยานพาหนะแล้ว ยังอาจทำลายภูมิทัศน์ริมถนนอีกด้วย

บริบทหลังป้าย

บริบทหลังป้ายแบ่งเป็น 2 ประเภท คือ แบบท้องฟ้า และแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง โดยบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า ทำให้เกิดความต่างของความสว่าง มากกว่าแบบบริบทหลังป้ายแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง การติดตั้งป้ายในตำแหน่งที่บริบทหลังป้ายเป็นแบบท้องฟ้า จึงทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญจากแสงบาดตามากกว่าบริบทพื้นหลังแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง

สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ต่อความสูงอาคารหลังป้าย (สัดส่วนความกว้างของเขตทางต่อความสูงอาคาร)

สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย ต่อความสูงอาคารหลังป้าย ในพื้นที่ริมถนนสาธารณะ หรือ สัดส่วนความกว้างของเขตทางต่อความสูงอาคาร จากการศึกษาวิจัยป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ตั้งอยู่ริมถนนสาธารณะมักมีจุดมองที่ทางเท้าฝั่งตรงข้าม ความสูงของอาคารที่ติดตั้งป้ายนั้นๆจึงมีผลต่อการมองเห็น สัดส่วนความกว้างของเขตทางต่อความสูงอาคารที่ไม่ถึง 1 : 1.3 อาจทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตา ซึ่งคิดคำนวณจากขีดจำกัดของการมองเห็นภาพด้านบน ที่องศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 50 องศา ซึ่งความสูงของอาคารหลังป้าย เป็นองค์ประกอบเมืองที่ช่วยให้พื้นที่ว่างนั้นมีความสว่างในบริบทมากขึ้น เนื่องจากความสว่างจากอาคารที่อยู่ด้านหลังป้ายเป็นตัวช่วยอย่างมากที่ทำให้ความเปรียบต่างของความสว่างลดลง

ระดับความสูงป้าย

ป้ายที่ติดตั้งอยู่ในระดับความสูงอาคารชั้น1 หรือในระดับความสูง 0-2.6 เมตร ทำให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญมากกว่าป้ายในระดับการติดตั้งอื่น เนื่องจากเป็นระดับที่สามารถมองเห็นรายละเอียดของวัตถุต่างๆได้ดี (Detailed in sharp) ในแนวตั้งที่ 2 องศาด้านบนและแนวสายตาในการมองปกติ (Relaxing sight line) อยู่ที่ประมาณ 15 องศาด้านล่าง ซึ่งอาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาโดยตรง (Risk to direct glare)

ระดับความสูงของป้ายที่เหมาะสมขึ้นอยู่กับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองที่สัมพันธ์กับองศาการมองเห็นในแนวตั้งที่ 2-25 องศา ซึ่งเป็นขีดจำกัดของดวงตาที่สามารถกรอกขึ้นด้านบน (max eyes rotation up) สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ดีโดยไม่ก่อให้เกิดแสงบาดตาโดยตรง

4.3.2 เงื่อนไขเชิงทางกายภาพของพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สามารถติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในรูปแบบที่แตกต่างกันตามบริบทพื้นที่ โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด

		ระยะห่างระหว่างป้าย ถึงจุดมอง				หมายเหตุ
		ไม่เกิน 10 m	>10 -20 m	>20 -30 m	>30 -40 m	
ตำแหน่งที่ตั้ง		ริมถนนสาธารณะ - ลานสาธารณะ - ริมสถานีรถไฟฟ้า				โดยไม่ขัดกับข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร
ตำแหน่งจุดมอง	บริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า	ลานสาธารณะ - ภายในสถานีรถไฟฟ้า				
	บริบทหลังป้ายแบบอาคาร	ลานสาธารณะ - ภายในสถานีรถไฟฟ้า				
		ริมถนนสาธารณะ โดยมีสัดส่วน ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง : ความสูงอาคารหลังป้าย เป็น 1:1.3				จาก upper visual limit 50°
ความสูงป้ายจากพื้นดิน		2.6-6 m	2.6-11 m	2.6-16 m	2.6-20 m	จาก max eyes rotation up 25° และ 2° detailed in sharp
ขนาดป้าย		ไม่เกิน 3 m^2	3-11 m^2	11-24 m^2	24-43 m^2	ขนาดใหญ่กว่านี้ได้เมื่อความสว่างป้ายลดลง (Lewin,2008)
ความสว่างป้าย		Maximum = 600 cd/m^2				เกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดที่แนะนำโดยสมาคมวิศวกรแสงสว่างประเทศอังกฤษ (ILE,2001)

ตารางที่ 4-34 เงื่อนไขในการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในบริบทพื้นที่ศูนย์กลางเมือง

จากตารางที่ 4-34 ปัจจัยด้านตำแหน่งที่ตั้ง สามารถติดตั้งได้ทุกประเภทตำแหน่งที่ตั้ง ที่ไม่ขัดกับข้อบัญญัติกรุงเทพมหานคร โดยป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบท้องฟ้า สามารถติดตั้งได้เมื่อมีบริบทจุดมองแบบลานสาธารณะ หรือบริบทจุดมองแบบภายในสถานีรถไฟฟ้า แต่ไม่ควรติดตั้งในบริบทจุดมองแบบริมถนนสาธารณะ และป้ายที่มีบริบทหลังป้ายแบบอาคารหรือสิ่งปลูกสร้าง สามารถติดตั้งได้ในบริบทจุดมองทุกประเภท ซึ่งมีเงื่อนไขสำหรับบริบทจุดมองแบบริมถนนสาธารณะ คือควรมีสัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง ต่อความสูงอาคารหลังป้ายเป็น 1:1.3

สำหรับความสว่างป้ายใช้ตามเกณฑ์ค่าความสว่างสูงสุดที่แนะนำโดยสมาคมวิศวกรแสงสว่างประเทศอังกฤษ (ILE, 2001) โดยนำมาคำนวณหาขนาดป้ายที่เหมาะสม ซึ่งป้ายสามารถมีขนาดใหญ่ขึ้นได้หากลดความสว่างป้ายลง สามารถอธิบายแจกแจงตามระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองได้ดังต่อไปนี้

4.3.2.1 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง ไม่เกิน 10 เมตร

ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองไม่เกิน 10 เมตร เป็นบริบทที่ตั้งแบบลานสาธารณะ มีระดับความสูงป้ายจากพื้นดินอยู่ระหว่าง 2.6-6 เมตร ขนาดป้ายที่เหมาะสมไม่เกิน 3 ตารางเมตร เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับความสว่างสูงสุด 600 cd/m^2 โดยป้ายสามารถมีขนาดใหญ่ขึ้นได้หากปรับลดความสว่างลง เช่น ลดความสว่างป้ายลงเป็น 200 cd/m^2 ขนาดป้ายที่เหมาะสมคือไม่เกิน 8 ตารางเมตร ดังภาพที่ 4-73

4.3.2.2 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร

ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร เป็นบริบทที่ตั้งแบบริมถนนสาธารณะ 2-4 เลน ลานสาธารณะ และริมสถานีรถไฟฟ้า มีระดับความสูงป้ายจากพื้นดินอยู่ระหว่าง 2.6-11 เมตร ขนาดป้ายที่เหมาะสมไม่เกิน 11 ตารางเมตร เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับความสว่างสูงสุด 600 cd/m^2 เมื่อลดความสว่างป้ายลงเป็น 200 cd/m^2 ขนาดป้ายที่เหมาะสมคือไม่เกิน 32 ตารางเมตร ดังภาพที่ 4-74

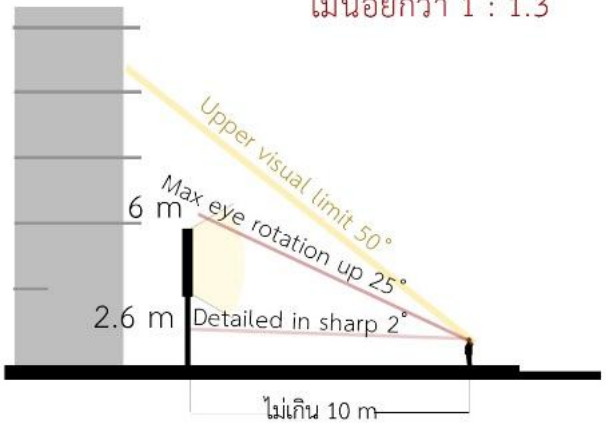
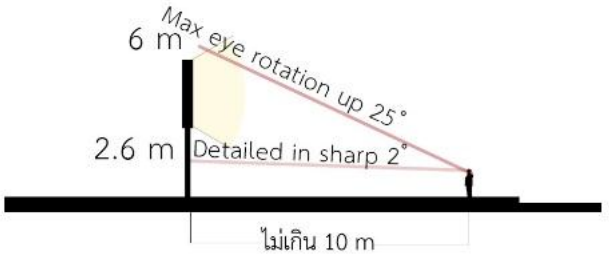
4.3.2.3 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร

ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร เป็นบริบทที่ตั้งแบบริมถนนสาธารณะ6 เลน, ลานสาธารณะ และริมสถานีรถไฟฟ้า มีระดับความสูงป้ายจากพื้นดินอยู่ระหว่าง 2.6-16 เมตร ขนาดป้ายที่เหมาะสมไม่เกิน 24 ตารางเมตร เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับความสว่างสูงสุด 600 cd/m^2 เมื่อลดความสว่างป้ายลงเป็น 200 cd/m^2 ขนาดป้ายที่เหมาะสมคือไม่เกิน 73 ตารางเมตร ดังภาพที่ 4-75

4.3.2.4 ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร

ระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมองมากกว่า 30 เมตรแต่ไม่เกิน 40 เมตร เป็นบริบทที่ตั้งแบบริมถนนสาธารณะ8 เลน, ลานสาธารณะ และริมสถานีรถไฟฟ้า มีระดับความสูงป้ายจากพื้นดินอยู่ระหว่าง 2.6-20 เมตร ขนาดป้ายที่เหมาะสมไม่เกิน 43 ตารางเมตร เมื่อความสว่างป้ายเท่ากับความสว่างสูงสุด (600 cd/m^2) เมื่อลดความสว่างป้ายลงเป็น 200 cd/m^2 ขนาดป้ายที่เหมาะสมคือไม่เกิน 129 ตารางเมตร ดังภาพที่ 4-76

ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง ไม่เกิน 10 เมตร

บริบทหลังป้าย**แบบอาคาร**	บริบทหลังป้าย**แบบท้องฟ้า**
ตำแหน่งจุดมอง : ✔ลานสาธารณะ ✔ภายในบริเวณสถานีรถไฟฟ้า ✔ริมถนนสาธารณะ* *โดยมีสัดส่วนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง : ความสูงอาคาร ไม่น้อยกว่า 1 : 1.3  	**ตำแหน่งจุดมอง** : ✔ลานสาธารณะ ✔ภายในบริเวณสถานีรถไฟฟ้า ✖ริมถนนสาธารณะ 

ตำแหน่งที่ตั้ง : ✔ ลานสาธารณะ

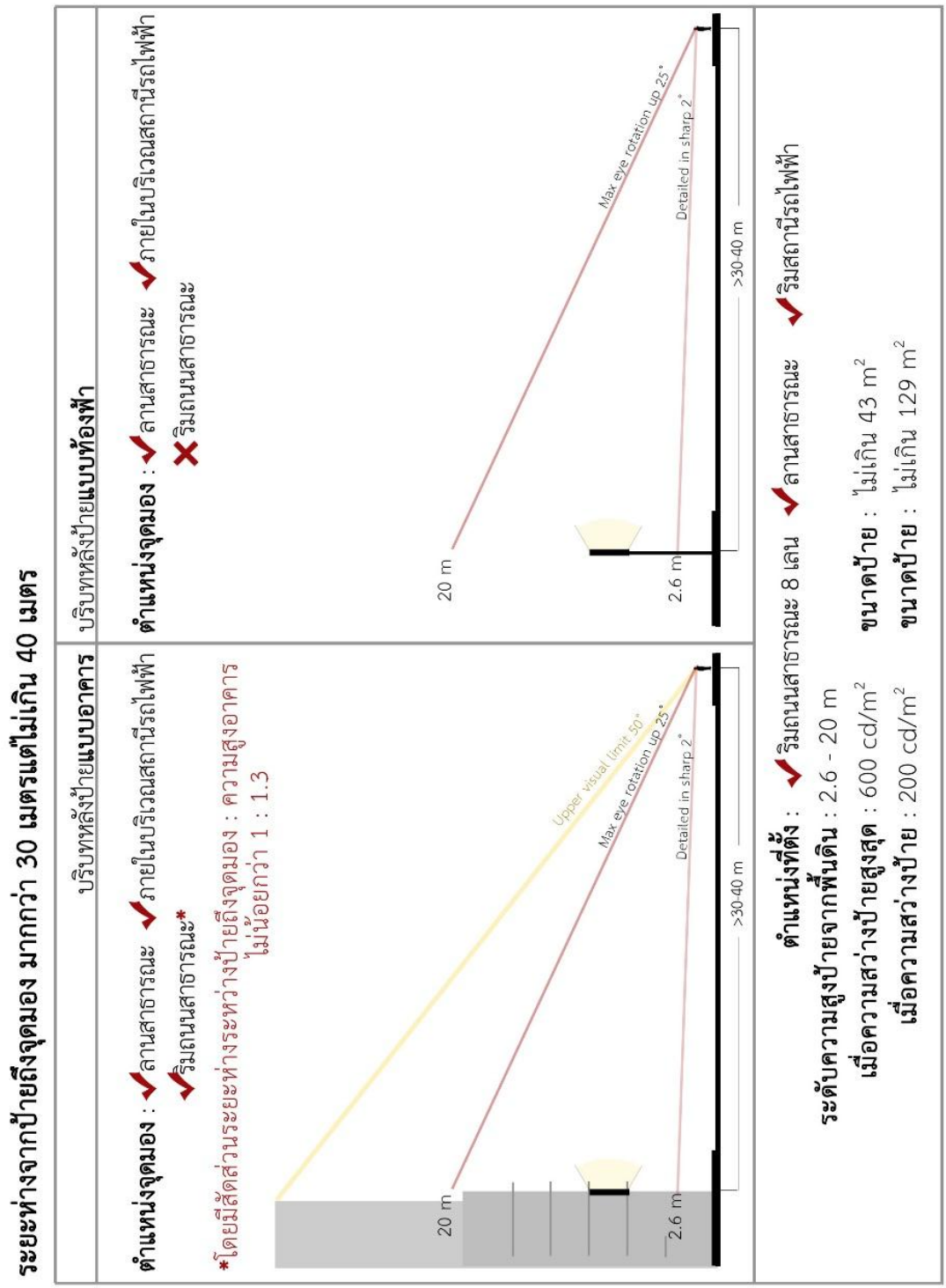
ระดับความสูงป้ายจากพื้นดิน : 2.6 - 6 m

เมื่อความสว่างป้ายสูงสุด : 600 cd/m^2 **ขนาดป้าย** : ไม่เกิน 3 m^2

เมื่อความสว่างป้าย : 200 cd/m^2 **ขนาดป้าย** : ไม่เกิน 8 m^2

ภาพที่ 4-74 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 10 เมตรแต่ไม่เกิน 20 เมตร

ภาพที่ 4-75 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร



ภาพที่ 4-76 เงื่อนไขสำหรับระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองมากกว่า 20 เมตรแต่ไม่เกิน 30 เมตร

บทที่ 5
สรุป อภิปรายผล และข้อเสนอแนะ

งานวิจัยนี้มีจุดมุ่งหมายเพื่อหาองค์ประกอบที่เกี่ยวข้องกับการก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี ที่ก่อมลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตาในเวลากลางคืน และนำไปสู่เงื่อนไขสำหรับการติดตั้งป้ายเชิงกายภาพ ที่สามารถนำมาใช้ในย่านศูนย์กลางเมือง เพื่อลดผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมือง โดยในบทนี้แบ่งหัวข้ออภิปรายได้ดังนี้

5.1 ผลสรุปจากการศึกษา

5.2 แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

5.4 ข้อเสนอแนะ

5.4.1 การสร้างเงื่อนไขเพื่อการพัฒนาย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณา

5.4.2 เกณฑ์ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสมของกรุงเทพมหานคร

5.4.3 ข้อเสนอแนะเพื่อต่อยอดงานวิจัย

5.1 ผลสรุปจากการศึกษา

จากผลการวิจัยในบทที่ 4 องค์ประกอบทางกายภาพที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงประเภทแสงบาดตาในเวลากลางคืน จากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองทั้ง 7 องค์ประกอบ ได้แก่

1. บริบทตำแหน่งที่ตั้งและบริบทตำแหน่งจุดมอง (ประเภทที่ว่าง)

2. บริบทหลังป้าย

3. ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง

4. สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายต่อความสูงอาคารหลังป้าย (สัดส่วนความกว้างของเขตทางต่อความสูงอาคาร)

5. ระดับความสูงป้าย

6. ขนาดป้าย

7. ความสว่างของป้าย

นำไปสู่เงื่อนไขเชิงกายภาพของการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง โดยนำองค์ประกอบที่อาจก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดแสงบาดตาน้อยที่สุดมาเป็นเงื่อนไขในการติดตั้ง ซึ่งจากการศึกษาป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในพื้นที่ศึกษาส่วนใหญ่ก่อให้เกิดแสงบาดตา เนื่องจากการติดตั้งในบริบทที่ไม่เหมาะสมจึงทำให้เกิดปัญหาขึ้น ตำแหน่งที่ตั้งจึงเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดที่ควรคำนึงถึง

สรุปการตอบคำถามวิจัย

คำถามวิจัยที่ 1 : องค์ประกอบทางกายภาพเมืองใดบ้าง ที่มีผลกับการเกิดมลภาวะทางแสงในเวลากลางคืน จากการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในย่านพาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่สร้างความเดือดร้อนรำคาญต่อผู้ใช้งานพื้นที่ และหรือผู้สัญจรผ่าน

ตอบ : องค์ประกอบทางกายภาพเมืองที่มีผลได้แก่

1. ประเภทที่ว่าง (บริบทตำแหน่งที่ตั้ง บริบทตำแหน่งจุดมอง บริบทหลังป้าย)
2. ขนาดของที่ว่าง (ระยะห่างจากจุดมองถึงป้าย)
3. ความสูงอาคาร (สัดส่วนระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายต่อความสูงอาคาร)

คำถามวิจัยที่ 2 : พื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมือง ที่จะติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. โดยก่อให้เกิดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงที่ส่งผลกระทบต่อสุขภาวะคนเมืองน้อยที่สุด จะต้องมีลักษณะอย่างไร

ตอบ : การติดตั้งในพื้นที่ที่กระทบต่อสุขภาวะน้อยที่สุด ควรเป็นตำแหน่งที่ตั้งแบบลานสาธารณะ โดยที่ 1. มีจุดมองที่ลานสาธารณะหรือภายในสถานีรถไฟฟ้า

2. มีบริบทหลังป้ายแบบอาคาร
3. มีระยะห่างจากจุดมองถึงป้ายและระดับความสูงป้ายอยู่ภายในองศาการมองเห็นระหว่าง 2-25 องศาเหนือเส้นระดับ หรือที่ระดับชั้น2ของอาคารขึ้นไป

Chulalongkorn University

5.2 แนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.

นอกจากการสร้างเงื่อนไขด้านตำแหน่งที่ตั้งเพื่อเป็นข้อแนะนำในการติดตั้งป้ายให้เกิดปัญหาแสงบาดตาน้อยที่สุด (ดังข้อ 4.3.2) องค์ประกอบทางกายภาพที่สามารถนำมาออกแบบเพื่อลดผลกระทบ ได้แก่ ความสูงอาคาร การถอยร่นป้ายหรือแนวผนังที่ติดตั้งป้าย ลักษณะด้านหน้าอาคาร ความสว่างของทางเท้า ระดับความสูงที่ติดตั้งป้าย ขนาดและรูปแบบป้าย โดยสามารถมีแนวทางการออกแบบดังนี้

ก) การถอยร่นป้ายหรือแนวผนังที่ติดตั้งป้าย

ข) การออกแบบด้านหน้าอาคาร

ค) การเพิ่มความสว่างให้ทางเท้า

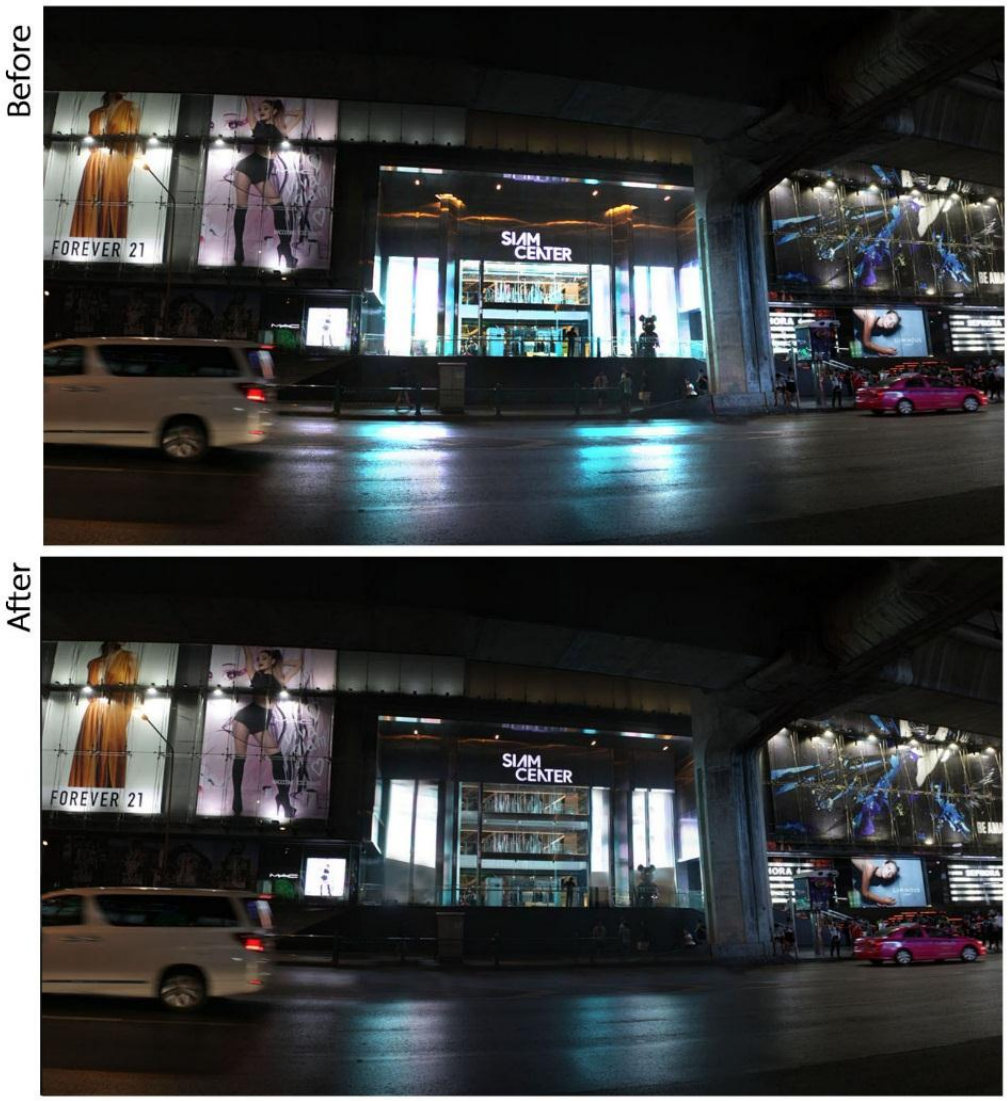
ง) การออกแบบเพื่อลดทอนขนาดป้าย

ซึ่งสามารถยกตัวอย่างแนวทางการออกแบบเพื่อลดผลกระทบจากแสงบาดตาจากป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่ติดตั้งในพื้นที่ศึกษาได้ดังนี้

ก) การถอยร่นป้ายหรือแนวผนังที่ติดตั้งป้าย

การถอยร่นป้ายหรือแนวผนังที่ติดตั้งป้าย เป็นการเพิ่มระยะห่างระหว่างป้ายและจุดมองเพื่อให้ป้ายสามารถมีขนาดใหญ่ขึ้น โดยไม่ก่อให้เกิดความเสี่ยงต่อการเกิดความเดือดร้อนรำคาญจากแสงบาดตา มีความเหมาะสมกับอาคารพาณิชยกรรมขนาดใหญ่ที่ต้องการเปิดพื้นที่หน้าอาคาร

ดังภาพที่ 5-77 เป็นตัวอย่างป้ายที่มีการถอยร่นแนวผนังที่ติดตั้งป้าย หรือการติดตั้งป้ายด้านในอาคาร ไฟที่เปิดภายในอาคารช่วยให้บริบทพื้นหลังมีความสว่าง นอกจากนี้มีการเสนอแนะให้เปิดพื้นที่ทางเข้ามากขึ้น เพื่อการจัดวางป้ายในระดับความสูงที่เหมาะสม



ภาพที่ 5-77 การถอยร่นป้าย หรือผนังที่ติดตั้งป้าย

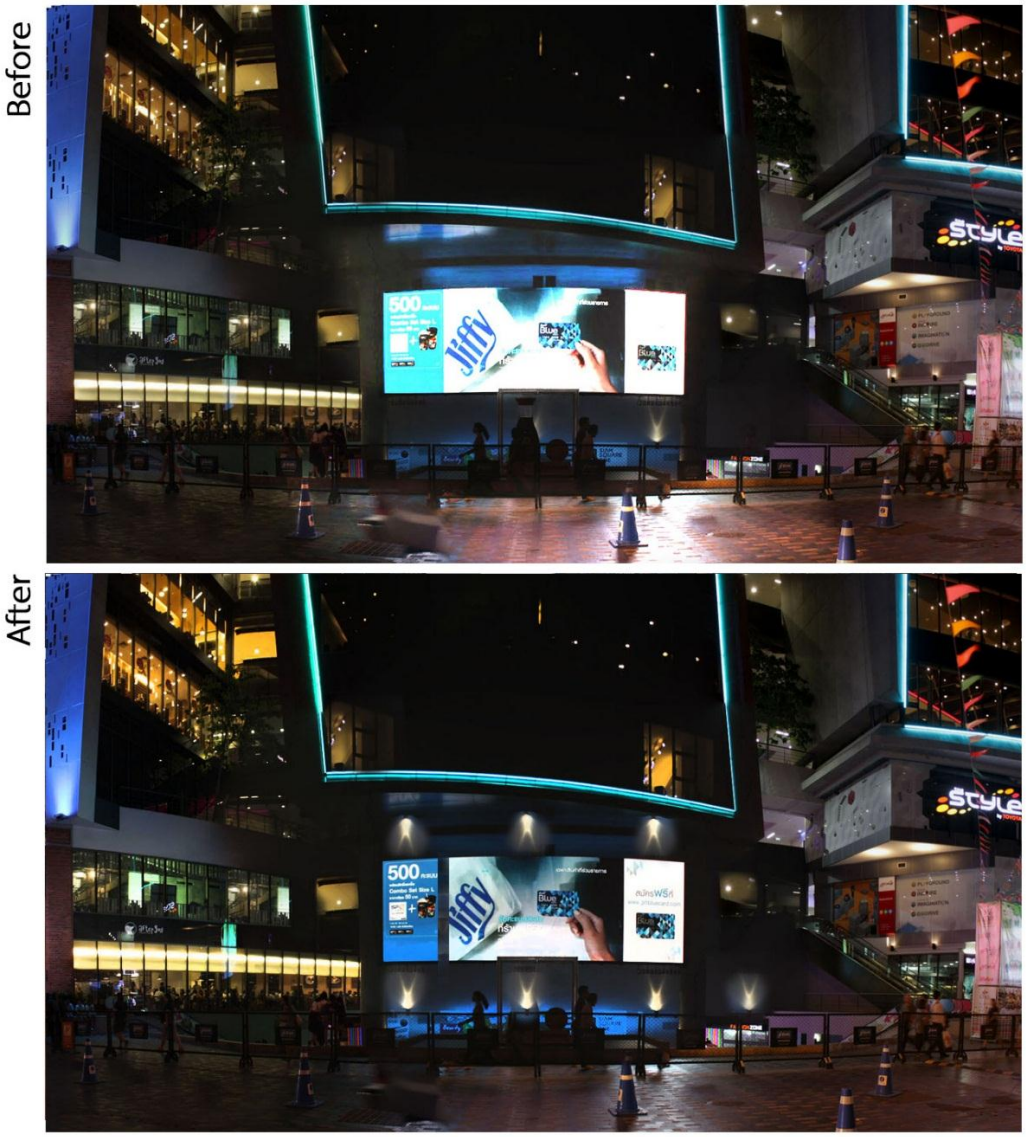
ข) การออกแบบด้านหน้าอาคาร

การออกแบบด้านหน้าอาคาร (Building facade) เพื่อเพิ่มความสว่างหลังป้ายอาจทำได้โดยการออกแบบจัดแสงให้กับอาคารอย่างเหมาะสม โดยการออกแบบติดตั้งป้ายในระดับที่เหมาะสมกับการมองเห็น ในระดับความสูงที่แนะนำดังข้อ 4.3.2 สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ดีโดยไม่ก่อให้เกิดแสงบาดตาโดยตรง

จากภาพที่ 5-78 และ 5-79 เป็นการออกแบบปรับปรุงด้านหน้าอาคาร หรือเปลือกอาคาร เพื่อให้ป้ายอยู่ในระดับที่สามารถมองเห็นรายละเอียดได้ดีและไม่ก่อให้เกิดแสงบาดตาโดยตรง และ

ปรับปรุงเพิ่มความสว่างให้กับอาคารเพื่อให้บริบทหลังป้ายมีความสว่างมากขึ้น ช่วยลดความเสี่ยงที่จะก่อให้เกิดแสงบาดตาในเวลากลางคืน

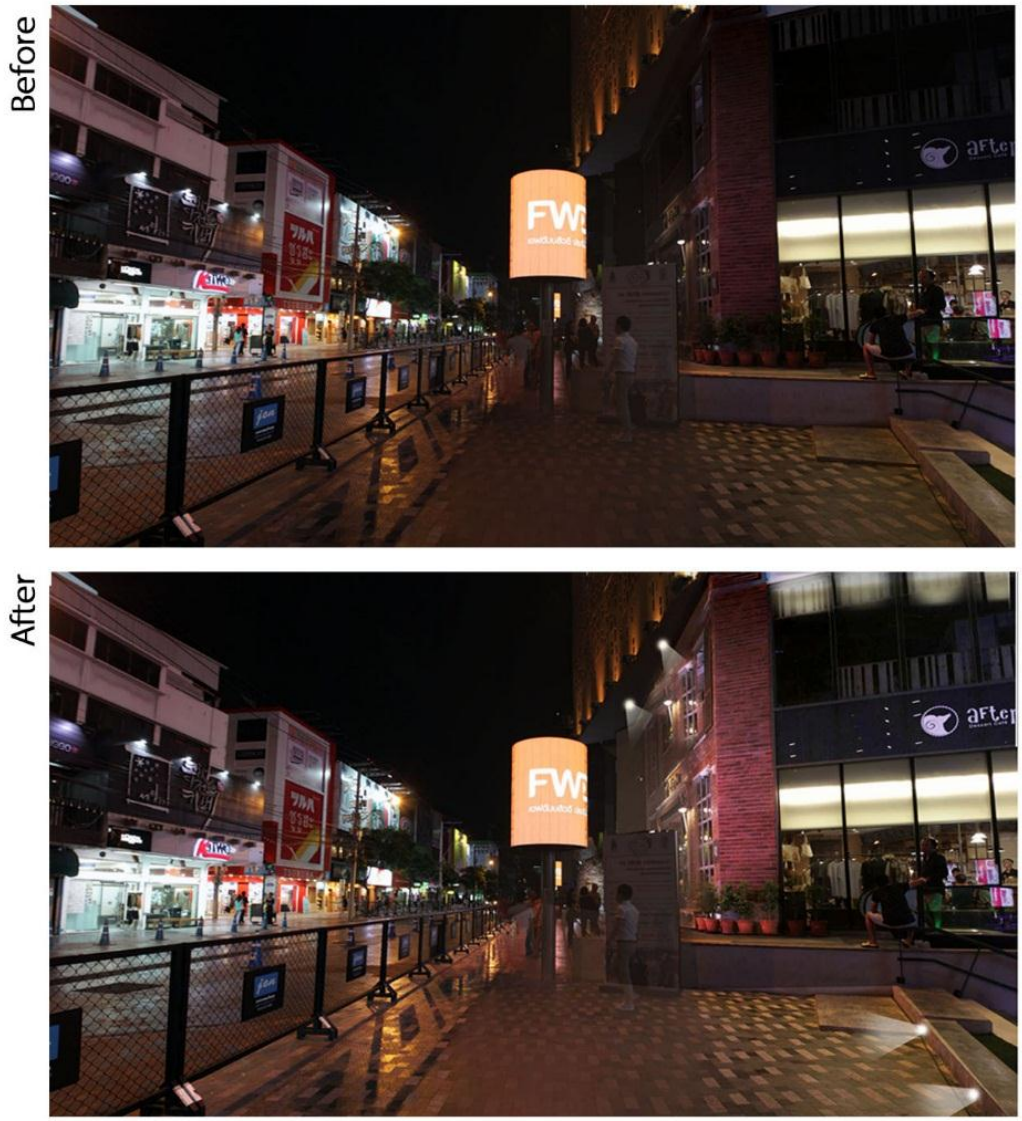
ภาพที่ 5-78 การปรับปรุงระดับความสูงของป้าย และเพิ่มความสว่างให้กับอาคาร



ภาพที่ 5-79 การเพิ่มความสว่างให้กับอาคาร

ค) การเพิ่มความสว่างให้ทางเท้า

การเพิ่มแสงสว่างให้ทางเท้า จะทำให้มีความสว่างในบริบทมากขึ้น อาจทำได้โดยการเพิ่มไฟส่องทางเท้าที่อาจติดอยู่กับอาคาร หรือเพิ่มอุปกรณ์ประกอบถนนที่ให้แสงสว่าง ซึ่งควรมีการออกแบบที่เข้ากับพื้นที่และกิจกรรมของพื้นที่นั้นๆอย่างเหมาะสม



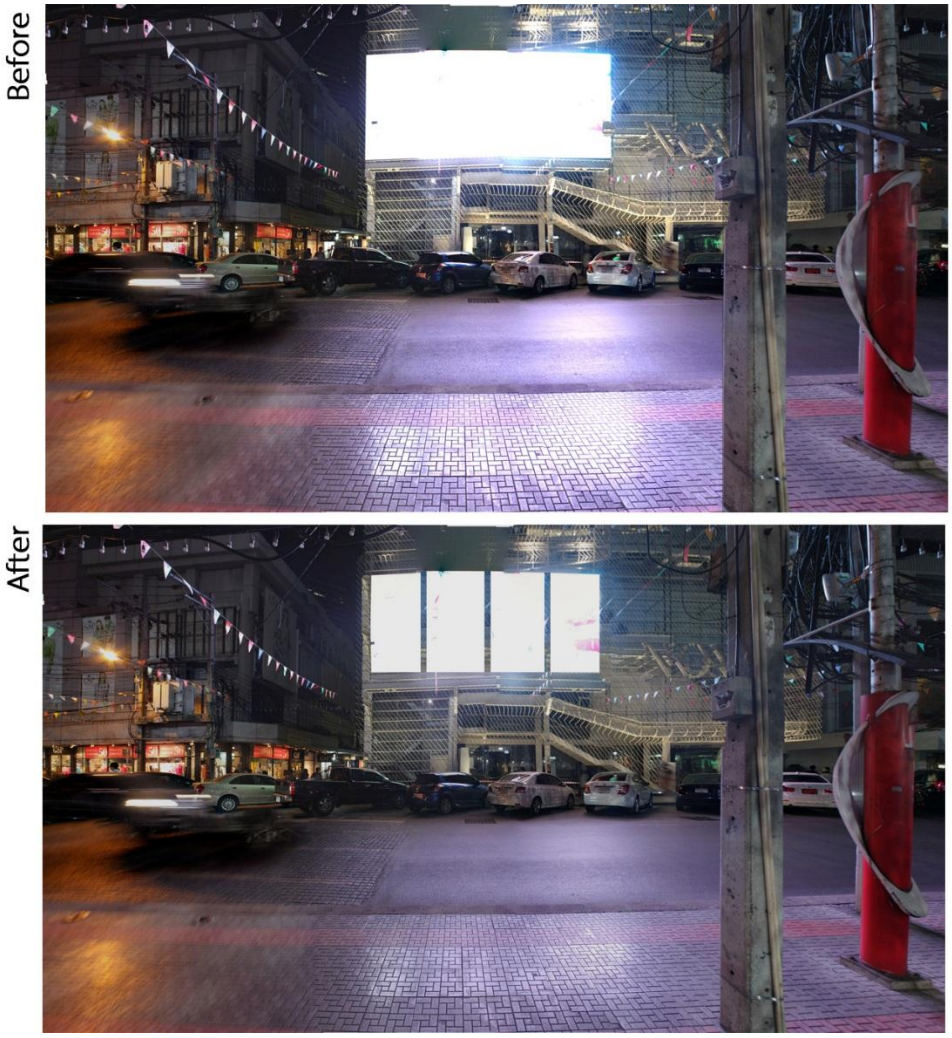
ภาพที่ 5-80 การเพิ่มความสว่างให้ทางเท้า

จากภาพที่ 5-80 เป็นการเพิ่มความสว่างให้กับทางเท้า โดยอาจออกแบบให้ไฟส่องติดกับอาคาร หรือขอบที่มีการเปลี่ยนระดับดังภาพแทนไฟส่องแบบตั้งพื้น

ง) การออกแบบเพื่อลดทอนขนาดป้าย

การออกแบบเพื่อลดทอนขนาดป้าย เป็นการลดทอนขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ลงเพื่อลดพื้นผิวที่ส่องสว่างของป้าย

จากภาพที่ 5-81 การติดตั้งป้ายกับอาคารอาจออกแบบให้มีป้ายขนาดเล็กหลายป้าย เรียงต่อกัน แทนป้ายขนาดใหญ่ โดยเป็นการลดพื้นผิวที่ส่องสว่าง ลดทอนให้ป้ายมีขนาดเล็กลงและมีช่องไฟสำหรับการมองเห็นบริบทหลังป้ายซึ่งจะช่วยให้ลดความเสี่ยงในการเกิดแสงบาดตา



ภาพที่ 5-81 การออกแบบเพื่อลดทอนขนาดป้าย

5.3 ข้อจำกัดของงานวิจัย

1. ข้อจำกัดด้านพื้นที่ศึกษา

งานวิจัยนี้ได้จำกัดพื้นที่ศึกษาเนื่องจากช่วงเวลาในการทำวิจัยมีจำกัด จึงเลือกพื้นที่ศึกษาเฉพาะพื้นที่ย่านสยาม-ปทุมวัน เนื่องจากเป็นตัวอย่างพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองที่มีการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ในรูปแบบที่หลากหลาย โดยไม่ได้ทำการวิจัยในพื้นที่พาณิชยกรรมศูนย์กลางเมืองในย่านอื่น ซึ่งอาจมีข้อค้นพบที่ต่างออกไป

2. ข้อจำกัดด้านการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิค

งานวิจัยนี้ได้มีการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคด้านแสงสว่าง โดยเครื่องวัดแสง (Luminance meter) ซึ่งเป็นวิธีการเก็บข้อมูลเชิงเทคนิคที่สามารถใช้ได้กับผู้รับสารแบบผู้เดินเท้าเท่านั้น งานวิจัยนี้จึงไม่ครอบคลุมผู้รับสารที่ขับขี่ยานพาหนะ ซึ่งองศาการมอง และการรับรู้เมื่ออยู่บนยานพาหนะจะมีความต่างออกไป

3. ข้อจำกัดด้านเนื้อหาการศึกษา

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาวิจัยเกี่ยวข้องกับมลภาวะทางแสงประเภทเดียว เนื่องจากมีระยะเวลาในการศึกษาวิจัยที่จำกัด จึงเลือกการศึกษามลภาวะทางแสงประเภทที่ส่งผลต่อสุขภาวะคนเมืองโดยตรงและเกิดขึ้นมากที่สุด คือประเภทแสงบาดตา และวิเคราะห์โดยการตั้งเกณฑ์ที่ก่อให้เกิดความเดือดร้อนรำคาญจากการศึกษาทบทวนวรรณกรรมและสำรวจพื้นที่เบื้องต้นโดยผู้วิจัย

5.4 ข้อเสนอแนะงานวิจัย

5.4.1 การสร้างเงื่อนไขเพื่อการพัฒนาย่านที่มีภูมิทัศน์แบบป้ายโฆษณา

จากผลสรุปของงานวิจัย มีความสอดคล้องกับกรณีศึกษาในต่างประเทศ โดยย่านที่มีภูมิทัศน์กลางคืนแบบป้ายโฆษณา ควรมีองค์ประกอบหรือเงื่อนไขเชิงกายภาพดังนี้

ย่านภูมิทัศน์ป้ายโฆษณาแบบริมถนนสาธารณะ

1. เป็นย่านที่มีกิจกรรมการใช้งานเชิงพาณิชยกรรมหนาแน่นในเวลากลางวันและกลางคืน

2. เป็นถนนเส้นสำคัญ ที่เป็นกิจกรรมหลักในเวลากลางคืนของย่าน

3. มีทางเท้าที่มีขนาดกว้าง เอื้อกับการเดินที่ดี

4. สัดส่วนการปิดล้อมจากขนาดของเขตทางและความสูงของอาคาร มากกว่า 1:1.3

5. มวลอาคาร และลักษณะด้านหน้าอาคารมีการออกแบบที่คำนึงถึงสัดส่วนมนุษย์

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ย่านภูมิทัศน์ป้ายโฆษณาแบบริมสถานีรถไฟฟ้าและพื้นที่ต่อเนื่อง

เนื่องจากในอนาคตระบบรางจะมีการใช้งานมากขึ้น และมีความสำคัญมากขึ้น การรับสารจากริมสถานีรถไฟฟ้า และพื้นที่ต่อเนื่องโดยการเดินเท้า จึงมีโอกาสได้รับความนิยมมากขึ้นกว่าการรับสารโดยการขับขี่ยานพาหนะ โดยควรมีเงื่อนไขเชิงกายภาพของพื้นที่ดังนี้

1. เป็นย่านที่เป็นจุดร่วมจุดตัดของสถานีรถไฟฟ้า

2. พื้นที่โดยรอบสถานีควรมีกิจกรรมการใช้งานเชิงพาณิชยกรรมหนาแน่น

3. เป็นพื้นที่ห่างไกลจากย่านที่อยู่อาศัยที่อาจได้รับผลกระทบอย่างรุนแรง

4. เป็นพื้นที่ที่มีลักษณะทางกายภาพที่เอื้อต่อการเดินที่ดี มีความสม่ำเสมอของแสงไฟในบริบทตามความต้องการใช้งาน

5. เป็นพื้นที่ที่มีการออกแบบที่คำนึงถึงสัดส่วนมนุษย์ ทั้งในระดับพื้นดินและระดับชานชาลาหรือประมาณระดับอาคารชั้น 1-5

โดยข้อเสนอแนะข้างต้นเป็นเพียงการวิเคราะห์จากผลการวิจัยที่ได้ที่สอดคล้องกับกรณีศึกษาเท่านั้น ซึ่งการสร้างเงื่อนไขของพื้นที่ที่เหมาะสมในการพัฒนาเป็นย่านที่มีภูมิทัศน์กลางคืนแบบป้ายโฆษณา ควรมีการนำไปศึกษาวิจัยอย่างละเอียดต่อไป

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

5.4.2 เกณฑ์ความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ที่เหมาะสมของกรุงเทพมหานคร

เนื่องจากกรุงเทพมหานครยังไม่มีกฎหมายที่ควบคุมความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. จึงมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับการสร้างเกณฑ์เพื่อเป็นมาตรฐานให้กับพื้นที่กรุงเทพมหานครดังนี้

จากคำแนะนำด้านความสว่างป้ายที่เหมาะสมโดยวิศวกรผู้เชี่ยวชาญด้านป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ดร.เอียน เลอวิน (Lewin,2008) สามารถคำนวณได้ตามสมการ ซึ่งเป็นสมการที่ถูกนำไปใช้เป็นเกณฑ์อ้างอิงในการหามาตรฐานค่าความสว่างของป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี.ของสมาคมป้ายโฆษณาในสหรัฐอเมริกา (Outdoor Advertising Association of America หรือ OAAA)

$$L = \frac{D^2 E_v}{S}$$

L = Luminance (cd/m^2) D = Distance (feet)
E_v = Illuminance at the viewer's eye (footcandles)
S = Billboard size (m^2)

โดย L แทนค่าความสว่างป้าย หน่วยเป็นแคนเดลาต่อตารางเมตร (cd/m^2), D แทนระยะห่างระหว่างป้ายถึงจุดมอง หน่วยเป็นฟุต (feet), S แทนขนาดป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. หน่วยเป็นตารางเมตร (m^2) และ E_v แทนค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง หน่วยเป็นฟุตแคนเดิล (footcandles)

Zone	ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (E_v)	ตัวอย่างพื้นที่
E1 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำมาก	0.1	อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่า
E2 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำ	0.3	พื้นที่ชนบท หรือหมู่บ้านเล็กๆ
E3 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบปานกลาง	0.8	เมืองขนาดเล็ก
E4 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบสูง	1.5	เมืองหลวง หรือ เมืองที่มีกิจกรรมกลางคืน

ตารางที่ 5-35 ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง

จากตารางข้างต้น Zone E1 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำมาก เช่น อุทยานแห่งชาติ พื้นที่ป่า และ Zone E2 ย่านที่มีระดับความส่องสว่างโดยรอบต่ำ เช่น พื้นที่ชนบท หมู่บ้านเล็กๆ ซึ่งไม่เหมาะสมในการติดตั้งป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ในหลายประเทศมีการจำกัดการติดตั้งป้ายในเฉพาะพื้นที่ Zone E3 และ E4 เท่านั้น จึงใช้ค่าความส่องสว่าง ณ จุดมอง (E_v) เป็น 0.8 ฟุตแคนเดิล โดยแทนค่าระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง (D) เป็น 3 ช่วงหลัก คือ น้อยกว่า10 เมตร, มากกว่า 10-20 เมตร และมากกว่า 20-30 เมตร โดยไม่นำระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองช่วง มากกว่า 30-40 เมตร และ 40 เมตรขึ้นไปมาใช้ในการคำนวณ เนื่องจากพื้นที่ส่วนใหญ่ที่มีระยะห่างจากป้ายถึงจุดมองช่วงมากกว่า 30-40 เมตร และ 40 เมตรขึ้นไป มักมีจุดมองอยู่ในระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 3 ช่วงแรกด้วย ซึ่งสามารถสรุปการคำนวณได้ดังตารางที่ 5-36

ขนาดป้าย (m^2)	ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง (m)			ค่าเฉลี่ย ความสว่างป้ายที่เหมาะสม
	น้อยกว่า10	>10-20	>20-30	
น้อยกว่า 10	86	344	775	175 cd/m^2
>10-50	17	69	155	
>50-100	9	34	78	

ตารางที่ 5-36 ค่าความสว่างป้ายที่เหมาะสม เมื่อ Ev = 0.8

จากตารางที่ 5-36 เมื่อหาค่าความสว่างป้ายในแต่ละช่วงระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง ตามการแบ่งกลุ่มขนาดป้าย ค่าเฉลี่ยความสว่างป้ายที่เหมาะสมมีค่าเท่ากับ 175 แคนเดลาต่อตารางเมตร จึงมีข้อเสนอแนะเกี่ยวกับเกณฑ์มาตรฐานค่าความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. สำหรับพื้นที่กรุงเทพมหานคร โดยสามารถมีค่าความสว่างสูงสุดได้ไม่เกิน 175 แคนเดลาต่อตารางเมตร ซึ่งนอกจากมาตรฐานด้านความสว่างแล้ว ควรมีการกำหนดเงื่อนไขในเชิงตำแหน่งที่ตั้งร่วมด้วย

5.4.3 ข้อเสนอแนะเพื่อต่อยอดงานวิจัย

เพื่อการต่อยอดงานวิจัย ซึ่งนอกจากการหามาตรฐานด้านความสว่างของป้ายที่เหมาะสมของกรุงเทพมหานครตามวิธีการคำนวณข้างต้นแล้ว ควรมีการศึกษาพื้นที่ศูนย์กลางเมืองในย่านอื่นๆ โดยมุ่งเน้นศึกษาด้านความสว่างในบริบท ในแต่ละประเภทตำแหน่งที่ตั้งและตำแหน่งจุดมอง แล้วทำการทดสอบความรู้สึกเดือดร้อนรำคาญจากการมองไปยังป้ายในรูปแบบบริบทที่ตั้งและบริบทจุดมองที่ต่างกัน ซึ่งอาจทำให้ทราบขีดจำกัดความรับได้ หรือเกณฑ์ของความเดือดร้อนรำคาญของคนไทยที่อาจต่างไปจากเกณฑ์ของต่างประทศ และนอกจากนี้อาจศึกษาเกี่ยวกับการลดผลกระทบจากมลภาวะทางแสงประเภทอื่นๆต่อไป

รายการอ้างอิง

Christian B. Luginbuhl, H. I., & rael, P. S., Jennifer, Tom Polakis. (2010). Digital LED Billboard Luminance Recommendations How Bright Is Bright Enough?

Commission for architecture and the built environment, E. H. (2012). *Large digital Screens in public spaces* Retrieved from http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20110118111542/http://www.cabe.org.uk/files/large-digital-screens-in-public-spaces.pdf

Ginza Design Council. (2015). *Ginza Design Council and Ginza Design Rules*. Retrieved from http://www.ginza-machidukuri.jp/rule/images/rule_council.pdf.

HONG, O. S. (2007). *Design Basis to Quality Urban Lighting Masterplan.* (MASTER OF ARTS (ARCHITECTURE)), NATIONAL UNIVERSITY OF SINGAPORE.

Lewin, I. (2008). Digital Billboard Recommendations and Comparisons to Conventional Billboards http://www.polcouncil.org/polc2/DigitalBillboardsIanLewin.pdf

MatrisLED (Producer). (2015, 26 January 2016). Led Screen Viewing Angle. Retrieved from http://www.matrisled.com/led_screen_viewing_angle.htm

Minolta, K. (Producer). (2015, 01 May 2017). LS-100 Luminance Meter Specification. Retrieved from http://sensing.konicaminolta.asia/products/ls-100-luminance-meter

Santen, C. v. (2006). *Light Zone City: Light Planning in the Urban Context*. Germany: Birkhauser.

Screens magazine (Producer). (2007, 26 January 2016). Modular structure of LED screen. Retrieved from http://www.screens.ru/en/2007/5.html

suncoastleddisplays (Producer). (2014, 26 Junuary 2016). BE INFORMED BEFORE YOU BUY. Retrieved from http://www.suncoastleddisplays.com

The Institution of Lighting Engineers. (2001). Outdoor lighting guide. New York

The National Geophysical Data Center. (2016). Light pollution map. https://www.lightpollutionmap.info

Thompson, A. (2012). Signs and Billboards: What's Legal and What's Not?

Yaham and Axe Integrated Solutions (Producer). (2012, 26 January 2016). LED Display terminology. Retrieved from http://www.yaham.ca/?page_id=129

Zanden, P. v. d. (Producer). (2014, 06 January 2017). Posts tagged horizontal viewing angle. Retrieved from http://pietvanderzanden.weblog.tudelft.nl/tag/horizontal-viewing-angle/?TUD-USE-COOKIES=yes

กฎกระทรวง ว่าด้วยการควบคุมป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้าย ตามกฎหมายว่าด้วยการควบคุมอาคาร พ.ศ.2558 หมวด5 C.F.R. (2558).

เกรียงไกร ภูสอดสี (Producer). (2551, 26 January 2017). แสงและการมองเห็น. Retrieved from http://krootonwich.com/data-3791.html

จิราพร วรแสน. (2550). การยศาสตร์ การมองเห็นและการได้ยิน Retrieved from http://e-book.ram.edu/e-book/a/AE313/ae313-6.pdf

ชำนาญ ห่อเกียรติ. (2540). เทคนิคการส่องสว่าง. กรุงเทพมหานคร: สำนักพิมพ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

ณัชชา เก่งการพานิช. (2554). การประเมินสภาวะสบายตาจากการใช้ *LED media display* ภายในอาคาร. (สถาปัตยกรรมศาสตร์มหาบัณฑิต), จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย. (15)

ปีดิเทพ อยู่ยืนยง. (2555a). กฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงกับการพัฒนาอย่างยั่งยืน. http://www.bu.ac.th/knowledgecenter/executive_journal/july_sep_12/pdf/aw15.pdf

ปีดิเทพ อยู่ยืนยง. (2555b). วารสารมหาวิทยาลัยศิลปากร ฉบับภาษาไทย. กฎหมายสิ่งแวดล้อมและผังเมืองสำหรับการควบคุมมลพิษทางแสง, 32, 164-174. http://www.journal.su.ac.th/index.php/suj/article/view/315

ปุลวิชช์. (2558). สภากทม. จี้ให้กทม. จัดระเบียบป้ายโฆษณา LED และเอาผิดกับป้ายโฆษณาที่ผิดกฎหมาย. จุลสารกรุงเทพมหานคร เดือนตุลาคม.

พรรณชลัท สุริโยธิน. (2554). LED ศักยภาพความสดใสของแสงและสีที่ต้องพิสูจน์. http://www.arch.chula.ac.th/journal/files/article/znyItzeM9eThu95555.pdf

พิจิตรา วงษ์สวัสดิ์ และไพรัช รามเนตร. (2555). มลพิษทางแสง. ข่าวสารอากาศและเสียง, ปีที่5 ฉบับที่1, 10-11.

กำหนดบริเวณห้ามก่อสร้างดัดแปลงอาคารประเภทป้ายหรือสิ่งที่สร้างขึ้นสำหรับติดหรือตั้งป้ายในพื้นที่บางส่วนในท้องถิ่นกรุงเทพมหานคร พ.ศ.2549 (2549).

สมาคมไฟฟ้าแสงสว่างแห่งประเทศไทย. (2553). ความรู้พื้นฐานด้านแสงสว่าง.
http://www.tieathai.org/know/general/general0.htm

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ภาคผนวก

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 1,2,3 และ 4

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
1,2,3,4	197.7	188.2	176.3	16.88	74.38	64	119.85
	21.1	21.45	118.8	114	144.5	113.4	
	70	111.5	39.93	191.4	192.3	101	
	62.85	208.8	5.39	50.92	31.12	32.93	
	193	122	58.6	4.93	5.71	155.2	
	44.08	86.29	65.46	87.3	113.1	30.65	
	116.5	69.38	106	23.75	36.7	17.37	
	111.9	28.6	149.2	153.9	67.12	76.17	
	264.6	144.7	6.38	458.1	439	216.3	
	389.7	190.5	153.6	2	11.8	5.5	
	81.97	171.3	198.9	157.3	316.7	199.7	
	71	97.73	1.89	2.04	161	442	
	372.7	150.7	31.03	36.22	151	15.61	
	130.4	111.7	58.13	319.7	110.5	202	
	269.3	165.9	97.14	223.2	66.37	116.7	
	122.4	117.7	54.7	311.4	311.6	29.69	
	47	61.71	27.05	20.65	7.34	1.96	
	13.7	49.64	305.4	201.6	196.3		

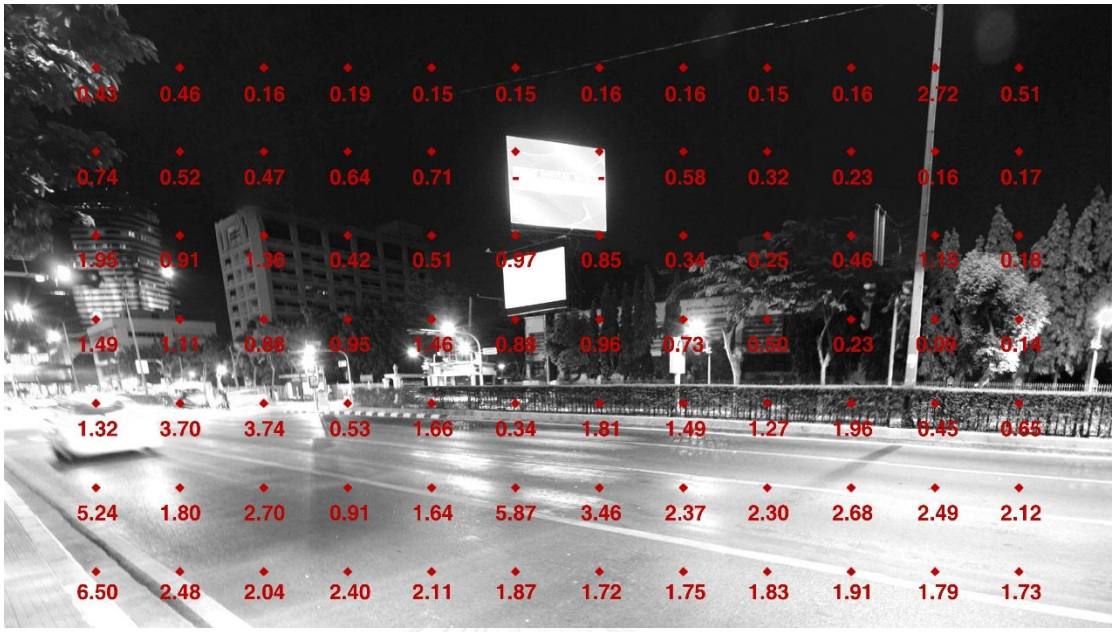
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 1, 2, 3 และ 4 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 40 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.44 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 1, 2, 3 และ 4 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 45 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.63 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 2 และ 3 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 45 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.36 cd/m^2

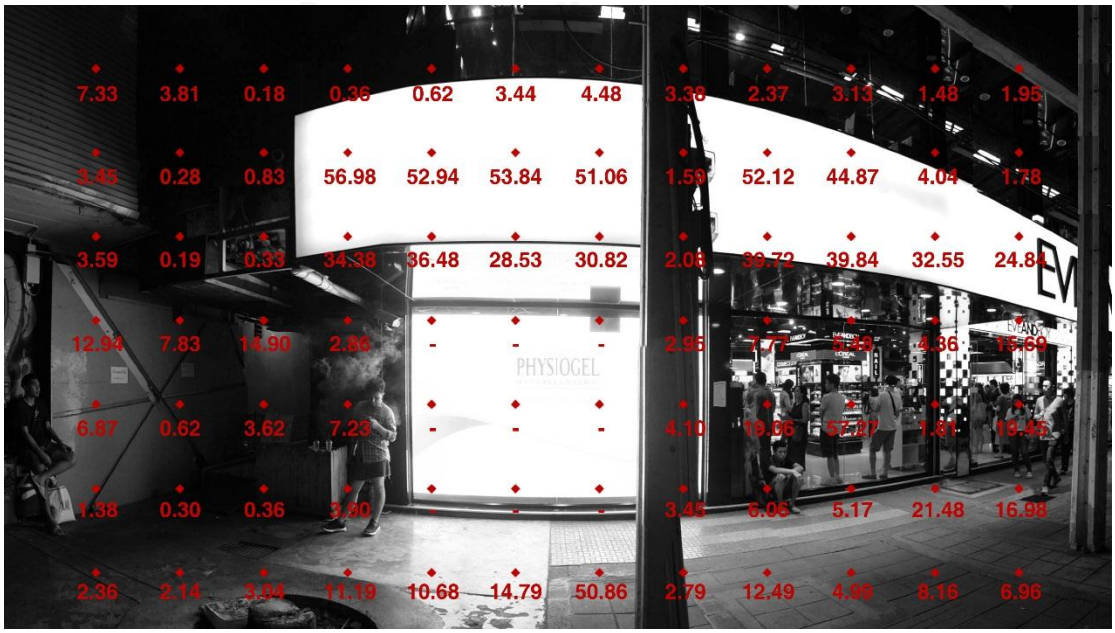
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 2 และ 3 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 50 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.99 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 5

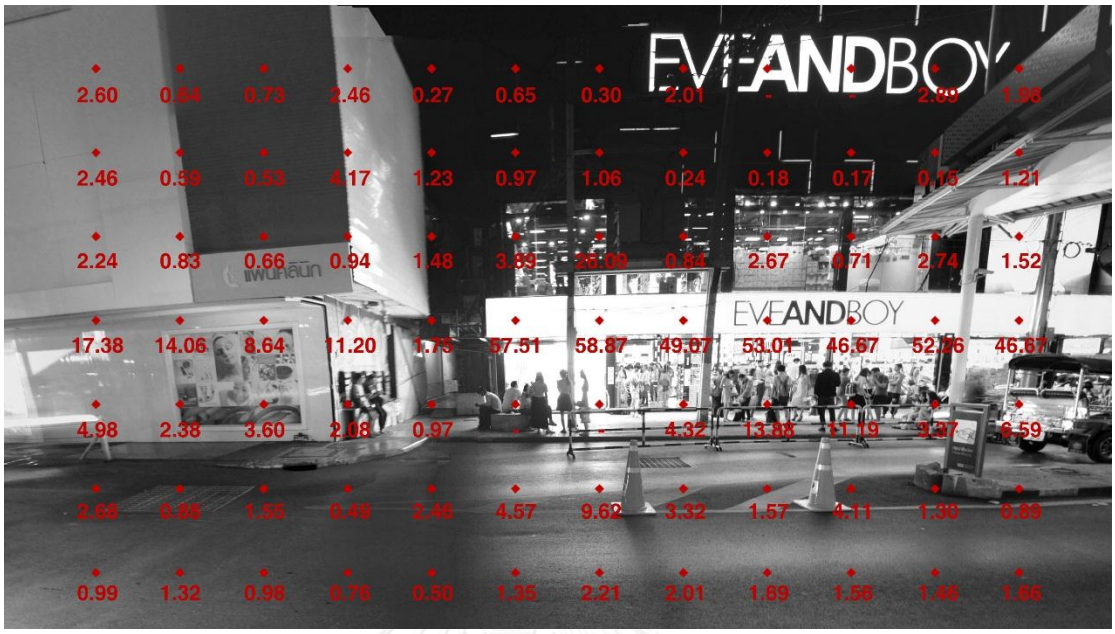
เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
5	1021	1934	1364	2698	3088	679.3	1103.92
	356.7	1290	1002	190.4	179.4	654.4	
	456.21	1562	1505	1196	2743	1450	
	453.6	77.43	39.04	98.76	88.72	123.1	
	987.4	108.4	111.5	5.43	3.67	98.81	
	189	322.4	67.2	356.8	1671	1089	
	1345	162.3	167.8	874.3	45.32	78.65	
	1201	1678	834	1176	100.6	122.6	
	1654	2145	1621	2417	2089	1709	
	203.7	33.56	2098	367.1	1982	872.1	
	1023	1290	1572	1903	1783	1462	
	1001	1725	1052	1623	1209	600.7	
	1341	2110	1352	1672	1442	3021	
	1209	1721	1167	3001	1827	2385	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 5 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 13.52 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 5 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 8.2 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 6

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
6	1283	830.4	1543	1606	1946	1281	1005.91
	1311	324.5	622.4	1661	1403	945.6	
	1216	733.3	1443	1262	613.8	1095	
	1233	483.1	486.3	500.6	592.2	389.2	
	92.57	543.7	1719				

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 6 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 40 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 5.38 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 6 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 50 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.24 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 7

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
7	35.32	78.53	24.55	7.153	22.34	5.72	49.37
	73.15	78.6	61.29	98.91	37.87	78.18	
	62.57	62.03	53.09	52.75	35.21	21.42	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 7 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 35 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.3 cd/m^2

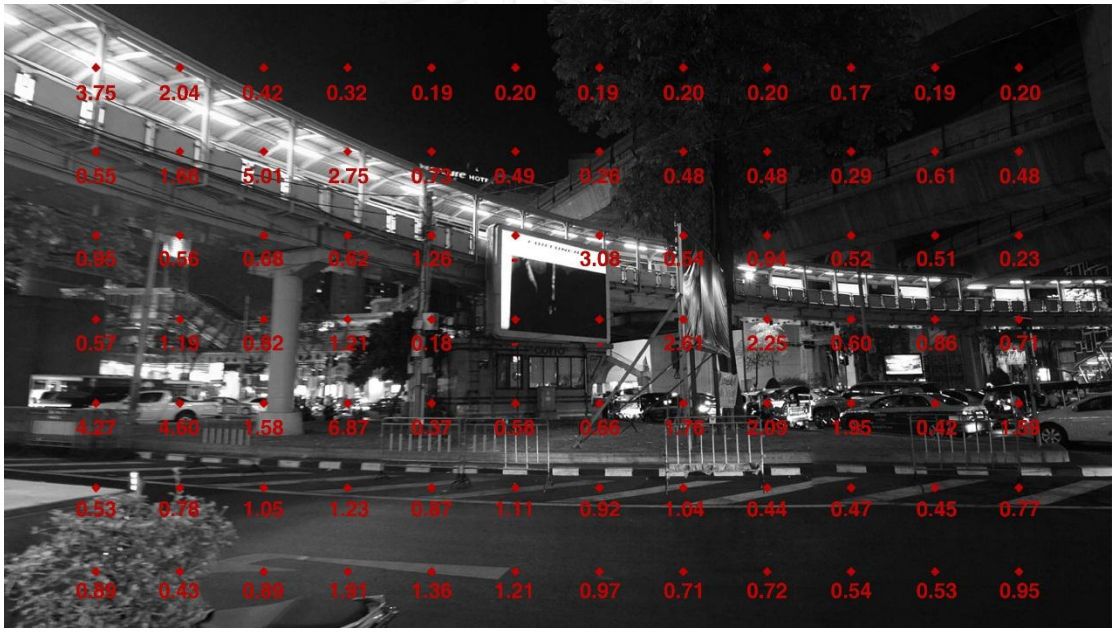
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 7 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 40 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.32 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 8

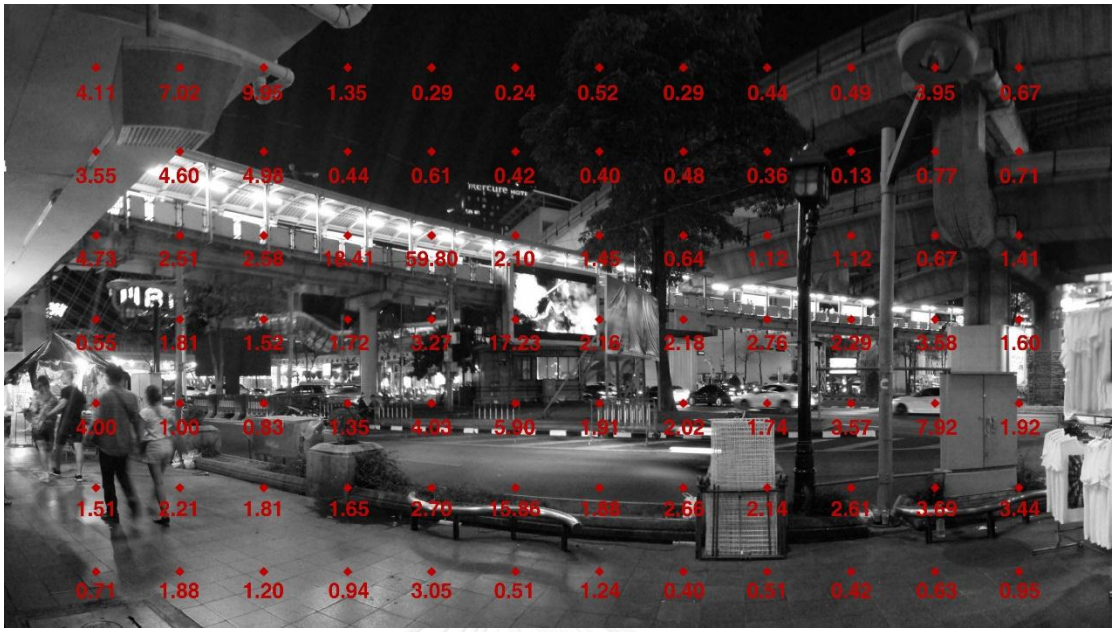
เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
8	96.5	60.3	77.9	76.2	5.43	25.9	42.27
	9.43	28.9	87.6	35.33	48.9	88.2	
	64.44	67.05	53.21	53.89	21.99	41.02	
	21.8	22.09	34.75	19.3	23.7	44.12	
	13.24	11.5	25.1	24.87	43.12		

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 8 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.12 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 8 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.27 cd/m^2

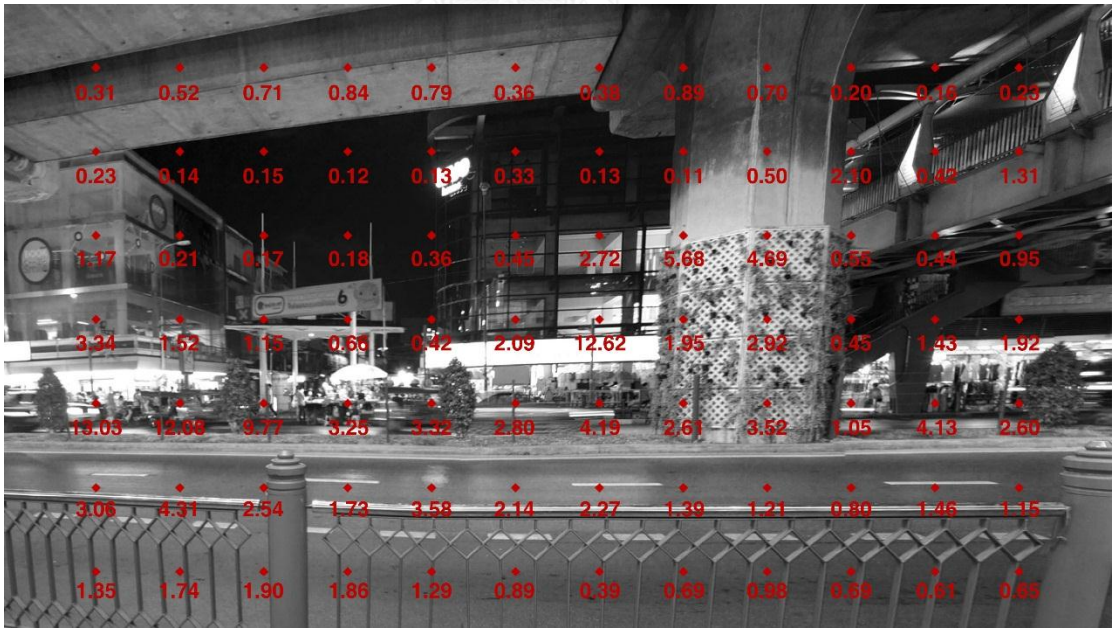
ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 9

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
9	272	58.07	193.6	83.03	256.8	232.2	162.66
	86.53	79.73	73.9	127	243.5	113.7	
	108.7	314.4	70.77	179	310.2	312.3	
	307.1	315.1	86.29	76.96	66.24	83.31	
	84.9	228.9	85.3	315	168.8	114.7	
	54.2	312.7	30.5	206.4	307.7	303.2	
	33.5	311.9	310.9	102.6	63.73	54.7	
	84.84	84	84.11	82.7	193.4	40.3	
	225.9	113.5	113.1	243.9	162.2	314.4	
	312.4	312.3	303.6	54.4	40.04	78.5	
	42.9	58.35					

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 9 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 5 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.16 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 9 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 30 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.92 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 10 และ11

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
10,11	2620	3270	2731	858.9	989.6	413.6	1518.5
	284.9	508.3	147.6	144	438.9	1972	
	1913	718	1096	3139	1742	2923	
	1490	2657	1695	2489	1978	1389	
	3129	2482	2567	2753	3041	1025	
	1084	2111	2361	2732	1877	310.9	
	446.6	2106	538.7	519.3	432.8	394	
	447.4	496	1004	542.3	2568	1831	
	2485	2392	2898	2403	1054	2453	
	1183	1617	2246	1923	2498	1645	
	1480	1433	1410	923.1	1906	1068	
	1901	31.71	30.53	173.2	492.6	427.2	
	1501	1939	2010	1121	1216	1353	
	1501	1452	1663	1690	2189	524.3	
	414.5	828.8	110.4	3476	7410	502	
	418.1	221	658.9	775.7	615.4	1663	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 10 และ11 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 35 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 12.42 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 12

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
12	2230	1364	1303	1543	1468	278.9	1242
	1459	3088	2220	1450	1162	1420	
	959.5	1195	2797	214.6	134.3	1581	
	435.5	77.61	1134	421.5	912.2	883	
	1242	471.9	1123	1.74	1624	1964	
	196	2322	2486	2648	1449	1235	
	2233	1192	1768	1438	1595	102.5	
	893	1401	1140	3169	753.3	745.1	
	2156	1786	884.9	841.6	945	788.2	
	1012	679.7	250.7	796.1	1076	1802	
	559.2	503					

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 12 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 30 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 17.82 cd/m^2

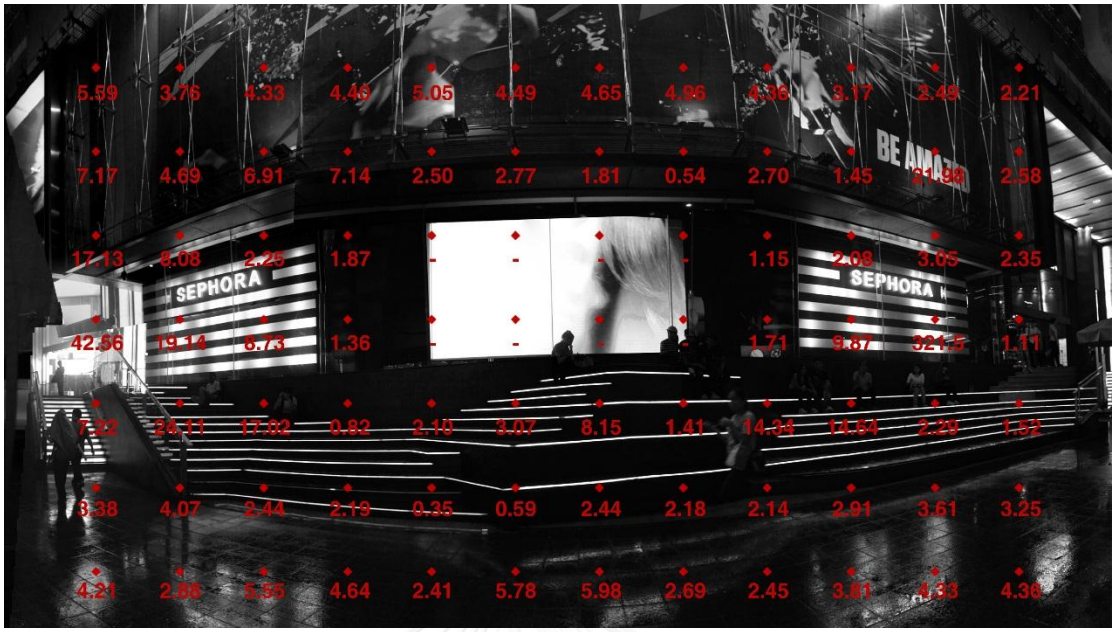
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 8 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 35 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 8.9 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 10 และ11

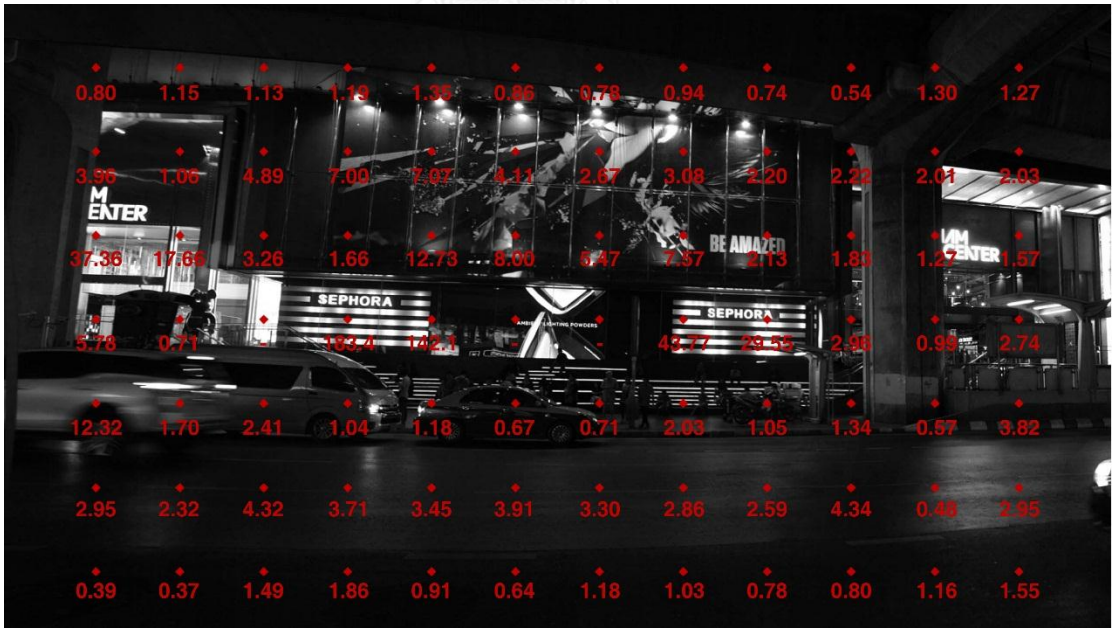
เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
13	232.07	159.1	353.6	78.39	194.25	135.79	211.7
	226.86	136.35	605.5	237.7	197.5	100.4	
	165.78	162	65.93	54.95	189.85	111.9	
	349.2	187.67	147.4	104.6	144.3	550.13	
	719.3	710.6	118	184.14	172.42	127.695	
	80.78	64.5	153.49	107.7	330.9	228.9	
	173.9	595.7	468.5	73.3	77.59	81.5	
	58.61	401.1	181.4	120.5	187.8	276.2	
	29.94	225.4	126.7	159	30.52	558.2	
	458.1	41.02	52.34	96.05	32.48	306.6	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 13 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 9.62 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 13 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 30 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 8.63 cd/m^2

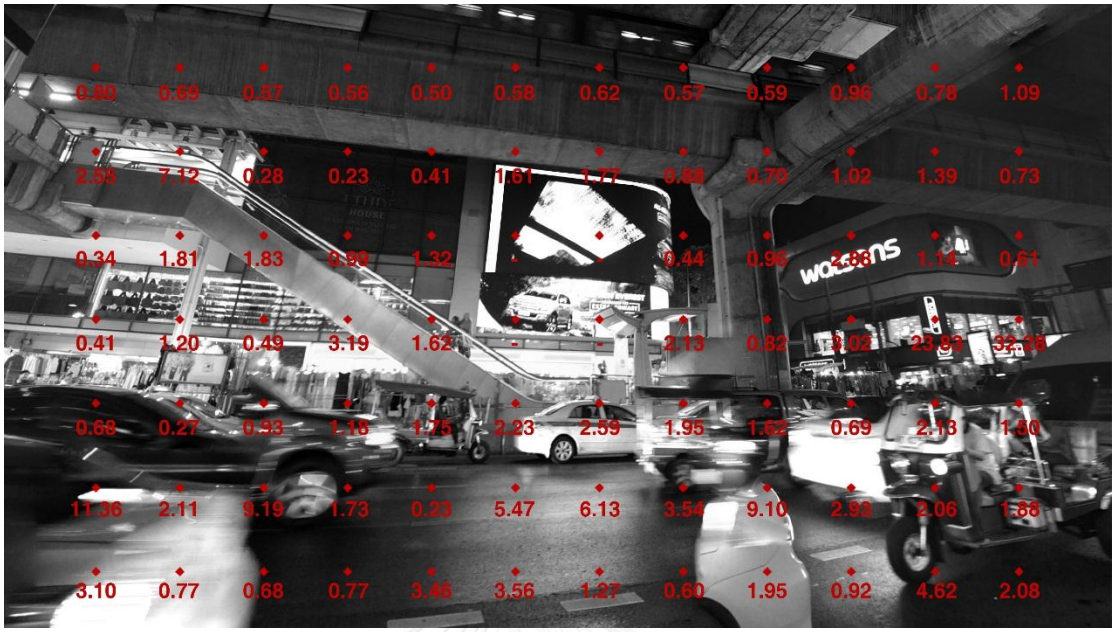
ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 14

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
14	13.08	43.01	1.2	13.46	59.48	77.48	100.12
	90.53	82.96	97.2	171.4	201.7	205.8	
	215.4	220	222	83.89	58.87	57.4	
	119.5	185.7	62.7	113.5	116	157.6	
	122	74.15	178.5	154.4	186	115	
	114	112.4	182	19.84	13.75	48.67	
	10.71	31.35	147.8	162.5	184.7	202.1	
	210.6	220.9	220.9	21.3	46.5	40.5	
	14.5	10.8	36.9	81.47	17.5	52.1	
	154	159	90.47	50.9	100	43.1	
	0.9	99.92	72.36	51.1	42.3	1.5	
	15.18	125.4	18.41	42.78	30.8	55.1	
	37.5	194.3	201	194.2	173.9	192.4	
	196.7	90.09	72.33	29.53	71.3		

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 14 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 12.42 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 14 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 30 เมตร

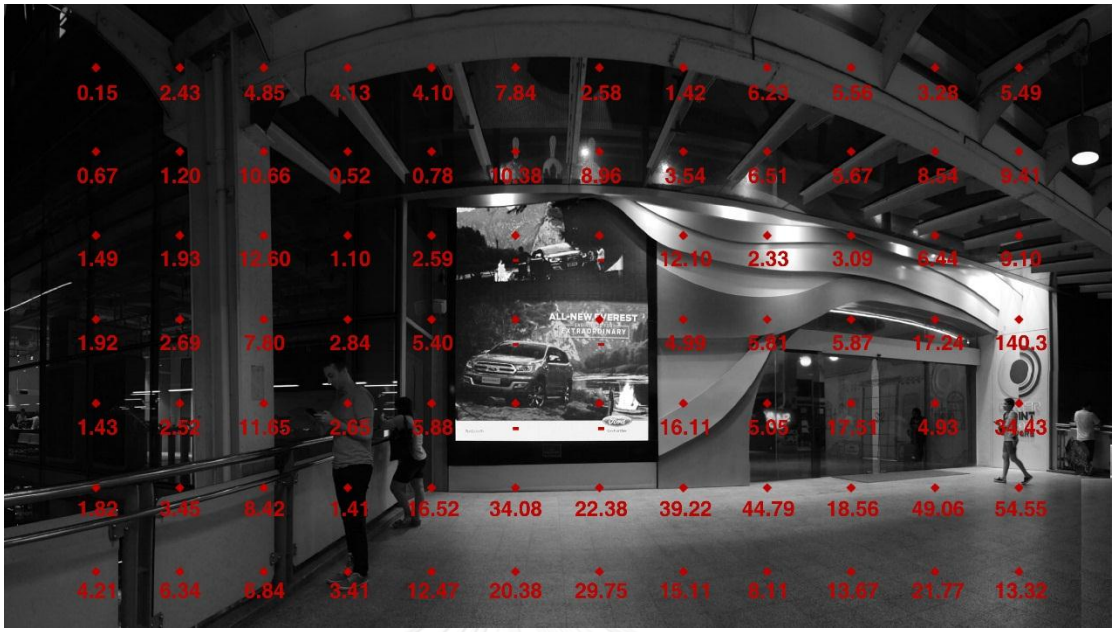


ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.11 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 15

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
15	77.92	82.5	42.13	123.9	124.6	127.31	71.39
	95.93	121.2	125.6	125.9	99.53	126	
	125.3	109.7	39.99	40.9	107	108.27	
	6.5	50.15	32.46	12.7	14.5	16.2	
	17.4	51.44	53.37	48.96	50.22	2.31	
	43.69	28.48	48.33	75.4	17.75	9.7	
	22.65	23.32	123.8	127.4	23.09	77.3	
	84.9	28.38	29.6	105.7	106	105	
	106.4	106.4	107.7	34.63	95.15	87.02	
	81.5	126	27.05	49.8	32.4	29	
	125.3	19.46	123.7	123.4	125	125.6	
	17.19						

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 15 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 11.72 cd/m^2

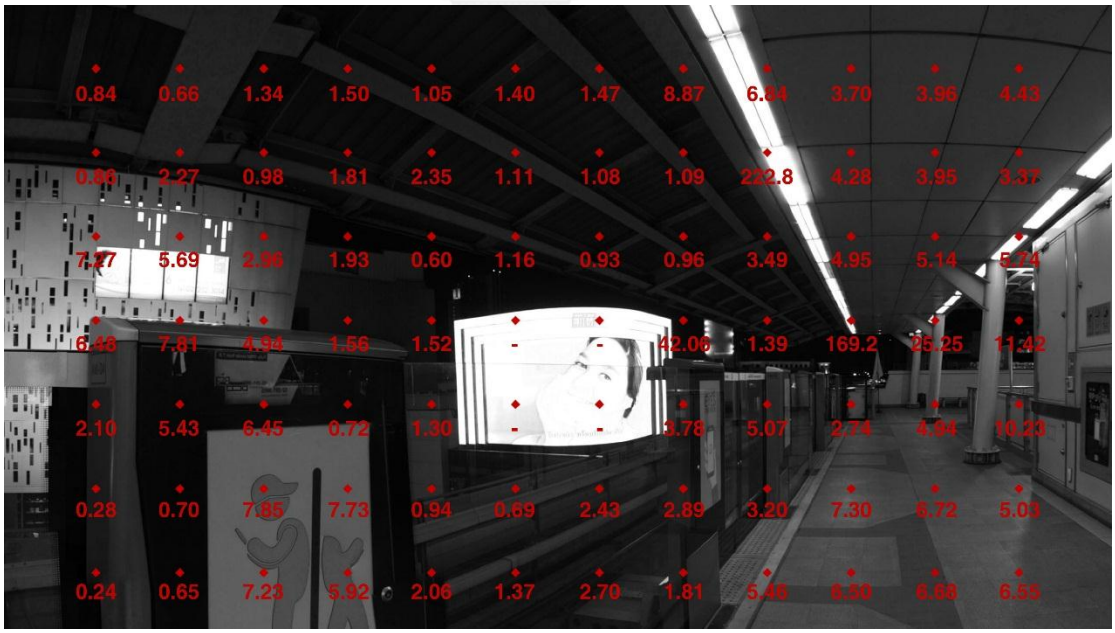
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 15 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 6.93 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 16

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
16	22.95	137.1	116.9	30.7	28.3	105.7	99.58
	12.6	103.1	206.1	127.7	187.9	165.3	
	182	164.9	136.6	64.49	30.6	8.9	
	66.01	72.48	116	15.11	47.34	79.62	
	13.45	103	113.2	129.4	134.8	65.68	
	140.2	167.4	165.2	79.03	47.4	125.2	
	117.4	88.9	73.83	46.78	6.75	64.11	
	12.23	178.3	176.4	175.4	5.4	65.5	
	186.1	176	174.5	57.53	57.9	66	
	160.1	162.7	117.7	93.7			

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 16 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 9.17 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 16 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 50 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 5.47 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 17 และ18

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
17,18	250.7	154.75	79.6	139.12	156.3	131	128
	57.87	132.6	184	139.2	112	114.6	
	156.2	77.92	106.8	208.7	104.1	166.56	
	26.71	58.06	46.63	200.7	97.75	164.7	
	70.9	79.43	8.725	64.44	48.93	55.57	
	272.4	220.7	286.7	41.78	60.24	19.8	
	192.5	153.9	203.3	261.5	180.7	36.29	
	124.9	195.6	89.98	237.2	29.1	58.86	
	32.59	118	48.87	91.28	70.23	98.61	
	40.6	278.1	233.7	115	259.9	130.8	
	262.6	264.7	224.1	2.6	180	181.3	
	65.38	29.18	72.35	203.2	68.79	183.2	
	22.44	20.63	33.8	79.54	29.51	308.4	
	250.7	40.7	72.71	21.26	33.42	283.1	
	221.1	176	273.1	82.71			

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 17 และ18 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 45 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.12 cd/m^2

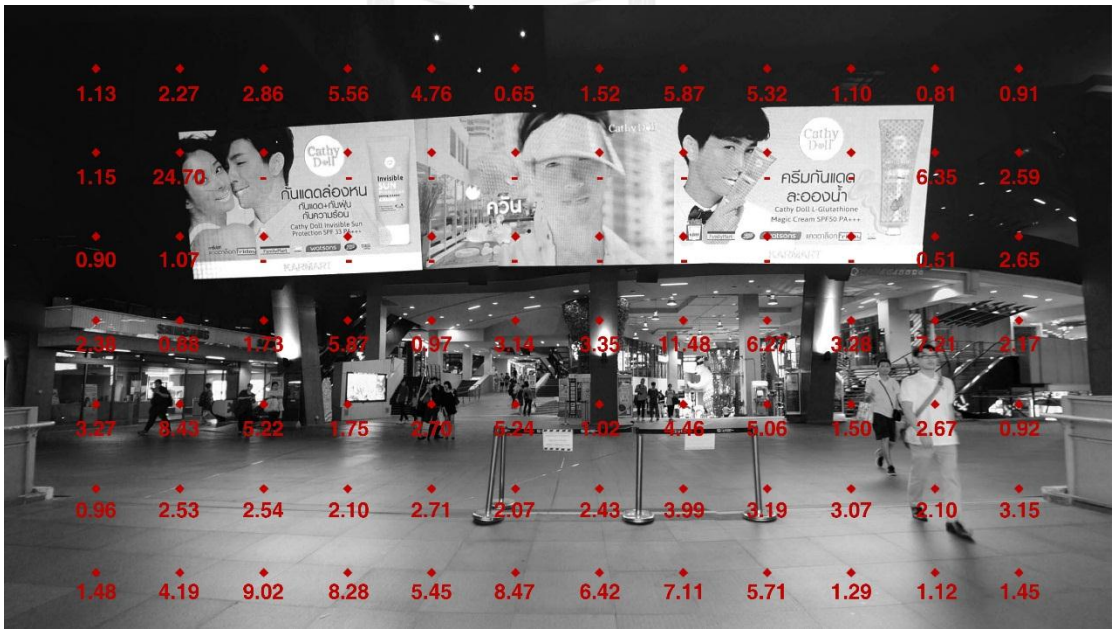
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 17 และ18 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 65 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.27 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 19

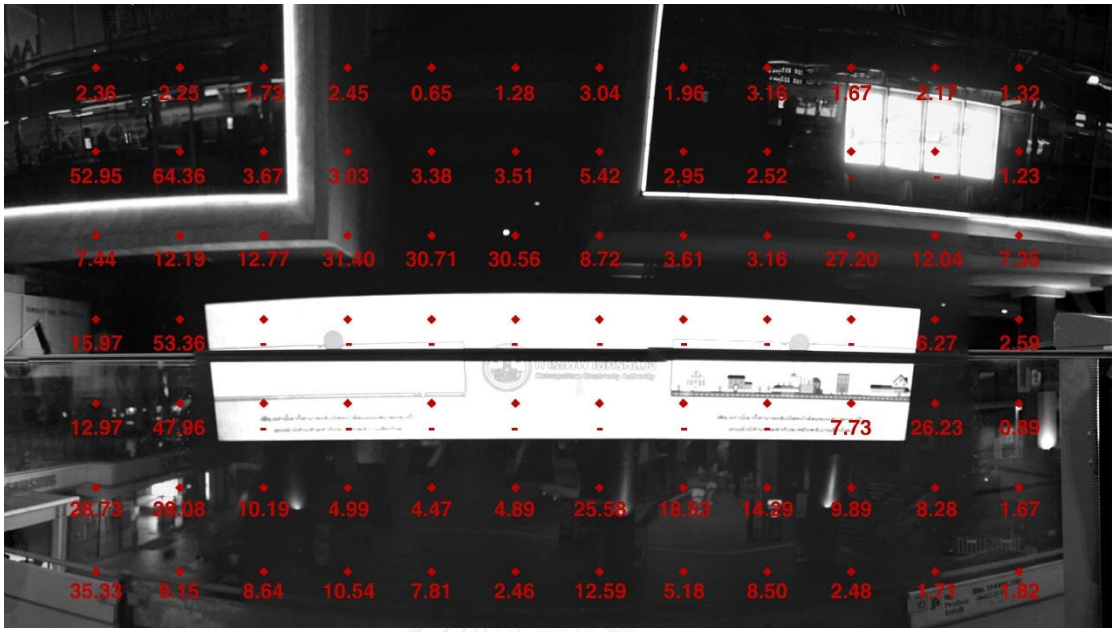
เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
19	113.8	291.4	360.8	337.7	372.7	289	201.45
	248.4	266	78.47	356.5	139.3	155.8	
	135.9	216.9	154.3	120.7	176.8	252.3	
	125.8	273.5	167.5	301.9	272.1	96.95	
	254.3	191.4	192.3	186.9	343.5	281.6	
	96.63	198.5	163.7	113.4	144.6	245.6	
	173.1	150.6	40.95	56.5	217.7	331.6	
	209.4	95.12	31.82	354.2	341.2	316.8	
	213.2	38.49	337.3	86.69	318.2	373.8	
	137.5	330.9	119	145.3	240.2	117.3	
	280.8	277.8	134.7	204	207	286.7	
	48.85	21.26	199.6	78.84	80.65	115.4	
	37.07	330.4	218.6	260.1	236.4		

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 19 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร



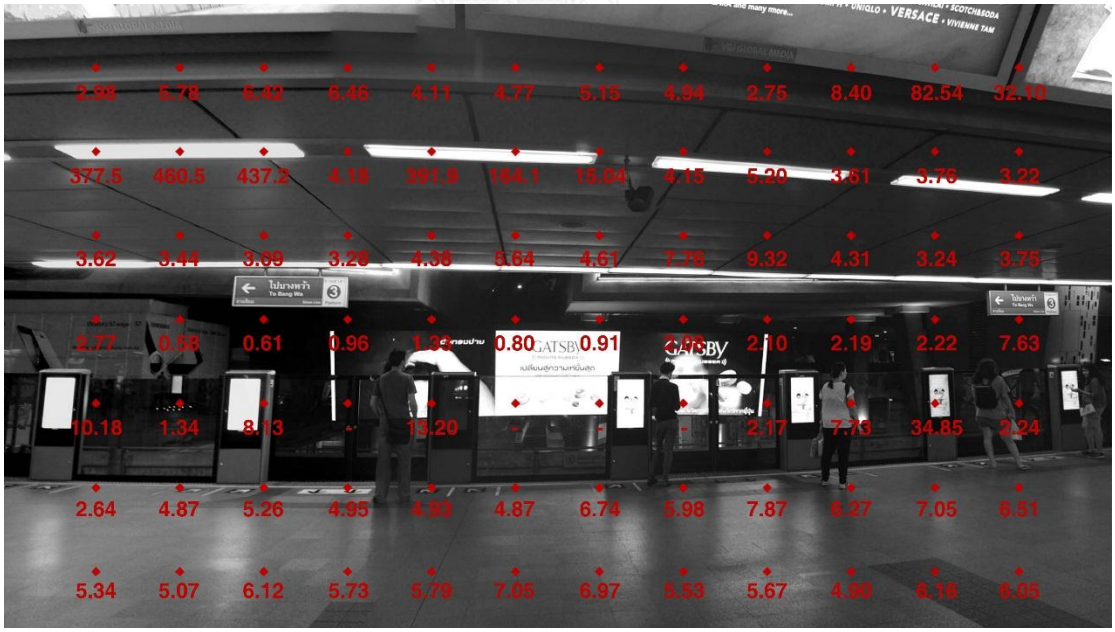
ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.91 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 19 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 40 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 12.86 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 19 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 50 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 29.19 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 20

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
20	66.3	79.05	120.4	113.8	116.3	117.9	71.24
	126.7	51.21	149	28.7	37.06	103.4	
	127.3	55.12	10.11	80.79	26.2	39.79	
	26.56	13.4	73.2	67.7	32.67	70.08	
	64.15	65.2	62.65	68.39	65.65	58.3	
	56.3	71.16	66.98	40.3	54.16	19.49	
	8.44	53.05	31.3	16.72	96.9	90.6	
	16.3	42.87	61.75	52.79	42.04	91	
	95.03	9.02	16.29	77.55	28.11	32.88	
	35.8	33.64	39.8	40.31	8.8	131.2	
	126.3	78.35	131.8	140.3	120.2	138.5	
	139.9	142.8	35.3	143.7	156.7	128.3	
	113.7	98.01					

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 20 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.87 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 20 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 30 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.3 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 21 และ 22

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
21,22	61.22	83.94	154	111	53.49	220.6	213.89
	167	271.5	132.7	260.6	267.8	182.6	
	144.7	63.1	236.8	337	383.2	38.24	
	195.8	354.2	375.8	493.5	387.6	444.8	
	4.304	1.94	6.77	3.154	7.1	3.46	
	205.1	208.6	384.4	384.6	384.7	374.6	
	185.8	192.2	139.9	454	323.5	196.7	
	419.8	416.5	293.2	364.5	279.7	127.6	
	199.7	104.7	117.7	296.3	76.3	76.4	
	50.08	291.6	113.7	7.84	26.35	37.56	
	498.8	363.9	327.9	293.1	237.8		

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 21 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 5 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.93 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 21 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.74 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 21 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 7.91 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 22 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 5 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 9.54 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 22 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 9.04 cd/m^2

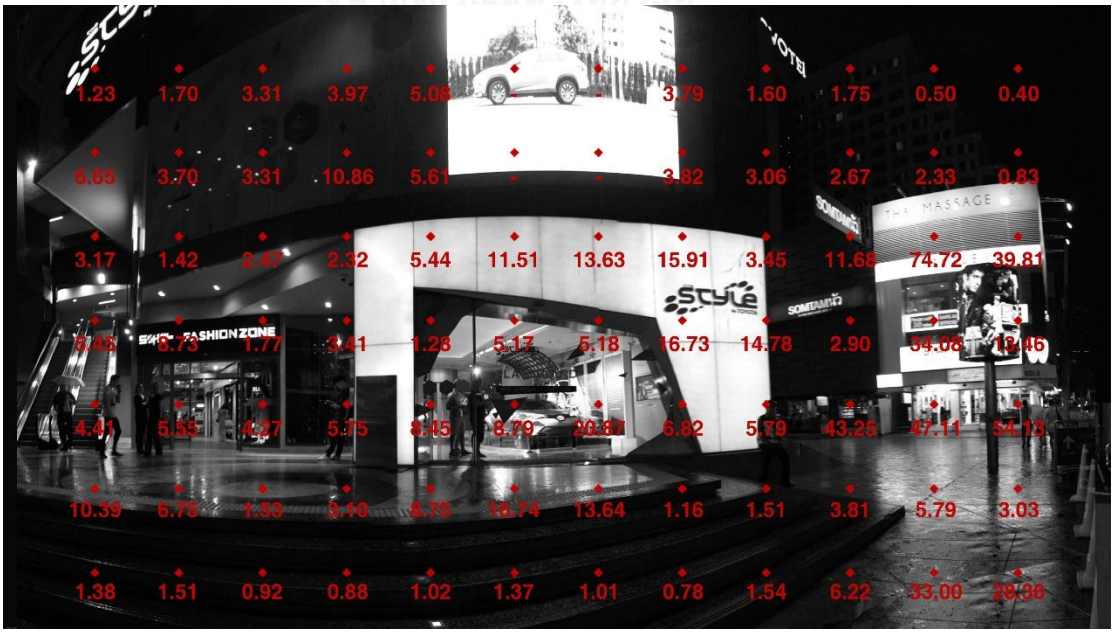
ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 22 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 10 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 23

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
23	939.5	130.3	345.8	519.4	1176	1644	1479.8
	1374	337.4	185.9	40.25	153.6	364.4	
	721.3	865.6	3069	360.3	862.5	111.5	
	2234	185.5	4413	4147	4196	1760	
	994.2	714.1	824.3	673.5	4264	3625	
	2039	175.9	4.9	234.4	645.5	489.6	
	352	771.3	1702	4226	3487	804.4	
	845.7	3934	2036	313.2	299.9	363.4	
	838.9	1321	845.7	89.6	766.1	371.4	
	817.3	1578	2966	3503	550.3	452.9	
	2367	257.9	364.3	2244	245.4	4415	
	4403	206.4	4149	1999	3874	3965	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 23 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 9.2 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 23 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร

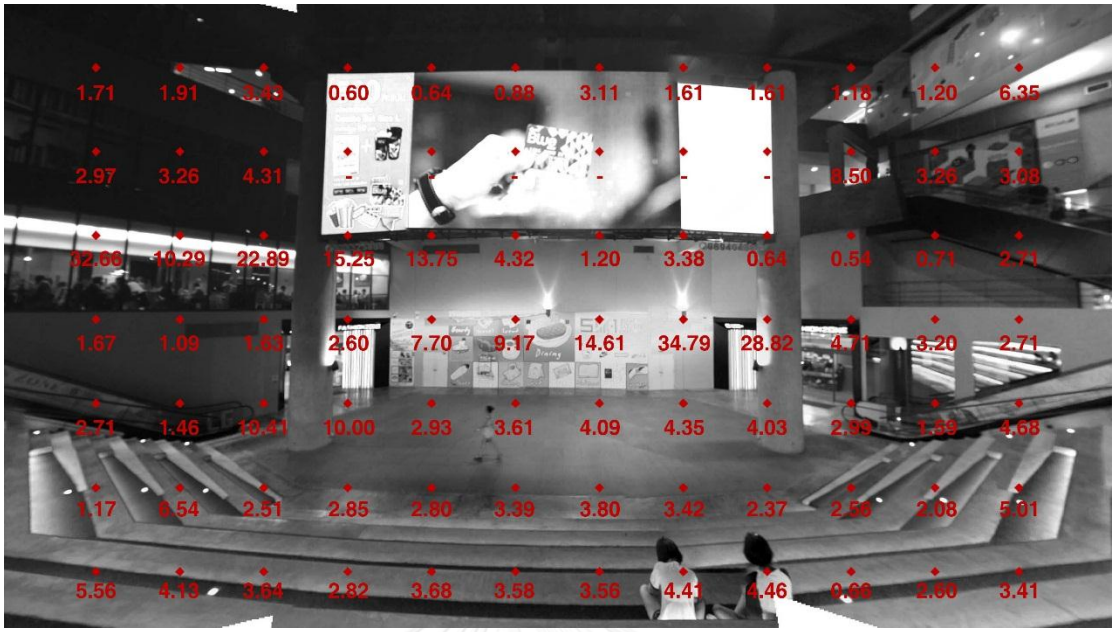
ความสว่างบริบทเฉลี่ย 16.61 cd/m^2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 24

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
24	57.58	59	244.2	66.86	180.8	7.86	177.24
	135.6	176.9	194.2	150	54.5	4.63	
	287.6	342.5	189.3	170	218.5	185.1	
	502.4	480.5	83.8	268.9	455.6	304.7	
	54.63	1.62	33.15	124.4	77.24	162.7	
	68.23	30.6	308.1	304.7	307.9	162	
	52	54.3	162.9	152.7	30.33	377.1	
	97.7	67.4	265.9	30.29	493.4	424.7	
	229.3	222.4	208.4	226.3	225.2	199.7	
	154.2	280.9	1.3	257.1	47.47	20.52	
	393.2	199.9	162.8	137.7	197.7	37.7	
	7.37	8.33	32.6	33.3	65.8	449	
	200.6	233.7	233.8	126.3	152.7	154.1	
	47.83	1.18	2.08	120	208.8	265.2	
	44.5	45.16	257.9	102	245.5	60.69	
	202	137	120	345.7	340.3	290	
	69.24	37	6.24	253.7	140	70.9	
	221.3	133.3	205.5	165.1	185.5	258.9	
	14.27	73.66	289.6	353.4	249.5	351.5	
	324.8	323.3	265.7	304.5	281.5	289.8	

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 24 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.91 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 24 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 12.86 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 24 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 40 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 29.19 cd/m^2

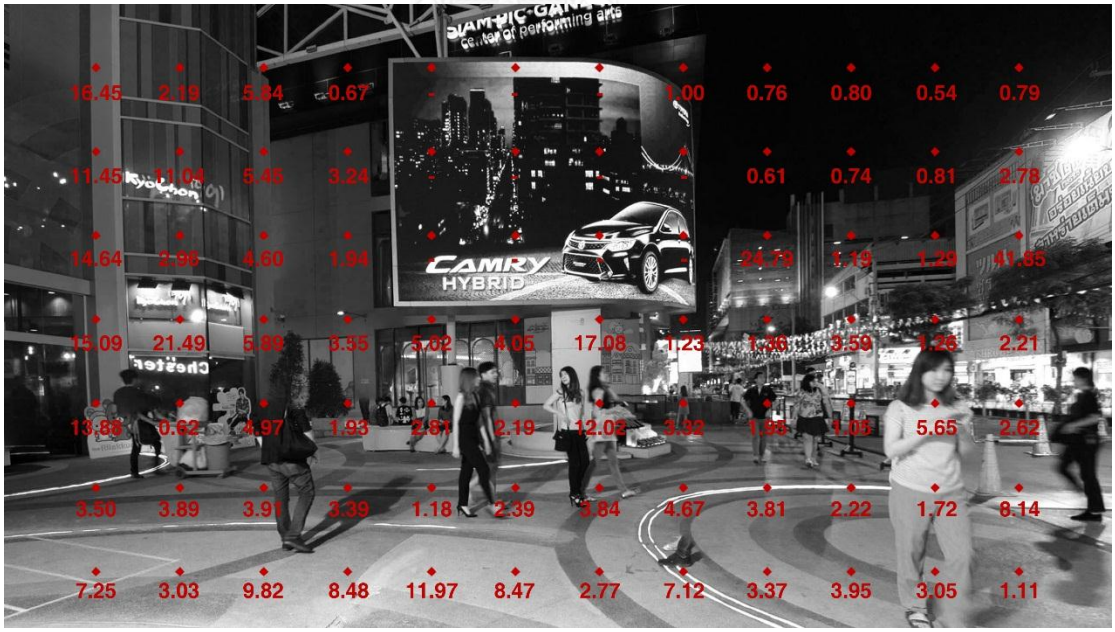
ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 25

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
25	12.63	159.1	66.51	111.2	60.53	59.4	99.45
	162.5	159.1	67.74	88.58	11.43	77.82	
	77.23	108.2	95.77	103.3	153.7	123.4	
	88.33	110.3	116.7	132.3	30.2	148	
	93.3	194	120.1	99.88	101.9	77.4	
	12.65	99.78	141.9	56.55	137.5	111.1	
	55.5	72.3	4.98	83.4	96.3	27.34	
	33.7	40.8	120	72.6	116.3	161.3	
	10.4	123.6	109.2	132.2	130.2	144.4	
	143.2	54.2	129.9	31.65	168.6	33.03	
	91.03	56.85	74.11	137.6	188	181.1	
	181.3	167.9	77.92	129.1	46.8	89.25	
	186.6	188.8	117.8	62.17	63.07	75.08	
	101	75.11					

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 25 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 5 เมตร

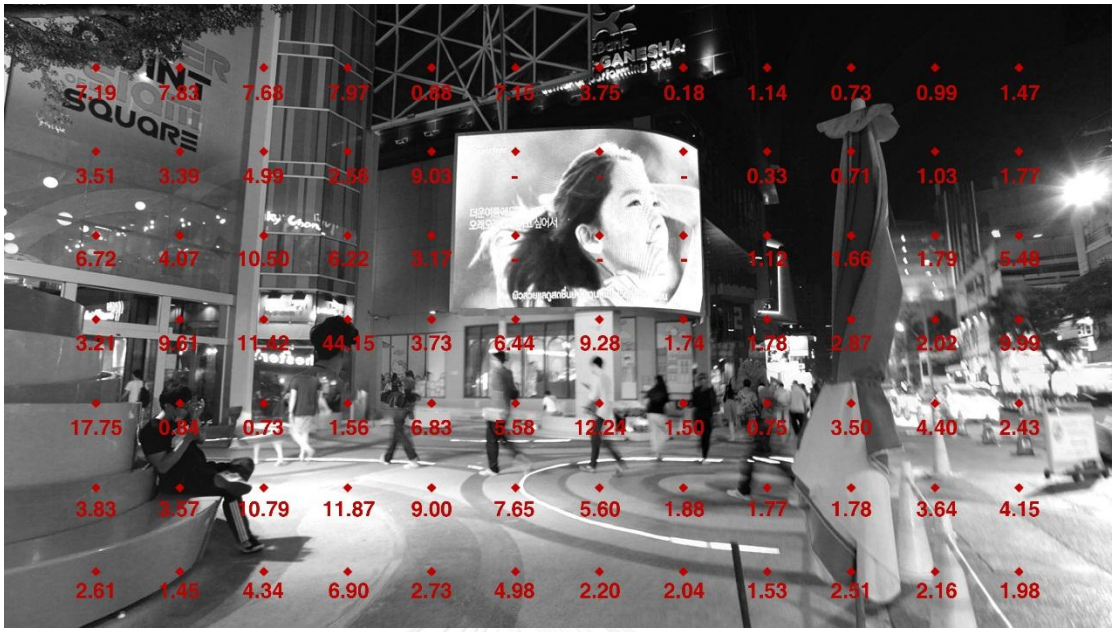
ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.32 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 25 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 10 เมตร



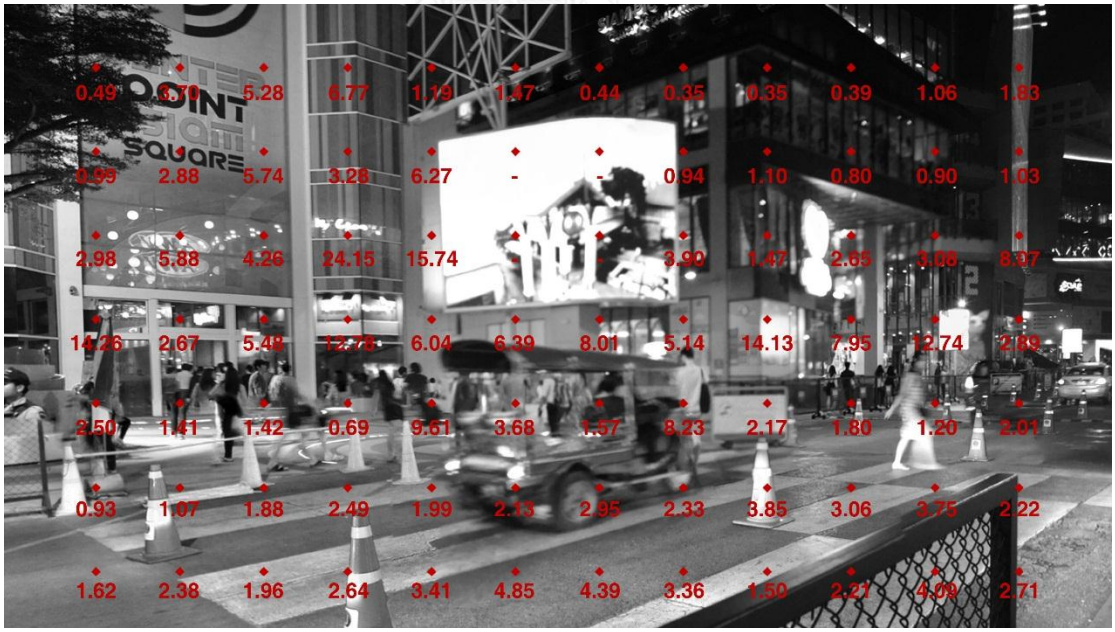
ความสว่างบริบทเฉลี่ย 5.61 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 25 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.48 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 25 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.97 cd/m^2

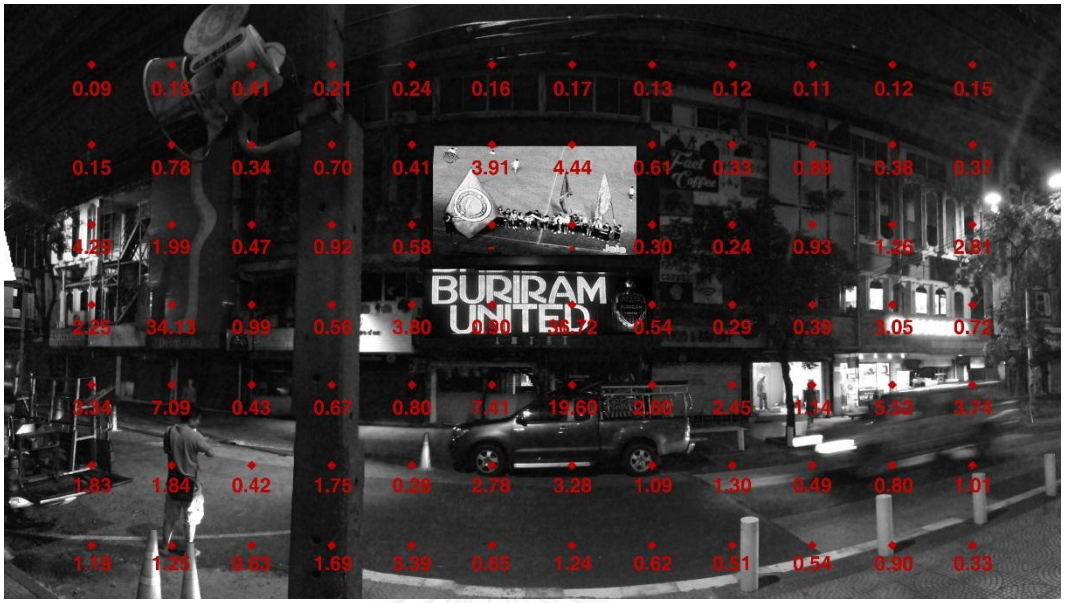
ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 26

เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
26	95.53	19.36	32.76	132.6	21.43	26.3	76.24
	41.39	93.12	65.33	33.08	47.8	28.46	
	20.8	111.2	33.25	21.29	22.99	133.2	
	114.6	112.6	78.53	81.1	79.37	171.4	
	183.8	121.1	113.22	40.17	35.26	25.33	
	26.47	98.59	131.8	33.4	46.98	14.8	
	12.54	48.43	32.7	21.13	41.1	43.2	
	44.6	27.9	38.4	88.8	111.7	46.54	
	157.5	179.4	181.6	182.9	172.8	132.5	
	120.5	58.9	115.3	99.56	53.9	48.8	
	82.6	122.9	48.5				

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 26 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร

ความสว่างบริบทเฉลี่ย 1.37 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 26 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร

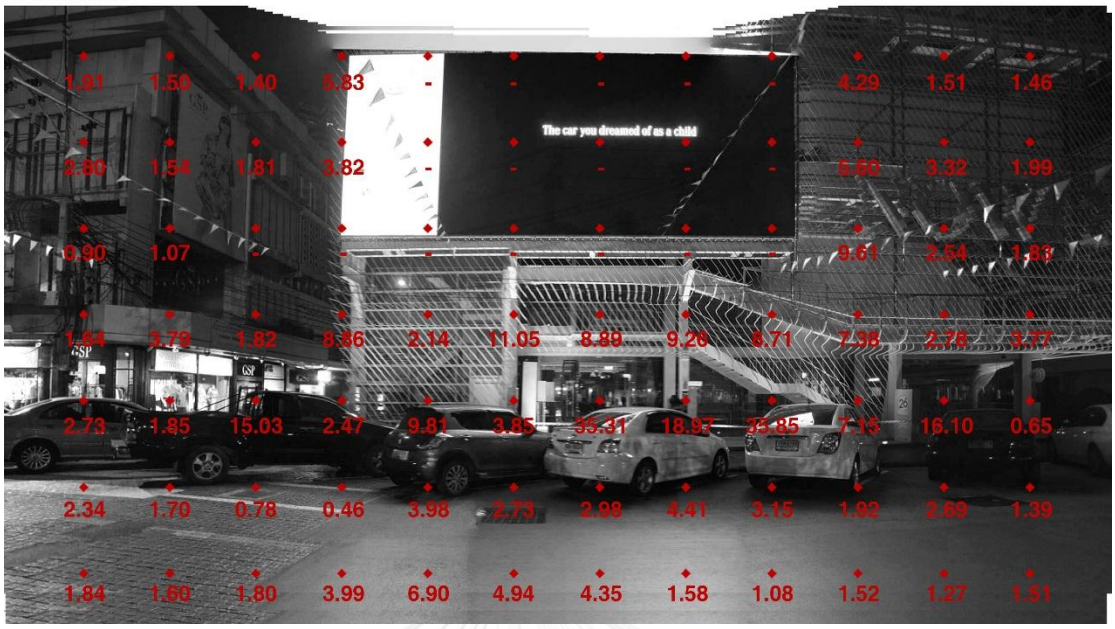


ความสว่างบริบทเฉลี่ย 2.44 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างป้ายโฆษณาแอล.อี.ดี. ป้ายที่ 27

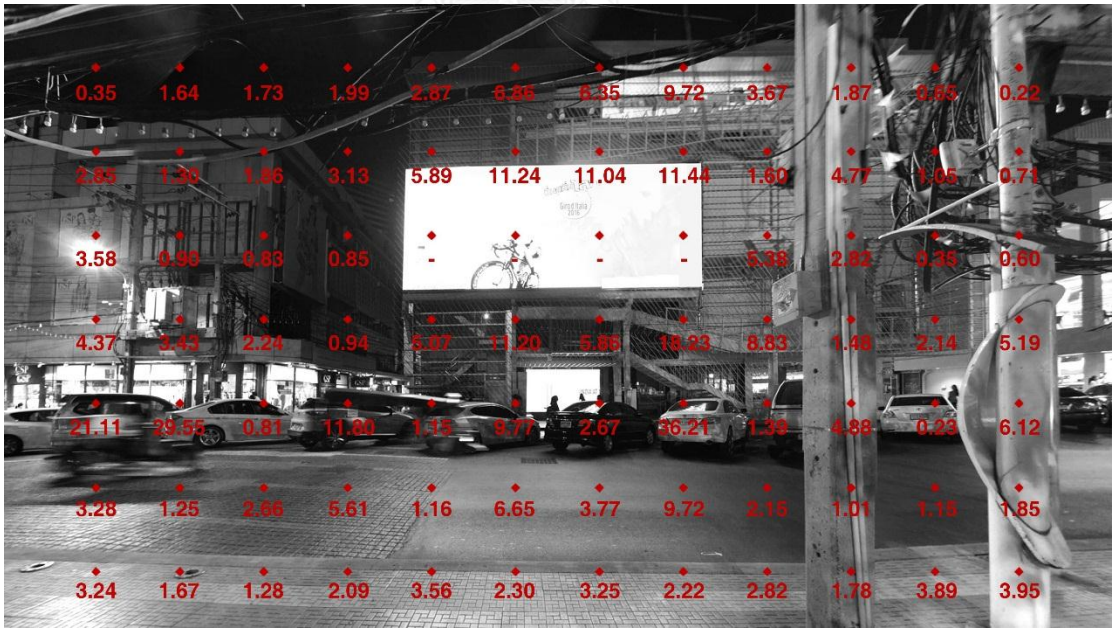
เลขที่ป้าย	ความสว่างป้าย (cd/m^2)						ความสว่างป้ายเฉลี่ย (cd/m^2)
27	50.96	1839	181.2	883.4	69.71	36.63	770.85
	160	423.8	1026	1230	1109	512.5	
	191.9	129.2	148.6	42.46	130.3	1078	
	707.4	1027	396.7	54.1	879.4	432.7	
	443.4	185	669.6	1467	28.7	151.5	
	1441	216.5	321.4	938.3	844.4	1467	
	742.3	1652	1354	1293	1834	1078	
	633.4	985.4	957.3	880.5	485.8	1299	
	1477	1024	358.3	525.5	910.2	647.6	
	656.4	811.3	1813	1699	878.3	1184	
	766.6	324.2	39.6	113.9	286.5	1462	
	1376	914.7	401.3	1528	897.3	1667	
	1099	777	300.5	584.6	544.5	1461	
	809.9	1390	1213	508.8	10.44	886	
	67.4						

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 27 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 15 เมตร



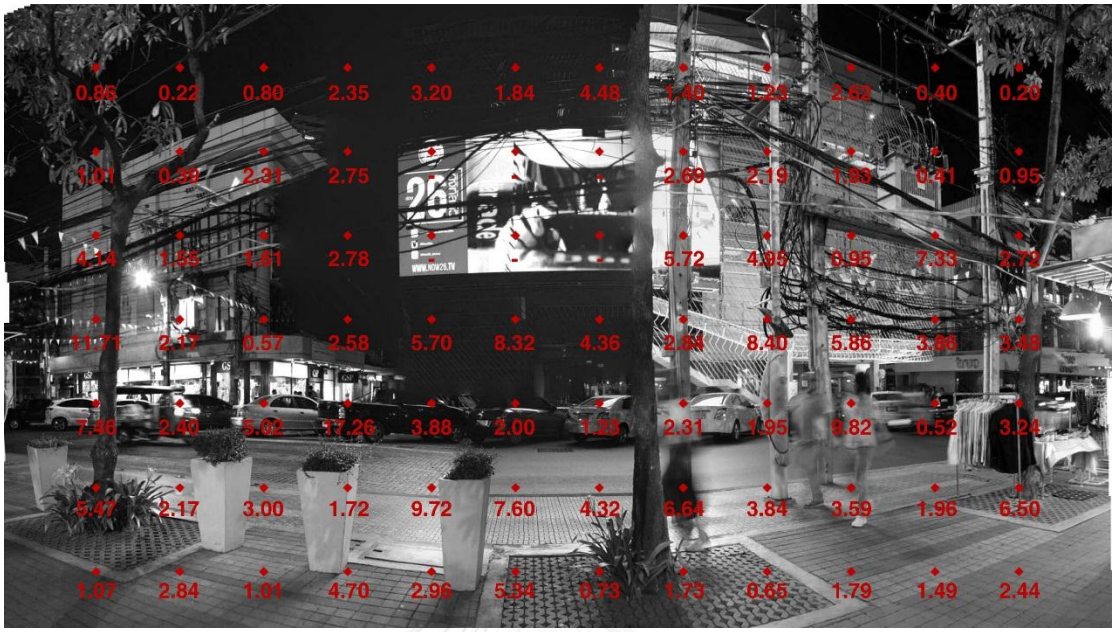
ความสว่างบริบทเฉลี่ย 4.96 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 27 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 20 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 5.21 cd/m^2

ข้อมูลความสว่างบริบท ป้ายที่ 27 ระยะห่างจากป้ายถึงจุดมอง 25 เมตร



ความสว่างบริบทเฉลี่ย 3.41 cd/m^2

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University

ประวัติผู้เขียนวิทยานิพนธ์

ชื่อ นางสาวสลิลทิพย์ อรุณนิธิ

วันเดือนปีเกิด 9 พฤศจิกายน พ.ศ.2534

การศึกษา

ระดับประถมศึกษา : โรงเรียนทุ่งมหาเมฆ

ระดับมัธยมศึกษา : โรงเรียนสตรีวัดมหาพฤฒาราม ในพระบรมราชินูปถัมภ์

ระดับปริญญาตรี : ภาควิชาการวางแผนภาคและเมือง คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Chulalongkorn University