

การตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมือง แสงเรือง
ขึ้นไปบนท้องฟ้าและการวางแผนการใช้
แสงสว่างในเมืองอย่างยั่งยืน
Urban Settlements, Sky Glow &
Sustainable Urban Light Planning

- ปิติเทพ อยู่ยืนยง
- อาจารย์ประจำ คณะนิติศาสตร์
- มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
-
- Pedithep Youyuenyong
- E-mail: pedithep.y@cmu.ac.th
-



บทคัดย่อ

การตั้งถิ่นฐานของประชากรในลักษณะที่แตกต่างกันสามารถที่จะเปลี่ยนแปลงรูปแบบของการพัฒนาเมืองและชนบทที่ปรับเปลี่ยนภูมิทัศน์ของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองได้ ประชากรได้อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชนบทที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารไม่หนาแน่นก็ได้โยกย้ายถิ่นฐานไปอาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการใช้งานแสงสว่างอย่างหนาแน่น ทำให้พื้นที่ชุมชนเมืองมีประชากรเพิ่มขึ้นไปพร้อมกับมีความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างเพิ่มขึ้นไปอีกด้วย ในขณะที่การตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมืองเป็นสิ่งที่สร้างสภาวะแวดล้อมสำหรับประชาชนอย่างหนึ่งและประชาชนจำนวนมากก็มีปฏิสัมพันธ์กับสภาวะแวดล้อมที่อยู่รอบตัวผ่านการตั้งถิ่นฐานหากแต่แสงสว่างที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจากพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างในชุมชนเมือง ก็เป็นเหตุสำคัญที่ทำให้เกิดแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่กระทบต่อวัฏจักรความมืดและความสว่างตามธรรมชาติ ความมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืนย่อมหาหายไปจากการปรากฏของแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าสีส้มในยามค่ำคืนอันเนื่องมาจากแสงส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าโดยตรงและแสงสะท้อนแล้วส่องขึ้นไปบนท้องฟ้า ผลที่ตามมาย่อมก่อให้เกิดรูปแบบของกิจกรรมตามธรรมชาติในยามค่ำคืนของมนุษย์ สัตว์และสิ่งมีชีวิตที่ต้องอาศัยความมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืนในการประกอบกิจกรรมดำเนินไปไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างปกติตามธรรมชาติ บทความฉบับนี้ยังมุ่งวิเคราะห์การบูรณาการหลักการพัฒนาอย่างยั่งยืนภายใต้ยุทธศาสตร์การวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองเพื่อลดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า

คำสำคัญ: การตั้งถิ่นฐาน แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า สิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืน ความยั่งยืน กฎหมายผังเมือง

Abstract

Settlement patterns are able to be changing as new forms of urban and rural development alter patterns of exterior lighting landscape. The population is increasingly decentralised as low district brightness areas (rural, small village, or relatively dark urban locations) is being replaced by high district brightness areas (town/city centres with high levels of night time activities), characterised by low-density lighting growth where households with fewer light users are living on larger pieces of exterior lighting areas further from urban city centres. While urban settlements are the environment for their citizens and most people interact with the environment through an urban setting, brightness of the night sky in urban built-up areas as a result of sky glow in urban areas affect the phase of 24-hour light-dark cycle. The natural darkness can be disappeared by orange glow seen over urban areas from direct upward light and upward reflected light. Consequently, nocturnal activity patterns at night become more difficult. This article investigates sky glow in urban areas are linked to the nucleated, linear and dispersed settlements. It also aims to find out key aspects of integrating ‘sustainable development principles’ in urban lighting planning strategies to reduce sky glow.

Keywords: Urban Settlement, Sky Glow, Nocturnal Environment, Sustainability, Planning Law

1. บทนำ

ในศตวรรษที่ 21 มนุษย์ย่อมต้องการสร้างอาคารบ้านเรือนหรือสาธารณูปโภคอื่น ๆ เพื่ออำนวยความสะดวกสบายในการดำรงชีวิตของตน มนุษย์จึงต้องการจัดรูปแบบพื้นที่เพื่อลงหลักปักฐานอยู่เป็นหลักแหล่ง โดยลักษณะของการลงหลักปักฐานย่อมสอดคล้องกับปัจจัยด้านต่าง ๆ ที่มนุษย์พึงมี ไม่ว่าจะเป็นความสัมพันธ์ระหว่างผู้คนในสังคม สิ่งแวดล้อมทางธรรมชาติและวัฒนธรรมในสังคมที่สั่งสมกันมาช้านาน ลักษณะของการตั้งถิ่นฐานอาจเป็นในลักษณะของพลวัต (dynamic)¹ กล่าวคือ การตั้งถิ่นฐานอาจเปลี่ยนแปลงได้ตามรูปแบบของกิจกรรมที่ต้องการกระทำหรือเปลี่ยนแปลงได้ตามความเชื่อมโยงของกิจกรรมที่ทำ² เช่น มนุษย์ที่ตั้งถิ่นฐานอยู่ในลักษณะเกาะกลุ่มกันก็อาจต้องการรวมกลุ่มกันในพื้นที่ใกล้เคียงกันหรือบริเวณพื้นที่เดียว อันสามารถเอื้อประโยชน์ต่อการแลกเปลี่ยนสินค้าและบริการ รวมไปถึงเชื่อมโยงการเดินทางระหว่างผู้คนที่อยู่ในพื้นที่บริเวณเดียวกันให้สามารถเดินทางไปมาหาสู่กัน³ อีกประการหนึ่งลักษณะการเกาะกลุ่มกันในแต่ละพื้นที่ก็อาจจะมีการเกาะกลุ่มที่แตกต่างกัน

ตามรูปแบบของการใช้ที่ดินเพื่อวัตถุประสงค์ต่าง ๆ⁴ เช่น พื้นที่ในกลางเมืองก็อาจมีการเกาะกลุ่มของผู้คนที่มากเป็นพิเศษเนื่องจากผู้คนต้องการประกอบธุรกิจและอุตสาหกรรม ในขณะเดียวกันหากเป็นชนบทแล้วผู้คนก็อาจจะไม่พยายามอาศัยเกาะกลุ่มกัน แต่จะแยกกระจายกันออกไปครอบครองที่ดินของตนเพื่อทำการเพาะปลูกหรือปศุสัตว์

สิ่งที่กล่าวมานี้เอง นำไปสู่การตั้งถิ่นฐาน (settlement) หรือการจัดรูปแบบทางพื้นที่เพื่อให้สอดคล้องกับการดำรงชีพ การประกอบอาชีพ วัฒนธรรม ความเป็นอยู่ การติดต่อสัมพันธ์ของผู้คนและความต้องการขั้นพื้นฐาน ซึ่งปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นมนุษย์ (Anthropos) สังคม (Society) สิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างที่มนุษย์ได้สร้างขึ้น (Built Environment) สิ่งแวดล้อมตามธรรมชาติ (Natural Environment) และระบบความสัมพันธ์อันเป็นโครงข่ายที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นหรือเชื่อมโยงขึ้นมา (Networks) ก็ล้วนแล้วแต่เป็นองค์ประกอบที่ก่อให้เกิดการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ได้ทั้งสิ้น⁵

อนึ่ง การตั้งถิ่นฐานสามารถแบ่งเป็นสองประเภท ได้แก่ การตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมือง (urban settlement) และการตั้งถิ่นฐานในชนบท (rural

¹ Marc Antrop, "Landscape change and the urbanization process in Europe", *Landscape and Urban Planning*, vol. 67, no. 1-4, pp. 9-26, March 2004.

² Guy Michaels & Ferdinand Rauch. (2016). *Resetting the Urban Network: 117-2012* Short title: *Resetting the Urban Network: 117-2012*, [Online]. Available: http://personal.lse.ac.uk/michaels/Michaels_Rauch_Roman.pdf

³ Gordon McGranahan & David Satterthwaite, *Urbanisation concepts and trends*. London: International Institute for Environment and Development, 2014.

⁴ Karen Croucher, Alison Wallace & Steven Duffy, *The influence of land use mix, density and urban design on health: A critical literature review*. York: University of York, 2012.

⁵ Tom W. Fookes. (2016). *A generic policy framework for urban sustainability* [Online]. Available: <http://www.chs.ubc.ca/archives/files/A-Generic-Policy-Framework-Sustainability.pdf>



settlement) ซึ่งการตั้งถิ่นฐานในสองรูปแบบ เช่นที่ว่ามานี้ย่อมมีความแตกต่างกันทั้งในเรื่องของความหนาแน่นของประชากร กิจกรรมที่ทำในพื้นที่ (กิจกรรมบริการสาธารณะ กิจกรรมอุตสาหกรรมและพาณิชยกรรม และกิจกรรมทางสังคมวัฒนธรรม) และรูปแบบของการปกครอง โดยในชุมชนเมืองมักมีประชากรอาศัยอยู่อย่าง

หนาแน่นและมีการประกอบกิจกรรมทั้งกิจกรรมที่เป็นบริการสาธารณะจากภาครัฐหรือกิจกรรมทางธุรกิจและพาณิชยกรรมเป็นหลัก ในขณะที่ชนบทมักมีประชากรอาศัยอยู่ไม่หนาแน่นและมีการประกอบกิจกรรมเพื่อการดำรงชีพที่ขึ้นกับอิทธิพลของภูมิประเทศกับภูมิอากาศที่อยู่ในท้องถิ่น⁶



ภาพที่ 1 การตั้งถิ่นฐานในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองสมัยใหม่ มักมีลักษณะแบบรวมกลุ่ม (groupings) ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พื้นที่ชุมชนเมืองสูญเสียบรรยากาศของความมิดชิดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนไปเพราะเมื่อรัฐ ท้องถิ่น และประชาชนพร้อมใจกันใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในชุมชนเมืองเพื่อการดำรงชีพหรือประกอบกิจกรรมต่าง ๆ ภายนอกอาคาร ก็ย่อมอาจทำให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปที่ท้องฟ้า (sky glow) เหนือบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง

อ้างอิง: <http://www.rtpi.org.uk/the-rtpi-near-you/rtpi-international/working-abroad/interviews-with-rtpi-members-working-outside-the-uk/asad-saheed,-urban-planning-director-for-europe,-ch2m/>

⁶ Wealden District Council, Wealden District Council Local Development Framework: Core Strategy Spatial Development Options Background Paper. East Sussex: Wealden District Council, 2009.

แม้ว่าเมืองและชนบทจะมีความแตกต่างกันสักเพียงใดก็ตาม ประชากรที่อาศัยอยู่ทั้งในพื้นที่ชุมชนเมืองหรือชนบทสมัยใหม่ ก็อาจติดต่อไปมาหาสู่กันได้ ผ่านการเดินทางโดยอาศัยโครงสร้างพื้นฐานด้านคมนาคมขนส่ง (transportation infrastructure) ที่เชื่อมโยงระหว่างพื้นที่เมืองและชนบทเอาไว้ ก็จะทำให้ผู้คนในชุมชนเมืองหรือชนบทอาจโยกย้ายถิ่นฐานหรือเดินทางไปมาหาสู่ระหว่างกันได้ ซึ่งการเดินทางเช่นนี้ก็ย่อมที่จะต้องอาศัยเส้นทางสัญจรในรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป⁷ เช่น ทางหลวง (highways) ทางรถไฟ (railways) และทางรถราง (tramways) เป็นต้น

นอกจากนี้ การดำเนินกิจกรรมในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง ก็จำเป็นที่จะต้องมีการติดตั้งหรือออกแบบแสงสว่างภายนอกอาคาร (exterior lights) ควบคู่ไปกับการพัฒนาที่อยู่อาศัยและสิ่งอำนวยความสะดวกที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นมาในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง⁸ เช่น ไฟถนน (street lights) ไฟรักษาความปลอดภัย (security lights) ไฟสนามกีฬาและกิจกรรมสันทนาการภายนอกอาคาร (outdoor sports and recreation facility lights) และป้ายไฟโฆษณา (advertising luminous signs) เพราะแสงสว่างภายนอกอาคารย่อมช่วยให้ผู้คนที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองสามารถมองเห็นในบริเวณภายนอกอาคารในเวลากลางคืนได้ อีกทั้งยังยืดเวลาการทำกิจกรรมภายนอกอาคารของผู้คนใน

ชุมชนเมืองออกไป ทำให้ผู้คนที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองสามารถทำกิจกรรมหรือมีปฏิสัมพันธ์ระหว่างกันบริเวณภายนอกอาคารได้ทั้งกลางวันและกลางคืน ซึ่งการติดตั้งแสงสว่างภายนอกอาคารในชุมชนเมืองก็มักจะได้รับผลกระทบหรือติดตั้งมาให้สอดคล้องกับโครงสร้างทางกายภาพของชุมชนเมือง (physical structure) และสอดคล้องกับการพัฒนาโครงข่ายทั้งสาธารณูปโภคกับสาธารณูปการ (network development)⁹ รวมไปถึงแสงสว่างภายนอกอาคารจะต้องสามารถสนับสนุนการดำเนินกิจกรรมที่เกิดจากการรวมกลุ่มของผู้คนที่อาศัยเดินทาง อาศัยและสัญจรในบริเวณชุมชนเมือง หากพื้นที่ชุมชนเมืองใดมีติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นจำนวนมากและมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นก็สามารถสะท้อนให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวมีการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์เกิดขึ้น อีกทั้งยังแสดงให้เห็นว่าพื้นที่ดังกล่าวก็ยังคงพลวัตของความเป็นชุมชนเมืองแม้ว่าจะเป็ดยามค่ำคืนก็ตาม

การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในปัจจุบันย่อมทำให้พื้นที่ชุมชนเมืองต่าง ๆ เกิดความสว่างไสวในเวลากลางคืนจนเกิดเป็นพื้นที่ที่มีความสว่างสว่างในยามค่ำคืน (brightness landscapes) แต่ทว่าพื้นที่ที่มีความสว่างในยามค่ำคืนย่อมรุกร้าพื้นที่ที่มีความมืดตามธรรมชาติที่มีอยู่แล้วมาแต่ดั้งเดิม (darkness landscape) ซึ่งทำให้ความ

⁷ Tim Pateman. (2011). Rural and urban areas: comparing lives using rural/urban classifications. [Online]. Available: file:///C:/Users/Administrator/Downloads/rt43ruralurbanarea_tcm77-221319.pdf

⁸ Chris Baddiley & Tom Webster, "Book Review: Towards Understanding Skyglow" Newsletter The Society of Light and Lighting, vol. 1, no. 1, pp. 10-11, January/February 2008.

⁹ World Economic Forum, The Future of Urban Development & Services: Urban Development Recommendations for the Government of India. Geneva: World Economic Forum, 2015.

สว่างไสวในยามค่ำคืนจากการพัฒนาสาธารณูปโภคหรือสาธารณูปการที่มีการติดตั้งใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ไปแทนที่บรรยากาศความมืดมิดที่มีมาอยู่แต่เดิม จนทำให้บริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองเกิดภาวะสูญเสียบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติลงไป (loss of the night)¹⁰ การตั้งถิ่นฐานในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองสมัยใหม่ มักมีลักษณะแบบรวมกลุ่ม (groupings) ก็เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้พื้นที่ชุมชนเมืองสูญเสียบรรยากาศของความมืดมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนไป กล่าวคือ การตั้งถิ่นฐานในลักษณะที่เป็นแบบรวมกลุ่มกันของมนุษย์ในยุคสมัยใหม่ ก็ย่อมที่จะทำให้เกิดการรวมกลุ่มกันของอาคารบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้างหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานต่าง ๆ ที่ตั้งอยู่รวมตัวกันอย่างหนาแน่นในพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่ง ซึ่งแสงสว่าง

ภายนอกอาคารที่ติดตั้งอยู่ตามอาคารบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้างหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานอื่น ๆ ก็ย่อมจะให้ความสว่างไสวให้กับอาคารบ้านเรือน สิ่งปลูกสร้างหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานอื่น ไปพร้อม ๆ กับสร้างกลุ่มแสงแบบกระจุกตัวในบริเวณชุมชนเมือง (clusters of urban lights) เมื่อพิจารณาจากแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียม (atlas of satellite images) ที่ถ่ายลงมาจากรัศมีบรรยากาศในเวลากลางคืน ก็จะพบว่ามีการกระจุกตัวของพื้นที่ที่มีความสว่างสว่างในยามค่ำคืน ในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองที่มีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นจำนวนมากหรือมีความสว่างภายนอกอาคารอย่างมากในยามค่ำคืน

อีกประการหนึ่ง เมื่อมีการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารเป็น



ภาพที่ 2: ภาพถ่ายดาวเทียมแสดงบริเวณพื้นที่ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร (district brightness areas) ในชุมชนเมืองมหานครลอนดอน

อ้างอิง: <https://earthobservatory.nasa.gov/IOTD/view.php?id=87551>

¹⁰ Oliver Dunnett, "Contested landscapes: the moral geographies of light pollution in Britain" *Cultural Geographies*, vol. 22, no. 4, pp. 619-636, October 2015.

จำนวนมากในบริเวณชุมชนเมืองที่มนุษย์ได้ตั้งถิ่นฐานก็อาจทำให้ บริเวณท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศเหนือชุมชนเมือง เกิดสภาวะแสงสีส้มเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าหรือสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า (sky glow) อันเนื่องมาจากแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าโดยตรง (direct upward light) หรือแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงที่สะท้อนแล้วส่องขึ้นไปบนท้องฟ้า (upward reflected light) ซึ่งสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเช่นนี้ย่อมทำลายบรรยากาศความมืดมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืน จนทำให้พื้นที่ความมืดมืดตามธรรมชาตินั้นค่อย ๆ หมดไป แต่มีพื้นที่ความสว่างไสวจากแสงสว่างที่มนุษย์ได้สร้างขึ้นเข้ามาแทนที่¹¹

บทความนี้พยายามสะท้อนให้ผู้อ่านเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมืองกับสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า ผ่านการอภิปรายรูปแบบการตั้งถิ่นฐานของชุมชน (settlement patterns) ในยุคปัจจุบันที่อาจส่งผลให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองและชี้ให้เห็นว่าสภาวะดังกล่าวอาจทำลายสิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืน (night environment) และบรรยากาศความมืดมืดธรรมชาติที่มีมาแต่ดั้งเดิม (heritage of natural dark skies) เพราะความสว่างที่มาจากที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ได้เข้ามาแทนที่พื้นที่ที่มืดมืดในยามค่ำคืนตามธรรมชาติ ซึ่งจะส่งผลให้ธรรมชาติขาดสมดุลจักรวรรดิความมืดความสว่างตามธรรมชาติ (absence of the 24 hour light-dark patterns) อีกทั้งบทความนี้ยัง

พยายามชี้ให้เห็นว่าการวางผังเมืองด้านแสงสว่าง (urban light planning) เพื่อรองรับการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์และการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารของมนุษย์ในอนาคต ก็ย่อมจะทำให้มนุษย์สามารถใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้อย่างยั่งยืน

2. การตั้งถิ่นฐานในเมืองที่ส่งผลให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า

มนุษย์ในยุคปัจจุบันย่อมเลือกพื้นที่ที่มีสภาวะแวดล้อมที่เหมาะสมกับการดำรงชีวิต ไม่ว่าจะเป็นสภาวะแวดล้อมตามธรรมชาติหรือสภาวะแวดล้อมสรรค์สร้าง หากแต่เมื่อมนุษย์ได้ออกแบบก่อสร้างสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างสำหรับประกอบการตั้งถิ่นฐาน จนถิ่นฐานนั้นกลายเป็นชุมชนเมืองอันมีประชากรตั้งถิ่นฐานอย่างหนาแน่นและอาจขยายจำนวนขึ้นเรื่อย ๆ จนส่งผลให้เนื้อที่ของเมืองต้องพัฒนาตามไปเพื่อรองรับจำนวนประชากรที่เพิ่มมากขึ้นด้วย หากประชากรตั้งถิ่นฐานอยู่อาศัยกันอย่างหนาแน่นในชุมชนเมืองและชุมชนเมืองมีเนื้อที่เพิ่มมากขึ้นตามการขยายตัวของเมือง การสร้างสาธารณูปโภคด้านไฟส่องสว่าง (light facilities) กับการติดตั้งแสงสว่างภายนอกอาคาร (light installations) ก็อาจต้องมีเพิ่มมากขึ้นด้วย ลักษณะกระจายตัวของประชากรจะกระจุกตัวหนาแน่นอยู่ในชุมชนเมืองฉับไต ลักษณะการกระจายตัวของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารก็กระจุกตัวหนาแน่นอยู่ในชุมชนเมืองฉับนั้น ด้วยว่าชุมชนเมืองมักมีลักษณะของการจัดถิ่นฐานแบบกลุ่มหรือ

¹¹ Shaw Robert, "Night as Fragmenting Frontier: Understanding the Night that Remains in an era of 24/7" *Geography Compass*, vol. 12, no. 9, pp. 637-647, February 2016.



กระจุกตัว (cluster settlements)¹² อันเป็นการรวมกลุ่มของอาคาร สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคชั้นพื้นฐานมาตั้งอยู่กระจุกตัวหนาแน่น ซึ่งอาจมีการรวมกันของอาคารที่เป็น บ้านเรือน ร้านค้า ห้างสรรพสินค้า สถานที่ราชการ สถานีนขนส่งสาธารณะ และสถานที่ประกอบกิจกรรมกีฬาและนันทนาการเข้าไว้ด้วยกัน แล้วสถานที่เช่นว่านี้เอง ก็ย่อมต้องมีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเพื่อเหตุผลที่หลากหลายอีกด้วย เช่น ความปลอดภัยของผู้สัญจรในเวลากลางคืน การรักษาความปลอดภัยจากการก่ออาชญากรรมในเวลากลางคืนและการประกอบกิจกรรมภายนอกอาคารในเวลากลางคืน ซึ่งการจัดถิ่นฐานแบบกลุ่มหรือกระจุกตัวก็ย่อมทำให้เกิดแสงสว่างในชุมชนเมืองในรูปแบบที่ก่อให้เกิดกลุ่มแสงที่ยุ่งเหยิงในชุมชนเมือง (light clutters) จนส่งผลให้เกิดพื้นที่ที่มีแสงสว่างแบบกระจุกตัว (clusters of outdoor light areas) ซึ่งหากพิจารณาจากแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมที่ถ่ายลงมาจากรัศมีบรรยากาศในยามค่ำคืนแล้ว ก็จะมีพบว่าการกระจุกตัวของพื้นที่ที่มีความสว่างสว่างในยามค่ำคืน¹³

อีกประการหนึ่ง ชุมชนเมืองแห่งหนึ่งอาจเชื่อมโยงไปสู่ชุมชนเมืองอื่น ๆ หรือชนบทได้ โดย

ผ่านการสัญจรไปบนเส้นทางคมนาคมทางบก เช่น ถนน (roads) ทางหลวง (highways) ซึ่งการพัฒนาเส้นทางสัญจรก็ย่อมต้องมีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร เพื่อสร้างความปลอดภัยในการสัญจรให้กับผู้ที่สัญจรบนท้องถนนในเวลากลางคืน อันเพิ่มทัศนวิสัยในการมองเห็นและทำให้สัญจรอย่างปลอดภัยในเวลากลางคืน การก่อสร้างทางหลวงหรือถนนมักสร้างตามแนวยาวและเชื่อมต่อกับพื้นที่หรือสถานที่อื่นฉับไฉน การติดตั้งไฟถนนก็ย่อมต้องได้รับการติดตั้งไปตามแนวของถนนฉับไฉน เมื่อมีพัฒนาถนนหรือทางหลวง ผู้คนก็อาจเลือกตั้งถิ่นฐานบริเวณที่ดินที่ติดกับถนนหรือทางหลวง อันถือเป็นการตั้งถิ่นฐานตามแนวยาว (linear settlements) ทำให้เกิดการพัฒนาอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างที่เรียงยาวไปตามแนวถนนหรือทางหลวง¹⁴ ไปพร้อม ๆ กับแนวยาวของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารที่ขนานไปกับแนวยาวของถนนหรือทางหลวง (exterior lighting along streets or highways) ซึ่งหากพิจารณาจากแผนที่ภาพถ่ายดาวเทียมที่ถ่ายลงมาจากรัศมีบรรยากาศในยามค่ำคืนแล้ว ก็จะมีพบว่าแนวยาวของพื้นที่ที่มีความสว่างไปตามแนวยาวของเส้นทางถนนหรือทางหลวงในเวลากลางคืน¹⁵

¹² DÚn Laoghaire-Rathdown County Council, **Glencullen Local Area Plan 2008**. Dublin: DÚn Laoghaire-Rathdown County Council, 2008.

¹³ Pengpeng Han et al., "Monitoring Trends in Light Pollution in China Based on Nighttime Satellite Imagery" **Remote Sensing**, vol. 6, no. 6, pp. 5541-5558, June 2014.

¹⁴ James D. Hale et al., "Mapping Lightscares: Spatial Patterning of Artificial Lighting in an Urban Landscape" **PLoS One**, vol. 8, no. 5, e61460, May 2013.

¹⁵ Lighting Research Center, **Implementation of Decision-Making Tools that Address Light Pollution for Localities Planning Street Light**. Troy, NY: Rensselaer Polytechnic Indtiture Lighting Research Center, 2003.



ภาพที่ 3 ภาพแสดงสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในบริเวณชุมชนเมือง (urban sky glow) ที่เกิดขึ้นความแออัดของปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารและความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร

อ้างอิง: <http://nwnewsnetwork.org/post/light-pollution-fight-advances-one-city-and-park-time>

นอกจากนี้ ชุมชนเมืองที่มีลักษณะของการจัดถิ่นฐานแบบกลุ่มหรือกระจุกตัว โดยรวมไปด้วยกลุ่มของอาคาร สิ่งปลูกสร้างและสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานที่มาตั้งอยู่กระจุกตัวหนาแน่นในบริเวณพื้นที่เดียวกัน¹⁶ ย่อมเป็นปัจจัยหนึ่งการเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในชุมชนเมือง (urban sky glow) อันเกิดมาจากการใช้งานแสงสว่างเป็นจำนวนมากในชุมชนเมืองจนทำให้ท้องฟ้าเหนือพื้นที่ชุมชนเมืองสว่างไสวในยามค่ำคืน จนทำให้เกิดแสงเรืองเป็นสีส้มบนท้องฟ้าในเวลากลางคืน (orange glow) กล่าวอีกนัยหนึ่ง แสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงภายนอกอาคาร (sources of outdoor light) ที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าโดยตรง

หรือแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงที่สะท้อนแล้วส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าย่อมเป็นปัจจัยหลักที่ทำให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า¹⁷

ด้วยเหตุนี้ ชุมชนเมืองมักเกิดปรากฏการณ์สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าทำให้ท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศสว่างไสวเป็นสีส้มในเวลากลางคืนสภาวะแบบนี้เองย่อมทำลายสมดุลความสว่างในเวลากลางวันและความมืดในเวลากลางคืน เพราะสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในเวลากลางคืนย่อมทำลายบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติบนท้องฟ้า (natural dark-sky environment) และนำไปสู่การสูญเสียความมืดตามธรรมชาติ (loss of

¹⁶ Land Use Consultants Ltd., **England's Light Pollution and Dark Skies**. London: Land Use Consultants Ltd. & Campaign to Protect Rural England, 2016.

¹⁷ Basingstoke and Deane Borough Council, **Light pollution: What to do to reduce it or if you experience it**. Basingstoke and Deane: Basingstoke and Deane Borough Council, 2015.

natural darkness)¹⁸

3. ผลกระทบของสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า

การตั้งถิ่นฐานเพื่อเข้าอยู่อาศัยของมนุษย์ในชุมชนเมือง โดยการใช้ประโยชน์พื้นที่ส่วนหนึ่งส่วนใด พร้อมกับที่มีการติดตั้งไฟส่องสว่างในอาคารหรือสิ่งปลูกสร้างบนพื้นที่นั้น ๆ ย่อมทำให้มีแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่ไม่เพียงส่งผลกระทบต่อระบบนิเวศในเวลากลางคืน (nocturnal ecosystems) เท่านั้น หากแต่ยังสามารถส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติ (natural resources) อีกด้วย กล่าวคือ ประการแรก สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าย่อมทำให้บรรยากาศความมืดมืดตามธรรมชาติถูกทำลาย ปัญหานี้เกิดการที่มนุษย์ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารเป็นจำนวนมาก และพื้นที่ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารก็ได้ขยายตัวตามการขยายตัวของชุมชนเมือง จนเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในชุมชนเมืองและเขตปริมณฑล สภาวะเช่นนี้ย่อมทำให้ระบบนิเวศในเวลากลางคืนขาดระยะเวลาความมืดมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน เพราะความสว่างไสวจากแสงประดิษฐ์ที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์ขึ้นได้เข้ามาแทนที่ความมืดตามธรรมชาติที่มีมาอยู่แต่ดั้งเดิม ทำให้สัตว์และสิ่งมีชีวิตบางประเภทขาดความมืดมืดตามธรรมชาติในการประกอบกิจกรรมดำรงชีพ¹⁹ เช่น การออกหาอาหาร (foraging) การนอนหลับ (sleep) การติดต่อสื่อสาร

(communication) การอพยพ (migration) และการผสมพันธุ์ (reproduction) การเพิ่มจำนวนประชากรอย่างต่อเนื่องที่มากขึ้นย่อมทำให้เกิดการบริโภคพลังงานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างไร้ขีดจำกัดและความหนาแน่นของประชากรในชุมชนเมืองเพิ่มขึ้นอย่างมาก ทำให้เกิดความแออัดของปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร จนทำให้ระบบนิเวศขาดพื้นที่มืดตามธรรมชาติเพื่อให้สัตว์และสิ่งมีชีวิตสามารถประกอบกิจกรรมโดยอาศัยความมืดตามธรรมชาติได้อย่างปกติสุข กล่าวอีกนัยหนึ่ง การที่ประชากรได้เข้าไปใช้ประโยชน์ในที่ดินไม่ว่าจะเป็นที่ดินในเมืองหรือชนบท พร้อม ๆ กับใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในบริเวณที่ดินที่ประชากรได้เข้าไปตั้งถิ่นฐาน ก็ย่อมรบกวนความเป็นอยู่ของทรัพยากรธรรมชาติที่มีอยู่แต่ดั้งเดิม หากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารได้ก่อให้เกิดการรบกวนแก่แหล่งทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในเวลากลางคืนในระยะที่ยาวนานจนเกินไปแล้ว ระบบนิเวศในเวลากลางคืนดังกล่าวอาจเสียสมดุลหรือวงจรระบบนิเวศอาจถูกทำลายอย่างถาวรก็เป็นได้ เนื่องจากปริมาณทรัพยากรธรรมชาติได้ลดจำนวนลงไปหรือหมดไปอันเนื่องมาจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารของมนุษย์ความมั่งคั่งในการใช้เทคโนโลยีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารที่ไม่เหมาะสม โดยปราศจากความระมัดระวัง อาจก่อให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าได้ ทำให้แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเหนือชุมชนเมืองกลายมาเป็นมลภาวะทางแสง (light

¹⁸ Nadja Neumann & Katharina Gabriel, *Loss of the Night: Transdisciplinary Research on Light Pollution*. Berlin: Mediabogen, 2010.

¹⁹ Fabio Falchi et al., "Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility" *Journal of Environmental Management*, vol. 92, no. 10, pp. 2714-2722, June 2011.

pollution) กล่าวคือ แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า ย่อมสามารถก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสิ่งแวดล้อม หรือภาวะที่เป็นพิษภัย อันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้

ประการที่สอง สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าย่อมมีผลกระทบต่อประชากรกลุ่มมาก แม้ในปัจจุบันประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองยังอาจมองไม่เห็นว่าสภาวะดังกล่าวเป็นสิ่งที่อาจนำอันตรายมาสู่ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมได้ แต่ทว่าเมื่อประชากรกลุ่มมากตระหนักถึงผลร้ายอันเกิดจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารร่วมกัน สภาวะดังกล่าวอาจกลายเป็นปัญหาสังคม (social problems) ก็เป็นไปได้ แสงสว่างอาจเป็นปัจจัยควบคุมคู่กับการพัฒนาเมือง ให้ชุมชนเมืองนั้นพัฒนาจุดหน้าต่อไป หากแต่เมื่อพื้นที่ความมืดตามธรรมชาติได้ถูกช่วงชิงไปจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างไร้ขีดจำกัดและปราศจากการควบคุม ก็อาจย่อมทำให้ส่งผลกระทบต่อความประชากรและระบบนิเวศได้ ปัจจัยต่าง ๆ²⁰ ตัวอย่าง เช่น การเปลี่ยนแปลงทางสังคมจากสังคมชนบทไปสู่สังคมเมือง ก็ย่อมเกิดค่านิยมของการใช้งานแสงสว่างควบคู่ไปกับการพัฒนาสิ่งแวดล้อมสรรค์สร้างในเมืองและการใช้งานแสงสว่างที่ไร้ระเบียบควบคุม จนทำให้ประชากรบางส่วนได้ประโยชน์จากการใช้งานแสงสว่าง แต่ประชากรบางส่วนกับระบบนิเวศกลับต้องเผชิญกับภาวะสูญเสียมดุล

ระยะเวลาความสว่างในเวลากลางวันและความมืดมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืน ก็อาจนำไปสู่ปัญหาสังคมอันเกิดมาจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าได้

อนึ่ง หากต้องการระงับสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่สว่างไสวอยู่เหนือชุมชนเมืองแบบเด็ดขาด ก็อาจจะต้องดับไฟส่องสว่างภายนอกอาคารพร้อมกันหมด (black out)²¹ เพื่อระงับยับยั้งการเกิดแสงสว่างที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจากพื้นที่ที่มีสิ่งปลูกสร้างในชุมชนเมือง แต่การดับไฟส่องสว่างภายนอกอาคารพร้อมกันหมดทุกสถานที่ทุกแห่งหน ย่อมเป็นเรื่องที่พื้นวิสัยไม่อาจเกิดขึ้นได้ตามความเป็นจริง เพราะปัจเจกชนที่มาตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมืองทุกคนย่อมล้วนแล้วแต่ต้องการใช้งานแสงสว่างสำหรับตอบสนองความต้องการของตนด้วยกันทั้งหมดทั้งสิ้น ไม่เพียงเท่านั้นรัฐในฐานะที่เป็นฝ่ายปกครองเองก็ไม่อาจจะดับไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในเมืองพร้อมกันหมด เพราะภาครัฐจะต้องดำเนินกิจกรรมบริการสาธารณะให้ประชาชนมีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารสำหรับใช้งานเพื่อความปลอดภัยกับรักษาความปลอดภัยอย่างต่อเนื่อง ภายใต้หลักความต่อเนื่องของบริการสาธารณะ (Principle of Continuity)²²

ดังนั้น ผู้มีส่วนเกี่ยวข้องกับการตั้งถิ่นฐานบริเวณชุมชนเมือง ไม่ว่าจะเป็นหน่วยงานของรัฐท้องถิ่น ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ และประชาชน

²⁰ City of New York. (2014). One New York The Plan for a Strong and Just City [Online]. Available: file:///C:/Users/Administrator/Downloads/rt43ruralurbanarea_tcm77-221319.pdf

²¹ Queen's University Astronomy Research Group, **Preserving the starry sky: A Report on Light Pollution at Queen's**. Kingston, Ontario: Queen's University Department of Physics, Engineering Physics & Astronomy, 2007.

²² Minnesota Department of Transportation, **Mn/DOT Roadway Lighting Design Manual**. St. Paul, MN: Minnesota Department of Transportation, 2010.

ทั่วไปก็ควรจะร่วมกันแสวงหาทางออกเกี่ยวกับปัญหาอันเนื่องมาจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าร่วมกัน ว่าทำอย่างไรชุมชนเมืองยังสามารถขับเคลื่อนการพัฒนาเมืองที่จะต้องมีการออกแบบ ติดตั้ง และใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารควบคู่ไปกับการใช้ที่ดินกับการพัฒนาสาธารณูปโภคต่าง ๆ พร้อมไปกับสร้างหลักเกณฑ์หรือแนวทางบางอย่างสำหรับลดผลกระทบอันเนื่องมาจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่สามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อมในเวลากลางคืนได้ผู้เข้ามาตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมือง ในฐานะที่เป็นทั้งประชากรที่อาศัยอยู่ในเมือง ผู้บริโภคพลังงานแสงสว่าง และผู้ได้ประโยชน์จากเทคโนโลยีแสงสว่าง ก็อาจเป็นแรงผลักดันทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงด้านสิ่งแวดล้อมจนนำไปสู่การสร้างสมดุลที่ยั่งยืนระหว่างการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารกับการรักษาระบบนิเวศในเวลากลางคืน

4. การใช้แสงสว่างภายนอกอาคารกับการวางผังเมือง

จากที่ได้กล่าวมาในตอนต้น การตั้งถิ่นฐานของชุมชนเมือง ที่เริ่มมาจากการรวมตัวของชุมชนหลายชุมชน จนเกิดพัฒนามาเป็นเมืองขนาดใหญ่ ซึ่งการรวมตัวในลักษณะดังกล่าวย่อมสร้างการรวมกลุ่มของปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอก

อาคาร ต่อมาอาจเพิ่มปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารมากขึ้นตามการขยายตัวของเมือง แม้ว่าการตั้งถิ่นฐานในแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันเนื่องมาจากปัจจัยต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นกิจกรรมทางเศรษฐกิจหรือความสมบูรณ์ของธรรมชาติ แต่สิ่งที่เหมือนกันในแต่ละพื้นที่ที่ประชากรได้เข้ามาตั้งถิ่นฐานนั้นก็คือการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในบริเวณที่มีการใช้ประโยชน์ในที่ดินช่วงเวลากลางคืน

เมื่อประชากรอยู่รวมกลุ่มกันในเมืองและใช้ประโยชน์จากแสงสว่างภายนอกอาคารร่วมกันในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง หากปราศจากการวางแผนการเติบโตของพื้นที่ใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมืองแล้ว ย่อมก่อให้เกิดปัญหาสิ่งแวดล้อมได้²³ การวางแผนสำหรับการเติบโตของเมืองที่ประกอบไปด้วยทิศทางการจัดแบ่งพื้นที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารและการกำหนดพื้นที่ใช้ประโยชน์แสงสว่างภายนอกอาคารตามลักษณะกิจกรรมภายนอกอาคาร ในลักษณะที่เป็นการจัดระเบียบพื้นที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในเมือง (district brightness areas) อาจถูกเรียกว่า การวางผังการใช้แสงสว่างในเมือง (urban light planning)²⁴

รูปแบบการขยายตัวของพื้นที่ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร มักสอดคล้องกับอิทธิพลของพัฒนาการด้านเศรษฐกิจและการคมนาคมขนส่ง ซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการใช้งานไฟส่องสว่าง

²³ Campaign to Protect Rural England, **Shedding light: A survey of local authority approaches to lighting in England**. London: Campaign to Protect Rural England, 2014.

²⁴ Blandine Bouchard, **URBAN LIGHT PLAN - An innovative and sustainable plan for managing public lighting and combatting light pollution in Le Mans Métropole LIFE10 ENV/FR/000207**. Paris: Le programme européen LIFE Environnement, 2016.

ภายนอกอาคารในชุมชนเมืองเพื่อเอื้อต่อการประกอบกิจกรรมด้านเศรษฐกิจและความปลอดภัยในการคมนาคมขนส่ง หรือในทางตรงกันข้าม การวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองก็อาจเป็นเครื่องมือเพื่อใช้สร้างความสมดุลระหว่างการสงวนพื้นที่อนุรักษ์ระบบนิเวศในเวลากลางคืนที่ยังคงความมืดมืดตามธรรมชาติโดยปราศจากการรบกวนจากแสงสว่างภายนอกอาคารและการพัฒนาเศรษฐกิจในชุมชนเมือง

การวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองอาจเป็นเครื่องกำหนดการเติบโตของพื้นที่ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในเมือง ที่ไม่เพียงจะรองรับการขยายตัวของพื้นที่แสงสว่างภายนอกอาคารในชุมชนเมือง แต่ยังรองรับการควบคุมการใช้ประโยชน์ที่ดินสำหรับบริการจัดการพื้นที่อนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมให้ปลอดภัยจากสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าและมลภาวะทางแสงประเภทอื่น ๆ อีกด้วย เท่ากับว่าการวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองก็อาจเป็นเครื่องมือแบ่งแยกพื้นที่ที่รัฐประสงค์จะให้มีการใช้งานแสงสว่างเพื่อประโยชน์ทางเศรษฐกิจและคมนาคมกับพื้นที่ที่รัฐประสงค์จะให้มีการอนุรักษ์ระบบนิเวศในเวลากลางคืน อีกทั้งยังทำให้รัฐสามารถคาดการณ์การเจริญเติบโตของพื้นที่ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในเวลากลางคืนได้อีกด้วย เช่น การขยายพื้นที่ที่มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารไปตามโครงข่ายถนนสายต่าง ๆ ที่จะต้องมีการติดตั้งไฟถนนควบคู่ไปกับการพัฒนาถนนด้วยหรือมีการ

ติดตั้งไฟถนนตามโครงข่ายเส้นทางสัญจรทางบกอื่น ๆ เป็นต้น

แม้ว่าการพัฒนาด้านกายภาพตามลักษณะตั้งถิ่นฐานของประชาชนในชุมชนเมือง จะส่งผลให้มีการพัฒนาในเชิงพื้นที่และระบบโครงสร้างพื้นฐาน ที่แต่ละพื้นที่นั้นจะต้องมีการใช้งานไฟส่องสว่างและแต่ละพื้นที่ก็จะต้องมีไฟส่องสว่างที่ทำให้ระบบโครงสร้างพื้นฐานสามารถใช้งานได้ในช่วงกลางคืนก็ตาม หากแต่รัฐบาลของหลายประเทศได้พยายามกำหนดยุทธศาสตร์ผังเมืองทั้งในระดับชาติและระดับท้องถิ่น เพื่อวางกรอบนโยบายให้หน่วยงานของรัฐกับวางแนวทางให้ท้องถิ่นควบคุมการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร ที่อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมได้ พร้อมไปกับจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร (environmental zones for exterior lighting control)²⁵

การจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร (zoning)²⁶ ได้แก่ การที่รัฐหรือท้องถิ่น (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) จำแนกพื้นที่ที่มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร โดยพิจารณาลักษณะของการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ควบคู่ไปกับปริมาณความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในเวลากลางคืนตามวัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดินนั้น ๆ เช่น ตัวอย่างแรกในประเทศอังกฤษ สภาเมืองเวสต์มินสเตอร์ (Westminster City

²⁵ Environmental Protection UK, **Light Pollution**, Brighton: Environmental Protection UK, 2007.

²⁶ U.S. Department of Energy, **Exterior Lighting Control Guidance**. Washington DC: U.S. Department of Energy, 2013.

Council) อันเป็นเมืองที่ตั้งอยู่ในใจกลางมหานครลอนดอน ได้จัดทำเอกสารแผนท้องถิ่นพัฒนาเมืองเวสต์มินสเตอร์ว่าด้วยการควบคุมมลพิษและผังเมือง ค.ศ. 2014 (Developing Westminster's Local Plan: Planning and Pollution Control 2014)²⁷ โดยจัดแบ่งพื้นที่ควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารเพื่อสิ่งแวดล้อม (Environmental Zone Lighting Area หรือ EZLA) เป็น 3 พื้นที่ด้วยกัน อันประกอบด้วย พื้นที่ EZLA 1 (พื้นที่ตั้งอยู่ใจกลางเมือง อันเป็นย่านประกอบธุรกิจพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรม ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่น) พื้นที่ EZLA 2 (พื้นที่ตั้งอยู่ใจกลางเมือง อันเป็นย่านศูนย์กลางของเมืองขนาดเล็กหรือเป็นย่านที่พักอาศัยในชุมชนเมือง ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารระดับปานกลาง) และพื้นที่ EZLA 3 (พื้นที่ตั้งอยู่บริเวณสวนสาธารณะขนาดใหญ่และพื้นที่เลียบบแม่น้ำเทมส์ (Thames River) ที่มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารระดับต่ำ

ตัวอย่างที่สอง ในประเทศสหรัฐอเมริกา เมืองเอลแพโซ (City of El Paso) มลรัฐเท็กซัส (Texas) ได้กำหนดข้อบัญญัติท้องถิ่นเมืองเอลแพโซว่าด้วยการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร (City of El Paso Outdoor Lighting Ordinance)²⁸ ขึ้น ข้อบังคับดังกล่าวได้วางหลักเกณฑ์การจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร โดยจำแนกพื้นที่ที่มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอก

อาคาร โดยจัดแบ่งพื้นที่ของเมืองตามความหนาแน่นและระดับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืน อันประกอบด้วยพื้นที่ E 1 (พื้นที่อนุรักษ์ความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน) พื้นที่ E 2 (พื้นที่ใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมืองระดับต่ำ) พื้นที่ E 3 (พื้นที่ใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมืองระดับกลาง) และพื้นที่ E 4 (พื้นที่ใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมืองขนาดใหญ่หรือระดับกิจกรรมในเวลากลางคืนที่ค่อนข้างมาก) เป็นต้น

การจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารของรัฐหรือท้องถิ่น (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) อาจพบข้อสังเกตบางประการเช่นว่า การจัดแบ่งพื้นที่ลักษณะดังกล่าวอาจช่วยลดสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าได้จริงหรือไม่ หรือแม้กระทั่งการจัดแบ่งพื้นที่ลักษณะดังกล่าวจะช่วยควบคุมผู้ตั้งถิ่นฐานในชุมชนเมืองให้ลดการมีส่วนเป็นผู้สร้างสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าได้หรือไม่ เพราะดูเหมือนว่าการจัดแบ่งพื้นที่เช่นนี้จะเป็นเพียงการจัดแบ่งผังเมืองตามลักษณะความหนาแน่นกับปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเท่านั้น โดยรัฐหรือท้องถิ่นอาจเพียงได้ประโยชน์เพียงรับรู้ว่ามีพื้นที่ไหนมีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารหนาแน่นหรือมากน้อยเพียงใด แต่แท้ที่จริงแล้วการจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ก็ย่อมจะทำให้รัฐหรือท้องถิ่น (องค์กรปกครองส่วนท้องถิ่น) ไม่เพียงจะสามารถกำหนดผังเมืองตามลักษณะความหนาแน่น

²⁷ Westminster City Council. *Developing Westminster's Local Plan: Planning and Pollution Control Booklet No. 11*. London: Westminster City Council, 2014.

²⁸ City of El Paso, *City of El Paso Ordinance No. 15996*. El Paso, Texas: City of El Paso, 2015.

กับปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเท่านั้น หากแต่การจัดแบ่งพื้นที่เช่นนี้ยังสามารถทำให้รัฐหรือท้องถิ่นทราบทิศทางการพัฒนาพื้นที่ต่าง ๆ ไม่ว่าจะเป็นในด้านเศรษฐกิจ (Economy) สังคม (Society) และสิ่งแวดล้อม (Environment) ให้สอดคล้องกับลักษณะความหนาแน่นกับปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในแต่ละพื้นที่ได้

5. การวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองอย่างยั่งยืน

หากภาครัฐหรือท้องถิ่นมุ่งแต่จะพัฒนาเมืองโดยปล่อยให้ประชาชนติดตั้งและใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารจนก่อให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ใช้งานแสงสว่างในเวลากลางคืน (expansion of urban outdoor lighting areas)²⁹ ในทำนองที่อาจส่งผลกระทบต่อทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ก็อาจถือได้ว่าเป็นการพัฒนาเมืองแบบไม่สร้างสมดุลระหว่างการพัฒนาเมืองกับการอนุรักษ์สภาวะแวดล้อมในเวลากลางคืน ก็จะทำให้ระบบนิเวศในเวลากลางคืนได้รับผลกระทบและเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าได้ในที่สุด ด้วยเหตุนี้เอง การพัฒนาเมืองสำหรับเป็นที่อยู่อาศัยของประชาชนก็ดีหรือการพัฒนาเมืองสำหรับสร้างพื้นที่ประกอบธุรกิจและอุตสาหกรรมก็ตาม ก็ย่อมต้องพัฒนาให้เกิดทิศทางที่สามารถสร้างความสมดุลระหว่างการดำรงชีวิตของประชาชน การดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ และการอำรงไว้ซึ่งทรัพยากรธรรมชาติกับระบบนิเวศในเวลากลางคืน

การวางผังเมืองสมัยใหม่ก็ย่อมต้องคำนึงถึงลักษณะการตั้งถิ่นฐานของประชาชนในเมือง ย่อมต้องมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารที่มีความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารกับมีปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นจำนวนมากในเวลากลางคืน โดยการใช้งานดังกล่าวต้องไม่ทำลายทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในเวลากลางคืน กล่าวคือ การพัฒนาพื้นที่แสงสว่างภายนอกอาคารก็ควรจะต้องตอบสนองต่อความต้องการการใช้งานแสงสว่างในปัจจุบัน โดยต้องไม่สร้างสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่อาจทำลายทรัพยากรธรรมชาติและระบบนิเวศในเวลากลางคืนที่จำเป็นสำหรับการดำรงอยู่ของมนุษย์และสิ่งมีชีวิตอื่นในอนาคต

ดังนั้น การจำแนกพื้นที่เมืองที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารจากการตั้งถิ่นฐานของมนุษย์ที่คำนึงถึงขีดจำกัดของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในเวลากลางคืน และพึงจะต้องแจกแจงพื้นที่เมืองตามการขยายตัวของพื้นที่ใช้งานแสงสว่างในชุมชนเมือง ควบคู่ไปกับการจัดพื้นที่อนุรักษ์ระบบนิเวศในเวลากลางคืนและการสร้างพื้นที่ที่ยังคงความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน โดยสามารถตอบสนองต่อความต้องการด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมของผู้คนทั้งในยุคปัจจุบันและอนาคต ย่อมถือเป็นการวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืน (planning of sustainable urban outdoor lighting)

²⁹ JariLyytimäki. (2015). **Towards eco-efficient and enjoyable lighting.** [Online]. Available: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution_rev.pdf



การวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืนจำเป็นต้องคำนึงถึงการจำแนกพื้นที่เมืองที่สามารถสร้างสมดุลการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารใน 3 มิติด้วยกัน ได้แก่³⁰(1) มิติการพัฒนาเศรษฐกิจโดยการวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืน เป็นการจำแนกพื้นที่เมืองตามปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารหรือตามความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร ให้สอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมทางพาณิชยกรรมและอุตสาหกรรม รวมไปถึงสอดคล้องกับการเป็นศูนย์กลางของเจริญเติบโตทางเศรษฐกิจของเมือง (2) มิติการพัฒนาสังคมโดยการวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืนเป็นการจำแนกพื้นที่เมืองตามปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารหรือตามความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร ให้สอดคล้องกับการดำเนินกิจกรรมภายนอกอาคารของประชาชนหรือการดำรงชีวิตประจำวันของผู้คนในสังคม ทำให้ผู้คนใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารมีคุณภาพชีวิตที่ดียิ่งขึ้น (3) มิติการพัฒนาสิ่งแวดล้อม (ทรัพยากรธรรมชาติ ระบบนิเวศและสิ่งแวดล้อม) โดยการวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืนเป็นการจำแนกพื้นที่เมืองตามปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารหรือตามความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร โดยคำนึงถึงสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าและมลภาวะทางแสงประเภทอื่น ๆ ที่ระดับที่ไม่ก่อให้เกิดผลกระทบในด้านลบต่อระบบ

นิเวศในเวลากลางคืนหรือในปริมาณที่ไม่ทำลายสิ่งแวดล้อมในยามค่ำคืนค่าคืน การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในระดับที่ไม่กระทบต่อระบบนิเวศในเวลากลางคืนกับไม่ทำลายบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติ ทำให้ยังคงสภาวะความมืดมืดที่เหมาะสมต่อการดำรงชีพของมนุษย์ สัตว์ และสิ่งมีชีวิต ที่ต้องอาศัยสภาวะความมืดมืดตามธรรมชาติเพื่อประกอบกิจกรรมในยามค่ำคืนค่าคืน

จากที่กล่าวมาในข้างต้น การที่รัฐหรือท้องถิ่นในบางประเทศได้ทำการจัดผังเมือง โดยพิจารณาวัตถุประสงค์ของการใช้ประโยชน์ของที่ดิน ควบคู่ไปกับปริมาณกับความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในเวลากลางคืนตามวัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดินนั้น ๆ ก็ถือเป็นหนึ่งในกิจกรรมที่สนับสนุนให้เกิดการพัฒนาอย่างยั่งยืน เพราะการจัดผังเมืองในรูปแบบที่ได้กล่าวมาในข้างต้น ถือเป็น การมุ่งวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืน ให้เป็นไปตามความสำคัญแก่การดำรงอยู่ของสิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในเวลากลางคืน พร้อมทั้งการให้ความสำคัญกับผลกระทบในด้านลบของสิ่งแวดล้อมที่เกิดขึ้นมาจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในช่วงเวลากลางคืน

อนึ่ง มีข้อสังเกตบางประการเกี่ยวกับการวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืน ดังต่อไปนี้

ประการแรก การจำแนกพื้นที่ที่มีมีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร โดยการจัดแบ่งพื้นที่

³⁰ Rachel Emas. (2015). **The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles.** [Online]. Available: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution_rev.pdf

ของเมืองตามความหนาแน่นและระดับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืน ทำให้รัฐหรือท้องถิ่นทราบว่าพื้นที่ใดรัฐหรือท้องถิ่นที่จะต้องสงวนความมืดมืดตามธรรมชาติ (intrinsically dark landscapes) เอาไว้สำหรับอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมและระบบนิเวศในเวลากลางคืนอย่างเคร่งครัด เช่น พื้นที่อุทยานแห่งชาติ สัตว์ป่าและพันธุ์พืชกับพื้นที่ที่ท้องถิ่นสงวนเอาไว้ให้ประชาชนประกอบกิจกรรมทางดาราศาสตร์ ในทางกลับกัน ก็ทำให้รัฐหรือท้องถิ่นทราบว่าพื้นที่ใดสามารถที่จะให้ประชาชนใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารได้ (district brightness areas) โดยทำให้ภาคธุรกิจ ภาคอุตสาหกรรมและประชาชนทั่วไปได้รับประโยชน์จากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร

ประการที่สอง การจำแนกพื้นที่ที่มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร โดยการจัดแบ่งพื้นที่ของเมืองตามความหนาแน่นและระดับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืน อาจทำให้ส่งผลดีทั้งในมิติการพัฒนาเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อม ไปพร้อมกัน (การวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืนอาจเชื่อมโยงมิติด้านเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมเข้าด้วยกันอย่างสมดุล) กล่าวคือ พื้นที่ใดที่รัฐหรือท้องถิ่นต้องการที่จะอนุรักษ์บรรยากาศความมืดมืดตามธรรมชาติไว้ในยามค่ำคืน (ปลอดภัยจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า) ก็อาจส่งผลดีทั้งในแง่ของการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชที่ต้องอาศัยความมืดในเวลากลางคืนเพื่อดำรงชีพ อีกนัยหนึ่งรัฐหรือท้องถิ่นก็อาจจัดพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์ของทรัพยากรธรรมชาติ สัตว์ป่า และพันธุ์พืชให้เป็นแหล่งท่องเที่ยวเรียนรู้เชิง

นิเวศในยามค่ำคืนของชุมชน (nocturnal ecotourism areas) (เช่น พื้นที่อนุรักษ์สัตว์ป่าดำรงชีพในเวลากลางคืน (nocturnal wildlife park)) ผลที่ตามมาจากการจัดพื้นที่ดังกล่าวนี้ คือ ผลประโยชน์ทั้งในด้านการอนุรักษ์สิ่งแวดล้อมที่รัฐหรือท้องถิ่นสามารถดำรงความมืดมืดตามธรรมชาติเอาไว้โดยที่ปลอดภัยจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า อันมีจุดมุ่งหมายเพื่ออนุรักษ์ระบบนิเวศในเวลากลางคืนของท้องถิ่นและผลประโยชน์ในด้านเศรษฐกิจที่รัฐหรือท้องถิ่นสามารถดึงดูดนักท่องเที่ยวที่ต้องการจะจ่ายเงินสำหรับประกอบกิจกรรมการท่องเที่ยวทางธรรมชาติในยามค่ำคืน (เช่น การประกอบกิจกรรมส่องสัตว์ (nocturnal wildlife tours) และการประกอบกิจกรรมเดินป่า (night hike) เป็นต้น) อันมีจุดมุ่งหมายเพื่อให้มีการสร้างรายได้ให้ท้องถิ่นในทางตรงกันข้าม พื้นที่ที่มีประชากรเข้ามาตั้งถิ่นฐานจนกลายเป็นเมืองหรือพื้นที่ที่ถูกพัฒนาให้เป็นเมือง รัฐหรือท้องถิ่นก็อาจวางยุทธศาสตร์ให้พื้นที่ดังกล่าวเป็นพื้นที่ที่มีการติดตั้งหรือใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร เพื่อประโยชน์ในการทำกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคม โดยมีความหนาแน่นหรือปริมาณของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามจำนวนประชากรกับปริมาณกิจกรรมทางเศรษฐกิจและสังคมที่จะต้องทำในยามค่ำคืน เช่น พื้นที่ใจกลางเมือง (city centre) ย่อมมีประชาชนอยู่อาศัยจำนวนมากและมีกิจกรรมภายนอกอาคารที่จะต้องดำเนินในเวลากลางคืนเป็นจำนวนมาก ความหนาแน่นกับปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารก็ต้องมากตามไปด้วย (เป็นต้น) ผลที่ตามมาจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นหรือมีปริมาณของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารค่อนข้างมาก

กั่ยอมทำให้เกิดสภาวะแสงเรื่งซึ้นไปบนท้องฟ้า
อย่างหลั้กเลื่งยงไม่ได้ในพื้นท้ี่ตั้งกล่าว

ประการท้ี่สาม การจำแนกพื้นท้ี่มีการใช้
งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร โดยการจัดแบ่ง
พื้นท้ี่ของเมืองตามความหนาแน่นและระดับการใช้
งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคึน ก็อาจ
เป็นเพียงครื่งมือท้ี่ทำให้เกิดการใช้ไฟส่องสว่าง
ภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับการหนาแน่นของ
การใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารตามลักษณะ
ของการใช้ที่ดิ้นตามวัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดิ้น
ในแต่ละพื้นท้ี่และสอดคล้องกับการขยายปริมาตรไฟ
ส่องสว่างภายนอกอาคารควบคู่ไปกับโครงข่าย
คมนาคมขนส่งเท่านั้น แต่นั้ก็ไม่ได้หมายความว่า
การจำแนกพื้นท้ี่ในรูปแบบดังกล่าวจะท้่าให้ปัญหา
สภาวะแสงเรื่งซึ้นไปบนท้องฟ้าและปัญหาอัน
เนื่องมาจากมลภาวะทางแสงประเภทอื่น ๆ นั้
หมดไปจากชุมชนเมือง แต่ทว่ากรจำแนกพื้นท้ี่ท้ี่
มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในทำนอง
นี้ ก็เป็นเพียงท้่าให้ภาครัฐหรือท้องถึนได้รับทราบ
กำหนดให้ใช้บังคับผังเมืองรวมเกี่ยวกับการใช้
แสงสว่างภายนอกอาคารในแต่ละท้องท้ี่ เพื่อใช้เป็น
แนวทางในการพัฒนาสาธารณูปโภคด้านแสงสว่าง
ภายนอกอาคารและท้่าให้สามารถพยากรณ์การ
ขยายตัวของพื้นท้ี่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร
บริเวณชุมชนเมือง ซึ่หากรัฐหรือท้องถึนต้องการ
จะป้องกันสภาวะแสงเรื่งซึ้นไปบนท้องฟ้าในชุมชน
เมือง ก็อาจต้องออกมาตรการควบคุมมลภาวะ
ทางแสงอื่น ๆ ที่นอกเหนือไปจากเพียงกรจำแนก
พื้นท้ี่ควบคู่ไปด้วย เช่น มาตรการห้ามไม่ให้ติดตั้ง
แสงสว่างท้ี่มีทิศทางการส่องซึ้นไปบนท้องฟ้า (ban on
directly upward light fixtures) มาตรการห้าม

ไม่ให้ใช้งานแหล่งกำเนิดแสงภายนอกอาคารท้ี่
ไม่ได้มีการติดตั้งโลไฟควบคุมทิศทางการส่องของแสง
ให้ลงพื้นดิ้น (ban on unshielded lighting) และ
มาตรการห้ามไม่ให้ใช้งานป้ายโฆษณาดิจิทั้ล (ban
on using digital electronic billboards) เป็นต้น

6. การพัฒนากฎหมายผังเมืองเพื่อลด ผลกระทบของแสงเรื่งซึ้นไปบน ท้องฟ้า

ภายใต้บริบทของผลกระทบจากแสงเรื่งซึ้น
ไปบนท้องฟ้า ประกอบกับการค้าณึงถึงปัจจัยอื่น ๆ
ที่เกี่ยวเนื่องจากปัญหามลภาวะทางแสงดังท้ี่ได้
กล่าวไปในข้างต้น พร้อมกับทิศทางการแนวโน้มของ
การเจริญเติบโตของพื้นท้ี่ใช้งานแสงสว่างภายนอก
อาคารบริเวณพื้นท้ี่ชุมชนเมืองในมหานครหรือเมือง
สำคัญขนาดใหญ่ แนวโน้มของการพัฒนากฎหมาย
ผังเมืองระดับชาติหรือกฎหมายผังเมืองท้องถึนจึง
ต้องได้รับการพัฒนาให้สามารถลดผลกระทบจาก
ปัญหามลภาวะทางแสงและจำกัดการขยายตัวของ
พื้นท้ี่ท้ี่มีแสงเรื่งซึ้นไปบนท้องฟ้า กล่าวอีกนัยหนึ่ง
รัฐบาลกลางในบางประเทศและรัฐบาลท้องถึนใน
อีกหลายประเทศ ได้พยายามกรจำแนกประเภท
พื้นท้ี่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในผังเมือง
ผ่านการกำหนดเขตการใช้ประโยชน์แสงสว่าง
ภายนอกอาคารตามวัตถุประสงค์ของการใช้ที่ดิ้น
กับกำหนดทิศทางการพัฒนาพื้นท้ี่ใช้งานแสงสว่าง
ในอนาคตให้สอดคล้องกับยุทธศาสตร์การพัฒนาเมือง
กรกำหนดพื้นท้ี่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร
ก็จะท้่าให้รัฐหรือท้องถึนสามารถวางแผนผังการใช้
งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์
ที่ดิ้นท้ี่รัฐหรือท้องถึนได้จำแนกประเภทเอาไว้ ซึ่

แผนผังการพัฒนาพื้นที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารก็จะกลายเป็นเครื่องมือสำคัญในการควบคุมการใช้ประโยชน์ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารของภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ร้านค้า ท้องถิ่น และประชาชนทั่วไปไม่ให้เกิดมลภาวะทางแสงหรือให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าให้น้อยที่สุด

จากที่ได้กล่าวมาในข้างต้น การใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นปรากฏการณ์จากการที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์ คิดค้น และใช้งานแสงประดิษฐ์จากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟที่มนุษย์เองสามารถควบคุมหรือหลีกเลี่ยงไม่ให้เกิดขึ้นได้ แล้วสามารถกำหนดพื้นที่ที่ตั้งถิ่นฐานของมนุษย์เพื่อบรรเทาผลกระทบจากแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า โดยมาตรการด้านผังเมืองกับมาตรการควบคุมมลภาวะทางแสงซึ่งในหลายประเทศได้พยายามนำเอาหลักการจำแนกพื้นที่ที่มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารมาบัญญัติในกฎหมายของตน มีรายละเอียดโดยสังเขป ดังต่อไปนี้

ก. สหรัฐอเมริกา (U.S.)

สหรัฐอเมริกาแบ่งแยกออกเป็นหลายมลรัฐ (U.S. States) ซึ่งรัฐบาลบางมลรัฐได้บัญญัติข้อกำหนดการจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร (zoning Codes) เอาไว้ในกฎหมายว่าด้วยการควบคุมมลภาวะทางแสง (light pollution law หรืออาจถูกเรียกว่า dark skies legislation)

จุดประสงค์หลักในการนำเอามาตรการข้อกำหนดดังกล่าวมาใช้ คือ มีความต้องการในการจำกัดพื้นที่ใช้งานแสงสว่างเอาไว้เฉพาะพื้นที่ที่เป็นศูนย์กลางทางเศรษฐกิจและมีประชากรตั้งถิ่นฐานอาศัยอยู่อย่างหนาแน่น³¹ ข้อดีของการบัญญัติข้อกำหนดกำหนดการจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร คือ มีการสร้างความชัดเจนว่ามลรัฐประสงค์ที่จะให้ภาคอุตสาหกรรม ภาคธุรกิจ ท้องถิ่น และประชาชนใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารได้หนาแน่นมากน้อยเพียงใด ในขณะเดียวกัน การกำหนดความแตกต่างของระดับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในแต่ละพื้นที่ ประชาชนก็ย่อมมีสิทธิเลือกได้ว่าจะตั้งถิ่นฐานอาศัยอยู่ในใจกลางเมืองที่มีความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างมากหรือพื้นที่ชนบทที่มีความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างน้อย อีกประการหนึ่ง รูปแบบของกำหนดการจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารในหลายมลรัฐในสหรัฐอเมริกา ก็ย่อมก่อให้เกิดผลดีต่อการควบคุมสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าใน 3 ประการด้วยกัน³² กล่าวคือ ประการแรก การจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารย่อมเป็นการลดการใช้ไฟส่องสว่างหลายระดับความส่องสว่างภายนอกอาคาร (mixing of outdoor brightness levels) ในบริเวณพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใด

³¹ National Conference of State Legislatures. (2017). **States Shut Out Light Pollution** [Online]. Available: <http://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/states-shut-out-light-pollution.aspx>

³² Child Care Radio. (2017). **Light Pollution Laws For Five States, CIRCA 2000** [Online]. Available: http://radiochildcare.org/AstronomyWithChildren/Light_Pollution_Laws_in_Five_States.html



โดยเฉพาะ (ยกเว้นพื้นที่มหานครหรือพื้นที่ใจกลางเมือง) ซึ่งจะมีผลสะท้อนต่อแนวโน้มการรวมกลุ่มกับการกระจุกกระจายการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารที่แตกต่างกันในพื้นที่ต่าง ๆ (เช่น พื้นที่มหานครย่อมมีการรวมกลุ่มการตั้งถิ่นฐานของประชาชนจนเกิดแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในระดับสูง ในทางกลับกัน พื้นที่ชนบทก็ย่อมมีการรวมกลุ่มการตั้งถิ่นฐานของประชาชนจนเกิดแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในระดับต่ำ เป็นต้น) ประการที่สอง การจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารย่อมทำให้รัฐหรือท้องถิ่นลงทุนการติดตั้งระบบไฟส่องสว่างภายนอกอาคารหรือพัฒนาสาธารณูปโภคแสงสว่างให้สอดคล้องกับการกำหนดระดับความสว่างภายนอกอาคารที่แตกต่างกันออกไปในแต่ละพื้นที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ประการที่สาม การจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารสามารถทำให้กิจกรรมที่รัฐจัดทำขึ้นเพื่อประโยชน์สาธารณะหรือเพื่อตอบสนองความต้องการของส่วนรวมสามารถดำเนินต่อไปได้ เพราะการดำเนินบริการสาธารณะของรัฐบางอย่างก็ต้องอาศัยการสร้างสภาวะแวดล้อมที่ดี ไปพร้อมกับสร้างการพัฒนาทั้งด้านเศรษฐกิจและสังคมให้กับท้องถิ่น (เช่น การสร้างพื้นที่อุทยานเพื่ออนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ ลัตว์ป่าและพันธุ์พืช ที่ปลอดภัยจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืนที่อาจไปรบกวนสัตว์และสิ่งมีชีวิตที่ต้องอาศัยความมืดดำรงชีวิตในช่วงเวลากลางคืน โดยในสหรัฐอเมริกาได้เรียกพื้นที่

นี้ว่าเป็นพื้นที่อุทยานปลอดภัยทางแสง (dark-sky park) เป็นต้น)³³ ตัวอย่างของกฎหมายระดับมลรัฐที่บัญญัติข้อกำหนดการจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคาร เช่น กฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงมลรัฐแอริโซนา (Ariz. Rev. Stat. Ann. §§49-1101 et seq.) กฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงมลรัฐเมน (2009 Me. Laws, Chap. 22) และกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงมลรัฐนิวแฮมป์เชียร์ (N.H. Rev. Stat. Ann. §§9-E:1et seq.)

ข. ยุโรป (Europe)

หลายประเทศในภูมิภาคยุโรปได้พยายามพัฒนามาตรการทางกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงที่แตกต่างกัน เช่น เหตุรำคาญจากการใช้แสงประดิษฐ์ การห้ามในงานแสงสว่างภายนอกอาคารโดยประการที่นำจะก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อม รวมไปถึงการกำหนดมาตรฐานแหล่งกำเนิดแสงประดิษฐ์ที่ประหยัดพลังงานกับลดมลภาวะทางแสง ซึ่งประเทศต่าง ๆ ในภูมิภาคยุโรปก็จะออกแบบและบัญญัติกฎหมายให้เป็นไปในแนวทางเดียวกับปัญหาเกี่ยวกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารที่ตนได้เผชิญหรือได้เคยมีประสบการณ์ทางคดีพิพาทเกี่ยวกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารขึ้นสู่ศาลยุติธรรมมาแล้ว หากแต่ในบางประเทศก็ได้สร้างข้อกำหนดการจัดแบ่งพื้นที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามการใช้ประโยชน์ที่ดินและอาคารเอาไว้เป็นการเฉพาะ ตัวอย่างเช่น ข้อบัญญัติของแคว้นอันดาลูซิอา

³³ San Dieguito Community Planning Commission. (2014). *San Dieguito Community Plan* [Online]. Available: http://www.sandiegocounty.gov/pds/docs/CP/San_Dieguito_Community_Plan.pdf

³⁴ LumínicaAmbiental. (2017). *Legislación* [Online]. Available: <http://www.luminicaambiental.com/legislacion/>

ว่าด้วยการควบคุมมลภาวะทางแสง ค.ศ. 2010 (Decreto357/2010, de 3 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento para la Protección de la Calidad del CieloNocturnofrente a la contaminaciónlumínica y el establecimiento de medidas de ahorro y eficiencia energetic) และข้อบัญญัติแคว้นกันตาเบรียว่าด้วยการป้องกันมลภาวะทางแสง ค.ศ. 2010 (Decreto48/2010 (Cantabria). Decreto de prevención de la contaminaciónlumínica en Cantabria)³⁴ เป็นต้น

7. บทสรุป

การตั้งถิ่นฐานในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองสมัยใหม่ที่มีลักษณะเป็นแบบการตั้งถิ่นฐานแบบกลุ่มหรือกระจุกตัว เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในเวลากลางคืน จนชุมชนเมืองสูญเสียบรรยากาศของความมืดมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนไป เพราะเมื่อมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นและมีปริมาณการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารจำนวนมากในบริเวณชุมชน ก็อาจทำให้บริเวณท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศเหนือชุมชนเมือง เกิดสภาวะแสงสีส้มเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าหรือสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า ที่สามารถทำลายบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติและทำลายสมดุลวัฏจักรความมืดความสว่างตามธรรมชาติที่มีมาแต่ดั้งเดิม

การวางผังการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารในเมืองอย่างยั่งยืนที่คำนึงถึงการจำแนกพื้นที่เมืองที่สามารถสร้างสมดุลการใช้งานแสงสว่างภายนอก

อาคารใน 3 มิติด้วยกัน ได้แก่ มิติการพัฒนาเศรษฐกิจ มิติการพัฒนาสังคมและมิติการพัฒนาสิ่งแวดล้อม ก็อาจเป็นหนทางที่ทำให้เกิดการจัดแบ่งพื้นที่สิ่งแวดล้อมสำหรับการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารโดยรัฐหรือท้องถิ่นอาจดำเนินการจำแนกพื้นที่ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ไม่เพียงจะต้องคำนึงถึงการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารตามลักษณะการใช้ประโยชน์ในที่ดินเท่านั้น หากแต่จะต้องคำนึงถึงพลวัตของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารตามลักษณะของประโยชน์ของการใช้ที่ดินที่เป็นอยู่หรือพลวัตของการขยายตัวของพื้นที่แสงสว่างภายนอกอาคารที่กำลังจะดำเนินในอนาคต โดยการเจริญเติบโตของปริมาณและความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืนจะต้องก่อให้เกิดผลกระทบต่อเศรษฐกิจ สังคม และสิ่งแวดล้อมให้น้อยที่สุด ซึ่งเป็นหนทางไปสู่การวางผังการใช้แสงสว่างในเมืองอย่างยั่งยืน

บรรณานุกรม

Basingstoke and Deane Borough Council, *Light pollution: What to do to reduce it or if you experience it*. Basingstoke and Deane: Basingstoke and Deane Borough Council, 2015.

Blandine Bouchard, *URBAN LIGHT PLAN - An innovative and sustainable plan for managing public lighting and combatting light pollution in Le Mans Métropole LIFE10 ENV/FR/000207*. Paris: Le programme européen LIFE Environnement, 2016.

- Campaign to Protect Rural England, *Shedding light: A survey of local authority approaches to lighting in England*. London: Campaign to Protect Rural England, 2014.
- City of El Paso, *City of El Paso Ordinance No. 15996*. El Paso, Texas: City of El Paso, 2015.
- City of New York. (2014). *One New York The Plan for a Strong and Just City* [Online]. Available: file:///C:/Users/Administrator/Downloads/rt43_ruralurbanarea_tcm77-221319.pdf
- Child Care Radio. (2017). *Light Pollution Laws For Five States, CIRCA 2000* [Online]. Available: http://radiochildcare.org/AstronomyWithChildren/Light_Pollution_Laws_in_Five_States.html
- Chris Baddiley&Tom Webster, “Book Review: Towards Understanding Skyglow” *Newsletter The Society of Light and Lighting*, vol. 1, no. 1, pp. 10-11, January/February 2008.
- Dún Laoghaire-Rathdown County Council, *Glencullen Local Area Plan 2008*. Dublin: Dún Laoghaire-Rathdown County Council, 2008.
- Environmental Protection UK, *Light Pollution*, Brighton: Environmental Protection UK, 2007.
- Fabio Falchi et al., “Limiting the impact of light pollution on human health, environment and stellar visibility” *Journal of Environmental Management*, vol. 92, no. 10, pp. 2714-2722, June 2011.
- Gordon McGranahan & David Satterthwaite, *Urbanisation concepts and trends*. London: International Institute for Environment and Development, 2014.
- Guy Michaels & Ferdinand Rauch. (2016). *Resetting the Urban Network: 117-2012 Short title: Resetting the Urban Network: 117-2012*, [Online]. Available: http://personal.lse.ac.uk/michaels/Michaels_Rauch_Roman.pdf
- James D. Hale et al., “Mapping Lightscapes: Spatial Patterning of Artificial Lighting in an Urban Landscape” *PLoS One*, vol. 8, no. 5, e61460, May 2013.
- Jari Lyytimäki. (2015). *Towards eco-efficient and enjoyable lighting*. [Online]. Available: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520_Light%20pollution_rev.pdf
- Karen Croucher, Alison Wallace & Steven Duffy, *The influence of land use mix, density and urban design on health: A critical literature review*. York: University of York, 2012.
- Land Use Consultants Ltd., *England’s Light Pollution and Dark Skies*. London: Land Use Consultants Ltd. & Campaign to Protect Rural England, 2016.

- Lighting Research Center, *Implementation of Decision-Making Tools that Address Light Pollution for Localities Planning Street Light*. Troy, NY: Rensselaer Polytechnic Indtiture Lighting Research Center, 2003.
- LumínicaAmbiental. (2017). *Legislación* [Online]. Available: <http://www.luminicaambiental.com/legislacion/>
- Marc Antrop, "Landscape change and the urbanization process in Europe", *Landscape and Urban Planning*, vol. 67, no. 1-4, pp. 9-26, March 2004.
- Minnesota Department of Transportation, *Mn/DOT Roadway Lighting Design Manual*. St. Paul, MN: Minnesota Department of Transportation, 2010.
- National Conference of State Legislatures. (2017). *States Shut Out Light Pollution* [Online]. Available: <http://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/states-shut-out-light-pollution.aspx>
- Oliver Dunnett, "Contested landscapes: the moral geographies of light pollution in Britain" *Cultural Geographies*, vol. 22, no. 4, pp. 619-636, October 2015.
- Pengpeng Han et al., "Monitoring Trends in Light Pollution in China Based on Nighttime Satellite Imagery" *Remote Sensing*, vol. 6, no. 6, pp. 5541-5558, June 2014.
- Queen's University Astronomy Research Group, *Preserving the starry sky: A Report on Light Pollution at Queen's*. Kingston, Ontario: Queen's University Department of Physics, Engineering Physics & Astronomy, 2007.
- Rachel Emas. (2015). *The Concept of Sustainable Development: Definition and Defining Principles*. [Online]. Available: https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution_rev.pdf
- San Dieguito Community Planning Commission. (2014). *San Dieguito Community Plan* [Online]. Available: http://www.sandiegocounty.gov/pds/docs/CP/San_Dieguito_Community_Plan.pdf
- Shaw Robert, "Night as Fragmenting Frontier: Understanding the Night that Remains in an era of 24/7" *Geography Compass*, vol. 12, no. 9, pp. 637-647, February 2016.
- Tim Pateman. (2011). *Rural and urban areas: comparing lives using rural/urban classifications*. [Online]. Available: file:///C:/Users/Administrator/Downloads/rt43ruralurbanarea_tcm77-221319.pdf
- Tom W. Fookes. (2016). *A generic policy framework for urban sustainability* [Online]. Available: <http://www.chs>



- ubc.ca/archives/files/A-Generic-Policy-Framework-Sustainability.pdf
- U.S. Department of Energy, *Exterior Lighting Control Guidance*. Washington DC: U.S. Department of Energy, 2013.
- Wealden District Council, *Wealden District Council Local Development Framework: Core Strategy Spatial Development Options Background Paper*. East Sussex: Wealden District Council, 2009.
- Westminster City Council. *Developing Westminster's Local Plan: Planning and Pollution Control Booklet No. 11*. London: Westminster City Council, 2014.
- World Economic Forum, *The Future of Urban Development & Services: Urban Development Recommendations for the Government of India*. Geneva: World Economic Forum, 2015.