

## กลางคืนที่หายไปในอาเซียน

### Loss of the Night in ASEAN Regional Countries

ปีติเทพ อยู่ยูนยง

Pedithep Youyuenyong

คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200

Faculty of Law, Chiang Mai University 239 Huay Kaew Road,

Muang District, Chiang Mai, Thailand, 50200

เมลติดต่อ: pedithep.y@cmu.ac.th

E-mail: pedithep.y@cmu.ac.th

#### บทคัดย่อ

แม้ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียหลายฝ่ายต่างเห็นพ้องต้องกันถึงความสำคัญของวัฏจักรความสว่างในเวลากลางวันและความมืดในเวลากลางคืนตามธรรมชาติที่สามารถช่วยสร้างความสมดุลของระบบนิเวศในเวลากลางคืนได้ หากแต่การใช้งานแสงสว่างผิดสถานที่ผิดเวลาก็สามารถก่อให้เกิดอันตรายต่อสิ่งแวดล้อมได้ ผลจากการเพิ่มจำนวนแสงสว่างภายนอกอาคารที่มากขึ้นช่วงหลายทศวรรษที่ผ่านมาของประเทศต่างๆ ในอาเซียนก่อให้เกิดปริมาณแสงจากแหล่งกำเนิดที่มากจนเกินไปและเป็นบ่อเกิดของแสงที่ส่องรบกวนไปยังพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้งานแสงสว่างซึ่งภาวะเช่นนี้เองก็เกี่ยวข้องกับภารกิจพลังงานที่มากจนเกินจำเป็น อันเนื่องมาจากการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นจำนวนมหาศาล ความสว่างบนท้องฟ้าอันเนื่องมาจากการใช้งานแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารของมหานครขนาดใหญ่ในภูมิภาคอาเซียนยังมีปริมาณที่สูงและอาจสร้างปัญหาเกี่ยวกับคุณภาพความมืดมืดของท้องฟ้าในยามค่ำคืนกับปัญหาคุณภาพของสภาวะแวดล้อมยามค่ำคืน สัดส่วนของประชากรที่อาศัยอยู่ในชุมชนเมืองของภูมิภาคอาเซียน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณพื้นที่ใจกลางเมืองที่ซึ่งมีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารที่เกินกว่ามาตรฐานคุณภาพสภาวะแวดล้อมที่ดีในยามค่ำคืน ก็อาจเป็นสาเหตุทำให้เกิดความเสี่ยงที่จะส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม ในขณะที่แสงที่เป็นมลภาวะได้ถูกปล่อยออกมาจากบริเวณพื้นที่หนึ่งพื้นที่ใดและอาจเดินทางพุ่งตรงไปบนชั้นบรรยากาศ จนก่อให้เกิดการสูญเสียคุณภาพความมืดมืดบนท้องฟ้าตามธรรมชาติ ถึงกระนั้นก็ตามกฎหมายของรัฐสมาชิกอาเซียนยังไม่ได้ถูกออกแบบมาเป็นการเฉพาะเพื่อรองรับกับผลกระทบในด้านลบของมลภาวะทางแสงจากการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร บทความฉบับนี้ประสงค์ที่จะสร้างความตระหนักทางกฎหมายระดับภูมิภาคอาเซียน จากหลายมุมมองและหลากหลายความเข้าใจเกี่ยวกับคุณสมบัติของท้องฟ้าที่มีมืดมืดในยามค่ำคืนและสภาวะแวดล้อมที่ดีในยามค่ำคืน

**คำสำคัญ:** อาเซียน, มลภาวะทางแสงบนชั้นบรรยากาศ, แสงเรืองไปบนท้องฟ้า, สภาวะแวดล้อมยามค่ำคืน, ระบบนิเวศในเวลากลางคืน, กฎหมายสิ่งแวดล้อม

## Abstract

All relevant stakeholders agree on the importance of 24-hour day/night cycle which helps to maintain natural balance within a nocturnal ecosystem, but artificial light in the wrong place at the wrong time can be potentially environmentally harmful. In ASEAN regional countries, emissions of many excessive or intrusive light pollutants have increased over the past decades, resulting in dramatic problems with excessive energy consumption due to large number of exterior light fixtures. Atmospheric brightness that hangs over ASEAN metropolitan towns and cities in the night is still too high, and problems in relation to quality of dark-sky atmosphere and the night environment persist. A magnificent proportion of ASEAN's population live in urban areas, especially city centres, where excessiveness of dark-sky quality standards occurs: sky glow, light trespass, intensity of light and building luminance pose harmful environmental risks. While atmospheric light pollutant released in one area may be transported in the atmosphere, contributing to poor dark-sky quality elsewhere, ASEAN countries' legislation is not especially designed to prevent the negative environmental effects of emissions of light pollution from exterior light fixtures. This article aims to raise ASEAN legal awareness of the various perspectives on, and disciplinary perceptions of, quality of dark-sky atmosphere and the night environment.

**Keywords:** ASEAN, Atmospheric Light Pollution, Sky Glow, Night Environment, Nocturnal Ecology, Environmental Law

## 1. บทนำ

การเคลื่อนย้ายและตั้งถิ่นฐานของผู้คนในบริเวณพื้นที่ใดพื้นที่หนึ่งต่อเนื่องกันเป็นระยะเวลานาน ก็อาจทำให้พื้นที่ดังกล่าวถูกพัฒนาให้กลายเป็นเมืองได้ (Urbanisation)<sup>1</sup> เมื่อมีผู้คนมาตั้งรกรากในพื้นที่ชุมชนเมืองดังกล่าวมากขึ้นก็ย่อมก่อให้เกิดการขยายตัวของพื้นที่ (Urban expansion)<sup>2</sup> ซึ่งจำเป็นต้องมีสิ่งอำนวยความสะดวกนานัปประการหรือสาธารณูปโภคที่หลากหลายมาอำนวยความสะดวกในชีวิตประจำวันสำหรับผู้คนที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนเมือง สาธารณูปโภคที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งที่สามารถอำนวยความสะดวกให้กับผู้ที่อาศัยอยู่ในพื้นที่ชุมชนเมือง นั่นก็คือสาธารณูปโภคแสงสว่างภายนอกอาคาร<sup>3</sup>

สาธารณูปโภคแสงสว่างภายนอกอาคาร (outdoor lighting facilities)<sup>4</sup> หมายถึง ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารที่ได้รับการออกแบบหรือติดตั้งมาเพื่ออำนวยความสะดวกด้านการมองเห็นทำให้ผู้คนสามารถมองเห็นวัตถุต่างๆ ได้ชัดเจนหรือประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวกในเวลากลางคืน<sup>5</sup> ซึ่งผู้มีส่วนได้ส่วนเสียอาจทำการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอันมีความมุ่งหมายที่จะให้แสงสว่างเพื่อความปลอดภัยของผู้เดินทางหรือสัญจรบนเส้นทางสาธารณะโดยตรง<sup>6</sup> เช่น ไฟถนน (street light) และไฟรักษาความปลอดภัย (security light) หรืออาจทำการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอันมีความมุ่งหมายที่จะให้แสงสว่างที่เอื้อประโยชน์ต่อการใช้สาธารณูปโภคอื่นๆ<sup>7</sup> เช่น ไฟส่องสว่างที่ติดตั้งบริเวณรอบๆ สถานีรถสาธารณะ (light emitted from premises used for transport purposes) และไฟส่องสว่างที่ถูกใช้บริเวณสถานที่ประกอบอุตสาหกรรม การค้าและพาณิชย์กรรม (light emitted from industrial, trade or commercial premises) เป็นต้น

1 Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. (2014). **Managing Urbanisation - Towards Sustainable Cities**. Berlin: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ).

2 Lyytimäki, J. (2015). **Brief for GSDR 2015 Towards eco-efficient and enjoyable lighting**. Retrieved December 31, 2016, from [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution\\_rev.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution_rev.pdf)

3 European PPP Expertise Centre. (2013). **Energy Efficient Street Lighting**. Luxembourg : European Investment Bank.

4 European Commission. (2012). **Lighting the Cities – Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in European Cities**. Luxembourg: Office des publications de l’Union européenne.

5 European Commission Environment DG. (2016). **EU GPP Criteria for Street Lighting & Traffic Signals**. Retrieved December 31, 2016, from [http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/street\\_lighting.pdf](http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/street_lighting.pdf)

6 European Commission Environment DG. (2011). **Green Public Procurement Street Lighting and Traffic Lights - Technical Background Report**. Brussels : European Commission.

7 Campaign to Protect Rural England. (2016). **Night Blight: Mapping England’s light pollution and dark skies**. London: Campaign to Protect Rural England.



รูปที่ 1 : ภาพแสดงความหนาแน่นของการทำงานของแสงสว่างภายนอกอาคารในยามค่ำคืน (artificial night sky brightness) บริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองภูมิภาคอาเซียน<sup>8</sup>

ดังนั้น การติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารย่อมถูกพัฒนาควบคู่ไปพร้อมกับการพัฒนาเมือง และปริมาณการติดตั้งงานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในเวลากลางคืนย่อมเพิ่มจำนวนมากขึ้นตามการขยายตัวของบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองเพราะเมื่อมีการพัฒนาที่อยู่อาศัยและสาธารณูปโภคภายในบริเวณเมือง ก็ย่อมต้องมีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารควบคู่กันไปด้วย<sup>9</sup> แล้วเมื่อมีการติดตั้งโครงข่ายไฟส่องสว่าง (lighting networks) เป็นจำนวนมากในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง<sup>10</sup> ก็ย่อมทำให้บริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองมีความสว่างไสวในเวลากลางคืนส่งผลให้ประชาชนที่เดินทางสัญจร อาศัยอยู่ในบริเวณอาคาร สิ่งปลูกสร้าง และประกอบกิจกรรมต่างๆ ในพื้นที่ชุมชนเมืองต่างๆ ก็ได้รับความปลอดภัยและสามารถประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้อย่างสะดวกในเวลากลางคืน

ในประเทศภูมิภาคอาเซียน (ASEAN regional countries) ประกอบด้วยพื้นที่ชุมชนเมืองหลากหลายขนาดที่แตกต่างกันออกไปตั้งแต่พื้นที่มหานครขนาดใหญ่ (Metropolitan area) ไปจนถึงพื้นที่ชานเมือง (Suburban zone) ซึ่งไม่ว่าจะเป็นการพัฒนาพื้นที่ชุมชนเมืองขนาดต่างๆ ก็ดีหรือการขยายตัวของที่อยู่อาศัยหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานจากใจกลางเมืองไปสู่ชานเมืองก็ตาม<sup>11</sup> ต่างก็ต้องมีการพัฒนาไฟส่องสว่างภายนอกอาคารควบคู่ไปกับการพัฒนาที่อยู่อาศัยของประชาชนและสาธารณูปโภค

8 Asia Pacific Initiative. (2016). **Night View World**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.esd-asia-pacific.com/category/p\\_community/eco/](http://www.esd-asia-pacific.com/category/p_community/eco/)

9 Shakhmatova, K. (2012). **A History of Street Lighting in the Old and New Towns of Edinburgh World Heritage Site**. Edinburgh : Edinburgh World Heritage.

10 Scottish Futures Trust. (2012). **Street Lighting Energy Efficiency Outline Business Case East Dunbartonshire Council**. Edinburgh: Scottish Futures Trust.

11 Asian Development Bank. (2008). **Managing Asian Cities : Sustainable and inclusive urban solutions**. Manila: Asian Development Bank.

ชั้นพื้นฐานของรัฐ<sup>12</sup> เพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยให้กับประชาชนทั่วไปที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองในเวลากลางคืน ตัวอย่างเช่น มหานครขนาดใหญ่ในภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ กรุงเทพมหานคร (Bangkok) จาการ์ตา (Jakarta) สิงคโปร์ (Singapore) บันดา เสรี เบกาวัน (Bandar Seri Begawan) เนปีดอว์ (Naypyidaw) เวียงจันทน์ (Vientiane) ฮานอย (Ha Noi) มะนิลา (Manila) ต่างก็มีการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารควบคู่ไปพร้อมๆ กับการพัฒนาที่อยู่อาศัยและสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานให้สอดคล้องกับการจัดทำบริการสาธารณะของรัฐและตอบสนองต่อความต้องการพื้นฐานของประชาชนที่ต้องการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในเวลากลางคืน

เมื่อมีผู้คนเดินทางมาดำเนินกิจกรรมทางบริการสาธารณะ อุตสาหกรรมและพาณิชยกรรมตามเมืองใหญ่ๆ ในภูมิภาคอาเซียนมากขึ้น ประกอบกับความต้องการมีที่อยู่อาศัยไม่ไกลจากสถานที่ประกอบกิจกรรมเหล่านี้ ย่อมทำให้ภาครัฐ หน่วยงานของรัฐ และท้องถิ่นที่มีหน้าที่จัดหาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน ออกแบบและติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารให้สอดคล้องกับความต้องการใช้งานสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานในยามค่ำคืนและตอบสนองต่อการดำเนินกิจกรรมต่างๆ ในเวลากลางคืน แต่ทว่าการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอย่างไร้ขีดจำกัดและปราศจากการดูแลจากผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการใช้งานไฟส่องสว่างในยามค่ำคืนก็อาจส่งผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในยามค่ำคืน (night environment) กับระบบนิเวศในเวลากลางคืน (nocturnal ecosystems)<sup>13</sup>

อนึ่ง เมื่อพื้นที่ชุมชนเมืองขยายตัวมากขึ้น พื้นที่ที่มีแสงสว่างภายนอกอาคารหรือพื้นที่ใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารบริเวณชุมชนเมืองในยามค่ำคืน (urban brightness areas) ก็รุกคืบเข้ามาแทนที่ภูมิทัศน์ที่มีความมืดมิดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน (Intrinsically dark landscapes) จนทำให้สภาวะความมืดมิดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนสูญหายไปหรือก่อให้เกิดการสูญเสียความมืดมิดตามธรรมชาติที่มีอยู่แต่ดั้งเดิม (loss of the night)<sup>14</sup>

จากที่กล่าวมาข้างต้น จะเห็นได้ว่าการใช้งานแสงสว่างในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองก็อาจสร้างประโยชน์ต่อผู้คนในภูมิภาคอาเซียนได้อย่างมหาศาล ทั้งประโยชน์ด้านการบริการสาธารณะ ประโยชน์ด้านอุตสาหกรรมกับพาณิชยกรรม และประโยชน์ด้านสังคมวัฒนธรรม แต่ในทางกลับกันการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอย่างไร้ขีดจำกัดก็อาจทำให้มนุษย์ชาติสูญเสียสภาวะความมืดมิดตาม

12 Institute of Southeast Asian Studies. (2010). *Urbanisation in Southeast Asian Countries*. Pasir Panjang: Institute of Southeast Asian Studies.

13 Bashiri, F. & Che Rosmani Che Hassan. (2014). Light Pollution and Its Effect on the Environment. *International Journal of Fundamental Physical Sciences*, 1 (4), 8-12.

14 Nurbandi, W., Yusuf, F. R., Prasetya, R. & Afrizal, M. D. (2016). *Using Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Imagery to identify and analyze light pollution*. 2nd International Conference of Indonesian Society for Remote Sensing (ICOIRS) 2016 Yogyakarta, Indonesia, 17-20 October, 2016. Retrieved December 31, 2016, from <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/47/1/012040/pdf>

ธรรมชาติไป หากมนุษย์ชาติสูญเสียภาวะความมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืนไปแล้ว ก็อาจทำให้เกิดการขาดสมดุลวัฏจักรความสว่างในเวลากลางวันและความมืดในเวลากลางคืนตามธรรมชาติ<sup>15</sup>

บทความนี้ มุ่งพรรณนาหลักการพื้นฐานของมลภาวะทางแสง (basis for light pollution) และผลกระทบของแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า (sky glow effects) ในมิติด้านสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์ และพลังงาน อีกทั้งบทความนี้ยังมุ่งวิเคราะห์ประเด็นมลภาวะทางแสงในบริบทของภูมิภาคอาเซียน เพื่อนำไปสู่การแสวงหาทางออกร่วมกันระหว่างชาติสมาชิกอาเซียนเกี่ยวกับปัญหาด้านมลภาวะทางแสงทั้งในเชิงนโยบายและกฎหมาย

## 2. ปัจจัยที่ทำให้การใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารเป็นที่แพร่หลายในภูมิภาคอาเซียน

การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารย่อมเกิดจากความต้องการพื้นฐานของมนุษย์ (needs)<sup>16</sup> ได้แก่ ความต้องการในการมองเห็นวัตถุที่ตั้งอยู่บริเวณภายนอกอาคารหรือกิจกรรมที่ผู้คนกำลังทำอยู่ภายนอกอาคารในยามค่ำคืน (need to see exterior objects and outdoor activities) การที่แสงสว่างไปตกกระทบสิ่งต่างๆ ภายนอกอาคารย่อมทำให้ดวงตาของมนุษย์สามารถมองเห็นวัตถุหรือกิจกรรมต่างๆ ด้วยตาเปล่าในเวลากลางคืนได้ อนึ่ง สิ่งอำนวยความสะดวกหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานของมนุษย์ที่มนุษย์ได้พัฒนาขึ้นมา บางส่วนก็ได้ถูกพัฒนาขึ้นมาเพื่อให้รองรับการใช้งานในช่วงเวลากลางคืน (night operation)<sup>17</sup> ซึ่งก็ย่อมจะต้องมีการติดตั้งไฟส่องสว่างบนสิ่งอำนวยความสะดวกหรือสาธารณูปโภคนั้นๆ เพื่อให้ผู้คนที่เข้ามาใช้งานสิ่งอำนวยความสะดวกหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานได้อย่างสะดวกในเวลากลางคืน เช่น ไฟส่องสว่างบริเวณสถานีขนส่งสาธารณะ ไฟส่องสว่างบริเวณสวนสาธารณะและไฟรักษาความปลอดภัยบริเวณลานจอดรถ เป็นต้น

เมื่อไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้กลายมาเป็นส่วนหนึ่งของสิ่งอำนวยความสะดวกหรือสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐานในภูมิภาคอาเซียน แต่ปัจจัยที่ทำให้มีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร

---

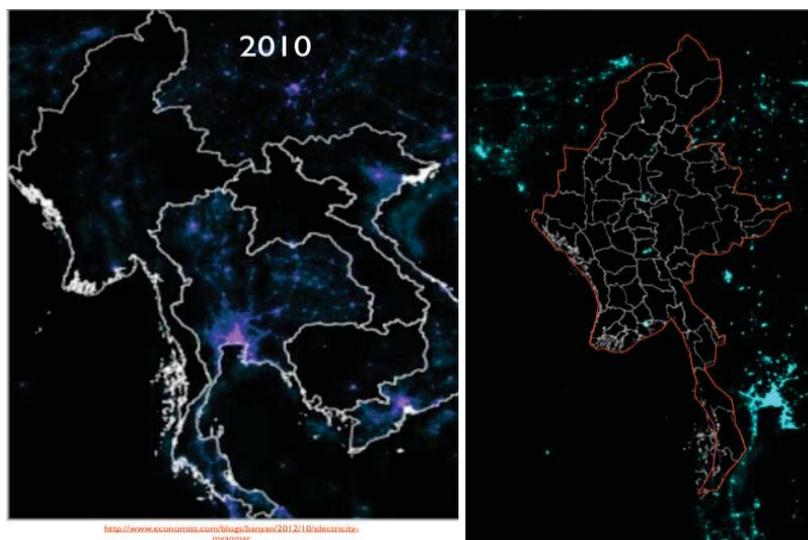
15 การขาดสมดุลวัฏจักรดังกล่าว อาจส่งผลกระทบต่อสุขภาพประชาชนในเชิงสุขภาพได้ ตัวอย่างเช่น ระดับปริมาณแสงสว่างที่มากเกินไปจนจำเป็นในยามค่ำคืน อาจส่งผลให้มนุษย์นอนไม่หลับสนิทในเวลากลางคืน จนทำให้สมองพักผ่อนไม่เพียงพอ ผลที่ตามมานั้นคือต่อมไพเนียล (Pineal Gland) ไม่อาจอาศัยความมืดตามธรรมชาติมาช่วยสร้างฮอร์โมนเมลาโทนิน (Melatonin) เพื่อควบคุมระบบสมดุลของร่างกายและเสริมสร้างภูมิคุ้มกันโรคร้ายบางอย่างได้ เช่น การป้องกันมะเร็งในร่างกายมนุษย์ เป็นต้น โปรดดูเพิ่มเติมใน Chepesiuk, R. (2009). Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. *Environmental Health Perspectives*, 117 (1), A20–A27.

16 Lighting Research Centre. (2009). Outdoor Lighting: A Short Guide to Applications, Objectives and Considerations. *Alliance for Solid-State Illumination Systems and Technologies (ASSISTS) Recommends*, 1 (6), 1-9.

17 Dick, R. (2016). *Guidelines for Outdoor Lighting*. Retrieved December 31, 2016, from [http://darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/RASC-GOL\\_2016\\_51.pdf](http://darksky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/RASC-GOL_2016_51.pdf)

อย่างแพร่หลายในภูมิภาคอาเซียนก็อาจจำแนกได้สองประการ ได้แก่ การพัฒนาเมือง (urban development)<sup>18</sup> และการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (social change)<sup>19</sup>

ประการแรก การพัฒนาเมืองในภูมิภาคอาเซียนย่อมมีการพัฒนาให้สอดคล้องกับการขยายตัวของสัดส่วนประชากรที่เข้ามาตั้งรกราก (settlements) หรือผู้อยู่อาศัย (inhabitants) อยู่ในพื้นที่ชุมชนเมืองมากขึ้น รัฐหรือเอกชนอาจพัฒนาที่ดินรกร้างว่างเปล่าให้กลายเป็นที่อยู่อาศัยสำหรับผู้คนที่ประสงค์จะเข้ามาตั้งรกรากหรือเข้ามาอาศัย เมื่อมีการพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ ให้รองรับกับการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมือง รัฐ หน่วยงานของรัฐหรือท้องถิ่นก็ย่อมต้องทำการติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารควบคู่หรือพร้อมๆ กับการพัฒนาโครงสร้างขั้นพื้นฐานหรือสิ่งปลูกสร้างต่างๆ



รูปที่ 2 : แผนที่แสดงความหนาแน่นของการใช้ไฟส่องสว่างในยามค่ำคืนในปี (nighttime light intensity) ค.ศ. 2010 ซึ่งชี้ให้เห็นว่าบริเวณพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารมีการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ (economic activities) เกิดขึ้นในเวลากลางคืน<sup>20</sup>

ประการที่สอง ระบบสังคม ระเบียบสังคมและรูปแบบสังคมได้เปลี่ยนแปลงไปจากดั้งเดิม ซึ่งอาจก่อให้เกิดทั้งความก้าวหน้าที่เป็นคุณหรือความเสื่อมถอยที่เป็นโทษก็ได้ การประดิษฐ์และการใช้งานเทคโนโลยีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารล้วนทำให้ชีวิตของผู้คนในภูมิภาคอาเซียนเปลี่ยนแปลงจาก

18 Vu, H. V. H. (2016). Developing a Green and Sustainable Municipality through Energy Efficient Street Lighting. *City Voices*, 1 (7), 51-54.

19 Ruppin, D. (2014). From “Crocodile City” to “Ville Lumière”: Cinema Spaces on the Urban Landscape of Colonial Surabaya. *Journal of Social Issues in Southeast Asia*, 1 (29), 1-30.

20 GeoCurrents. (2014). *Mapping Nighttime Light and Economic Development in Burma*. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.geocurrents.info/economic-geography/mapping-nighttime-light-economic-development-burma>

ดั้งเดิม<sup>21</sup> เพราะเทคโนโลยีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารย่อมส่งผลให้ชีวิตความเป็นอยู่ของผู้คนในภูมิภาคสะดวกสบายมากขึ้นและสามารถนำแสงสว่างมาใช้เป็นปัจจัยในการจัดทำบริการสาธารณะ อุตสาหกรรมและพาณิชย์กรรม เมื่อเทคโนโลยีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้เข้ามาแทนที่วิธีการให้แสงสว่างจากตะเกียง คบเพลิง และเทียนไข ก็ย่อมทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในสังคมได้<sup>22</sup> อีกประการหนึ่ง เทคโนโลยีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้แพร่หลายเข้ามาจากทางตะวันตกมาสู่ภูมิภาคอาเซียน การแพร่หลายเหล่านี้อาจส่งผลกระทบต่อทั้งรัฐ หน่วยงานของรัฐหรือท้องถิ่นของประเทศในภูมิภาคอาเซียนจะต้องปรับตัวให้เข้ากับปัจจัยที่เข้ามาครอบงำนั้น เช่น หลายประเทศในภูมิภาคอาเซียนต้องพยายามพัฒนาสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (เช่น ถนนและไฟถนน) ด้วยเหตุผลทางการเมือง เศรษฐกิจ และสังคม<sup>23</sup> เป็นต้น



รูปที่ 3 : การใช้ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นในชุมชนเมืองของประเทศสิงคโปร์สามารถก่อให้เกิดปัญหา สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า (sky glow)<sup>24</sup>

ความแพร่หลายของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารจากปัจจัยสองประการที่กล่าวมาในข้างต้น ย่อมแสดงให้เห็นว่าไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้กลายมาเป็นสิ่งสำคัญสำหรับการดำรงชีวิตของผู้คนในภูมิภาคอาเซียน แต่ทว่าปริมาณการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารที่เพิ่มมากขึ้นในบริเวณ

21 Príncipe, A., Branquinho, C. & Santos-Reis, M. (2015). Brief for GSDR 2015 Long term sustainability of agro-silvo-pastoral ecosystems: the case of montado cultural landscape. Retrieved December 31, 2016, from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5819longtermagrosilvopastoralecosystem.pdf>

22 United Nations Environment Programme. (2014). *Light for Life: Identifying and Reducing the Health and Safety Impacts of Fuel-Based Lighting*. Paris: United Nations Environment Programme.

23 Huffington, A. (2016). *The Sleep Revolution: Transforming your life, one night at a time*. New York: Harmony Books.

24 SPH Digital News. (2016). Singapore ranks as the country with biggest light pollution in the world. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.stomp.com.sg/singapore-seen/singapore/singapore-ranks-country-biggest-light-pollution-world>

พื้นที่ชุมชนเมืองในภูมิภาคอาเซียนย่อมทำให้ท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศของพื้นที่ชุมชนเมืองมีความสว่างไสวในเวลากลางคืน ซึ่งปรากฏการณ์ของท้องฟ้าที่สว่างไสวในยามค่ำคืนเช่นนี้อาจเป็นสาเหตุให้เกิดสภาวะการขาดสมดุลวัฏจักรความสว่างในเวลากลางวันและความมืดในเวลากลางคืนตามธรรมชาติได้ รวมไปถึงอาจสร้างผลกระทบต่อการดำเนินกิจกรรมดาราศาสตร์และผลกระทบด้านพลังงาน

### 3. มิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านดาราศาสตร์และมิติด้านพลังงาน

การขาดสมดุลวัฏจักรความสว่างในเวลากลางวันและความมืดในเวลากลางคืนตามธรรมชาติ<sup>25</sup> ย่อมก่อให้เกิดผลกระทบต่อระบบนิเวศในเวลากลางคืน (nocturnal ecosystems)<sup>26</sup> ตัวอย่างเช่น ความมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืนย่อมอำนวยความสะดวกต่อการประกอบกิจกรรมและเป็นปัจจัยในการดำรงชีพตามธรรมชาติในยามค่ำคืนของสิ่งมีชีวิต สัตว์ป่าและพันธุ์พืช เช่น พฤติกรรมของสัตว์ที่ดำรงชีพในเวลากลางคืน (nocturnal behaviours)<sup>27</sup> พื้นที่ออกหากินในเวลากลางคืน (foraging areas)<sup>28</sup> เวลาในการอพยพของสัตว์บางประเภท (migration timing)<sup>29</sup> และวัฏจักรการผสมพันธุ์ของสัตว์ (breeding cycles)<sup>30</sup> หากแต่เมื่อมีพื้นที่ติดตั้งไฟส่องสว่างขยายตัวเพิ่มมากขึ้น ประกอบกับไฟส่องสว่างได้รับการติดตั้งมาก็อาจส่องรบกวนมายังพื้นที่มืดมืดตามธรรมชาติหรือไฟส่องสว่างอาจมีความสว่างที่ทำลายบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน ก็ย่อมส่งผลกระทบต่อสิ่งมีชีวิต สัตว์ป่าและพันธุ์พืชที่ต้องพึ่งพาความมืดมืดตามธรรมชาติเพื่อประกอบกิจกรรมต่างๆ ได้

25 Rajkhowa, R. (2014). Light Pollution and Impact of Light Pollution. *International Journal of Science and Research*, 3 (10), 861-867.

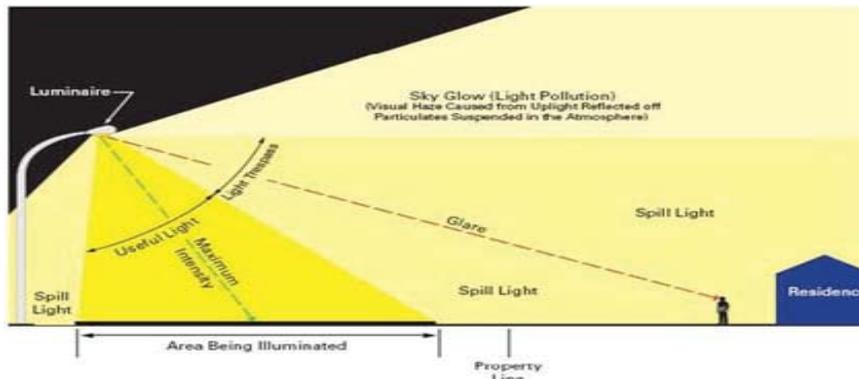
26 Bennie, J., Davies, T.W., Cruse, D. & Gaston, K.J. (2016). Ecological effects of artificial light at night on wild plants. *Journal of Ecology*, 104 (3), 611–620.

27 Lyytimäki, J. (2012). Nature’s nocturnal services: Light pollution as a non-recognised challenge for ecosystem services research and management. *Ecosystem Services*, 3, e44-e48.

28 Nature Conservancy. (2015). **Artificial Lighting: Reducing Ecological Impacts of Shale Development**. Arlington, VA: Nature Conservancy.

29 Bat Conservation Trust. (2016). **Artificial lighting and wildlife Interim Guidance: Recommendations to help minimise the impact artificial lighting**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.bats.org.uk/publications\\_download.php/1330/BCT\\_Interim\\_Guidance\\_Artificial\\_Lighting\\_June\\_2014.pdf](http://www.bats.org.uk/publications_download.php/1330/BCT_Interim_Guidance_Artificial_Lighting_June_2014.pdf)

30 Rodríguez, A., García, D., Rodríguez, B. et al. (2015). Artificial lights and seabirds: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels?. *Journal of Ornithology*, 4 (156), 893–902.



รูปที่ 4 : สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า (sky glow) เกิดจากแสงสว่างที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจนไปตกกระทบกับเมฆ หมอก หยาดน้ำ ไอ้และอนุภาคของแข็งที่กระจายอยู่บนท้องฟ้า (particulates in the atmosphere) จนเกิดท้องฟ้าที่เรืองแสงในเวลากลางคืน<sup>31</sup>

อีกประการหนึ่ง หากมีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมือง แสงสว่างภายนอกอาคารบางส่วนอาจมีทิศทางที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าของบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองในเวลากลางคืน (outdoor brightening of the night sky over urban areas)<sup>32</sup> แสงภายนอกอาคารที่ส่องไปบนท้องฟ้าในลักษณะเช่นนี้เองย่อมทำให้เกิดสภาวะที่แสงเรืองไปอยู่บนท้องฟ้าในยามค่ำคืนหรืออาจเรียกว่าสภาวะที่แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า<sup>33</sup> การเกิดแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าย่อมทำให้ผู้คนที่อยู่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองไม่สามารถมองเห็นดวงดาว วัตถุบนท้องฟ้าและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยตาเปล่าของมนุษย์<sup>34</sup> ในทางกลับกัน ผู้คนที่อาศัยอยู่ในบริเวณพื้นที่ชานเมืองหรือพื้นที่ชนบทก็อาจมองเห็นดวงดาว วัตถุบนท้องฟ้าและปรากฏการณ์ทางธรรมชาติด้วยตาเปล่าได้ดีกว่า หากพื้นที่นอกชุมชนเมืองหรือพื้นที่ชนบทมีลักษณะเป็นพื้นที่ที่ยังคงความมืดมิดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน (intrinsically dark landscapes)<sup>35</sup>

31 U.S. Department of Transport Federal Highway Administration. (2012). *FHWA Lighting Handbook August 2012*. Retrieved December 31, 2016, from [http://safety.fhwa.dot.gov/roadway\\_dept/night\\_visib/lighting\\_handbook/](http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/night_visib/lighting_handbook/)

32 Florida Atlantic University Department of Physics. (2016). *The Problems of Light Pollution - Overview*. Retrieved December 31, 2016, from <http://physics.fau.edu/observatory/lightpol.html>

33 Dark Skies Awareness. (2009). *Light pollution—what is it and why is it important to know?*. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.darks skiesawareness.org/faq-what-is-lp.php>

34 Cornell University Astronomy Department. (2016). *How does light pollution affect astronomers? (Intermediate)*. Retrieved December 31, 2016, from <http://curious.astro.cornell.edu/about-us/116-observational-astronomy/stargazing/professional-observers/712-how-does-light-pollution-affect-astronomers-intermediate>

35 Faid, M. S. et al. (2016). Monitoring the Level of Light Pollution and Its Impact on Astronomical Bodies Naked-Eye Visibility Range in Selected Areas in Malaysia Using Sky Quality Meter. *Journal of Industrial Engineering and Management Science*, 1, 1-18.

นอกจากนี้ การออกแบบหรือติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารโดยทั่วไป มักออกแบบหรือติดตั้งในลักษณะให้ทิศทางการส่องของแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟตกกระทบไปยังวัตถุหรือพื้นที่ที่ต้องการใช้งานแสงสว่าง แต่ทว่าหากมีการออกแบบหรือติดตั้งแสงสว่างภายนอกอาคารอันมีทิศทางการส่องของแสงตกกระทบไปยังพื้นที่ที่ไม่ต้องการใช้งานแสงสว่างหรือมีการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในเวลาที่ไม่ต้องการใช้งานแสงสว่าง (when and where it is not needed) ย่อมทำให้เกิดการสูญเสียพลังงาน (wasting energy)<sup>36</sup> กล่าวคือ การใช้งานแสงสว่างผิดสถานที่ผิดเวลาก่อให้เกิดการสิ้นเปลืองพลังงานไฟฟ้ากับสูญเสียพลังงานแสงสว่างไปโดยใช่เหตุ

จากที่กล่าวมาในข้างต้น ล้วนสะท้อนมิติ (dimensions) เกี่ยวกับผลกระทบจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารด้วยกัน ได้แก่ มิติด้านสิ่งแวดล้อม มิติด้านดาราศาสตร์ และมิติด้านพลังงาน การใช้งานแสงสว่างในบริเวณพื้นที่ที่มีผู้คนอาศัยอยู่อย่างหนาแน่นในภูมิภาคอาเซียนก็ย่อมอาจก่อให้เกิดสถานะที่แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าจนอาจทำให้กลุ่มแสงที่เรืองขึ้นไปในท้องฟ้าดังกล่าวกลายมาเป็นมลภาวะทางแสง

แสงสว่างจากไฟส่องสว่างภายนอกอาคารหรือแสงสว่างที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจนเกิดสถานะแสงเรืองจากไฟส่องสว่างไปตกค้างบนท้องฟ้าพื้นที่ชุมชนเมืองในยามค่ำคืน (atmospheric brightness smog that hangs over urban areas in the night) มักเกิดขึ้นมาจากการที่แสงสว่างถูกปล่อยทิ้งจากแหล่งกำเนิดแสงสว่างที่มนุษย์ได้ประดิษฐ์ขึ้น (artificial lights) ซึ่งสามารถก่อให้เกิดหรืออาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อคุณภาพสภาวะแวดล้อมในยามค่ำคืนและระบบนิเวศในเวลากลางคืนในประเภทภูมิภาคอาเซียนได้ รวมไปถึงภาวะที่เป็นพิษภัยอันตรายต่อสุขภาพอนามัยของประชาชนได้ ซึ่งการขยายตัว (proliferation)<sup>37</sup> ของแสงเรืองไปบนท้องฟ้าในพื้นที่ชุมชนเมืองขนาดใหญ่ในภูมิภาคอาเซียน ย่อมอาจทำให้สภาวะความมืดมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนสูญหายไปบริเวณชุมชนเมืองใหญ่ๆ หรือในบริเวณที่ความเจริญจากการพัฒนาเมืองเข้าไปถึง

อาจมีคำถามตามมาว่าประเทศต่างๆ ในภูมิภาคอาเซียนจะสามารถควบคุมสภาวะที่สิ่งแวดล้อมเปลี่ยนแปลงโดยมลภาวะทางแสงได้อย่างไร กล่าวคือ ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในภูมิภาคอาเซียนจะรักษาความมืดแต่ดั้งเดิมตามธรรมชาติหรือรับมือกับสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่เข้ามาทดแทนความมืดมืดตามธรรมชาติบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนได้อย่างไร หรือแม้กระทั่งคำถามที่ว่ามลภาวะทางแสงจะกลายมาเป็นปัญหาในระดับภูมิภาคอาเซียนหรือไม่ (ASEAN regional environmental problems) รวมไปถึงคำถามที่ว่าแสงเรืองไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน

36 Khorram, A., Yusefi, M. & Keykha, S. (2014). Light Pollution, a World Problem. *Health Scope*, 3 (4), 1-2.

37 University of Hawai'i Sea Grant College Program. (2005). *Light Pollution: Thief of Our Night Sky*. Retrieved December 31, 2016, from <http://www2.montgomerycollege.edu/departments/planet/Shows/Light%20Pollution/home.php.htm>

ค่าคืนจะสามารถก่อให้เกิดผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมข้ามดินแดนภูมิภาคอาเซียนได้หรือไม่ (negative consequences of ASEAN trans-boundary nocturnal degradation)

#### 4. การใช้งานแสงสว่างในภูมิภาคอาเซียนกับสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า

แสงสว่างจากไฟส่องสว่างภายนอกอาคารย่อมเป็นแหล่งที่มาของความสว่างไสวในเวลากลางคืนของชุมชนเมืองในภูมิภาคอาเซียน พลวัตของชุมชนเมืองในภูมิภาคนี้ย่อมขับเคลื่อนไปโดยไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร เช่น การค้าขายริมทางของพ่อค้าแม่ค้าในเวลากลางคืน การเปิดให้บริการของห้างสรรพสินค้าในเวลากลางคืนและการเดินทางด้วยการเดินหรือการขับขี่ยานพาหนะในเวลากลางคืน ต่างก็ต้องการใช้แสงสว่างเพื่อการมองเห็นกิจกรรมหรือวัตถุที่อยู่ตรงหน้าโดยชัดเจน

อีกนัยหนึ่ง การใช้ไฟส่องสว่างในภูมิภาคอาเซียนจากการจัดทำบริการสาธารณะโดยภาครัฐก็ดีหรือการใช้งานไฟส่องสว่างของภาคเอกชนก็ตาม ล้วนแล้วแต่เพิ่มแสงสว่างทำให้บุคลากรของภาครัฐ ผู้ประกอบกิจการหรือประชาชนทั่วไปมองเห็นวัตถุอยู่ตรงหน้าหรือสังเกตกิจกรรมต่างๆ โดยรอบได้ในเวลากลางคืน (เช่น ผู้ค้าขายย่อมสามารถใช้แสงสว่างช่วยประกอบกิจการการค้าหรือการบริการในเวลากลางคืน) ซึ่งอาจเพิ่มความปลอดภัยในการสัญจรบนท้องถนน (เช่น ทำให้ผู้คนที่สัญจรบนท้องถนนมองเห็นเส้นทางสัญจรได้อย่างชัดเจน) หรือทำให้เจ้าหน้าที่ของรัฐสามารถสังเกตพฤติกรรมต่างๆ บนเส้นทางสัญจรได้ (เช่น อาชญากรรมหรืออุบัติเหตุบนท้องถนน)

อย่างไรก็ตาม การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอย่างหนาแน่นในพื้นที่ชุมชนเมืองก็ย่อมทำให้เกิดกลุ่มแสงขนาดใหญ่ในชุมชนเมือง (urban clutter light) ซึ่งเมื่อกลุ่มแสงขนาดใหญ่นี้ดังกล่าวยังสว่างไสวไปทั่วพื้นที่ชุมชนเมือง กลุ่มแสงดังกล่าวอาจให้ความสว่างปกคลุมไปทั่วทั้งท้องฟ้าในยามค่ำคืนด้วย เมื่อแสงสว่างส่องขึ้นไปก็จะทำให้เกิดสถานะแสงเรืองไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน (sky glow) หรืออาจเรียกว่าเป็นสถานะที่กลุ่มแสงจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในพื้นที่ชุมชนเมืองเรืองไปบนท้องฟ้าหรือชั้นบรรยากาศเป็นสีส้ม สีเหลืองหรือสีชมพู (glow which makes the sky over a city look orange, yellow, or pink)<sup>38</sup>

แสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนในพื้นที่ชุมชนเมืองย่อมทำให้เกิดความสว่างบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน (sky luminance) และออร่าของแสงบนท้องฟ้าในเวลากลางคืน (sky aura) ซึ่งสิ่งที่เกิดขึ้นเหล่านี้ไม่ได้เกิดขึ้นเพราะการกระทำจากธรรมชาติหรือแสงที่เกิดขึ้นจากธรรมชาติ หากแต่เกิดขึ้นจากแสงประดิษฐ์ (artificial light หรือ man-made light) ที่มนุษย์ได้สรรค์สร้างขึ้น ซึ่งแม้แสงเรือง

38 AP News. (2016). New atlas shows extent of light pollution -- what does it mean for our health?. Retrieved December 31, 2016, from <http://bigstory.ap.org/article/c2ce989ea12d45b1be781f192fc18f27/new-atlas-shows-extent-light-pollution-what-does-it-mean>

ขึ้นไปบนท้องฟ้าจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารอาจก่อให้เกิดผลกระทบได้ในสามมิติ ไม่ว่าจะเป็นสิ่งแวดล้อม ดาราศาสตร์และพลังงาน แต่ก็ปฏิเสธไม่ได้ว่าการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารก็จำเป็นต้องปากท้องของประชาชนผู้ต้องประกอบอาชีพในเมืองหรือจำเป็นต้องพลวัตบริการสาธารณะและเศรษฐกิจของพื้นที่ชุมชนเมืองในเวลากลางคืน



รูปที่ 5 : แสงสว่างภายนอกอาคารจากป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ในเมืองโฮจิมินห์ ซิตี้ ที่ไม่เพียงจะเป็นส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเท่านั้น แต่ยังเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้เกิดแสงสว่างจ้า (glare) ที่ส่องเข้ามารบกวนสุขภาพสายตาผู้ที่สัญจรบนท้องถนน จนอาจนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุบนท้องถนนได้<sup>39</sup>

เมื่อเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนที่อาจสร้างผลกระทบต่อสาธารณสุขในภูมิภาคอาเซียนตามที่ได้กล่าวอ้างมาแล้วในข้างต้น คำถามที่ตามมานั้นก็คือใครจะต้องรับผิดชอบในการเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า

แน่นอนว่าสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเกิดจากไฟส่องสว่างสาธารณะ (public lighting) เช่น ไฟถนน (street lights) ไฟส่องสว่างจากสาธารณูปโภคขั้นพื้นฐาน (light emitted from public facilities) และไฟรักษาความปลอดภัย (security lighting) หรือไฟส่องสว่างของเอกชน (private lighting) เช่น ไฟป้ายโฆษณาขนาดใหญ่ภายนอกอาคาร ซึ่งทั้งไฟส่องสว่างสาธารณะกับไฟส่องสว่างของเอกชนก็สามารถทำลายบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืนได้เช่นเดียวกัน ด้วยประการนี้เอง ภาครัฐและภาคเอกชนที่ใช้งานไฟส่องสว่างในเวลากลางคืนหรือผู้บริโภคลังงานไฟส่องสว่างในเวลากลางคืนก็ควรจะต้องมีส่วนในการรับผิดชอบการเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในเวลากลางคืนด้วยกัน

39 Tuoi Tre News. (2014). Light pollution causes traffic accidents, health issues in Vietnam. Retrieved December 31, 2016, from <http://tuoitrenews.vn/features/20274/light-pollution-causes-traffic-accidents-health-issues-in-vietnam>

อีกประการหนึ่ง อาจเป็นการยากที่จะจำแนกแฉกแจงหรือแยกแยะว่าสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเกิดจากแสงที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้า (upward-directed light sent into the sky) จากหลอดไฟฟ้ายางไฟถนนหรืออุปกรณ์ไฟส่องสว่างขึ้นใดบ้าง หากแต่เมื่อแสงสว่างจากหลอดไฟฟ้ายางไฟถนนหรือโคมไฟภายนอกอาคารมีทิศทางส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าพร้อมๆ กันในบริเวณที่มีการใช้งานแสงสว่างอย่างหนาแน่น ก็จะทำให้ท้องฟ้าในบริเวณชุมชนเมืองนั้นมีสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า ฉะนั้น ผู้ที่ใช้งานแสงสว่างหรือผู้ดำเนินการบริการสาธารณะให้มีไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในพื้นที่ชุมชนเมืองของภูมิภาคอาเซียนก็ควรที่จะมีส่วนร่วมรับผิดชอบในฐานะที่ตนเองก็มีพฤติกรรมการใช้แสงสว่างภายนอกอาคารและเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองจากการบริโภคพลังงานไฟฟ้าที่แปลงมาเป็นพลังงานแสงสว่างและใช้งานแสงสว่างที่มีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในยามค่ำคืน เช่น รัฐ หน่วยงานของรัฐ ท้องถิ่น ภาคอุตสาหกรรม ร้านค้า และประชาชนทั่วไป ต่างก็ควรที่จะมีส่วนร่วมรับผิดชอบต่อสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืน เพื่อขจัดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในยามค่ำคืนและสร้างบรรยากาศความมืดตามธรรมชาติในเวลากลางคืน

จากประเด็นที่หยิบยกขึ้นมาว่าสภาวะแสงเรืองไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนจะสามารถก่อให้เกิดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมข้ามดินแดนระหว่างประเทศเพื่อนบ้านที่มีอาณาเขตติดกันได้หรือไม่ หากพื้นที่ชุมชนเมืองตามแนวเขตชายแดนระหว่างรัฐสมาชิกอาเซียน (urban areas along the ASEAN countries' state borders) ได้มีการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารจนทำให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าตาม ก็อาจทำให้เกิดผลกระทบต่อสภาวะแวดล้อมในยามค่ำคืนตามแนวชายแดน (nocturnal environmental impacts along the ASEAN countries' borders) ก็เป็นไปได้ เช่น หากบ้านเรือนของประชาชนหรือร้านค้าของผู้ประกอบการบริเวณจุดผ่านแดนบริเวณชายแดน (Crossing Points) ของทั้งสองประเทศที่มีอาณาเขตติดต่อกันได้ใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารจนเกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าอย่างเห็นได้ด้วยตาเปล่าในบริเวณที่มีอาณาเขตติดต่อกันแล้ว ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียของทั้งสองประเทศก็พึงที่จะพิจารณาทบทวนปัญหาสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นมาจากสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าบริเวณชุมชนเมืองตามแนวชายแดนด้วย

## 5. กฎเกณฑ์สำหรับควบคุมสภาวะแสงเรืองไปบนท้องฟ้าในภูมิภาคอาเซียน

จากที่ได้อภิปรายมาในข้างต้นอาจทำให้เกิดคำถามตามมาว่าผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในภูมิภาคอาเซียนจะรักษาความมืดแต่ดั้งเดิมตามธรรมชาติหรือรับมือกับสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าที่เข้ามาทดแทนความมืดตามธรรมชาติบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนได้อย่างไร โดยทั่วไปแล้วหลักการควบคุมมลภาวะก็ประกอบด้วยแนวทางที่หลากหลายด้วยกัน ไม่ว่าจะเป็นการใช้มาตรการบังคับและควบคุม (command and control) หรือการใช้มาตรการที่ก่อให้เกิดแรงจูงใจทางเศรษฐศาสตร์ (economic incentives)

อย่างไรก็ดี กฎเกณฑ์สมัยใหม่ที่น่าเอามาประยุกต์ใช้กับการควบคุมทิศทางการส่องของแสงสว่างไม่ให้แสงสว่างจากหลอดไฟฟ้าหรือโคมไฟภายนอกอาคารส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าจนอาจก่อให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า นั่นก็คือ กฎเกณฑ์ในเชิงควบคุม (control-based approach) กฎเกณฑ์เช่นนี้ได้ถูกพัฒนามาจากคำแนะนำในการปฏิบัติงานด้านแสงสว่างภายนอกอาคาร (practical guide)<sup>40</sup> ผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่เกี่ยวข้องกับการปฏิบัติงานด้านแสงสว่างในหลายประเทศ ต่างก็ได้พยายามนำเอาหลักเกณฑ์ทางเทคนิคการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร (outdoor lighting techniques)<sup>41</sup> มาบัญญัติเป็นกฎเกณฑ์ในเชิงควบคุม สำหรับป้องกันไม่ให้อาคารส่องสว่างภายนอกอาคารไปก่อให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในเวลากลางคืน จนสภาวะดังกล่าวไปทำลายสมดุลระบบนิเวศในเวลากลางคืนกับลดทอนความมืดมืดตามธรรมชาติในยามค่ำคืน

กฎเกณฑ์ในเชิงควบคุมแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในเวลากลางคืนมักประกอบด้วยเกณฑ์การควบคุมทิศทางการส่องที่ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้า (direct upward light) ผ่านการออกแบบหรือติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารให้มีมุมโคมไฟ (luminaire angles) ที่ทำมุมการส่องของแสงสว่างไม่เกินไปกว่า 90 องศาจากแนวระนาบหรือแสงสว่างที่ส่องจากไฟส่องสว่างจะต้องแสดงแนวจำกัดระนาบ (cut-off) ซึ่งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารไม่ควรที่จะมีทิศทางการส่องของแสงสูงไปกว่าแนวจำกัดระนาบ<sup>42</sup>

อีกประการหนึ่ง เกณฑ์ดังกล่าวอาจบัญญัติรวมไปถึงเกณฑ์การควบคุมทิศทางการส่องให้มีมุมตกกระทบไปยังพื้นที่ใช้สอยที่มุ่งประสงค์ให้แสงสว่างส่องไปถึง (luminaire aiming angles) อาทิเช่น การควบคุมให้มีการทำมุมการส่องของแสงสว่างไม่เกินกว่า 70 องศาจากแนวระนาบ เพื่อให้ไฟส่องสว่างสามารถส่องพื้นผิวของวัตถุต่างๆ อย่างเหมาะสมและให้ไฟส่องสว่างไม่ส่องทำองศาขึ้นไปบนท้องฟ้า<sup>43</sup>

นอกจากนี้ กฎเกณฑ์ในเชิงควบคุมยังอาจครอบคลุมไปถึงเกณฑ์การจำแนกพื้นที่ควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร (environmental zoning for exterior lighting control) การจำแนกพื้นที่ในลักษณะนี้ มุ่งจำแนกพื้นที่ตามการใช้ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารของสาธารณชนหม่มากในพื้นที่ดังกล่าวหรือตามการสงวนพื้นที่ของรัฐเอาไว้เพื่ออนุรักษ์สภาวะแวดล้อมในยามค่ำคืน โดยแต่ละพื้นที่จะแตกต่างกันออกไปตามความหนาแน่นของการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคาร อาทิเช่น เขตพื้นที่

40 Hölker, F. et al. (2010). The Dark Side of Light: A Transdisciplinary Research Agenda for Light Pollution Policy. *Ecology and Society*, 15(4), 13.

41 San Diego Astronomy Association. (2015). **The Fight For Dark Skies Rages On**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.sdaa.org/lightpollution.htm>

42 National Conference of State Legislatures. (2016). **State Shut Out Light Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/states-shut-out-light-pollution.aspx>

43 Lewin, I. (2000). **Light Trespass and Light Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech\\_sheets/light\\_trespass\\_and\\_light\\_pollution.pdf](http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech_sheets/light_trespass_and_light_pollution.pdf)

ปลอดภัยเรื่องขึ้นไปบนท้องฟ้าเด็ดขาด (intrinsically dark zone) เขตพื้นที่ประเภทใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารหนาแน่นน้อย (low district brightness zone) และเขตพื้นที่ใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารหนาแน่นมาก (high district brightness zone)<sup>44</sup> เป็นต้น

อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนยังไม่พบว่าประเทศในกลุ่มอาเซียนได้นำเอากฎเกณฑ์ในเชิงควบคุมสำหรับป้องกันแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้ามาบัญญัติเป็นมาตรการทางกฎหมายภายในประเทศแต่อย่างใด คงมีเพียงงานศึกษาบางฉบับที่ชี้ให้เห็นถึงหลักการของมลภาวะทางแสงกับผลกระทบของมลภาวะทางแสงที่อาจก่อให้เกิดผลร้ายต่อระบบนิเวศในเวลากลางคืนและสุขภาพของประชาชน

อีกนัยหนึ่ง การใช้พลังงานแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงหรือการใช้งานหลอดไฟฟ้าที่ทำหน้าที่เปลี่ยนพลังงานไฟฟ้าให้เป็นพลังงานแสงสว่างย่อมมีพลวัตที่อาจเปลี่ยนแปลงได้ตามยุคสมัยตลอดเวลา ซึ่งอาจส่งผลทั้งในด้านบวกและด้านลบ เมื่อมีผลกระทบในด้านลบเกิดขึ้นจากการใช้งานแสงสว่างจากแหล่งกำเนิดแสงภายนอกอาคาร ประชาคมอาเซียน (ASEAN Community) ในฐานะที่เป็นองค์กรระหว่างประเทศระดับภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ก็ควรที่จะส่งเสริมให้ประชาชนในอาเซียนมีความเป็นอยู่ในสิ่งแวดล้อมที่ดี ซึ่งนั่นอาจหมายถึงความร่วมมือถึงสิ่งแวดล้อมในยามค่ำคืนที่ดีด้วย แต่ก็เป็นที่น่าเสียดายว่าประชาคมอาเซียนมิได้มีบทบาทในการสร้างความรับรู้ร่วมกันระหว่างประเทศเกี่ยวกับปัญหามลภาวะทางแสงเพราะแม้ว่าประชาคมอาเซียนจะพยายามสร้างความตกลงต่างๆ ในด้านทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม เช่น ข้อตกลงอาเซียนว่าด้วยมลภาวะหมอกควันข้ามแดน (ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution หรือAATHP)<sup>45</sup> แต่ในความเป็นจริงแล้วประชาคมอาเซียนก็ไม่ได้พยายามสร้างความรับรู้ร่วมกันระดับภูมิภาคเกี่ยวกับผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในทุกรูปแบบ

## 6. ความรับรู้ร่วมกันเกี่ยวกับปัญหามลภาวะทางแสงในภูมิภาคอื่นๆ: อเมริกาเหนือและยุโรป

แม้ปัญหามลภาวะทางแสงจะยังไม่ถูกผลักดันให้เป็นปัญหาระดับภูมิภาคอาเซียน แต่ทว่าบางภูมิภาคกลับได้สร้างความรับรู้และตระหนักเกี่ยวกับปัญหาสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า โดยเฉพาะอย่างยิ่งปัญหามลภาวะทางแสงที่เกิดจากการใช้ไฟส่องสว่างภายนอกอาคารในมหานครขนาดใหญ่ (เมืองขนาดใหญ่ที่ต้องใช้พลังงานแสงสว่างภายนอกอาคารช่วยขับเคลื่อนการดำเนินกิจกรรมทางเศรษฐกิจ คมนาคม สังคมและวัฒนธรรม) ตัวอย่างเช่น สมัชชารัฐสภาสหภาพยุโรป (Parliamentary Assembly of the Council of Europe หรือ PACE) อันเป็นสถาบันทางการเมืองหนึ่งในสหภาพยุโรป

44 University Lowbrow Astronomers. (2015). **Brighton Township Light Pollution Ordinance**. Retrieved December 31, 2016, from <http://umich.edu/~lowbrows/light/brighton.html>

45 Association of Southeast Asian Nations. (2015). **ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://environment.asean.org/wp-content/uploads/2015/06/ASEANAgreementonTransboundaryHazePollution.pdf>

(European Union) ได้มีมติที่ 1776 (2010) ว่าด้วยเรื่องมลภาวะทางเสียงและแสง (Resolution 1776 (2010) Noise and light pollution)<sup>46</sup> มติดังกล่าววางหลักการเอาไว้ว่าสมาชิกสหภาพยุโรปพึงตระหนักถึงปัญหาสถานะแสงเรื่องขึ้นไปบนท้องฟ้าและพึงแสวงหาแนวทางการอนุรักษ์ท้องฟ้าในยามค่ำคืนให้เป็นท้องฟ้าที่ปลอดจากมลภาวะทางแสง (unpolluted night sky) ผ่านการสร้างมาตรการทางกฎหมายว่าด้วยการใช้งานไฟส่องสว่างภายนอกอาคารของสมาชิกสหภาพยุโรปให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

อีกภูมิภาคหนึ่งที่ตระหนักถึงปัญหาสถานะแวดล้อมในยามค่ำคืนอันเนื่องมาจากการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ได้แก่ ภูมิภาคอเมริกาเหนือ (North America) โดยผู้มีส่วนได้ส่วนเสียเกี่ยวกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในภูมิภาคอเมริกาเหนือได้แสดงความกังวลถึงปัญหาสถานะแสงเรื่องขึ้นไปบนท้องฟ้าพร้อมทั้งเสนอแนะข้อปฏิบัติสำหรับผู้ปฏิบัติงานด้านแสงสว่างเพื่อลดปัญหามลภาวะทางแสงผ่านการปฏิบัติการออกแบบหรือติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารที่เหมาะสมหรือเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ตัวอย่างเช่น แม่แบบเทศบัญญัติท้องถิ่นว่าด้วยการใช้งานแสงสว่าง (Model Lighting Ordinance หรือ MLO)<sup>47</sup> ซึ่งจัดทำโดยสมาคมวิศวกรรมแสงสว่างแห่งอเมริกาเหนือ (Illuminating Engineering Society of North America หรือ IES) ร่วมกับสมาคมต่อต้านมลภาวะทางแสงนานาชาติ (International Dark-Sky Association หรือ IDA) โดยแม่แบบเทศบัญญัติดังกล่าวถือเป็นกฎหมายแม่แบบ (model law) ท้องถิ่นต่างๆ ของสหรัฐอเมริกาและประเทศอื่นๆ ในภูมิภาคอเมริกาเหนือ (เช่น ประเทศแคนาดาและสาธารณรัฐเม็กซิโก) สามารถนำเอาหลักเกณฑ์และแนวปฏิบัติที่ระบุเอาไว้ในกฎหมายต้นแบบดังกล่าวไปบรรจุเอาไว้ในข้อบังคับท้องถิ่นว่าด้วยการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ตัวอย่างเช่น ประการแรก ท้องถิ่นพึงติดตั้งโลไฟ (shielded luminaires) เพื่อบังคับทิศทางการส่องของแสงไม่ให้ส่องขึ้นไปบนท้องฟ้าโดยตรงหรือไม่ให้ส่องเรื่องขึ้นไปบนท้องฟ้า ประการที่สอง ท้องถิ่นพึงกำหนดเวลาห้ามใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในช่วงยามวิกาล (curfew time) เพื่อลดมลภาวะทางแสงและลดการบริโภคพลังงานไฟฟ้า และประการที่สาม ท้องถิ่นพึงจำแนกพื้นที่อนุญาตให้มีระดับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารในระดับที่แตกต่างกัน (lighting zones) ซึ่งแต่ละพื้นที่จะถูกจำแนกตามลักษณะปริมาณแสงสว่างที่ท้องถิ่นอนุญาตให้เอกชนปล่อยออกมาจากไฟส่องสว่างตามวัตถุประสงค์การใช้ประโยชน์พื้นที่ที่แตกต่างกันออกไป (lumen (lm)<sup>48</sup> allowances)

46 Council of Europe. (2014). **Noise and light pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-EN.asp?fileid=17923&lang=en>

47 Illuminating Engineering Society of North America & International Dark-Sky Association. (2011). **IDA/IES Model Lighting Ordinance**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.ies.org/PDF/MLO/MLO\\_FINAL\\_June2011.pdf](http://www.ies.org/PDF/MLO/MLO_FINAL_June2011.pdf)

48 ลูเมน (lumen หรือเขียนแบบย่อ lm) ได้แก่ หน่วยที่ใช้วัดกำลังของความสว่าง (Luminous power) จากทรงกลม ปริมาณแสงที่ส่องตกลงบนพื้นที่หนึ่งตารางเมตรบนพื้นผิวทรงกลมรัศมีหนึ่งเมตร โดยมีแหล่งกำเนิดแสงหนึ่งแคนเดลา (หนึ่งกำลังเทียน

เป็นที่น่าสังเกตว่าทั้งภูมิภาคอเมริกาเหนือและภูมิภาคยุโรปต่างก็แสดงความวิตกกังวลเกี่ยวกับปัญหามลภาวะทางแสงในมิติต่างๆ ในลักษณะที่เป็นทางการ จนกระทั่งเป็นที่มาของการออกเอกสารต่างๆ อันแสดงข้อห่วงใย พร้อมแนวทางปฏิบัติที่ดีสำหรับภาครัฐและท้องถิ่นของภูมิภาคนั้นๆ แต่ผู้เขียนตั้งข้อสังเกตประการหนึ่ง นั่นคือ ไม่ว่าจะเป็ภูมิภาคอเมริกาเหนือก็ดีและภูมิภาคยุโรปก็ตาม ต่างก็ไม่ได้พยายามสร้างกฎเกณฑ์ระหว่างประเทศเพื่อใช้ต่อสู้กับปัญหาสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในภูมิภาคนั้นอาจเป็นเพราะผลกระทบเกี่ยวกับสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้ายังไม่ถูกทำให้รับรู้อย่างแพร่หลายในหมู่ประชาชนทั่วไปหรือปัญหามลภาวะทางแสงยังไม่ถูกหยิบยกให้เป็นวาระที่จะต้องได้รับการแก้ไขในระดับภูมิภาค

## 7. แนวโน้มของการควบคุมสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในภูมิภาคอาเซียนในอนาคต

ในช่วงเวลาก่อนที่จะมีการนำเทคโนโลยีแสงสว่างภายนอกอาคารมาสู่ประเทศในภูมิภาคอาเซียน สภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าก็อาจไม่ใช่ปัญหาสำหรับประเทศในภูมิภาคนี้ เมื่อการใช้งานแสงสว่างเป็นที่แพร่หลายในภูมิภาคอาเซียน ก็ย่อมส่งผลทำให้ผู้คนในภูมิภาคอาเซียนได้รับความสะดวกสบายในการดำเนินชีวิตเวลากลางคืนมากขึ้น ในขณะที่เดียวกันปริมาณการใช้งานแสงสว่างเป็นจำนวนมาก ประกอบกับการใช้งานแสงสว่างเป็นจำนวนมากก็อาจก่อให้เกิดสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในบริเวณพื้นที่ชุมชนเมืองได้ เหตุต่างๆ เหล่านี้เองอาจส่งผลให้ประเทศต่างๆ ในภูมิภาคอาเซียนมีแนวโน้มที่จะหันมาร่วมกันแก้ไขปัญหามลภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้ากับปัญหาอื่นๆ ซึ่งเกี่ยวเนื่องกับการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคาร ด้วยการกำหนดมาตรฐานการใช้งานแสงสว่างร่วมกันในอนาคต

บ่อยครั้งที่การออกแบบหรือติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารถูกใช้เป็นเครื่องแสดงความเจริญของภูมิภาคต่างๆ แต่สารบัญญัติว่าด้วยการควบคุมการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารกลับถือเป็นเรื่องค่อนข้างใหม่ แท้ที่จริงแล้วกฎเกณฑ์ว่าด้วยการป้องกันสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเพิ่งจะปรากฏขึ้นเป็นครั้งแรกในโลกเมื่อปี 2002 ได้แก่ รัฐบัญญัติ Protection of the Atmosphere Act ของสาธารณรัฐเช็ก หากจะนับเอากฎหมายฉบับนี้เป็นจุดกำเนิดของการควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติแล้ว การควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติก็จะมีอายุครบ 15 ปี ใน ค.ศ. 2017 อย่างไรก็ตาม การเล็งเห็นความสำคัญว่าจะต้องมีเกณฑ์การควบคุมสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในระดับภูมิภาคนั้น ก็เพิ่งจะมีมาไม่นาน (ตามที่ได้กล่าวมาแล้วในข้างต้น) แม้ว่าแนวคิดเกี่ยวกับการควบคุมสภาวะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในระดับภูมิภาคจะเพิ่งมีมาไม่นาน หากแต่เทคโนโลยีแสงสว่างภายนอกอาคารได้ถูกพัฒนาโดยมนุษย์อย่างไม่หยุดยั้ง

---

บนจุดศูนย์กลางของวงกลม) พื้นที่ผิวโดยรอบขนาด 12.57 ตารางฟุต (ft<sup>2</sup>) ก็จะมีเส้นแสงมาตก 12.57 ลูเมน (lm) โปรดดูเพิ่มเติมใน Hiscocks, P. D. (2008). **Measuring Light**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.ee.ryerson.ca/~phiscock/astronomy/light-pollution/photometry.pdf>

การตระหนักถึงปัญหาเกี่ยวกับสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในภูมิภาคต่างๆ พร้อมกับข้อเสนอแนะในเชิงกฎหมายที่ปรากฏอยู่ในเอกสารอ้างอิงของภูมิภาคยุโรปและอเมริกาเหนือย่อมแสดงให้เห็นถึงแนวโน้มของการยอมรับปัญหามลภาวะทางแสงและผลกระทบจากสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในมิติต่างๆ ที่อาจกระทบในวงกว้างจนกลายเป็นปัญหาระดับภูมิภาค

จากเดิมที่การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารไม่ใช่ปัญหาในระดับภูมิภาคอาเซียน โดยผู้คนสามารถใช้งานไฟแสงสว่างภายนอกอาคารได้อย่างไร้ขีดจำกัดกับมีเสรีภาพในการออกแบบและติดตั้งไฟส่องสว่างภายนอกอาคารได้อย่างเต็มที่ โดยปราศจากการควบคุมในระดับสาธารณะ หากแต่ในปัจจุบันก็ได้มีความเปลี่ยนแปลงจากการขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองกับการเปลี่ยนแปลงทางสังคม (ดังที่ได้กล่าวไว้แล้วในข้างต้น) ซึ่งสะท้อนให้เห็นว่าองค์กรระดับภูมิภาคและองค์กรเหนือชาติระดับภูมิภาคพึงที่จะตระหนักและควบคุมผลกระทบอันเนื่องมาจากสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าในยามค่ำคืนในอนาคต

## 8. บทส่งท้าย

ผลกระทบอันเนื่องมาจากสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้า อาจกลายมาเป็นปัญหาระดับชาติ และท้องถิ่นจนนำไปสู่การนำเกณฑ์ทางด้านวิศวกรรมส่องสว่างและสถาปัตยกรรมมาบรรจุเอาไว้ในกฎหมายควบคุมมลภาวะทางแสงระดับชาติและท้องถิ่น ซึ่งเมื่อหลายประเทศและท้องถิ่นเผชิญผลกระทบด้านพลังงานและสิ่งแวดล้อมที่เกี่ยวข้องกับสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าร่วมกัน ก็อาจทำให้ประเทศซึ่งอยู่ในภูมิภาคเดียวกันหันมาร่วมกันแก้ปัญหาดังกล่าวอย่างมีระเบียบแบบแผน หากประเทศต่างๆ ในภูมิภาค ได้เผชิญปัญหาเกี่ยวกับสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเหมือนกัน หลายประเทศในภูมิภาคก็อาจพยายามแสวงหาแนวทางปรับประสานกฎระเบียบว่าด้วยการใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารให้สอดคล้องกัน (harmonisation) กล่าวคือ ทำให้กฎระเบียบว่าด้วยการป้องกันสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าของประเทศในภูมิภาค มีเกณฑ์การใช้งานแสงสว่างภายนอกอาคารสอดคล้องกัน และมีแนวทางการรักษาภาวะแวดล้อมในยามค่ำคืนให้เป็นไปในแนวทางเดียวกัน

อีกนัยหนึ่ง การขยายตัวของพื้นที่ชุมชนเมืองและการเปลี่ยนแปลงทางสังคมในภูมิภาคอาเซียน ได้แก่ ประเทศไทย พม่า มาเลเซีย อินโดนีเซีย สิงคโปร์ ฟิลิปปินส์ บรูไน กัมพูชา เวียดนาม และลาว ย่อมนำไปสู่การขยายตัวของภาคธุรกิจพลังงานแสงสว่างภายนอกอาคารที่มากขึ้น ปัญหาสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าก็พึงจะเป็นสิ่งที่น่ากังวลต่อประชาชนที่ดำรงชีวิตในภูมิภาคนี้และหากหลายประเทศในภูมิภาคนี้เผชิญผลกระทบจากสถานะแสงเรืองขึ้นไปบนท้องฟ้าเหมือนกัน ก็ย่อมมีแนวโน้มที่จะนำไปสู่การบูรณาการ (integration) ร่วมกันเกี่ยวกับปัญหาการรักษาภาวะแวดล้อมในยามค่ำคืนดังกล่าวในอนาคต

## บรรณานุกรม

- AP News. (2016). **New atlas shows extent of light pollution – what does it mean for our health?**. Retrieved December 31, 2016, from <http://bigstory.ap.org/article/c2ce989e-a12d45b1be781f192fc18f27/new-atlas-shows-extent-light-pollution-what-does-it-mean>
- Asia Pacific Initiative. (2016). **Night View World**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.esd-asiapacific.com/category/p\\_community/eco/](http://www.esd-asiapacific.com/category/p_community/eco/)
- Asian Development Bank. (2008). **Managing Asian Cities : Sustainable and inclusive urban solutions**. Manila: Asian Development Bank.
- Association of Southeast Asian Nations. (2015). **ASEAN Agreement on Transboundary Haze Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://environment.asean.org/wp-content/uploads/2015/06/ASEANAgreementonTransboundaryHazePollution.pdf>
- Bashiri, F. & Che Rosmani Che Hassan. (2014). Light Pollution and Its Effect on the Environment. **International Journal of Fundamental Physical Sciences**, 1 (4), 8-12.
- Bat Conservation Trust. (2016). **Artificial lighting and wildlife Interim Guidance: Recommendations to help minimise the impact artificial lighting**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.bats.org.uk/publications\\_download.php/1330/BCT\\_Interim\\_Guidance\\_Artificial\\_Lighting\\_June\\_2014.pdf](http://www.bats.org.uk/publications_download.php/1330/BCT_Interim_Guidance_Artificial_Lighting_June_2014.pdf)
- Bennie, J., Davies, T.W., Cruse, D. & Gaston, K.J. (2016). Ecological effects of artificial light at night on wild plants. **Journal of Ecology**, 104 (3), 611–620.
- Campaign to Protect Rural England. (2016). **Night Blight: Mapping England’s light pollution and dark skies**. London: Campaign to Protect Rural England.
- Chepesiuk, R. (2009). Missing the Dark: Health Effects of Light Pollution. **Environmental Health Perspectives**, 117 (1), A20–A27.
- Cornell University Astronomy Department. (2016). **How does light pollution affect astronomers? (Intermediate)**. Retrieved December 31, 2016, from <http://curious.astro.cornell.edu/about-us/116-observational-astronomy/stargazing/professional-observers/712-how-does-light-pollution-affect-astronomers-intermediate>

- Council of Europe. (2014). **Noise and light pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://assembly.coe.int/nw/xml/XRef/Xref-XML2HTML-EN.asp?fileid=17923&lang=en>
- Dark Skies Awareness. (2009). **Light pollution—what is it and why is it important to know?**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.darks skiesawareness.org/faq-what-is-lp.php>
- Dick, R. (2016). **Guidelines for Outdoor Lighting**. Retrieved December 31, 2016, from [http://darks sky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/RASC-GOL\\_2016\\_51.pdf](http://darks sky.org/wp-content/uploads/bsk-pdf-manager/RASC-GOL_2016_51.pdf)
- European Commission. (2012). **Lighting the Cities – Accelerating the Deployment of Innovative Lighting in European Cities**. Luxembourg: Office des publications de l’Union européenne.
- European Commission Environment DG. (2011). **Green Public Procurement Street Lighting and Traffic Lights - Technical Background Report**. Brussels : European Commission.
- European Commission Environment DG. (2016). **EU GPP Criteria for Street Lighting & Traffic Signals**. Retrieved December 31, 2016, from [http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/street\\_lighting.pdf](http://ec.europa.eu/environment/gpp/pdf/criteria/street_lighting.pdf)
- European PPP Expertise Centre. (2013). **Energy Efficient Street Lighting**. Luxembourg : European Investment Bank.
- Faid, M. S. et al. (2016). Monitoring the Level of Light Pollution and Its Impact on Astronomical Bodies Naked-Eye Visibility Range in Selected Areas in Malaysia Using Sky Quality Meter. **Journal of Industrial Engineering and Management Science**, 1, 1-18.
- Federal Ministry for Economic Cooperation and Development. (2014). **Managing Urbanisation - Towards Sustainable Cities**. Berlin: Federal Ministry for Economic Cooperation and Development (BMZ).
- Florida Atlantic University Department of Physics. (2016). **The Problems of Light Pollution - Overview**. Retrieved December 31, 2016, from <http://physics.fau.edu/observatory/lightpol.html>

- GeoCurrents. (2014). **Mapping Nighttime Light and Economic Development in Burma**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.geocurrents.info/economic-geography/mapping-nighttime-light-economic-development-burma>
- Hiscocks, P. D. (2008). **Measuring Light**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.ee.ryerson.ca/~phiscock/astronomy/light-pollution/photometry.pdf>
- Hölker, F. et al. (2010). The Dark Side of Light: A Transdisciplinary Research Agenda for Light Pollution Policy. **Ecology and Society**, 15(4), 13.
- Huffington, A. (2016). **The Sleep Revolution: Transforming your life, one night at a time**. New York: Harmony Books.
- Illuminating Engineering Society of North America & International Dark-Sky Association. (2011). **IDA/IES Model Lighting Ordinance**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.ies.org/PDF/MLO/MLO\\_FINAL\\_June2011.pdf](http://www.ies.org/PDF/MLO/MLO_FINAL_June2011.pdf)
- Institute of Southeast Asian Studies. (2010). **Urbanisation in Southeast Asian Countries**. Pasir Panjang: Institute of Southeast Asian Studies.
- Khorram, A., Yusefi, M. & Keykha, S. (2014). Light Pollution, a World Problem. **Health Scope**, 3 (4), 1-2.
- Lewin, I. (2000). **Light Trespass and Light Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from [http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech\\_sheets/light\\_trespass\\_and\\_light\\_pollution.pdf](http://www.lightingassociates.org/i/u/2127806/f/tech_sheets/light_trespass_and_light_pollution.pdf)
- Lighting Research Centre. (2009). Outdoor Lighting: A Short Guide to Applications, Objectives and Considerations. **Alliance for Solid-State Illumination Systems and Technologies (ASSISTS) Recommends**, 1 (6), 1-9.
- Lyytimäki, J. (2012). Nature's nocturnal services: Light pollution as a non-recognised challenge for ecosystem services research and management. *Ecosystem Services*, 3, e44-e48.
- Lyytimäki, J. (2015). **Brief for GSDR 2015 Towards eco-efficient and enjoyable lighting**. Retrieved December 31, 2016, from [https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution\\_rev.pdf](https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5520Light%20pollution_rev.pdf)

- National Conference of State Legislatures. (2016). **State Shut Out Light Pollution**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.ncsl.org/research/environment-and-natural-resources/states-shut-out-light-pollution.aspx>
- Nature Conservancy. (2015). **Artificial Lighting: Reducing Ecological Impacts of Shale Development**. Arlington, VA: Nature Conservancy.
- Nurbandi, W., Yusuf, F. R., Prasetya, R. & Afrizal, M. D. (2016). **Using Visible Infrared Imaging Radiometer Suite (VIIRS) Imagery to identify and analyze light pollution**. 2nd International Conference of Indonesian Society for Remote Sensing (ICOIRS) 2016 Yogyakarta, Indonesia, 17-20 October, 2016. Retrieved December 31, 2016, from <http://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/47/1/012040/pdf>
- Príncipe, A., Branquinho, C. & Santos-Reis, M. (2015). **Brief for GSDR 2015 Long term sustainability of agro-silvo-pastoral ecosystems: the case of montado cultural landscape**. Retrieved December 31, 2016, from <https://sustainabledevelopment.un.org/content/documents/5819longtermagrosilvopastoralecosystem.pdf>
- Rajkhowa, R. (2014). Light Pollution and Impact of Light Pollution. **International Journal of Science and Research**, 3 (10), 861-867.
- Rodríguez, A., García, D., Rodríguez, B. et al. (2015). Artificial lights and seabirds: is light pollution a threat for the threatened Balearic petrels?. **Journal of Ornithology**, 4 (156), 893–902.
- Ruppín, D. (2014). From “Crocodile City” to “Ville Lumière”: Cinema Spaces on the Urban Landscape of Colonial Surabaya. **Journal of Social Issues in Southeast Asia**, 1 (29), 1-30.
- San Diego Astronomy Association. (2015). **The Fight For Dark Skies Rages On**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.sdaa.org/lightpollution.htm>
- Scottish Futures Trust. (2012). **Street Lighting Energy Efficiency Outline Business Case East Dunbartonshire Council**. Edinburgh: Scottish Futures Trust.
- Shakhmatova, K. (2012). **A History of Street Lighting in the Old and New Towns of Edinburgh World Heritage Site**. Edinburgh : Edinburgh World Heritage.

- SPH Digital News. (2016). **Singapore ranks as the country with biggest light pollution in the world**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www.stomp.com.sg/singapore-seen/singapore/singapore-ranks-country-biggest-light-pollution-world>
- Tuoi Tre News. (2014). **Light pollution causes traffic accidents, health issues in Vietnam**. Retrieved December 31, 2016, from <http://tuoitrenews.vn/features/20274/light-pollution-causes-traffic-accidents-health-issues-in-vietnam>
- United Nations Environment Programme. (2014). **Light for Life: Identifying and Reducing the Health and Safety Impacts of Fuel-Based Lighting**. Paris: United Nations Environment Programme.
- University Lowbrow Astronomers. (2015). **Brighton Township Light Pollution Ordinance**. Retrieved December 31, 2016, from <http://umich.edu/~lowbrows/light/brighton.html>
- University of Hawai'i Sea Grant College Program. (2005). **Light Pollution: Thief of Our Night Sky**. Retrieved December 31, 2016, from <http://www2.montgomerycollege.edu/departments/planet/Shows/Light%20Pollution/home.php.htm>
- U.S. Department of Transport Federal Highway Administration. (2012). **FHWA Lighting Handbook August 2012**. Retrieved December 31, 2016, from [http://safety.fhwa.dot.gov/roadway\\_dept/night\\_visib/lighting\\_handbook/](http://safety.fhwa.dot.gov/roadway_dept/night_visib/lighting_handbook/)
- Vu, H. V. H. (2016). Developing a Green and Sustainable Municipality through Energy Efficient Street Lighting. **City Voices**, 1 (7), 51-54.

---

หน่วยงานผู้แต่ง: คณะนิติศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ ถ.ห้วยแก้ว ต.สุเทพ อ.เมือง จ.เชียงใหม่ 50200  
เมลล์ติดต่อ: [pedithep.y@cmu.ac.th](mailto:pedithep.y@cmu.ac.th)

**Affiliation:** Faculty of Law, Chiang Mai University 239 Huay Kaew Road, Muang District, Chiang Mai, Thailand, 50200 E-mail: [pedithep.y@cmu.ac.th](mailto:pedithep.y@cmu.ac.th)