

การวิเคราะห์การวางผังนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง
ของประเทศไทย ภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม
กรณีศึกษา นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร¹
Analysis of Industrial Estate Planning
In The Lower Central Plain of Thailand
Under Landscape Architectural Consideration
A Case Study of Samut Sakhon Industrial Estate

ชนกนันท์ ปิ่นตบแต่ง ฉมาวงศ์ สุริยจันทร์

ภาควิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

Chanoknun Pintobtang, Chamawong Suriyachan

Department of Landscape Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University

Ch.pintobtang@gmail.com, Chamawong.S@chula.ac.th

บทคัดย่อ

นิคมอุตสาหกรรมคือ เขตที่ดินซึ่งจัดไว้สำหรับให้โรงงานอยู่รวมกันอย่างเป็นสัดส่วน แม้จะมีกฎหมายด้วยการขออนุญาตจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม แต่ประเด็นส่วนใหญ่มักกล่าวถึงมาตรฐานด้านวิศวกรรมเป็นหลัก และขาดการคำนึงถึงประเด็นทางภูมิสถาปัตยกรรม งานวิจัยนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยในการวางผังนิคมอุตสาหกรรมภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม โดยเฉพาะในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง ซึ่งเป็นแหล่งที่ตั้งของนิคมอุตสาหกรรมจำนวนมาก

งานวิจัยนี้ดำเนินการวิเคราะห์ลักษณะธรณีสัณฐานในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย และข้อมูลเกี่ยวกับนิคมอุตสาหกรรม เพื่อหาความต้องการและข้อจำกัดของพื้นที่ และนำมาสรุปเป็นปัจจัยในการวางผังนิคมอุตสาหกรรม จากนั้นลงพื้นที่เก็บข้อมูลนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร ซึ่งเป็นตัวอย่างนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง ด้วยวิธีการสำรวจพื้นที่ และสัมภาษณ์ผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อนำปัจจัยมาวิเคราะห์หาคำตอบและปัญหา และเสนอแนวทางแก้ไขต่อไป

ผลการวิจัยพบว่า มีปัจจัยที่ใช้ในการวางผัง ได้แก่ 1.ด้านการเลือกที่ตั้ง พิจารณาจากปัจจัยทางนิเวศวิทยา ทรัพยากร เศรษฐกิจ และชุมชน 2.ด้านการวางผังบริเวณ พิจารณาจากปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ซึ่งจากการวิเคราะห์นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร สรุปได้ว่า มีการเลือกที่ตั้งที่เน้นด้านเศรษฐกิจและทรัพยากรเป็นหลัก โดยขาดการคำนึงด้านนิเวศวิทยา ส่งผลให้เกิดปัญหาในการระบายน้ำ ส่วนการวางผังบริเวณ นิคมอุตสาหกรรมสามารถวางพื้นที่ใช้สอยให้สอดคล้องกับสภาพภูมิประเทศ แต่ละเลยการส่งเสริมสิ่งแวดล้อมที่ดี เช่น ปริมาณพื้นที่สีเขียว ระยะแนวกันชน เป็นต้น

คำสำคัญ: นิคมอุตสาหกรรม ภาคกลางตอนล่าง ภูมิสถาปัตยกรรม สมุทรสาคร

¹ บทความนี้เป็นส่วนหนึ่งของวิทยานิพนธ์เรื่อง “การวิเคราะห์การวางผังนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างและภาคตะวันออกของประเทศไทย ภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม”

Abstract

“Industrial estate” is an area allocated for industrial factories. Even though there are laws relating to the approval of factory establishment, most of its sections mainly contain engineering standards and lack of consideration for landscape design. The purpose of this research was to analyze factors of the industrial estate planning which was under the landscape architectural consideration. This research emphasized especially the lower central plain of Thailand where lots of industrial estates were located.

This research carried out the analysis of the characteristics of landforms in lower central plain of Thailand and industrial estate data in order to find the area requirement and the limitation of area. The information then would be concluded into industrial estate planning factors. After that, the researcher conducted fieldwork to collect data of the industrial estate in Samut Sakorn province which was an example of the industrial estate in the lower central plain of Thailand. The fieldwork included area survey and stakeholders’ interview in pursuit of the potential and problems analysis and further solutions.

The results showed that the industrial estate planning factors consisted of a) Site selection : consideration of ecological, resources, economic and community factors. b) Site planning : consideration of natural and man-made factors. The analysis of industrial estate in Samut Sakorn concluded that the site selection was primarily based in economic and resources factors rather than ecological ones which then caused drainage problem. In terms of site planning, the industrial estate was able to plan the functional area in accordance with landscape character but it was unacknowledged for the environmental quality promotion, for example, green area and protection zone.

keywords: *Industrial estate, Lower central plain, Samut Sakorn, Landscape Architecture*

บทนำ

นิคมอุตสาหกรรม หมายถึง บริเวณที่ดินซึ่งได้รับการพัฒนาและได้รับการแบ่งออกเป็นเขตต่าง ๆ มีการวางแผนอย่างเรียบร้อย เพื่อให้เป็นชุมชนธุรกิจอุตสาหกรรม (Bredo, 1960 โดยอยู่ภายใต้การดูแลของกรมนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (กนอ. มีวัตถุประสงค์คือ ช่วยแก้ปัญหาเรื่องความไร้ระเบียบของโรงงานอุตสาหกรรมและการจัดการระบบอุตสาหกรรม รวมทั้งการทำรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม (Environmental Impact Assessment : EIA) แม้จะมีกฎหมายและข้อกำหนดต่าง ๆ ว่าด้วยการเลือกที่ตั้งและขออนุญาตจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย แต่ประเด็นส่วนใหญ่มักคำนึงถึงมาตรฐานงานด้านวิศวกรรมเป็นหลัก (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2548 โดยขาดการคำนึงถึงประเด็นด้านการออกแบบทางภูมิสถาปัตยกรรมและสิ่งแวดล้อมไป

จากการศึกษาดำเนินงานที่ต่งนิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย พบว่าร้อยละ 41 ของนิคมอุตสาหกรรมทั้งหมดตั้งอยู่ในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2561 โดยกรณีศึกษาของภาคกลางตอนล่างเป็นพื้นที่ราบลุ่มที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอนปากแม่น้ำ (Takaya, 1987 หากขาดการคำนึง ถึงข้อจำกัดของสภาพพื้นที่ อาจเกิดปัญหาด้านการจัดการพื้นที่และผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ในระยะยาว ตัวอย่างที่เห็นได้ชัดจากเหตุการณ์มหาอุทกภัย 2554 นิคมอุตสาหกรรมที่ตั้งในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างได้รับผลกระทบอย่างหนัก ส่งผลให้ภาคอุตสาหกรรมจีดีพีลดลง 158,727 ล้านบาท (สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ, 2554

จากสาเหตุและปัญหาที่กล่าวมานี้ ทำให้ผู้วิจัยเห็นถึงความสำคัญของการประยุกต์การใช้แนวคิดทางภูมิสถาปัตยกรรม ว่าเป็นสิ่งจำเป็นต่อการวางแผนนิคมอุตสาหกรรม เนื่องจากเป็นศาสตร์ที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบวางผังและสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ โดยหลักการทางภูมิสถาปัตยกรรมและทฤษฎีต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้อง จะช่วยในการทำความเข้าใจลักษณะกรณีศึกษา และข้อจำกัดของพื้นที่ เพื่อนำมาสรุปเป็นปัจจัยในการพิจารณาการวางแผนนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทยต่อไป

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยทางด้านภูมิสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางแผนนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย
2. เพื่อวิเคราะห์การวางแผนนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย ภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม จากกรณีศึกษานิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

ระเบียบวิธีวิจัย

1. ทบทวนวรรณกรรม โดยแบ่งข้อมูลออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้
 - 1.1 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการทำวิจัย เพื่อหาข้อพิจารณาในการวางแผนนิคมอุตสาหกรรม ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับลักษณะกรณีศึกษาในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง แนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมและการพัฒนา โดยศึกษาข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรมเพื่อเป็นกรอบในการดำเนินการศึกษา
 - 1.2 ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับกรณีศึกษา เพื่อทำความเข้าใจพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร ได้แก่ ข้อมูลด้านกายภาพของพื้นที่ ผังบริเวณ ผังการใช้ประโยชน์ที่ดิน และรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม
2. วิเคราะห์ข้อมูลจากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อหาความต้องการและข้อจำกัด และสรุปเป็นปัจจัยในการพิจารณาการวางแผนนิคมอุตสาหกรรม

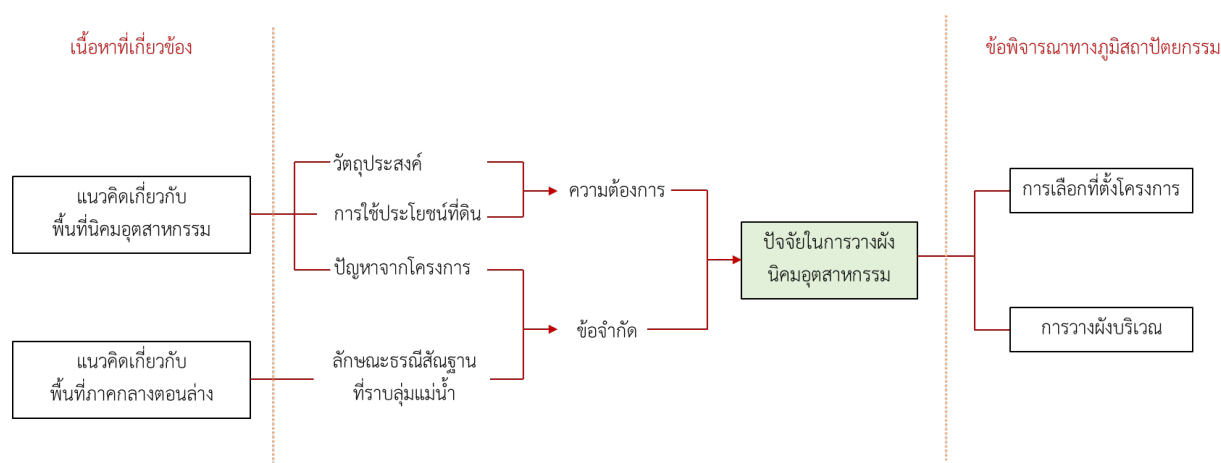
3. เก็บข้อมูลภาคสนาม โดยเป็นการเก็บข้อมูลทางกายภาพของพื้นที่ด้วยวิธีการสำรวจและใช้วิธีการสัมภาษณ์จากผู้ให้คำตอบโดยตรง² เพื่อความชัดเจนของข้อมูลยิ่งขึ้น

4. วิเคราะห์ข้อมูลจากการเก็บข้อมูลภาคสนาม โดยนำข้อมูลที่ได้จากการลงสำรวจพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาครมาเปรียบเทียบกับปัจจัยที่ใช้พิจารณาในการวางแผนที่ได้จากการทบทวนวรรณกรรม เพื่อหาศักยภาพ และปัญหาที่เกิดจากการไม่ใช้ปัจจัยทางภูมิสถาปัตยกรรมในการวางแผน

5. สรุปผลการวิเคราะห์ข้อมูล โดยสรุปในสองประเด็น ได้แก่ ประเด็นแรก การวิเคราะห์ปัจจัยในการวางแผนนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย และประเด็นที่สอง การวิเคราะห์การวางแผนนิคมอุตสาหกรรมของกรณีศึกษา นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร และเสนอแนวทางแก้ไขปัญหาที่เกิดจากการวางแผน

การวิเคราะห์ปัจจัยในการเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง

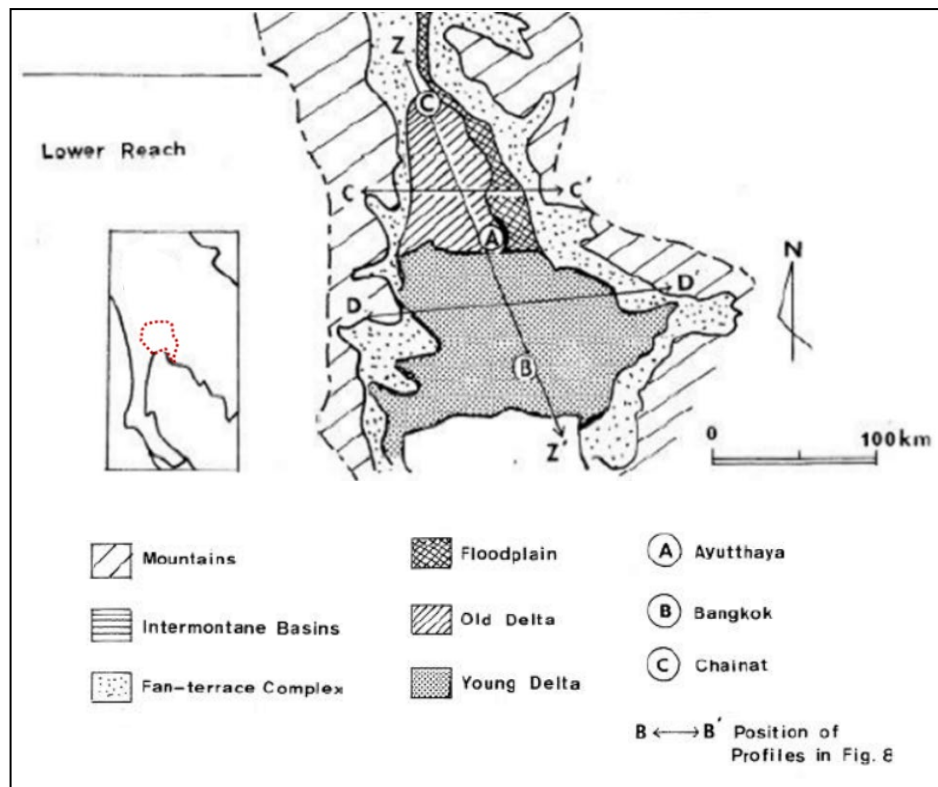
ในการวิเคราะห์เพื่อหาปัจจัยในการเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรม มีเนื้อหาที่นำมาใช้ในการพิจารณา ได้แก่ แนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมและแนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง และนำมาสู่ปัจจัยในการวางแผนนิคมอุตสาหกรรมภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม สามารถสรุปเนื้อหาและกระบวนการวิเคราะห์ได้ดังนี้ (ภาพ 1



ภาพ 1 แสดงกระบวนการการวิเคราะห์หาปัจจัยในการวางแผนนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง

แนวคิดเกี่ยวกับพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม จากข้อมูลของการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย พบว่า นิคมอุตสาหกรรม มีวัตถุประสงค์หลักในการจัดโรงงานอุตสาหกรรมให้อยู่รวมกันเป็นกลุ่ม รองรับการลงทุนของภาคอุตสาหกรรม และการขยายตัวทางด้านเศรษฐกิจของประเทศ มีการใช้ประโยชน์ที่ดินออกเป็น 4 ส่วนหลัก ๆ (การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2561) ได้แก่ พื้นที่อุตสาหกรรม พื้นที่พาณิชยกรรม พื้นที่ส่วนราชการและสาธารณูปโภค และพื้นที่สีเขียว โดยผลกระทบจากการจัดตั้งและดำเนินการ ซึ่งอ้างอิงจากรายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม ซึ่งสรุปออกมาได้ว่า นิคมอุตสาหกรรมอาจส่งผลกระทบต่อด้านต่าง ๆ ได้แก่ 1. ด้านสิ่งแวดล้อมทางกายภาพ เช่น ผลกระทบต่อสภาพภูมิประเทศ คุณภาพอากาศ น้ำ ของเสีย 2. ด้านสิ่งแวดล้อมทางชีวภาพ เช่น ผลกระทบต่อทรัพยากรชีวภาพ 3. ด้านการใช้ประโยชน์ของมนุษย์ เช่น ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดิน การใช้น้ำ พื้นที่สีเขียวและแนวกันชน 4. ด้านคุณภาพชีวิต เช่น ผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจ สังคม และสาธารณสุข เป็นต้น

² วิธีการสัมภาษณ์ผู้ให้คำตอบโดยตรง (Personal interview) เป็นวิธีการที่ส่งเจ้าหน้าที่หรือพนักงานออกไปสัมภาษณ์ผู้ให้คำตอบ และบันทึกคำตอบลงในแบบสอบถาม (สำนักงานสถิติแห่งชาติ, 2561)



ภาพ 2 แสดงผังลักษณะธรณีสัณฐานของพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง

ที่มา : ปรับปรุงจาก Takaya, 1987

สำหรับพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง มีลักษณะธรณีสัณฐานเป็นที่ราบลุ่ม เรียกว่า ที่ราบภาคกลางตอนล่าง (ภาพ 2 ประกอบด้วยดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา (Chao Phraya Delta) มีพื้นที่ครอบคลุมตั้งแต่จังหวัดชัยนาท เรื่อยลงมาถึงปากแม่น้ำเจ้าพระยา (ปัญญา จารุศิริ, 2545 ซึ่งมีคุณลักษณะสำคัญ 3 ประการ (Takaya, 1987 อ้างถึงใน ดวงพร ปิตินานนท์, 2560 สรุปได้ว่า ประการแรกเป็นพื้นที่ราบลุ่มรูปสามเหลี่ยมแผ่กระจายจากแม่น้ำสายหลักและมีขนาดใหญ่ ประการที่สอง เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำ ความสูงเฉลี่ย 2.5 เมตรเหนือระดับน้ำทะเล ประการที่สาม พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย เส้นทางน้ำจึงมีความคดเคี้ยว ทำให้น้ำไหลเอื่อยและมีความสามารถในการระบายน้ำต่ำ

จากการทบทวนวรรณกรรม พบว่า ความต้องการของนิคมอุตสาหกรรมเน้นผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจเป็นหลัก ซึ่งมีข้อจำกัดทางด้านพื้นที่ เช่น การระบายน้ำต่ำ และชั้นดินอ่อนลิก เป็นต้น จึงนำมาสรุปปัจจัยในการเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง ภายใต้ข้อพิจารณาทางภูมิสถาปัตยกรรม ดังนี้

1. ด้านการเลือกที่ตั้ง (Site selection) แต่ละโครงการจะมีปัจจัยในการพิจารณาในการเลือกที่ตั้งแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับวัตถุประสงค์และความต้องการของโครงการ ซึ่งปัจจัยการเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรม สรุปได้ตามหัวข้อดังนี้

1.1 ด้านนิเวศวิทยา

(ก) หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีชั้นดินอ่อนลิกมาก เนื่องจากส่งผลให้มีค่าใช้จ่ายในการก่อสร้างสูง และดินส่วนใหญ่เป็นดินเหนียว ระบายน้ำได้ช้า (วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทย, 2558

(ข) ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางนิเวศวิทยา เช่น พื้นที่ป่าชายเลน ป่าสงวนแห่งชาติ ป่าชุมชน

(ค) หลีกเลี่ยงการตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติแผ่นดินไหว ส่วนกรณีอุทกภัย ให้หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดอุทกภัยให้ได้มากที่สุด เนื่องจากพื้นที่ภาคกลางตอนล่างเป็นพื้นที่ต่ำ และอยู่ในเส้นทางไหลของแม่น้ำและคลองหลายสาย

1.2 ด้านทรัพยากร

- (ก) ที่ดินมีราคาที่เหมาะสม เมื่อเทียบกับคุณภาพของพื้นที่ เพื่อประหยัดต้นทุนในการประกอบกิจการ
- (ข) ที่ดินตั้งอยู่ใน เขตพื้นที่สีม่วง ซึ่งเป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรม ตามข้อกำหนดจากกฎกระทรวงผังเมืองรวม
- (ค) ที่ดินมีพื้นที่ส่วนใหญ่ลาดชันไม่เกิน 5% เนื่องจากความชันมากที่สุดที่เหมาะสมกับโรงงานคือ 4-5% (Marsh, 1991
- (ง) อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบทั่วไปที่ใช้ประกอบในนิคมอุตสาหกรรม เช่น แหล่งเก็บน้ำ แหล่งจ่ายไฟฟ้า
- (จ) อยู่ในพื้นที่แหล่งวัตถุดิบเฉพาะที่เกี่ยวข้องกับนิคมอุตสาหกรรม

1.3 ด้านเศรษฐกิจ

- (ก) อยู่ในเขตพื้นที่ที่ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ตามนโยบายของรัฐบาล
- (ข) อยู่ในพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภคพื้นฐานครบครัน
- (ค) อยู่ใกล้แหล่งส่งออกสินค้า เช่น ท่าเรือ สนามบิน

1.4 ด้านชุมชน

- (ก) อยู่ใกล้แหล่งชุมชน เพื่อเป็นแหล่งแรงงาน และเป็นตลาดในการระบายสินค้า
- (ข) สอดคล้องต่อนโยบายในการพัฒนา เพื่อส่งเสริมการพัฒนาร่วมกันระหว่างวิสาหกิจ ชุมชนและนิคมอุตสาหกรรม

2. ด้านการวางแผนบริเวณ (Site Planning)³ ซึ่งพิจารณาตามแนวทางของการวิเคราะห์พื้นที่ (Site Analysis)

จากการรวบรวมข้อมูลมีปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาออกเป็น 3 ปัจจัยหลัก (พงศศักดิ์ วัฒนสินธุ์, 2547) คือ ปัจจัยทางธรรมชาติ (Natural Factors) ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น (Built Environments) และปัจจัยทางสังคมและวัฒนธรรม (Social & Cultural Factors) แต่สำหรับงานวิจัยนี้ ซึ่งเน้นการพิจารณาทางด้านกายภาพเป็นหลัก จึงใช้ปัจจัยทางธรรมชาติและปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้นเป็นหลัก มีรายละเอียดดังต่อไปนี้

2.1 ปัจจัยทางธรรมชาติ

- (ก) ภูมิประเทศ ต้องมีการจัดวางผังพื้นที่โครงการจะต้องสอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศ เพื่อลดการปรับพื้นที่
- (ข) อุทกศาสตร์ โดยพิจารณาการระบายน้ำตามแนวทางการใช้วิธีธรรมชาติ (Gravity Flow) ควรพิจารณาปัจจัยที่ช่วยแก้ปัญหาน้ำท่วม ได้แก่ การสร้างบ่อพักน้ำ (Retention ใช้คันกันน้ำ (Dike และใช้วัสดุที่น้ำซึมผ่านได้ (Permeable Pavement) ภายนอกอาคาร
- (ค) ดิน เนื่องจากพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง มีชั้นดินอ่อนที่ค่อนข้างลึก จึงต้องใช้เสาเข็มที่ยาวเพียงพอ เพื่อป้องกันการทรุดตัว และเนื่องจากส่วนใหญ่เป็นดินตะกอน ควรพิจารณาชนิดพืชพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพดินมาปลูกในโครงการ
- (ง) พืชพันธุ์ ใช้พืชพันธุ์ที่มีคุณสมบัติในการช่วยลดมลพิษพื้นที่โครงการ เนื่องจากพืชพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพภูมิประเทศและอากาศ เจริญเติบโตได้ง่ายและลดการดูแลรักษา
- (จ) อากาศ ควรวางแผนยาวของอาคารตามแนวทิศตะวันออก-ตก และลดการใช้พื้นที่ลาดชันภายนอกอาคาร เพื่อลดการรับแดดและความร้อนสะสมในอาคาร

2.2 ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น

- (ก) การใช้ประโยชน์ที่ดิน ควร พิจารณาอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันให้อยู่พื้นที่บริเวณเดียวกัน เพื่อให้เกิดการเกื้อกูลด้านวัตถุดิบและของเสียซึ่งกันและกัน นอกจากนี้สำนักงานอำนวยการ ควรตั้งอยู่ในจุดที่เข้าถึงได้สะดวก

³ การวางแผนบริเวณ (Site Planning) หมายถึง ศิลปะและวิทยาศาสตร์เพื่อการจัดใช้ส่วนต่าง ๆ ของที่ดิน โดยการเลือก (Site Selection) และวิเคราะห์ที่ดิน (Site Analysis) แล้วทำการวางรูปแบบการใช้ที่ดิน จัดรูปการสัญจร จัดทำระบบการระบายน้ำ เป็นต้น (Lynch, 1983 และ เตชะ บุญคำ, 2557

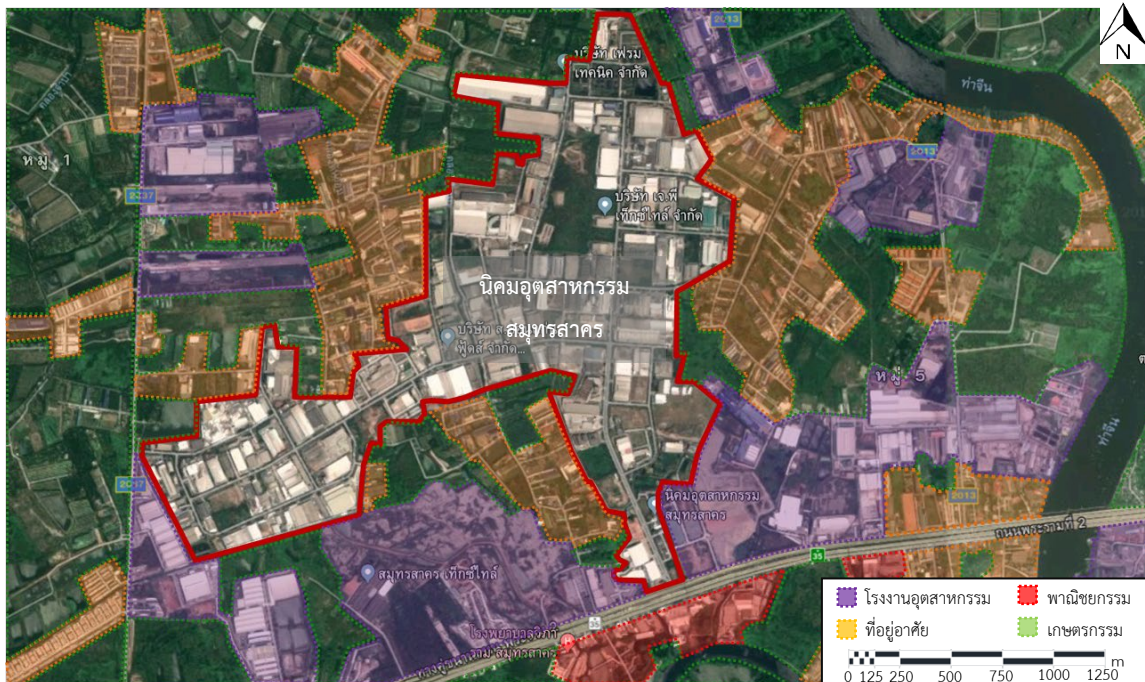
(ข ความหนาแน่นและสัดส่วนพื้นที่ว่าง โดย สัดส่วนของพื้นที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของขนาดพื้นที่โครงการ และควรทำเป็นพื้นที่สีเขียว

(ค การเชื่อมโยงกับพื้นที่ข้างเคียง เข้าถึงได้ง่าย และสร้างแนวกันชนระหว่างพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมกับพื้นที่ชุมชน ไม่น้อยกว่า 30 เมตร

(ง ระบบการสัญจรในพื้นที่ ควรวางแผนถนนในลักษณะเป็นวงรอบเพื่อลดจุดตัด ซึ่งเป็นการลดปัญหาการจราจร และไม่ควรมีทางเข้า-ออกจากโรงงานสู่ถนนสายประธานโดยตรง เพื่อลดปัญหาการจราจรติดขัดและลดอุบัติเหตุบนถนนสายประธาน

กรณีศึกษา นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

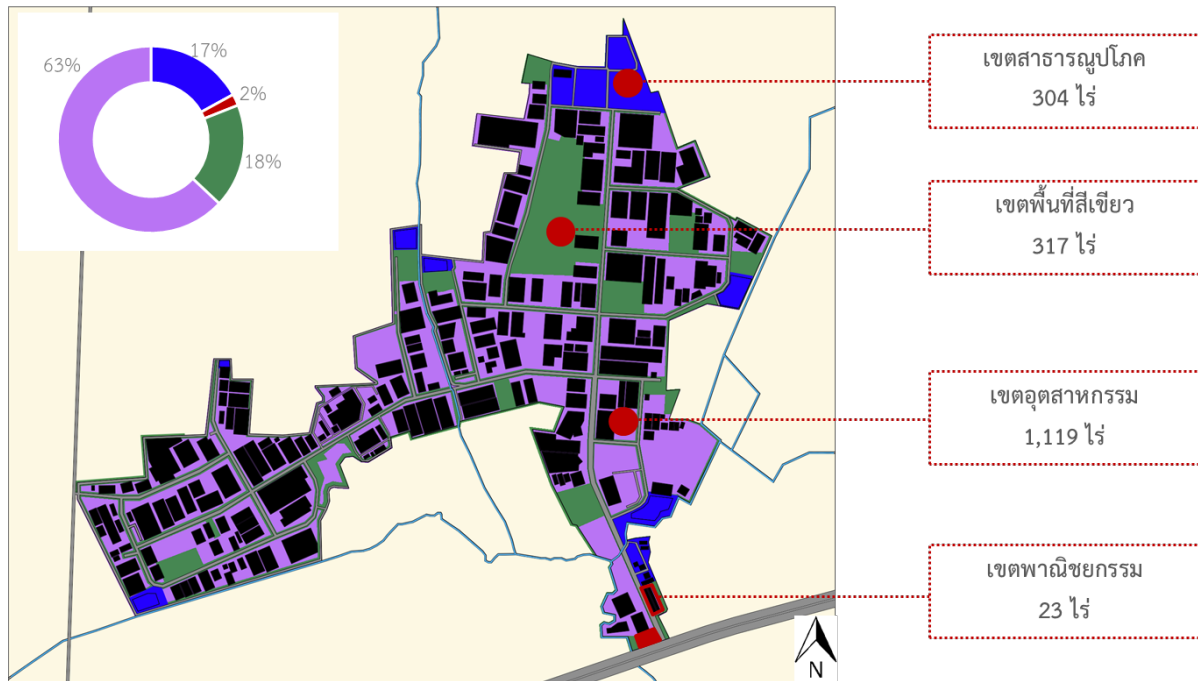
นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร (ภาพ 3 จัดตั้งในปี พ.ศ.2527 พื้นที่ตั้งอยู่บนทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 35 สาย ธนบุรี-ปากท่อ (ถ.พระราม 2 อยู่ในพื้นที่ตำบลท่าทรายและตำบลบางกระเจ้า อำเภอเมือง จังหวัดสมุทรสาคร มีขนาดพื้นที่ ประมาณ 1,763 ไร่ อยู่บนที่ราบลุ่มแม่น้ำท่าจีน และอยู่ห่างจากทะเลอ่าวไทยประมาณ 8 กิโลเมตร



ภาพ 3 แสดงขอบเขตพื้นที่ศึกษา และบริบทรอบ ๆ พื้นที่โครงการ

ที่มา : ปรับปรุงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth (2018)

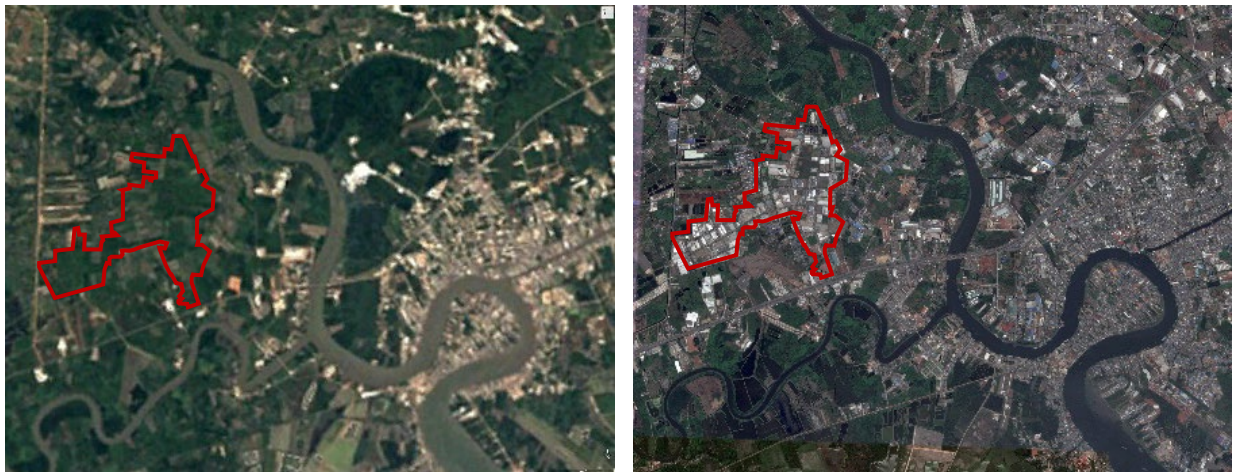
ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบลุ่มทั่วไปมีความราบเรียบค่อนข้างสม่ำเสมอ มีความลาดเอียงเล็กน้อย มีระดับความสูงของพื้นที่ตั้งแต่ +1.6 ถึง +2.5 เมตร (รทก. (บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด, 2558 พื้นที่ส่วนใหญ่เป็นชุดดินท่าจีน (Tc) มีการระบายน้ำต่ำ (กรมพัฒนาที่ดิน, 2561 ส่วนการใช้ประโยชน์ที่ดิน (ภาพ 4 คือ เขตอุตสาหกรรม 1,119 ไร่ เขตพาณิชยกรรม 23 ไร่ เขตสาธารณูปโภค 304 ไร่ เขตพื้นที่สีเขียว 317 ไร่ ซึ่งประเภทของอุตสาหกรรมที่พบ ได้แก่ อุตสาหกรรมเคมี อุตสาหกรรมการเกษตรและอุตสาหกรรมเบา เป็นต้น



ภาพ 4 แสดงผังการใช้ประโยชน์ที่ดินของนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร
ที่มา : การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย (2561) และการสำรวจพื้นที่

การวิเคราะห์การใช้ปัจจัยในการเลือกที่ตั้ง และการวางผังนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

จากการวิเคราะห์การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร โดยใช้ข้อมูลจากการวิเคราะห์ภาพถ่ายทางอากาศก่อนการจัดตั้งพื้นที่ (ภาพ 5 และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง สามารถสรุปข้อมูลการ พิจารณาออกมา (ตาราง 1 ดังนี้



ภาพ 5 แสดงภาพถ่ายทางอากาศ (ซ้าย) พื้นที่ก่อนการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมในปี 2527 (ขวา) พื้นที่นิคมอุตสาหกรรมในปัจจุบัน
ที่มา : ปรับปรุงจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth (2018)

ตาราง 1 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

ปัจจัยในการเลือกที่ตั้ง	รายละเอียด	การพิจารณา
1. ด้านนิเวศวิทยา	หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีชั้นดินอ่อนลึกลงมาก	
	ไม่ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความสมบูรณ์ทางนิเวศวิทยา	/
	หลีกเลี่ยงการตั้งอยู่ในพื้นที่ที่เสี่ยงต่อภัยพิบัติ	
2. ด้านทรัพยากร	ที่ดินมีราคาที่เหมาะสม	/
	ที่ดินตั้งอยู่ในเขตพื้นที่ที่สีม่วง ซึ่งเป็นที่ดินประเภทอุตสาหกรรม	/
	ที่ดินมีพื้นที่ส่วนใหญ่ลาดชันไม่เกิน 5%	/
	อยู่ใกล้แหล่งวัตถุดิบทั่วไปที่ใช้ประกอบในนิคมอุตสาหกรรม	/
	อยู่ในพื้นที่แหล่งวัตถุดิบเฉพาะที่เกี่ยวข้อง	/
3. ด้านเศรษฐกิจ	อยู่ในเขตพื้นที่ที่ส่งเสริมการพัฒนาเศรษฐกิจอุตสาหกรรม ตามนโยบายของรัฐบาล	/
	อยู่ในพื้นที่ที่มีสาธารณูปโภคพื้นฐานครบ	/
	อยู่ใกล้แหล่งส่งออกสินค้า เช่น ท่าเรือ สนามบิน	/
4. ด้านชุมชน	อยู่ใกล้แหล่งชุมชน หรือสามารถเดินทางสู่พื้นที่ชุมชนได้สะดวก	/
	สอดคล้องต่อนโยบายในการพัฒนา	/

จากตาราง 1 ด้านนิเวศวิทยา เป็นปัจจัยเพียงด้านเดียวที่ไม่ได้นำปัจจัยย่อยในเรื่องของดินและภัยพิบัติ เนื่องจากสมุทรสาครอยู่ในพื้นที่ที่มีชั้นดินอ่อนหนาประมาณ 15-20 เมตร โดยเฉพาะอย่างยิ่งพื้นที่ใกล้แม่น้ำท่าจีน และเสี่ยงต่อน้ำท่วม ส่วนในด้านอื่น ๆ พบว่า นิคมอุตสาหกรรมมีการนำปัจจัยมาพิจารณาทุกปัจจัย ตัวอย่างเช่น ด้านทรัพยากร เรื่องของความลาดชันในพื้นที่ ซึ่งพื้นที่ส่วนใหญ่มีความชันประมาณ 0.05% โดยจุดที่มีความชันมากที่สุดประมาณ 8% ทำให้สะดวกต่อการก่อสร้างด้านเศรษฐกิจ มีความสอดคล้องกับนโยบายในการพัฒนาเศรษฐกิจในช่วงปี พ.ศ.2525-2529 และนอกจากนี้ การจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรมยังนำมาซึ่งความเจริญทางด้านเศรษฐกิจ มีการขยายพื้นที่ถนนและการขยายตัวของชุมชน สังเกตได้จากภาพถ่ายทางอากาศเปรียบเทียบระหว่างปี พ.ศ. 2527 กับปัจจุบัน

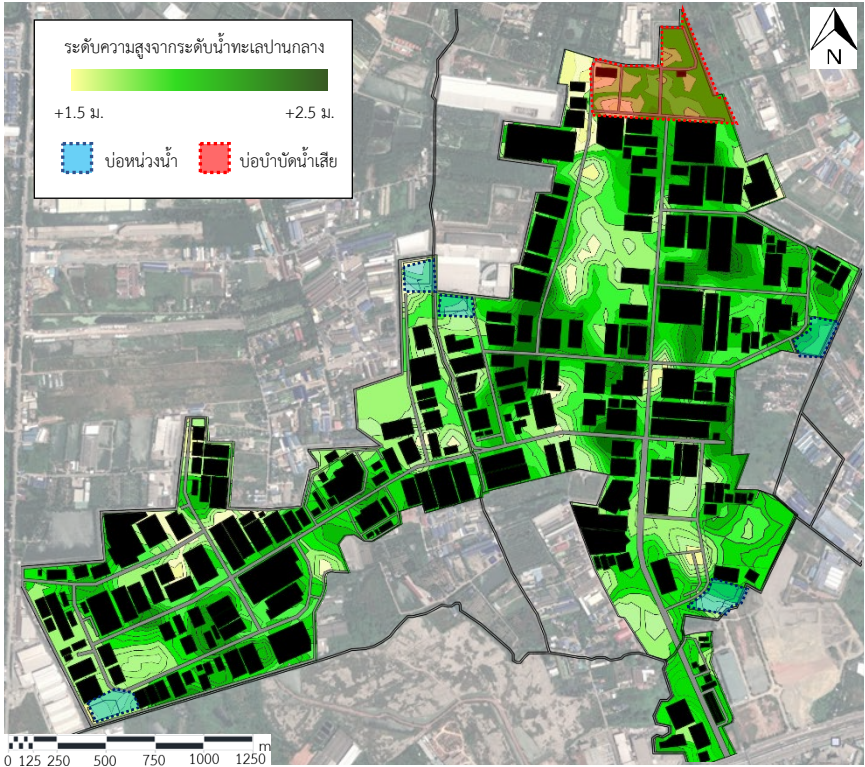
ถึงแม้ว่าการเลือกที่ตั้งนิคมอุตสาหกรรมในภาคกลางตอนล่าง จะได้ผลประโยชน์ทางด้านเศรษฐกิจอย่างมาก แต่หากยังขาดการตระหนักถึงด้านนิเวศวิทยา ก็อาจเกิดผลกระทบได้ในระยะยาว ซึ่งจะกล่าวถึงในหัวข้อสรุปและการเสนอแนะการแก้ไขปัญหาต่อไป

สำหรับด้านการวางผังบริเวณ จากที่ได้เก็บข้อมูลภาคสนามโดยวิธีสำรวจและการสัมภาษณ์ จึงสรุปการใช้ปัจจัยพิจารณาในการวางผังได้ดังต่อไปนี้

ตาราง 2 แสดงปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณาผังนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร

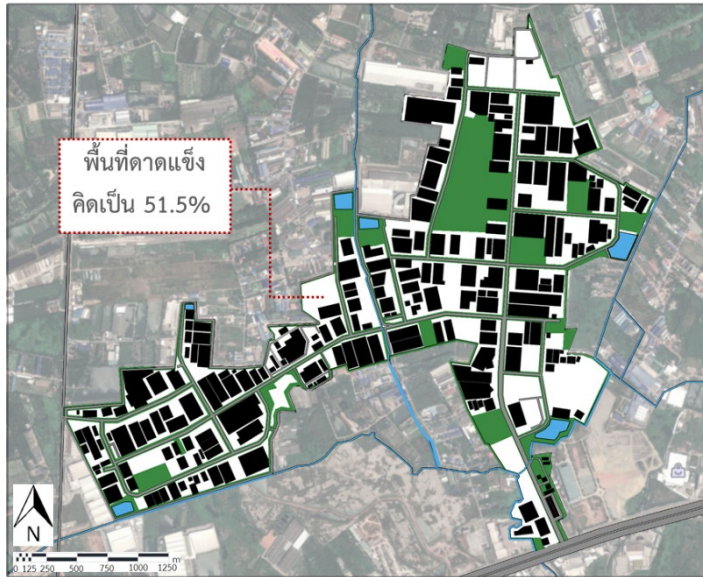
ปัจจัยในการวางผัง	หัวข้อย่อย	รายละเอียด	การพิจารณา
1. ปัจจัยทางธรรมชาติ	ภูมิประเทศ	การจัดวางผังพื้นที่สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศ	/
		พิจารณาตำแหน่งระบบสาธารณูปโภคตามระดับความสูง	/
	อุทกศาสตร์	การระบายน้ำให้พิจารณาแนวทางการใช้วิธีธรรมชาติ	/
		การพิจารณาแหล่งน้ำภายนอกในการช่วยระบายน้ำออกจากพื้นที่	/
		ควรสร้างบ่อพักน้ำขนาดใหญ่	/

		ใช้คันกันน้ำ	/
		ใช้วัสดุที่น้ำซึมผ่านได้	
	ดิน	ใช้โครงสร้างอาคารที่เหมาะสม	/
		ชนิดพืชพันธุ์ที่เหมาะสมกับสภาพดิน	/
	พืชพันธุ์	ใช้พืชพื้นถิ่นที่มีคุณสมบัติในการช่วยลดมลพิษ	/
	อากาศ	วางแผนยาวของอาคารตามแนวทิศตะวันออก-ตก	
		การพิจารณาลดการใช้พื้นที่ลาดเชิงภายนอกอาคาร	
2. ปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น	การใช้ประโยชน์ที่ดิน	พิจารณาอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันให้อยู่พื้นที่บริเวณเดียวกัน	
		สำนักงานอำนวยการ ควรตั้งอยู่ในจุดที่ผู้ติดต่อสามารถเข้าถึงได้สะดวก	/
		จัดให้โรงงานขนาดใหญ่ใช้พื้นที่มากอยู่ด้านหน้า	/
	ความหนาแน่นและสัดส่วนพื้นที่ว่าง	สัดส่วนของพื้นที่ว่าง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 30 ของขนาดพื้นที่โครงการ และควรทำเป็นพื้นที่สีเขียว	/
		มีระยะร่นอาคารตามที่กฎหมายกำหนด	/
	การเชื่อมโยงกับพื้นที่ข้างเคียง	ทางเข้าโครงการเชื่อมต่อกับถนนสายประธาน เข้าถึงได้สะดวก	/
		การสร้างแนวกันชนระหว่างพื้นที่นิคมอุตสาหกรรมกับชุมชน	
		การพิจารณาพื้นที่บำบัดน้ำเสีย ให้อยู่ห่างจากบริเวณชุมชนภายนอก	/
	ระบบการสัญจรในพื้นที่	ควรวางแผนถนนในลักษณะเป็นวงรอบ	
		จำนวนจุดเข้า-ออก จำนวนช่องทาง เหมาะสมกับการจราจรภายใน	/
		ไม่ควรมีทางเข้า-ออกจากโรงงานสู่ถนนสายประธานโดยตรง	/

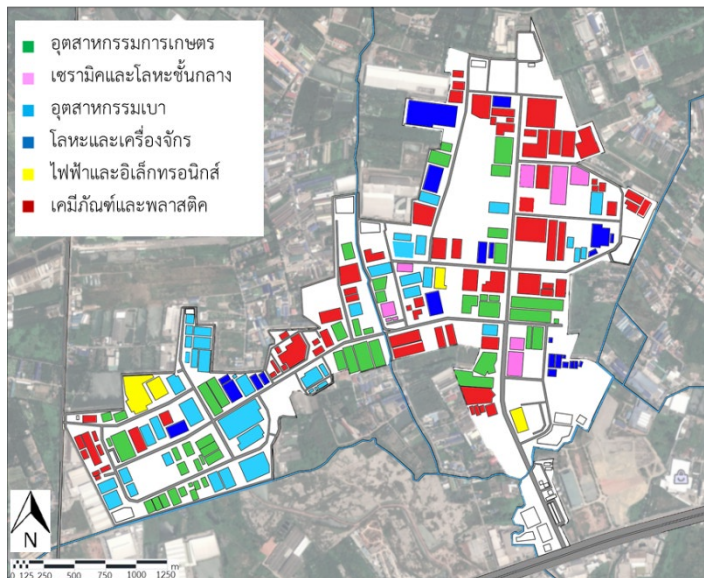


ภาพ 6 แสดงความสัมพันธ์ระหว่างสภาพภูมิประเทศกับพื้นที่สาธารณูปโภค
 ที่มา : จากการสำรวจ และแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม Google Earth (2018)

จากการวิเคราะห์ข้อมูลปัจจัยที่ใช้ในการวางแผนบริเวณพบว่า นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาครเน้นให้ความสำคัญกับการวางตำแหน่งทางเข้า-ออกอาคารสำนักงาน และตำแหน่งงานระบบสาธารณูปโภค เช่น บ่อหมุนวน้ำ และบ่อบำบัดน้ำเสีย ซึ่งการวางพื้นที่การใช้งานต่าง ๆ ค่อนข้างสัมพันธ์กับระดับความสูงต่ำในพื้นที่ (ภาพ 6 อีกทั้งมีการแบ่งเขตการระบายน้ำออกเป็น 5 เขต ซึ่งแต่ละเขตมีบ่อหมุนวน้ำฝน เพื่อเพิ่มการซึมน้ำลงในดิน และหมุนวน้ำก่อนที่จะระบายออกสู่ภายนอก



ภาพ 7 แสดงปริมาณพื้นที่ดาดแข็งในพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม
ที่มา : จากการสำรวจ และแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม (2018)



ภาพ 8 แสดงตำแหน่งของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละประเภท
ที่มา : จากการสำรวจ และแปลงข้อมูลจากภาพถ่ายดาวเทียม (2018)

จะเห็นได้ว่า หากขาดปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งในการพิจารณาวางผัง อาจก่อให้เกิดผลกระทบต่อพื้นที่ในด้านอื่น ๆ ตามมา



ภาพ 9 แสดงลักษณะพื้นที่สีเขียวที่พบในโครงการ

ส่วนข้อที่ไม่นำไปปัจจัยมาพิจารณา หรือนำมาพิจารณาแล้วแต่ไม่บรรลุผล ได้แก่

1. การใช้พื้นที่ดาดแข็งในโครงการ (ภาพ 7 โดยเฉลี่ยพื้นที่ดาดแข็งในโครงการประมาณร้อยละ 51.5 ส่งผลกระทบต่อปัญหาความร้อนในพื้นที่และทำให้น้ำซึมลงดินได้น้อยลง

2. การวางอาคารขวางแนวตะวันออก-ตก ซึ่งมีปริมาณอาคารที่ขวางตามแนวตะวันออก-ตก มีเพียงร้อยละ 34 ส่งผลให้เกิดความร้อนในอาคาร และมีการใช้พลังงานมากขึ้น

3. การไม่รวมกลุ่มของโรงงานที่มีอุตสาหกรรมประเภทเดียวกันอยู่ในพื้นที่เดียวกัน (ภาพ 8 ส่งผลกระทบต่อเรื่องการจัดการของเสีย และอาจเกิดการปนเปื้อนของมลพิษระหว่างอุตสาหกรรม

4. พื้นที่สีเขียว (ภาพ 9 เนื่องจากหลายบริเวณเป็นพื้นที่รกร้างและขาดพื้นที่สีเขียวเพื่อการนันทนาการ จึงไม่สามารถตอบโจทย์เรื่องคุณภาพชีวิตของคนในพื้นที่ได้

5. แนวกันชนที่มีความกว้าง ไม่เกิน 10 เมตร น้อยกว่าที่กฎหมายกำหนด ส่งผลให้เกิดการกระจายตัวของมลพิษสู่พื้นที่ชุมชนข้างเคียงได้ง่ายยิ่งขึ้น

6. ระบบถนนแบบเส้นตรงและตารางในพื้นที่ ทำให้เกิดจุดตัดหลายจุด ส่งผลให้เกิดปัญหาจราจร ก่อให้เกิดมลพิษหรือเพิ่มความเสี่ยงต่ออุบัติเหตุได้

สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ

จากวัตถุประสงค์ของงานวิจัย ประการแรก เพื่อวิเคราะห์หาปัจจัยทางด้านภูมิสถาปัตยกรรมที่เกี่ยวข้องกับการวางผังนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง และประการที่สอง เพื่อวิเคราะห์การวางผังนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่างของประเทศไทย จากกรณีศึกษานิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร ซึ่งจะสรุปไปพร้อม ๆ กันทั้งสองประเด็น ดังต่อไปนี้

สรุปการพิจารณาเพื่อหาปัจจัยในการวางผังนิคมอุตสาหกรรมในพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง โดยพิจารณาจากแนวความคิดทางภูมิสถาปัตยกรรม พบว่า แบ่งออกเป็น 2 ด้าน ได้แก่

1. ด้านการเลือกที่ตั้ง โดยปัจจัยที่มีผลต่อการเลือกที่ตั้ง ได้แก่ ด้านนิเวศวิทยา ด้านทรัพยากร ด้านเศรษฐกิจ และด้านชุมชน ซึ่งจากการศึกษาแนวคิดพื้นที่นิคมอุตสาหกรรม พบว่า นิคมอุตสาหกรรมมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเศรษฐกิจเป็นหลัก การเลือกที่ตั้งจึงเน้นการเลือกจากพื้นที่ที่มีราคาถูก มีระบบสาธารณูปโภคครบครัน และอยู่ใกล้แหล่งส่งออก ทำให้ขาดการพิจารณาสภาพที่ตั้ง ซึ่งจากการวิเคราะห์ลักษณะสำคัญของพื้นที่ภาคกลางตอนล่าง พบว่า เป็นพื้นที่ลุ่มต่ำที่เกิดจากการสะสมตัวของตะกอน ทำให้ชั้นดินอ่อนมีขนาดลึกมาก พื้นที่ที่มีความลาดชันน้อย ส่งผลให้การระบายน้ำต่ำและเสี่ยงต่อการเกิดน้ำท่วม ในงานวิจัยนี้ จึงเน้นให้มีการพิจารณาข้อจำกัดในด้านนิเวศวิทยาเพิ่มมากขึ้น ได้แก่ หลีกเลี่ยงพื้นที่ที่มีชั้นดินอ่อนลึกมาก หลีกเลี่ยงพื้นที่เสี่ยงต่อยับยั้งน้ำท่วม แต่หากมีความจำเป็นที่ต้องตั้งในพื้นที่นั้น เช่น กรณีศึกษานิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร เนื่องจากพื้นที่โครงการอยู่ในบริเวณที่ชั้นดินอ่อนลึก 15-20 เมตร จึงมีข้อเสนอแนะในเรื่องของการพิจารณาการออกแบบโครงสร้างทางวิศวกรรมที่ได้มาตรฐาน ป้องกันการทรุดตัวของอาคารและการใช้การแนวคิดช่วยลดปัญหาน้ำท่วม เช่น การสร้างคันกันน้ำ การเพิ่มพื้นที่ซึมน้ำลงสู่ดิน เป็นต้น

2. ด้านการวางผังบริเวณ ปัจจัยที่ใช้ในการพิจารณา ได้แก่ ปัจจัยทางธรรมชาติ เช่น ภูมิประเทศ อุทกศาสตร์ ดิน พืชพันธุ์ อากาศ และปัจจัยที่มนุษย์สร้างขึ้น ได้แก่ การใช้ประโยชน์ที่ดิน ความหนาแน่นและสัดส่วนพื้นที่ว่าง การเชื่อมโยงกับพื้นที่ข้างเคียงและระบบสัญจรในพื้นที่ ซึ่งจากกรณีศึกษา พบว่านิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร จะเน้นการใช้ปัจจัยในการออกแบบเฉพาะส่วนที่บังคับตามกฎหมาย เช่น สัดส่วนพื้นที่ว่างภายนอกอาคาร ระยะร่นถอย ขนาด และจำนวนช่องทางของถนนในพื้นที่โครงการ และนอกจากนี้ยังคำนึงถึงการวางการใช้ประโยชน์ที่ดินที่สอดคล้องกับความสูง-ต่ำของพื้นที่ และการใช้คันกันน้ำ บ่อหน่วงน้ำ เพื่อแก้ปัญหาพื้นที่น้ำท่วมในพื้นที่ โดยยังขาดการพิจารณาปัจจัยที่เกี่ยวกับการสร้างสิ่งแวดล้อมที่ดี เช่น การจัดกลุ่มประเภทโรงงานอุตสาหกรรมที่มีหลายประเภทอุตสาหกรรมในพื้นที่ใกล้เคียง ปริมาณพื้นที่ลาดเชิงภายนอกอาคารที่มีมากถึงร้อยละ 51 ของพื้นที่ การเพิ่มพื้นที่สีเขียวเพื่อการนันทนาการและการสร้างแนวกันชนซึ่งมีความกว้าง 6-10 เมตร จากมาตรฐานที่กำหนดไว้ไม่น้อยกว่า 30 เมตร ทั้งนี้ข้อเสนอแนะคือ ควรเพิ่มแนวไม้ยืนต้นในแต่ละด้านของโรงงานอุตสาหกรรมแต่ละแห่ง เพื่อเป็นการลดมลพิษอุตสาหกรรม แก้ไขปัญหาการสะสมความร้อนในอาคาร และเพื่อเป็นที่พักผ่อนหย่อนใจ ส่งเสริมให้เกิดคุณภาพชีวิตที่ดีอีกด้วย

บรรณานุกรม

- Bredo, W. *Industrial Estates: Tool for industrialization*. Montana: Literary Licensing LLC, 1962.
- Google Earth. “ภาพถ่ายดาวเทียมนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร.” สืบค้น 2 กันยายน 2561.
<https://earth.google.com/web/@13.5440184,100.2330195,6.83248215a,1023.73498288d,35y,0h,45t,Or/>.
- Lynch, Kevin. *Site Planning*. Cambridge: The MIT Press, 1983.
- Marsh, W. *Landscape Planning: Environmental Applications*. New York: John Wiley & Sons, 1991.

The Site Selection Guide. Washington, D.C.: U.S. General Services Administration, Public Buildings Service, 2003.

Takaya, Y. *Agricultural Development of a Tropical Delta: A Study of the Chao Phraya Delta*. Kyoto: Kyoto University, 1987.

กรมพัฒนาที่ดิน. “ข้อมูลสารสนเทศทรัพยากรดินรายจังหวัด.” สืบค้น 16 กันยายน 2561.

<http://gisinfo.ddd.go.th/>.

การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย. “กฎกระทรวง กำหนดหลักเกณฑ์ วิธีการ และเงื่อนไขในการจัดตั้งนิคมอุตสาหกรรม.” สืบค้น 17 กันยายน 2561.

<http://www.ieat.go.th/assets/uploads/cms/file/20170315175001352350831.pdf>.

———. “ข้อบังคับคณะกรรมการการนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย ว่าด้วยมาตรฐานระบบสาธารณูปโภค สิ่งอำนวยความสะดวกและบริการสำหรับนิคมอุตสาหกรรมเชิงนิเวศ.” สืบค้น 17 กันยายน 2561. <http://www.ieat.go.th/assets/uploads/cms/file/20170315175001352350831.pdf>.

———. “นิคมอุตสาหกรรมในประเทศไทย.” สืบค้น 2 กันยายน 2561.

<http://www.ieat.go.th/investment/about-industrial-estates/industrial-estates-in-thailand>.

———. “นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร.” สืบค้น 2 กันยายน 2561.

<http://www.ieat.go.th/ieat/upload/g209-นิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร>.

———. “บทบาทหน้าที่ความรับผิดชอบขององค์กร.” สืบค้น 2 กันยายน 2561.

<http://www.ieat.go.th/about/roles-responsibilities>.

จามรี อาระยานิมิตสกุล. *ภูมิสถาปัตยกรรมเบื้องต้น*. กรุงเทพฯ: ศูนย์หนังสือจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2558.

เดชา บุญค้ำ. *การวางผังบริเวณและงานบริเวณ*. กรุงเทพฯ: สำนักพิมพ์แห่งจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2557.

ดวงพร ปิตินานนท์. “การเปลี่ยนแปลงของภูมิทัศน์และความเป็นเมืองในพื้นที่ดินดอนสามเหลี่ยมปากแม่น้ำเจ้าพระยา: พื้นที่กรุงเทพมหานครและปริมณฑล.” วิทยานิพนธ์ปริญญาโท สาขาวิชาภูมิสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2560.

บริษัท เทคนิคสิ่งแวดล้อมไทย จำกัด. *รายงานการวิเคราะห์ผลกระทบสิ่งแวดล้อม โครงการนิคมอุตสาหกรรมสมุทรสาคร (ส่วนขยาย ครั้งที่ 2)*. กรุงเทพฯ: การนิคมอุตสาหกรรมแห่งประเทศไทย, 2558.

ปัญญา จารุศิริ. *ธรณีวิทยาภาพ*. กรุงเทพฯ: พลัสเพรส, 2545.

พงศ์ศักดิ์ วัฒนสินธุ์. *เอกสารประกอบการสอน วิชา 250 4231 การวางผังบริเวณ*. กรุงเทพฯ: คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2547.

วิศวกรรมสถานแห่งประเทศไทยในพระบรมราชูปถัมภ์. “ลักษณะชั้นดิน และการก่อสร้างอาคารในพื้นที่กรุงเทพฯ และปริมณฑล.” สืบค้น 2 กันยายน 2561. <https://eitprblog.blogspot.com/2015/07/?view=sidebar>.

สำนักงานคณะกรรมการเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ. “สภาพน้ำท่วมกระหนาบพื้นที่ 2.48 แสนล้านบาท.” สืบค้น 2 กันยายน 2561. <https://eitprblog.blogspot.com/2015/07/?view=sidebar>.

สำนักงานสถิติแห่งชาติ. “ทฤษฎีระเบียบวิธีสถิติ.” สืบค้น 16 กันยายน 2561.

http://service.nso.go.th/nso/nsopublish/know/estat1_9.html.