



โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชน  
และคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่

Local Liquor and Craft Beer Workshop Learning Center  
Design Project, Phrae

วิสิษฐุ เหล็กเพชร

WISIT LEKPET

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566



โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชน  
และคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่

Local Liquor and Craft Beer Workshop Learning Center  
Design Project, Phrae

วิสิษฐุ เหล็กเพชร  
WISIT LEKPET

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรสถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต  
สาขาวิชาสถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ  
มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

2566

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีราชมงคลพระนคร

LOCAL LIQUOR AND CRAFT BEER WORKSHOP LEARNING  
CENTER DESIGN PROJECT, PHRAE

WISIT LEKPET

THESIS SUBMITTED IN PARTIAL FULFILLMENT OF THE REQUIREMENT  
FOR THE DEGREE OF BACHELOR OF ARCHITECTURE  
PROGRAM IN ARCHITECTURE  
FACULTY OF ARCHITECTURE AND DESIGN  
RAJAMANGALA UNIVERSITY OF TECHNOLOGY PHRA NAKHON

2023

|                 |  |
|-----------------|--|
| ชื่อวิทยานิพนธ์ | โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและคราฟต์ เบียร์ จังหวัดแพร่ |
| ชื่อ สกุล       | วิศิษฐ์ เหล็กเพชร  |
| ชื่อปริญญา      | สถาปัตยกรรมศาสตรบัณฑิต   |
| สาขาวิชา และคณะ | สถาปัตยกรรม คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์และการออกแบบ   |
| ปีการศึกษา      | 2566   |

### บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน สุราษฎร์ธานี ได้รับอิสระจากข้อกำหนดต่างๆ ที่รัฐบาล กำหนดไว้แก่ผู้ประกอบการรายย่อย โดยการให้อิสระข้อกำหนดดังกล่าวส่งผลให้ ประชาชนราย ย่อยโดยเฉพาะในท้องถิ่นต่างๆ นั้นสามารถใช้เงื่อนไขดังกล่าวมาพัฒนาสินค้าและเปิดโอกาส ทางการตลาดในประเทศ ส่งผลให้เกิดความหลากหลายของสินค้ามากขึ้น

จึงเกิดเป็นโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและ คราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่ เป็นพื้นที่ให้ความรู้ในความหลากหลายทางด้านเอกลักษณ์แตกต่างกัน ของสุราษฎร์ธานี และคราฟต์เบียร์ เปิดประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้บริโภค ผู้ผลิต และผู้ประกอบการ เพื่อนำไปปรับใช้ในการประกอบธุรกิจ ให้กับผู้ประกอบการและผู้ผลิต

ผลการออกแบบโครงการ ตั้งอยู่บนพื้นที่ขนาด 15 ไร่ 30 ตร.วา ฟังก์ชัน ของโครงการแบ่งเป็น 7 ฟังก์ชัน ได้แก่ 1) พื้นที่เรียนรู้เชิงปฏิบัติการ 2) พื้นที่เรียนรู้ 3) พื้นที่ร้านค้า 4) พื้นที่ร้านอาหาร 5) พื้นที่สวนเจ้าหน้าที่ 6) พื้นที่ที่พัก 7) พื้นที่สวนในโครงการ รวมพื้นที่อาคาร 10,871 ตร.ม. มีแนวความคิดการวางอาคารที่นำมาใช้ในการออกแบบ ได้มาจากลักษณะของการ วางอาคารของหมู่บ้านบนเขา และแนวความคิดออกแบบอาคารโดยใช้แนวคิดของ “วิถีชีวิตของ ชุมชนสุราษฎร์ธานี” โดยมีข้อเสนอแนะเพิ่มเติม ให้ศึกษาพื้นที่ วัตถุประสงค์ วิธีการผลิตของชุมชน ให้ มากขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบ จัดกิจกรรมโครงการ และมีความสัมพันธ์กับบริบทโดยรวม มากขึ้น

**คำสำคัญ :** สุราษฎร์ธานี, คราฟต์เบียร์, สุราษฎร์ธานี, ศูนย์การเรียนรู้, แพร่

|                      |  |
|----------------------|--|
| <b>Title</b>         | Local Liquor and Craft Beer Workshop Learning Center Design Project, Phrae |
| <b>Author</b>        | Wisit Lekpet   |
| <b>Degree</b>        | Bachelor of Architecture   |
| <b>Major Program</b> | Architecture, Faculty of Architecture and Design                           |
| <b>Academic Year</b> | 2023   |

## ABSTRACT

Nowadays, progressive liquors are freed from various regulations. that the government has specified for small entrepreneurs. By granting freedom to such requirements, it results in small people, especially in various localities That can use such conditions to develop products and open market opportunities in the country. Resulting in a greater variety of products.

Therefore, a project to design an action learning center was born. Community Liquor and Craft Beer, Phrae Province is an area for knowledge in the diversity and uniqueness of community liquor and craft beer. Open new experiences for consumers, manufacturers and entrepreneurs to apply in business operations. For entrepreneurs and manufacturers.

Project design results Located on an area of 15 rai 30 sq m. The project's functions are divided into 7 functions, including 1) operational learning area, 2) learning area, 3) shop area, 4) restaurant area, 5) staff area, 6) area. Accommodation 7) Garden area in the project Total building area is 10,871 sq m. There is a building layout concept used in the design. Derived from the nature of the village's buildings being placed on the mountain. and building design concepts using the concept of "The way of life of the local liquor community" with additional suggestions Study the area, raw materials, and production methods of the community more.

**Keywords** : Local Liquor, Craft Beer, Progressive Liquor, Learning Center, Phrae

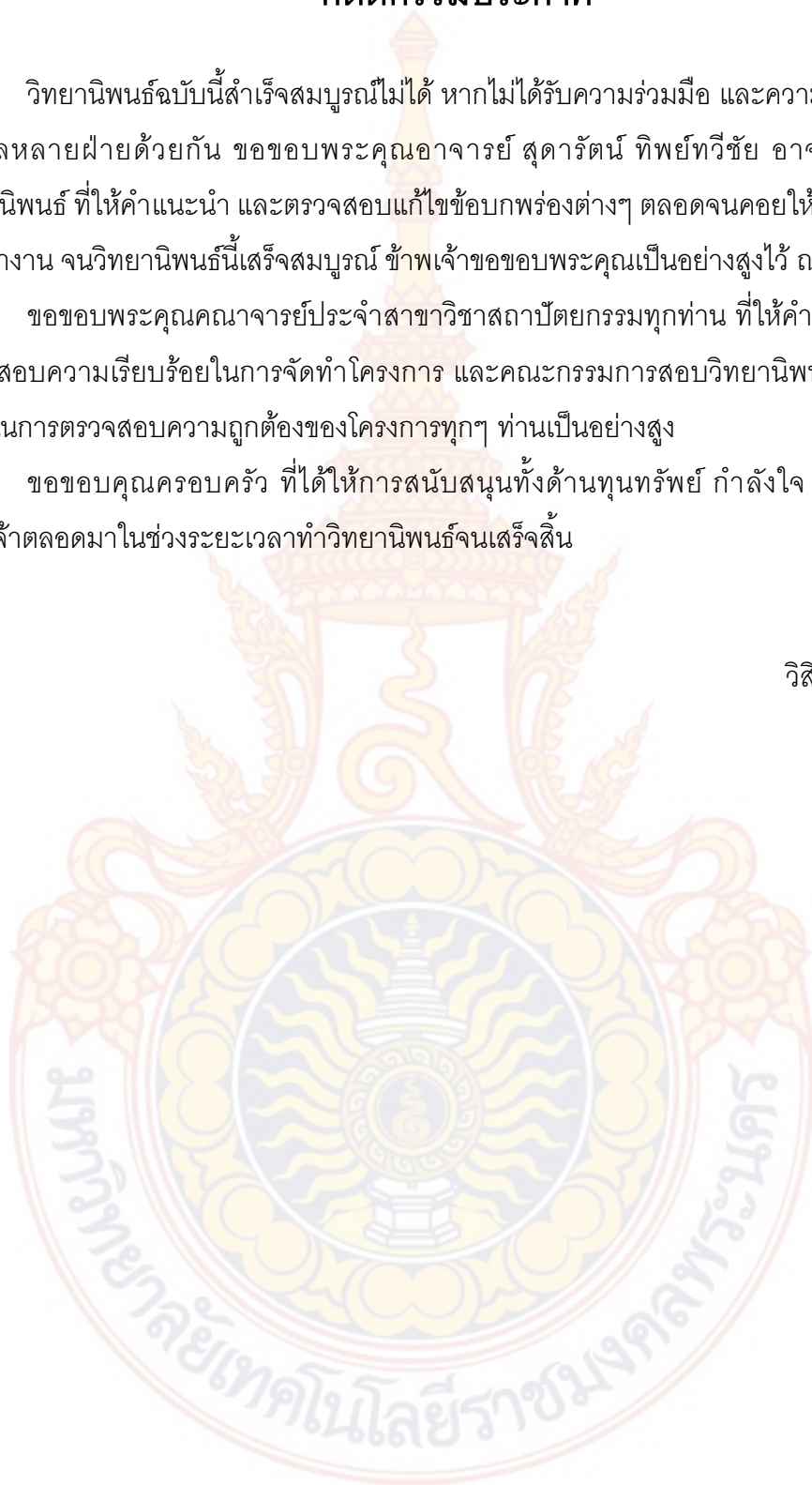
## กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ไม่ได้ หากไม่ได้รับความร่วมมือ และความช่วยเหลือจากบุคคลหลายฝ่ายด้วยกัน ขอขอบพระคุณอาจารย์ สุदारัตน์ ทิพย์ทวิชัย อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ที่ให้คำแนะนำ และตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ตลอดจนคอยให้คำปรึกษาด้านการทำงาน จนวิทยานิพนธ์นี้เสร็จสมบูรณ์ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณเป็นอย่างสูงไว้ ณ ที่นี้

ขอขอบพระคุณคณาจารย์ประจำสาขาวิชาสถาปัตยกรรมทุกท่าน ที่ให้คำปรึกษา รวมทั้งตรวจสอบความเรียบร้อยในการจัดทำโครงการ และคณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์ที่กรุณาสละเวลาในการตรวจสอบความถูกต้องของโครงการทุกๆ ท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบคุณครอบครัว ที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งด้านทุนทรัพย์ กำลังใจ และช่วยเหลือข้าพเจ้าตลอดมาในช่วงระยะเวลาทำวิทยานิพนธ์จนเสร็จสิ้น

วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



## สารบัญ

|   | หน้า |
|---|------|
| บทคัดย่อ  | (ก)  |
| Abstract  | (ข)  |
| กิตติกรรมประกาศ   | (ค)  |
| สารบัญ  | (ง)  |
| สารบัญตาราง   | (ฉ)  |
| สารบัญภาพ   | (ช)  |
| บทที่ 1 บทนำ  | 1    |
| 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา                            | 1    |
| 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ                                    | 2    |
| 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา                                   | 3    |
| 1.4 ขอบเขตการศึกษา  | 3    |
| 1.5 ขั้นตอนและการดำเนินงาน                                    | 3    |
| 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ                                 | 4    |
| 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ   | 4    |
| บทที่ 2 วรรณกรรมและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง                     | 6    |
| 2.1 ความหมายและคำจำกัดความของโครงการ                          | 6    |
| 2.2 ทฤษฎี เกณฑ์และแนวความคิดที่มีผลกับโครงการ                 | 6    |
| 2.3 หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม                           | 10   |
| 2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ               | 18   |
| 2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ                           | 37   |
| 2.6 การศึกษาอาคารตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ | 46   |
| บทที่ 3 การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ                       | 52   |
| 3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของนโยบายและแผน                      | 52   |
| 3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางสังคม (ผู้ใช้โครงการ)             | 56   |
| 3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางกฎหมาย                            | 57   |
| 3.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ ระบบอาคาร เทคโนโลยี        | 59   |

## สารบัญ (ต่อ)

|   | หน้า |
|---|------|
| บทที่ 4 การกำหนดรายละเอียดของโครงการ                | 63   |
| 4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ                        | 63   |
| 4.2 การบริหารและการดำเนินงานภายในโครงการ            | 64   |
| 4.3 ประเภท และจำนวนผู้ใช้สอย                        | 65   |
| 4.4 พฤติกรรมการใช้พื้นที่                           | 65   |
| 4.5 การวิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย             | 66   |
| บทที่ 5 การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ          | 69   |
| 5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ    | 69   |
| 5.2 การศึกษารายละเอียดของย่านทำเล และที่ตั้งโครงการ | 69   |
| 5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ                          | 70   |
| 5.4 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ    | 74   |
| 5.5 การวิเคราะห์ผลกระทบทิศทางการจราจรของดวงอาทิตย์  | 75   |
| 5.6 การวิเคราะห์ผลกระทบของลมประจำถิ่น               | 76   |
| 5.7 การวิเคราะห์ผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบ              | 76   |
| 5.8 การวิเคราะห์มุมมองภายนอกที่ตั้งโครงการ          | 77   |
| บทที่ 6 สรุปแนวความคิดและผลงานการออกแบบ             | 79   |
| 6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ                    | 79   |
| 6.2 แนวความคิดของฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ      | 80   |
| 6.3 แนวความคิด ที่มา และหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม    | 81   |
| 6.4 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรม                       | 83   |
| 6.5 ผลงานการออกแบบ                                  | 86   |
| บทที่ 7 บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม             | 100  |
| 7.1 สรุปผลการศึกษา                                  | 100  |
| 7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์   | 101  |
| เอกสารอ้างอิง                                       | 102  |
| ประวัติการศึกษา                                     | 104  |



## สารบัญตาราง

| ตาราง |   | หน้า |
|-------|---|------|
| 2.1   | จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร   | 43   |
| 3.1   | จำนวนใบอนุญาตทั่วประเทศ   | 56   |
| 3.2   | บัญชีทำยกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2558   | 58   |
| 3.3   | ค่ากำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดิน   | 60   |
| 4.1   | รายละเอียดพื้นที่ใช้สอยในโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ<br>สุราษฎร์ชนและคราฟต์เปียร์ จังหวัดแพร่ | 66   |
| 5.1   | สรุปเกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ   | 74   |



## สารบัญภาพ

| ภาพ  | หน้า  |    |
|------|---|----|
| 2.1  | บริเวณพื้นที่การสอน   | 46 |
| 2.2  | บรรยากาศการสอนทฤษฎี   | 46 |
| 2.3  | บรรยากาศการสอนทำเบียร์จริง                                      | 47 |
| 2.4  | บริเวณหน้าทางเข้า Maisel's Bier-Erlebnis-Welt                   | 48 |
| 2.5  | พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์ Maisel's Bier-Erlebnis-Welt               | 48 |
| 2.6  | บริเวณพื้นที่การผลิตเบียร์ของ Maisel's Bier-Erlebnis-Welt       | 49 |
| 2.7  | บริเวณทางเข้าโรงเหล้าฮาคูซุของซันโตรี                           | 50 |
| 2.8  | บริเวณโรงกลั่นของโรงเหล้าฮาคูซุของซันโตรี                       | 50 |
| 2.9  | บรรยากาศการเยี่ยมชมโรงเหล้าฮาคูซุของซันโตรี                     | 51 |
| 3.1  | แผนผังกำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน                                 | 59 |
| 4.1  | แผนผังการบริหารและดำเนินการภายในโครงการ                         | 65 |
| 5.1  | แสดงแผนผังบริเวณจังหวัดแพร่อำเภอเมืองในบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการ | 70 |
| 5.2  | แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 1 (Site 1)                         | 71 |
| 5.3  | แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2)                         | 72 |
| 5.4  | แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3 (Site 3)                         | 73 |
| 5.5  | สำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ                       | 75 |
| 5.6  | แสดงทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์บริเวณที่ตั้งโครงการ              | 75 |
| 5.7  | แสดงทิศทางของลมประจำถิ่นบริเวณที่ตั้งโครงการ                    | 76 |
| 5.8  | แสดงผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแพร่      | 77 |
| 5.9  | แสดงวิเคราะห์หมุ่มองจากด้านหน้าที่ตั้งโครงการ                   | 77 |
| 5.10 | แสดงวิเคราะห์หมุ่มองด้านในจากภายนอกโครงการ                      | 77 |
| 5.11 | แสดงวิเคราะห์หมุ่มองจากด้านซ้ายของที่ตั้งโครงการ                | 78 |
| 5.12 | แสดงวิเคราะห์หมุ่มองจากด้านขวาของที่ตั้งโครงการ                 | 78 |
| 6.1  | แนวคิดการออกแบบโครงการ  | 79 |
| 6.2  | แสดงฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ                               | 80 |
| 6.3  | แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละฟังก์ชันภายในโครงการ                    | 80 |

## สารบัญภาพ (ต่อ)

| ภาพ  | หน้า                               |    |
|------|------------------------------------|----|
| 6.4  | แสดงเส้นทางสัญจรหลักภายในโครงการ   | 81 |
| 6.5  | หมู่บ้านมั่งคั่งอายุ               | 81 |
| 6.6  | โรงกลั่นสุราชุมชน                  | 82 |
| 6.7  | โรงเก็บวัตถุดิบการผลิต             | 82 |
| 6.8  | เรือนภาคเหนือ (เรือนไทยภาคเหนือ)   | 83 |
| 6.9  | ตรวจแบบร่างชั้นที่ 1               | 83 |
| 6.10 | ตรวจแบบร่างชั้นที่ 2               | 84 |
| 6.11 | โมเดล Surrounding                  | 84 |
| 6.12 | ตรวจแบบร่างชั้นที่ 3               | 85 |
| 6.13 | Mass Model                         | 85 |
| 6.14 | Layout Plan                        | 86 |
| 6.15 | Floor Plan 1                       | 87 |
| 6.16 | Floor Plan 2                       | 88 |
| 6.17 | Roof Plan                          | 89 |
| 6.18 | รูปด้านที่ 1                       | 90 |
| 6.19 | รูปด้านที่ 2                       | 90 |
| 6.20 | รูปด้านที่ 3                       | 91 |
| 6.21 | รูปด้านที่ 4                       | 91 |
| 6.22 | รูปตัด A และ รูปตัด B              | 92 |
| 6.23 | ทัศนียภาพมุมสูงโครงการ             | 93 |
| 6.24 | ทัศนียภาพด้านหน้าโครงการ           | 93 |
| 6.25 | ทัศนียภาพด้านหลังโครงการ           | 94 |
| 6.26 | ทัศนียภาพภายในส่วนเวคก์ซ็อบ 1      | 94 |
| 6.27 | ทัศนียภาพภายในส่วนเวคก์ซ็อบ 2      | 95 |
| 6.28 | ทัศนียภาพภายในส่วนศูนย์การเรียนรู้ | 95 |
| 6.29 | ทัศนียภาพภายในส่วนร้านอาหาร 1      | 96 |

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

| ภาพ  |                               | หน้า |
|------|-------------------------------|------|
| 6.30 | ทัศนียภาพภายในส่วนร้านอาหาร 2 | 96   |
| 6.31 | ทัศนียภาพภายในส่วนร้านค้า     | 97   |
| 6.32 | หุ่นจำลองโครงการ              | 97   |
| 6.33 | หุ่นจำลองแบบขยาย 1            | 98   |
| 6.34 | หุ่นจำลองแบบขยาย 2            | 98   |
| 6.35 | เพลทนำเสนอรวม 1               | 99   |
| 6.36 | เพลทนำเสนอรวม 2               | 99   |
| 6.37 | เพลทนำเสนอรวม 3               | 99   |



# บทที่ 1

## บทนำ

### 1.1 ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

“สุราก้าวหน้า” ไม่ใช่เป็นแค่กฎหมายที่ปลดปล่อยศักยภาพของผู้ผลิตสุราไทยเพียงอย่างเดียว แต่คือหนึ่งในพลังที่ผลักดันให้ประเทศไทยก้าวหน้าขึ้น และไม่ใช่แค่ประเด็นของนักดื่มหรือผู้ผลิตสุราเท่านั้น แต่ยังช่วยกระตุ้นเศรษฐกิจชุมชน รับซื้อผลผลิตทางการเกษตรมาเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิต นอกจากนี้ยังเกิดการจ้างงานให้คนพื้นที่มีงานทำอีกด้วย โดยผลการวิจัยจากวารสารสมาคมนักวิจัยในหัวข้อเรื่องพฤติกรรมผู้บริโภคและส่วนข้อมูลการตลาดที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ พบว่าการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรมผู้บริโภคโดยเฉพาะประชากร Generation Y และ Millennials กลายเป็นฐานผู้ดื่มกลุ่มใหญ่ มีความต้องการแตกต่างจากคนรุ่นก่อน และกระแสของ สุราก้าวหน้า ที่เกิดขึ้นในประเทศไทย ทำให้ผู้บริโภคให้ความสนใจบริโภคเครื่องดื่มที่มีความคุณภาพและมองหาความหลากหลายของผลิตภัณฑ์ที่สามารถตอบสนองความต้องการของตัวเองได้มากขึ้น เช่น สุราชุมชน คราฟต์เบียร์ประเภทต่างๆ เบียร์ประเภทคาร์โบไฮเดรตต่ำ แคลลอรี่ต่ำ และเบียร์ไร้แอลกอฮอล์ เป็นต้น เปิดโอกาสให้ผู้ผลิตได้มีโอกาสแสดงศักยภาพของตัวเองในการนำเสนอผลิตภัณฑ์ใหม่สู่ตลาด

ในปัจจุบัน สุราก้าวหน้า ได้รับอิสระจากข้อกำหนดต่างๆ ที่รัฐบาลกำหนดไว้แก่ผู้ประกอบการรายย่อย โดยการให้อิสระข้อกำหนดดังกล่าวส่งผลให้ ประชาชนรายย่อย โดยเฉพาะในท้องถิ่นต่างๆ นั้นสามารถใช้เงื่อนไขดังกล่าวมาพัฒนาสินค้าและเปิดโอกาสทางการตลาดในประเทศ ส่งผลให้เกิดความหลากหลายของสินค้ามากขึ้น ซึ่งกลไกตลาดเป็นดัชนีชี้วัดผู้ผลิตเรื่องของคุณภาพสินค้าต้องมีคุณภาพ รสชาติที่ดี บรรจุภัณฑ์ที่น่าดึงดูด เพิ่มโอกาสสำหรับผู้ผลิตและผู้ประกอบการ ในการประกอบธุรกิจนี้ โดยรายงานแนวโน้มธุรกิจอุตสาหกรรมปี 2565-2567 ให้ข้อมูลไว้ว่า ณ ปี 2563 ตลาดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ของไทยมีขนาดการผลิตคิดเป็น 21% ของปริมาณการผลิตเครื่องดื่มทั้งหมดในประเทศไทย ส่วนในแง่มูลค่านั้น มีมูลค่ารวมประมาณ 473,000 ล้านบาท คิดเป็น 64% ของมูลค่าตลาดเครื่องดื่มทั้งหมด โดยในตลาดสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์มีสัดส่วนไม่ถึง 1% แต่ความนิยมร้อนแรงจนตลาดเติบโตไม่ต่ำกว่า 40-50% ต่อปี มีผู้ประกอบการรายย่อยในประเทศเริ่มผลิตสินค้าจำนวน 50-60 แบรินด์เข้าสู่

ตลาด โดยในต่างประเทศ Soft Power เครื่องดื่มแอลกอฮอล์นั้นสามารถนำรายได้อย่างมหาศาล ทั้งในฐานะสินค้าอุปโภคและบริโภคในประเทศหรือเป็นสินค้าส่งออก จากกรณีศึกษาพบว่า กรณีของประเทศเยอรมนี ที่มีเงินหมุนเวียนทั้งหมดในอุตสาหกรรมนี้สูงถึง 6,500 ล้านยูโร และเกิดการจ้างงานจำนวนมากถึง 480,000 อัตรา โดยในจังหวัดแพร์ โด่งดังด้านภูมิปัญญาการผลิตสุรา ชุมชนมาเป็นเวลานาน และเป็นแหล่งสุราชุมชนที่ใหญ่ที่สุดในประเทศ สามารถสร้างเศรษฐกิจ สร้างสรรค์ในระดับโลกได้ โดยจังหวัดแพร์มีรายได้หมุนเวียนรวมแล้วไม่น้อยกว่า 400-500 ล้านบาทต่อปี ซึ่งรายได้ส่วนหนึ่งมาจากกิจกรรมส่งเสริมการท่องเที่ยวและกระตุ้นเศรษฐกิจในจังหวัดแพร์ แต่ด้วยข้อจำกัดจากข้อกำหนดต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วข้างต้น ส่งผลให้สุราชุมชนจังหวัดแพร์ ยังคงเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนได้ไม่มากพอ ซึ่งการให้อิสระข้อกำหนดต่างๆ เปิดโอกาสให้สุราชุมชนจังหวัดแพร์สามารถเผยแพร่ให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชนได้มากขึ้น

จึงจัดทำโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร์ เพื่อเป็นพื้นที่ให้ความรู้ในความหลากหลายทางด้านเอกลักษณ์แตกต่างกันของสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์ และเปิดประสบการณ์ใหม่ให้กับผู้บริโภค นักท่องเที่ยวและผู้สนใจ ให้ความรู้ในด้านการผลิตสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ เพื่อนำไปปรับใช้ในการประกอบธุรกิจ ให้กับผู้ประกอบการและผู้ผลิต เพื่อสร้างเอกลักษณ์ของสินค้า ตอบสนองความต้องการของผู้บริโภค หรือผลิตบริโภคเองภายในครัวเรือน สนับสนุนพืชพันธุ์ทางการเกษตร ที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ เพิ่มแนวทางในการสร้างรายได้ให้กับเกษตรกร สนับสนุนและเผยแพร่ภูมิปัญญาของชุมชนให้เป็นที่รู้จักต่อสาธารณชน สร้างแรงขับเคลื่อน ผลักดันคนไทย และกิจการในประเทศ ให้เป็นที่รู้จักในระดับนานาชาติต่อไป

## 1.2 วัตถุประสงค์ของโครงการ

1.2.1 เพื่อเป็นสถานที่ท่องเที่ยว พื้นที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเอกลักษณ์ของสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ที่มีความหลากหลายแตกต่างกัน

1.2.2 เพื่อเป็นพื้นที่ให้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตของสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

1.2.3 เพื่อเป็นพื้นที่พบปะให้กับผู้บริโภค ผู้ประกอบการ และเกษตรกร ได้แลกเปลี่ยนความรู้ ความคิดเห็นต่างๆ

1.2.4 เพื่อเป็นพื้นที่เผยแพร่ข้อมูล หรือโฆษณาสินค้าผลิตภัณฑ์ที่เกี่ยวข้องกับสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ ผลักดันให้สุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ เป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

1.2.5 เพื่อส่งเสริมเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

### 1.3 วัตถุประสงค์ของการศึกษา

1.3.1 เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับเอกลักษณ์ของของสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

1.3.2 เพื่อศึกษาความรู้เกี่ยวกับการผลิต วัตถุดิบที่มีความหลากหลายของสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

1.3.3 เพื่อศึกษาแนวทางส่งเสริม เพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

### 1.4 ขอบเขตการศึกษา

1.4.1 ศึกษาความรู้เกี่ยวกับการผลิตและวัตถุดิบที่มีความหลากหลายของสุราชุมชน และคราฟต์เบียร์

1.4.2 ศึกษาแนวทางส่งเสริมเพิ่มมูลค่าผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์

1.4.3 ศึกษาแนวทางส่งเสริมผลักดันให้สุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ เป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

### 1.5 ขั้นตอนและการดำเนินงาน

1.5.1 ศึกษาข้อมูลที่มีแนวโน้มความเป็นไปได้ที่เกี่ยวกับโครงที่เราสนใจและนำมาให้เหตุ จุดประสงค์

1.5.2 วางแผนกำหนดตารางเวลาการทำงานโครงการ กิจกรรมที่ต้องดำเนินการ ระยะเวลา และกำหนดขอบเขต

1.5.3 เริ่มการวิเคราะห์พื้นที่ตั้งโครงการ กลุ่มผู้ใช้โครงการ โปรแกรมที่จะเกิดขึ้นในโครงการและเงื่อนไขในการทำงาน

1.5.4 คิดรูปแบบกระบวนการออกแบบโครงการ วิธีคิดข้อมูล ตั้งแรกเริ่มจนถึงกระบวนการออกแบบขั้นตอนสุดท้าย

1.5.5 เริ่มทำส่วนของชิ้นงานของโครงการออกมาในรูปแบบ Production ทั้งส่วน Presentation และ โมเดลโครงการ

1.5.6 รวบรวมข้อมูลการทำโครงการ การดำเนินการ และสรุปผลการดำเนินการโครงการที่ศึกษา

1.5.7 เผยแพร่โครงการ และความรู้โครงการที่ได้ศึกษามา

## 1.6 ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.6.1 เป็นสถานที่ท่องเที่ยว และพื้นที่ให้ความรู้เกี่ยวกับเอกลักษณ์ของสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ที่มีความหลากหลายแตกต่างกัน

1.6.2 เป็นพื้นที่ให้ความรู้เกี่ยวกับขั้นตอนการผลิตของสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์

1.6.3 เป็นพื้นที่พบปะให้กับผู้บริโภค ผู้ประกอบการ และเกษตรกร ได้แลกเปลี่ยนความรู้ความคิดเห็นต่างๆ

1.6.4 สินค้าและผลิตภัณฑ์เกี่ยวกับสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์ ได้ถูกเผยแพร่ หรือโฆษณา เป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ

1.6.5 ผลิตผลทางการเกษตรที่เป็นวัตถุดิบในการผลิตสุราชุมชนและคราฟต์เบียร์มีมูลค่ามากขึ้น

## 1.7 นิยามศัพท์เฉพาะ

“สุรา” หมายความว่า วัตถุทั้งหลายหรือของผสมที่มี แอลกอฮอล์ซึ่งสามารถดื่มกินได้ เช่นเดียวกับ น้ำสุรา หรือซึ่งดื่มกินไม่ได้แต่เมื่อได้ ผสมกับน้ำ หรือของเหลวอย่างอื่นแล้วสามารถดื่มกินได้

“สุรา” ตามความหมายของพจนานุกรมฉบับ ราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ. 2542 หมายความว่า เหล้า, น้ำเมาที่ได้จากการกลั่น

“สุรากลั่นชุมชน” หมายความว่า สุรากลั่นชนิดสุราขาวที่มีแรง แอลกอฮอล์ 28, 30, 35 และ 40 ดีกรี และต้องมีปริมาณเมทิลแอลกอฮอล์และสารต่างๆ ไม่เกินมาตรฐานที่กระทรวงกำหนด

“สุราแช่” หมายความว่า สุราที่ไม่ได้กลั่นและให้หมายความรวมถึงสุราแช่ที่ได้ผสมกับสุรากลั่นแล้ว แต่ยังมีแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรีด้วย เช่น เบียร์ ไวน์ และสุราแช่พื้นเมือง เป็นต้น

“สุราแช่ชุมชน” หมายความว่า สุราแช่ ชนิดสุราผลไม้ สุราแช่ พื้นเมือง และสุราแช่อื่นนอกจากเบียร์

“สุราแช่ชนิดสุราผลไม้” หมายความว่า สุราที่ไม่ได้กลั่น ซึ่งทำจากวัตถุดิบจำพวกผลไม้ หรือ น้ำผลไม้ ซึ่งหมักกับเชื้อสุราแล้ว มีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรี



“สุราแช่อื่นๆ” หมายความว่า สุราที่ไม่ได้กลั่น นอกจากสุราแช่ชนิดสุรา ผลไม้ สุราแช่พื้นเมือง ซึ่งทำจากวัตถุดิบวัตถุดิบใดๆ ก็ตาม ที่เป็นผลิตภัณฑ์ใดๆ ก็ตามภายในประเทศไทยซึ่งหมักกับเชื้อสุราแล้ว มีแรงแอลกอฮอล์ไม่เกิน 15 ดีกรี

“เบียร์” หมายความว่า เครื่องดื่มแอลกอฮอล์ ซึ่งจัดเป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่เรียกว่า สุราแช่ หมายถึง มีแอลกอฮอล์เป็นส่วนผสม โดยที่แอลกอฮอล์นั้น ได้มาจากการหมักบ่ม มิใช่โดยการกลั่น

“คราฟต์” หรือ “งานฝีมือ” หมายความว่า การสร้างสรรค์โดย ช่างฝีมือ (คนที่ทำงานด้วยตนเอง) มันเป็นศิลปะประเภทหนึ่งที่ทำานด้วยมือเป็นหลัก เพื่อการค้าหรือเพื่องานศิลปะหรืองานสร้างสรรค์อย่างหมดยอด หนึ่งในคุณสมบัติพื้นฐานของงานนี้ คือการพัฒนา โดยปราศจากความช่วยเหลือจากเครื่องจักรหรือกระบวนการอัตโนมัติ สิ่งนี้ทำให้งานมีเอกลักษณ์ และหาที่เปรียบไม่ได้ซึ่งทำให้มันมีลักษณะที่พิเศษมาก

“คราฟต์เบียร์” หมายความว่า เบียร์ที่มีลักษณะเป็นงานฝีมือ ที่สอดแทรกความคิดสร้างสรรค์ ความประณีต โดยเป็นการผลิตที่ใช้วัตถุดิบดั้งเดิม หรือวัตถุดิบแปลกใหม่ เป็นส่วนประกอบ และไม่ใช่งานอุตสาหกรรมขนาดใหญ่

“การเรียนรู้” หมายความว่า การเปลี่ยนแปลงของบุคคลอันมีผลเนื่องมาจากการได้รับประสบการณ์ โดยการเปลี่ยนแปลงนั้นเป็นเหตุทำให้บุคคลเผชิญสถานการณ์เดิมแตกต่างไปจากเดิม ประสบการณ์ที่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงพฤติกรรม หมายถึงทั้งประสบการณ์ทางตรงและประสบการณ์ทางอ้อม



## บทที่ 2

### วรรณกรรมและกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้อง

#### 2.1 ความหมายและคำจำกัดความของโครงการ

ศูนย์การเรียนรู้ หมายถึง ศูนย์กลางรวบรวมข้อมูลข่าวสาร ความรู้ ที่นำไปสู่การส่งเสริมกระบวนการเรียนรู้สำหรับประชาชน เป็นแหล่งเสริมสร้างโอกาสในการเรียนรู้ การถ่ายทอด การแลกเปลี่ยนประสบการณ์ เช่น การจัดกิจกรรมที่สอดคล้องกับความต้องการเรียนรู้ และสื่อการเรียนรู้ในรูปแบบสื่อต่างๆ ช่วยในการเรียนรู้โดยมีผู้สอนคอยแนะนำ

สุราก้าวหน้า หมายถึง พ.ร.บ. สุราก้าวหน้า เงื่อนไขในการขออนุญาตผลิตเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ 2560 ตาม พ.ร.บ. ภาษีสรรพสามิต ปี 2560 โดย พ.ร.บ.สุราก้าวหน้า ร่างกฎหมายฉบับนี้จะเป็นตัวกำหนดกฎเกณฑ์ที่จะช่วยกระจายรายได้ให้ครอบคลุมไปถึงผู้ประกอบการขนาดย่อยทุกราย เพื่อป้องกันไม่ให้เกิดการผูกขาดรายได้แก่กลุ่มนายทุนใหญ่เพียงกลุ่มเดียว

สุราเสรี หมายถึง การปลดล็อกข้อกำหนดต่างๆ ที่รัฐใช้เป็นข้อจำกัดผู้ประกอบการรายย่อย กำแพงในเรื่องของปริมาณการผลิตจะถูกทำลายไป ซึ่งก็เอื้อให้ประชาชนรายย่อยโดยเฉพาะในท้องถิ่นต่างๆ นั้นสามารถใช้การปลดล็อกนี้พัฒนาสินค้าและทดลองเข้าตลาดประเทศไทยมีความหลากหลายในด้านของเครื่องดื่มมากขึ้นซึ่งกลไกตลาดเป็นตัวบอกผู้ผลิตเหล่านั้นเองว่าสินค้าต้องมีคุณภาพ รสชาติที่ดี บรรจุภัณฑ์ที่น่าดึงดูด

#### 2.2 ทฤษฎี เกณฑ์และแนวความคิดที่มีผลกับโครงการ

##### 2.2.1 สุราก้าวหน้า ไม่ใช่แค่เรื่องของสุรา (31 ตุลาคม 2565)

สุราก้าวหน้า ช่วยเพิ่มรายได้เกษตรกร กฎหมายสุราก้าวหน้าทำให้เราสามารถเพิ่มมูลค่าผลผลิตทางการเกษตร พิธา หัวหน้าพรรคก้าวไกล เคยกล่าวไว้ว่า “ข้าวเก็บไว้ในโกดังมีแต่ราคาด แต่ถ้าเก็บในไหในขวดบ่มเป็นสุราคุณภาพดี ราคามีแต่ขึ้น” การมีกฎหมายสุราก้าวหน้าช่วยให้เราปลดปล่อยศักยภาพและความสร้างสรรค์ให้นักปรุงสุราจากพื้นที่ต่างๆ สามารถคิดค้นวิธีการของตัวเองในการสร้างสรรค์สินค้าเกษตรให้เป็นสินค้ามูลค่าสูงให้ผู้บริโภคได้ลิ้มลองทำให้เกษตรกรมีรายได้เพิ่มมากขึ้น

สุราก้าวหน้า ช่วยกระตุ้นการท่องเที่ยว ไม่ใช่แค่รายได้จากสินค้าเกษตรที่เพิ่มขึ้น สุราก้าวหน้ายังช่วยให้แต่ละท้องถิ่นดึงเอกลักษณ์ของตัวเองออกมา สุราก้าวหน้าสามารถสร้างเรื่องราวเพื่อเปิดประตูให้เราไปเรียนรู้และทำความรู้จักท้องถิ่นเหล่านี้ กระจายความน่าค้นหาของประเทศไทยไปสู่พื้นที่ต่างๆ ตัวอย่างเช่น จ.แพร่ ไม่ใช่เพียง “เมืองรอง” ที่รอคอยนักท่องเที่ยว แต่กลายเป็น “เมืองหลวงสุราก้าวหน้า” จากความนิยมของสุราท้องถิ่น และเราไม่ได้เชื่อว่ามีแค่จังหวัดแพร่ แต่เรื่องราวของพืชพรรณ ภูมิปัญญา และความสร้างสรรค์ของท้องถิ่นยังมีแบบนี้อีกทั่วประเทศ สุราก้าวหน้า ประตูที่เปิดพวงเราไปค้นพบศักยภาพเหล่านี้

สุราก้าวหน้า ช่วยกระจายรายได้ให้ผู้ประกอบการรายย่อย ในตลาดเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ขนาดเท่ากัน ประมาณ 400,000 ล้านบาท/ปี ประเทศญี่ปุ่นมีผู้ประกอบการมากกว่า 20,000 ราย ในขณะที่ไทยแบ่งผลประโยชน์กันในผู้ประกอบการเพียง 7 รายใหญ่เท่านั้น นี่คือประจักษ์พยานที่แสดงให้เห็นถึงการผูกขาดทางอำนาจของกลุ่มทุนในประเทศนี้ที่ใช้กฎหมายเป็นเครื่องมือกดขี่ไม่ให้หน้าอ่อนของเศรษฐกิจรากหญ้าได้เติบโต ถ้าเราสามารถกระจายผลประโยชน์จากมูลค่าทางเศรษฐกิจเหล่านี้ไปสู่รายย่อยเพียงแค่ 10% นั่นหมายถึงเม็ดเงินกว่า 40,000 ล้านบาทในแต่ละปีจะไปเสริมเศรษฐกิจฐานรากของประเทศให้เติบโต

สุราก้าวหน้า ช่วยสร้างประเทศที่ไม่ผูกขาด พุดให้ถึงที่สุด สุราก้าวหน้าไม่ใช่เพียงแค่เรื่องของผู้ผลิตสุรากับผู้ดื่มสุรา ไม่ใช่เพียงเรื่องของศักยภาพทางเศรษฐกิจที่ถูกปลดปล่อย แต่คือสัญลักษณ์ที่แสดงให้เห็นว่าพลังของประชาชนสามารถเปลี่ยนแปลงโครงสร้างอำนาจ เอาชนะกลุ่มทุนผูกขาดได้ผ่านกลไกสภาตามระบอบประชาธิปไตย

## 2.2.2 กิน เล่า บندوق (6 ตุลาคม 2566)

ผู้ประกอบการสุราพื้นบ้านจังหวัดแพร่ กล่าวว่า สุราก้าวหน้าในวันนี้ไม่ใช่แค่เรื่องของนักลงทุน คนทำเหล้าและคนดื่มเหล้าแล้ว ตนจึงมาร่วมงานกิจกรรมในครั้งนี้เพื่อร่วมเป็นหนึ่งในเสียงประชาชนที่ต้องการผลักดันให้จังหวัดแพร่เป็นเมืองหลวงสุราก้าวหน้า ซึ่งเป็นประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกข้าว อ้อย ข้าวโพด ที่นอกจากสามารถเพิ่มกำลังการเพาะปลูกและเก็บเกี่ยวได้มากขึ้นตามความต้องการซื้อแล้ว เกษตรกรยังสามารถเพิ่มความต้องการขายอีกช่องทางหนึ่งโดยการทำสุรากลั่นได้อีกด้วย

ภาคประชาชนจังหวัดแพร่ มองถึงปัญหาและอุปสรรคของสุราก้าวหน้าจังหวัดแพร่ด้านการสื่อสารว่า จากที่มาร่วมงานกิจกรรมในครั้งนี้ได้ตั้งข้อสังเกตอย่างหนึ่งคือ ทุกแบรนด์สุราพื้นบ้านหรือแม้กระทั่งคราฟต์เบียร์ที่มาร่วมงานนี้ล้วนมีการออกแบบบรรจุภัณฑ์ทันสมัย สื่อสารแบรนด์เข้าถึงคนทุกกลุ่มทุกช่วงวัยได้ดี แต่ทำไมถึงกลับไม่เป็นที่รู้จักในสังคมจังหวัดแพร่

เลย ซึ่งตนเข้าใจดีว่า ข้อกำหนดควบคุมการโฆษณาเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ได้มีข้อจำกัดไม่ให้เกิดการประชาสัมพันธ์หรือการโฆษณาเบรนต์สินค้าสามารถทำได้ในวงกว้าง หากในอนาคตมีการแก้ไขกฎหมายการควบคุมเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ด้วย นอกจากช่วยเพิ่มโอกาสการซื้อขายผลิตภัณฑ์สุรา ชุมชนให้แก่ผู้ประกอบการระดับท้องถิ่นได้มากขึ้นแล้ว ภาคส่วนต่างๆ ที่ต้องการผลักดันสุราก็ก้าวหน้าให้เป็นหนึ่งในของดีจังหวัดแพร่ก็สามารถใช้ศักยภาพที่มีสื่อดิจิทัลได้อย่างเต็มประสิทธิภาพมากขึ้น

### 2.2.3 ความนิยมจากนักดื่มทั่วโลก (กันยายน 2561)

ประเทศสาธารณรัฐประชาชนจีน ตลาดการบริโภคเบียร์ขนาดใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ประเทศจีน โดยผู้ผลิตคราฟต์เบียร์ในกรุงปักกิ่งได้ผสมผสานวัตถุดิบและเครื่องเทศดั้งเดิมของจีนเข้าเป็นส่วนหนึ่งของคราฟต์เบียร์ซึ่งเป็นที่ชื่นชอบทั้งในกลุ่มชาวจีนและชาวต่างชาติ

ประเทศสหรัฐอเมริกา คราฟต์เบียร์เริ่มกลับมาได้รับความนิยมในสหรัฐอเมริกาอีกครั้งภายหลังจากที่มีผู้เข้าซื้อกิจการโรงเบียร์ขนาดเล็กในปี 2508 และนำโรงงานดังกล่าวมาผลิตคราฟต์เบียร์ ประกอบกับการเปิดเสรีการประกอบกิจการเบียร์ในช่วงปี 2522 ในสมัยประธานาธิบดีจิมมี คาร์เตอร์ พบว่า จำนวนผู้ผลิตและปริมาณการผลิตเพิ่มสูงขึ้นถึง 2 เท่า โดยมีจำนวนผู้ผลิตคราฟต์เบียร์กระจายอยู่ตามรัฐต่างๆ กว่า 5,200 ราย นอกจากนี้ การเติบโตของอุตสาหกรรมคราฟต์เบียร์ยังผลักดันให้เกิดการเติบโตในด้านการท่องเที่ยวเพื่อชมแหล่งผลิตและชิมเบียร์ (Beer Tourism) ซึ่งใช้วัตถุดิบตามฤดูกาล และสนับสนุนให้ผู้หญิงเข้ามาชิมเบียร์ในกระบวนการผลิตเบียร์มากขึ้น

ประเทศเยอรมนี เป็นประเทศที่มีประวัติศาสตร์การผลิตคราฟต์เบียร์กว่า 500 ปี มีผู้ผลิตคราฟต์เบียร์มากกว่า 900 ราย โดยในเขต Upper Franconia เป็นพื้นที่ที่มีความหนาแน่นของผู้ผลิตคราฟต์เบียร์สูงที่สุดในโลก (มีผู้ผลิตเบียร์ขนาดเล็กประมาณ 200 คนต่อจำนวนประชากรผู้อยู่อาศัยในเขต 1 ล้านคน)

ประเทศญี่ปุ่น ได้ทำการแก้ไขกฎหมายว่าด้วยภาษีอากรเมื่อปี 2537 โดยอนุญาตให้ผู้ผลิตเบียร์ขนาดเล็กที่มีกำลังการผลิตตั้งแต่ 60,000 ลิตร ขึ้นไปสามารถผลิตคราฟต์เบียร์ได้จากเดิมต้องมีขนาดกำลังการผลิตไม่น้อยกว่า 2 ล้านลิตร ผู้ผลิตคราฟต์เบียร์จึงสามารถขอใบอนุญาตการผลิตสุราได้ ทำให้คราฟต์เบียร์เริ่มได้รับความนิยมในญี่ปุ่นเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง

ประเทศเวียดนาม แหล่งผลิตคราฟต์เบียร์ขนาดใหญ่ที่สุดในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้อยู่ที่ประเทศเวียดนาม โดยในปี 2561 มีการผลิตคราฟต์เบียร์ในเวียดนามกว่า 3.1 ล้านลิตร และมีผู้ผลิตคราฟต์เบียร์ถึง 31 ราย นอกจากนี้ เวียดนามยังเปิดกว้างให้นักลงทุนชาวต่างชาติ

สามารถผลิตและจำหน่ายผลิตภัณฑ์เบียร์ในเวียดนามได้ รวมทั้งไม่มีการกำหนดกำลังการผลิตขั้นต่ำในการยื่นขออนุญาตเพื่อประกอบกิจการ ด้วยปัจจัยดังกล่าวจึงเป็นการเอื้อให้เกิดการย้ายฐานการผลิตคราฟต์เบียร์มายังเวียดนาม

#### 2.2.4 กรมสรรพสามิต

นโยบายส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาและยกระดับคุณภาพมาตรฐานสุรา ชุมชน เพื่อสร้างความมั่นใจ และคุ้มครองสุขภาพของผู้บริโภคเนื่องจากการบริโภคสุราที่ไม่ได้มาตรฐาน กระบวนการผลิตไม่มีคุณภาพ อาจมีสารปนเปื้อน หรือสารตกค้างที่เป็นอันตรายและส่งผลเสียต่อสุขภาพของผู้บริโภคมากกว่าสุราที่จำหน่ายโดยทั่วไป กรมสรรพสามิตในฐานะหน่วยงาน ที่รับผิดชอบกำกับดูแลสินค้าสุราได้สนับสนุน และส่งเสริมให้มีการพัฒนามาตรฐานคุณภาพสุราชุมชนให้มีมาตรฐานสากล และเป็นที่ยอมรับของ ผู้บริโภคอย่างต่อเนื่อง รวมถึงยังเป็นหน่วยงานกลางในการผลักดันความร่วมมือด้านการพัฒนามาตรฐานคุณภาพ สุรา เพื่อสนับสนุนสุราชุมชนอันเป็นภูมิปัญญาท้องถิ่นให้มีโอกาสในการเติบโตทางธุรกิจและมีศักยภาพทางการแข่งขันในตลาดโลกต่อไป

#### 2.2.5 ประโยชน์ของแอลกอฮอล์ต่อหัวใจและร่างกาย

ประโยชน์ของแอลกอฮอล์ การศึกษาจำนวนมากพบว่าการดื่มแอลกอฮอล์อาจส่งผลดีต่อทั้งร่างกายและหัวใจ ดังนี้

2.2.5.1 ป้องกันโรคหัวใจ เมื่อแอลกอฮอล์เข้าสู่ร่างกาย แอลกอฮอล์ถูกลำเลียงไปตามกระแสเลือด กระตุ้นระบบไหลเวียนเลือด ซึ่งส่งผลดีต่อการทำงานของหลอดเลือดและหัวใจ จากการวิจัยของวิทยาลัยสาธารณสุขแห่งฮาร์วาร์ด สหรัฐอเมริกา พบว่า การดื่มแอลกอฮอล์ในปริมาณที่เหมาะสม ช่วยลดความเสี่ยงของการเกิดโรคหัวใจและหลอดเลือด ภาวะหัวใจขาดเลือด กะทันหัน โรคหลอดเลือดในสมองตีบตัน โรคเส้นเลือดแดงส่วนปลายอุดตัน ได้ถึง 25-40% เมื่อเทียบกับผู้ที่ได้ดื่มแอลกอฮอล์

2.2.5.2 ลดความเสี่ยงโรคเบาหวานชนิดที่ 2 โดยให้ผู้เข้าร่วมการทดลองที่เป็นผู้หญิงวัยหมดประจำเดือนดื่มไวน์ขาว 250 มิลลิลิตรต่อวันติดต่อกัน 6 สัปดาห์ อีกกลุ่มหนึ่งดื่มน้ำองุ่นขาวในปริมาณและระยะเวลาเดียวกัน พบว่ากลุ่มที่ดื่มไวน์ขาวมีการตอบสนองต่ออินซูลินได้ดีขึ้น จึงอาจลดความเสี่ยงของภาวะดื้อต่ออินซูลินและโรคเบาหวานลงได้

2.2.5.3 ด้านทางจิตเวช เครื่องดื่มแอลกอฮอล์เป็นตัวเลือกสำหรับหลายคน เมื่อต้องเผชิญกับความเครียดหรือความเศร้า ซึ่งหลายครั้งที่เครื่องดื่มเหล่านี้ทำหน้าที่เป็นเพื่อนคอยปลอบใจได้เป็นอย่างดี เพราะว่าฤทธิ์ของแอลกอฮอล์ทำให้เกิดอาการมึนเมา ลดประสาทการรับรู้

จึงอาจช่วยคลายความรู้สึกเหล่านั้นลงได้ชั่วคราว สำหรับผู้ที่ชื่นชอบการสังสรรค์คงทราบดีว่าความเมื่อนี้สามารถเพิ่มความสนุกในการสนทนาและการเข้าสังคมได้ไม่น้อย ทั้งยังเพิ่มโอกาสในการทำความรู้จักเพื่อนใหม่ รวมไปถึงโอกาสทางสังคมในด้านอื่นๆ

## 2.3 หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

2.3.1 **หลักการวางผังโรงงาน** การวางผังโรงงาน (Plant Layout) หมายถึง การวางแผนเพื่อจัดวางเครื่องจักร เครื่องมืออุปกรณ์ คนงาน วัสดุดิบ สิ่งอำนวยความสะดวกและสนับสนุนการผลิต ให้จัดวางอยู่ในตำแหน่งเพื่อให้องค์การผลิต เหมาะสมที่สุดภายในตัวอาคารที่มีอยู่ หรืออาจหมายรวมถึงตัวอาคารด้วยสามารถดำเนินงานได้อย่างปลอดภัยและมีผลผลิตสูงที่สุด เมื่อองค์ประกอบต่างๆ อยู่ในตำแหน่งที่เหมาะสม ทำให้เกิดผลดังนี้ (ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์, 2537)

- 1) พบว่าเครื่องจักร และอุปกรณ์ต่างๆ ได้ถูกจัดวางให้อยู่ในที่ที่เหมาะสม
- 2) ทำให้ระบบการผลิตมีประสิทธิภาพสูงสุด
- 3) ทำให้ลดระยะเวลาการขนส่งหรือลำเลียง
- 4) ทำให้มีความปลอดภัยในการทำงาน และมีต้นทุนต่ำสุด

สำหรับแนวทางวางแผนผังอย่างละเอียดของส่วนสนับสนุน ซึ่งอาจกล่าวเพิ่มเติมโดยสรุป ได้ดังนี้

2.3.1.1 สำนักงาน แบ่งเป็นส่วนใหญ่ๆ ได้ 2 ส่วน คือ สำนักงานบริหารทั่วไปและสำนักงานโรงงาน การจัดวางผังที่ดีและสภาพแวดล้อมการทำงานที่ดี มีผลต่อคนทำงานและผู้มาติดต่อทำให้มีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น

2.3.1.2 ทางเดิน ทางลำเลียงของ ประกอบด้วย

1) ลำเลียงทางเดียว ทางกว้างกว่าเครื่องมือขนถ่ายวัสดุที่ใหญ่ที่สุดใช้ 60 เซนติเมตร เป็นอย่างน้อย

2) ลำเลียงสองทาง ทางต้องกว้างกว่าเครื่องมือขนถ่ายวัสดุที่ใหญ่ที่สุดสองเครื่องรวมกันใช้ 100 เซนติเมตร เป็นอย่างน้อย

2.3.1.3 ทางคนเดิน ประกอบด้วย

1) ทางหลักต้องกว้าง 1.5 เมตร

2) ทางที่แยกจากทางหลักต้องกว้าง 0.75-0.90 เมตร

2.3.1.4 ห้องน้ำ ล็อกเกอร์

2.3.1.5 โรงอาหาร ตำแหน่งของโรงอาหารไม่ควรอยู่หลังโรงงาน เพราะถ้าอยู่หลังโรงงาน ผู้มาติดต่อต้องเดินผ่านซึ่งเป็นการไม่เหมาะสม ตำแหน่งที่ดีที่สุดจึงอยู่หน้าโรงงานโดยให้ห่างจากทางเข้าออกพอสมควร สำหรับพื้นที่ที่ต้องการนั้นอยู่ระหว่าง 0.75-1.5 ตารางเมตรต่อคน

**2.3.2 หลักการออกแบบศูนย์การเรียนรู้** ให้ความสำคัญไปที่การสื่อสารข้อมูลสื่อการเรียนรู้เป็นหลัก แต่เพื่อให้เกิดความสนใจและสร้างความสนุกในการเรียนรู้ งานออกแบบระบบจึงต้องพึ่งพาระบบแสง เสียง และระบบโต้ตอบ (Interactive) ซึ่งทั้งสามส่วนนั้นทำงานร่วมกันเพื่อนำเสนอข้อมูล และตอบสนองการเข้าชมศูนย์การเรียนรู้ของผู้เข้าชมนิทรรศการ สำหรับรายละเอียดการออกแบบศูนย์การเรียนรู้มีดังนี้

2.3.2.1 หลักการออกแบบระบบแสง (Lighting Design) ในศูนย์การเรียนรู้ การออกแบบระบบแสงเป็นตัวช่วยเสริมบรรยากาศการเรียนรู้ เพื่อดึงดูดความสนใจ ช่วยเสริมการเล่าเรื่องราว และสร้างความต่อเนื่องขณะเดินชมนิทรรศการ ซึ่งการออกแบบแสงมีรายละเอียดดังต่อไปนี้

ทำความเข้าใจกับลักษณะของแสง (characteristics of Lighting Design)

1) แสงทางตรง (Direct Light) แสงที่เดินทางตรงจากแหล่งกำเนิดแสงไปยังจุดที่ต้องการ โดยไม่กระทบกับวัตถุหรือพื้นผิว มีหน้าที่ส่องสว่างในพื้นที่กว้าง สร้างบรรยากาศให้สภาพแวดล้อมสดใส การใช้งานแสงทางตรงในศูนย์การเรียนรู้ ใช้งานสำหรับการเน้นไปยังวัตถุที่ต้องการ เพื่อแสดงให้เห็นถึงความสำคัญของวัตถุชิ้นนั้น ผ่านการสร้างจุดสนใจให้กับวัตถุ ตามหลักการจัดแสงประเภท Accent Light หรือแสงเน้นเฉพาะ โดยใช้แสงที่มีลักษณะแคบ (Spotlight) ในการส่องสว่างไปยังพื้นที่ที่ต้องการ

2) แสงสะท้อน (Indirect Light) แสงที่เดินทางจากแหล่งกำเนิดแสง โดยสะท้อนจากวัตถุหรือพื้นผิวส่องสว่างไปยังพื้นที่ที่ต้องการ ซึ่งแสงสะท้อนให้ความรู้สึกที่นุ่มนวล ไม่แข็งกระด้าง ส่งผลให้ผู้ใช้งานพื้นที่รู้สึกสบาย ไม่อึดอัด และสามารถใช้งานพื้นที่ได้ในระยะเวลาที่นานมากขึ้น การใช้งานแสงสะท้อนในศูนย์การเรียนรู้ โดยแสงสะท้อนทำหน้าที่เสริมบรรยากาศรอบห้องจัดแสดง ตามหลักการจัดแสงประเภท Decorative Light หรือแสงตกแต่ง ซึ่งตำแหน่งในการติดไฟ นิยมติดตั้งบริเวณร่องฝ้าเพดาน เพื่อให้สภาพแสงอบอุ่น ไม่กระทบสายตาโดยตรง

ประเภทของแสงในการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ (The Type Of Lighting Design)

1) แสงแวดล้อม (Ambient Light) เป็นแสงหลักในการออกแบบศูนย์การเรียนรู้ โดยใช้ในการส่องสว่างโดยรวม เช่น บริเวณทางเดิน ซึ่งแสงประเภทนี้เน้นการใช้งานเป็นหลัก ไม่เน้นความสวยงาม

2) แสงเฉพาะที่ (Accent Light) คือ แสงที่ใช้ส่องเน้นวัตถุภายในห้องให้ชัดเจนและสวยงามมากขึ้น เช่น ไฟส่องรูปภาพหรือไฟส่องบอร์ดเพื่อให้ความรู้ เป็นต้น

3) แสงตกแต่ง (Decorative Light) ถูกใช้งานในการออกแบบบรรยากาศโดยรวม เน้นตกแต่งให้ผู้เข้าชมมีอารมณ์ร่วมกับงานจัดแสดง

2.3.2.2 หลักการออกแบบระบบแสงบริเวณชิ้นงาน (Lighting to Objects) การออกแบบระบบแสงสว่างในส่วนของบริเวณชิ้นงาน มีองค์ประกอบที่ต้องคำนึงถึงหลายด้าน โดยส่วนใหญ่เกี่ยวข้องกับชิ้นงานโดยตรง ตั้งแต่ขนาดตลอดจนลักษณะพื้นผิว ซึ่งในการออกแบบต้องสอดคล้องกับชิ้นงานเพื่อให้ได้แสงที่พอดีและเหมาะสมกับงานที่จัดแสดง โดยหลักการออกแบบแสงบริเวณชิ้นงานมีดังนี้

1) ขนาดของชิ้นงาน (Object Size) ผู้ออกแบบต้องคำนวณระยะห่างของโคมไฟกับชิ้นงานให้เหมาะสม เพื่อให้แสงสว่างสามารถส่องสว่างครอบคลุมขนาดชิ้นงาน และมีค่าความสว่างที่เพียงพอต่อการมองเห็น โดยควรเลือกใช้โคมไฟที่สามารถปรับทิศทางในการส่องสว่าง (Adjustable Down Light) เพื่อลดปัญหาแสงเข้าตาโดยตรง ซึ่งอาจทำให้รบกวนการชมชิ้นงาน

2) ลักษณะพื้นผิวของชิ้นงาน (Objects Texture) ลักษณะพื้นผิวของชิ้นงานส่งผลต่อแสงที่ตกกระทบ เช่น พื้นผิวที่มีลักษณะหนาหรือลึกลับ แสงสีเข้ม (Hard Light) ช่วยให้รูปทรงของชิ้นงาน (Object Shape) ชัดเจนมากขึ้น หรือพื้นผิวที่มีลักษณะเรียบ ควรใช้แสงนุ่ม (Soft Light) เพื่อลดการสะท้อนของแสงจากชิ้นงาน เป็นต้น

2.3.2.3 การออกแบบระบบแสงบริเวณพื้นที่จอภาพแสดงผล (Screen Display) การออกแบบจอภาพแสดงผลสิ่งที่ควรคำนึงถึงคือ ความสว่างของแสงเพื่อไม่ให้รบกวน (Fare) ในส่วนการแสดงผลข้อมูลบนจอภาพ โดยค่าความส่องสว่างควรอยู่ที่ประมาณ 100-300 Lux ทั้งนี้ตำแหน่งที่ติดตั้งและการเลือกใช้ไฟโคมไฟก็สำคัญไม่แพ้กัน ควรเลือกไฟส่องสว่างเฉพาะจุด (Accent Spotlight) ที่มีคุณสมบัติปรับทิศทางส่องสว่างได้ (Adjustable Spotlight) และใช้แสงที่มีลักษณะแสงนุ่ม (Soft Light) เพื่อลดการสะท้อนของแสงเข้าตาผู้เข้าชมนิทรรศการ

2.3.2.4 การออกแบบระบบแสงบริเวณทางเดินและสภาพแวดล้อม (Lighting Decoration) สภาพแวดล้อมภายในศูนย์การเรียนรู้ทั้งทางเดินตลอดจนพื้น ผนัง ฝ้า เป็นรายละเอียดที่เสริมบรรยากาศภายในนิทรรศการ โดยการออกแบบต้องคำนึงถึงโทนสีของวัสดุ



กำหนดคุณภูมิสีที่เหมาะสม รวมถึงการคำนวณค่าความสว่างที่เหมาะสม ให้เกิดสมดุลของแสงภายในห้อง

2.3.2.5 งานออกแบบระบบเสียง (Sound Design) สำหรับงานระบบเสียงภายในศูนย์การเรียนรู้ เป็นงานที่สนับสนุนสื่อการนำเสนอข้อมูล เพื่อให้ผู้เข้าชมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้รอบด้านทั้งภาพและเสียง โดยในงานออกแบบเสียงมีรายละเอียดดังนี้

1) ลำโพง (Speaker) การออกแบบระบบเสียงในส่วนของลำโพงนั้น ควรคำนึงถึงความต้องการและวัตถุประสงค์ในการใช้งาน เช่น การตอบสนองของความถี่ของเสียงที่ต้องการใช้งาน รวมทั้ง มุม (องศา) ในการกระจายเสียงของตัวลำโพงเพื่อป้องกันเสียงจากลำโพงไปรบกวนพื้นที่อื่นๆ ที่อยู่ใกล้เคียง นอกจากนี้ควรคำนึงถึงขนาดและรูปร่างของลำโพงเพื่อให้สอดคล้องกับงานตกแต่งภายในด้วย

2) หูฟัง (Headphone) การติดตั้งงานระบบหูฟังเหมาะสำหรับศูนย์การเรียนรู้ที่มีพื้นที่ไม่มากนัก ทำให้ผู้ชมสามารถเข้าถึงข้อมูลได้สะดวกไม่รบกวนผู้ชมท่านอื่น โดยในการเลือกใช้หูฟังควรเลือกหูฟังแบบ Headphone เพื่อความสะดวกต่อการใช้งาน ทั้งนี้ในปัจจุบันการวางระบบหูฟังอาจไม่จำเป็นต้องเดินสายไป ด้วยเทคโนโลยีในการนำเสนอข้อมูลสามารถเชื่อมต่อกับหูฟังส่วนบุคคลของผู้เข้าชมได้ (เฉพาะหูฟังแบบ True Wireless) ผ่านระบบ Bluetooth เพื่อตอบรับกระแส Contactless

2.3.2.6 งานออกแบบระบบโต้ตอบ (Interactive Multimedia) ระบบโต้ตอบ (Interactive) เป็นระบบที่สร้างปฏิสัมพันธ์ระหว่างผู้เข้าชมกับสื่อหรือข้อมูลต่างๆ ในศูนย์การเรียนรู้ เปลี่ยนจากการเดินชมข้อมูล เป็นการเรียนรู้ด้วยการสัมผัส ซึ่งระบบดังกล่าวมีองค์ประกอบเบื้องต้น ดังนี้

2.3.2.7 ระบบ Visitor Persona หัวใจสำคัญของงานระบบโต้ตอบ คือ การออกแบบระบบสื่อเพื่อตอบสนองการใช้งานรายบุคคล โดยทำงานร่วมกันกับระบบแสง สี เสียง ภายในศูนย์การเรียนรู้หรืออาคารนิทรรศการ หัวใจหลักของระบบ Visitor Persona อยู่ที่ระบบเซนเซอร์ (Sensor Detector) ในการจับความเคลื่อนไหวของผู้ใช้งาน เช่น การโบกมือผ่านหน้าจอ เพื่อขยับข้อมูลภายในจอ เป็นต้น

2.3.2.8 ระบบ Interactive Touch Screen เป็นหน้าจอสัมผัสที่สามารถโต้ตอบกับผู้เข้าชมได้ โดยหลักการทำงานคล้ายคลึงกับ Smart Board ที่ผู้ใช้งานสามารถขีดเขียนตอบโต้ภายในจอได้ โดย Interactive Touch Screen มักถูกใช้ในกิจกรรมที่ต้องการให้ผู้เข้าชมมีส่วนร่วม เช่น การหยิบวัตถุการเรียนรู้มาวางบนจอเพื่อแสดงผลข้อมูล เป็นต้น

2.3.2.9 ระบบ Interactive Presentation เป็นระบบการนำเสนอข้อมูลให้ผู้เข้าชมสามารถโต้ตอบได้ โดยใช้หลักการทำงานเดียวกันกับ Visitor Persona ซึ่งมีช่องทางการนำเสนอได้หลายรูปแบบทั้งจอภาพ LED Display หรือ Smart Glass นอกจากระบบเซนเซอร์แล้ว ผู้ใช้งานยังสามารถโต้ตอบผ่านแท่นสัมผัส (Multimedia Touch Screen Control Panel) ได้อีกด้วย

**2.3.3 หลักการออกแบบพื้นที่เตรียมอาหาร เคาน์เตอร์ บาร์ สำหรับร้านกาแฟ และร้านอาหาร** โดยทั่วไปจะมีการใช้งานหลักอยู่ 8 ส่วน คือ

- 1) พื้นที่สำหรับสั่งเมนู ชำระเงิน และรับอาหาร หรือเครื่องดื่ม
- 2) พื้นที่วางเครื่องชงกาแฟ และบดเมล็ดกาแฟ
- 3) พื้นที่วางตู้แช่ โดยปกติจะมีความยาว 90-150 เซนติเมตร จึงควรเผื่อพื้นที่ด้านข้างไว้ 5 เซนติเมตรสำหรับเคลื่อนย้ายได้สะดวก
- 4) พื้นที่วางเครื่องปั่น และเตรียมเครื่องดื่มควรอยู่ระหว่างตู้แช่เย็นกับอ่างล้างจาน
- 5) พื้นที่ล้างจาน
- 6) ตู้เก็บน้ำแข็ง
- 7) ทางเดิน
- 8) ตู้แช่เย็น มีความกว้าง 60-110 เซนติเมตร

สำหรับร้านอาหาร จะมีการเพิ่มอุปกรณ์ในการประกอบอาหารเพิ่ม เช่น

- 1) เตาประกอบอาหาร
- 2) เครื่องดูดควัน
- 3) เตาอบ
- 4) เตาไมโครเวฟ
- 5) อ่างล้างจานแบบสองหลุม หรือแยกห้องครัวไว้ด้านหลัง

2.3.3.1 เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร สำหรับร้านกาแฟ บาร์ และร้านอาหารที่มีพื้นที่ขนาดเล็ก เหมาะสำหรับร้านขนาดเล็กทั่วไป ที่ไม่ต้องใช้พื้นที่ในการเตรียมอาหารมาก มีพนักงานจำนวนเพียง 5 คน เน้นเสิร์ฟอาหาร และให้ลูกค้าชมบรรยากาศภายในร้าน

2.3.3.2 เคาน์เตอร์เตรียมอาหาร สำหรับร้านกาแฟ บาร์ และร้านอาหารขนาดใหญ่ ต้องการพื้นที่ทำออเดิร์ฟค่อนข้างกว้าง และมีพนักงานหลายคน เพื่อให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวกและรวดเร็ว มีลักษณะการวางเคาน์เตอร์คิดเงินแยกกับส่วนรับอาหาร เพื่อลดการแออัด

2.3.3.3 เคาน์เตอร์บาร์ เหมาะสำหรับกาแฟ บาร์ และร้านอาหาร ที่ต้องการเพิ่มที่นั่ง หรือต้องการนำเสนอประสบการณ์การชงกาแฟ เครื่องดื่ม และการเสิร์ฟอาหาร ที่สามารถพูดคุย และเห็นกระบวนการผลิต โดยทำเคาน์เตอร์บาร์ให้อยู่ติดกับเคาน์เตอร์ โดยสามารถทำได้ 2 แบบ คือ

1) เคาน์เตอร์บาร์ระดับเดียว สำหรับให้ลูกค้านั่งเท่านั้น เคาน์เตอร์ลักษณะนี้มีพื้นที่สำหรับให้ลูกค้านั่งเท่านั้น ส่วนพื้นที่เตรียมอาหารอยู่ทางด้านหลัง เหมาะสำหรับคาเฟ่ บาร์ และร้านอาหารที่มีพื้นที่ค่อนข้างน้อย

2) เคาน์เตอร์บาร์สองระดับสำหรับให้พนักงานทำงานไปด้วยได้ เคาน์เตอร์บาร์ลักษณะนี้วางติดกับเคาน์เตอร์เตรียมอาหาร โดยสามารถทำอาหาร หรือเตรียมเครื่องดื่มให้ลูกค้าชม เหมาะสำหรับคาเฟ่ บาร์ และร้านอาหารที่ต้องการมอบประสบการณ์พิเศษ และพูดคุยกับลูกค้า

2.3.4 **หลักการออกแบบที่พักตากอากาศ Biophilic Design** หรือที่เรียกว่า สไตล์เนเชอรัล (Nature Style) โดยบ้านพักตากอากาศในสไตล์นี้มักนิยมสร้างอยู่ท่ามกลางธรรมชาติ เน้นออกแบบบ้านให้ดูกลมกลืนกับสภาพแวดล้อมโดยรอบ

2.3.4.1 ต้นกำเนิดของคำว่า Biophilia มาจากการผสมผสานของรากศัพท์ภาษากรีก 2 คำคือคำว่า "Bios" ซึ่งหมายถึง "ชีวิต" และคำว่า "Phila" ซึ่งหมายถึงความรักในรูปแบบฉันมิตรหรือความเท่าเทียม ซึ่งโดยรวมแล้วก็มีความหมายว่า "ความรักในชีวิต" หรือ "Love Of Life" นั่นเองและจากความเชื่อที่ว่า มนุษย์นั้นยังโหยหาความเป็นธรรมชาติอยู่เสมอ นำไปสู่การนำเอาแนวคิดเรื่อง Biophilia มาประยุกต์ใช้ในงานออกแบบต่างๆ มากมาย ไม่ว่าจะเป็น ที่พักอาศัย พื้นที่สาธารณะ อาคารสถานที่ต่างๆ เพื่อเชื่อมโยงชีวิตประจำวันของมนุษย์สู่องค์ประกอบทางธรรมชาติและระบบนิเวศน์

2.3.4.2 ลักษณะโทนสีและบรรยากาศของ Biophilic Design เป็นสไตล์ที่ยึดโยงกับความเป็นธรรมชาติเป็นหลัก มักมีโทนสีและบรรยากาศของการตกแต่งที่ใกล้เคียงกับความเป็นธรรมชาติมากที่สุด เช่น โทนสีเขียวต่างๆ น้ำตาลลายไม้สีครีม สีฟ้า สีขาว สีเหลือง

2.3.4.3 ลักษณะการออกแบบพื้นที่ของ Biophilic Design เมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในงานสถาปัตยกรรมหรืองานออกแบบ การออกแบบให้เข้ากับธรรมชาติหรือการออกแบบเพื่อสิ่งแวดล้อมเท่านั้น แต่ยังคงไปถึงออกแบบ เพื่อประสานวิถีชีวิตของผู้คนที่เข้ามาใช้พื้นที่ภายในงานออกแบบนั้นๆ ให้เป็นหนึ่งเดียวหรือมีส่วนร่วมกันไม่โดยทางตรงก็ทางอ้อม ไม่ว่าจะเป็นด้านการอยู่

อาศัย ทำงาน หรือเรียน เชื่อมโยงผู้คนให้กลายเป็นส่วนหนึ่งในธรรมชาติโดยมีแนวความคิด คือ ธรรมชาติเป็นศูนย์กลางในงานออกแบบ

2.3.4.4 การนำองค์ประกอบของธรรมชาติมาใช้โดยตรง (Direct Contact) เทคนิคนี้เป็นการนำเอาองค์ประกอบหรือวัสดุธรรมชาติมาใช้ในงานออกแบบอย่างตรงไปตรงมา ที่เห็นได้อย่างชัดเจนที่สุดคือนำเอาพืชพรรณ หรือต้นไม้ต่างๆ มาตกแต่งในพื้นที่การทำงานร่วมด้วย เช่น สร้างเปลือกอาคารที่เต็มไปด้วยพืชพรรณไม้กำแพงสวนแนวตั้ง (Green Wall) สร้างบรรยากาศแห่งความชุ่มชื้น เขียวชะอุ่มหรือสร้างบรรยากาศทางธรรมชาติผ่านประสาทสัมผัสอื่นๆ เช่น การสัมผัสพื้นผิว อุณหภูมิกลิ่น รสชาติเสียงโดยใช้การเปิดเสียงเลียนแบบธรรมชาติการใช้ น้ำมันหอมระเหยจากธรรมชาติไปจนถึงการรับรู้ทางสายตา จากการเคลื่อนไหวของใบไม้เงาจาก ต้นไม้การเคลื่อนไหวของระลอกน้ำ

- 1) ใช้ต้นไม้หรือพืชพรรณเข้าไปตกแต่งในพื้นที่การทำงานโดยตรง เช่น ตกแต่งเปลือกอาคารหรือกำแพงสวนแนวตั้ง เป็นต้น
- 2) สร้างบรรยากาศร่วม ผ่านประสาทสัมผัสอื่นๆ เช่น การเปิดเสียงนก เสียงน้ำไหล หรือ ใช้น้ำมันหอมระเหยกลิ่นธรรมชาติ เป็นต้น
- 3) หน้าต่างที่ทำให้สามารถมองเห็นพื้นที่สีเขียวภายนอกอาคารได้
- 4) การใช้วัสดุบล็อกช่องลมเพื่อรับแสงและลมจากธรรมชาติโดยตรง

2.3.4.5 การลดทอนรูปทรงเดิม แต่นำจุดเด่นบางอย่าง มาปรับใช้ (Indirect Contact) คือ การนำเอาองค์ประกอบบางส่วนของความเป็นธรรมชาติมาปรับใช้ หรือประยุกต์ในงานออกแบบ เช่น การนำเอารูปทรง สีหรือลักษณะบางอย่างของใบไม้ต้นไม้กิ่งไม้ภูเขา มาตกแต่งร่วมกับวัสดุที่มีลักษณะพื้นผิวแบบธรรมชาติ เช่น ลวดลายของไม้เปลือกไม้หิน เป็นต้น จนเกิดเป็นรูปแบบการตกแต่งที่จำลองความเป็นธรรมชาติได้อย่างแนบเนียน นอกจากนี้ การใช้ลูกเล่นเรื่อง ความซับซ้อนของธรรมชาติก็เป็นส่วนสำคัญไม่แพ้กัน เช่น การใช้แสง เงา และโครงสร้างทางธรรมชาติ เป็นต้น มาเพิ่มมิติความน่าสนใจในงานออกแบบ

- 1) การจำลององค์ประกอบธรรมชาติ เช่น รูปทรง สี หรือ ลักษณะเฉพาะ บางอย่าง เป็นต้น
- 2) การใช้วัสดุทดแทนธรรมชาติหรือวัสดุที่มีพื้นผิวแบบธรรมชาติ เช่น เปลือกไม้ลายหิน เป็นต้น
- 3) การใช้ลูกเล่นเรื่องแสง เงาที่มีความซับซ้อน เช่น แสงตกกระทบกับ เปลือกอาคาร เกิดเป็นมิติ เงาในอาคาร เป็นต้น

2.3.4.6 การออกแบบพื้นที่ให้ตอบสนอง สัญชาติญาณของมนุษย์ (Human Spatial Respond) การออกแบบพื้นที่โดยให้ความสำคัญกับพฤติกรรม หรือ สัญชาติญาณธรรมชาติของมนุษย์ เช่น สัญชาติญาณชอบความท้าทาย ความลึกลับ ความเปิดเผย ความรักสงบ เป็นต้น สิ่งเหล่านี้เป็นส่วนหนึ่งของจิตใต้สำนึก ซึ่งเมื่อนำมาประยุกต์ใช้ในการออกแบบเป็นการออกแบบพื้นที่โดยคำนึงถึงผู้ใช้งานโดยแท้จริง การออกแบบภายในอาคารให้ดูโปร่งโล่ง สามารถมองเห็นบรรยากาศโดยรอบได้โดยง่าย แต่มีมุมทำงานส่วนตัวเป็นพื้นที่ แสนสงบเพื่อหลบหลีกความวุ่นวาย สร้างมุมที่หลากหลายโดยตอบสนองจากพฤติกรรม ของมนุษย์เป็นหลัก

- 1) ออกแบบพื้นที่ให้มีความโปร่งโล่ง มองเห็นบรรยากาศโดยรอบได้ง่าย
- 2) ออกแบบพื้นที่ซ่อนตัว แต่ยังสามารถมองเห็นส่วนอื่นๆ ของอาคารได้ง่าย เช่น มุมทำงานส่วนตัว เป็นต้น
- 3) ออกแบบพื้นที่ให้เกิดความรู้สึกว่าน่าค้นหา หรือ ลูกละเล่นที่แปลกใหม่

2.3.4.7 แนวทางการตกแต่งและเลือกใช้วัสดุ Biophilic Design วัสดุที่มักถูกนำมาใช้ในการตกแต่งสไตล์ Biophilic Design หรือ Nature Style มักเป็นวัสดุที่ช่วยให้เกิดการเชื่อมต่อกับความเป็นธรรมชาติได้ง่ายและมีประสิทธิภาพ เช่น บล็อกช่อง ลม ระแนงไม้เปลือกอาคาร ที่ช่วยรับลมหรือแสงจากธรรมชาติเข้ามาภายในตัวอาคาร กระจุกประเภทต่างๆ ที่ช่วยให้สามารถซึมซับบรรยากาศภายนอกอาคารได้ง่าย เป็นต้น

2.3.5 หลักการออกแบบเปลือกอาคารและการเลือกใช้วัสดุ ฟาซาด (Facade เป็นคำเรียกในภาษาฝรั่งเศส) ที่หมายถึงโฉมหน้า แต่พอนำมาใช้เป็นศัพท์ด้านสถาปัตยกรรมมีความหมายว่า องค์ประกอบด้านหน้าอาคาร หรือ รูปด้านอาคารที่มองเห็นได้ชัดเจน ซึ่งในปัจจุบันมีความหมายที่ครอบคลุมทั้งในส่วนที่เป็นองค์ประกอบทางสถาปัตยกรรมอื่นๆ เช่น หน้าต่าง กันสาด ชายคา ระเบียง ช่องเปิดต่างๆ ไปจนถึงสิ่งตกแต่งปลีกย่อยของอาคาร เช่น เสาพอก ลายปูนบัวประดับผนัง รูปปั้น ชุ่มประติมากรรม เป็นต้น ในปัจจุบันเราเรียกองค์ประกอบภายนอกอาคารเหล่านี้ว่า “เปลือกอาคาร หรือ Facade” นั่นเอง ซึ่งคอยทำหน้าที่ในการป้องกันอาคารจากสภาพแวดล้อมภายนอก ช่วยรักษาความสมดุลระหว่างพื้นที่ภายนอก และภายในอาคาร อีกทั้งยังช่วยสร้างอัตลักษณ์เฉพาะตัวที่มีความสวยงามให้กับอาคาร

2.3.5.1 Double Skin Façade หรือ ผนังสองชั้น คือ ผนังเปลือกอาคาร ภายนอกอีกชั้นให้กับอาคาร โดยเว้นระยะออกจากผนังภายในเล็กน้อย ซึ่งก็มีรูปแบบที่หลากหลาย ขึ้นอยู่กับ การออกแบบและวัสดุที่นำมาใช้ แต่ลักษณะทั่วไปคือเป็นผนังที่สลัดโปร่ง ให้ประโยชน์ในการ

กรองแสงแดด ลดอุณหภูมิ สร้างความเป็นส่วนตัว Double Skin Facade หรือ ผนังสองชั้นยังเป็นนวัตกรรมที่ถูกใช้กับอาคารขนาดใหญ่ เช่น ตึกกระจกสูงระฟ้า และอาคารสาธารณะต่างๆ

Double Skin Facade ประกอบไปด้วยโครงสร้างที่เป็นเหล็ก หรือ อลูมิเนียม เพื่อใช้สำหรับยึดวัสดุที่มาติดตั้งทับอีกชั้น เช่น อิฐ กระจก ไม้ บล็อก ตะแกรงเหล็ก แผ่นอะลูมิเนียมเคลดดิ้ง กระจก ผนังอะคริลิค สนวนแนวตั้ง รวมไปถึงระบบผนัง Curtain Wall สำหรับอาคารสูง เป็นต้น

2.3.5.2 Building Form Facade เปลือกอาคารประเภทนี้ถูกออกแบบให้เป็นทั้งผนัง และเป็นเปลือกอาคารในองค์ประกอบเดียวกัน ซึ่งมีลักษณะเป็นส่วนหนึ่งของอาคารอย่างชัดเจน โดยได้รับอิทธิพลการออกแบบมาตั้งแต่ยุค Modern Movement เป็นต้นมา ซึ่งรูปทรงของ Facade ประเภทนี้ เน้นการเล่นกับรูปทรงของอาคารแบบเพียวๆ โดยเน้นองค์ประกอบที่เป็นอันหนึ่งอันเดียวกับระนาบผนังอาคาร เช่น ช่องเปิด กันสาด หรือ ระเบียง เป็นต้น ด้วยการออกแบบให้มีส่วนยื่น หรือ ส่วนต้นลึกของรูปแบบอาคารแต่ละส่วนเพื่อเล่นกับแสงเงา โดยวัสดุปิดผิวที่ใช้กับเปลือกอาคารแบบ Building Form Facade ส่วนใหญ่เป็นวัสดุที่กลมกลืนไปกับวัสดุหลัก จึงทำให้ภาพรวมของอาคารดูมีความสมดุลเป็นอันหนึ่งอันเดียว แต่ก็มีบ้างที่มีการใช้วัสดุที่มีความแตกต่างกันในงานสถาปัตยกรรมแบบ Deconstruction Concept

## 2.4 การศึกษาระบบวิศวกรรมที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.4.1 **ฐานราก (Footing)** คือ เป็นโครงสร้างส่วนที่อยู่ใต้ผิวดินทำหน้าที่รับน้ำหนักจากโครงสร้างทั้งหมดแล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาเข็มหรือดินโดยตรง คุณสมบัติของดินที่รองรับฐานรากควรมีความสามารถรองรับน้ำหนักบรรทุกได้โดยไม่เกิดการเคลื่อนตัวหรือพังทลายของดินได้ ฐานรากจะต้องไม่เกิดการทรุดตัวลงมากจนก่อให้เกิดความเสียหายแก่โครงสร้าง โดยปกติแล้วฐานรากนั้นแบ่งออกตามลักษณะ ดังนี้

2.4.1.1 **ฐานรากตื้น (Shallow Foundation)** หรือ แบบไม่มีเสาเข็มมารับ หมายถึงฐานรากลึกจากระดับผิวดินน้อยกว่า หรือเท่ากับด้านที่สั้นที่สุดของฐานราก โดยฐานรากวางอยู่บนชั้นดินโดยตรง และไม่มีการตอกเสาเข็มเพื่อรองรับฐานราก เหมาะกับสภาพพื้นดินที่มีความสามารถแบกรับน้ำหนักบรรทุกได้สูง และกับสภาพพื้นดินที่ตอกเสาเข็มไม่ลงหรืออย่างยากลำบาก เช่น พื้นที่ดินลูกรัง พื้นที่ภูเขาทะเลทราย เป็นต้น

2.4.1.2 **ฐานรากลึก (Deep Foundation)** หรือแบบมีเสาเข็มมารับ หมายถึง ฐานรากที่ถ่ายน้ำหนักโครงสร้างลงสู่ดินด้วยเสาเข็ม เนื่องจากชั้นดินที่รับน้ำหนักปลอดภัยอยู่ในระดับ

ลึก เหมาะกับการก่อสร้างบนดินอ่อน มีการออกแบบฐานรากให้มีขนาดเสาเข็มและความลึกให้มีลักษณะแตกต่างกันเพื่อเพิ่มความสามารถในการรับน้ำหนัก และความเหมาะสมในแต่ละพื้นที่

ประเภทฐานรากสามารถแบ่งออกเป็น 5 ประเภทดังนี้

1) ฐานแผ่เดี่ยว (Spread Footing) เป็นฐานรากที่รับน้ำหนักจากเสาอาคารเพียงต้นเดียว แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่พื้นดิน สามารถป้องกันการกัดกร่อนตัวเหล็กเสริมเนื่องจากความชื้น

2) ฐานต่อเนื่องรับกำแพง (Continuous Footing) เป็นฐานรากที่ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักจากผนังก่ออิฐ หรือผนังคอนกรีตเสริมเหล็กของอาคารหลายๆ ชั้น ขนาดความกว้างของฐานรากขึ้นอยู่กับน้ำหนักที่กดลงสู่ฐานราก

3) ฐานแผ่ร่วม (Combined Footing) เป็นการออกแบบฐานรากเพื่อแก้ปัญหากรณีไม่สามารถสร้างฐานรากเดี่ยวได้ เพื่อป้องกันการทรุดตัวของอาคาร

4) ฐานรากชนิดมีคานรัด (Cantilever Footing) เป็นการออกแบบฐานรากเพื่อแก้ปัญหากรณีไม่สามารถสร้างฐานรากที่สมมาตรได้อีกวิธีหนึ่ง เหมาะกับการสร้างอาคารที่มีความจำเป็นต้องสร้างประชิดติดกับอาคารเดิม

5) ฐานรากแพ (Mat or Raft Foundation) เป็นฐานร่วมขนาดใหญ่ที่ใช้รับน้ำหนักบรรทุกของเสาหลายต้น โดยแผ่บนพื้นที่กว้าง ฐานแพเหมาะกับการสร้างอาคารสูง ข้อดีคือ สามารถกระจายน้ำหนักสู่ดินได้ดี ลดปัญหาการทรุดตัวของอาคาร

**2.4.2 เสา และ คาน โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก** หรือ มีชื่อย่อว่าโครงสร้างค.ส.ล. โดยส่วนประกอบภายในโครงสร้างนี้ได้แก่ การใช้คอนกรีตและเหล็กเส้น โดยเหล็กเส้นที่ใช้เป็นเหล็กข้ออ้อย เนื่องจากมีผิวเหล็กที่เป็นข้อ ทำให้สามารถยึดกับเนื้อคอนกรีตได้เป็นอย่างดี และเหล็กข้ออ้อย หรือ เหล็กเส้นนี้แหละที่ทำให้โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กมีความแข็งแรงและยืดหยุ่นมากขึ้น เพราะหากใช้แต่คอนกรีตอย่างเดียว ทำให้โครงสร้างไม่มีความยืดหยุ่น และพังทลาย หรือเสียหายได้ง่ายเมื่อเกิดแรงสั่นสะเทือนมากๆ เพราะคอนกรีตมีคุณสมบัติของความแข็งแรงแต่ไม่มีความยืดหยุ่น

2.4.2.1 เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Columns) เป็นตัวรับน้ำหนักของอาคาร โดยตัวอาคารถ่ายน้ำหนักมาลงที่เสาในแนวตั้ง และในบางครั้งอาจต้องรับโมเมนต์ดัดด้วย ซึ่งเสามีรูปแบบและข้อกำหนดที่แตกต่างกันไป ในการพิจารณาออกแบบเสาต้องพิจารณาถึงการรับแรงของเสาและลักษณะปลายยึดของหัวเสาด้วย ลักษณะของเสาคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถแบ่งโดยสังเขปเป็น 2 ประเภท ดังนี้

ดังนี้

- 1) แบ่งตามลักษณะของแรงที่มากกระทำ สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ
  - 1.1) เสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่รับแรงตามแนวศูนย์กลางแกนเสา
  - 1.2) เสาคอนกรีตเสริมเหล็กที่รับแรงเยื้องศูนย์กลาง
- 2) แบ่งตามขนาดความสูงของเสา สามารถแบ่งได้เป็น 2 ลักษณะ คือ
  - 2.1) เสาสั้น คือ เสาที่มีอัตราส่วนความสูงต่อด้านแคบของเสา (เสาสี่เหลี่ยม) หรืออัตราส่วนความสูงต่อเส้นผ่านศูนย์กลางเสา (เสากลม) น้อยกว่า 15
  - 2.2) เสายาว คือ เสาที่มีอัตราส่วนความสูงต่อด้านแคบของเสา (เสาสี่เหลี่ยม) หรือ อัตราส่วนความสูงต่อเส้นผ่าศูนย์กลางเสา (เสากลม) มากกว่า 15 ซึ่งความสามารถในการรับน้ำหนักของเสาลดลง

เสาคอนกรีตเสริมเหล็ก สามารถแบ่งออกได้เป็น 5 ประเภท ดังนี้

  - 1) เสาปลอกเดี่ยว เป็นเสาคอนกรีตที่เสริมเหล็ก โดยมีเหล็กยื่น (ตั้งในแนวตั้ง) รััดด้วยเหล็กปลอกเป็นวง ซึ่งเหล็กปลอกที่รััดอาจมีวงเดียวหรือหลายวงก็ได้และการงอเหล็กปลอกงอเป็นฉาก
  - 2) เสาปลอกเกลียว เป็นเสาคอนกรีตที่เสริมเหล็ก โดยมีเหล็กยื่น (ตั้งในแนวตั้ง) รััดด้วยเหล็กปลอกที่เป็นเกลียวรััดต่อเนื่อง เสาประเภทนี้รับแรงได้ดีกว่า เสาปลอกเดี่ยว ประมาณ 15% โดยปกติใช้กับเสากลม หรือเสาหลายเหลี่ยม
  - 3) เสาปลอกเกลียวเสริมแกนเหล็ก มีลักษณะเหมือนกับเสาปลอกเกลียวธรรมดาแต่มีเหล็กรูปพรรณ เสริมอยู่ตรงแกนกลาง ส่วนใหญ่ใช้เหล็กรูปตัวไอ (I) หรือเหล็กรูปตัวเอส (H) พื้นที่หน้าตัดของแกนเหล็กเมื่อเทียบกับพื้นที่หน้าตัดคอนกรีตไม่มากนัก โดยทั่วไปนิยมใช้กับเสาที่มีแป้นหูช้าง หรือใช้เมื่อต้องการลดขนาดเสาให้เข้ากับแบบสถาปัตยกรรม
  - 4) เสาเหล็กหุ้มด้วยคอนกรีต คล้ายกับเสาปลอกเกลียวเสริมแกนเหล็ก แต่เหล็กที่ใช้ตรงแกน นิยมใช้เหล็กแผ่นหนา นำมาตัดเชื่อมหรือย้ำมุมให้ได้รูปหน้าตัดเป็นตัว "H" ขนาดใหญ่ และหุ้มด้วยตะแกรงเหล็กเบอร์ 10 AS&W Gage และมีคอนกรีตหุ้มไม่น้อยกว่า 6 เซนติเมตร เสาชนิดนี้นิยมใช้ในกรณีที่ต้องการให้เสามีขนาดเล็ก แต่รับน้ำหนักได้มาก
  - 3) เสาคอนกรีตหุ้มด้วยท่อเหล็ก เป็นเสาที่มีเปลือกนอกเป็นเหล็ก ภายในเป็นคอนกรีต ไม่มีการเสริมเหล็กเพิ่มภายใน เสาประเภทนี้รับน้ำหนักไม่มาก และตรงปลายเสา ต้องใช้แผ่นเหล็กหนา 3/8 นิ้ว หรือประมาณ 10 มิลลิเมตร เชื่อมติดท่อเหล็กเพื่อช่วยในการกระจายน้ำหนัก



2.4.2.2 คานคอนกรีตเสริมเหล็ก (Reinforced Concrete Beams) คือ คานที่สร้างด้วยคอนกรีตซึ่งประกอบด้วยปูนซีเมนต์ น้ำ ทราย และหิน โดยเสริมความแข็งแรงด้วยเหล็กเส้น เพื่อเพิ่มคุณสมบัติในการรับแรงดึง ถือเป็นคานบ้านที่ได้รับความนิยมอย่างมาก เพราะแข็งแรง มั่นคง มีราคาไม่สูง และเป็นโครงสร้างที่สถาปนิก วิศวกร และช่างก่อสร้างชำนาญมาก จึงออกแบบและก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว แต่คานคอนกรีตเสริมเหล็กก็มีจุดอ่อนที่ต้องใส่ใจขั้นตอนการเทปูนอย่างละเอียด เพราะไม่เช่นนั้นอาจเกิดการแตกร้าวขึ้นได้ง่าย

รูปร่างของคาน ขนาดและรูปร่างของคานขึ้นอยู่กับการออกแบบของวิศวกร รูปทรงของคานมีหลายแบบ ได้แก่ คานสี่เหลี่ยมผืนผ้า Rectangular Beam คานตัว T (T-Beam) คานตัวแอล (L-Beam) และคานแบน (Band Beam) โดยทั่วไปแล้วนิยมออกแบบคานรูปทรงสี่เหลี่ยมผืนผ้า เพราะก่อสร้างสะดวก ส่วนคานตัว T และตัวแอล ประกอบด้วยสองส่วนสำคัญ คือ ส่วนปีก Flange และตัวคาน Web Of Stem ส่วนปีก ทำหน้าที่ต้านทานแรงอัดที่บริเวณด้านบน และทำหน้าที่เป็นส่วนหนึ่งของแผ่นพื้นได้อีกด้วย ส่วนตัวคาน ทำหน้าที่ต้านแรงดึงที่บริเวณด้านล่างเช่นเดียวกับคานสี่เหลี่ยมผืนผ้า สำหรับคานที่ถูกออกแบบให้ตีขึ้นเพื่อช่วยลดความสูงของอาคารลง คานแบบนี้ สิ้นเปลืองเหล็กเสริมมากเมื่อเทียบกับคานรูปทรงอื่น

วิธีการก่อสร้างคานบ้านแบบคานคอนกรีตมี 2 แบบ

#### 1) คานหล่อในที่

1.1) วัดระดับและทาบเหล็ก วัดระดับเสาและคานทั้งแนวตั้งและแนวนอน ผูกเหล็กและทาบเหล็กให้ถูกต้องตามมาตรฐาน ให้อยู่ในระยะเวลาที่คอนกรีตหุ้มเหล็กได้อย่างเหมาะสม เพื่อป้องกันเหล็กขึ้นสนิม

1.2) ประกอบแบบหล่อ ประกอบแบบหล่อให้แน่น และทาน้ำยาถอดแบบเพื่อช่วยให้หลังเทคอนกรีตแล้ว ถอดแบบออกได้สะดวกยิ่งขึ้น โดยควรเลือกน้ำยาถอดแบบที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมหน้างาน

1.3) เทคอนกรีต เทคอนกรีตที่ผสมแล้วลงในแบบที่ประกอบไว้ โดยเทอย่างสม่ำเสมอ เพื่อป้องกันคอนกรีตแบ่งชั้น อาจใช้เครื่องจี้เขย่าเพื่อช่วยให้คอนกรีตอัดแน่นได้ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

1.4) ถอดแบบหล่อ หลังจากคอนกรีตแห้งตามระยะเวลาที่กำหนด ควรให้วิศวกรหน้างานเข้ามาตรวจสอบว่าเสาและคานได้ระดับ หรือ มีร่องรอยแตกร้าว

1.5) บ่มคอนกรีต เพื่อให้คอนกรีตมีประสิทธิภาพสูงสุด และป้องกัน น้ำในคอนกรีตระเหยเร็วเกินไป ควรใช้น้ำยาบ่มคอนกรีตทาหรือพ่นลงบนพื้นผิวคอนกรีต เพื่อช่วยลดปัญหาแตกร้าว

2) คานสำเร็จรูป โดยคานสำเร็จรูปเป็นคานคอนกรีตที่หล่อมาจาก โรงงาน มีขนาดมาตรฐาน พร้อมใช้งานได้เลยทันที ช่วยลดปัญหาการกำหนดส่วนผสมที่ไม่ได้ มาตรฐาน ทำให้เกิดรอยแตกร้าวขึ้นระหว่างก่อนสร้างคาน โดยวิธีติดตั้งคานสำเร็จรูปทำได้ด้วยวิธี ดังต่อไปนี้

2.1) วางคานบนรากฐาน นำคานที่หล่อมาจากโรงงานและพร้อม ติดตั้งหน้างานได้เลยทันที วางลงบนตอม่อ และโครงสร้างรากฐานของบ้าน

2.2) หล่อบริเวณรอยต่อ ทำแบบหล่อเฉพาะที่บริเวณรอยต่อของหัว คาน และทำนํ้ายาถอดแบบก่อนเริ่มเทปูนเพื่อเชื่อมต่อรอยต่อต่างๆ เพื่อให้ถอดแบบได้สะดวก ยิ่งขึ้น

2.3) เทปูนเชื่อมรอยต่อ เทปูนเกร้าท์ที่มีกำลังอัดสูง เพื่อเชื่อมต่อจุด ต่าง ๆ ไม่ควรใช้ปูนซีเมนต์ทั่วไป เพราะมีค่ากำลังรับแรงอัดต่ำกว่าค่ามาตรฐาน ทำให้โครงสร้าง บ้านไม่แข็งแรง ทนทาน เท่าที่ควร

2.4) ทิ้งให้แห้งและถอดแบบหล่อ เมื่อทิ้งคอนกรีตให้แห้งตามเวลาที่ กำหนดแล้ว ให้วิศวกรตรวจสอบว่ามีความเสียหายหรือรอยแตกร้าว

**2.4.3 โครงสร้างไม้ (Wooden structure)** ได้มีการแยกประเภทไม้ตามลักษณะความ แข็งแรงของไม้ ดังนี้

1) ไม้เนื้ออ่อน เป็นไม้ที่มีวงปีกว้างมาก เนื่องจากเป็นไม้โตเร็ว ลำต้นใหญ่ เนื้อ ค่อนข้างเหนียว แต่แปรรูปได้ง่าย เนื้อไม้มีสีจาง หรือ ค่อนข้างซีด ความทนทานมีขีดจำกัดไม่ สามารถรับน้ำหนักได้มากเท่าที่ควร จึงเหมาะกับงานในที่ร่ม หรือ งานชั่วคราวมากกว่าการนำมาปู พื้น

2) ไม้เนื้อแข็ง เป็นไม้ที่มีวงปีมากกว่าไม้เนื้ออ่อน เพราะมีการเจริญเติบโตช้ากว่า โดยเฉลี่ยมีอายุหลายสิบปี จึงนำมาใช้งานได้ ลักษณะทั่วไปของไม้เนื้อแข็ง ผิวสัมผัสของเนื้อไม้มี ความมัน ลวดลายละเอียด เนื้อแน่น สีเข้ม (แดงถึงดำ) มีน้ำหนักมาก แข็งแรงทนทาน เหมาะ สำหรับงานปูพื้น งานเฟอร์นิเจอร์ และงานโครงสร้างไม้

3) ไม้เนื้อแกร่ง เป็นไม้ที่มีการเจริญเติบโตช้ามากที่สุด จึงทำให้มีวงปีถี่มากกว่าไม้ สองชนิดแรก โดยมีอายุเฉลี่ยไม่น้อยกว่า 60-70 ปีขึ้นไป จึงนำมาใช้งานได้ เนื้อไม้มีสีเข้มค่อนข้าง

แดง น้ำหนักไม่มากแต่แข็งแรงกว่าไม้เนื้อแข็ง จัดอยู่ในกลุ่มนี้ส่วนใหญ่มักเป็นไม้ที่ใช้ในงานโครงสร้างเป็นหลัก อาทิ พื้น คาน ตง ช่อ และเสา

2.4.3.1 จันทัน (Rafter) คือ ส่วนที่วางเอียงลาดไปตามลักษณะของหลังคา ถือเป็นส่วนประกอบหนึ่งของโครงสร้างหลังคา มีหน้าที่รองรับและถ่ายเทน้ำหนักจากแปไปสู่อกไก่ อเส และหัวเสาตามลำดับ โดยแบ่งออกเป็น จันทันเอก คือ จันทันที่พาดอยู่บนหัวเสา และอกไก่ และจันทันพราง คือ จันทันที่พาดอยู่บนอเส และอกไก่ โดยทั่วไปจันทันจะวางเป็นระยะทุกๆ 1 เมตร โดยระยะห่างของจันทันขึ้นอยู่กับน้ำหนักของวัสดุผนังหลังคาและระยะแป สำหรับอาคารโครงสร้างไม้จันทันทำจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $1\frac{1}{2} \times 5$  นิ้ว และ  $2 \times 6$  นิ้ว

2.4.3.2 สะพานรับจันทัน (Bridge Rafter) คือ ส่วนที่วางอยู่บนช่อคัต โดยทำหน้าที่รองรับจันทันพรางเพื่อไม่ให้เกิดการอ่อนตัวที่จุดกึ่งกลาง และป้องกันไม่ให้จันทันพรางบิดหรือ แอนตัว โดยสะพานรับจันทันมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว

2.4.3.3 อกไก่ (Ridge) คือ ส่วนโครงสร้างหลังคาที่ทำจากไม้เนื้อแกร่ง หรือ ไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยอกไก่จะวางอยู่บนดั่งบริเวณสันหลังคา ทำหน้าที่รับน้ำหนักจันทันส่วนบนยอดจั่วตามแนวสันหลังคา โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว และ  $2 \times 8$  นิ้ว

2.4.3.4 อเส (Stud Beam) คือ ส่วนหนึ่งของโครงสร้างหลังคาที่พาดอยู่บนหัวเสา มีลักษณะคล้ายคานทำหน้าที่ยึดและรัดหัวเสา โดยตำแหน่งการวางมักวางอยู่บริเวณริมด้านนอกของเสา ถือเป็นส่วนโครงสร้างที่ช่วยรับแรงจากกระเบื้องหลังคา แปหลังคา และจันทัน โดยถ่ายน้ำหนักลงสู่เสาตามลำดับ อเสทำจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว และ  $2 \times 8$  นิ้ว

2.4.3.5 ช่อ (Tie Beam) คือ ส่วนของโครงสร้างที่วางอยู่บนหัวเสาในทิศทางเดียวกับจันทัน ทำหน้าที่รับแรงดึงและยึดหัวเสาในแนวคานทางด้านจั่วหลังคา แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่เสา อีกทั้งยังทำหน้าที่ช่วยยึดโครงผนังอีกด้วย ช่อทำจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว และ  $2 \times 8$  นิ้ว

2.4.3.6 ช่อคัต (Collar Beam) คือ ส่วนโครงสร้างซึ่งทำหน้าที่ยึดจันทันเอก เพื่อรับน้ำหนักของอกไก่ถ่ายเทไปที่จันทันเอก โดยช่อคัตวางอยู่ในตำแหน่งใต้อกไก่ ช่อคัตทำจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $1\frac{1}{2} \times 3$  นิ้ว

2.4.3.7 แป (Purlin) คือ ส่วนประกอบของโครงหลังคาที่อยู่ตำแหน่งบนสุดของโครงสร้าง ทำจากไม้เนื้ออ่อน เช่น ไม้แดง เป็นต้น มีลักษณะหน้าตัดเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส ทำหน้าที่รับน้ำหนักวัสดุคลุมหลังคาประเภทต่างๆ โดยวางขนานกับแนวอกไก่ เริ่มต้นพาดยาวผ่านจันทันเอกและจันทันพราง แล้วไปสุดจันทันเอกที่อีกด้านหนึ่งของโครงหลังคา ซึ่งเว้นระยะวางห่างกันตามขนาดของวัสดุคลุมหลังคาที่ใช้ โดยไม้แปมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $1\frac{1}{2} \times 3$  นิ้ว

2.4.3.8 ดั้งเอก (King Post) คือ ส่วนโครงสร้างที่ถูกยึดอยู่ในตำแหน่งกึ่งกลางของช่อตั้งฉากตรงขึ้นไปต่อรับกับอกไก่ที่วางพาดตามแนวสันหลังคา ดั้งเอกทำหน้าที่รับน้ำหนักที่ถ่ายมาจากวัสดุคลุมหลังคา แป และอกไก่ ดั้งเอกนิยมทำจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว

2.4.3.9 ตุ๊กตา หรือ ดั้งรอง (Queen Post) คือ ชิ้นส่วนโครงสร้างที่ตั้งอยู่ในตำแหน่งระหว่างดั้งเอกกับปลายช่อทั้งสองข้าง ดั้งรองถูกใช้ในกรณีที่หลังคามีขนาดใหญ่มากๆ ซึ่งทำหน้าที่ช่วยจันทันเอกรับน้ำหนักโครงหลังคาที่มีขนาดใหญ่กว่าปกติ เพื่อช่วยป้องกันไม่ให้จันทันเอกอ่อนตัว และบิดตัวถล่มลงมา (ทำหน้าที่คล้ายดั้งเอก) ดั้งรองทำจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง, ไม้เต็ง หรือไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $1\frac{1}{2} \times 3$  นิ้ว

2.4.3.10 ค้ำยัน (Roof Bracing) คือ ส่วนโครงสร้างเสริมในกรณีที่โครงหลังคามีขนาดใหญ่ ไม้ค้ำยันมีตำแหน่งอยู่ระหว่างดั้งเอก และตุ๊กตา ทำหน้าที่เพิ่มความแข็งแรงด้วยการช่วยค้ำยันรับน้ำหนักจันทันเอก ดั้งเอก และตุ๊กตาเพื่อไม่ให้เกิดการอ่อนตัว หรือ บิดตัว ไม้ค้ำยันทำจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $2 \times 4$  นิ้ว

2.4.3.11 ปิดลอน (Fascia) คือ ส่วนประกอบโครงหลังคา ทำหน้าที่ปิดช่องว่างของลอนกระเบื้องที่อยู่ปลายหลังคาเพื่อไม่ให้สัตว์ และแมลงต่างๆ ลอดเข้าไปทำรังหรืออาศัยอยู่ข้างในได้ ไม้ปิดลอนทำมาจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแข็งปานกลาง โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $1 \times 6$  นิ้ว

2.4.3.12 เสา (Column) คือ เสาอาคารที่ทำมาจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น ซึ่งทำหน้าที่รับน้ำหนักของตัวอาคารทั้งหมด โดยมีขนาดที่ใช้กันทั่วไป คือ  $4 \times 4$  นิ้ว,  $6 \times 6$  นิ้ว และ  $8 \times 8$  นิ้ว โดยมีลักษณะหน้าตัดอยู่ 2 รูปแบบ คือ เสาสี่เหลี่ยมจัตุรัส และเสาทรงกลม

2.4.3.13 คาน (Beams) คือ ส่วนโครงสร้างที่พาดอยู่ระหว่างหัวเสาสองต้น ทำหน้าที่แบกรับน้ำหนักวัสดุปูพื้น และตงโดยถ่ายน้ำหนักลงมาที่คานตามลำดับ ไม้คานที่ใช้ใน

อาคารโครงสร้างไม้ทำจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น โดยไม้คานมีขนาดที่ใช้งานทั่วไป คือ  $2 \times 6$  นิ้ว,  $2 \times 8$  นิ้ว และ  $2 \times 10$  นิ้ว

2.4.3.14 ตง (Joists) คือ ส่วนโครงสร้างที่วางพาดอยู่บนไม้คาน ทำหน้าที่แบกรับน้ำหนักวัสดุปูพื้นประเภทต่างๆ ไม้ตงทำมาจากไม้เนื้อแข็ง หรือ ไม้เนื้อแกร่ง เช่น ไม้แดง ไม้เต็ง ไม้รัง ไม้มะค่า และไม้ประดู่ เป็นต้น ไม้ตงมีขนาดที่ใช้งานทั่วไป คือ  $1 \frac{1}{2} \times 6$  นิ้ว และ  $2 \times 6$  นิ้ว โดยติดตั้งเว้นระยะห่างทุกๆ 50 เซนติเมตร

2.4.3.15 ไม้กระดาน (Planks) คือ แผ่นไม้ที่ใช้สำหรับทำเป็นฝ้าบ้าน และทำพื้นอาคาร ทำจากไม้เนื้อแข็ง เช่น ไม้แดง หรือ ไม้เต็ง ไม้กระดานสำหรับใช้ทำฝ้าบ้านมีขนาดที่ใช้งานทั่วไป คือ  $\frac{1}{2} \times 6$  นิ้ว และ  $\frac{3}{4} \times 8$  นิ้ว ในขณะที่ไม้กระดานสำหรับใช้ปูพื้นอาคารมีขนาดที่ใช้งานทั่วไป คือ  $1 \times 4$  นิ้ว,  $1 \times 6$  นิ้ว และ  $1 \times 8$  นิ้ว

2.4.3.16 ไม้คร่า (Stud) คือ โครงไม้เนื้ออ่อนที่ใช้สำหรับเป็นฉากรองรับน้ำหนักวัสดุผนังเบา หรือ วัสดุฝ้าเพดาน เมื่อเราต้องการที่ต่อเติมกันห้อง หรือทำฝ้าเพดาน สิ่งที่ต้องใช้เป็นชิ้นโครงฉากสำหรับยึด และพยุงรับน้ำหนักแผ่นผนัง และฝ้าเพดานก็คือไม้คร่านั่นเอง โดยขนาดของไม้คร่าที่นิยมใช้ทั่วไป คือ  $1 \frac{1}{2} \times 3$  นิ้ว

2.4.3.17 เเชิงชาย (Eaves) คือ ไม้ที่ปิดทับปลายของจันทัน ทำหน้าที่ปิดช่องว่างระหว่างจันทันและรับปลายกระเบื้องมุงหลังคา ส่วนใหญ่แล้วทำจากไม้เนื้อแข็ง โดยขนาดของไม้เเชิงชายที่นิยมใช้ทั่วไป คือ  $1 \times 4$  นิ้ว,  $1 \times 6$  นิ้ว,  $1 \times 8$  นิ้ว และยาวท่อนละ 3 ถึง 4 เมตร

2.4.3.18 บันลม (Gable Board or Eave) คือ ไม้ที่ใช้ปิดหัวท้ายริมโครงสร้างหลังคาจั่วด้านสกัด โดยพาดอยู่บนหัวแปและด้านล่างของกรอบข้างหลังคา มีหน้าที่กันน้ำ และลมไม่ให้ปะทะกับกระเบื้องหลังคาโดยตรง และช่วยเป็นที่ยึดเกาะของกรอบข้างเพิ่มช่วยเพิ่มความสวยงาม โดยขนาดของไม้บันลมที่นิยมใช้ทั่วไป คือ  $\frac{3}{4} \times 6$  นิ้ว และ  $\frac{3}{4} \times 8$  นิ้ว

**2.4.4 เสา และ คาน โครงสร้างเหล็ก** หรือ โครงสร้างเหล็กรูปพรรณ เป็นโครงสร้างที่กำลังเริ่มได้รับความนิยมมากขึ้น และเป็นโครงสร้างที่มีความแข็งแรงยืดหยุ่นจึงเป็นอีกตัวเลือกหนึ่งที่เข้ามามีบทบาทมากขึ้น โดยเหล็กที่นำมาใช้ในการทำเสาเหล็ก และ คานเหล็กนั้นจะเป็นส่วนของเหล็กรูปพรรณรีดร้อน หรือ ที่รู้จักกันในชื่อของเหล็กเอชบีเอ็ม (H-Beam) และ เหล็กไอบีเอ็ม (I-Beam) หรือเป็นเหล็กที่ใช้ในงานโครงสร้างทั้งหมด

2.4.4.1 เสาเหล็กรูปพรรณ (Steel Columns) เป็นการเลือกใช้เหล็กรูปพรรณหน้าตัดมาตรฐาน หรือ เหล็กแผ่นมาประกอบเป็นหน้าตัดเสาเพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆที่เกิดขึ้นภายในอาคาร โดยเสาเหล็กรูปพรรณนั้นมีน้ำหนักมวลรวมที่น้อยกว่าเสาคอนกรีตเสริมเหล็กอยู่มาก ซึ่ง

นับว่าเป็นจุดเด่นของโครงสร้างเหล็ก แต่ส่วนของข้อต่อของโครงสร้างเหล็กหรือ เสาเหล็กคือ อัตรากาทรทนไฟของโครงสร้างเหล็ก

2.4.4.2 คานเหล็กรูปพรรณ (Steel Beams) เป็นการใช้เหล็กรูปพรรณหน้าตัดมาตรฐาน หรือ เหล็กตัดประกอบมาเป็นคานเพื่อรับน้ำหนักและแรงต่างๆ เช่นกัน โดยจุดเด่นของคานเหล็กคือ สามารถก่อสร้างในช่วงความกว้างและช่วงความยาวของอาคารได้มากกว่า คานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก และมีน้ำหนักมวลรวมที่เบากว่า

2.4.5 โครงทรีส หรือ โครงถัก (Truss Structures) ในงานโครงสร้างสถาปัตยกรรม มีชื่อเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โครงข้อหมุน เป็นโครงสร้างที่เกิดขึ้นจากการนำเอาชิ้นส่วนวัสดุอย่างเหล็กและไม้เนื้อแข็ง (ส่วนมากนิยมใช้เหล็ก) มาประกอบเข้าด้วยกันเป็นโครงสร้างรูปทรงเรขาคณิตแบบต่างๆ โดยยึดปลายทั้งสองของชิ้นส่วนต่างๆ ให้ยึดติดกัน และสามารถถ่ายแรงเฉือน แรงตามแนวแกน และโมเมนต์ดัดให้กันได้อย่างทั่วถึงด้วยวิธีการเชื่อม การใช้หมุดย้ำ หรือ การใช้น๊อตเพื่อให้ได้โครงสร้างที่มีน้ำหนักเบา รับน้ำหนักได้มาก ให้ความสวยงาม และสามารถวางพาดในรูปแบบโครงสร้างช่วงพาดกว้าง หรือ โครงสร้างช่วงยาวได้ โดยไม่ต้องมีเสามาค้ำตรงกลาง เพื่ออรรถประโยชน์ในการใช้งานพื้นที่ได้สูงสุด และลดการบดบังทัศนียภาพจากเสาค้ำที่อยู่ภายในอาคาร โดยหลักการออกแบบแล้ว ประเภทของโครงทรีส หรือ โครงถัก (Truss Structures) สามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท คือ

2.4.5.1 โครงถักอย่างง่าย หรือ โครงถักแบบดีเทอร์มิเนตติกส์ (Statically Determinate Truss) เป็นรูปแบบโครงถักที่สามารถวิเคราะห์หาค่าแรงกระทำต่างๆ ได้ด้วยสมการสมดุล

2.4.5.2 โครงถักอย่างยาก หรือ โครงถักแบบอินดีเทอร์มิเนตติกส์ (Statically Indeterminate Truss) เป็นรูปแบบโครงถักที่จำเป็นต้องคำนวณหาค่าแรงกระทำต่างๆ ด้วยหลักการทางคณิตศาสตร์ขั้นสูง ซึ่งแปรผันไปตามรูปแบบของโครงถักในการนำไปใช้งานกับโครงสร้างที่ค่อนข้างมีความซับซ้อน

ในขณะเดียวกันรูปแบบของโครงถัก สามารถแบ่งตามลักษณะการใช้งานได้ 3 รูปแบบ คือ

- 1) โครงถักแบบโครงหลังคา
- 2) โครงถักแบบโครงสะพาน
- 3) โครงถักแบบโค้งประทุน

**2.4.6 โครงสร้างพื้น (Floor Structure)** พื้นเป็นโครงสร้างพื้นฐานตามแนวราบของอาคาร ทำหน้าที่รองรับน้ำหนักบรรทุกที่เกิดขึ้นภายในอาคาร ได้แก่ น้ำหนักบรรทุกจร และน้ำหนักคงที่ พื้น คือ โครงสร้างที่วางในแนวราบ สำหรับรับน้ำหนักบรรทุกโดยตรง แล้วถ่ายน้ำหนักที่ได้ลงสู่คานหรือเสา พื้นบางชนิดยังทำหน้าที่เป็นตัวโครงสร้างสำคัญ ช่วยยึดระบบโครงสร้างของอาคาร ทั้งหลัง ให้มีความมั่นคงแข็งแรงอีกด้วย พื้นแบ่งประเภทตามรายละเอียดดังนี้

2.4.6.1 พื้นไม้ คือ พื้นที่มีโครงสร้างเป็นไม้เนื้อแข็ง ประกอบด้วยโครงสร้าง 2 ส่วน คือ ไม้แผ่นหรือไม้กระดานที่มีความหนาไม่น้อยกว่า 1 นิ้ว หน้ากว้าง 4 นิ้ว, 6 นิ้ว, 8 นิ้ว และ 10 นิ้ว ทำหน้าที่รับน้ำหนักโดยตรง และตงไม้ ขนาด  $1\frac{1}{2} \times 6$  นิ้ว,  $2 \times 6$  นิ้ว,  $1\frac{1}{2} \times 8$  นิ้ว และ  $2 \times 8$  นิ้ว วางห่างกันประมาณ 50 เซนติเมตร ทำหน้าที่รองรับไม้พื้น แล้วจึงถ่ายน้ำหนักให้คาน

2.4.6.2 พื้นเหล็ก คือ พื้นที่มีโครงสร้างเป็นเหล็ก ประกอบด้วยวัสดุแผ่นพื้นที่เป็นแผ่นเหล็กมาตรฐาน วางบนตงเหล็ก ปัจจุบันนิยมทำเป็นพื้นโป๊ว ที่มีลักษณะเป็นเหล็กแผ่นเจาะรูหรือลายฉลุเพื่อกันลื่น เหมาะกับพื้นทางเดินในโรงงาน พื้นสะพานลอยสำหรับคนเดินข้ามถนน และอาคารโครงเหล็กชั่วคราว ในบางงานใช้เป็นแบบเหล็กถาวร แล้วทำเป็นพื้นคอนกรีตทับด้านบน พื้นเหล็กไม่นิยมนำมาทำเป็นพื้นอาคารพักอาศัยและอาคารทั่วไป เนื่องจากไร้ความปราณีตเรียบร้อย ขาดความสวยงาม และมีเสียงดังขณะเดิน นอกจากหาวัสดุอื่นมาปิดทับบนแผ่นเหล็กจึงกลายเป็นพื้นหน้าตัดผสม

2.4.6.3 พื้นคอนกรีตเสริมเหล็ก คือ พื้นที่มีโครงสร้างที่เป็นคอนกรีตเสริมเหล็กทั้งระบบ ปัจจุบันพื้นคอนกรีตเสริมเหล็กมีกระแสวิงของความนิยมสูงมาก เพราะมีความประหยัด มั่นคง แข็งแรงกว่าพื้นทุกชนิด และยังมีให้เลือกได้หลากหลายรูปแบบตามความเหมาะสม พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ได้แก่ พื้นชนิดหล่อในที่ และพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป พื้นคอนกรีตชนิดหล่อในที่ คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่เทคอนกรีตในที่ก่อสร้าง แบ่งตามลักษณะโครงสร้าง มีรายละเอียดดังนี้

1) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบวางบนคาน คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีคานรองรับ โดยแบ่งย่อยได้อีก 5 ชนิด ดังนี้

2) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบวางบนดิน คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่วางบนพื้นดินที่บดอัดแน่นมาอย่างดี พื้นจึงทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักให้กับพื้นดินที่รองรับโดยตรง ชั้นดินที่รองรับพื้นต้องผ่านการบดอัดแน่นมาแล้ว เช่น พื้นถนนคอนกรีต ลานจอดรถยนต์ ลานจอดรถรับบิน พื้นชั้นล่างของโรงงาน และพื้นชั้นล่างบางส่วนของอาคารทั่วไป เป็นต้น เหล็กที่เสริมเป็นเหล็กตะแกรงกันร้าว ข้อดีคือ เป็นพื้นประหยัดโครงสร้าง ไม่ต้องมีคานรองรับ ขั้นตอนก่อสร้างง่าย

และประหยัดค่าใช้จ่าย ข้อเสียคือ ไม่เหมาะกับดินอ่อน ดินถมใหม่ และสร้างได้เฉพาะชั้นล่างที่มีดินรองรับ

3) พื้นคอนกรีตแบบเสริมเหล็กทางเดียว คือพื้นคอนกรีตที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมผืนผ้า ที่มีด้านแคบน้อยกว่า 2 เท่าของด้านยาว เหล็กเสริมเอกจะพาดยึดช่วงสั้น ส่วนช่วงยาวจะเป็นเหล็กเสริมกันร้าว มีคานรับเฉพาะส่วนที่เหล็กเสริมเอกพาดยึด

4) พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กสองทาง คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่มีรูปร่างเป็นสี่เหลี่ยมจัตุรัส หรือสี่เหลี่ยมผืนผ้าที่มีด้านแคบไม่เกิน 2 เท่า ของด้านยาว เหล็กเสริมเอกพาดยึดคานทั้ง 2 ช่วง จึงมีคานรองรับทั้ง 4 ด้าน และไม่มีเหล็กเสริมกันร้าว

5) พื้นคอนกรีตระบบตง คือ พื้นคอนกรีตแบบเสริมเหล็กทางเดียวประเภทหนึ่ง เพียงแต่จัดระยะคานย่อยให้แคบเท่าๆ กัน คล้ายตง เพื่อลดความหนาพื้น และต้องการโชว์ใต้ท้องพื้น ใช้ในกรณีช่วงห่างเสามีมาก

6) พื้นคอนกรีตแบบตารางสี่เหลี่ยม หรือพื้นคอนกรีตแบบรังผึ้ง คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบ 2 ทางประเภทหนึ่ง ที่วางคานเป็นรูปตารางสี่เหลี่ยมย่อยเต็มพื้นที่ เพื่อลดความหนาพื้น และต้องการโชว์ใต้ท้องพื้น ใช้ในกรณีช่วงห่างเสามีมาก

7) พื้นคอนกรีตชนิดยื่นออกจากคาน คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กแบบเสริมเหล็กทางเดียวประเภทหนึ่ง ที่มีคานรองรับพื้นเพียงข้างเดียว มีเหล็กเสริมเอกวางชิดผิวบนพื้น และยึดติดคาน เหล็กเสริมกันร้าววางตามแนวยาวใต้เหล็กเสริมเอก เหมาะสำหรับทำเป็นพื้นส่วนยื่นอาคารให้รับแต่น้ำหนักบรรทุกคงที่ เหมาะสำหรับเป็นพื้นกันสาดอาคาร

8) พื้นคอนกรีตแบบไร้คาน คือ พื้นคอนกรีตเสริมเหล็กที่ไม่มีคานรองรับ ตัวแผ่นพื้นวางบนหัวเสาโดยตรง อาจเพิ่มความหนาพื้นบริเวณหัวเสา ลดจำนวนคาน ทำให้ได้ความสูงมากขึ้น เป็นการลดความสูงของตัวอาคาร ก่อสร้างได้มากขึ้น การก่อสร้างเป็นระบบคอนกรีตอัดแรงชนิดหล่อคอนกรีตในที่ ควบคุมโดยวิศวกรอย่างใกล้ชิด สำหรับงานอาคารที่จอดรถยนต์ และอาคารสำนักงานต่างๆ

2.4.6.4 พื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป คือ พื้นคอนกรีตอัดแรงที่ผลิตสำเร็จจากโรงงาน มีลักษณะเป็นแผ่นๆ แล้วนำมาติดตั้งวางบนคานคอนกรีตหรือคานเหล็กที่จัดเตรียมไว้ จากนั้นก็วางเหล็กตะแกรงเสริมกันร้าวทับบนแผ่นพื้น แล้วจึงเทคอนกรีตปิดทับหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ปัจจุบันนิยมใช้กันอย่าแพร่หลาย ข้อดีคือ ใช้ได้กับงานเกือบทุกประเภท ประหยัดเวลา ก่อสร้าง ไม่ต้องใช้แบบหล่อ ลดค่าใช้จ่ายการทำฝ้าเพดาน และมีรูปแบบให้เลือกได้อย่างหลากหลาย ตามลักษณะประเภทการใช้งาน ข้อเสียคือ เว้นช่อง เจาะพื้นทำได้ยาก ความหนารวม



ของพื้นมีมาก ด้านทานต่อเพลิงไหม้ได้น้อย และไม่เหมาะกับพื้นที่ต้องสัมผัสกับน้ำโดยตรงเป็นต้น ตัวอย่างของพื้นคอนกรีตอัดแรงสำเร็จรูป ได้แก่ แผ่นพื้นแบบทอเรียบตัน แบบกลวง แบบตัวที่ และแบบตัวยูคว่ำ เป็นต้น

**2.4.7 ระบบป้องกันอัคคีภัยโรงงาน** ในการออกแบบงานสถาปัตยกรรมในยุคปัจจุบัน ระบบดับเพลิงภายในอาคารถือเป็นสิ่งสำคัญที่ผู้ออกแบบ และเจ้าของอาคารควรคำนึงถึงเป็นอันดับแรกๆ เมื่อเกิดเหตุเพลิงไหม้ การส่งสัญญาณเตือนภัย และการทำงานของระบบควบคุมเพลิงภายในอาคาร ล้วนมีบทบาทสำคัญที่ช่วยหยุดเหตุการณ์เพลิงไหม้ให้สงบลงได้ (ในกรณีเพลิงไหม้ในระดับความรุนแรงเล็กน้อย-ปานกลาง) หรือ ทุเลาความรุนแรง (ในกรณีเพลิงไหม้ระดับรุนแรงสูงสุด) พร้อมขยายเวลาเพื่อเพิ่มโอกาสรอดชีวิตให้กับผู้อยู่อาศัยได้

**2.4.7.1 ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ (Fire Alarm Systems)** ระบบสัญญาณแจ้งเหตุเพลิงไหม้ เพื่อแจ้งเตือนการเกิดเหตุไฟไหม้ โดยอาศัยอุปกรณ์ตรวจจับต่างๆ ซึ่งเชื่อมต่อกับชุดควบคุมการทำงาน เพื่อสั่งการให้อุปกรณ์ส่งเสียงสัญญาณแจ้งเหตุ เตือนบุคคลในพื้นที่ให้อพยพโดยรวดเร็วและปลอดภัย ใช้ในอาคารและโรงงานต่างๆ ซึ่งการออกแบบ ติดตั้งระบบแจ้งเหตุเพลิงไหม้ ต้องให้ความเหมาะสมกับลักษณะพื้นที่อาคาร โรงงานต่างๆ โดยสามารถใช้เชื่อมต่อกับระบบอัคคีภัยอื่นๆ ทำหน้าที่ร่วมในการดับเพลิงด้วย

**2.4.7.2 ม่านควัน & ไฟ (Smoke & Fire Curtains)** เมื่อเกิดไฟไหม้ในสถานที่ ม่านควัน & ไฟ เปิดโดยอัตโนมัติเพื่อกับควันและไฟในสถานที่ที่เกิดไฟไหม้ วิธีนี้ช่วยลดความเร็วในการแพร่กระจายของควันและไฟไปทั่วอาคาร และช่วยให้ได้มีเวลามากขึ้นสำหรับการอพยพฉุกเฉินอย่างปลอดภัยและมีประสิทธิภาพ

**2.4.7.3 เครื่องตรวจจับไฟไหม้ความเร็วสูง (Protec Cirrus)** ใช้ในการตรวจจับไฟไหม้ที่มีความไวสูง ซึ่งสามารถตรวจจับอนุภาคการเผาไหม้ขนาดเล็กได้ละเอียด ระดับไมครอน ที่ไม่สามารถได้กลิ่นไหม้ และมองไม่เห็นได้ด้วยตาเปล่า เป็นการตรวจจับด้วยวิธีคลาวด์แชมเบอร์ สำหรับตรวจจับอนุภาคการเผาไหม้ (Cloud Chamber Detection) และเป็นผลิตภัณฑ์ที่ได้รับมาตรฐานสากล จาก UL Underwriters Laboratories Inc. คุณสมบัติและรายละเอียดที่สำคัญของเครื่องตรวจจับไฟไหม้ความเร็วสูง Protec Cirrus นี้เป็นเครื่องตรวจจับอนุภาคการเผาไหม้ด้วยวิธีคลาวด์แชมเบอร์ที่ไม่เหมือนใคร สามารถตรวจสอบการไหลหมุนเวียนของอากาศได้

**2.4.7.4 ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงอัตโนมัติ (Automatic Sprinkler Systems)** ระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิง ซึ่งทำงานได้ทันทีโดยอัตโนมัติเมื่อเกิดเพลิงไหม้ โดยการแตกของหัวกระจายน้ำเมื่อเกิดเพลิงไหม้หรือความร้อนจากเพลิงไหม้ เป็นระบบดับเพลิงที่ได้รับการยอมรับว่า

มีประสิทธิภาพในการควบคุมเพลิงไหม้ได้ดี สามารถควบคุมการเกิดเพลิงไหม้ได้ทันทีที่เพลิงไฟยังมีขนาดเล็ก ทำให้หยุดการขยายตัวลุกลามในการเกิดควันไฟ และไฟไหม้ที่เกิดขึ้นอยู่ในพื้นที่จำกัด ระบบนี้ทำให้บุคคลในอาคารได้มีเวลามากขึ้นในการอพยพเคลื่อนย้ายหนีไฟได้ทัน แต่บางพื้นที่การติดตั้งระบบหัวกระจายน้ำดับเพลิงนี้อาจไม่เหมาะสม เช่น ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น เนื่องจากน้ำที่ใช้ในการดับเพลิงอาจทำให้อุปกรณ์ทางไฟฟ้าต่างๆในพื้นที่เหล่านั้นเสียหายได้

2.4.7.5 ระบบท่อเย็นสายฉีดน้ำดับเพลิง (Fire Hose Systems) ระบบท่อเย็นสายฉีดน้ำดับเพลิง เป็นระบบที่มีไว้สำหรับผู้ที่อยู่ในอาคารเพื่อใช้ในการดับไฟไหม้ และสำหรับพนักงานดับเพลิงหรือผู้ที่ได้รับการฝึกอบรมในการใช้สายขนาดใหญ่ ใช้ดับไฟ และจำกัดการขยายตัวของไฟ ซึ่งการออกแบบ และติดตั้งระบบนี้ ต้องคำนึงถึงอัตราการส่งน้ำดับไฟ ปริมาณน้ำสำหรับดับไฟให้มีเพียงพอกับ การส่งน้ำตามอัตราการไหลที่ต้องการ และอาจต้องมีการติดตั้งหัวรับน้ำดับเพลิง (Fire Department Connection) ชนิดข้อต่อที่สวมเร็ว เพื่อใช้สำหรับรับน้ำดับไฟจากภายนอกได้ เช่น จากรถดับเพลิง เป็นต้น ตำแหน่งในการติดตั้งหัวรับน้ำดับไฟต้องเป็นตำแหน่งที่สามารถเข้าถึงได้โดยสะดวกในเวลาที่เกิดไฟไหม้

2.4.7.6 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยก๊าซ (Gas Suppression Systems) ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยก๊าซ น้ำยาดับเพลิงชนิดสะอาด หลังจากใช้งานแล้ว ไม่ทิ้งคราบสารให้ทำความสะอาดยุติ นิยมใช้กับพื้นที่ที่ไม่มีคนอยู่ และต้องการดับเพลิงเป็นพิเศษที่ ทรัพย์สินมูลค่าสูง ไม่ต้องการให้วัสดุ หรืออุปกรณ์ในห้องนั้นเกิดความเสียหายจากน้ำยาเคมีที่ใช้ดับเพลิง เช่น ห้องหม้อแปลงไฟฟ้า ห้องคอมพิวเตอร์ เป็นต้น

2.4.7.7 ระบบดับเพลิงอัตโนมัติด้วยโฟม (Foam Systems) ระบบโฟมดับเพลิงอัตโนมัติซึ่งเหมาะกับพื้นที่จัดเก็บวัตถุไวไฟ สารเคมี น้ำมัน ที่เป็นของเหลว ซึ่งลุกติดไฟได้ง่ายเมื่อเกิดความร้อนหรือได้รับประกายไฟ

2.4.7.8 ระบบเครื่องสูบน้ำดับเพลิง (Fire Pump Systems) เครื่องสูบน้ำดับเพลิงสำหรับระบบดับเพลิง การส่งน้ำให้กับระบบดับเพลิงด้วยน้ำ ให้มีอัตราการไหลและความดันตามต้องการนั้นโดยใช้เครื่องสูบน้ำดับเพลิงขับเคลื่อนด้วยเครื่องยนต์ดีเซล หรือขับเคลื่อนด้วยมอเตอร์ไฟฟ้าโดยทั่วไปได้ และติดตั้งตามมาตรฐาน ซึ่งในประเทศไทยจะมี 2 ลักษณะ คือ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง (Centrifugal Fire Pump) และ เครื่องสูบน้ำดับเพลิงแบบเทอร์โบใบแนวตั้ง (Vertical Turbine Pump) ซึ่งติดตั้งต่างกันไปตามในลักษณะที่ระดับผิวน้ำจากแหล่งเก็บน้ำหรือถังเก็บน้ำดับเพลิงเมื่อเทียบกับตัวเครื่องสูบน้ำดับเพลิง

**2.4.8 ระบบสุขาภิบาล (Types of Sanitary System)** มีความสำคัญต่อตัวอาคารในแง่การจัดการระบบน้ำภายใน และภายนอกอาคารทุกรูปแบบให้เป็นสัดส่วน ใช้งานได้สะดวก และมีความปลอดภัยไม่เป็นอันตราย อีกทั้งยังมีความสำคัญต่อผู้ใช้งานภายในอาคารในด้านปัจจัยที่ช่วยส่งเสริมสุขอนามัยที่ดี ดังนั้นการนำน้ำมาใช้ หรือ การจัดการน้ำเสียทั้งภายในอาคาร และภายนอกอาคารนั้น ต้องคำนึงถึงการจัดวางระบบระบบสุขาภิบาลที่เป็นกิจลักษณะ ถูกต้องตามหลักวิศวกรรม และหลักสุขอนามัย เพื่อให้เกิดประสิทธิภาพที่ดีในการใช้งาน และสะดวกต่อการบำรุงรักษาตลอดอายุการใช้งาน ตามมาตรฐานการออกแบบที่ใช้ในระดับสากล และในประเทศไทย ระบบสุขาภิบาล สามารถแบ่งออกได้ 7 ระบบ ได้แก่

**2.4.8.1 ระบบน้ำดี หรือ น้ำประปา (Cold Water Pipe System)** คือ ระบบท่อที่ใช้งานในการลำเลียงน้ำสะอาดไปใช้งานตามจุดต่างๆ ภายในอาคาร เช่น ระบบน้ำประปาสำหรับห้องน้ำ ห้องครัว ห้องซักล้าง หรือ ระบบน้ำดับเพลิงภายในอาคาร เป็นต้น

1) ระบบน้ำประปาแบบจ่ายน้ำขึ้น เป็นระบบการจ่ายน้ำที่นิยมใช้ภายในบ้าน ตึก หรืออาคาร ที่มีความสูงไม่เกิน 3 ชั้น โดยทำการจ่ายน้ำตรงจากน้ำประปาหรือจ่ายผ่านปั้มน้ำเป็นหลัก เนื่องจากการจ่ายน้ำตรงจากน้ำประปาจะมีแรงจ่ายน้ำที่น้อย เพราะเกิดการต่อท่อหลักเข้ากับท่อในบ้าน ทำให้เมื่อเราเปิดน้ำพร้อมกันหลายจุดในบางจุดน้ำอาจไม่ไหล เนื่องจากมีแรงดันไม่พอ ปัจจุบันหลายๆ บ้านจึงหันมาใช้ในการจ่ายผ่านปั้มน้ำกันมากกว่า เนื่องจากมีแรงดันที่มากกว่าทำให้น้ำสามารถไหลผ่านได้ถึงทุกจุด

2) ระบบน้ำประปาแบบจ่ายน้ำลง เป็นระบบจ่ายน้ำที่ทำงานโดยการสูบน้ำจากท่อหลักขึ้นไปยังถังเก็บน้ำบนอาคาร เหมาะกับ ตึก อาคาร ที่มีความสูงมากกว่า 3 ชั้น ความแรงของน้ำแรงขึ้น เมื่ออาคารมีความสูงมาก แต่ข้อเสียของระบบนี้ คือ เมื่อตึก อาคารมีความสูงมากกว่า 12 ชั้น หรือมากกว่า 56 เมตร ระบบน้ำก็อาจล้มได้ เนื่องจากท่อแตกเพราะรับแรงดันของน้ำไม่ไหว วิธีการแก้ไข คือ การติดตั้งวาล์วน้ำต่างๆ เพื่อลดความดันของท่อต่างชั้นต่างๆ

3) ระบบน้ำประปาแบบผสม คือ ระบบจ่ายน้ำประปาที่มีการจ่ายน้ำแบบระบบจ่ายน้ำขึ้นและระบบน้ำลง โดยที่ผู้ใช้สามารถเลือกใช้งานจ่ายน้ำด้วยระบบใดก็ได้ ระบบน้ำประปาแบบผสมนั้นสามารถสูบน้ำจากชั้นล่างขึ้นมาเก็บไว้ในถังเก็บน้ำบนหลังคาอาคารได้ เมื่อเกิดเหตุฉุกเฉินไม่ไหล ผู้ที่อาศัยเพียงแค่เปิดวาล์วจากถังเก็บน้ำบนอาคารเท่านั้น อาคารก็สามารถมีน้ำใช้ในกรณีฉุกเฉินแบบนี้เอง

2.4.8.2 ระบบระบายน้ำโสโครก (Soil Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากโถส้วม หรือโถปัสสาวะออกจากพื้นที่และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

2.4.8.3 ระบบระบายน้ำทิ้ง (Waste Pipe System) คือ ระบบท่อที่นำน้ำเสียที่ถูกใช้งานจากกิจกรรมอื่นๆ ออกจากพื้นที่ และนำเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียก่อนระบายออกนอกอาคาร

1) ท่อแรงดัน (Pressure Sewer) เป็นท่อที่ส่งน้ำเสียจากที่ต่ำไปยังที่สูงกว่า โดยท่อสามารถรับแรงดันของน้ำซึ่งเกิดจากการสูบน้ำของเครื่องสูบน้ำสวนกับ แรงโน้มถ่วงของโลกได้ดังนั้นท่อแรงดันจึงเป็นระบบการระบายแบบปิด (Close Drain)

2) ท่อดักน้ำเสีย (Interceptor) เป็นท่อที่วางเชื่อมต่อ ณ จุดสุดท้ายของท่อระบายน้ำฝนรวมกับน้ำเสียในระบบท่อรวม ทำหน้าที่ในการดักน้ำเสียไม่ให้ไหลลงสู่แหล่งน้ำธรรมชาติ โดยรวบรวมน้ำเสียเหล่านั้นเข้าสู่ระบบบำบัดน้ำเสียต่อไป ซึ่งท่อดักน้ำเสียนี้มีทั้งที่ใช้เป็นท่อแรงโน้มถ่วงและท่อแรงดัน ซึ่งขึ้นกับลักษณะภูมิประเทศเป็นสำคัญ

3) บ่อตรวจระบาย (Manhole) เป็นบ่อที่ใช้สำหรับบรจบท่อขนาดต่างๆ หรือจุดเปลี่ยนขนาดท่อหรือทิศทางวางแนวท่อ รวมทั้งใช้สำหรับตรวจซ่อมแซมและทำความสะอาดท่อ

4) อาคารดักน้ำเสีย (Combined Sewer Overflow, CSO) เป็นโครงสร้างที่ต่อเชื่อมระหว่างท่อระบายน้ำและท่อดักน้ำเสีย เพื่อรวบรวมน้ำเสียไปยังระบบบำบัดน้ำเสียและระบายน้ำเสียปนน้ำฝนส่วนเกินให้ไหลล้นออกสู่แหล่งน้ำตามธรรมชาติ โดยน้ำล้นนี้ต้องไม่ส่งผลกระทบต่อคุณภาพน้ำในแหล่งรองรับ หรือต้องผ่านเกณฑ์มาตรฐานน้ำทิ้ง

5) สถานีสูบน้ำ (Pump Station) หรือ สถานียกระดับน้ำ (Lift Station) ใช้ร่วมกับท่อ แรงดันหรือท่อแรงโน้มถ่วงเพื่อสูบน้ำเสียด้วยแรงดันหรือยกระดับน้ำเสียให้สามารถระบายตามแรงโน้มถ่วงของโลกไปยังระบบบำบัดน้ำเสียได้

2.4.8.4 ระบบบำบัดน้ำเสีย (Water Treatment System) คือ ระบบที่ใช้บำบัดน้ำจากการใช้งานภายในอาคาร ให้มีค่าดัชนีวัดค่าคุณสมบัติต่างๆของน้ำ ให้อยู่ในเกณฑ์มาตรฐานที่กำหนดก่อนระบายออกสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

1) การบำบัดทางกายภาพ (Physical Treatment) เป็นวิธีการแยกเอาสิ่งเจือปนออกจากน้ำเสีย เช่น ของแข็งขนาดใหญ่ กระดาษ พลาสติก เศษอาหาร กรวด ทราวย ไชมัน และน้ำมัน เป็นต้น โดยใช้อุปกรณ์ในการบำบัดทางกายภาพ คือ ตะแกรงดักขยะ ถังดักกรวด

ทราย ถังดักไขมัน และน้ำมัน และถังตกตะกอน ซึ่งจะเป็นการลดปริมาณของแข็งทั้งหมดที่มีในน้ำเสียเป็นหลัก

2) การบำบัดทางเคมี (Chemical Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางเคมี เพื่อทำปฏิกิริยากับสิ่งเจือปนในน้ำเสีย วิธีการนี้ใช้สำหรับน้ำเสียที่มีส่วนประกอบอย่างใดอย่างหนึ่งดังต่อไปนี้ คือ ค่าพีเอชสูงหรือต่ำเกินไป มีสารพิษ มีโลหะหนัก มีของแข็งแขวนลอยที่ตกตะกอนยาก มีไขมัน และน้ำมันที่ละลายน้ำ มีไนโตรเจนหรือฟอสฟอรัสที่สูงเกินไป และมีเชื้อโรค ทั้งนี้อุปกรณ์ที่ใช้ในการบำบัดน้ำเสียด้วยวิธีทางเคมี ได้แก่ ถังกวนเร็ว ถังกวนช้า ถังตกตะกอน ถังกรอง และถังฆ่าเชื้อโรค

3) การบำบัดทางชีวภาพ (Biological Treatment) เป็นวิธีการบำบัดน้ำเสียโดยใช้กระบวนการทางชีวภาพหรือใช้จุลินทรีย์ ในการกำจัดสิ่งเจือปนในน้ำเสีย โดยเฉพาะสารคาร์บอนอินทรีย์ ไนโตรเจน และฟอสฟอรัส โดยความสกปรกเหล่านี้ ถูกใช้เป็นอาหาร และเป็นแหล่งพลังงานของจุลินทรีย์ในถังเลี้ยงเชื้อเพื่อการเจริญเติบโต ทำให้น้ำเสียมีค่าความสกปรกลดลง โดยจุลินทรีย์เหล่านี้อาจเป็นแบบใช้ออกซิเจน (Aerobic Organisms) หรือไม่ใช้ออกซิเจน (Anaerobic Organisms) ก็ได้ ระบบบำบัดน้ำเสียที่อาศัยหลักการทางชีวภาพ ได้แก่

- 3.1) ระบบแอกทิเวเต็ดสลัดจ์ (Activate Sludge)
- 3.2) ระบบแผ่นจานหมุนชีวภาพ (Rotating Biological Contactor)
- 3.3) ระบบคลองวนเวียน (Oxidation Ditch)
- 3.4) ระบบบ่อเติมอากาศ (Aerated Lagoon)
- 3.5) ระบบโปรยกรอง (Trickling Filter)
- 3.6) ระบบบ่อบำบัดน้ำเสีย (Stabilization Pond)
- 3.7) ระบบยูเอเอสบี (Upflow Anaerobic Sludge Blanket)
- 3.8) ระบบกรองไร้อากาศ (Anaerobic Filter)

2.4.8.5 ระบบท่อระบายอากาศ หรือ ท่ออากาศ (Vent Pipe System) คือ ระบบท่อที่ติดตั้งเข้ากับระบบท่อระบายน้ำ เพื่อป้องกันปัญหาสุญญากาศในเส้นท่อระบายน้ำ ซึ่งทำให้ระบบระบายน้ำในเส้นท่อสามารถระบายน้ำได้สะดวก

2.4.8.6 ระบบท่อระบายน้ำฝน (Rain Drainage Pipe System) คือ ระบบท่อที่ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำฝนที่เกิดขึ้นกรณีฝนตกออกจากตัวอาคาร

2.4.8.7 ระบบระบายน้ำภายนอกอาคาร (Building sewer system) คือ ระบบท่อระบายน้ำบริเวณโดยรอบของอาคาร ทำหน้าที่ลำเลียงน้ำออกจากบริเวณอาคารเข้าสู่ระบบระบายน้ำสาธารณะ

**2.4.9 ระบบไฟฟ้าหลักและไฟฟ้าสำรอง** ระบบไฟฟ้าเป็นระบบสาธารณูปโภคที่มีความสำคัญ โดยส่งจ่ายกระแสไฟฟ้าจากแหล่งกำเนิดไปยังผู้ใช้ ไฟฟ้าย่อย หม้อแปลงแปลงไฟฟ้าให้ต่ำลง

2.4.9.1 ระบบไฟฟ้าหลักภายในอาคาร ระบบไฟฟ้าแบ่งออกได้เป็น 2 ระบบ ดังนี้

1) ระบบไฟฟ้า 1 เฟส 3 สายคือระบบไฟฟ้าที่มีสายไฟจำนวน 3 เส้น ประกอบด้วย เส้นที่มีไฟเรียกว่าสายไฟหรือสายไลน์ L (Line) เส้นที่ไม่มีไฟเรียกว่าสายนิวทรัล N (Neutral) และสายดิน G (Ground) 1 เส้น เมื่อใช้ไขควงวัดไฟแตะสาย สายไฟ หลอดไฟเรืองแสงที่อยู่ภายในไขควงจะติด แรงดันไฟฟ้าที่ใช้มีขนาด 220 โวลต์ ใช้สำหรับบ้านพักอาศัยทั่วไป

2) ระบบไฟฟ้า 3 เฟส 5 สาย คือระบบที่มีสายไฟจำนวน 5 เส้น ประกอบด้วยเส้นที่มีไฟ 3 เส้นสายนิวทรัล 1 เส้น และสายดิน G 1 เส้น สามารถต่อใช้งานเป็นระบบไฟฟ้า 1 เฟส ได้โดยการต่อจากเฟสใดเฟสหนึ่งและสายนิวทรัลอีกเส้นหนึ่งแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสเส้นใดเส้นหนึ่งกับสายนิวทรัลมีค่า 220 โวลต์และแรงดันไฟฟ้าระหว่างสายเฟสด้วยกันมีค่า 380 โวลต์

2.4.9.2 ระบบไฟฟ้าสำรอง หรือ ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน มีความสำคัญอย่างมาก เนื่องจากพลังงานไฟฟ้าจำเป็นต้องจัดหาเพื่อจ่ายให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้า เช่น กล้องวงจรปิด CCTV ให้สามารถทำงานได้อย่างสะดวก ทำให้การดำเนินชีวิตประจำวันมีไฟฟ้าใช้อย่างต่อเนื่อง ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อชีวิตและทรัพย์สิน ถ้าระบบไฟฟ้าขัดข้อง และไม่สามารถจ่ายกระแสไฟฟ้าได้ทำให้เกิดความไม่สะดวก จำเป็นต้องมีการติดตั้งเครื่องกำเนิดไฟฟ้าสำรองเพื่อจ่ายไฟให้กับอุปกรณ์ไฟฟ้าที่สำคัญ หรือใช้ในยามฉุกเฉิน เพื่อป้องกันเหตุดังกล่าวจึงจำเป็นต้องติดตั้งชุดจ่ายไฟฟ้าสำรอง (UPS) เพื่อจ่ายกระแสไฟฟ้าให้อุปกรณ์เหล่านั้น

1) ชุดจ่ายไฟฟ้าสำรองต่อเนื่อง (UPS) ปัจจุบันถูกนำมาใช้แก้ปัญหาจากความผิดปกติของระบบไฟฟ้าสำหรับคอมพิวเตอร์ อุปกรณ์สื่อสาร เครื่องใช้พิเศษ เนื่องจาก UPS ทำหน้าที่ กรองคลื่นรบกวนไฟฟ้า ปรับแรงดันไฟฟ้า ปรับความถี่ไฟฟ้า จ่ายพลังงานไฟฟ้าได้ต่อเนื่องจากสถิติการใช้งานพบว่า สามารถแก้ปัญหาทางไฟฟ้าได้มากถึง 99%

2) ระบบไฟฟ้าฉุกเฉิน ระบบที่เกี่ยวข้องกับความปลอดภัย เป็นมาตรฐานกำหนดบังคับสำหรับระบบไฟฟ้าแสงสว่างฉุกเฉิน และป้ายทางออกฉุกเฉิน เพื่อใช้ในการอพยพ

และหนีภัย ระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉินนำมาใช้เพื่อแก้ปัญหาการหยุดชะงักการจ่ายไฟฟ้า ซึ่งหากระบบไฟฟ้าออกแบบมาให้แข็งแรง และทนทานต่อความร้อนจากอัคคีภัย เพื่อช่วยชีวิตคนในพื้นที่นั้น เรียกว่า “ระบบไฟฟ้าช่วยชีวิต” ซึ่งการจัดทำระบบจ่ายกำลังไฟฟ้าฉุกเฉินมีอยู่ 4 วิธี คือ

- 2.1) ใช้แบตเตอรี่สำรองพลังงาน
- 2.2) ใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าฉุกเฉิน
- 2.3) แยกระบบการใช้งานฉุกเฉินออกจากระบบปกติ
- 2.4) ใช้แหล่งจ่ายกำลังไฟฟ้าอื่นมาต่อเชื่อมเข้าในระบบที่เกิดขัดข้อง

**2.4.10 ระบบปรับอากาศ (Air Conditioning System)** ระบบที่ทำหน้าที่ปรับสภาพของอากาศให้เหมาะสมกับสภาวะที่ผู้ใช้ต้องการ อาจเป็นการปรับอากาศเพื่อการเก็บรักษาอาหาร หรือสิ่งของ และรวมถึงการปรับอากาศเพื่อการอยู่อาศัยในอาคารด้วย โดยอาจเป็นการปรับให้อุณหภูมิสูงขึ้นหรือต่ำลงก็ได้ และยังต้องมีการควบคุมปริมาณความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ ความเร็วลม กลิ่น และสิ่งเจือปนในอากาศด้วย

2.4.10.1 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Water Chiller) ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยน้ำ เป็นระบบที่มีขนาดใหญ่ที่สุด อุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดคือเครื่องทำน้ำเย็น และมีอุปกรณ์ประกอบ คือ ป้อน้ำเย็น ป้อน้ำระบายความร้อน หอผึ่งเย็น และอุปกรณ์ส่งจ่ายลมเย็น การทำงานแบ่งเป็น 2 วงจร คือ

1) วงจรน้ำเย็น โดยเริ่มจากป้อน้ำเย็นส่งน้ำเข้าไป รับความเย็นจากสารทำความเย็นที่ Cooler เพื่อให้อุณหภูมิน้ำเย็นได้ตามต้องการ แล้วจึงส่งน้ำเย็นไปยังอุปกรณ์ส่งจ่ายลมเย็นโดยอุปกรณ์ส่งจ่ายลมเย็นแต่ละชุดมีลิ้นควบคุมปริมาณน้ำ ซึ่งได้รับสัญญาณจากอุปกรณ์ควบคุมอุณหภูมิ โดยถ้าอุณหภูมิในพื้นที่สูงส่งสัญญาณให้ลิ้นเปิดน้ำเข้าขาดต่อแลกเปลี่ยนความร้อนมากขึ้น หลังจากนั้นรับความร้อนจากอากาศที่แลกเปลี่ยนแล้วกลับไปรับความเย็นจาก Cooler อีก โดยการดูดของป้อน้ำเย็น

2) วงจรน้ำระบายความร้อน เริ่มจากป้อน้ำระบายความร้อนส่งน้ำเข้าไปรับความร้อนจากสารทำความเย็นที่ Condenser น้ำร้อนที่ได้ถูกส่งไประบายความร้อนที่หอผึ่งเย็น ซึ่งที่หอผึ่งเย็นนั้นน้ำถูกระบายความร้อนด้วยอากาศที่อยู่แวดล้อม หลังจากอุณหภูมิน้ำลดลงตามต้องการถูกส่งไปเข้า Condenser โดยการดูดของป้อน้ำระบายความร้อน การประหยัดพลังงานในระบบนี้จะต้องเพิ่มประสิทธิภาพของแต่ละอุปกรณ์ให้สูงที่สุดและใช้งานให้สัมพันธ์กับภาระการปรับอากาศ

2.4.10.2 ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ (Air Cooler Water Chiller) ประเภททำน้ำเย็นระบายความร้อนด้วยอากาศ เป็นระบบที่เล็กกว่าระบบแรกโดยมีความแตกต่างกันที่การระบายความร้อนเท่านั้น ซึ่งระบบนี้ไม่มีวงจรของน้ำระบายความร้อนเพราะใช้อากาศในการระบายความร้อน ดังนั้นอุปกรณ์ที่ใช้พลังงานไฟฟ้ามากที่สุดคือ เครื่องทำน้ำเย็นและมีอุปกรณ์ประกอบคือ ปั๊มน้ำเย็นและอุปกรณ์ส่งจ่ายลมเย็น เท่านั้น การระบายความร้อนออกจากสารทำความเย็นให้อากาศดูดหรือเป่าไปยังขดท่อความร้อน ซึ่งพัดลมอาจมีจำนวนหลายชุดใน Chiller แต่ละชุด ดังนั้นเครื่องทำน้ำเย็นระบบนี้มีประสิทธิภาพต่ำกว่าแบบระบายความร้อนด้วยน้ำ เพราะน้ำมีความสามารถในการระบายความร้อนสูงกว่า อีกทั้งเมื่อพัดลมชำรุดเกิดการลัดวงจรของลมทำให้ประสิทธิภาพลดลงด้วย นอกจากนี้เครื่องปรับอากาศระบบนี้มีอายุการใช้งานสั้น เพราะต้องติดตั้งภายนอกอาคารซึ่งตากแดดตากฝนตลอดเวลา ดังนั้นผู้ใช้ควรดูแลทำความสะอาดและหาวัสดุให้ร่มเงาแก่ ขดท่อความร้อน ปัจจุบันมีโรงงานหลายแห่งได้ใช้น้ำช่วยระบายความร้อน โดยการสเปรย์ไปที่ขดท่อความร้อนส่งผลให้ ประสิทธิภาพสูงขึ้นประมาณ 10-20%

2.4.10.3 ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำ (Water Cooled Package) ประเภทเป็นชุดระบายความร้อนด้วยน้ำแบบนี้มีขนาดเล็กโดยทั้งชุดอยู่ในบริเวณปรับอากาศ ซึ่งมีคอมเพรสเซอร์อยู่ในตัว แต่มีขดท่อระบายความร้อนด้วยน้ำแยกกันแต่ละชุด ดังนั้นปัญหาของระบบนี้คือการบำรุงรักษาหรือการทำความสะอาดคอนเดนเซอร์ซึ่งมีขนาดเล็กและมีจำนวนมาก ส่วนระบบปั๊มน้ำระบายความร้อนและหอผึ่งเย็นเหมือนกับระบบระบายความร้อนด้วยน้ำแบบอื่น

2.4.10.4 ประเภทแยกส่วน (Split Type) ประเภทแยกส่วน เป็นแบบที่มีขนาดเล็กที่สุด ส่วนใหญ่ใช้กับห้องปรับอากาศในโรงงานเพราะสะดวกในการใช้งานและการดูแลรักษาไม่ยุ่งยากมากนักแต่ประสิทธิภาพต่ำกว่าระบบใหญ่ ส่วนประกอบที่ใช้พลังงาน แยกเป็น 2 ส่วนคือ

1) Condensing Unit อาจอยู่นอกห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความร้อน พัดลม และคอมเพรสเซอร์

2) Fan Coil Unit จะอยู่ในห้อง ซึ่งประกอบด้วยขดท่อความเย็น และพัดลม

โดยทั้งสองส่วนเชื่อมต่อกันด้วยท่อทองแดง สิ่งที่สำคัญของระบบนี้ต้องทำความสะอาดขดท่อและกรองอากาศเป็นประจำ รวมทั้งตรวจเช็คปริมาณสารทำความเย็นและฉนวนหุ้มท่อ นอกจากนี้ในการติดตั้งถ้ามีระยะห่างกันเกิน 5 เมตร ต้องขยายขนาดท่อดูดสารทำความเย็น (ท่อไอ) ให้ใหญ่ขึ้นและเพิ่มปริมาณสารหล่อลื่นเข้าไปในคอมเพรสเซอร์ และถ้าติดตั้ง



Condensing Unit สูงกว่า Fan Coil Unit ท่อทางดูดต้องทำ TAP เป็นรูปตัวยู หรือตัวเอส เพื่อให้ น้ำมันหล่อลื่นถูกดูดกลับเข้าคอมเพรสเซอร์ได้ มิเช่นนั้นคอมเพรสเซอร์เกิดการไหม้ได้ นอกจากนี้ กรณีสที่ลดความดันอยู่ที่ Condensing Unit ต้องทำการหุ้มฉนวนท่อทองแดงทั้งสองท่อแยกจาก กัน

## 2.5 กฎหมายที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

### 2.5.1 กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2558

ข้อ 10 ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการการสาธารณูปโภค และสาธารณูปการสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

1) ให้ดำเนินการหรือประกอบกิจการได้ในอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร การ วัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือ บั้นหย่าให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

2) ให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละสามสิบของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมทางหลวงแผ่นดินหมายเลข 101 สายกำแพงเพชร - ต่อ เขตเทศบาลเมืองน่านควบคุม ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมเขตทางไม่น้อยกว่า 6 เมตร

การใช้ประโยชน์ที่ดินริมฝั่งแม่น้ำยม ให้มีที่ว่างตามแนวนานริมฝั่งตามสภาพ ธรรมชาติของแม่น้ำยมไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่เป็นการก่อสร้างเพื่อการคมนาคมทางน้ำหรือ การสาธารณูปโภค

2.5.2 กฎกระทรวง ฉบับที่ 55 (พ.ศ. 2543) ออกตามความในพระราชบัญญัติ ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

2.5.2.1 “อาคารพาณิชย์” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์ กรรมหรือบริการธุรกิจ หรืออุตสาหกรรมที่ใช้เครื่องจักรที่มีกำลังการผลิตเทียบได้น้อยกว่า 5 แรงม้า และให้หมายความรวมถึงอาคารอื่นใดที่ก่อสร้างห่างจากถนน หรือทางสาธารณะไม่เกิน 20 เมตร ซึ่งอาจใช้เป็นอาคารเพื่อประโยชน์ในการพาณิชย์กรรมได้

2.5.2.2 “อาคารสาธารณะ” หมายความว่า อาคารที่ใช้เพื่อประโยชน์ในการชุมนุม คนได้โดยทั่วไป เพื่อกิจกรรมทางราชการการเมืองการศึกษา การศาสนา การสังคม การ นันทนาการหรือการพาณิชย์กรรม เช่น โรงมหรสพ หอประชุม โรงแรม โรงพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด สนามกีฬากลางแจ้ง สนามกีฬาในร่ม ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการท่า

อากาศยาน อุโมงค์สะพาน อาคารจอดรถ สถานีรถ ท่าจอดเรือ โป๊ะจอดเรือ สุสาน ฌาปนสถาน ศาลนสสถาน เป็นต้น

2.5.2.3 “อาคารพิเศษ” หมายความว่า อาคารที่ต้องการมาตรฐานความมั่นคง แข็งแรง และความปลอดภัยเป็นพิเศษ เช่น อาคารดังต่อไปนี้

- 1) โรงมหรสพ อัฒจันทร์หอประชุม หอสมุด หอศิลป์พิพิธภัณฑสถาน หรือศาลนสสถาน
- 2) ตู้เรือคานเรือหรือท่าจอดเรือสำหรับเรือขนาดใหญ่เกิน 100 ตันกรอส
- 3) อาคารหรือสิ่งก่อสร้างขึ้นสูงเกิน 15 เมตร หรือสะพาน หรืออาคารหรือโครงหลังคาช่วงหนึ่งเกิน 10 เมตร หรือมีลักษณะโครงสร้างที่อาจก่อให้เกิดภัยอันตรายต่อสาธารณชนได้
- 4) อาคารที่เก็บวัสดุไวไฟ วัสดุระเบิดหรือวัสดุกระจายแพร่พิษ หรือรังสี ตามกฎหมายว่าด้วยการนั้น

2.5.2.4 “อาคารอยู่อาศัยรวม” หมายความว่า อาคารหรือส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่อยู่อาศัยสำหรับหลายครอบครัวโดยแบ่งออกเป็นหน่วยแยกจากกันสำหรับแต่ละครอบครัว

2.5.2.5 “อาคารขนาดใหญ่” หมายความว่า อาคารที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร หรืออาคารที่มีความสูงตั้งแต่ 15.00 เมตรขึ้นไป และมีพื้นที่รวมกันทุกชั้น หรือชั้นหนึ่งชั้นใดในหลังเดียวกันเกิน 1,000 ตารางเมตร แต่ไม่เกิน 2,000 ตารางเมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นลาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

2.5.2.6 “สำนักงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นสำนักงาน หรือที่ทำการ

2.5.2.7 “คลังสินค้า” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่สำหรับเก็บสินค้าหรือสิ่งของเพื่อประโยชน์ทางการค้าหรืออุตสาหกรรม

2.5.2.8 “โรงงาน” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นโรงงานตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน

2.5.2.9 “ภัตตาคาร” หมายความว่า อาคารหรือส่วนหนึ่งของอาคารที่ใช้เป็นที่ขายอาหารหรือเครื่องดื่ม โดยมีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารไว้บริการภายในอาคารหรือภายนอกอาคาร

2.5.2.10 “วัสดุถาวร” หมายความว่า วัสดุซึ่งตามปกติไม่แปลงสภาพได้ง่ายโดยน้ำ ไฟ หรือดินฟ้าอากาศ

2.5.2.11 “วัสดุทนไฟ” หมายความว่า วัสดุก่อสร้างที่ไม่เป็นเชื้อเพลิง

2.5.2.12 “พื้น” หมายความว่า พื้นี่ของอาคารที่บุคคลเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ภายในขอบเขตของคาน หรือตงที่รับพื้น หรือภายในพื้นนั้น หรือภายในขอบเขตของผนังอาคารรวมทั้งเฉลียงหรือระเบียงด้วย

2.5.2.13 “ฝา” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกั้นแบ่งพื้นภายในอาคารให้เป็นห้องๆ

2.5.2.14 “ผนัง” หมายความว่า ส่วนก่อสร้างในด้านตั้งซึ่งกั้นด้านนอก หรือระหว่างหน่วยของอาคารให้เป็นหลังหรือเป็นหน่วยแยกจากกัน

2.5.2.15 “ผนังกันไฟ” หมายความว่า ผนังที่บ่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนาไม่น้อยกว่า 18 เซนติเมตร และไม่มีช่องที่ไฟหรือควันผ่านได้ หรือจะเป็นผนังที่บ่ก่อด้วยวัสดุทนไฟอย่างอื่นที่มีคุณสมบัติในการป้องกันไฟได้ดีไม่น้อยกว่าผนังที่บ่ก่อด้วยอิฐธรรมดาหนา 18 เซนติเมตร ถ้าเป็นผนังคอนกรีตเสริมเหล็กต้องหนาไม่น้อยกว่า 12 เซนติเมตร

2.5.2.16 “อิฐธรรมดา” หมายความว่า ดินที่ทำขึ้นเป็นแท่งและได้เผาให้สุก

2.5.2.17 “หลังคา” หมายความว่า สิ่งปกคลุมส่วนบนของอาคารสำหรับป้องกันแดดและฝน รวมทั้งโครงสร้างหรือสิ่งใดซึ่งประกอบขึ้นเพื่อยึดเหนี่ยวสิ่งปกคลุมนี้ให้มั่นคงแข็งแรง

2.5.2.18 “ดาดฟ้า” หมายความว่า พื้นส่วนบนสุดของอาคารที่ไม่มีหลังคาปกคลุม และบุคคลสามารถขึ้นไปใช้สอยได้

2.5.2.19 “ช่วงบันได” หมายความว่า ระยะตั้งบันไดซึ่งมีขั้นต่อเนื่องกันโดยตลอด

2.5.2.20 “ลูกตั้ง” หมายความว่า ระยะตั้งของขั้นบันได

2.5.2.21 “ลูกนอน” หมายความว่า ระยะราบของขั้นบันได

2.5.2.22 “ความกว้างสุทธิ” หมายความว่า ความกว้างที่วัดจากจุดหนึ่งไปยังอีกจุดหนึ่งโดยปราศจากสิ่งใด ๆ กีดขวาง

2.5.2.23 “ที่ว่าง” หมายความว่า พื้นี่ที่อันปราศจากหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุม ซึ่งพื้นที่ดังกล่าวอาจจัดให้เป็นบ่อน้ำสระว่ายน้ำบ่อพักน้ำเสีย ที่พักรวมมูลฝอย หรือที่จอดรถ ที่อยู่ภายนอกอาคารก็ได้และให้หมายความรวมถึงพื้นที่ของสิ่งก่อสร้างหรืออาคารที่สูงจากระดับพื้นดินไม่เกิน 1.20 เมตร และไม่มีหลังคาหรือสิ่งก่อสร้างปกคลุมเหนือระดับนั้น

**2.5.3 กฎกระทรวง ฉบับที่ 66 (พ.ศ. 2559)** ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

“ทางเดินเชื่อมระหว่างอาคาร” หมายความว่า ทางเดินที่สร้างขึ้นอยู่เหนือระดับพื้นดินเชื่อมระหว่างอาคารโดยไม่มีการใช้ประโยชน์เพื่อการอื่น นอกจากเพื่ออำนวยความสะดวกและความปลอดภัยแก่ผู้ใช้อาคาร

**2.5.4 กฎกระทรวง ฉบับที่ 68 (พ.ศ. 2563)** ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

2.5.4.1 “แนวอาคาร” หมายความว่า แนวผนัง เสา หรือบันไดที่อยู่ด้านนอกสุดของอาคาร ยกเว้นบันไดหนีไฟภายนอกอาคารที่มีลักษณะโปร่ง

2.5.4.2 “ผนังทึบ” หมายความว่า ผนังที่ไม่มีหน้าต่าง ประตูช่องระบายอากาศ หรือช่องแสงและให้หมายความรวมถึงผนังที่ก่อด้วยบล็อกแก้วหนาไม่น้อยกว่า 9 เซนติเมตร โดยบล็อกแก้วต้องอยู่สูงกว่าระดับพื้นของห้องไม่น้อยกว่า 1.80 เมตร ทั้งนี้ ผนังที่ก่อด้วยบล็อกแก้วต้องมีพื้นที่รวมกันไม่เกินร้อยละสิบของพื้นที่ผนังแต่ละชั้นในด้านนั้นๆ

**2.5.5 กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (พ.ศ. 2537)** ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522

2.5.5.1 หมวด 1 แบบและวิธีการเกี่ยวกับการติดตั้งระบบการป้องกันอัคคีภัย

1) ข้อ 2 อาคารดังต่อไปนี้ต้องมีวิธีการเกี่ยวกับการป้องกันอัคคีภัยตามที่กำหนดในกฎกระทรวงนี้

1.1) ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว บ้านแฝด

1.2) อาคารที่ใช้เป็นที่ชุมนุมของประชาชน เช่น โรงแรม หอประชุม โรงแรม สถานพยาบาล สถานศึกษา หอสมุด ตลาด ห้างสรรพสินค้า ศูนย์การค้า สถานบริการท่าอากาศยาน อาคารจอดรถ สถานีขนส่งมวลชน ที่จอดรถ ท่าจอดเรือภัตตาคาร สำนักงาน สถานที่ทำการของราชการโรงงาน และอาคารพาณิชย์ เป็นต้น

1.3) อาคารอยู่อาศัยรวมที่มีตั้งแต่ 4 หน่วยขึ้นไป และหอพัก

1.4) อาคารอื่นนอกจากอาคารตาม (1) (2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 3 ชั้นขึ้นไป

2) ข้อ 3 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางที่ 1 ทำกฎกระทรวงนี้ จำนวนคูหาละ 1 เครื่อง

อาคารอื่นนอกจากอาคารตามวรรคหนึ่ง ต้องติดตั้งเครื่องดับเพลิงแบบมือถืออย่างน้อยอย่างใดอย่างหนึ่งตามชนิดและขนาดที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง สำหรับดับเพลิงที่เกิดจากประเภทของวัสดุที่มีในแต่ละชั้นไว้ 1 เครื่อง ต่อพื้นที่อาคารไม่เกิน 1,000 ตารางเมตร ทุกกระยะไม่เกิน 45 เมตร แต่ไม่น้อยกว่าชั้นละ 1 เครื่อง

การติดตั้งเครื่องดับเพลิงตามวรรคหนึ่งและวรรคสอง ต้องติดตั้งให้ส่วนบนสุดของตัวเครื่องสูงจากระดับพื้นอาคารไม่เกิน 1.50 เมตร ในที่มองเห็นสามารถอ่านคำแนะนำการใช้ได้ และสามารถนำไปใช้งานได้โดยสะดวก และต้องอยู่ในสภาพที่ใช้งานได้ตลอดเวลา

3) ข้อ 4 ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงไม่เกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกคูหา ห้องแถว ตึกแถว บ้านแถว และบ้านแฝด ที่มีความสูงเกิน 2 ชั้น ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ติดตั้งอยู่ภายในอาคารอย่างน้อย 1 เครื่อง ทุกชั้นและทุกคูหา

4) ข้อ 5 อาคารอื่นนอกจากอาคารตามข้อ 3 วรรคหนึ่ง ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ต้องมีระบบสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทุกชั้นด้วย

5) ข้อ 6 ระบบส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ตามข้อ 4 และข้อ 5 อย่างน้อยต้องประกอบด้วย

5.1) อุปกรณ์แจ้งเหตุที่มีทั้งระบบแจ้งเหตุอัตโนมัติและระบบแจ้งเหตุที่ใช้มือเพื่อให้อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ทำงาน

5.2) อุปกรณ์ส่งสัญญาณเตือนเพลิงไหม้ที่สามารถส่งเสียงหรือสัญญาณให้คนที่อยู่ในอาคารได้ยิน หรือทราบอย่างทั่วถึงเพื่อให้หนีไฟ

6) ข้อ 7 อาคารตามข้อ 2 (2) และ (3) ที่มีความสูงตั้งแต่ 2 ชั้น ขึ้นไป และอาคารตามข้อ 2 (4) ที่มีพื้นที่รวมกันทุกชั้นในหลังเดียวกันเกิน 2,000 ตารางเมตร ในแต่ละชั้นต้องมีป้ายบอกชั้นและป้ายบอกทางหนีไฟด้วยตัวอักษรขนาดที่มีความสูงไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร หรือสัญลักษณ์ที่อยู่ในตำแหน่งที่จะมองเห็นได้ชัดเจนตลอดเวลา และต้องมีแสงสว่างจากระบบไฟฟ้าฉุกเฉินเพียงพอที่จะมองเห็นช่องทางหนีไฟได้ชัดเจนขณะเพลิงไหม้

#### 2.5.5.2 หมวด 2 แบบและจำนวนของห้องน้ำและห้องส้วม

1) ข้อ 8 อาคารที่บุคคลอาจเข้าอยู่หรือเข้าใช้สอยได้ ต้องมีห้องน้ำและห้องส้วมไม่น้อยกว่าจำนวนที่กำหนดไว้ในตารางที่ 2 ทำยกกฎกระทรวงนี้

จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง เป็นจำนวนขั้นต่ำที่ต้องจัดให้มี แม้ว่าอาคารนั้นจะมีพื้นที่อาคารหรือจำนวนคนน้อยกว่าที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่งก็ตาม

ถ้าอาคารที่มีพื้นที่ของอาคารหรือจำนวนคนมากเกินไปที่กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ต้องจัดให้มีห้องน้ำและห้องส้วมเพิ่มขึ้นตามอัตราส่วนพื้นที่อาคาร หรือจำนวนคนที่มากเกินไปนั้น ถ้ามีเศษให้คิดเต็มมีอัตรา

ชนิดหรือประเภทของอาคารที่มีได้กำหนดไว้ในตารางตามวรรคหนึ่ง ให้พิจารณาเทียบเคียงลักษณะการใช้สอยของอาคารนั้น โดยถือจำนวนห้องน้ำและห้องส้วมที่กำหนดไว้ในตารางดังกล่าวเป็นหลัก

2) ข้อ 9 ห้องน้ำและห้องส้วมแยกจากกัน หรือรวมอยู่ในห้องเดียวกันก็ได้ โดยมีลักษณะดังต่อไปนี้

- 2.1) สร้างด้วยวัสดุทนทาน และทำความสะอาดง่าย
- 2.2) ระยะดิ่งระหว่างพื้นห้องถึงเพดานยอดฝาทหรือผนังตอนต่ำสุด ต้องไม่ต่ำกว่า 2.00 เมตร
- 2.3) มีช่องระบายอากาศไม่น้อยกว่าร้อยละสิบของพื้นที่ห้องหรือมีพัดลมระบายอากาศได้เพียงพอ
- 2.4) พื้นห้องน้ำและห้องส้วมมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 ใน 100 ส่วน และมีจุดระบายน้ำทิ้งอยู่ในตำแหน่งต่ำสุดบนพื้นห้อง
- 2.5) ในกรณีที่มีท่อระบายอุจจาระให้มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 10 เซนติเมตร และมีความลาดเอียงไม่น้อยกว่า 1 ใน 10 ส่วน
- 2.6) มีท่อระบายก๊าซขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางไม่น้อยกว่า 2.50 เซนติเมตร และมีความสูงอยู่ในระดับที่กั้นเหม็นของก๊าซไม่รบกวนผู้อื่น
- 2.7) ที่ปัสสาวะต้องมีระบบการดักกลิ่นและเป็นแบบใช้น้ำชำระลงสู่ระบบกำจัดสิ่งปฏิกูล
- 2.8) ในกรณีเป็นอาคารที่มีบุคคลเข้าใช้สอยประจำอยู่หลายชั้น การจัดให้มีห้องส้วมและที่ปัสสาวะในชั้นใดให้เป็นไปตามความจำเป็นและเหมาะสม
- 2.9) ในกรณีที่ห้องน้ำและห้องส้วมรวมอยู่ในห้องเดียวกัน ต้องมีขนาดพื้นที่ภายในของห้องไม่น้อยกว่า 1.50 ตารางเมตร แต่ถ้าห้องน้ำและห้องส้วมแยกกัน ต้องมี

ขนาดพื้นที่ภายในของแต่ละห้องไม่น้อยกว่า 0.90 ตารางเมตร และมีความกว้างภายในไม่น้อยกว่า 90 เซนติเมตร

3) ข้อ 10 บ่อเกรอะ บ่อซึม ของส้วมต้องอยู่ห่างจากแม่น้ำ คูคลอง หรือ แหล่งน้ำสาธารณะ ไม่น้อยกว่า 10 เมตร เว้นแต่ส้วมที่มีระบบกำจัดสิ่งปฏิกูลที่ถูกต้องตามหลักการ สาธารณสุขและมีขนาดที่เหมาะสม ทั้งนี้ ตามที่กระทรวงมหาดไทยด้วยความเห็นชอบของ กระทรวงสาธารณสุขประกาศกำหนดในราชกิจจานุเบกษา

ตาราง 2.1 จำนวนห้องน้ำและห้องส้วมของอาคาร

| ชนิดหรือประเภท<br>ของอาคาร                                    | เกณฑ์การกำหนด  | ห้องส้วม            |                    | ห้อง<br>น้ำ | อ่าง<br>ล้างมือ |
|---|--|---------------------|--------------------|-------------|-----------------|
|   |  | ห้องถ่าย<br>อุจจาระ | ที่ถ่าย<br>ปัสสาวะ |             |                 |
| โรงงานตามกฎหมาย<br>ว่า ด้วยโรงงาน                             | (1) ต่อจำนวนคนงานชาย<br>ไม่เกิน 15 คน  | 1                   | 1                  | 1           | 1               |
|   | (2) ต่อจำนวนคนงานหญิง<br>ไม่เกิน 15 คน   | 2                   | -                  | 1           | 1               |
| โรงแรมตามกฎหมาย<br>ว่า ด้วยโรงแรม และ<br>บ้านเช่า พักชั่วคราว | ต่อห้องพัก 1 ห้องพัก   | 1                   | -                  | 1           | 1               |
| สำนักงาน  | ต่อพื้นที่อาคาร 300 ตาราง<br>เมตร  |                     |                    |             |                 |
|   | (1) สำหรับผู้ชาย   | 1                   | 2                  | -           | 1               |
| ภัตตาคาร  | (2) สำหรับผู้หญิง  | 3                   | -                  | -           | 1               |
|   | ต่อพื้นที่อาคารที่ใช้ตั้งโต๊ะ  |                     |                    |             |                 |
| ร้านจำหน่ายอาหาร<br>หรือ เครื่องดื่ม                          | อาหารมากกว่า 105 ตาราง<br>เมตร แต่ไม่เกิน 150 ตาราง<br>เมตร หรือจำนวนที่นั่ง<br>ตั้งแต่ 71 ที่นั่งขึ้นไป แต่ไม่<br>เกิน 100 ที่นั่ง ทั้งนี้ ให้ถือ<br>จำนวนที่มากกว่าเป็น<br>เกณฑ์ |                     |                    |             |                 |

ตาราง 2.1 (ต่อ)

| ชนิดหรือประเภท<br>ของอาคาร | เกณฑ์การกำหนด   | ห้องส้วม            |                    | ห้อง<br>น้ำ | อ่าง<br>ล้างมือ |
|----------------------------|---|---------------------|--------------------|-------------|-----------------|
|                            |   | ห้องถ่าย<br>อุจจาระ | ที่ถ่าย<br>ปัสสาวะ |             |                 |
|                            | (1) สำหรับผู้ชาย  | 3                   | 3                  | -           | 3               |
|                            | (2) สำหรับผู้หญิง   | 6                   | -                  | -           | 3               |
|                            | ส่วนที่เกิน ให้เพิ่มอย่างละ<br>1 ที่ สำหรับผู้ชาย และ<br>อย่างละ 1 ที่ สำหรับผู้หญิง<br>ต่อพื้นที่อาคารที่ใช้ตั้งโต๊ะ<br>อาหารทุก 150 ตารางเมตร<br>หรือจำนวนที่นั่งทุก 100 ที่<br>นั่ง ทั้งนี้ ให้ถือจำนวนที่<br>มากกว่าเป็นเกณฑ์ |                     |                    |             |                 |

ที่มา : กฎกระทรวง ฉบับที่ 39 (2537)

2.5.6 กฎกระทรวง ฉบับที่ 7 (พ.ศ. 2517) ออกตามความในพระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พ.ศ. 2479

2.5.6.1 ข้อ 2 ให้กำหนดประเภทของอาคารซึ่งต้องมีที่จอดรถยนต์ ที่กัลบรยนต์ และทางเข้าออกรถยนต์ไว้ ดังต่อไปนี้

- 1) โรงมหรสพที่มีพื้นที่สำหรับจัดที่นั่งสำหรับคนดูตั้งแต่ 500 ที่ขึ้นไป
- 2) โรงแรมที่มีพื้นที่ห้องโถงหรือพื้นที่ที่ใช้เพื่อกิจการพาณิชยกรรมในหลังเดียวกันหรือหลายหลังรวมกันตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- 3) อาคารชุดที่มีพื้นที่แต่ละครอบครัวตั้งแต่ 60 ตารางเมตรขึ้นไป
- 4) ภัตตาคารที่มีพื้นที่สำหรับตั้งโต๊ะอาหารตั้งแต่ 150 ตารางเมตรขึ้นไป
- 5) ห้างสรรพสินค้าที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- 6) สำนักงานที่มีพื้นที่ตั้งแต่ 300 ตารางเมตรขึ้นไป
- 7) อาคารขนาดใหญ่



8) ห้องโถงของภัตตาคารตาม 4) หรืออาคารขนาดใหญ่ตาม 7) 3 ในกรณีที่มีโรงแรมตาม 2) หรือโรงแรมที่มีลักษณะเป็นอาคารขนาดใหญ่ตาม 7) ตั้งอยู่ในพื้นที่ที่ตามสภาพธรรมชาติไม่สามารถนำรถยนต์เข้าไปใช้ได้ ไม่จัดให้มีที่จอดรถยนต์ ที่กัลดับรถยนต์ และทางเข้าออกของรถยนต์ก็ได้

#### 2.5.6.2 ข้อ 3 จำนวนที่จอดรถยนต์ ต้องจัดให้มีตามกำหนดดังต่อไปนี้

ในเขตเทศบาลทุกแห่งหรือในเขตท้องที่ที่ได้มีพระราชกฤษฎีกาให้ใช้พระราชบัญญัติควบคุมการก่อสร้างอาคาร พุทธศักราช 2479 ใช้บังคับ

1) โรงแรมหรือที่พัก ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อจำนวนที่นั่งสำหรับคนดู 40 ที่พิเศษของ 40 ที่ให้คิดเป็น 40 ที่

2) โรงแรม ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ห้องโถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 30 ตารางเมตร และไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ที่ใช้เพื่อกิจการพาณิชย์กรรม 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

3) อาคารชุด ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 2 ครอบครัวยุติพิเศษของ 2 ครอบครัวยุติให้คิดเป็น 2 ครอบครัวยุติ

4) ภัตตาคาร ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ตั้งโต๊ะอาหาร 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

5) ห้างสรรพสินค้า ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 40 ตารางเมตร เศษของ 40 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 40 ตารางเมตร

6) สำนักงาน ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ 120 ตารางเมตร เศษของ 120 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 120 ตารางเมตร

7) ห้องโถงของภัตตาคารหรืออาคารขนาดใหญ่ตามข้อ 2(8) ให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่ห้องโถง 30 ตารางเมตร เศษของ 30 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 30 ตารางเมตร

8) อาคารขนาดใหญ่ ให้มีที่จอดรถยนต์ตามจำนวนที่กำหนดของแต่ละประเภทของอาคารที่ใช้เป็นที่ประกอบกิจการในอาคารขนาดใหญ่นั้นร่วมกัน หรือให้มีที่จอดรถยนต์ไม่น้อยกว่า 1 คันต่อพื้นที่อาคาร 240 ตารางเมตร เศษของ 240 ตารางเมตร ให้คิดเป็น 240 ตารางเมตร ทั้งนี้ ให้ถือที่จอดรถยนต์จำนวนที่มากกว่าเป็นเกณฑ์

อาคารขนาดใหญ่ที่มีลักษณะเป็นตึกแถว สูงไม่เกินสี่ชั้นต้องมีที่จอดรถยนต์อยู่ภายนอกอาคาร หรืออยู่ในห้องใต้ดินของอาคารไม่น้อยกว่า 1 คันต่อ 2 ห้อง

## 2.6 การศึกษาอาคารตัวอย่างหรือกรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องกับโครงการ

2.6.1 อุดมคติ บรวิวিং อะคาเดมี่ (Udomkati Brewing Academy) ตั้งอยู่ที่จังหวัด ฉะเชิงเทรา เป็นโรงเรียนสอนต้มเบียร์ระบบเปิดที่ถูกกฎหมายแห่งแรกในประเทศไทย เพื่อส่งเสริมอุตสาหกรรมเบียร์ให้เติบโตได้อย่างถูกต้อง มีระบบ ได้มาตรฐานสากล



ภาพ 2.1 บริเวณพื้นที่การสอน

ที่มา : <https://www.facebook.com/UdomkatiBrewing>

เป้าหมายของ อุดมคติ บรวิวিং อะคาเดมี่ (Udomkati Brewing Academy) อยากให้ทุกคนได้เริ่มต้นการทำเบียร์อย่างถูกต้อง ทำอย่างเป็นระบบ เป็นการเรียนรู้แบบ “มือเปื้อน” ลงไปสัมผัสจริง เรียนรู้และเข้าใจในภาพรวมของการทำเบียร์อย่างครบวงจร เพื่อให้วงล้อของอุตสาหกรรม “คราฟต์เบียร์” ให้เติบโตอย่างยั่งยืนต่อไปในอนาคต ทั้งผู้บริโภคและผู้ผลิตมีความเข้าใจซึ่งกันและกัน รวมถึงเป็นการกระจายรายได้ กระจายอาชีพ ให้กับแหล่งชุมชน



ภาพ 2.2 บรรยากาศการสอนทฤษฎี

ที่มา : <https://www.facebook.com/UdomkatiBrewing>

ลักษณะอาคารเป็นอาคารโครงสร้างเหล็ก 2 ชั้น โดยชั้นที่ 1 เป็นพื้นที่การสอนทำเบียร์ตั้งแต่ขั้นตอนแรกจนถึงขั้นตอนสุดท้าย มีความสูงระดับพื้นถึงฝ้าประมาณ 4 เมตร มีการจัดวางอุปกรณ์ในการทำเบียร์ต่างๆ เช่น หม้อต้ม เป็นต้น ส่วนของชั้นที่ 2 เป็นพื้นที่การสอนทฤษฎีการทำเบียร์ก่อนที่เริ่มสอนการทำเบียร์จริง

#### 2.6.1.1 จุดเด่นของโครงการ

- 1) หลักสูตรของการสอนต้มเบียร์ที่ได้มาตรฐาน
- 2) การจัดพื้นที่การสอนอย่างเป็นระบบ

#### 2.6.1.2 จุดด้อยของโครงการ

1) ลักษณะของอาคารไม่มีความโดดเด่น เนื่องจากการออกแบบเน้นการใช้งาน

#### 2.6.1.3 ส่วนที่น่าสนใจและนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ

- 1) หลักสูตรของการสอนต้มเบียร์ที่ได้มาตรฐาน
- 2) การจัดพื้นที่การสอนอย่างเป็นระบบ



ภาพ 2.3 บรรยากาศการสอนทำเบียร์จริง

ที่มา : <https://www.facebook.com/UdomkatiBrewing>

2.6.2 Maisel's Bier-Erlebnis-Welt พิพิธภัณฑ์โรงเบียร์ในประเทศเยอรมนี ที่มีเอกลักษณ์และคุณค่าทางประวัติศาสตร์ พื้นที่เวิร์กช็อปโรงเบียร์ที่เป็นนวัตกรรมใหม่ ผสมผสานวัฒนธรรมเบียร์แบบ Franconian เข้ากับเทคโนโลยีล่าสุดบนพื้นที่กว่า 4,500 ตารางเมตร



ภาพ 2.4 บริเวณหน้าทางเข้า Maisel's Bier-Erlebnis-Welt

ที่มา : <https://www.maisel.com>

บรรยากาศภายในพิพิธภัณฑ์โรงเบียร์ ทุกอย่างดูราวกับว่าผู้ผลิตเบียร์และคนงานเพิ่งออกไปเพื่อพักรับประทานอาหารกลางวัน เครื่องต้มเบียร์ทองแดงที่ดูเหมือนเพิ่งถูกนำมาใช้ในการต้มเบียร์



ภาพ 2.5 พื้นที่ส่วนพิพิธภัณฑ์ Maisel's Bier-Erlebnis-Welt

ที่มา : <https://www.maisel.com>

พื้นที่เรียนรู้เกี่ยวกับวิธีการต้มเบียร์จากอดีตสู่ปัจจุบัน ในตอนท้ายของการเยี่ยมชม เดินผ่านพื้นที่ทำงานของโรงเบียร์ขนาด 25 เฮกโตลิตร สามารถชมการผลิตเบียร์ในขณะที่เขากำลังผลิตเบียร์ได้

ลักษณะอาคารเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก แบ่งเป็นพื้นที่พิพิธภัณฑ์ โรงเบียร์เก่า โรงต้มเบียร์ปัจจุบัน พื้นที่สำหรับจัดกิจกรรมเกี่ยวกับเบียร์ ร้านอาหารผลิตภัณฑ์ ร้านอาหาร และบาร์ โดยพื้นที่ของโรงต้มเบียร์มีการออกแบบพื้นที่ให้ผู้เยี่ยมชมสามารถเดินผ่านและดูขั้นตอนต่างๆ ของการผลิตได้

#### 2.6.2.1 จุดเด่นของโครงการ

- 1) พื้นที่ศึกษาการผลิตตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 2) พื้นที่การผลิตจริงที่สามารถให้ผู้เยี่ยมชมเข้าถึงได้

#### 2.6.2.2 จุดด้อยของโครงการ

- 1) การจัดพื้นที่เยี่ยมชมที่ค่อนข้างเล็ก เนื่องจากเป็นอาคารเก่าที่เดิมใช้เป็นโรงเบียร์

#### 2.6.2.3 ส่วนที่น่าสนใจและนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ

- 1) พื้นที่ศึกษาการผลิตตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน
- 2) พื้นที่การผลิตจริงที่สามารถให้ผู้เยี่ยมชมเข้าถึงได้



ภาพ 2.6 บริเวณพื้นที่การผลิตเบียร์ของ Maisel's Bier-Erlebnis-Welt

ที่มา : <https://www.maisel.com>

2.6.3 Suntory's Hakushu Brewery โรงเหล้าฮาคูซุของซันโตรี โรงเหล้าตั้งอยู่กลางธรรมชาติ จัดแสดงกระบวนการการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนแรกสู่กระบวนการกลั่นทำให้น้ำใส

กลายเป็นสีเหลือง ในแต่ละขั้นตอนปัจจัยที่ต่างกัน โดยสิ่งที่สำคัญที่สุดคือน้ำ โรงกลั่นฮาคุชูใช้น้ำแร่ธรรมชาติ จึงทำให้มีเอกลักษณ์



ภาพ 2.7 บริเวณทางเข้าโรงเหล้าฮาคุชูของซันโตรี

ที่มา : <https://www.suntory.com>

ธรรมชาติเป็นส่วนสำคัญของกระบวนการผลิต ดังนั้นจึงทำให้สามารถชมธรรมชาติรอบๆ ได้ และยังเป็นอีกหนึ่งจุดเด่นสำคัญของการเยี่ยมชมโรงกลั่น



ภาพ 2.8 บริเวณโรงกลั่นของโรงเหล้าฮาคุชูของซันโตรี

ที่มา : <https://www.suntory.com>

ลักษณะอาคารเป็นอาคารโครงสร้างคอนกรีตและโครงสร้างเหล็ก แบ่งเป็นพื้นที่ 2 ส่วน คือ ส่วนอาคารโครงสร้างคอนกรีต เป็นพื้นที่จัดแสดงต่างๆ เกี่ยวกับโรงเหล้าสา쿠ซุของซันโตรี และส่วนอาคารโครงสร้างเหล็ก ใช้เป็นโรงกลั่น เป็นพื้นที่โรงกลั่นของโรงเหล้าสาคุซุของซันโตรี โดยมีความสูงประมาณ 5-6 เมตร ไว้สำหรับหอกลิ่นสุรา

#### 2.6.2.1 จุดเด่นของโครงการ

- 1) พื้นที่ศึกษาการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย
- 2) พื้นที่โรงกลั่นที่ตั้งอยู่กลางธรรมชาติ

#### 2.6.2.2 จุดด้อยของโครงการ

1) ลักษณะของอาคารไม่มีความโดดเด่น เนื่องจากอาคารจัดแสดงมีความเรียบง่ายเกินไป และอาคารโรงกลั่นออกแบบที่เน้นการใช้งาน

#### 2.6.2.3 ส่วนที่น่าสนใจและนำมาประยุกต์ใช้ในโครงการ

- 1) พื้นที่ศึกษาการผลิตตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย
- 2) พื้นที่โรงกลั่นที่ตั้งอยู่กลางธรรมชาติ



ภาพ 2.9 บรรยากาศการเยี่ยมชมโรงเหล้าสาคุซุของซันโตรี

ที่มา : <https://www.suntory.com>

## บทที่ 3

### การศึกษาความเป็นไปได้ของโครงการ

#### 3.1 การศึกษาความเป็นไปได้ของนโยบายและแผน

3.1.1 ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ. 2561-2580 ประเด็นยุทธศาสตร์ชาติด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

การเกษตรสร้างมูลค่า ประเทศไทยเป็นหนึ่งในผู้เล่นสำคัญด้านการผลิตและการค้าสินค้า เกษตรในเวทีโลกด้วยพื้นฐานทางพืชเกษตรเขตร้อน และมีข้อได้เปรียบด้านความหลากหลายทางชีวภาพ ที่สามารถพัฒนาต่อยอดโครงสร้างธุรกิจการเกษตรด้วยการสร้างมูลค่าเพิ่ม เน้นเกษตรคุณภาพสูงและขับเคลื่อน การเกษตรด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม ที่ให้ความสำคัญกับการเพิ่มผลผลิตภาพการผลิตทั้งเชิงปริมาณและมูลค่า และความหลากหลายของสินค้าเกษตร เพื่อรักษาฐานรายได้เดิมและสร้างฐานอนาคตใหม่ที่สร้างรายได้สูง ทั้งเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น เกษตรปลอดภัย เกษตรชีวภาพ เกษตรแปรรูป และเกษตรอัจฉริยะ เพื่อให้เกษตรกรมีรายได้สูงขึ้น

3.1.1.1 เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น ส่งเสริมการนำอัตลักษณ์พื้นถิ่นและภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทย มาเป็นผลิตภัณฑ์การเกษตร รวมทั้งสินค้าที่ได้รับการรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ โดยส่งเสริมการ นำอัตลักษณ์พื้นถิ่นและภูมิปัญญาท้องถิ่นของไทยมาใช้ในการผลิตสินค้าและผลิตภัณฑ์การเกษตรที่มีมูลค่าเพิ่มสูง เป็นสินค้าเกษตรชนิดใหม่ ให้รองรับความต้องการของตลาดยุคใหม่ เพื่อส่งเสริมเศรษฐกิจของท้องถิ่น และสร้างจุดเด่น ความแตกต่างของสินค้าเกษตรไทยในตลาดโลกเพื่อตอบสนองความต้องการของผู้บริโภคที่แตกต่างกัน ในประเทศต่างๆ ได้พร้อมทั้งส่งเสริมการประยุกต์ใช้ภูมิปัญญาและเทคโนโลยีในการพัฒนากระบวนการผลิต และบรรจุภัณฑ์ เพื่อให้มีสินค้าอัตลักษณ์พื้นถิ่นออกสู่ตลาดสม่ำเสมอ รวมถึงสินค้าเกษตรนอกฤดูคุณภาพ การพัฒนาคุณภาพผลิตภัณฑ์เกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่นให้ได้รับการรับรองมาตรฐานทั้งระดับในประเทศและต่างประเทศ การส่งเสริมการขึ้นทะเบียนรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ การส่งเสริมการสร้างแบรนด์สินค้าของเกษตรอัตลักษณ์พื้นถิ่น และการสร้างความต้องการของสินค้าด้วยการสร้างเรื่องราวของสินค้าให้เป็นที่รู้จัก และยอมรับในคุณภาพทั้งในประเทศและต่างประเทศ รวมทั้งการผลักดันการ



ส่งออกสินค้าเกษตรอัตลักษณ์ไทย และสินค้าที่ได้รับการรับรองสิ่งบ่งชี้ทางภูมิศาสตร์ และพืชผลเกษตรและผลไม้เขตร้อนอื่นๆ สู่อุตสาหกรรม

3.1.1.2 เกษตรปลอดภัย สร้างความตระหนักแก่ผู้ผลิตและผู้บริโภคทั่วโลกในเรื่องความสำคัญ ของมาตรฐานระบบการจัดการความปลอดภัยของอาหาร ใจและวางกรอบให้เกษตรกร และผู้ผลิตทำการผลิต สินค้าที่สอดคล้องกับมาตรฐาน และเข้าสู่ระบบมาตรฐานการจัดการคุณภาพทางการเกษตรที่ได้รับการรับรอง จากสถาบันที่มีความน่าเชื่อถือ พร้อมทั้งให้ความรู้เกษตรกรด้านกระบวนการผลิตตามมาตรฐานสากลเพื่อมุ่งสู่ การเลิกใช้สารเคมีในภาคเกษตร การเพิ่มพื้นที่และปริมาณการผลิตเกษตรอินทรีย์ในระยะต่อไป โดยส่งเสริม การถ่ายทอดองค์ความรู้แก่เกษตรกรในการทำเกษตรปลอดภัย และเปลี่ยนผ่านไปสู่การทำเกษตรอินทรีย์ ตลอดจนสนับสนุนกลไกทางการตลาดแก่เกษตรกรที่ต้องการทำการเกษตรอินทรีย์ การพัฒนาระบบการตรวจ รับรองคุณภาพและมาตรฐานสินค้าเกษตรอินทรีย์ของไทย รวมถึงระบบตรวจสอบย้อนกลับสำหรับการตรวจสอบ ที่มาของสินค้าในทุกขั้นตอนให้เป็นไปตามมาตรฐานอันเป็นที่ยอมรับของตลาดทั้งในประเทศและต่างประเทศ

3.1.1.3 เกษตรชีวภาพ ส่งเสริมการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทย ในการสร้างมูลค่าเพิ่มของภาคการผลิต และนำไปสู่การผลิตและพัฒนาผลิตภัณฑ์มูลค่าสูงจากฐานเกษตรกรรม และฐานทรัพยากรชีวภาพ และสร้างความมั่นคงของประเทศทั้งด้านอาหารและสุขภาพ โดยเฉพาะพืชสมุนไพร ที่ประเทศไทยมีศักยภาพในการผลิตและส่งออกผลิตภัณฑ์จากสมุนไพรในระดับภูมิภาคและระดับโลก โดยการส่งเสริมการทำเกษตรกรรมแบบยั่งยืน รวมถึงการส่งเสริมการปลูกสมุนไพรเป็นพืชเศรษฐกิจตามสภาพแวดล้อมในพื้นที่ เพื่อการผลิตและแปรรูปสำหรับอุตสาหกรรมการแพทย์การสร้างเสริมสุขภาพ และพัฒนาต่อยอดสู่อุตสาหกรรมอื่นๆ โดยคำนึงถึงปริมาณ และคุณภาพมาตรฐานตามความต้องการของตลาด ทั้งในประเทศและต่างประเทศ และการส่งเสริมการวิจัย พัฒนา และประยุกต์ใช้นวัตกรรมจากภูมิปัญญาท้องถิ่น เทคโนโลยีสะอาด เทคโนโลยีวัสดุ และนาโนเทคโนโลยี เพื่อการเกษตรและการแปรรูปสินค้าจากความหลากหลาย ทางชีวภาพ รวมทั้งผลิตภัณฑ์จากสมุนไพร โดยสร้างความร่วมมือที่ใกล้ชิดระหว่างภาครัฐ เอกชน และชุมชน ที่มีองค์ความรู้ ภูมิปัญญาดั้งเดิม พัฒนาต่อยอดและแลกเปลี่ยนเรียนรู้ พร้อมทั้งส่งเสริมให้มีการนำวัตถุดิบ เหลือทิ้งทางการเกษตรมาใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมและพลังงานที่เกี่ยวข้องกับชีวภาพได้อย่างมีประสิทธิภาพ

3.1.1.4 เกษตรแปรรูป ปรับใช้เทคโนโลยีและนวัตกรรมที่ทันสมัยอยู่ตลอดเวลา รวมทั้ง นวัตกรรมจากภูมิปัญญาในการแปรรูป สร้างความแตกต่าง และเพิ่มมูลค่าในผลิตภัณฑ์

และสินค้าเกษตร รวมทั้งส่งเสริมผลิตภัณฑ์เกษตรคุณภาพสูงของไทยสู่ตลาดภายในประเทศและต่างประเทศ โดยส่งเสริมการแปรรูปสินค้าเกษตรขั้นสูงที่มีคุณค่าเฉพาะ สอดคล้องกับความต้องการของตลาดที่มีความหลากหลาย ด้วยการต่อยอดผลงานจากสถาบันวิจัยสู่การผลิตเชิงพาณิชย์ การส่งเสริมให้นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมใหม่ๆ มาพัฒนาต่อยอด สินค้าเกษตรขั้นต้นให้เป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ที่มีมูลค่าสูง การส่งเสริมการใช้วัตถุดิบและผลิตผลทางการเกษตรเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ใหม่ รวมทั้งการสนับสนุนการนำเทคโนโลยี นวัตกรรมสมัยใหม่มาใช้ในการสร้างสรรค์บรรจุภัณฑ์อัจฉริยะ เพื่อป้องกันการปลอมปน การควบคุมคุณภาพและความปลอดภัย การติดตามผลิตภัณฑ์ ในระหว่างการขนส่ง รวมถึงยืดอายุของอาหารและสินค้าเกษตรในบรรจุภัณฑ์ ซึ่งช่วยเพิ่มมูลค่าทางการตลาด ให้แก่สินค้า พร้อมทั้งส่งเสริมการสร้างแบรนด์ และขยายช่องทางทางการตลาดด้วยระบบเทคโนโลยีสารสนเทศ รวมทั้งให้ความสำคัญในการสร้างเครื่องหมายการค้า และปกป้องสิทธิในทรัพย์สินทางปัญญา

3.1.1.5 เกษตรอัจฉริยะ นำเทคโนโลยีและนวัตกรรมมาประยุกต์ใช้ในการพัฒนาเป็นฟาร์ม อัจฉริยะ เพื่อเพิ่มผลผลิตการเกษตรในเชิงมูลค่าและปริมาณต่อพื้นที่สูงสุด และเตรียมพร้อมรองรับผลกระทบ จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีการคำนึงถึงการให้ทรัพยากรอย่างยั่งยืนและเป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ตลอดจนสร้างสมดุลเกษตรอาหารและเกษตรพลังงาน โดยสร้างและนำเทคโนโลยี นวัตกรรม และวิทยาการ สมัยใหม่มาใช้ในการเกษตร ใช้เทคโนโลยีเกษตรด้านความแม่นยำเทคโนโลยีการผลิตพืชในโรงเรือนเพาะปลูก ด้วยการใช้ระบบอัตโนมัติและเซ็นเซอร์อัจฉริยะ ติดตามการเปลี่ยนแปลง ทั้งความชื้นแสง และอุณหภูมิภายในฟาร์ม เพื่อให้ได้ผลผลิตตรงตามความต้องการ คุณภาพคงที่ และสามารถวางแผนระบบการตลาดดีขึ้น รวมทั้ง เทคโนโลยีการช่วยบันทึกข้อมูลสำคัญ และติดตามการบริหารจัดการภายในโรงเรือนและฟาร์ม การปรับเปลี่ยน การทำเกษตรกรรมให้เหมาะสมกับศักยภาพพื้นที่ ด้วยเทคโนโลยีและนวัตกรรม รวมทั้งส่งเสริมการถ่ายทอด ความรู้แก่เกษตรกรให้เข้าถึงและใช้ประโยชน์จากเทคโนโลยี และนวัตกรรมทางการเกษตร การจัดการภาคเกษตร ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม ระบบการผลิตทางการเกษตรให้ปลอดภัยเหลือใช้ ตลอดจนพัฒนาระบบประกันภัย ทางการเกษตรที่ยั่งยืน เพื่อสนับสนุนและจูงใจให้เกษตรกรใช้เครื่องมือดังกล่าวบริหารจัดการความเสี่ยงในการทำเกษตรกรรม รวมถึงการส่งเสริมการวิจัย และพัฒนาพันธุ์พืชพันธุ์สัตว์ บัณฑิตการผลิต เทคโนโลยีการเกษตรใหม่ๆ และการใช้วิทยาการด้านเทคโนโลยีชีวภาพ พันธุวิศวกรรม ตลอดจนพัฒนาเทคโนโลยีทางการเกษตรที่สามารถนำมาใช้ประโยชน์ทั้งในเรื่องการปรับสภาพดิน การตรวจจับสารเคมีตกค้าง การตรวจวินิจฉัยและรักษาโรคสัตว์ และการพัฒนาบรรจุภัณฑ์ เพื่อเพิ่ม

ปริมาณผลผลิต เพิ่มมูลค่าผลิตภัณฑ์และคุณค่าทางโภชนาการ ลดการใช้ สารเคมีในการเกษตร รวมทั้งยืดอายุการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาเพื่อยืดระยะเวลาการจำหน่ายผลผลิต และการส่งออก พร้อมทั้งการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตด้วยเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตรสำหรับระบบฟาร์ม อัจฉริยะในประเทศ โดยยกระดับเทคโนโลยีการผลิตและเครื่องจักรกลการเกษตรให้สูงขึ้นด้วยการวิจัยและพัฒนา การสร้างและกำหนดคุณภาพมาตรฐานของสินค้าเครื่องจักรกลและอุปกรณ์การเกษตร รวมทั้งการส่งเสริม การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ การประยุกต์ใช้ข้อมูลจากดาวเทียม และเชื่อมโยง ฐานข้อมูลจากการประยุกต์ใช้ระหว่างหน่วยงานต่าง ๆ เพื่อพัฒนาการบริหารจัดการความเสี่ยงอย่างยั่งยืนให้กับ ภาคเกษตร การสร้างฐานข้อมูลการเพาะปลูกระดับประเทศ การจัดการด้านชลประทาน ทะเล และชายฝั่ง รวมทั้งการติดตามการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ

### 3.1.2 แผนพัฒนาและยกระดับคุณภาพมาตรฐานสุรากลั่นชุมชน

ด้วยรัฐบาลมีนโยบายส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนควบคู่กับการพัฒนาและยกระดับคุณภาพ มาตรฐานสุรา ชุมชน เพื่อสร้างความมั่นใจและคุ้มครองสุขภาพของผู้บริโภค เนื่องจาก การบริโภคสุราที่ไม่ได้มาตรฐาน กระบวนการผลิตไม่มีคุณภาพ อาจมีสารปนเปื้อนหรือสารตกค้างที่เป็นอันตราย และส่งผลเสียต่อสุขภาพ ของผู้บริโภคมากกว่าสุราที่จำหน่ายโดยทั่วไป

สำนักงานสรรพสามิต เป็นหน่วยงานที่มีภารกิจในการจัดเก็บภาษีจากสินค้าและบริการหลายประเภท โดยเฉพาะสุราชุมชนที่จะต้องมีการควบคุมดูแลสถานที่ทำสุรา กระบวนการผลิต การชำระภาษี อย่างเข้มงวด โดยเฉพาะกระบวนการผลิตน้ำสุราต้องได้มาตรฐานมีคุณภาพ และเป็นที่ยอมรับของผู้บริโภคเนื่องจากเป็นสินค้าที่บริโภคแล้วจะเป็นผลเสียต่อสุขภาพ ถ้า กระบวนการผลิตไม่ได้มาตรฐานและไม่มีคุณภาพอาจมีโทษภัยอันตรายถึงกับทำลายประสาทตา และทำให้ประสาทตาเสื่อมได้ ดังนั้นเพื่อให้กระบวนการผลิต น้ำสุรามีคุณภาพได้มาตรฐานเป็นไปตามนโยบายของรัฐบาล นโยบายของกรม สรรพสามิตและเพื่อให้การ จัดเก็บภาษีสุราชุมชน เป็นไปตามเป้าหมายสอดคล้องกับยุทธศาสตร์กรมสรรพสามิต ให้หน่วยงานให้ความรู้แก่ผู้ผลิตสุรา กลั่นชุมชนและผู้ได้รับอนุญาตขายสุราราบถึงมาตรการบังคับใช้กฎหมายในการทำ และขายสุรากลั่นชุมชน

### 3.1.3 แผนวิสาหกิจองค์การสุรา กรมสรรพสามิต ประจำปีงบประมาณ 2565

องค์การสุรา กรมสรรพสามิต มีกระบวนการวางแผนยุทธศาสตร์ตามแนวทางระบบ การประเมินผลการดำเนินงานรัฐวิสาหกิจ State Enterprise Assessment Model (SE-AM) โดยสาระสำคัญของแผนวิสาหกิจองค์การสุราฯ ประจำปีงบประมาณ 2565-2569 ประกอบด้วย

วิสัยทัศน์ พันธกิจ ค่านิยม ตำแหน่งทางยุทธศาสตร์ วัตถุประสงค์เชิงยุทธศาสตร์ เป้าประสงค์ ยุทธศาสตร์ กลยุทธ์ และการเปลี่ยนแปลง ยุทธศาสตร์ไปสู่การปฏิบัติ แผนวิสาหกิจองค์การสุราช ประจำปีงบประมาณ 2565-2569 ฉบับนี้มุ่งเน้นการสร้าง สภาพแวดล้อมที่เอื้อให้เกิดการสร้างสรรคนวัตกรรมในเชิงผลิตภัณฑ์และกระบวนการ ตลอดจนตอบสนอง ต่อนโยบายความต้องการ และความคาดหวังของลูกค้าและผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย และเพื่อเป็นแนวทางใน การกำกับดูแลการดำเนินงานของคณะกรรมการบริหารกิจการองค์การสุราช ผู้บริหารระดับสูง พนักงาน และผู้ที่เกี่ยวข้องต่างๆ ได้ใช้ประโยชน์ในแต่ละระดับที่เกี่ยวข้องอย่างครบถ้วนถูกต้องทุกทิศทาง

### 3.2 การศึกษาความเป็นไปได้ทางสังคม (ผู้ใช้โครงการ)

#### 3.2.1 กรมสรรพสามิต 2565

จำนวนใบอนุญาตทุกประเภททั่วประเทศ แยกตามพื้นที่ ปี พ.ศ.2565 ทั้งประเทศรวม 1,982 แห่ง แบ่งเป็น จำนวนใบอนุญาตโรงกลั่นสุรา 1,787 แห่ง โรงสุราแช่ 195 แห่ง จังหวัดที่มีจำนวนมาก 3 ลำดับแรกของแต่ละภูมิภาคมีดังนี้

ตาราง 3.1 จำนวนใบอนุญาตทั่วประเทศ

| จังหวัด                      | จำนวนใบอนุญาต |
|------------------------------|---------------|
| <b>ภาคกลาง</b>               |               |
| กาญจนบุรี                    | 27            |
| จันทบุรี                     | 26            |
| ฉะเชิงเทรา                   | 26            |
| <b>ภาคเหนือ</b>              |               |
| แพร่                         | 209           |
| เชียงราย                     | 190           |
| ลำปาง                        | 188           |
| <b>ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ</b> |               |
| นครราชสีมา                   | 46            |
| อุบลราชธานี                  | 17            |
| สุรินทร์                     | 15            |

ตาราง 3.1 (ต่อ)

| จังหวัด       | จำนวนใบอนุญาต |
|---------------|---------------|
| ภาคใต้        |               |
| สงขลา         | 72            |
| นครศรีธรรมราช | 63            |
| พัทลุง        | 45            |

ที่มา : กรมสรรพสามิต (2565)

จังหวัดที่มีจำนวนมากที่สุดในประเทศ คือ ภาคเหนือ โดยจังหวัดที่มีจำนวนมากที่สุด คือ จังหวัดแพร่ 209 แห่ง รองลงมา คือ จังหวัดเชียงราย 190 แห่ง

### 3.3 การศึกษาความเป็นไปได้ทางกฎหมาย

#### 3.3.1 กฎกระทรวง ให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2558

ข้อ 10 ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม ให้ใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อเกษตรกรรม หรือเกี่ยวข้องกับเกษตรกรรม สถาบันการศึกษา สถาบันศาสนา สถาบันราชการการสาธารณูปโภค และสาธารณูปการสำหรับการใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการอื่นให้เป็นไปตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

1) ให้ดำเนินการหรือประกอบกิจการได้ในอาคารที่มีความสูงไม่เกิน 10 เมตร การวัดความสูงของอาคารให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงพื้นดาดฟ้า สำหรับอาคารทรงจั่วหรือปั้นหยาให้วัดจากระดับพื้นดินที่ก่อสร้างถึงยอดผนังของชั้นสูงสุด

2) ให้มีที่ว่างไม่น้อยกว่าร้อยละสามสิบของแปลงที่ดินที่ยื่นขออนุญาต

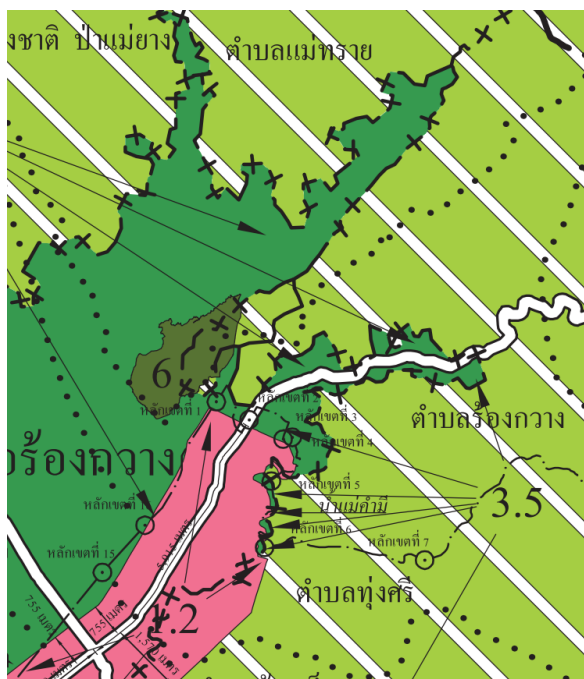
ที่ดินประเภทนี้ ห้ามใช้ประโยชน์ที่ดินเพื่อกิจการตามที่กำหนด ดังต่อไปนี้

2.1) โรงงานทุกจำพวกตามกฎหมายว่าด้วยโรงงาน เว้นแต่โรงงานตามประเภทชนิด และจำพวกที่กำหนดให้ดำเนินการได้ตามบัญชีท้ายกฎกระทรวงนี้

ตาราง 3.2 บัญชีท้ายกฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดแพร่ พ.ศ. 2558

| ลำดับ | ประเภทหรือชนิดของ<br>โรงงาน  | ที่ดินประเภท   |   |     |                      |   |     |                              |   |   |
|-------|--|----------------|---|-----|----------------------|---|-----|------------------------------|---|---|
|       |  | ชุมชน          |   |     | ชนบทและ<br>เกษตรกรรม |   |     | อนุรักษ์ชนบท<br>และเกษตรกรรม |   |   |
|       |  | โรงงานจำพวกที่ |   |     | โรงงานจำพวกที่       |   |     | โรงงานจำพวกที่               |   |   |
|       |  | 1              | 2 | 3   | 1                    | 2 | 3   | 1                            | 2 | 3 |
| 16    | โรงงานต้ม กลั่น หรือ<br>ผสมสุรา  |                |   |     |                      |   | ได้ |                              |   |   |
| 18    | โรงงานทำหรือผสมสุรา<br>จากผลไม้หรือสุราแช่<br>อื่นๆ แต่ไม่รวมถึงโรงงาน<br>ประกอบกิจการเกี่ยวกับ<br>มอลต์ หรือเบียร์ในลำดับ<br>ที่ 19 |                |   |     |                      |   | ได้ |                              |   |   |
| 19    | โรงงานประกอบกิจการ<br>เกี่ยวกับมอลต์ หรือเบียร์<br>อย่างใดอย่างหนึ่งหรือ<br>หลายอย่างดังต่อไปนี้                                     |                |   |     |                      |   |     |                              |   |   |
|       | 1) การทำป่น หรือบด   |                |   |     |                      |   | ได้ |                              |   |   |
|       | 2) การทำเบียร์ (เฉพาะ<br>ในสถานบริการ และ<br>เครื่องจักรไม่เกิน 50<br>แรงม้า)  |                |   | ได้ |                      |   | ได้ |                              |   |   |

ที่มา : กฎกระทรวงให้ใช้บังคับผังเมืองรวมจังหวัดแพร่ (2558)



ภาพ 3.1 แผนที่กำหนดการใช้ประโยชน์ที่ดิน

ที่มา : <http://www.dpt.go.th>

เขตสีชมพู คือ ที่ดินประเภทชุมชน เขตสีเขียว คือ ที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม เขตสีเขียวอ่อนมีเส้นทแยงสีขาว คือ ที่ดินประเภทอนุรักษ์ป่าไม้ เขตสีเขียวมะกอก คือ ที่ดินประเภทสถาบันการศึกษา ที่ตั้งโครงการที่ในเขตสีเขียว เป็นที่ดินประเภทชนบทและเกษตรกรรม

### 3.4 การศึกษาความเป็นไปได้ทางกายภาพ ระบบอาคาร เทคโนโลยี

#### 3.4.1 ฐานราก (Footing)

3.4.1.1 ฐานรากแผ่ (Shallow Foundation) ฐานรากชนิดนี้เป็นฐานรากที่ก่อสร้างได้ง่ายที่สุด ไม่ซับซ้อน ลดขั้นตอนการก่อสร้างเสาะเข็มไป ทำให้การก่อสร้างรวดเร็วและประหยัดงบประมาณการก่อสร้าง แต่มีข้อจำกัดในการเลือกใช้ คือ ต้องก่อสร้างบนพื้นดินที่เป็นดินแข็ง ไม่ควรก่อสร้างบนชั้นดินอ่อน เพราะอาจทำให้โครงสร้างอาคารทรุดเสียหายได้

พื้นที่ที่นิยมก่อสร้างฐานรากชนิดนี้ได้แก่ ภาคเหนือและภาคอีสานของประเทศไทย ที่มีดินเป็นดินภูเขา หิน และดินทราย โดยค่ากำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดินระบุไว้ใน พ.ร.บ. ควบคุมอาคาร พ.ศ. 2522 ดังนี้

ตาราง 3.3 ค่ากำลังในการรับน้ำหนักบรรทุกของดิน

| ประเภทดิน                        | กำลังแบกทาน (ตัน/ตร.ม.) |
|----------------------------------|-------------------------|
| ดินอ่อน หรือ ดินถมไว้แน่นเต็มที่ | 2                       |
| ดินปานกลาง หรือ ทรายร่วน         | 5                       |
| ดินแน่น หรือ ทรายหยาบ            | 10                      |
| กรวด หรือ ดินดาน                 | 20                      |
| หินดินดาน                        | 25                      |
| หินปูน หรือ หินทราย              | 30                      |
| หินอัคนีที่ยังไม่แปรสภาพ         | 100                     |

ที่มา : พ.ร.บ.ควบคุมอาคาร (2522)

3.4.1.2 ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็ม (Pile Footing) ฐานรากชนิดรองรับด้วยเสาเข็ม คือ ฐานรากที่แบกรับน้ำหนักที่ถ่ายลงมาจากตัวอาคารทั้งหมด แล้วถ่ายน้ำหนักลงสู่ตัวเสาเข็มก่อน จากนั้นเสาเข็มก็ทำหน้าที่ถ่ายน้ำหนักลงสู่ชั้นดินที่ลึกลงไป การเลือกใช้ฐานรากต้องมีเสาเข็มมารองรับนี้ ต้องคำนึงถึงปัจจัยด้านขนาดน้ำหนักที่บรรทุกว่ามีมากเกินกว่าคุณสมบัติของดินที่ได้รับหรือไม่ หากคุณสมบัติของดินในท้องถิ่นนั้นๆ อ่อนตัวมากๆ ถ้าไม่ใช้เสาเข็มรองรับ ก็อาจทำให้อาคารทรุดตัวอยู่ไม่ได้ เนื่องจากปลายของเสาเข็มไม่ได้จบบลงไปถึงชั้นดินแข็งด้านล่าง ซึ่งภาษาช่าง เรียกกันว่า ชั้นดินดาน

### 3.4.2 ฐานรากระบบเสาเข็ม (Foundation Pile)

3.4.2.1 ฐานรากเสาเข็มสั้น (Friction Pile) เป็นฐานรากที่แบกรับน้ำหนักไม่มากนัก และก่อสร้างอยู่บนชั้นดินอ่อน โดยอาศัยแรงต้านทานจากความฝืด (Friction Force) ของดินเหนียวรอบๆ เสาเข็มที่ต้านทานการกดเอาไว้ ไม่ให้เสาเข็มทรุดตัว โดยมากตามท้องตลาดมีความยาวไม่เกิน 6 เมตร การตอกใช้แรงงานคนช่วยกันขย่ม หรือใช้เครื่องจักรเบา เช่นรถแบ็คโฮขนาดเล็กกดให้เสาเข็มจมลง ประเภทโครงสร้างที่นิยมใช้เสาเข็มประเภทนี้ ได้แก่ ฐานรับถังเก็บน้ำขนาดไม่เกิน 6,000 ลิตร ลานจอดรถ เป็นต้น

3.4.2.2 ฐานรากเสาเข็มยาว (Bearing Pile) เป็นฐานรากที่ต้องแบกรับน้ำหนักมาก และนิยมก่อสร้างในพื้นที่ที่อยู่บนชั้นดินอ่อน โดยเสาเข็มมีพฤติกรรมในการรับแรงร่วมกัน 2 แบบ ได้แก่ การต้านทานจากความฝืด (Friction Force) ของดินเหนียวรอบๆเสาเข็ม ร่วมกับการแบกรับน้ำหนักที่ปลายเสาเข็ม (End Bearing) ซึ่งหยั่งถึงชั้นดินดาน หรือดินแข็ง จึงทำให้ฐานราก



ประเภทนี้มีการทวดตัวที่ต่ำกว่าฐานรากเสาเข็มสั้นอยู่มาก ฐานรากประเภทนี้นิยมก่อสร้างสำหรับโครงสร้างดังนี้ อาคารสำนักงาน โรงงานอุตสาหกรรม โรงแรม ห้างสรรพสินค้า เป็นต้น

### 3.4.3 ประเภทเสาเข็ม (Foundation Pile Type)

3.4.3.1 เข็มตอกคอนกรีตอัดแรง (Pre-stress Concrete Pile) เสาเข็มคอนกรีตหล่อสำเร็จรูป เป็นเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงที่หล่อจากโรงงาน ผลิตโดยอาศัยเทคนิคการดึงลวดรับแรงดึง Pre-Tension Method แล้วเทคอนกรีตลงในแบบหล่อ ในขณะที่แรงดึงในเส้นลวด Tendon ยังคงค้างอยู่ เมื่อคอนกรีตแข็งตัวจนได้กำลังอัดตามเกณฑ์แล้ว จึงตัดลวดรับแรงดึงออก โดยปกติการถ่ายกำลังจากลวดรับแรงดึงสู่คอนกรีต

เมื่อคอนกรีตอายุครบ 28 วัน คุณสมบัติของคอนกรีต เมื่อทดสอบด้วยรูปทรงลูกบาศก์ขนาด 15 x 15 เซนติเมตร สูง 15 เซนติเมตร ต้องมีกำลังอัดประลัย (Compressive Strength) ไม่ต่ำกว่า 420 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ksc) หรือเมื่อทดสอบด้วยรูปทรงกระบอกขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 6 นิ้ว สูง 12 นิ้ว ต้องมีกำลังอัดประลัยไม่ต่ำกว่า 350 กิโลกรัมต่อตารางเมตร (ksc) กำลังดึงประลัยสูงสุดของลวดต้องไม่ต่ำกว่า 17,500 กก./ตร.ซม.

เสาเข็มชนิดนี้ เป็นเสาเข็มที่ราคาประหยัด ทำงานได้รวดเร็ว เป็นที่นิยมและมีผู้ผลิตแพร่หลาย มีหน้าตัดหลายแบบเช่น สี่เหลี่ยมตัน รูปตัวไอ รูปวงกลม ข้อเสียหลักของการใช้เข็มตอกก็คือ ระหว่างการตอก จะเกิดการสั่นสะเทือนมากกว่าเข็มอื่นๆ

3.4.3.2 เสาเข็มเจาะ (Boring Pile) ปัจจุบันเป็นที่นิยม วิธีการไม่ยุ่งยาก เนื่องจากการก่อสร้างในเขตชุมชนอาคารสร้างติดกัน การตอกเสาเข็มคอนกรีตอัดแรงอาจเกิดการสั่นสะเทือน สร้างความเสียหายต่ออาคารข้างเคียงได้ จึงเหมาะกับบ้านที่ก่อสร้างติดกัน หรือกรณีที่ดินที่ทางเข้าแคบมาก รถใหญ่ไม่สามารถเข้าได้

การใช้เสาเข็มเจาะเหมาะกับสถานการณ์ที่หลากหลายกว่า เสาเข็มเจาะที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางระหว่าง 35-60 เซนติเมตร สามารถเจาะได้ลึกประมาณ 20-30 เมตร ซึ่งเป็นชั้นทรายชั้นแรกที่มีน้ำใต้ดินอยู่ ทำให้เจาะลึกกว่านี้ไม่ได้ เราจึงเรียกเสาเข็มเจาะขนาดเล็กนี้ว่าเป็น ระบบเจาะแห้ง (Dry Process)

เสาเข็มเจาะที่มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า 60 เซนติเมตร ขึ้นไป สำหรับความลึกตั้งแต่ 25-60 เมตร เป็นระบบเจาะเปียก (Wet Process) ส่วนมากเป็นเสาเข็มที่ใช้สำหรับงานก่อสร้างขนาดใหญ่มาก เช่น สะพานลอยฟ้า สะพานทางหลวง อาคารสูงมาก เป็นต้น

สำหรับระบบแบบเปียกนั้น ใช้ในกรณีที่ชั้นดินมีน้ำใต้ดิน ซึ่งน้ำใต้ดินดันให้หลุมที่เจาะพังทลายได้ จึงต้องใส่ส่วนผสมสารละลายเบนโทไนต์ (Bentonite) ลงไปในหลุมเจาะด้วย เพื่อทำหน้าที่ต้านทานน้ำใต้ดินและเคลือบผิวหลุมเจาะไม่ให้พัง

### 3.4.4 ระบบระบายน้ำในสวน

3.4.4.1 ระบบระบายน้ำใต้ดิน เหมาะกับสภาพพื้นที่แบบดินเหนียวที่มีการระบายน้ำค่อนข้างยาก หรือไม่สามารรถปรับระดับความชันของดินได้เป็นที่ต่ำมาก มักมีน้ำท่วม มีระดับน้ำใต้ดินสูง หากใช้วิธีระบายน้ำบนผิวดินเอาไม่อยู่แน่นอน จึงต้องอาศัยการทำระบบระบายน้ำใต้ดินเสริมเข้าไป ทดสอบด้วยการรดน้ำลงบนดิน เพื่อสังเกตการซึมลงของน้ำ เมื่อรู้ตำแหน่งการวางท่อแล้วค่อยทำการขุดดินเพื่อวางแนวท่อพีวีซียาวไปถึงบ่อพักน้ำ

ก่อนวางท่อควรเจาะท่อสำหรับน้ำซึม คลุมทับด้วยแผ่นซีโอเท็กซ์ไทล์ หรือถ้าไม่มีใช้ตาข่ายในลอนแทนได้ เพื่อกันเศษดินเข้าไปอุดตัน กลบด้วยหินละเอียด หินก่อสร้าง ทราวยหยาบ และปิดท้ายด้วยดินเพื่อปูหญ้า ปลูกลงไม้ตามต้องการ หากเป็นที่ใหญ่มากและมีปัญหาน้ำท่วมขังมากเกินไป อาจต้องวางระบบระบายน้ำเป็นแนวกำแพงปลาแทน

3.4.4.2 ร่องระบายน้ำ เป็นการบังคับให้น้ำไหลออกมาจากสิ่งกีดขวางหรือบังคับให้ไหลไปยังจุดที่ต้องการ โดยใช้รูปแบบคล้ายกับระบบระบายน้ำบนผิวดิน แต่เพิ่มแนวรางหรือร่องระบายน้ำขึ้นมา รูปแบบของร่องระบายน้ำอาจใช้ท่อพีวีซีผ่าครึ่งวางเป็นแนวยาว หรือก่อเป็นรางซีเมนต์ โรยกรวดตกแต่งให้สวยงาม เวลามองได้ไม่รู้สึกรู้ว่าเป็นร่องระบายน้ำ ทำให้ดูเหมือนว่าเป็นส่วนเดียวกับกับสวน

## บทที่ 4

### การกำหนดรายละเอียดของโครงการ

#### 4.1 การกำหนดขอบเขตของโครงการ

##### 4.1.1 องค์ประกอบหลักของโครงการ

- 1) พื้นที่สาธิตการกลั่น
- 2) พื้นที่เรียนรู้
- 3) พื้นที่เรียนรู้เชิงปฏิบัติการ
- 4) โรงเก็บวัตถุดิบ

##### 4.1.2 องค์ประกอบรองของโครงการ

- 1) พื้นที่ร้านค้า ร้านอาหาร และ บาร์
- 2) พื้นที่พักสำหรับนักท่องเที่ยว

##### 4.1.3 ข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับโครงการ

การเผยแพร่ความรู้เกี่ยวกับการกลั่นสุร่าได้มีการพัฒนากันมาโดยต่อเนื่อง โดยมีการนำภูมิปัญญาชาวบ้าน และกระบวนการกลั่นที่สืบทอดกันตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน จึงเกิดเป็นวัฒนธรรม และอาชีพในชุมชน เช่น สินค้า OTOP ของชุมชน

นอกจากการพัฒนาด้านกระบวนการกลั่นสุร่า โดยภูมิปัญญาชาวบ้านที่สืบทอดกันมา ยังมีการเปลี่ยนแปลงวัตถุดิบหลัก และการแยกประเภทของสุร่าชุมชน ในปัจจุบันได้แบ่งประเภทสุร่าออกเป็น 4 ประเภท ได้แก่

- 1) สุร่ากลั่นชนิดสุร่าขาว
- 2) สุร่าแช่ชุมชน
- 3) สุร่าแช่ชนิดสุร่าผลไม้
- 4) สุร่าแช่อื่นๆ

##### 4.1.4 ภารกิจหลักของศูนย์การเรียนรู้การกลั่นสุร่าชุมชน

จัดการศึกษาด้านวิธีการกลั่นสุร่าชุมชน ตั้งแต่ขั้นตอนแรกถึงขั้นตอนสุดท้าย ในรูปแบบ ของการจัดนิทรรศการและกิจกรรม เพื่อให้บริการ เผยแพร่ความรู้แก่ชาวบ้านนักท่องเที่ยว

และประชาชนผู้ที่สนใจ รวมทั้งสนับสนุนส่งเสริมวิสาหกิจชุมชนในเครือข่าย ซึ่งประกอบภารกิจหลัก คือ

4.1.4.1 การกลั่นสุรา สาธิตขั้นตอนวิธีการกลั่นและจัดการสาธิตเป็นพื้นที่ต่างๆ โรงกลั่น โรงเก็บวัตถุดิบ พิพิธภัณฑ์แสดงภูมิปัญญาชาวบ้านในอดีตจนถึงปัจจุบัน ที่ส่วนกลางและสนับสนุนให้กับ วิสาหกิจชุมชนในชุมชนต่างๆ ในภาคเหนือ

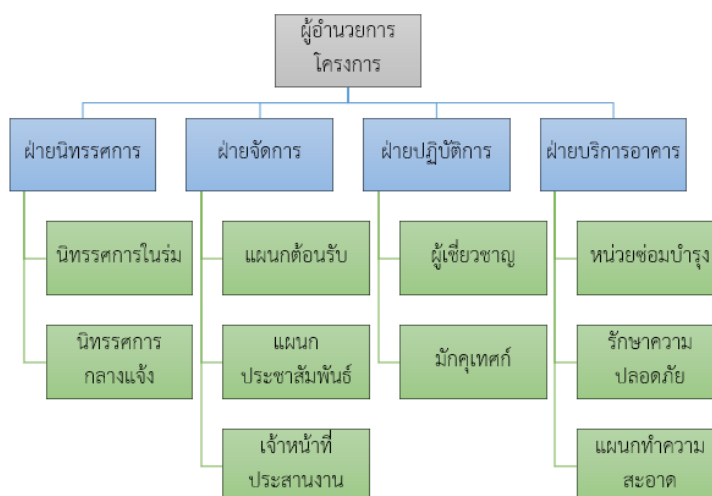
4.1.4.2 การจัดกิจกรรมการศึกษา จัดโปรแกรมการศึกษาให้กลุ่มชาวบ้าน นักท่องเที่ยว และประชาชนผู้สนใจทั่วไป

- 1) โปรแกรมการศึกษาสำหรับชาวบ้าน
  - 1.1) การสาธิตขั้นตอนวิธีการกลั่นสุราชุมชน
  - 1.2) การฝึกอบรมระยะสั้น/ยาว
- 2) โปรแกรมการศึกษาสำหรับนักท่องเที่ยวและประชาชนผู้สนใจทั่วไป
  - 2.1) การสาธิตขั้นตอนวิธีการกลั่นสุราชุมชน
  - 2.2) การฝึกอบรมระยะสั้น/ยาว

## 4.2 การบริหารและการดำเนินงานภายในโครงการ

โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชนและควาฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่ เป็นโครงการที่รัฐบาลร่วมมือกับเอกชนที่ต้องการยกระดับคุณภาพของชุมชน และส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชนของภาคเหนือ

ดังนั้นรัฐบาลและเอกชน เป็นผู้รับผิดชอบและดำเนินโครงการศูนย์การเรียนรู้ โครงการดังกล่าวเป็นโครงการขนาดใหญ่ ใช้เวลาในการดำเนินการมากจึงจำเป็นต้องมีการแบ่งการดำเนินงานและรับผิดชอบส่วนต่างๆ เพื่อให้โครงการเป็นระบบและมีประสิทธิภาพ



ภาพ 4.1 แผนผังการบริหารและดำเนินการภายในโครงการ

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

### 4.3 ประเภท และจำนวนผู้ใช้สอย

4.3.1 กลุ่มชาวบ้านชุมชนต่างๆ เป็นกลุ่มที่เป็นวิสาหกิจสุรากลั่นชุมชนมาแลกเปลี่ยนข้อมูลและคำปรึกษาที่เกี่ยวกับสุรากลั่นชุมชน

4.3.2 กลุ่มนักท่องเที่ยวและประชาชนผู้สนใจทั่วไป เป็นกลุ่มที่มีความต้องการในการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการกลั่นสุราชุมชน

### 4.4 พฤติกรรมการใช้พื้นที่

พฤติกรรมของผู้ใช้โครงการเป็นตัวกำหนดองค์ประกอบและความสัมพันธ์ในส่วนต่างๆ ที่ผู้ใช้โครงการใช้กิจกรรมนั้นๆ โดยแบ่งเป็นกิจกรรมผู้ใช้อาคารได้เป็น 3 ประเภท ดังนี้

#### 4.4.1 พฤติกรรมการของผู้ใช้บริการ

ส่วนพื้นที่ของแหล่งการเรียนรู้ จัดเป็นส่วนที่มีประกอบกิจกรรมต่างๆ ในการให้ความรู้ต่างๆ ซึ่งมีช่วง วันจันทร์ ถึง วันศุกร์ เวลา 9.00 ถึง 18.00 น. และวันเสาร์ ถึง วันอาทิตย์ เวลา 09.00 ถึง 20.00 น. ซึ่งเป็นช่วงที่มีการให้บริการและยังมีเจ้าหน้าที่ในการอำนวยความสะดวก ส่วนต่อไป คือ ส่วนที่มีการให้บริการในช่วงเทศกาลต่างๆ

1) ผู้มาชมที่มาเป็นหมู่คณะ เป็นลักษณะการจัดกิจกรรมของชุมชน เพื่อมาแลกเปลี่ยนข้อมูลและคำปรึกษาที่เกี่ยวกับสุรากลั่นชุมชน

2) ผู้มาชมที่มาจากเองเป็นส่วนตัว เป็นลักษณะที่ต้องการเรียนรู้เกี่ยวกับขั้นตอนวิธีการกลั่นสุราชุมชน

#### 4.4.2 พฤติกรรมการของผู้มาติดต่อ

พฤติกรรมการของผู้มาติดต่อ เป็นการติดต่อทางราชการ หรือ ติดต่อเอกสาร ข้อมูลต่างๆ เช่น การติดต่อเพื่อขอเข้าชมเป็นหมู่คณะ เพื่อทำกิจกรรมที่ได้จัดขึ้น โดยผู้ที่มาติดต่อเข้ามาทางด้านทางเข้าและติดต่อกับส่วนประชาสัมพันธ์ เพื่อเข้าพบเจ้าหน้าที่ส่วนต่างๆ

#### 4.4.3 พฤติกรรมการของส่วนให้บริการ

พฤติกรรมการของส่วนให้บริการ เป็นส่วนของเจ้าหน้าที่ในโครงการ โดยแบ่งตามหน้าที่ของกิจกรรมในโครงการ

### 4.5 การวิเคราะห์รายละเอียดพื้นที่ใช้สอย

การคิดพื้นที่ใช้สอยโครงการทำได้โดยการวิเคราะห์จากพื้นที่ของอาคารตัวอย่างหรือมาตรฐานของอาคารตัวอย่าง Architect Data หรือ Time saver standards

การกำหนดพื้นที่ใช้สอยอาคารจากแหล่งอ้างอิงดังนี้

A : Neufert Architects' Data

B: Analysis case studies

C : เปรียบเทียบจากอาคารตัวอย่าง

ตาราง 4.1 รายละเอียดพื้นที่ใช้สอยในโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชน และคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่

| องค์ประกอบ                                | อัตรา |        | พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.) |              | อ้างอิง |
|---|-------|--------|-----------------------|--------------|---------|
|   | หน่วย | จำนวน  | พื้นที่/คน            | พื้นที่รวม   |         |
|   |       | ผู้ใช้ | (ตร.ม.)               | (ตร.ม.)      |         |
| <b>1. พื้นที่สาธิตการกลั่น (โรงกลั่น)</b> |       |        |                       |              |         |
| - ส่วนสาธิตการใช้หม้อต้ม/หมักกลั่น        | 2     |        |                       | 1,500        |         |
| - ห้องแล็บ                                | 2     |        |                       | 1000         |         |
| - ส่วนบรรจุภัณฑ์                          | 2     |        |                       | 500          |         |
| พื้นที่สัญจร คิดเป็น 30%                  |       |        |                       | 900          |         |
| <b>รวม</b>                                |       |        |                       | <b>3,900</b> |         |

## ตาราง 4.1 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                                 | อัตรา |                 | พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.) |                       | อ้างอิง |
|--|-------|-----------------|-----------------------|-----------------------|---------|
|  | หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | พื้นที่/คน<br>(ตร.ม.) | พื้นที่รวม<br>(ตร.ม.) |         |
| <b>2. พื้นที่เก็บวัสดุดิบ</b>              |       |                 |                       |                       |         |
| - พื้นที่เข้าเยี่ยมชมได้                   | 1     |                 |                       | 500                   |         |
| - พื้นที่เก็บวัสดุดิบ                      | 1     |                 |                       | 500                   |         |
| พื้นที่สัญญาฯ คิดเป็น 30%                  |       |                 |                       | 300                   |         |
| <b>รวม</b>                                 |       |                 |                       | <b>1,300</b>          |         |
| <b>3. พื้นที่เรียนรู้</b>                  |       |                 |                       |                       |         |
| - พิพิธภัณฑ์จำลองวิถีชีวิต                 | 1     |                 |                       | 500                   |         |
| - ส่วนจัดแสดง                              | 1     |                 |                       | 1,500                 |         |
| พื้นที่สัญญาฯ คิดเป็น 30%                  |       |                 |                       | 600                   |         |
| <b>รวม</b>                                 |       |                 |                       | <b>2,600</b>          |         |
| <b>4. พื้นที่พักในสถานที่</b>              |       |                 |                       |                       |         |
| - ห้องพักสำหรับนักท่องเที่ยว               | 6     |                 |                       | 1,500                 |         |
| <b>รวม</b>                                 |       |                 |                       | <b>1,500</b>          |         |
| <b>5. พื้นที่ร้านค้า ร้านอาหาร และบาร์</b> |       |                 |                       |                       |         |
| - ร้านค้า                                  | 1     |                 |                       | 260                   |         |
| - ร้านอาหาร และ บาร์                       | 1     |                 |                       | 350                   |         |
| พื้นที่สัญญาฯ คิดเป็น 30%                  |       |                 |                       | 183                   |         |
| <b>รวม</b>                                 |       |                 |                       | <b>793</b>            |         |
| <b>6. พื้นที่บริหาร</b>                    |       |                 |                       |                       |         |
| - ห้องประชุม                               | 1     | 10              |                       | 40                    |         |
| - ห้องผู้เชี่ยวชาญ                         | 1     |                 |                       | 20                    |         |
| - สำนักงาน                                 | 1     |                 |                       | 20                    |         |
| - ห้องน้ำพนักงาน                           | 1     |                 |                       | 20                    |         |
| พื้นที่สัญญาฯ คิดเป็น 30%                  |       |                 |                       | 30                    |         |
| <b>รวม</b>                                 |       |                 |                       | <b>130</b>            |         |

ตาราง 4.1 (ต่อ)

| องค์ประกอบ                              | อัตรา |                 | พื้นที่ใช้สอย (ตร.ม.) |                       | อ้างอิง |
|---|-------|-----------------|-----------------------|-----------------------|---------|
|   | หน่วย | จำนวน<br>ผู้ใช้ | พื้นที่/คน<br>(ตร.ม.) | พื้นที่รวม<br>(ตร.ม.) |         |
| <b>7. พื้นที่จอดรถ</b>                  |       |                 |                       |                       |         |
| - ส่วนของผู้เยี่ยมชมชั่วคราว            |       | 16              | 12                    | 192                   |         |
| - ส่วนของผู้เยี่ยมชมพักค้างคืน          |       | 10              | 12                    | 120                   |         |
| - ส่วนของเจ้าหน้าที่                    |       | 10              | 12                    | 120                   |         |
| พื้นที่สัญญา คิดเป็น 50%                |       |                 |                       | 216                   |         |
| <b>รวม</b>                              |       |                 |                       | 648                   |         |
| <b>รวมพื้นที่อาคาร (ไม่รวมที่จอดรถ)</b> |       |                 |                       | 10,871                |         |



## บทที่ 5

### การศึกษาและวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการ

#### 5.1 การกำหนดเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกที่ตั้งโครงการ

รายละเอียดของโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราชุมชนและคราฟต์ เบียร์ จ.แพร่ ที่กล่าวถึง ได้แก่ ขอบเขตของโครงการ การกำหนดโครงการบริหารงาน การศึกษา พฤติกรรมผู้ใช้ การกำหนดรายละเอียดส่วนต่างๆ รวมถึงผู้ใช้โครงการ การกำหนดรายละเอียดด้าน การใช้สอย และการคมนาคมที่ดีสาธารณูปโภค และสาธารณูปการต่างๆ ที่สามารถเอื้ออำนวยต่อ โครงการและผู้ที่เข้ามาใช้โครงการตามได้ตามสมควร

เกณฑ์ทางเลือกที่เลือกตั้งโครงการมีเกณฑ์ ดังนี้

5.1.1 **การใช้ประโยชน์ที่ดิน** เลือกที่ตั้งโครงการที่ไม่มีสิ่งก่อสร้าง หรือที่ดินที่ไม่ผิด กฎหมายผังเมืองรวม เนื่องจากอาคารเกี่ยวข้องกับอุตสาหกรรม อาคารจึงจำเป็นต้องอยู่เขตที่ เกี่ยวข้องกับโครงการ

5.1.2 **การเข้าถึงโครงการ** กลุ่มผู้ใช้โครงการสามารถเข้าถึงโครงการได้สะดวก

5.1.3 **สถานที่ท่องเที่ยว** ที่ตั้งอยู่ใกล้กับท่องเที่ยว เพื่อเพิ่มความน่าสนใจให้กับ โครงการและดึงดูดนักท่องเที่ยว

5.1.4 **สวนเพาะปลูก** ที่ตั้งอยู่ในพื้นที่เพาะปลูก เพื่อให้สามารถรับข้อมูล หรือติดต่อกับ สวนเพาะปลูก ได้อย่างรวดเร็ว

#### 5.2 การศึกษารายละเอียดของย่านทำเล และที่ตั้งโครงการ

5.2.1 **ลักษณะภูมิประเทศ** จังหวัดแพร่ ล้อมรอบด้วยภูเขาทั้ง 4 ทิศ พื้นที่ส่วนใหญ่ ประมาณร้อยละ 80 เป็นภูเขา มีพื้นที่ราบเพียงร้อยละ 20 โดยลาดเอียงไปทางทิศใต้ ตามแนวไหน ของแม่น้ำยมคล้ายกันกระทะ พื้นที่ราบของจังหวัดจะอยู่ระหว่างหุบเขามีส 2 แปลงใหญ่ คือ ที่ราบ บริเวณพื้นที่ อำเภอร้องกวาง อำเภอเมืองแพร่ อำเภอสูงเม่น อำเภอเด่นชัย และอีกหนึ่งแปลงคือ บริเวณที่ตั้งอำเภอลอง และอำเภอลอง ซึ่งที่ราบดังกล่าวใช้เป็นที่อยู่อาศัยและทำการเกษตร

5.2.2 **ลักษณะภูมิอากาศ** จังหวัดแพร่เป็นจังหวัดที่อยู่ในภาคเหนือ ซึ่งมีภูเขาคั่นต่อกัน เป็นพืดล้อมรอบบริเวณจังหวัดไว้ ทั้ง 4 ทิศ และมีบางส่วนปกคลุมด้วยป่าไม้ อากาศจึงค่อนข้าง

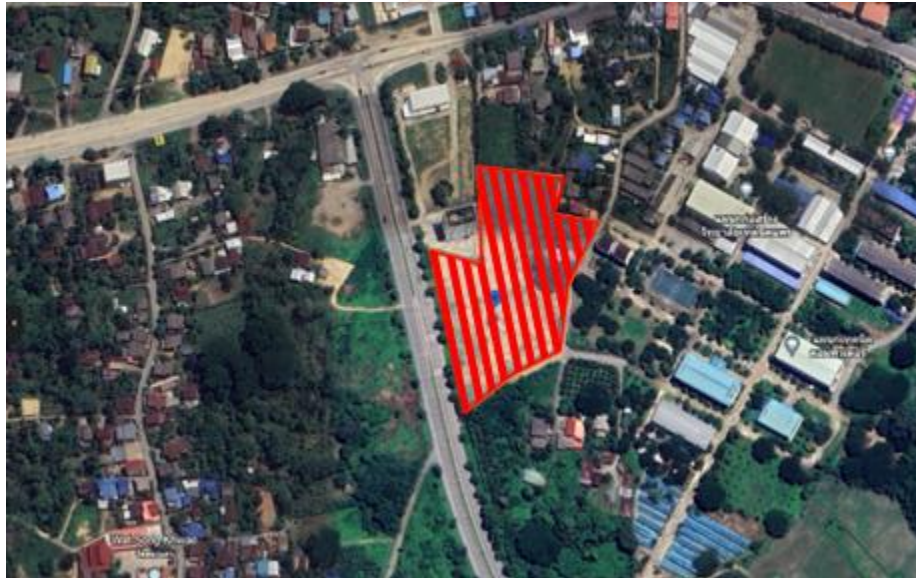
ร้อนอบอ้าวในฤดูร้อน อุณหภูมิโดยเฉลี่ย ตลอดปีโดยประมาณ 26.7 องศาเซลเซียส อุณหภูมิ  
ต่ำสุดเฉลี่ย 22.0 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิ สูงสุดเฉลี่ย 33.4 องศาเซลเซียส เดือนเมษายนเป็น  
เดือนที่อากาศร้อนที่สุดในรอบปี เคยตรวจอุณหภูมิ ได้สูง 43.6 องศาเซลเซียส (14 เมษายน 2526)  
ในช่วงฤดูฝนอุณหภูมิลดลงในเกณฑ์ต่ำ และไม่ร้อนมาก ส่วนฤดูหนาวอากาศหนาวเย็น เดือน  
มกราคมเป็นเดือนที่หนาวที่สุด เคยตรวจอุณหภูมิต่ำสุด ได้ 4.6 องศาเซลเซียส (2 มกราคม 2517)

### 5.3 การเลือกที่ตั้งโครงการ



ภาพ 5.1 แสดงแผนผังบริเวณจังหวัดแพร่อำเภอเมืองในบริเวณพื้นที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

5.3.1 **ที่ตั้งโครงการที่ 1 (Site 1)** ถนนหมายเลข129 ตำบลทุ่งกวาว อำเภอเมืองแพร่  
จังหวัด แพร่ 54000



ภาพ 5.2 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 1 (Site 1)

ที่มา : <https://earth.google.com>

การวิเคราะห์ ที่ตั้งโครงการที่ 1 (Site 1)

ที่ตั้งบริเวณ อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ 54000

ขนาดที่ดิน 15 ไร่ 90 ตร.ว. (24,360 ตร.ม.)

ทางทิศเหนือ ติดกับ พื้นที่ว่าง

ทางทิศตะวันออก ติดกับ พื้นที่ว่าง

ทางทิศตะวันตก ติดกับ ถนน

ทางทิศใต้ ติดกับ พื้นที่ว่าง

ข้อดี 1) เข้าถึงได้ง่าย และถนนสายหลักอยู่ด้านหน้าโครงการ

2) เส้นทางกลับรถอยู่บริเวณหน้าโครงการ สะดวกต่อการสัญจร

ข้อเสีย ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยว

5.3.2 ที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2) ถนนหมายเลข 129 ตำบลทุ่งไผ่ อำเภอมืองแพ  
จังหวัด แพร่ 54000



ภาพ 5.3 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2)

ที่มา : <https://earth.google.com>

การวิเคราะห์ ที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2)

ที่ตั้งบริเวณ อำเภอร้องกวาง จังหวัด แพร่ 54000

ขนาดที่ดิน 15 ไร่ 30 ตร.ว. (24,120 ตร.ม.)

ทางทิศเหนือ ติดกับ ถนน

ทางทิศตะวันออก ติดกับ พื้นที่ว่าง

ทางทิศตะวันตก ติดกับ พื้นที่ว่าง

ทางทิศใต้ ติดกับ พื้นที่ว่างและแม่น้ำ

ข้อดี 1) เข้าถึงได้ง่าย และถนนสายหลักอยู่ด้านหน้าโครงการ

2) เส้นทางกลับรถอยู่บริเวณหน้าโครงการ สะดวกต่อการสัญจร

ข้อเสีย ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยว

5.3.3 ที่ตั้งโครงการที่ 3 (Site 3) ถนนหมายเลข 129 ตำบลห้วยไผ่ อำเภอเมืองแพร่ จังหวัดแพร่ 54000



ภาพ 5.4 แสดงตำแหน่งที่ตั้งโครงการที่ 3 (Site 3)

ที่มา : <https://earth.google.com>

การวิเคราะห์ที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2)

ที่ตั้งบริเวณ อำเภอเมืองสอง จังหวัดแพร่ 54000

ขนาดที่ดิน 14 ไร่ 3 งาน 32.5 ตร.ว. (23,730 ตร.ม.)

ทางทิศเหนือ ติดกับ บ้านเรือน

ทางทิศตะวันออก ติดกับ ถนน

ทางทิศตะวันตก ติดกับ พื้นที่เกษตร

ทางทิศใต้ ติดกับ ถนน

ข้อดี 1) เข้าถึงได้ง่าย และถนนสายหลักอยู่ด้านหน้าโครงการ

2) เส้นทางกลับรถอยู่บริเวณหน้าโครงการ สะดวกต่อการสัญจร

ข้อเสีย ไกลจากสถานที่ท่องเที่ยว

ตาราง 5.1 สรุปเกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

| เกณฑ์และ<br>ข้อพิจารณา | คะแนน | Site 1 |            | Site 2 |            | Site 3 |            |
|------------------------|-------|--------|------------|--------|------------|--------|------------|
|                        |       | ระดับ  | คะแนน      | ระดับ  | คะแนน      | ระดับ  | คะแนน      |
| 1. สถานที่ท่องเที่ยว   | 5     | A      | 25         | A      | 25         | A      | 25         |
| 2. สวนเพาะปลูก         | 5     | A      | 25         | A      | 25         | A      | 25         |
| 3. การเชื่อมต่อ        | 4     | B      | 16         | A      | 20         | B      | 16         |
| 4. แนวโน้มของชุมชน     | 4     | A      | 20         | B      | 16         | A      | 20         |
| 5. บริบทโดยรอบ         | 4     | C      | 12         | B      | 16         | A      | 20         |
| 6. การเข้าถึง          | 3     | A      | 15         | A      | 15         | A      | 15         |
| 7. มุมมอง              | 3     | C      | 9          | B      | 12         | B      | 12         |
| 8. รูปร่างที่ดิน       | 3     | A      | 15         | A      | 15         | C      | 9          |
| <b>รวม</b>             |       |        | <b>137</b> |        | <b>144</b> |        | <b>142</b> |

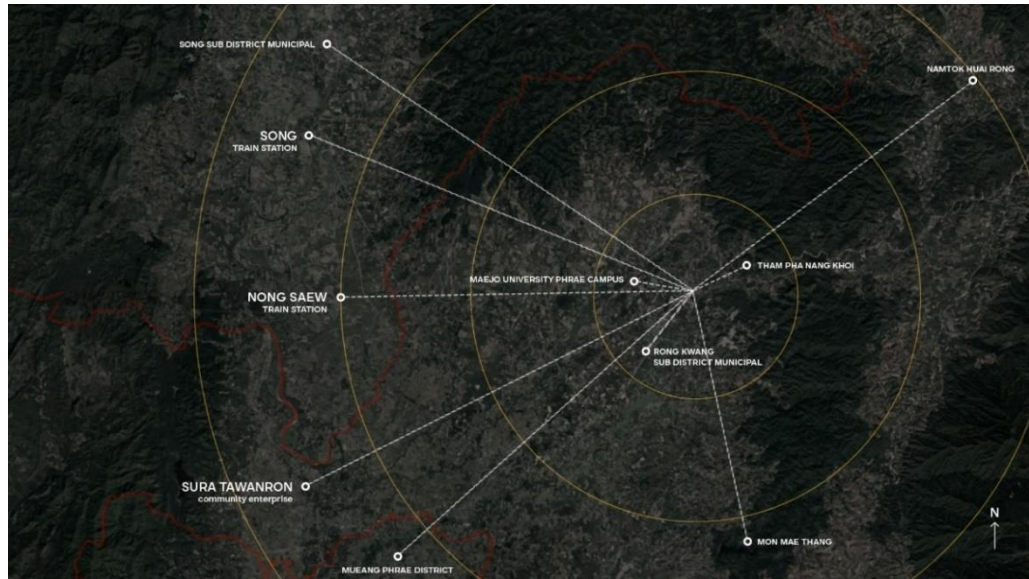
หมายเหตุ : หลักเกณฑ์การให้คะแนน A = 5, B = 4, C = 3, D = 2, E = 1

จากตาราง การพิจารณาปรากฏว่าที่ตั้งโครงการที่ 2 (Site 2) เหมาะสมมากที่สุดในการตั้งโครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่ เพราะเป็นพื้นที่ที่ได้เปรียบในเรื่องของแหล่งสนับสนุนโครงการในเรื่องเส้นทางสัญจร การเข้าถึงโครงการ ใกล้แหล่งท่องเที่ยวทางวัฒนธรรมมากที่สุด ซึ่งเกิดจากการวิเคราะห์ตามเกณฑ์ในการเลือกทำเลที่ตั้งโครงการ

#### 5.4 การสำรวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ

ที่ตั้ง ถนนหมายเลข 101 ยันตรกิจโกศล อำเภอร้องกวาง จังหวัดแพร่ 54000

บริบทโดยรอบที่ตั้งมีสถานที่สำคัญ ได้แก่ มหาวิทยาลัยแม่ใจ จังหวัดแพร่, เทศบาลตำบลร้องกวาง, ถ้ำผานางคอย, น้ำตกห้วยโรง, ม่อนแม่ถาง, สถานีรถไฟสอง, สถานีรถไฟหนองเตี้ย เป็นต้น



ภาพ 5.5 สํารวจบริบทและสภาพแวดล้อมของที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

### 5.5 การวิเคราะห์ผลกระทบทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์

ที่ตั้งมีผลกระทบเรื่องทิศของแสงแดดผ่านด้านหลังพื้นที่ตั้ง ทำให้ด้านหลังพื้นที่ตั้งค่อนข้างร้อน อาจแก้ไขด้วยการปลูกต้นไม้ หรือ การออกแบบฟาซาดเพื่อกันแสงแดด



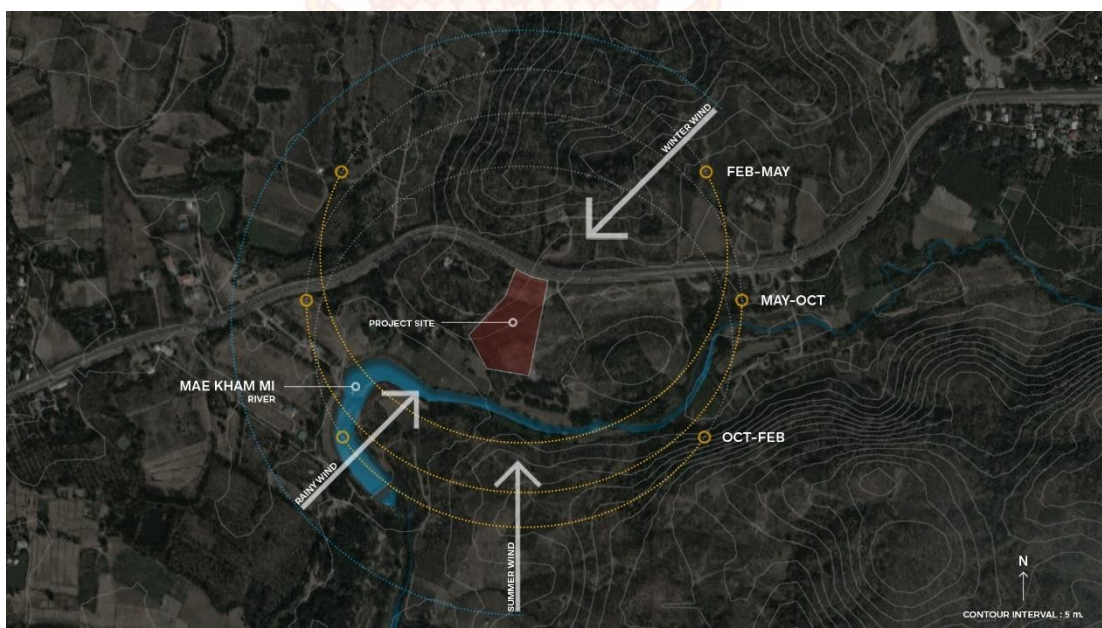
ภาพ 5.6 แสดงทิศทางการโคจรของดวงอาทิตย์บริเวณที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

## 5.6 การวิเคราะห์ผลกระทบของลมประจำถิ่น

5.6.1 **ฤดูหนาว** เริ่มตั้งแต่กลางเดือนตุลาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งเป็นฤดูมรสุม ตะวันออกเฉียงเหนือ อากาศหนาวเย็นและแห้งแล้ง ในตอนเช้ามีหมอกหนาปกคลุมทั่วไปโดยมีหมอกหนาเกิดขึ้นได้ประมาณ 17 ถึง 20 วัน ส่วนในตอนเที่ยงถึงค่ำมีฟ้าหวั่นแห้งแล้งปกคลุมเกือบตลอดเดือน ในบางปีอากาศหนาวเย็นซ้ำกว่ากำหนด

5.6.2 **ฤดูร้อน** เริ่มตั้งแต่กลางเดือนกุมภาพันธ์ถึงกลางเดือนพฤษภาคม มีอากาศร้อนอบอ้าวทั่วไป โดยเฉพาะเดือนเมษายนอากาศจะร้อนจัดที่สุด ในระหว่างฤดูร้อนมีฝุ่นควันปกคลุมเกือบทั้งวัน

5.6.3 **ฤดูฝน** เริ่มตั้งแต่กลางเดือนพฤษภาคมถึงกลางเดือนตุลาคม ซึ่งเป็นฤดูมรสุม ตะวันตกเฉียงใต้ อากาศชุ่มชื้นและมีฝนตกชุกในระหว่างเดือนมิถุนายนถึงกันยายน โดยเฉพาะเดือนสิงหาคมเป็น เดือนที่มีฝนตกมากที่สุดในรอบปี ตลอดทั้งปีฝนอยู่ในเกณฑ์น้อย

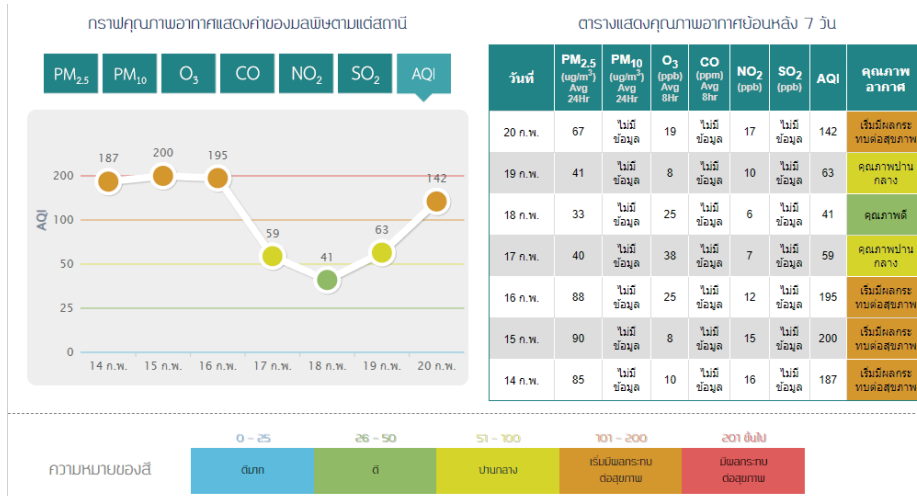


ภาพ 5.7 แสดงทิศทางของลมประจำถิ่นบริเวณที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

## 5.7 การวิเคราะห์ผลกระทบจากมลภาวะโดยรอบ

จากผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ พบปริมาณฝุ่นละอองขนาดไม่เกิน 2.5 ไมครอน (PM 2.5) มีค่า 67 ไมโครกรัมต่อลูกบาศก์เมตร ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) อยู่ในเกณฑ์เริ่มมีผลกระทบต่อสุขภาพ





ภาพ 5.8 แสดงผลการตรวจวัดคุณภาพอากาศในพื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดแพร่ ที่มา : <https://www.iqair.com>

### 5.8 การวิเคราะห์มุมมองภายนอกที่ตั้งโครงการ

มองเข้ามาภายในพื้นที่โครงการ เห็นว่าบริเวณพื้นที่โครงการเป็นพื้นที่ว่าง มีความลาดชัน โดยลาดชันลงไปทางด้านหลังพื้นที่โครงการ สามารถนำไปประโยชน์ในการออกแบบภูมิทัศน์โครงการ



ภาพ 5.9 แสดงวิเคราะห์มุมมองจากด้านหน้าที่ตั้งโครงการ ที่มา : <https://earth.google.com>



ภาพ 5.10 แสดงวิเคราะห์มุมมองด้านในจากภายนอกโครงการ ที่มา : <https://earth.google.com>



ภาพ 5.11 แสดงวิเคราะห์หม่อมองจากด้านซ้ายของที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : <https://earth.google.com>



ภาพ 5.12 แสดงวิเคราะห์หม่อมองจากด้านขวาของที่ตั้งโครงการ  
ที่มา : <https://earth.google.com>

หม่อมองจากทางด้านหน้าโครงการ ติดกับถนน จะมีถนนบริเวณด้านหน้าโครงการมีขนาด  
สี่เลนบริเวณพื้นที่โครงการมีต้นไม้ขึ้นล้อมรอบ ไม่มีสิ่งก่อสร้างบดบัง

## บทที่ 6

### สรุปแนวความคิดและผลงานการออกแบบ

#### 6.1 แนวความคิดในการออกแบบโครงการ

แนวความคิดในการออกแบบโครงการเป็นส่วนสำคัญอย่างมาก เพราะเป็นตัวกำหนดรูปแบบโครงการและทั้งนี้เป็นบทสรุปของแนวทางในการนำข้อมูลประกอบโครงการไปใช้ประโยชน์ในด้านการพัฒนาด้านการออกแบบ แนวความคิดที่เกิดจากการวิเคราะห์ข้อมูลทุกแขนง ทุกองค์ประกอบต่าง ๆ ที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

##### 6.1.1 แนวคิดในการวางผังโครงการ

ออกแบบที่วางโดยใช้แนวคิดของ “หมู่บ้านบนเขา” คือการวางอาคารตามระดับพื้นดินในโครงการ โดยมีลักษณะการจัดวางเหมือนลักษณะหมู่บ้านบนเขา

##### 6.1.2 แนวคิดในการจัดองค์ประกอบของโครงการ

ออกแบบอาคารโดยใช้แนวคิดของ “วิถีชีวิตของชุมชนสุราพื้นบ้าน” คือ การนำพื้นที่การใช้งานต่างๆ และนำมาวิเคราะห์ลักษณะด้านสถาปัตยกรรมจากการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางการออกแบบลักษณะของอาคาร ทั้งสัดส่วนของพื้นที่การใช้งานและการตกแต่งอาคาร



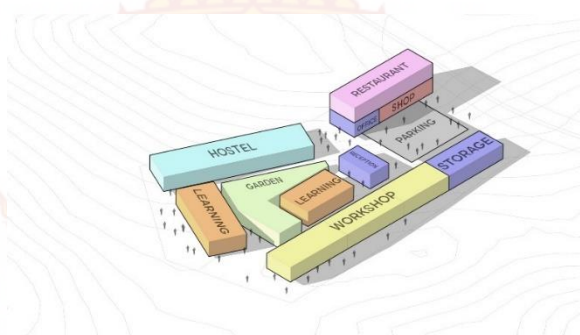
ภาพ 6.1 แนวคิดการออกแบบโครงการ

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

## 6.2 แนวความคิดของการจัดฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ

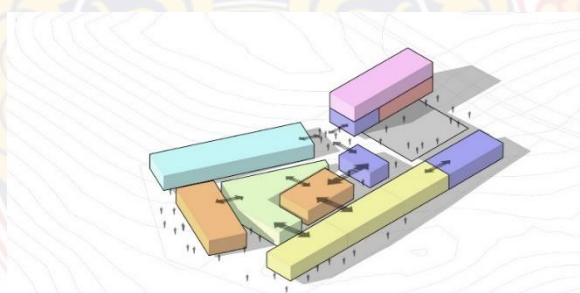
การออกแบบฟังก์ชันการใช้งานมีการจำแนกสีตามพื้นที่การใช้งานต่างๆ โดยมีการจำแนกสีต่างๆ ไว้ดังนี้

- 1) สีเหลือง แทน พื้นที่เรียนรู้เชิงปฏิบัติการ
- 2) สีส้ม แทน พื้นที่เรียนรู้
- 3) สีแดง แทน พื้นที่ร้านค้า
- 4) สีชมพู แทน พื้นที่ร้านอาหาร
- 5) สีม่วง แทน พื้นที่ส่วนเจ้าหน้าที่
- 6) สีฟ้า แทน พื้นที่ที่พัก
- 7) สีเขียว แทน พื้นที่สวนในโครงการ



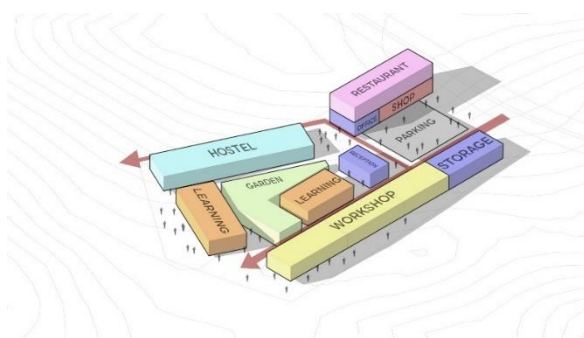
ภาพ 6.2 แสดงฟังก์ชันการใช้งานภายในโครงการ

ที่มา : วิศิษฐ เหล็กเพชร



ภาพ 6.3 แสดงความสัมพันธ์ของแต่ละฟังก์ชันภายในโครงการ

ที่มา : วิศิษฐ เหล็กเพชร



ภาพ 6.4 แสดงเส้นทางสัญจรหลักภายในโครงการ  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

### 6.3 แนวความคิด ที่มา และหลักการออกแบบสถาปัตยกรรม

แนวความคิดการวางอาคารที่นำมาใช้ในการออกแบบ ได้มาจากลักษณะของการวางอาคารของหมู่บ้านบนเขา ที่มีการจัดวางลักษณะเหมือนลักษณะหมู่บ้านบนเขา



ภาพ 6.5 หมู่บ้านม้งดอยบุญ  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

ซึ่งจากการจัดวางอาคารของหมู่บ้านดอยบุญนั้นมีการวางอาคารแบบตามลักษณะภูมิศาสตร์อาคารในโครงการมีระดับพื้นที่แตกต่างกันตามตำแหน่งที่ตั้งในโครงการ ทำให้มุมมองแต่ละระดับในโครงการและอาคารแตกต่างกัน

แนวความคิดที่นำมาใช้ในการออกแบบอาคาร ได้มาจากลักษณะการใช้งานตามวิถีชีวิตของชุมชนสุราพื้นบ้าน คือ การนำพื้นที่การใช้งานต่างๆ และนำมาวิเคราะห์ลักษณะด้านสถาปัตยกรรมจากการใช้งาน เพื่อนำมาเป็นแนวทางการออกแบบลักษณะของอาคาร ทั้งสัดส่วน

ของพื้นที่การใช้งานและการตกแต่งอาคาร เช่น พื้นที่โรงผลิตสุราพื้นบ้าน วัสดุในชุมชน เอกลักษณะ  
ต่างๆ ของสถาปัตยกรรมภาคเหนือ เป็นต้น



ภาพ 6.6 โรงกลั่นสุราชุมชน

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.7 โรงเก็บวัตถุดิบการผลิต

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.8 เรือนกาแล (เรือนไทยภาคเหนือ)

ที่มา : บ้านและสวน

โดยเรือนไทยภาคเหนือมีลักษณะเด่น เป็นเรือนยกใต้ถุนสูง คล้ายเรือนไทยภาคกลาง แต่มีลักษณะอื่นๆ แตกต่างกันไปมาก เพราะภูมิศาสตร์ สภาพอากาศ ขนบธรรมเนียมประเพณี และวัฒนธรรมที่ต่างกัน ฤดูหนาวมีอากาศเย็นกว่าภาคกลางมาก ทำให้ลักษณะเฉพาะทางรูปทรงหลังคา

## 6.4 การพัฒนาแบบทางสถาปัตยกรรม

### 6.4.1 การออกแบบและพัฒนาแบบร่างขั้นที่ 1



ภาพ 6.9 ตรวจสอบแบบร่างขั้นที่ 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

การพัฒนาแบบครั้งแรกเป็นส่วนหนึ่งในเรื่องของ การตรวจเนื้อหา Concept Design ของโครงการ การออกแบบตัวอาคาร ผู้ใช้ โครงการและการวางตำแหน่งทางเข้าออก

## 6.4.2 การออกแบบและพัฒนาแบบร่างขั้นที่ 2



ภาพ 6.10 ตรวจสอบแบบร่างขั้นที่ 2

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



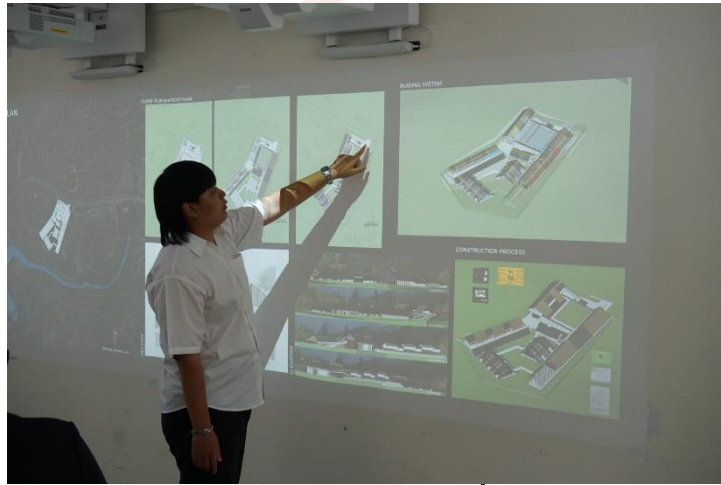
ภาพ 6.11 โมเดล Surrounding

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 2 การพัฒนาแบบต่อจากครั้งแรก โดยการวางอาคาร วางผัง วางตำแหน่งให้แน่ชัด วางฟังก์ชัน การจัดการทางสัญจรของรถผู้เข้ามารับชมโครงการ แก้ม การจัดตำแหน่งของแต่ละอาคารและรูปทรงตัวอาคารที่ยังไม่เข้ากับ Concept

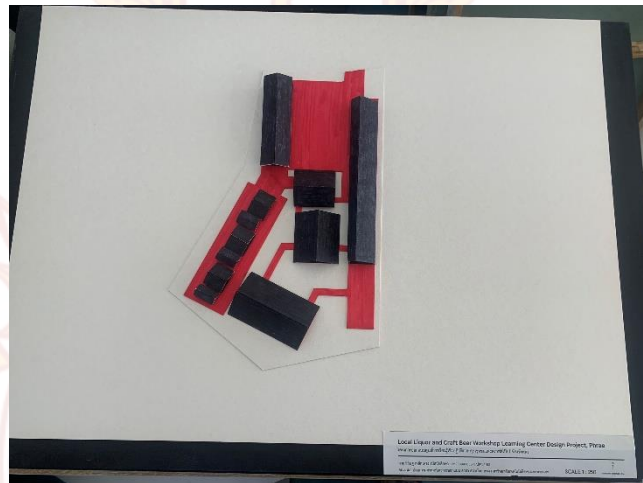


### 6.4.3 การออกแบบและพัฒนาแบบร่างขั้นที่ 3



ภาพ 6.12 ตรวจสอบแบบร่างขั้นที่ 3

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

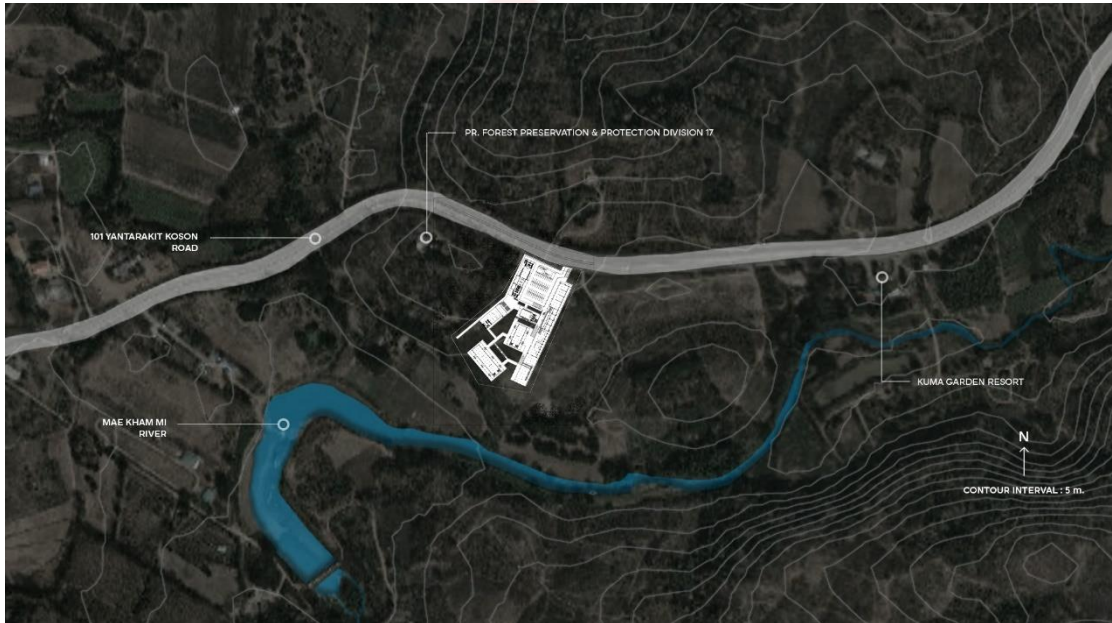


ภาพ 6.13 Mass Model

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

การพัฒนาแบบร่างครั้งที่ 3 ก่อนส่งครั้งสุดท้าย โดยการจัดวางอาคารให้มีช่องเปิดและที่โล่งเพื่อให้ตัวอาคารไม่ปิดทึบและดูอึดอัด ตัดหลังคาบางส่วนออกเพื่อไม่ให้อาคารดูตันจนเกินไป และการใส่รายละเอียดโครงสร้างตัวอาคาร ออกแบบ Landscape ทางสัญจรในโครงและปรับแก้ตาม ข้อเสนอแนะของกรรมการ

## 6.5 ผลงานการออกแบบ

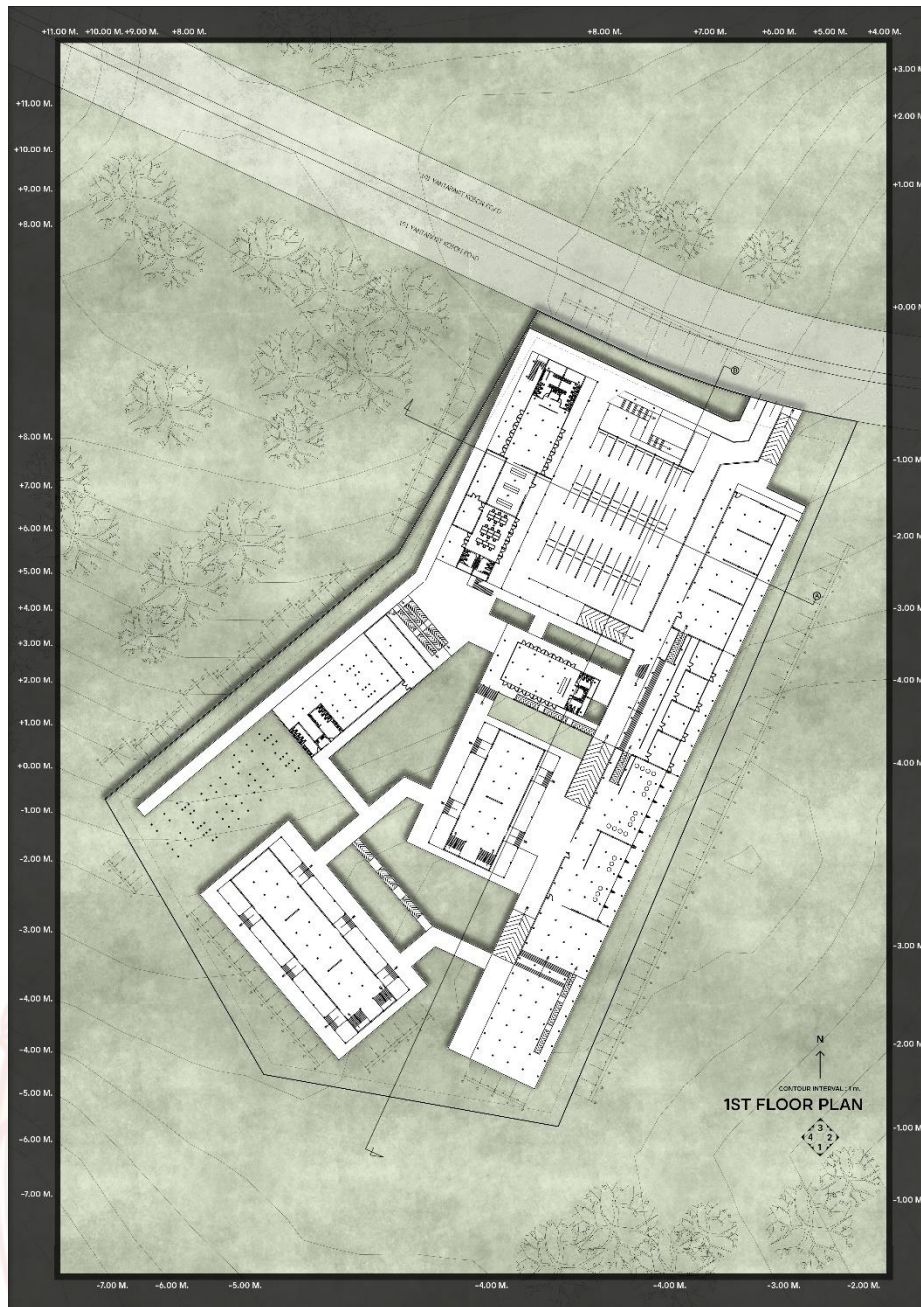


ภาพ 6.14 Layout Plan

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

ผังบริเวณ แสดงการเข้าออกของโครงการและแสดงให้เห็นถึงบริบทโดยรอบของโครงการ  
ที่มีผลต่อการออกแบบโครงการ

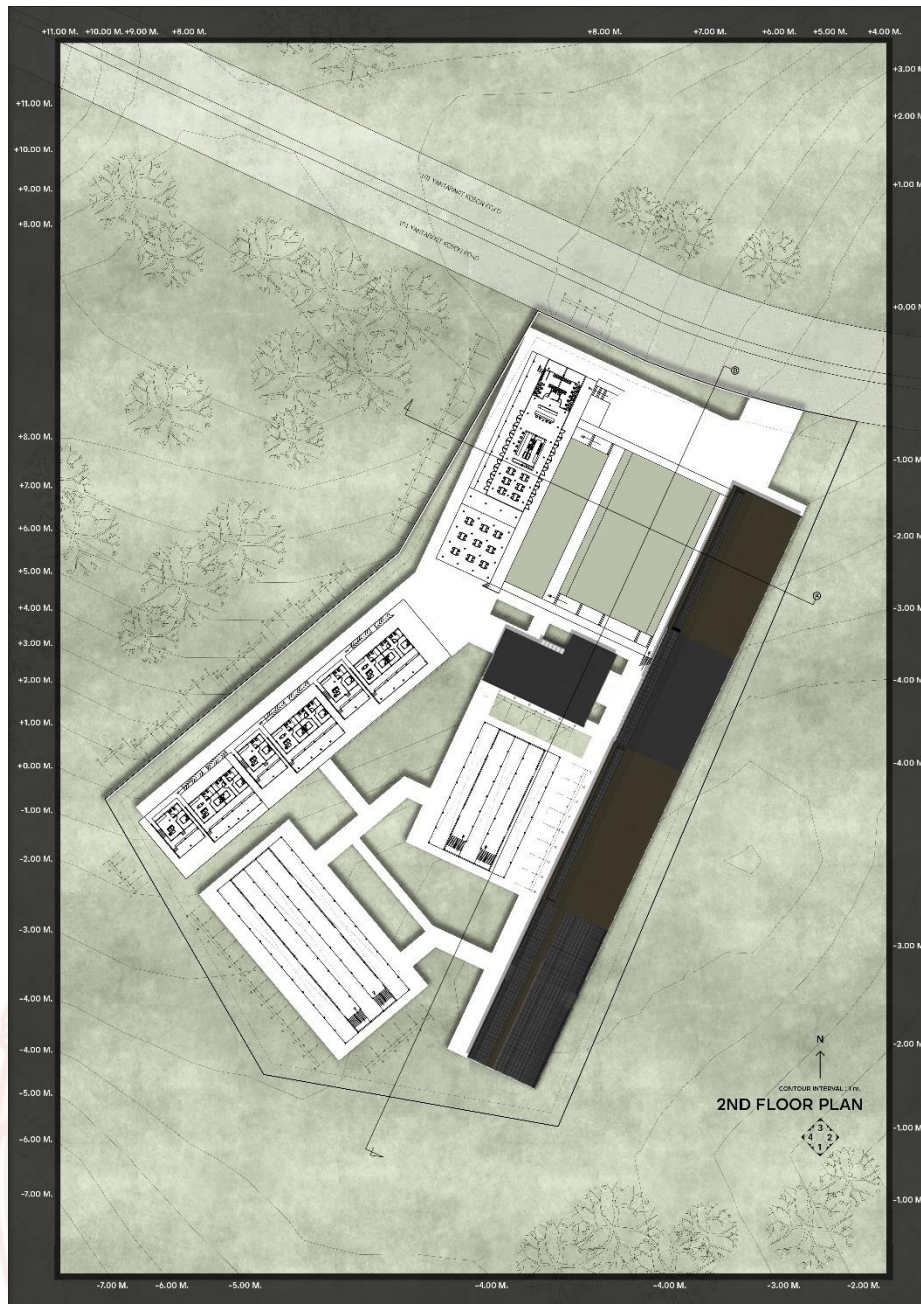




ภาพ 6.15 Floor Plan 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

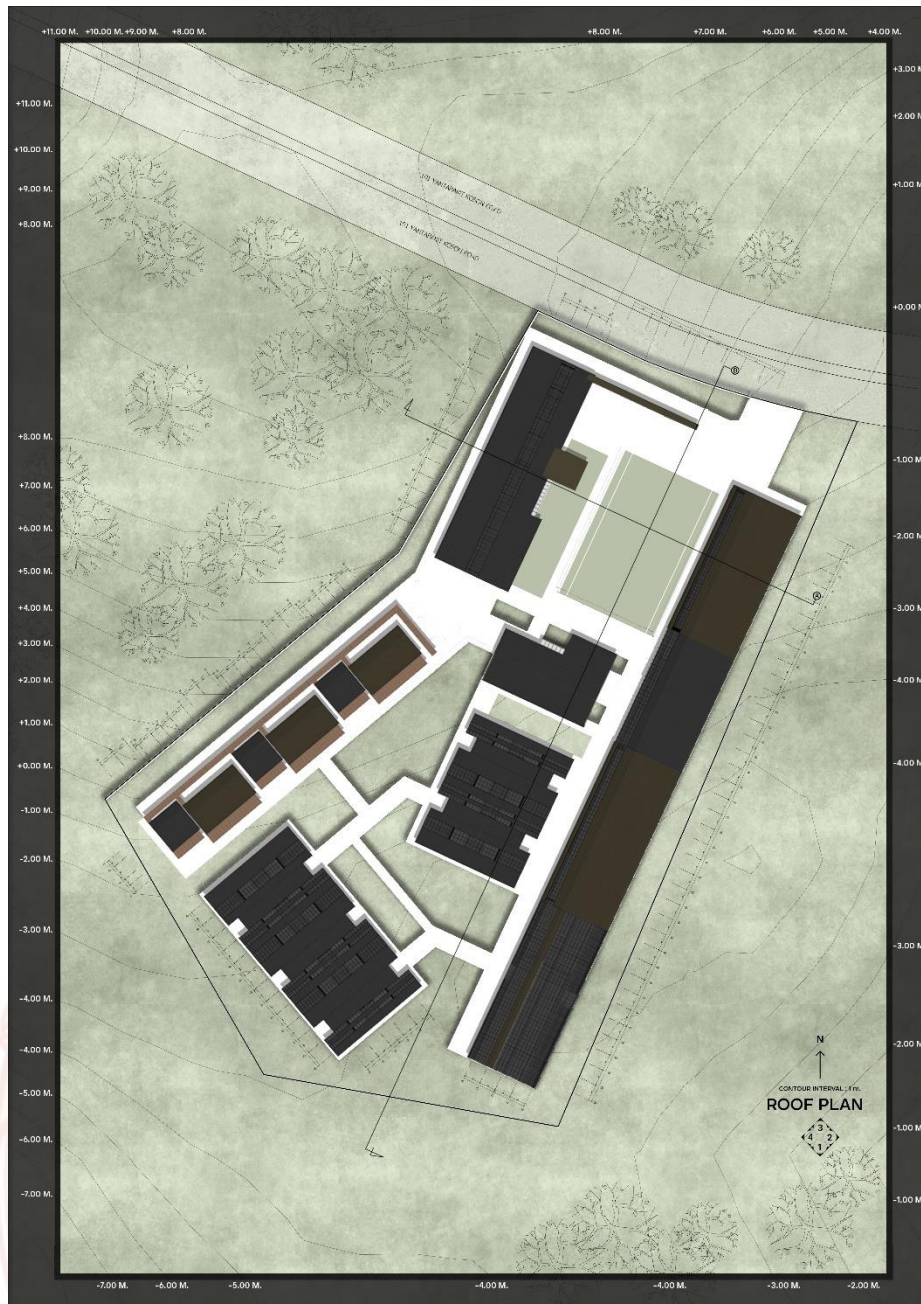
แปลนชั้น 1 แสดงตำแหน่งของพื้นที่จอดรถ การสัญจร อาคารของโครงการ และการใช้สอยภายในโครงการโดยที่ฟังก์ชันแปลนชั้น 1



ภาพ 6.16 Floor Plan 2

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

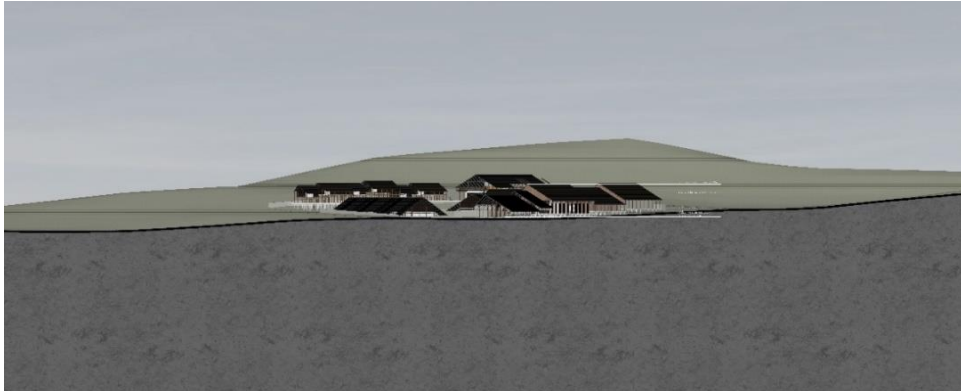
แปลนชั้น 2 แสดงการใช้สอยภายในอาคาร หลังคาอาคารชั้นเดียวในโครงการ และทาง  
สัญจรในโครงการ



ภาพ 6.17 Roof Plan

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

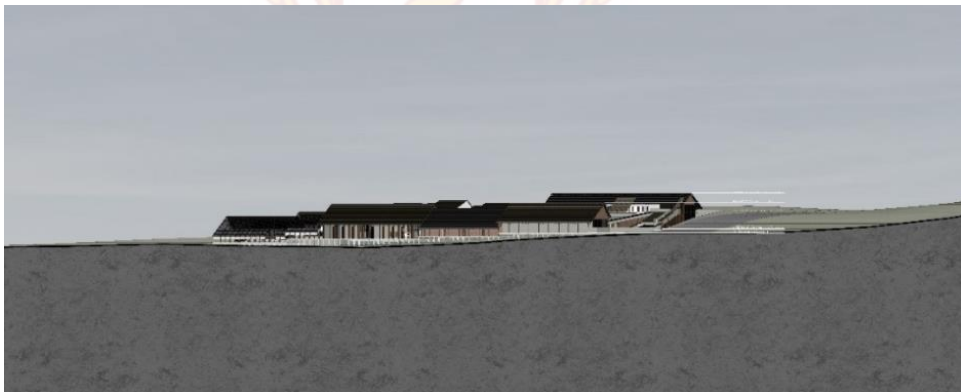
แปลนหลังคา แสดงการออกแบบหลังคาของอาคารในโครงการ



ภาพ 6.18 รูปด้านที่ 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

รูปด้านที่ 1 ด้านหลังโครงการ แสดงให้เห็นความสอดคล้องกับแนวความคิดการออกแบบ ได้มาจากลักษณะของการวางอาคารของหมู่บ้านบนเขา ที่มีการจัดวางลักษณะเหมือนลักษณะหมู่บ้านบนเขา



ภาพ 6.19 รูปด้านที่ 2

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

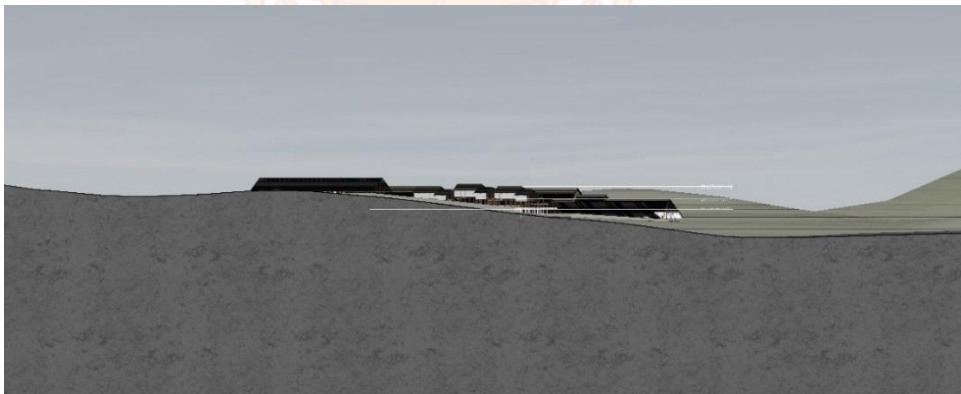
รูปด้านที่ 2 ด้านข้างโครงการ แสดงให้เห็นอาคารส่วนเว็รค็อบที่ระดับความสูงพื้นที่แตกต่างกันตามระดับของพื้นดิน



ภาพ 6.20 รูปด้านที่ 3

ที่มา : วิสิษฐุ เหล็กเพชร

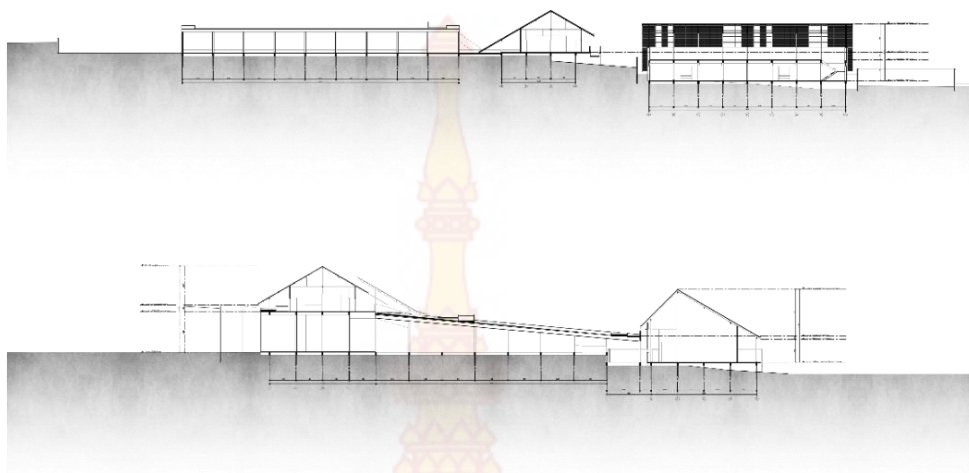
รูปด้านที่ 3 ด้านหน้าโครงการ แสดงให้เห็นทางเข้าโครงการ ทางขึ้นอาคาร และอาคารร้านค้า ร้านอาหารที่ตั้งอยู่ด้านหน้าโครงการ



ภาพ 6.21 รูปด้านที่ 4

ที่มา : วิสิษฐุ เหล็กเพชร

รูปด้านที่ 4 ด้านข้างโครงการ แสดงให้เห็นอาคารที่พักที่ระดับความสูงพื้นที่แตกต่างกันตามระดับของพื้นดิน



ภาพ 6.22 รูปตัด A และ รูปตัด B

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

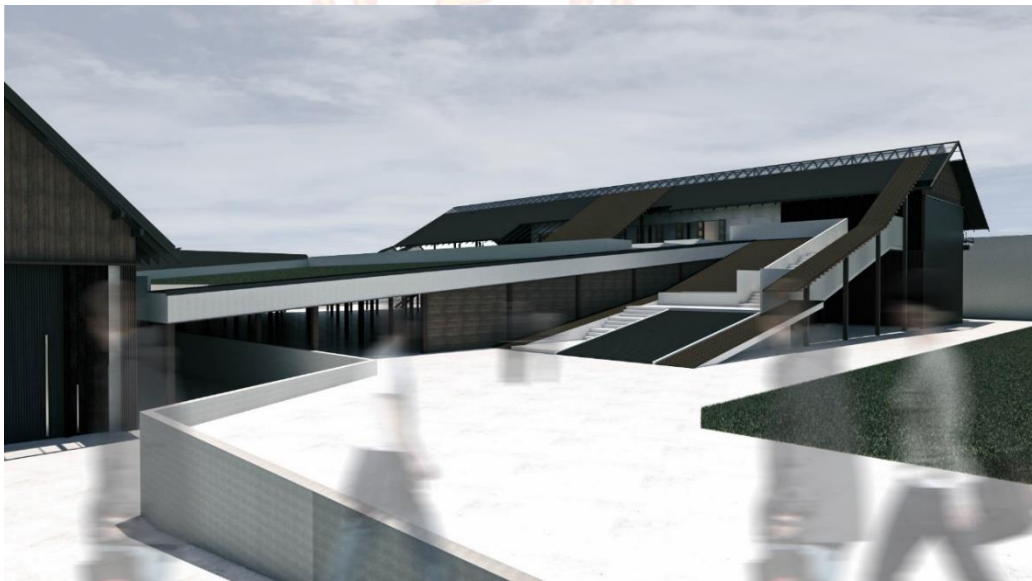
รูปตัด A ตัดผ่านพื้นที่จอดรถและอาคารส่วนการเรียนรู้ แสดงให้เห็นโครงสร้างหลังคาที่จอดรถ โครงสร้างอาคารส่วนการเรียนรู้ที่ใช้ในการก่อสร้าง และแสดงให้เห็นฟังก์ชันต่างๆ ภายในอาคารที่ ระดับความสูงพื้นที่แตกต่างกันตามระดับของพื้นดิน

รูปตัด B ตัดผ่านอาคารร้านค้า ร้านอาหาร พื้นที่จอดรถ และอาคารส่วนเวิร์คช็อป แสดงให้เห็นโครงสร้างอาคารร้านค้า ร้านอาหาร โครงสร้างหลังคาที่จอดรถ โครงสร้างอาคารส่วนเวิร์คช็อปที่ใช้ในการก่อสร้าง และแสดงให้เห็นฟังก์ชันต่างๆ ภายในอาคาร ระดับความสูงพื้นที่แตกต่างกันตามระดับของพื้นดิน





ภาพ 6.23 ทัดนียภาพมุมมองสูงโครงการ  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.24 ทัดนียภาพด้านหน้าโครงการ  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.25 ทักษะภาพด้านหลังโครงการ

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

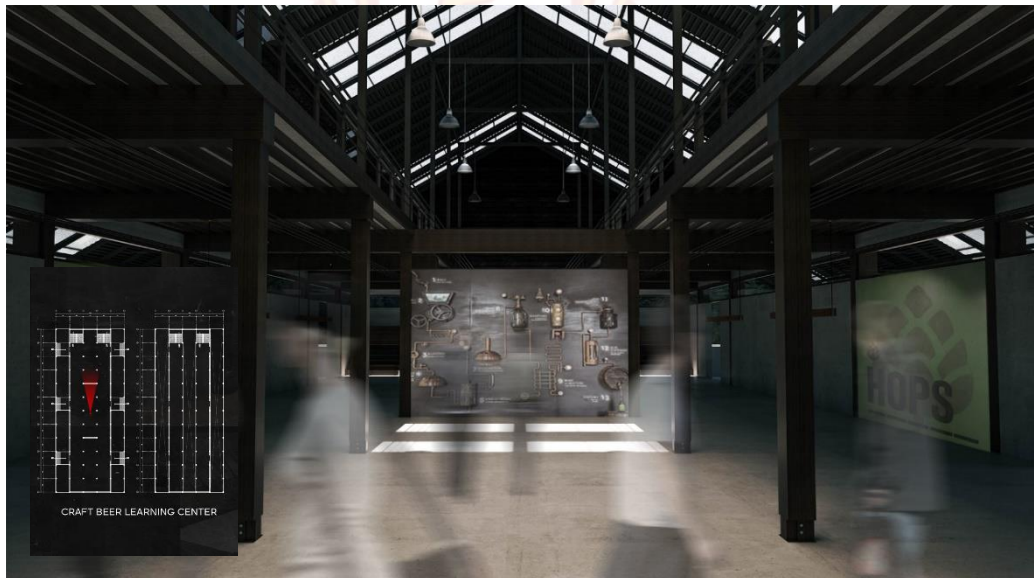


ภาพ 6.26 ทักษะภาพภายในส่วนเวิร์คช็อป 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



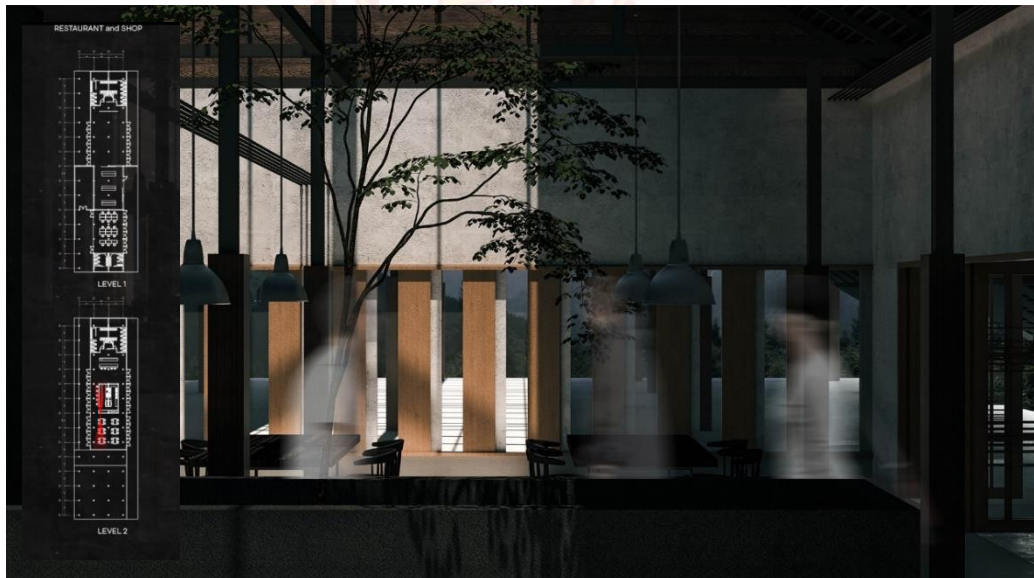
ภาพ 6.27 ทัดนียภาพภายในส่วนเวิร์คช็อป 2  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



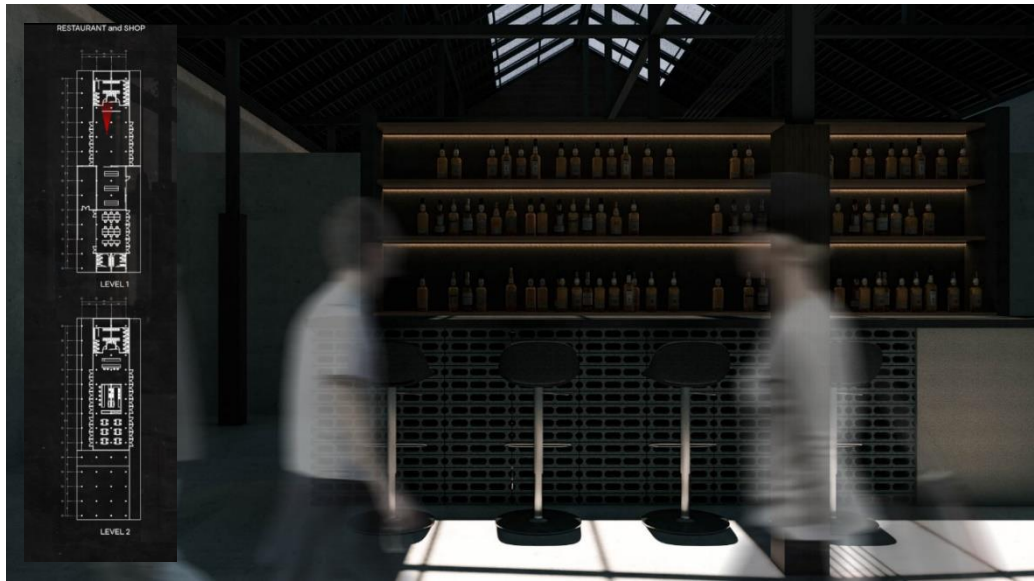
ภาพ 6.28 ทัดนียภาพภายในส่วนศูนย์การเรียนรู้  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



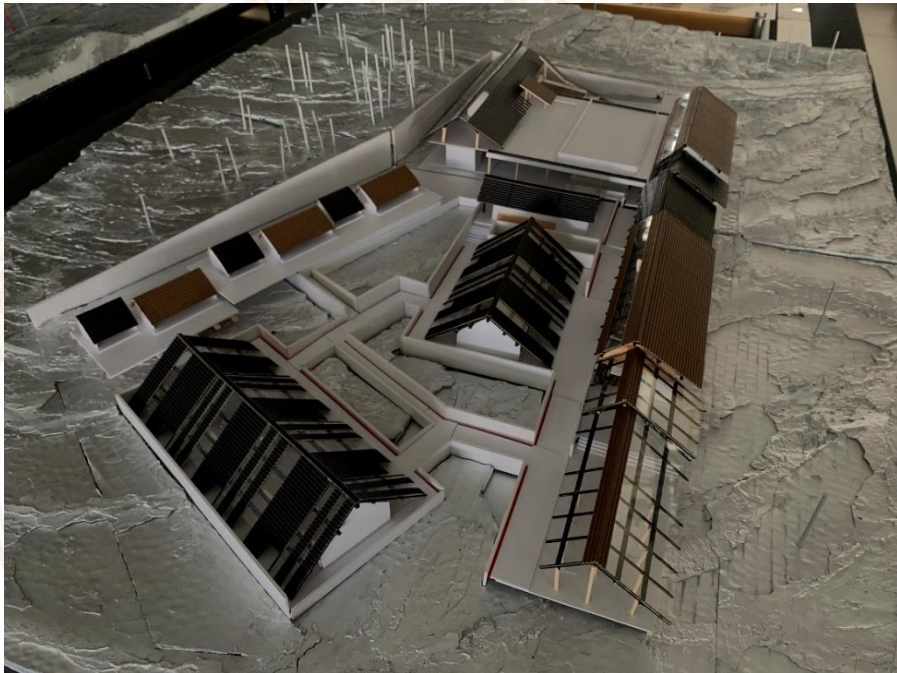
ภาพ 6.29 ทศนียภาพภายในส่วนร้านอาหาร 1  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



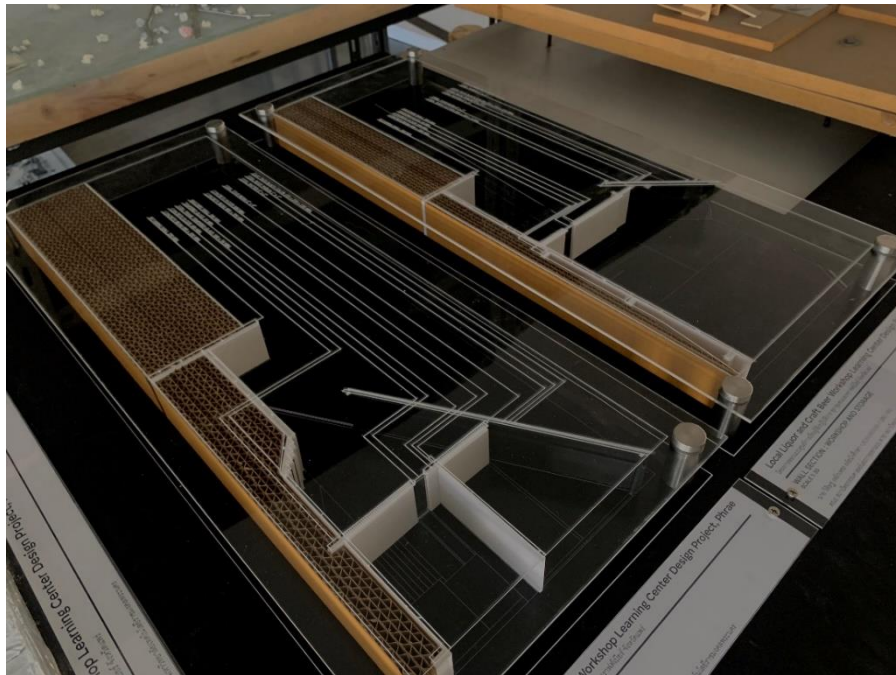
ภาพ 6.30 ทศนียภาพภายในส่วนร้านอาหาร 2  
 ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.31 ทัดนียภาพภายในส่วนร้านค้า  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

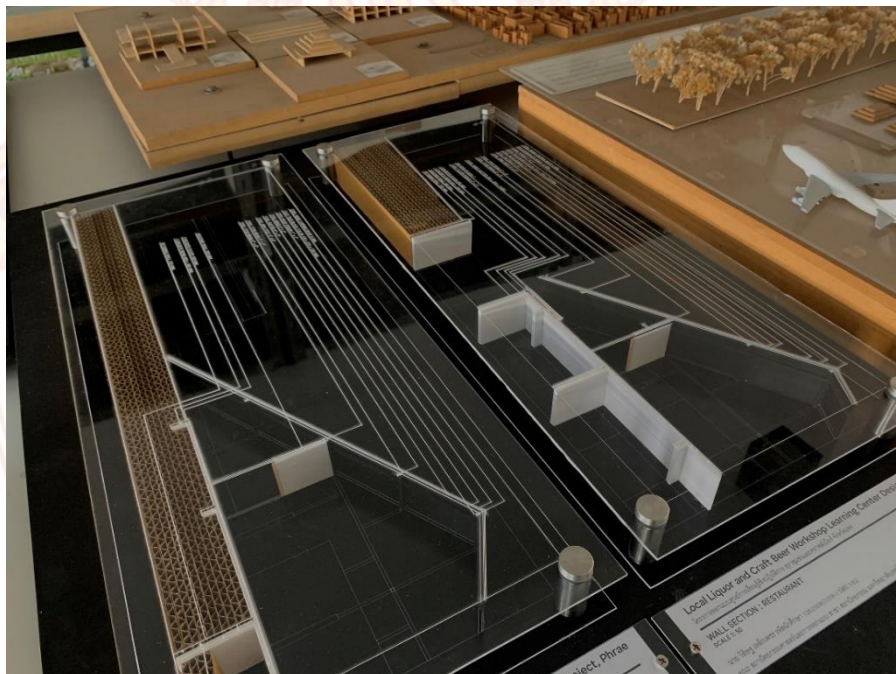


ภาพ 6.32 หุ่นจำลองโครงการ  
ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.33 หุ่นจำลองแบบขยาย 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



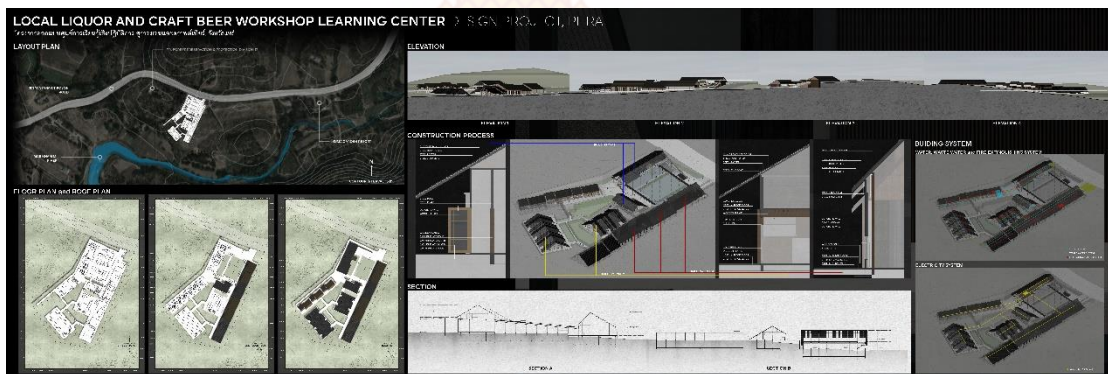
ภาพ 6.34 หุ่นจำลองแบบขยาย 2

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.35 เพลทหน้าเสนอรวม 1

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.36 เพลทหน้าเสนอรวม 2

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร



ภาพ 6.37 เพลทหน้าเสนอรวม 3

ที่มา : วิศิษฐ์ เหล็กเพชร

## บทที่ 7

### บทสรุปวิทยานิพนธ์ทางสถาปัตยกรรม

#### 7.1 สรุปผลการศึกษา

จากการศึกษาข้อมูลที่หลากหลายนำมาประกอบกันสู่องค์ความรู้เพื่อเผยแพร่ในข้อมูลเบื้องต้นให้ทราบถึงรายละเอียด กระบวนการ ขั้นตอนวิธีการออกแบบ ทำให้โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่ เป็นโครงการที่ส่งเสริมสินค้าเกี่ยวกับสุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ เป็นสถานที่ให้ความรู้ต่างๆ วิธีการผลิตสุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ โดยออกแบบอาคารให้สอดคล้องกับบริบทดั้งเดิมของวิถีชีวิตชุมชนสุราษฎร์ธานีมาใช้ในการออกแบบเพื่อให้ผู้ที่มาใช้โครงการได้รู้สึกสัมผัสถึงวิถีชุมชนของชุมชนสุราษฎร์ธานีผ่านงานสถาปัตยกรรม

ผู้ที่มาใช้โครงการได้รับความรู้เกี่ยวกับสุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ ในด้านการผลิต เพื่อนำไปปรับใช้ในการประกอบธุรกิจ ให้กับผู้ประกอบการและผู้ผลิต

##### 7.1.1 การคำนึงถึงการปฏิสัมพันธ์ของผู้ใช้งาน

โครงการออกแบบศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ จังหวัดแพร่ เป็นโครงการที่คำนึงถึงการให้ความรู้เกี่ยวกับสุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ ในด้านนิทรรศการ การจัดกิจกรรมให้กับผู้ที่เข้ามาใช้ในโครงการ เพื่อความรู้ที่ได้จากการสื่อสารในรูปแบบของการเรียนรู้

##### 7.1.2 ประโยชน์ที่ได้รับ

หลังจากได้ศึกษารายละเอียดของโครงการทำให้ผู้จัดทำได้รับความรู้ดังนี้

7.1.2.1 เข้าใจหลักการออกแบบพื้นที่ใช้สอย ที่ว่าง ระบบโครงสร้าง พฤติกรรมของผู้ใช้งาน การดำเนินและการบริหารของศูนย์การเรียนรู้เชิงปฏิบัติการ สุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์

7.1.2.2 ได้รู้จักวิถีชุมชน วิธีการผลิต และส่งเสริมสุราษฎร์ธานีและคราฟต์เบียร์ ให้เป็นพลังขับเคลื่อนเศรษฐกิจของประเทศ



## 7.2 อุปสรรค ปัญหา และข้อเสนอแนะในการทำวิทยานิพนธ์

### 7.2.1 อุปสรรคและปัญหา

7.2.1.1 การบริหารเวลาที่ผิดพลาด เนื่องจากเวลาที่จำกัดในการทำวิทยานิพนธ์ ทำให้การบริหารเวลาเป็นที่สำคัญ

7.2.1.2 การเข้าดูสถานที่ เนื่องจากสถานที่ที่ต้องการไปศึกษาปิดปรับปรุง จึงทำให้ไม่สามารถเข้าศึกษาข้อมูลเพื่อนำมาพัฒนาในการออกแบบโครงการได้

### 7.2.2 ข้อเสนอแนะ

7.2.2.1 ศึกษาการเลือกไซต์โครงการ ให้โครงการมีความสัมพันธ์กับบริบทโดยรอบมากขึ้น

7.2.2.2 ศึกษาพื้นที่ วัตถุประสงค์และวิธีการผลิตของชุมชน ให้มากขึ้น เพื่อนำมาใช้ในการออกแบบและจัดกิจกรรมโครงการ

7.2.2.3 ศึกษาตัวอย่างงานออกแบบสถาปัตยกรรมเกี่ยวกับแสงและอารมณ์

7.2.2.4 ศึกษาองค์ประกอบโครงการ ให้มีความชัดเจนมากขึ้น

7.2.2.5 พัฒนาการทำ Presentation ให้เข้าใจได้ง่ายขึ้น



## เอกสารอ้างอิง

- กานต์พิชชา เก่งการช่าง และ ปัญญา ศรีสิงห์. 2562. พฤติกรรมผู้บริโภคและส่วนประสมทางการตลาดที่มีอิทธิพลต่อความตั้งใจซื้อคราฟต์เบียร์. **วารสารสมาคมนักวิจัย**. สาขาวิชาบริหารธุรกิจ. คณะบริหารธุรกิจ, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมสรรพสามิต. 2565. **สุราชุมชน**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.excise.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- กรมสรรพสามิต. 2565. **นโยบายส่งเสริมเศรษฐกิจชุมชน**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.excise.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- กรมสรรพสามิต. 2565. **แผนพัฒนาและยกระดับคุณภาพมาตรฐานสุรากลั่นชุมชน**. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <https://www.excise.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- กรมสรรพสามิต. 2565. **จำนวนใบอนุญาตทุกประเภททั่วประเทศ**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.excise.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- กรมอุตุนิยมวิทยา. 2565. **ภูมิอากาศจังหวัดแพร่**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <http://climate.tmd.go.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- กระทรวงอุตสาหกรรม. 2560. **กฎหมายเกี่ยวกับระบบป้องกันอัคคีภัยโรงงาน**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.saturnfireproduct.com>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- เกรียงศักดิ์ อุดมสินโรจน์. 2539. **การบำบัดน้ำเสีย**. มิตรนราการพิมพ์, กรุงเทพฯ.
- ชาติพันธุ์ล้าปาง-แพร่ สื่ออิสระภาคเหนือ. 2566. **กิน เล่า บนดอย ล้อมวงคุยคนแป้**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://thecitizen.plus>, 10 ตุลาคม 2566
- ชัยนนท์ ศรีสุภินานนท์. 2537. **หลักการวางผังโรงงาน**. หอสมุดแห่งชาติ, กรุงเทพฯ.
- แนวทางการออกแบบ. 2564. **การออกแบบพื้นที่คาเฟ่ บาร์ และร้านอาหาร**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.wazzadu.com>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- ประกาศราชกิจจานุเบกษา. 2561. **ยุทธศาสตร์ชาติ พ.ศ.2561–2580**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <http://plan.bru.ac.th>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- พบแพทย์. 2564. **ประโยชน์ของแอลกอฮอล์ต่อหัวใจและร่างกาย**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.pobpad.com>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.
- พรรคก้าวไกล. 2565. **สุราก้าวหน้า ไม่ใช่แค่เรื่องของสุรา**. [ออนไลน์]  
เข้าถึงได้จาก : <https://www.moveforwardparty.org>, 26 กุมภาพันธ์ 2566.

## เอกสารอ้างอิง (ต่อ)

ไวพจน์ ศรีรัถ. 2552. การติดตั้งไฟฟ้าภายในอาคารและในโรงงาน. ศูนย์ส่งเสริมอาชีพและ-  
ศึกษา, กรุงเทพฯ.

อรณิช ปัญสุวรรณ. 2564. คราฟต์เบียร์ จากเบียร์เถื่อนสู่การผลิตที่ถูกต้องกฎหมายและแหล่ง  
รายได้ใหม่ของประเทศ. [ออนไลน์] เข้าถึงได้จาก : <http://www.fpojournl.com>,  
26 กุมภาพันธ์ 2566.

