

แบบทาวน์เฮาส์สำหรับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

Townhouse Design for Precast Concrete Construction

รับบทความ	15/05/2019
แก้ไขบทความ	29/06/2019
ยอมรับบทความ	01/07/2019

นฤนาท เกตุพันธ์
ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย
Naruenat Ketphun
Department of Architecture, Faculty of Architecture, Chulalongkorn University
naruenat.ketphun@gmail.com

บทคัดย่อ

ในปัจจุบัน มีความนิยมในการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปมากขึ้น จึงทำการศึกษาลักษณะและปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยเลือกทาวน์เฮาส์ของ บริษัท พกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) เป็นกรณีศึกษา เพื่อเสนอแนะรูปแบบทาวน์เฮาส์ที่เหมาะสมในการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

จากการศึกษา พบว่า ทาวน์เฮาส์ของบริษัท พกษา มีหลากหลายแบรนด์ ได้แก่ บ้านพกษา พาทีโอ เดอะคอนเนค พกษาวิลล์ เป็นต้น โดยมีขนาดพื้นที่ใช้สอยและรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป เช่น ขนาดหน้ากว้าง จำนวนชั้น จำนวนห้องนอน จำนวนห้องน้ำ เป็นต้น สร้างโดยใช้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

ปัญหาที่พบ คือ มีการใช้ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปหลากหลายรูปแบบ ช่องเปิดมีหลายขนาด มีการตัดตะแกรงเหล็กเสริมของชิ้นส่วนผนัง ชิ้นส่วนที่มีระยะริมช่องเปิดน้อยอาจได้รับความเสียหายในระหว่างการขนส่งและการติดตั้ง และรอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อระหว่างคาน

เพื่อแก้ปัญหาดังกล่าว จึงเสนอแนะให้มีการกำหนดขนาดมาตรฐานของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดยลดรูปแบบของชิ้นส่วนผนังให้สามารถใช้ร่วมกันได้ ลดรูปแบบช่องเปิดและให้ช่องเปิดมีขนาดมากกว่า 50 เซนติเมตร เพิ่มระยะริมช่องเปิดมากกว่า 60 เซนติเมตร นอกจากนั้น การยื่นผนังระหว่างคาน ยังสามารถช่วยลดปัญหารอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อ ทั้งนี้ เพื่อให้ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปเป็นระบบมากขึ้น จึงเสนอให้ใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบทาวน์เฮาส์ โดยเลือกพกษาวิลล์ ขนาดหน้ากว้าง 5.70 เมตร 2 ชั้น 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ 1 ที่จอดรถยนต์ ซึ่งเป็นทาวน์เฮาส์ที่ได้รับความนิยมสูงสุด จากเดิมหนึ่งคาน มีชิ้นส่วนผนัง 29 ชิ้น 29 รูปแบบ เมื่อปรับแล้วเหลือชิ้นส่วนผนัง 20 ชิ้น 11 รูปแบบ

แบบทาวน์เฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปตามข้อเสนอแนะข้างต้น นอกจากจะช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ยังทำให้รูปแบบของทาวน์เฮาส์นั้น สอดคล้องกับกระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปมากขึ้น ทั้งการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง

คำสำคัญ: ทาวน์เฮาส์ ชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป การออกแบบ การก่อสร้างแบบสำเร็จรูป การประสานทางพิกัด

Abstract

As continued popularity of prefabricated construction, it is important to examine the current situation and issues related to townhouse design for precast concrete construction. Townhouse of Pruksa Holding Public Company Limited is selected to be the case study. The study aims to propose suitable guidelines to optimize the townhouse design with precast concrete components.

Many projects of townhouse within Pruksa brands such as Barn Pruksa, Patio, The Connect, Pruksa Ville, etc. consist various types of size and usable space. Each townhouse is built with precast concrete components.

There are some issues related to housing prefabrication. The precast concrete wall panel and block out for door and window had many different variations. There were some precast concrete wall panels that has to cut off the reinforcing steel bars in some precast concrete wall panels had been cut off causing fracture problems of wall panel with less opening edge during panel transportation and erection. Also, the joint between townhouse unit has defects.

To resolve these issues, it should be indicated the suitable size of precast concrete wall panel and block out with the minimum of variations. The opening edge needs to be widened to no less than 60 centimeters in order to match the size of the reinforcing steel bars. Wall covering require to be covered the joint between units to avoid joint defects. Additionally, Modular coordination system should be introduced in order to consolidate design with the prefabricated construction requirements. Pruksa Ville is the most popular at this time. The two-storey townhouse with width of 5.70 meters consisting of 3 bedrooms, 2 bathrooms and 1 parking spaces. Currently, townhouse design consists of 29 panels with 29 types of precast concrete wall panel. After modular coordination, there are 20 panels with just 11 types.

The method proposed can be adopted to minimize the problems and optimize future construction, in order to align the townhouse design with precast concrete construction.

keywords: townhouse, precast concrete, design, prefabricated construction, modular coordination

บทนำ

การก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป เป็นการก่อสร้างที่มีการผลิตชิ้นส่วนประกอบอาคารภายนอกพื้นที่ก่อสร้างอาคารก่อน แล้วจึงนำชิ้นส่วนเหล่านั้น มาประกอบติดตั้งจนเป็นอาคาร

ในปัจจุบัน มีความนิยมในการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปมากขึ้น เพราะสามารถทำการก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว และใช้แรงงานในการก่อสร้างน้อยกว่าระบบการก่อสร้างแบบดั้งเดิม อีกทั้ง ยังสามารถควบคุมการผลิตได้อย่างมีคุณภาพ¹ บริษัทอสังหาริมทรัพย์ในประเทศไทยส่วนใหญ่ จึงนำการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปมาใช้ ได้แก่ บริษัท พฤกษา โฮลดิ้ง จำกัด, บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด, บริษัท แสตนลิริ จำกัด, บริษัท ไลฟ์แอนด์ลิฟวิ่ง จำกัด เป็นต้น ทั้งนี้ ในการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป จะมีทั้งชิ้นส่วนที่เป็นคอนกรีตสำเร็จรูป และชิ้นส่วนสำเร็จรูปอื่น ๆ เช่น ชุดประตูสำเร็จรูป ชุดหน้าต่างสำเร็จรูป โครงสร้างหลังคาสำเร็จรูป

ทาวนเฮาส์ นับว่าเป็นที่อยู่อาศัยที่มีความต้องการของตลาดมาก และมีแนวโน้มสูงขึ้นเรื่อย ๆ² จากผลการสำรวจทาวนเฮาส์ในเขตกรุงเทพมหานคร และปริมณฑล ในปี 2561 พบว่า อัตราการเติบโต ทั้งในด้านอุปสงค์ และอุปทาน นอกจากนั้น จากข้อมูลล่าสุด (สิ้นปี 2560) พบว่า ทาวน์เฮาส์ระดับราคา 2-4 ล้านบาท มีอัตราการเสนอขายที่โดดเด่น ด้วยสัดส่วนที่สูงถึง 68% ทำให้เป็นตลาดที่มีศักยภาพ และมีความน่าสนใจสูง นอกจากนั้น จากราคาที่ดินที่เพิ่มสูงขึ้น ยังทำให้ตลาดของทาวน์เฮาส์เติบโตอย่างต่อเนื่อง เพื่อทดแทนบ้านเดี่ยวที่มีราคาสูง เนื่องจากทาวน์เฮาส์ เป็นอาคารที่สร้างติดกันเป็นแถว จึงใช้พื้นที่ดินไม่มากนัก

บริษัทอสังหาริมทรัพย์ที่สามารถครองส่วนแบ่งการตลาดทาวน์เฮาส์ เป็นอันดับหนึ่งมากกว่า 10 ปีนั้น คือ บริษัท พฤกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) โดยได้มีการส่งมอบทาวน์เฮาส์ให้ลูกค้าไปแล้ว กว่า 130,000 ยูนิต โดย พฤกษา นำวิธีการก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปเข้ามาใช้ในโครงการ³

กระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ประกอบด้วย การออกแบบ การผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง⁴ การศึกษากระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ผ่านมา มีผู้ทำการศึกษามาแล้ว ซึ่งในเรื่องของการออกแบบนั้น มีเพียงแต่การศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบบ้านเดี่ยวด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป แต่ยังไม่มีการศึกษาไม่มากนักเกี่ยวกับการออกแบบทาวน์เฮาส์ด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

ดังนั้น เพื่อให้เกิดความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป จึงทำการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบทาวน์เฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

วัตถุประสงค์ของการศึกษา

- 1) เพื่อศึกษาสภาพ และปัญหาที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทาวน์เฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปในปัจจุบัน
- 2) เสนอแนะแนวทางในการออกแบบทาวน์เฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

¹ ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. งานออกแบบโครงการก่อสร้างตึก สวนกระแสลงทุนชะลอตัว. [ออนไลน์], 5 พฤศจิกายน 2561. แหล่งที่มา

<https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Pages/Construction-Design.aspx>

² อนุกุล รัฐพิทักษ์สันติ. ตลาดทาวน์เฮาส์ 2-4 ลบ. มาแรง โดยเฉพาะฝั่งกรุงเทพตะวันตก [ออนไลน์], 14 ตุลาคม 2561. แหล่งที่มา

<https://thinkofliving.com/2018/05/03/ตลาดทาวน์เฮาส์-2-4-ลบ-มาแรง/>

³ ชีรเดช เกิดสงวนศักดิ์. “พฤกษา” เผยกลยุทธ์แย่งเบอร์หนึ่ง ตลาดทาวน์เฮาส์ [ออนไลน์], 5 พฤศจิกายน 2561. แหล่งที่มา <https://marketeeronline.co/archives/61272>

⁴ เกรียงศักดิ์ แก้วกุลชัย, สถาพร โภคา, วิวัฒน์ พัทธนานนท์ และอิทธิพงษ์ พันธนิกุล. การออกแบบผนังรับน้ำหนักคอนกรีตสำเร็จรูป : กรณีศึกษา. วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี 1(กรกฎาคม - ธันวาคม): 62-76.

ระเบียบวิธีการศึกษา

- 1) การรวบรวมข้อมูล
 - ข้อมูลปฐมภูมิ

การรวบรวมข้อมูลเกี่ยวกับกระบวนการก่อสร้างทาวนเฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ของบริษัท พุกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) โดยการสำรวจพื้นที่ สังเกต จดบันทึก บันทึกภาพถ่าย รวมถึงสัมภาษณ์ผู้เกี่ยวข้อง
 - ข้อมูลทุติยภูมิ

การรวบรวมข้อมูลที่ได้จากแนวคิดทฤษฎี งานวิจัย วิทยานิพนธ์ที่เกี่ยวข้อง รวมไปถึงเอกสารที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป
- 2) การวิเคราะห์ข้อมูล

การนำข้อมูลที่ได้จากการรวบรวมทั้งหมด มาวิเคราะห์ตาม

 - รูปแบบของทาวนเฮาส์ ได้แก่ รูปแบบของพื้นที่ใช้สอย ความกว้าง จำนวนชั้น
 - กระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ทั้งในด้านการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง
- 3) การสรุปผลการศึกษา และเสนอแนะ

ขอบเขตของการศึกษา

กรณีศึกษา: ทาวนเฮาส์ ของบริษัท พุกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) ที่ทำการเปิดขายในปี 2560

เนื่องจาก บริษัท พุกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) มีส่วนแบ่งการตลาดทาวนเฮาส์ เป็นอันดับหนึ่งมากกว่า 10 ปี และนำวิธีการก่อสร้างชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป เข้ามาใช้ในทุกโครงการ

ผลการศึกษา

บริษัท พุกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) ได้ดำเนินการก่อสร้างพัฒนาโครงการทาวนเฮาส์ ภายใต้ตราสินค้าต่าง ๆ และรูปแบบที่แตกต่างกันออกไป โครงการทาวนเฮาส์ของบริษัท พุกษา (ข้อมูล ณ วันที่ 31 ธันวาคม 2560) ประกอบด้วย 114 โครงการ รวมทั้งที่ขายได้แล้ว และส่วนที่เหลือขาย ดังนี้

1.	บ้านพุกษา	จำนวน	38	โครงการ
2.	พาทีโอ	จำนวน	10	โครงการ
3.	พุกษาไลฟ์	จำนวน	1	โครงการ
4.	พุกษาทาวน์	จำนวน	7	โครงการ
5.	วิลเลต	จำนวน	1	โครงการ
6.	พุกษาวิลล์	จำนวน	41	โครงการ
7.	เดอะคอนเนค	จำนวน	14	โครงการ
8.	พุกษาวิลเลต	จำนวน	1	โครงการ
9.	เดอะแพลนท์ ซิตี้	จำนวน	1	โครงการ

บริษัท พฤษภา มีการพัฒนาแบรนด์สินค้ากลุ่มทาว์นเฮาส์ จำนวน 9 แบรนด์ เพื่อตอบสนองความต้องการของลูกค้าทุกกลุ่ม แต่ในปัจจุบัน ได้มีการปรับเปลี่ยนกลยุทธ์ในการพัฒนาแบรนด์ทาว์นเฮาส์ โดยเน้นสร้างแบรนด์ที่มีศักยภาพ เพื่อพัฒนาในระยะยาว จำนวน 4 แบรนด์ คือ

- 1. บ้านพฤษภา
- 2. พฤษภาวิลล์
- 3. เดอะคอนเนค
- 4. พาทีโอ

ทั้งนี้ ทาว์นเฮาส์ 4 แบรนด์ มีทั้งหมด 6 รูปแบบ ดังแสดงในตาราง 1 โดยในแต่ละรูปแบบนั้น มีพื้นที่ใช้สอยที่แตกต่างกันออกไป

ตาราง 1 ลักษณะพื้นที่ใช้สอยของทาว์นเฮาส์: บ้านพฤษภา, พาทีโอ, เดอะคอนเนค และพฤษภาวิลล์

ชื่อโครงการ		พื้นที่ใช้สอย		จำนวนชั้น (ชั้น)	จำนวนที่จอดรถยนต์ (คัน)
		ห้องนอน	ห้องน้ำ		
รูปแบบที่ 1	บ้านพฤษภา ขนาดหน้ากว้าง 5.00 เมตร	3	2	2	1
รูปแบบที่ 2	พาทีโอ ขนาดหน้ากว้าง 5.00 เมตร	3	3	3	2
รูปแบบที่ 3	พาทีโอ ขนาดหน้ากว้าง 5.50 เมตร	3	3	3	2
รูปแบบที่ 4	เดอะคอนเนค ขนาดหน้ากว้าง 5.50 เมตร	3	3	3	2
รูปแบบที่ 5	เดอะคอนเนค ขนาดหน้ากว้าง 5.70 เมตร	3	2	2	1-2
รูปแบบที่ 6	พฤษภา วิลล์ ขนาดหน้ากว้าง 5.70 เมตร	3	2	2	1-2

ในการสร้างทาว์นเฮาส์ จะมีการออกแบบตั้งแต่ 2 คูหา ไปจนถึงจำนวนคูหาสูงสุดที่สร้างได้ โดยคูหาที่อยู่ริมสุด จะไม่วางห้องน้ำและบันไดไว้ด้านริมนอก

เนื่องจากในแต่ละพื้นที่โครงการ มีลักษณะพื้นที่ดินที่แตกต่างกัน ทำให้บางพื้นที่นั้น ไม่สามารถสร้างได้ถึงจำนวนคูหาสูงสุดได้ โดยขนาดหน้ากว้างของทาว์นเฮาส์ มีผลต่อจำนวนคูหาของทาว์นเฮาส์ เนื่องจากตามกฎหมายควบคุมอาคาร มีการกำหนดห้องแถว หรือบ้านแถวให้มีความยาวรวมด้านหน้า ไม่เกิน 40 เมตร ซึ่งทำให้ทาว์นเฮาส์นั้น มีความแตกต่างจากที่อยู่อาศัยประเภทอื่น ดังแสดงในตาราง 2

ตาราง 2 การเปรียบเทียบการใช้พื้นที่ดินของบ้านเดี่ยว บ้านแฝด และทาว์นเฮาส์ในปี 2560

ประเภทที่อยู่อาศัย	พื้นที่ดิน (ตร.ว.)	ความกว้าง (ม.)	ความลึก (ม.)	หมายเหตุ
บ้านเดี่ยว	50	10.00	20.00	เว้นที่ว่างรอบอาคาร
บ้านแฝด	35	8.00	18.00	ส่วนใดส่วนหนึ่งของอาคารติดกัน
ทาว์นเฮาส์	16	5.70	7.20	ความยาวรวมด้านหน้า ไม่เกิน 40 เมตร

จากการศึกษา พบว่า

- ขนาดของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีความหลากหลายมาก

หากพิจารณาถึงขนาดของแต่ละชิ้นส่วน พบว่า ขนาดของชิ้นส่วนนั้น มีความหลากหลาย ซึ่งบางชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย โดยในการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีการใช้โต๊ะแบบขนาด 13.50 x 3.50 เมตร แบบข้างเหล็กและแบบข้างไม้ ซึ่งแบบข้างเหล็ก มีอายุการใช้งาน 200 ครั้ง โดยจะต้องมีการสั่งผลิตจากต่างประเทศ และมีราคาสูง แต่หากขนาดของชิ้นส่วน ต่างกับขนาดของแบบข้างเหล็กที่มีอยู่เพียงเล็กน้อย จะใช้แบบข้างไม้ ที่จัดทำขึ้นภายในโรงงานแทน ส่งผลให้เกิดความยุ่งยากในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป



ภาพ 1 การวางแบบข้างเหล็กบนโต๊ะแบบ

- ขนาดของช่องเปิดหลากหลายและบางช่องเปิดไม่สามารถใช้เครื่องจักรในการวางแบบช่องเปิดบนโต๊ะแบบได้

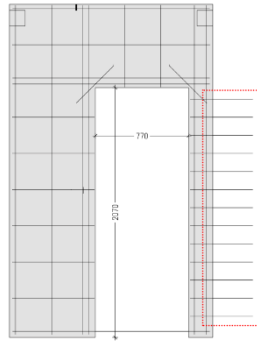
ขนาดช่องเปิดที่หลากหลาย ทำให้สูญเสียพื้นที่ในการกองเก็บ และต้องใช้เวลาในการค้นหาแบบช่องเปิด นอกจากนั้น หากช่องเปิดที่มีขนาดน้อยกว่า 50 x 50 เซนติเมตร จะไม่สามารถใช้เครื่องจักรในการวางแบบช่องเปิดบนโต๊ะแบบได้ เนื่องจากเครื่องจักร สามารถวางแบบช่องเปิดประตู และหน้าต่าง (Block out) ที่มีขนาดมากกว่า 50 x 50 เซนติเมตร ส่งผลทำให้เกิดความล่าช้าในกระบวนการผลิตชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป



ภาพ 2 พื้นที่กองเก็บแบบช่องเปิดที่ใช้ในการผลิตชิ้นส่วน

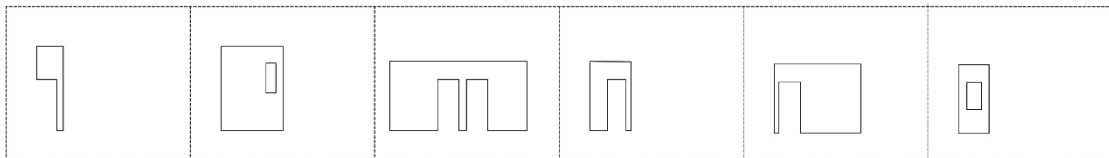
- การตัดตะแกรงเหล็กเสริมของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่มีระยะริมช่องเปิดน้อย

ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จะต้องมีการวางตะแกรงเหล็กเสริมในการผลิต หากชิ้นส่วนผนังมีระยะริมช่องเปิดน้อยกว่า 50 เซนติเมตร จะต้องมีการตัดเหล็กตะแกรงเสริม ซึ่งทำให้สูญเสียวัสดุ และเกิดความล่าช้าในการผลิต



ภาพ 3 ชั้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่ต้องการตัดตะแกรงเหล็กเสริม

- ชั้นส่วนผนังที่มีระยะริมช่องเปิดน้อยมักได้รับความเสียหาย
ตำแหน่งช่องเปิดที่อยู่ใกล้กับขอบผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ดังแสดงในภาพ 4 มักได้รับความเสียหายในระหว่างการขนส่งและการติดตั้ง ส่งผลทำให้เกิดความล่าช้าในการก่อสร้าง



ภาพ 4 ชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่มีตำแหน่งช่องเปิดใกล้ขอบผนัง

- รอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อระหว่างคูหา
เนื่องจากข้อจำกัดในทางการผลิตและการขนส่ง จึงทำให้เกิดรอยต่อระหว่างชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ในการติดตั้งชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป มีการประสานรอยต่อ อยู่ 2 รูปแบบ คือ รอยต่อแบบแห้ง และรอยต่อแบบเปียก โดยการประสานรอยต่อจะมีการใช้ Backing rod และเสริมอีกชั้นด้วยกาว Polyurethane ก่อนที่จะมีการปิดทับรอยต่อระหว่างชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ด้วยวัสดุทาทับต่าง ๆ เช่น อะคริลิคอุดโป๊วชนิดยืดหยุ่น ปูนฉาบผิวบาง เป็นต้น โดยเมื่อเกิดความแตกต่างระหว่างอุณหภูมิชั้น วัสดุที่ใช้ทาทับรอยต่อเหล่านั้น จะเกิดการยึดหดตัวที่ไม่เท่ากัน ทำให้เกิดรอยแตกร้าวบนพื้นผิวบริเวณรอยต่อระหว่างชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ซึ่งต้องสูญเสียเวลาและแรงงานในการแก้ไขข้อบกพร่องเหล่านี้ก่อนการส่งมอบ

วิเคราะห์ข้อมูล

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว ทำได้โดย

- การกำหนดขนาดมาตรฐานของชั้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป
ทว่านเสาที่ก่อสร้างด้วยชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป ควรจะคำนึงถึงรูปแบบและขนาดชั้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่ใช้ ให้ความสอดคล้องกับการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง โดยมีรายละเอียด ดังนี้

 - 1) การลดรูปแบบชั้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้สามารถใช้ร่วมกันได้
ขนาดของชั้นส่วนผนัง ควรปรับให้มีขนาดมาตรฐานที่สามารถใช้ร่วมกันได้มากที่สุด เพื่อให้สามารถใช้แบบข้างเหล็กในการผลิต โดยไม่ต้องจำเป็นต้องใช้แบบข้างไม้

ดังนั้น หากแบบทาว์นเฮาส์ มีรูปแบบชิ้นส่วนที่สามารถใช้ร่วมกันได้ มีการใช้ขนาดชิ้นส่วนซ้ำกันมากขึ้น ก็จะส่งผลให้แบบข้างเหล็กล้นนั้น คุ่มค่า และเกิดความรวดเร็วในการผลิตเนื่องจาก ไม่ต้องใช้แบบข้างไม้ในการปรับขนาดชิ้นส่วนในกรณีที่ขนาดแตกต่างกับแบบข้างเหล็กล้นน้อย

- 2) การลดรูปแบบช่องเปิดและกำหนดขนาดของช่องเปิด ให้มากกว่า 50 x 50 เซนติเมตร

เนื่องจากช่องเปิดที่มีขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ขึ้นไปสามารถใช้เครื่องจักรในการวางแบบผนังได้ ทำให้ลดการพึ่งพิงแรงงานคนในการวางแบบช่องเปิด

- 3) การเพิ่มระยะริมช่องเปิด ให้มากกว่า 60 เซนติเมตร

ระยะริมช่องเปิดที่น้อยกว่า 50 เซนติเมตร ต้องมีการตัดตะแกรงเหล็กเสริม เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดเหล็กตะแกรงนั้น สามารถตัดเหล็กได้แคบสุด 50 เซนติเมตร หลังจากนั้น จึงนำมาทำเป็นตะแกรงเหล็กเสริมในผนัง ซึ่งมีขนาด #30 x 30 เซนติเมตร

ดังนั้น หากกำหนดระยะริมช่องเปิดให้มากกว่า 60 เซนติเมตร จึงไม่สูญเสียเหล็ก และยังช่วยลดความเสียหายในระหว่างการขนส่งและการติดตั้งได้

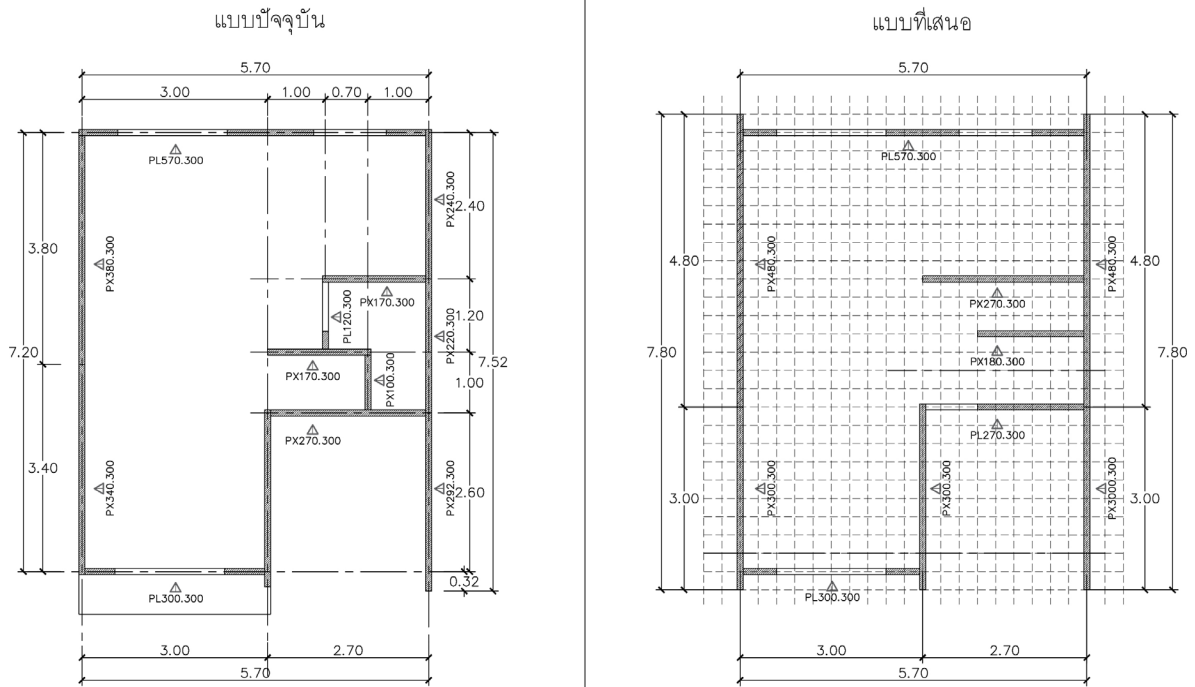
- การยื่นชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูประหว่างคูกา

รอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อที่เกิดจากความแตกต่างของอุณหภูมิของการปิดทับด้วยวัสดุทาที่แตกต่างกัน นั้น เป็นเพียงรอยแตกร้าวบริเวณพื้นผิวเท่านั้น มิได้เกิดขึ้นจากรอยร้าวภายในชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปแต่อย่างใด โดยรอยแตกร้าวระหว่างคูกา เป็นรอยต่อที่อยู่ในระนาบเดียวกัน จึงเสนอให้มีการยื่นแผ่นผนังระหว่างคูกา เพื่อช่วยลดขั้นตอนการแก้ไขข้อบกพร่องของการปิดทับรอยต่อด้วยวัสดุทาที่แตกต่างกัน เมื่อแก้ไขให้ชิ้นส่วนไม่ได้อยู่ในระนาบเดียวกัน จึงทำให้โอกาสในการเกิดรอยแตกร้าวลดลง

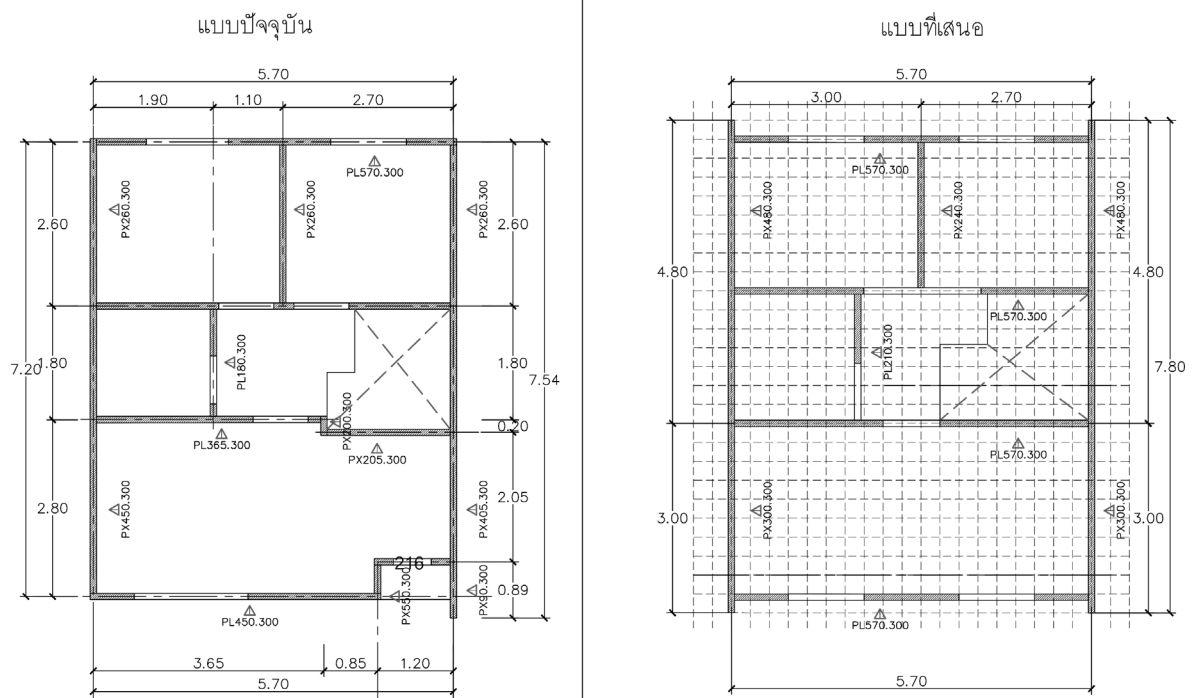
ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงขนาดและรูปแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่สอดคล้องกับกระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูป พบว่า มีหน่วยคูณพิกัด คือ 30 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะของขนาดตะแกรงเหล็กเสริม จึงเสนอให้ใช้ระบบประสานพิกัดในการออกแบบทาว์นเฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยได้ทำการปรับขนาดและรูปแบบทาว์นเฮาส์ของโครงการพฤกษาวิลล์ ซึ่งเป็นทาว์นเฮาส์ที่ได้รับความนิยมสูงสุด ให้มีหน่วยคูณพิกัดขนาด 30 เซนติเมตร เพื่อให้เป็นตัวอย่างแบบทาว์นเฮาส์สำหรับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

พฤกษาวิลล์ เป็นทาว์นเฮาส์ 2 ชั้น ขนาดหน้ากว้าง 5.70 เมตร 3 ห้องนอน 2 ห้องน้ำ 1 ที่จอดรถยนต์ โดยในปัจจุบันทาว์นเฮาส์หนึ่งคูกา ประกอบด้วยชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จำนวน 29 ชิ้น 29 รูปแบบ(ดังแสดงในภาพ 5) โดยแต่ละชิ้นส่วนมีความแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย

ภาพ 5 ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของทาว์นเฮาส์ (แบบปัจจุบัน)

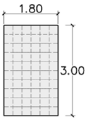
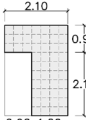
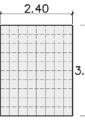
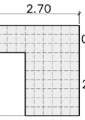
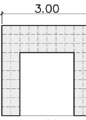
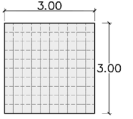
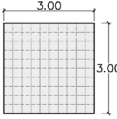
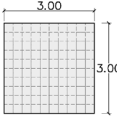
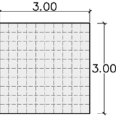
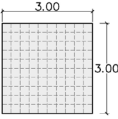
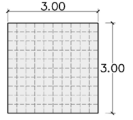
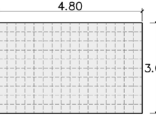
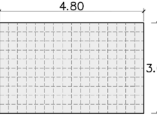
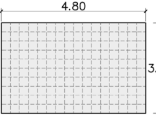
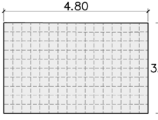
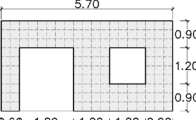
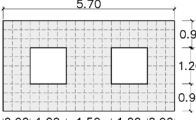
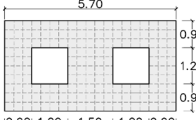
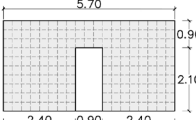
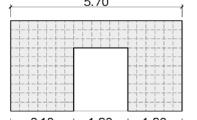


ภาพ 6 ผังพื้นที่ชั้นล่างของทวนเฮาส์ แบบปัจจุบัน (ซ้าย) และแบบที่เสนอ (ขวา)



ภาพ 7 ผังพื้นที่ชั้นบนของทวนเฮาส์ แบบปัจจุบัน (ซ้าย) และแบบที่เสนอ (ขวา)

เมื่อปรับแบบบ้านให้เป็นไปตามระบบประสานทางฟักัด และกำหนดขนาดของชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป จะเห็นได้ว่า รูปแบบของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปลดลง โดยหนึ่งคู่หา ประกอบด้วยชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป ทั้งหมดจำนวน 20 ชิ้น มีรูปแบบแตกต่างกัน 11 รูปแบบ (ดังแสดงในภาพ 8) ทั้งนี้ การใช้ชิ้นส่วนผนังที่มีขนาดเหมือนกันมากขึ้น จะช่วยลดระยะเวลา และต้นทุนในการผลิตชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปได้

 PX180.300	 PL210.300	 PX240.300	 PL270.300	 PL300.300
 PX300.300	 PX300.300	 PX300.300	 PX300.300	 PX300.300
 PX300.300	 PX480.300	 PX480.300	 PX480.300	 PX480.300
 PL570.300	 PL570.300	 PL570.300	 PL570.300	 PL570.300

ภาพ 8 ชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปของทาวนเฮาส์ (แบบที่เสนอ)

*หมายเหตุ: รหัสของแผ่นผนัง PX คือ ผนังที่ไม่มีช่องเปิด ตามด้วยความกว้าง (ซม.) . ความสูง (ซม.)

รหัสของแผ่นผนัง PL คือ ผนังที่มีช่องเปิด ตามด้วยความกว้าง (ซม.) . ความสูง (ซม.)

สรุปผลการศึกษา

ปัจจุบันมีความนิยมในการก่อสร้างที่อยู่อาศัยด้วยชิ้นส่วนสำเร็จรูปมากขึ้น เพราะสามารถทำการก่อสร้างได้อย่างรวดเร็ว เพราะชิ้นส่วนสำเร็จรูปนั้นถูกผลิตขึ้นจากโรงงาน แล้วจึงนำมาประกอบติดตั้งในที่ตั้งโครงการ

การศึกษาค้นคว้าครั้งนี้ มีวัตถุประสงค์ที่จะทำการศึกษาลักษณะและปัญหา ที่เกี่ยวข้องกับการก่อสร้างทาวนเฮาส์ด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยเลือกทาวนเฮาส์ของ บริษัท พกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน) เป็นกรณีศึกษา เพื่อเสนอแนะแนวทางในการออกแบบทาวนเฮาส์ที่เหมาะสมกับการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป

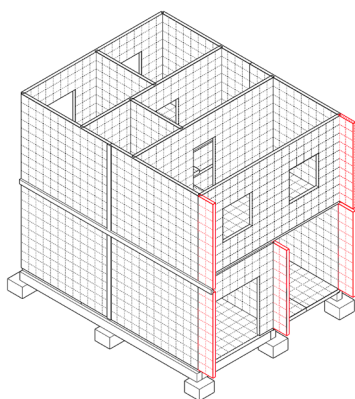
จากการศึกษา พบปัญหาต่าง ๆ ดังนี้

- ขนาดของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปมีความหลากหลาย
- ขนาดของช่องเปิดหลากหลายและบางช่องเปิดไม่สามารถใช้เครื่องจักรในการวางแบบช่องเปิดบนโต๊ะแบบ
- การตัดตะแกรงเหล็กเสริมของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปที่มีระยะริมช่องเปิดน้อย
- ชิ้นส่วนผนังที่มีระยะริมช่องเปิดน้อยมักได้รับความเสียหาย
- รอยแตกร้าวบริเวณรอยต่อระหว่างคูหา

เพื่อแก้ไขปัญหาดังกล่าว จึงเสนอแนะแนวทางที่เหมาะสม ดังนี้

- การกำหนดขนาดมาตรฐานของชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป โดย

- การลดรูปแบบชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูปให้สามารถใช้ร่วมกันได้
เพื่อให้มีขนาดมาตรฐานที่สามารถใช้ร่วมกันได้มากที่สุด เพื่อให้สามารถใช้แบบข้าง
เหล็กในการผลิต โดยไม่ต้องจำเป็นต้องใช้แบบข้างไม้
 - การลดรูปแบบช่องเปิดและกำหนดขนาดของช่องเปิด ให้มากกว่า 50 x 50 เซนติเมตร
เนื่องจากช่องเปิดที่มีขนาด 50 x 50 เซนติเมตร ขึ้นไปสามารถใช้เครื่องจักรในการวาง
แบบผนังได้ ทำให้ลดการพึ่งพิงแรงงานคนในการวางแบบช่องเปิด
 - การเพิ่มระยะริมช่องเปิด ให้มากกว่า 60 เซนติเมตร
หากชิ้นส่วนมีระยะริมช่องเปิดมากกว่า 60 เซนติเมตร จะไม่ต้องมีการตัดตะแกรง
เหล็กเสริม เนื่องจากเครื่องจักรที่ใช้ในการตัดเหล็กตะแกรงนั้น สามารถตัดเหล็กได้แคบสุด 50
เซนติเมตร และนำมาทำเป็นตะแกรงเหล็กเสริมในผนัง ซึ่งมีขนาด #30 x 30 เซนติเมตร
- การยื่นชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูประหว่างคานา
- การยื่นแผ่นผนังระหว่างคานา จะช่วยลดขั้นตอนในการแก้ไขข้อบกพร่องของการปิดทับรอยต่อ
ด้วยวัสดุหุ้มต่าง ๆ เนื่องจากตรงบริเวณรอยต่อระหว่างคานานั้น ชิ้นส่วนไม่ได้อยู่ในระนาบเดียวกัน จึง
ทำให้โอกาสในการเกิดรอยแตกร้าวลดลง (ดังแสดงในภาพที่ 9)



ภาพ 9 การยื่นชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูประหว่างคานา

ทั้งนี้ เมื่อพิจารณาถึงขนาดและรูปแบบชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปที่สอดคล้องกับกระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วน
สำเร็จรูป พบว่า มีหน่วยคูณพิกัด คือ 30 เซนติเมตร ซึ่งเป็นระยะของขนาดตะแกรงเหล็กเสริม จึงเสนอให้ใช้ระบบประสาน
พิกัดในการออกแบบทาว์นเฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูป โดยได้ทำการปรับขนาดและรูปแบบทาว์นเฮาส์ของ
โครงการพฤษาวิมล จากเดิมทาว์นเฮาส์หนึ่งคานา ประกอบด้วยชิ้นส่วนผนังคอนกรีตสำเร็จรูป จำนวน 29 ชิ้น 29 รูปแบบ
เมื่อปรับแล้ว จะประกอบไปด้วยชิ้นส่วนผนัง 20 ชิ้น 11 รูปแบบ ซึ่งเห็นได้ว่า แบบทาว์นเฮาส์ที่ก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีต
สำเร็จรูปตามข้อเสนอแนะข้างต้น นอกจากจะช่วยลดปัญหาที่เกิดขึ้นแล้ว ยังทำให้รูปแบบของทาว์นเฮาส์นั้น สอดคล้องกับ
กระบวนการก่อสร้างด้วยชิ้นส่วนคอนกรีตสำเร็จรูปมากขึ้น ทั้งการผลิต การขนส่ง และการติดตั้ง

บรรณานุกรม

- Ahamad, M.S.S., Azman, M.N.A. and Wan Hussin, W.M.A. "Comparative Study on Prefabrication Construction Process." *International Surveying Research Journal* 2, 1(2012): 45-58.
- Baghchesaraei, A., Baghchesaraei, O.R. and Kaptan, M.V. "Using Prefabrication Systems in Building Construction." *International Journal of Applied Engineering Research* 10, 24 (2015): 44258-44262.
- Barlow, J. and Ozaki, R. "Building Mass Customized Housing through Innovation in the Production System: Lessons from Japan." *Environment and Planning A* 37(2005): 9-20.
- เกรียงศักดิ์ แก้วกุลชัย, สถาพร โภคา, วิวัฒน์ พัทธศานนท์และอิทธิพงศ์ พันธนิกุล. "การออกแบบผนังรับน้ำหนัก คอนกรีตสำเร็จรูป: กรณีศึกษา." *วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี* 1 (กรกฎาคม - ธันวาคม 2551): 62-76.
- คเชนทร์ สุริยวงศ์. "ระบบการก่อสร้างที่อยู่อาศัยโดยขึ้นส่วนสำเร็จรูป แบบผนังรับน้ำหนักโดยผู้ประกอบการ ธุรกิจพัฒนาอสังหาริมทรัพย์ขนาดใหญ่". วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต ภาควิชาเคหการ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2550.
- จิราวัฒน์ หุตราชภักดี. "ระบบการก่อสร้างสำเร็จรูปทาวเวอร์เฮาส์ 3 ชั้น กรณีศึกษา: บริษัท โพลแอนด์พีริส จำกัด." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาสถาปัตยกรรม ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2556.
- ธีรเดช เกิดสำอางค์. "“พฤษา” เผยกลยุทธ์ย้ายเบอร์หนึ่ง ตลาดทาวเวอร์เฮาส์." สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2561.
<https://marketeeronline.co/archives/61272>.
- ธนากร ชมธัญกาญจน์. "กระบวนการก่อสร้างด้วยขึ้นส่วนสำเร็จรูปของอาคารประเภทบ้านเดี่ยว กรณีศึกษา: บริษัท พฤษา เรสซิเดนซ์ จำกัด (มหาชน)." วิทยานิพนธ์ปริญญาโทบริหารบัณฑิต สาขาวิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ ภาควิชาสถาปัตยกรรมศาสตร์ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย, 2555.
- ศูนย์วิจัยกสิกรไทย. "งานออกแบบโครงการก่อสร้างตึก สวทระแสลงทุนชะลอตัว." สืบค้น 5 พฤศจิกายน 2561.
<https://www.kasikornbank.com/th/business/sme/KSMEKnowledge/article/KSMEAnalysis/Pages/Construction-Design.aspx>.
- อนุกุล รัฐพิทักษ์สันติ. "ตลาดทาวเวอร์เฮาส์ 2-4 ลบ. มาแรง โดยเฉพาะฝั่งกรุงเทพตะวันตก." สืบค้น 14 ตุลาคม 2561.
<https://thinkofliving.com/2018/05/03/ตลาดทาวเวอร์เฮาส์-2-4-ลบ-มาแรง/>.