



การออกแบบระยะห่างเสาเพื่อประหยัดค่าก่อสร้าง สำหรับที่พักอาศัยทั่วไป

พรีนิธิ อักษร

The Most Economic Span for a Single House with Reinforced Concrete Structure

Preenithi Aksorn

คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น อ.เมือง จ.ขอนแก่น 40002

Faculty of Architecture, Khon Kaen University, Muang, Khon Kaen, 40002

Corresponding author. E-mail address: preenithiaks@gmail.com

Received: 3 March 2016; Accepted: 6 June 2016

บทคัดย่อ

บทความนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาช่วงความกว้างของเสาที่ประหยัดค่าก่อสร้างที่สุด สำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กของที่พักอาศัยทั่วไป เพื่อให้การออกแบบสามารถเลือกใช้ช่วงความกว้างเสาได้อย่างประหยัดและปลอดภัย นอกจากนั้นยังใช้เป็นแนวทางในการออกแบบสำหรับโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กประเภทอื่นๆ เพื่อกำหนดช่วงความกว้างเสาที่เหมาะสมและประหยัดที่สุดได้อีกด้วย การศึกษาจะใช้วิธีการเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้างของแต่ละช่วงความกว้างเสาเพื่อหาช่วงเสาที่ประหยัดที่สุดโดยการหาค่าเฉลี่ยและค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน กรณีศึกษาเป็นแบบโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ซึ่งเป็นแบบที่อยู่อาศัยทั้งหมด 30 แบบ เนื่องจากพบว่าเป็นโครงการที่มีผู้นิยมนำไปใช้ก่อสร้างจริงเป็นจำนวนมาก ต่อมาจะทำการออกแบบที่อยู่อาศัยต้นแบบ โดยให้ช่วงเสาตรงกับเงื่อนไขที่ทำให้โครงสร้างประหยัดค่าก่อสร้างที่สุด ผลจากกรณีศึกษาที่ทำการวิเคราะห์โครงสร้างที่มีช่วงเสาอยู่ระหว่าง 3.00 – 5.00 เมตร พบว่าค่าก่อสร้างรวมโดยเฉลี่ยคือ 7,245 บาท/ตร.ม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 953 ค่าก่อสร้างเฉพาะงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กโดยใช้แบบมีเสาเข็มโดยเฉลี่ยคือ 2,864 บาท/ตร.ม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 393 โดยงานโครงสร้างคิดเป็น 39.5% ของราคาค่าก่อสร้างทั้งหมด สำหรับค่าก่อสร้างที่ประหยัดที่สุดอยู่ที่ช่วงเสา 3.50 เมตร โดยมีค่าก่อสร้างงานโครงสร้างอยู่ที่ 2,683 บาท/ตร.ม.

คำสำคัญ: ราคาค่าก่อสร้าง ประหยัดค่าก่อสร้าง ระยะช่วงเสา โครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็ก อาคารพักอาศัยแบบบ้านเดี่ยว

Abstract

The study is aimed to analyze the column spans of single houses with reinforced concrete structure that have the lowest construction cost. The result of this study can be used as a guideline to design the most suitable and economic house. The study compared the construction cost of different column spaces obtained from 30 houses designed by the Department of Public Works and Town & Country Planning, Interior Ministry to determine the average construction cost. For the case studies of column space 3.00 – 5.00 m., it was found that the average of total construction cost was 7,245 bath/m² with standard deviation 953. The mean of structural construction cost included the piles installation work was 2,864 bath/m² with standard deviation 393. This is approximately 39.5% of total construction cost. The study also found that a house with the column span of 3.50 m had the lowest construction cost of 2,683 bath/m².

Keywords: Construction cost, minimum cost, column span, reinforce concrete, single-family resident

บทนำ

การออกแบบที่อยู่อาศัยเพื่อให้ค่าก่อสร้างประหยัดที่สุด โดยยังคำนึงถึงเกณฑ์ทางวิศวกรรมและความต้องการทางสถาปัตยกรรมพื้นฐานที่ปลอดภัยและครบถ้วน จึงนับว่า

จำเป็นอย่างมาก เพราะนอกจากจะช่วยลดต้นทุนในการก่อสร้างให้ถูกลงแล้ว ยังเป็นการเปิดโอกาสให้ผู้ประกอบการหน้าใหม่ที่มีงบประมาณจำกัด สามารถที่จะก่อสร้างที่อยู่อาศัยที่มีราคาไม่แพงจนเกินไป เพื่อให้คนที่ยัง

ขาดแคลนที่พักราคาได้มีที่พักราคาต้นทุนไม่สูง ซึ่งจะทำให้ค่าเช่าต่อหน่วยไม่สูงจนเกินไป

การจัดระยะห่างเสาในอาคารที่พักอาศัยทั่วไปนั้นมีความสำคัญมาก เพราะจะเกี่ยวข้องกับงานออกแบบส่วนอื่นที่ตามมา เช่น ปริมาณเหล็กเสริม ขนาดของเสา คานและพื้น เป็นต้น ในงานวิศวกรรมโครงสร้าง การออกแบบระยะห่างเสาที่ปลอดภัยและเหมาะสม จะทำให้โครงสร้างขององค์อาคารประหยัดตามไปด้วย บทความนี้จะศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบช่วงความกว้างที่เหมาะสมของเสาสำหรับที่อยู่อาศัย โดยจะเน้นการออกแบบด้านวิศวกรรมโครงสร้างเป็นหลัก การศึกษาจะศึกษาถึงการหาระยะที่ประหยัดที่สุดเพื่อให้โครงสร้างมีปริมาณคอนกรีตและเหล็กเสริมน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้ ค่าแรง ค่าวัสดุและค่าก่อสร้างโดยรวมประหยัดที่สุดตามมามากด้วย

วัตถุประสงค์ของบทความชิ้นนี้มีด้วยกันหลายอย่างด้วยกัน ดังนี้

1. เพื่อศึกษาช่วงความกว้างเสาที่นิยมใช้ก่อสร้างสำหรับที่พักอาศัยทั่วไป
2. เพื่อเปรียบเทียบราคาค่าก่อสร้างของแต่ละช่วงความกว้างเสา สำหรับที่พักอาศัยทั่วไป
3. เพื่อเลือกใช้ช่วงความกว้างเสาสำหรับที่พักอาศัย ได้อย่างประหยัดและปลอดภัย
4. เพื่อเป็นแนวทางในการออกแบบช่วงความกว้างเสาสำหรับที่พักอาศัยให้เหมาะสมและประหยัดที่สุด

ในบทความนี้จะศึกษากรณีศึกษาของงานออกแบบที่อยู่อาศัยตามแบบมาตรฐาน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior, 2005) ที่มีผู้ก่อสร้างนิยมนำแบบไปก่อสร้างเป็นจำนวนมาก เพื่อเปรียบเทียบค่าก่อสร้างของที่อยู่อาศัยทั่วไป โดยจะทำการศึกษาและประเมินราคาค่าก่อสร้างเปรียบเทียบกับระยะห่างของช่วงเสาแต่ละช่วง การประเมินราคาค่าก่อสร้างจะใช้วิธีการประเมินราคาจากการถอดแบบเพื่อหาปริมาณวัสดุของโครงสร้างอาคาร และประเมินราคาโดยประมาณจากราคากลางสำหรับงานก่อสร้างในส่วนภูมิภาค จากนั้นจะนำเสนอแนวทางการออกแบบและทำการออกแบบที่อยู่อาศัยที่มีความกว้างช่วงเสาที่ประหยัดและปลอดภัยที่สุด เพื่อให้ผู้ที่สนใจสามารถนำแบบไปก่อสร้างหรือพัฒนาปรับปรุงแบบให้เหมาะสมกับการใช้งานอื่นๆ ได้

หลักการออกแบบที่พักอาศัยเพื่อความประหยัด

ต้นทุนในการก่อสร้างที่พักอาศัยทั่วไป ประกอบไปด้วย ต้นทุนทางด้านงานวิศวกรรมโครงสร้าง งานด้านสถาปัตยกรรม และงานระบบต่างๆ ต้นทุนทางด้านงานวิศวกรรมโครงสร้างขึ้นอยู่กับปริมาณวัสดุ ได้แก่ คอนกรีต เหล็กเสริม เหล็กรูปพรรณ เป็นต้น ซึ่งการออกแบบที่ใช้วัสดุน้อยที่สุด จะทำให้ได้ค่าก่อสร้างถูกที่สุดตามมา ส่วนงานด้านสถาปัตยกรรมที่มีผลเกี่ยวข้องกับค่าก่อสร้าง ตัวอย่างเช่น วัสดุปูพื้น ฝ้า ผนัง ประตู หน้าต่าง การเลือกวัสดุที่มีราคาไม่แพงแต่สวยงาม และการจัดขนาดพื้นที่ประโยชน์ใช้สอยที่เหมาะสม จะช่วยให้ต้นทุนด้านสถาปัตยกรรมลดลงได้อย่างมาก งานวิจัยนี้จะเน้นการศึกษาเกี่ยวกับการออกแบบช่วงความกว้างที่เหมาะสมของเสาสำหรับที่พักอาศัยทั่วไป เพื่อให้โครงสร้างมีปริมาณคอนกรีตและเหล็กเสริมน้อยที่สุด ซึ่งจะทำให้ ค่าแรง ค่าวัสดุและค่าก่อสร้างโดยรวมลดลงตาม ซึ่งจะต้องอาศัยการวิเคราะห์ทางด้านวิศวกรรมโครงสร้าง หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรมและการศึกษากรณีศึกษาที่เกี่ยวข้องต่างๆ ประกอบกัน เพื่อให้เห็นตัวอย่างที่ชัดเจนขึ้น

1. หลักการพิจารณาทางวิศวกรรมโครงสร้าง

การออกแบบโครงสร้างของที่อยู่อาศัย มีวิธีการที่ช่วยให้ประหยัดงบประมาณการก่อสร้างได้ดังนี้

1.1 เลือกวิธีออกแบบโมเดลทางโครงสร้างให้เหมาะสม

การออกแบบโครงสร้างโดยใช้โมเดลทางโครงสร้างเป็นคานช่วงเดียว เป็นที่นิยมอย่างมาก เนื่องจากง่ายต่อการออกแบบและคำนวณ แต่มีข้อเสียคือกรณีที่โครงสร้างจริงเป็นคานต่อเนื่องกันหลายช่วง ค่าแรงดัดและแรงเฉือนที่ได้จากคานช่วงเดียวจะมีค่าสูงเกินจริง ทำให้ปริมาณเหล็กเสริมและปริมาณคอนกรีตที่ออกแบบมีปริมาณที่สูงเกินไป ไม่ประหยัด โดยหลักการแล้วเมื่อมีแรงกระจายสม่ำเสมอที่กระทำกับคานช่วงเดียว พบว่าแรงดัดและแรงเฉือนมีค่าสูงที่บริเวณกลางคานและบริเวณเสาหรือจุดรองรับตามลำดับ โดยจะที่แรงดัดของคานช่วงเดียวมีค่าสูงกว่าคานต่อเนื่อง นั้นแสดงว่าการออกแบบโครงสร้างให้เป็นคานต่อเนื่อง จะทำให้ค่าแรงดัดที่เกิดขึ้นลดลงได้ ซึ่งจะทำให้เหล็กเสริมลดลงตามมา



นอกจากนั้นค่าแรงดัดและแรงเฉือนขึ้นอยู่กับความยาวของคานโดยตรง กล่าวคือยิ่งคานมีความยาวมากขึ้น ค่าแรงดัดและแรงเฉือนก็จะยิ่งมีค่ามากขึ้นไปด้วย การลดความยาวของคานลงสามารถทำได้โดยการออกแบบให้มีส่วนยื่น เมื่อมีแรงกระจายสม่ำเสมอที่กระทำกับคานปลายยื่น พบว่าเมื่อคานยื่นปลายออกไปด้านใดด้านหนึ่ง แรงดัดที่เกิดขึ้นตรงกลางคานจะลดลง แต่จะมีแรงดัดที่จุดรองรับเกิดขึ้นแทน ดังนั้นเพื่อให้ปริมาณเหล็กเสริมประหยัดขึ้น จึงควรออกแบบคานให้มีปลายยื่นด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน

$$AS_1 = M_1 / (f_s \cdot j \cdot d) = (WL^2/8) / (f_s \cdot j \cdot d) \quad (\text{simple beam})$$

$$AS_2 = M_2 / (f_s \cdot j \cdot d) = (WL^2/14) / (f_s \cdot j \cdot d) \quad (\text{continuous beam})$$

$$AS_1 : AS_2 = (1/8) : (1/14)$$

$$= 0.125 : 0.071$$

$$= 1.75 : 1.00$$

โดยที่	AS_1	=	ปริมาณเหล็กเสริมของคานช่วงเดียว
	AS_2	=	ปริมาณเหล็กเสริมที่กึ่งกลางคาน ของคานต่อเนื่อง 2 และ 3 ช่วง
	W	=	น้ำหนักกระจายสม่ำเสมอ (ขึ้นกับประเภทอาคารและความหนาของพื้น)
	L	=	ความกว้างของเสา
	f_s	=	หน่วยแรงที่ยอมให้ของเหล็กเสริม
	j	=	ค่าคงที่
	d	=	ความลึกของคาน

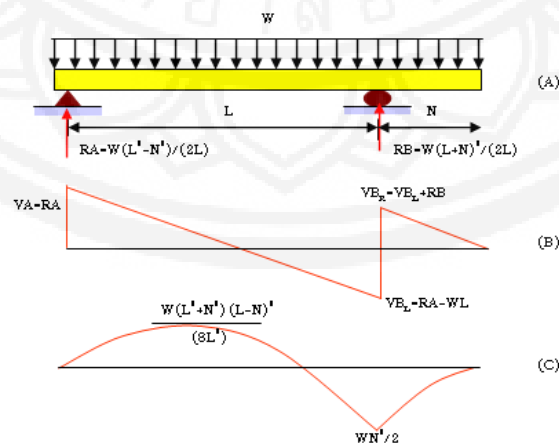
1.3 ออกแบบเป็นคานยื่น เพื่อลดปริมาณเหล็กเสริม

การออกแบบเป็นคานยื่นสามารถช่วยลดปริมาณเหล็กได้จริง จากรูปที่ 1 แสดงแผนภาพของแรงกระจายสม่ำเสมอที่กระทำกับคานปลายยื่น พบว่าเมื่อคาน

1.2 ออกแบบเป็นคานต่อเนื่อง เพื่อลดปริมาณเหล็กเสริม

เมื่อพิจารณาปริมาณเหล็กเสริมที่กึ่งกลางคาน ด้วยวิธีหน่วยแรงใช้งาน (working stress design) สำหรับคานช่วงเดียว (simple beam) และคานต่อเนื่อง (continuous beam) พบว่าปริมาณเหล็กเสริมของคานต่อเนื่องจะน้อยกว่าคานช่วงเดียวเกือบ 2 เท่า ดังนั้นจึงกล่าวได้ว่าการออกแบบคานเป็นคานต่อเนื่อง จะช่วยให้ประหยัดค่าก่อสร้างได้มากกว่าการออกแบบเป็นคานช่วงเดียว ดังแสดงในสมการข้างล่าง

ยื่นปลายออกไปด้านใดด้านหนึ่ง แรงดัดที่เกิดขึ้นตรงกลางคานจะลดลง แต่จะมีแรงดัดที่จุดรองรับเกิดขึ้นแทน ดังนั้นเพื่อให้ปริมาณเหล็กเสริมประหยัดขึ้น ซึ่งช่วยให้ประหยัดค่าก่อสร้าง จึงควรออกแบบคานให้มีปลายยื่นด้านใดด้านหนึ่งหรือทั้งสองด้าน



รูปที่ 1 แสดงแรงที่กระทำกับคานยื่นปลายข้างเดียว (A) แผนภาพแรงกระจายสม่ำเสมอตลอดคาน และแรงที่เสารองรับ (B) แผนภาพแรงเฉือน (C) แผนภาพแรงดัด



จากรูปที่ 1 จะเห็นว่าถ้าต้องการออกแบบโครงสร้างให้ประหยัดสำหรับคานปลายยื่น จะต้องออกแบบช่วงยื่นให้มีแรงดัด เท่ากับช่วงกลางคาน ดังสมการ;

$$W(L^2+N^2)(L-N)^2/(8L^2) = WN^2/2 \quad (1)$$

จากสมการที่ 1 ให้ระยะ $N = aL$ (2)

แทนค่าสมการที่ 2 ลงในสมการที่ 1 จะได้

$$W(L^2+a^2L^2)(L-aL)^2/(8L^2) = W a^2L^2/2$$

$$(L^2+a^2L^2)(L-aL)^2/(4L^2) = a^2L^2$$

$$(1+a^2)(L-aL)^2/(4) = a^2L^2$$

$$(1+a^2)(L-aL)^2/(4a^2L^2) = 1 \quad (3)$$

จากสมการที่ 3 โดยวิธีการลองผิดลองถูก (trial and error) จะได้

$$a = 0.346 \quad (4)$$

แทนค่าสมการที่ 4 ลงในสมการที่ 2 จะได้

$$N = 0.346L$$

หรือ $N \approx L/3$ (5)

ในกรณีทั่วไปจะพบว่าที่ปลายคานยื่นจะมีน้ำหนักกระทำเป็นจุดเนื่องจากคานยื่นจะรับคานที่ข้อประบียงด้วย ดังนั้นเพื่อความปลอดภัยจึงควรใช้

$$N \approx L/4 \quad (6)$$

2. หลักการออกแบบทางด้านสถาปัตยกรรม

ห้องรับแขก สำหรับบ้านขนาดกลางและเล็กทั่วไป จะใช้พื้นที่ร่วมกันสำหรับการรับแขกและการดำเนินกิจกรรมภายในครอบครัว โดยทั่วไปพื้นที่ขนาด 3.7X5.5 เมตร เป็นพื้นที่ที่เหมาะสมสำหรับห้องรับแขกขนาดเล็ก (Hepler, 1982; Hepler & Wallach, 1987)

ห้องอาหาร ขนาดพื้นที่รวมของห้องรับประทานอาหาร สำหรับห้องรับประทานอาหารขนาด 4 ที่นั่ง ต้องการพื้นที่ประมาณ 3.0 x 3.7 เมตร ส่วนห้องรับประทานอาหารขนาดใหญ่ต้องการพื้นที่ประมาณ 4.3 x 5.5 เมตร (Hepler, 1982; Hepler & Wallach, 1987)

ห้องครัว สำหรับการออกแบบห้องครัวสมัยใหม่ นิยมให้มีขนาดกะทัดรัด มีการจัดวางผังการใช้งานที่ดี ความกว้างที่น้อยที่สุดประมาณ 1.87 เมตร (Herz, 1970)

ห้องนอน ตามกฎหมายอาคารระบุให้มีพื้นที่ไม่น้อยกว่า 8 ตารางเมตรและมีด้านแคบไม่น้อยกว่า 2.50 เมตร ห้องนอนขนาดเล็กต้องการพื้นที่ตั้งแต่ 8-10 ตร.ม. ห้องนอนขนาดกลางโดยทั่วไปต้องการ 10-15 ตร.ม. และห้องนอนขนาดใหญ่ต้องการอย่างน้อย 20 ตร.ม. ขึ้นไป (Hepler, 1982; Hepler & Wallach, 1987)

ห้องน้ำ โดยทั่วไปในปัจจุบันห้องน้ำในบ้านจะรวมประโยชน์ใช้สอยที่ประกอบด้วย ส่วนอาบน้ำ อ่างล้างหน้า และส้วม ซึ่งแต่ละมีสุขภัณฑ์ประกอบ ดังนั้นขนาดของห้องน้ำจึงขึ้นอยู่กับพื้นที่ในการใช้งาน และทางสัญจรภายในห้องน้ำ

การกำหนดขนาดห้องต่างๆ ในบ้าน ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับความต้องการของแต่ละห้อง และการวางผังการใช้งาน จากตารางที่ 1 แสดงขนาดของห้องต่างๆ สำหรับบ้านขนาดต่างๆ และตามที่กฎหมายกำหนด (Ministry of Interior, 2000) และตารางที่ 2 แสดงราคาก่อสร้างที่ปักอาศัยโดยเฉลี่ยในปี 2557-59 ในเขตภูมิภาค

ตารางที่ 1 ขนาดของห้องสำหรับบ้านขนาดเล็ก กลาง ใหญ่ และตามที่กฎหมายกำหนด

ขนาด	ห้องรับแขก (ตร.ม.)	ห้องอาหาร (ตร.ม.)	ห้องครัว (ตร.ม.)	ห้องนอน (ตร.ม.)	ห้องน้ำ (ตร.ม.)
บ้านขนาดเล็ก	18.5	14.4	10.2	13.0	3.7
บ้านขนาดกลาง	24.2	16.2	12.5	15.7	6.5
บ้านขนาดใหญ่	27.8	18.1	15.3	17.6	9.3
จากกฎกระทรวง ฉบับที่ 55 พ.ศ.2543	ไม่ระบุ	ไม่ระบุ	กว้างน้อยสุด 1.87 ม.	แคบสุดไม่น้อยกว่า 2.5 ม. และพื้นที่ไม่น้อยกว่า 8 ตร.ม.	ไม่น้อยกว่า 2 ตร.ม.



ตารางที่ 2 ราคาประเมินค่าก่อสร้างที่พักอาศัย พ.ศ.2557-59 (Thai Appraisal Foundation, 2015)

ที่	ประเภทอาคาร	ราคาก่อสร้าง ปี 2557-59 (บาท/ตร.ม.)		
		ต่ำ	ปานกลาง	สูง
1	บ้านเดี่ยว ชั้นเดียว	11,500	13,100	15,000
2	บ้านเดี่ยว 2-3 ชั้น	10,600	12,300	15,000
3	บ้านแฝดชั้นเดียว	9,700	11,500	13,100
4	บ้านแฝด 2-3 ชั้น	8,800	10,300	11,500
5	ตึกแถว ชั้นเดียว	7,900	9,400	10,400
6	ตึกแถว 2-3 ชั้น กว้าง 4 ม.	7,800	9,200	11,000
	เฉลี่ย	9,383	10,967	12,667

วิธีการศึกษาและกรณีศึกษา

วิธีการศึกษาจะใช้วิธีการถอดปริมาณวัสดุของโครงการที่ต้องการศึกษาออกมา การประมาณราคาจะใช้ราคากลางของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ (สพฐ., 2558) เปรียบเทียบราคาก่อสร้างของแต่ละช่วงความกว้างเสาเพื่อหาช่วงเสาที่ประหยัดที่สุด และจากการศึกษากรณีศึกษาจากหลายโครงการ พบว่าโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior, 2005) เป็นโครงการที่มีผู้นำแบบไปใช้ก่อสร้างจริงเป็นจำนวนมาก โครงการนี้เป็นการออกแบบและจัดทำแบบเพื่อก่อสร้างที่อยู่อาศัยกว่า 30 แบบ โดยอนุญาตให้ประชาชนสามารถนำแบบไปใช้ก่อสร้างจริงได้ เป็นการอำนวยความสะดวกแก่ประชาชน ในการปลูกสร้างอาคารหรือที่อยู่อาศัยของตนเอง ทำให้บ้านเมืองมีความสวยงามเป็นระเบียบ โดยโครงการดังกล่าวจะตอบสนองประชาชนทุกระดับ ตั้งแต่แบบบ้านสำหรับผู้ประสพภัยธรรมชาติ แบบบ้านราคาประหยัด สำหรับผู้มีรายได้น้อย แบบบ้านสำหรับผู้อยู่อาศัยในเมือง แบบบ้านและอาคารตึกแถวอนุรักษ์สถาปัตยกรรมท้องถิ่น โดยดำเนินการในระยะที่ 1 รวมทั้งหมด 30 แบบ

รายชื่อโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior, 2005)

1. บ้านผู้ประสพภัย 1
2. บ้านผู้ประสพภัย 2
3. บ้านผู้ประสพภัย 3
4. บ้านแบบประหยัด 1
5. บ้านแบบประหยัด 2
6. บ้านแบบประหยัด 3
7. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 1
8. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 2
9. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 3
10. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 4
11. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 5
12. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 6
13. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 7
14. บ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 8
15. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคกลาง 1
16. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคกลาง 2
17. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคกลาง 3
18. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคเหนือ 1
19. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคเหนือ 2
20. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคเหนือ 3
21. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคอีสาน 1
22. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคอีสาน 2
23. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคอีสาน 3
24. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคใต้ 1
25. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคใต้ 2
26. ตึกแถวไทยอนุรักษ์ไทย ภาคใต้ 3
27. บ้านไทยอนุรักษ์ภาคกลาง
28. บ้านไทยอนุรักษ์ภาคเหนือ



29. บ้านไทยอนุรักษ์ภาคอีสาน

30. บ้านไทยอนุรักษ์ภาคใต้

ขั้นตอนและรายละเอียดการศึกษา

1. เริ่มจากหาแบบที่อยู่อาศัยที่จะใช้เป็นกรณีศึกษา โดยเน้นแบบที่มีผู้นำไปใช้ก่อสร้างจริงเป็นจำนวนมาก เป็น ซึ่งพบว่าโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย (Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior, 2005) ทั้งหมด 30 แบบ เป็นโครงการที่มีผู้นำแบบไปใช้ก่อสร้างจริงเป็นจำนวนมาก เพราะมีราคาค่าก่อสร้างที่ประหยัดและใช้พื้นที่ก่อสร้างไม่มาก ซึ่งเหมาะกับผู้มีรายได้น้อยหรือปานกลาง

2. จากนั้นทำการจัดกลุ่มแบบ โดยจัดกลุ่มแบบที่พักอาศัยที่มีลักษณะใกล้เคียงกันให้อยู่ด้วยกัน ซึ่งสามารถแบ่งได้ 5 ประเภทตามการใช้งาน คือ แบบบ้านผู้ประสพภัยธรรมชาติ 3 แบบ แบบบ้านพักอาศัยราคาประหยัด 3 แบบ แบบบ้านครอบครัวไทยเป็นสุข 8 แบบ แบบบ้านและตึกอนุรักษ์ 4 ภาค 4 แบบ และตึกแถว ความสูง 2 - 4 ชั้น 12 แบบ รวมทั้งหมด 30 แบบ

3. ต่อมาทำการประมาณราคา โดยการทำบัญชีปริมาณงาน (Bill of quantities) งานสถาปัตยกรรม งานโครงสร้าง และงานระบบ เพื่อหาราคาก่อสร้างรวมและค่าก่อสร้างเฉพาะงานโครงสร้าง ซึ่งค่าวัสดุและค่าแรงจะใช้ราคากลางของสำนักงานคณะกรรมการการศึกษาขั้นพื้นฐาน กระทรวงศึกษาธิการ เป็นราคาอ้างอิง (Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education, 2015) เนื่องจากเป็นราคากลางที่นิยมใช้เป็นตัวเปรียบเทียบสำหรับการก่อสร้างในส่วนภูมิภาคทั่วไป เพราะแบบที่ศึกษามักจะนำไปก่อสร้างในเขตภูมิภาคเป็นส่วนใหญ่

4. จากนั้นทำการจัดกลุ่มแบบบ้านตามระยะช่วงเสา และหาค่าเฉลี่ยของแต่ละแบบที่มีช่วงเสาเดียวกัน

ผลการศึกษา

จากผลการวิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้างที่พักอาศัยโดยเฉลี่ยจากมูลนิธิประเมินค่าทรัพย์สินแห่งประเทศไทย ในปัจจุบันพบว่าค่าก่อสร้างที่พักอาศัยแบบประหยัดอยู่ที่ 9,383 บาท/ตร.ม. ซึ่งสูงกว่าราคาค่าก่อสร้างที่พักอาศัยแบบประหยัดของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย ซึ่งอยู่ที่ 7,245 บาท/ตร.ม. ทำให้สามารถกล่าวได้ว่า แบบบ้านเพื่อประชาชนของกรมโยธาธิการและผังเมืองเป็นแบบที่มีความประหยัดจริงเหมาะสมสำหรับผู้ที่มีรายได้ไม่มากหรือรายได้ปานกลาง

ผลการวิเคราะห์ราคาค่าก่อสร้างของโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย จำนวน 30 แบบ ได้ทำการวิเคราะห์โครงสร้างที่มีช่วงเสาอยู่ระหว่าง 3.00 - 5.00 เมตร แสดงในตารางที่ 3-4 และรูปที่ 2 พบว่าค่าก่อสร้างทั้งหมดโดยเฉลี่ยอยู่ที่ 7,245 บาท/ตร.ม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 953 คิดเป็นงานโครงสร้างคอนกรีตเสริมเหล็กเฉลี่ย 2,864 บาท/ตร.ม. ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน 393 โดยงานโครงสร้างคิดเป็น 39.5% ของราคาก่อสร้างทั้งหมด สำหรับค่าก่อสร้างที่ประหยัดที่สุดอยู่ที่ช่วงเสา 3.50 เมตร โดยมีค่าก่อสร้างงานโครงสร้างอยู่ที่ 2,683 บาท/ตร.ม.

จากผลการวิเคราะห์ในตารางที่ 2 พบว่ามีแบบก่อสร้างบางแบบที่ถึงแม้จะมีช่วงเสาน้อยกว่าหรือมากกว่า 3.50 ม. แต่ราคาค่าก่อสร้างโครงสร้างยังต่ำกว่า 2,683 บาท/ตร.ม. และเมื่อพิจารณาจากแบบโดยละเอียดพบว่า ลักษณะของโครงสร้างคานของแบบเหล่านั้น มักจะเป็นคานต่อเนื่องหรือคานยื่น หรือทั้ง 2 อย่างผสมกัน ซึ่งจากการวิเคราะห์ในเบื้องต้นที่ทำการศึกษามาแล้ว พบว่าคานช่วงเดียวจะมีเหล็กเสริมมากกว่าคานต่อเนื่องเกือบ 2 เท่า และคานยื่นก็จะช่วยกระจายแรงทำให้เหล็กเสริมน้อยกว่าคานช่วงเดียวซึ่งได้แสดงการวิเคราะห์มาแล้ว ทำให้กล่าวได้ว่าการออกแบบเป็นคานต่อเนื่องและคานยื่น ทำให้ปริมาณเหล็กเสริมน้อยลง ซึ่งทำให้ค่าก่อสร้างโครงสร้างมีค่าลดลงด้วย



ตารางที่ 3 แสดงค่าก่อสร้างฐานรากแบบแผ่และราคาต่อพื้นที่ โครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน กรมโยธาธิการและผังเมือง กรุงเทพมหานคร

แบบที่	พท.ใช้สอย (ตร.ม.)	งบประมาณก่อสร้าง ทั้งหมด (บาท)	ค่าก่อสร้างโครงสร้าง แบบตอกเข็ม (บาท)	ค่าก่อสร้างโดย เฉลี่ย (บาท/ตร.ม.)	ค่าก่อสร้างโครงสร้าง โดยเฉลี่ย (บาท/ตร.ม.)	ช่วงเสา (ม.)
1	36.00	276,000	128,729	7,667	3,576	3.25
2	43.50	294,000	122,303	6,759	2,812	3.25
3	322.00	1,784,000	722,596	5,540	2,244	3.25
4	30.00	265,000	99,550	8,833	3,318	3.00
5	56.00	487,000	138,210	8,696	2,468	4.00
6	82.00	557,000	204,750	6,793	2,497	4.00
7	77.00	579,000	202,901	7,519	2,635	4.00
8	113.36	985,000	332,081	8,689	2,929	3.75
9	125.90	1,083,000	326,793	8,602	2,596	3.50
10	179.35	1,578,000	547,525	8,798	3,053	3.00
11	169.09	1,422,000	464,290	8,410	2,746	3.50
12	230.75	1,718,000	655,342	7,445	2,840	3.75
13	240.44	2,080,000	728,169	8,651	3,028	4.00
14	382.95	2,795,000	1,024,673	7,299	2,676	4.00
15	605.60	4,423,000	2,105,186	7,304	3,476	4.00
16	810.40	5,362,000	2,253,168	6,616	2,780	4.00
17	1,015.20	5,942,000	2,431,256	5,853	2,395	4.00
18	605.60	4,433,000	2,141,698	7,320	3,536	4.00
19	810.40	5,491,000	2,377,392	6,776	2,934	4.00
20	1,015.20	6,130,000	2,614,480	6,038	2,575	4.00
21	605.60	4,485,000	2,195,874	7,406	3,626	4.00
22	810.40	5,544,000	2,353,053	6,841	2,904	4.00
23	1,015.20	6,183,000	2,615,141	6,090	2,576	4.00
24	605.60	4,444,000	2,194,954	7,338	3,624	4.00
25	780.40	5,466,000	2,352,852	7,004	3,015	4.00
26	1,015.20	6,125,000	2,600,940	6,033	2,562	4.00
27	338.37	2,257,000	908,754	6,670	2,686	4.25
28	243.30	1,633,000	671,277	6,712	2,759	4.25
29	242.00	1,746,000	655,555	7,215	2,709	3.50
30	332.88	2,138,000	778,487	6,423	2,339	4.00
เฉลี่ย				7,245	2,864	
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน				953	393	

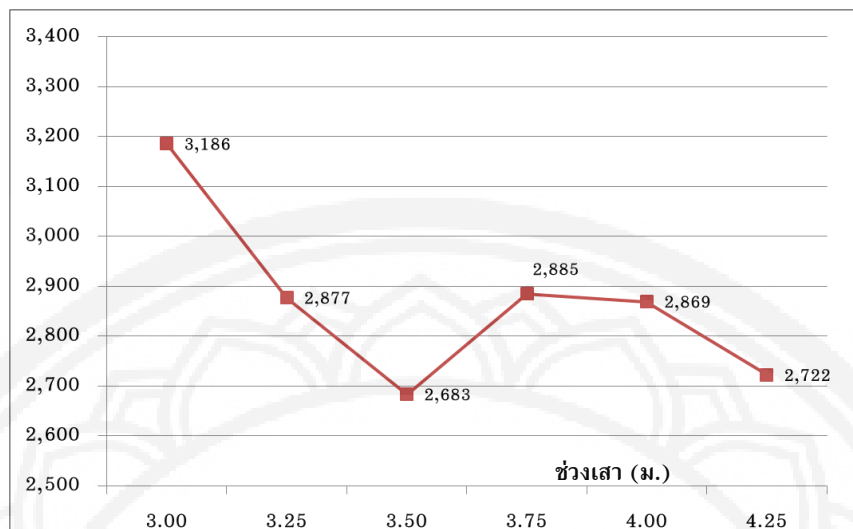


ตารางที่ 4 แสดงค่าก่อสร้างโครงสร้างและระยะเสา โครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย

แบบที่	ลักษณะพิเศษของคานาโครงสร้าง	โครงสร้าง (บาท/ตร.ม.)	เฉลี่ยโครงสร้าง (บาท/ตร.ม.)	ช่วงเสา (ม.)
4		3,318	3,186	3.00
10		3,053		
1		3,576	2,877	3.25
2		2,812		
3	มีคานต่อเนื่อง, มีคานยื่น	2,244	2,683	3.50
9	มีคานต่อเนื่อง	2,596		
11		2,746		
29		2,709		
8		2,929	2,885	3.75
12		2,840		
5	มีคานยื่น	2,468	2,869	4.00
6	มีคานยื่น	2,497		
7	มีคานต่อเนื่อง	2,635		
13		3,028		
14	มีคานต่อเนื่อง	2,676		
15		3,476		
16		2,780		
17	มีคานต่อเนื่องหลายแนว	2,395		
18		3,536		
19		2,934		
20	มีคานต่อเนื่องหลายแนว	2,575		
21		3,626		
22		2,904		
23	มีคานต่อเนื่องหลายแนว	2,576		
24		3,624		
25		3,015		
26	มีคานต่อเนื่องหลายแนว	2,562	2,722	4.25
30	มีคานต่อเนื่อง, มีคานยื่น	2,339		
27		2,686		
28		2,759		



(บาท / ตร.ม.)



รูปที่ 2 แสดงค่าก่อสร้างงานโครงสร้างต่อพื้นที่

การออกแบบบ้านต้นแบบ เพื่อประหยัดค่าก่อสร้าง ในบทนี้จึงได้นำเสนอการออกแบบที่อยู่อาศัยโดยอาศัยเงื่อนไขดังที่กล่าวมา ทำให้ได้รูปแบบที่พักอาศัยดังแสดงข้างล่าง หลักการออกแบบจะเน้นการใช้งานในปัจจุบัน และความประหยัดเป็นหลัก ทำให้ได้แบบที่พักที่ทันสมัย มีส่วนต่างๆ ครบถ้วน เหมาะกับยุคสมัยในปัจจุบัน และยังมีราคาที่ดีกว่าถูกกว่ารูปแบบอื่นๆ ที่สามารถทำได้อีกด้วย จากตัวอย่างที่พักอาศัยที่นำเสนอ

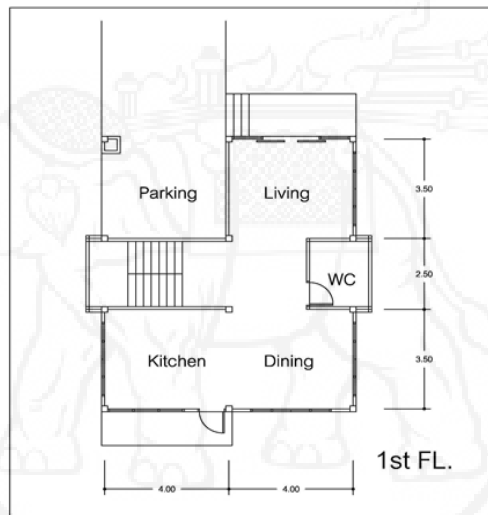
เป็นแนวทางในการออกแบบเป็นที่พักอาศัย 2 ชั้น ขนาด 3 ห้องนอน 3 ห้องน้ำ โดยชั้นล่าง ประกอบไปด้วย ที่จอดรถ ห้องรับแขก ห้องอาหารและห้องน้ำ ส่วนชั้นบน ประกอบด้วย ห้องนอนใหญ่พร้อมห้องน้ำ 1 ห้อง และห้องนอนเล็กอีก 2 ห้อง รวมพื้นที่ใช้งานประมาณ 180 ตารางเมตร เพื่อให้การออกแบบโครงสร้างประหยัดที่สุดตามวัตถุประสงค์ ได้ผลตามรูปที่ 3-6



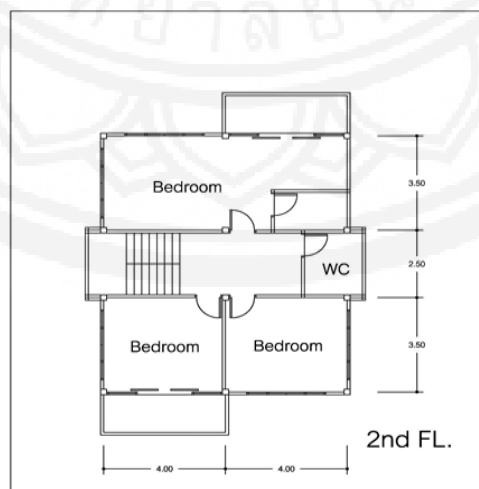
รูปที่ 3 รูปด้านหน้า



รูปที่ 4 รูปด้านข้าง



รูปที่ 5 แสดงแปลนชั้นล่าง



รูปที่ 6 แสดงแปลนชั้นบน



สรุปผลการศึกษาและข้อเสนอแนะ

เอกสารอ้างอิง

จากผลการวิเคราะห์กรณีศึกษาโครงการแบบบ้านเพื่อประชาชน ของกรมโยธาธิการและผังเมือง กระทรวงมหาดไทย จำนวน 30 แบบ ทำให้สามารถสรุปผลได้ดังนี้

1. ช่วงความยาวเสาที่ใช้ในการออกแบบและก่อสร้างอยู่ระหว่าง 3.00 – 4.25 ม. โดยที่พักอาศัยขนาดเล็ก นิยมที่ 3.00-3.50 ม. ที่พักอาศัยขนาดกลาง 3.50-4.00 ม. และที่พักอาศัยขนาดใหญ่ 4.00- 4.25 ม.
2. ระยะเสาสำหรับที่พักอาศัยทั่วไปที่เหมาะสมจะอยู่ระหว่าง 3.50-4.00 ม. ซึ่งพบว่านิยมก่อสร้าง และค่าก่อสร้างอยู่ในเกณฑ์ที่ประหยัดอีกด้วย
3. พบว่าค่าก่อสร้างที่พักอาศัย ที่มีระยะห่างเสา 3.50 ม. จะมีค่าก่อสร้างต่อพื้นที่น้อยที่สุด สามารถนำไปใช้ออกแบบเพื่อให้ประหยัดงบประมาณได้ดี
4. ข้อเสนอแนะสำหรับการออกแบบที่พักให้ประหยัดก็คือ ควรออกแบบโครงสร้างให้ต่อเนื่องกัน มีช่วงยื่นออกไปบางช่วง และเลือกใช้ช่วงเสาที่เหมาะสม จะนำมาซึ่งราคาก่อสร้างที่ประหยัดงบประมาณที่สุด

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอขอบพระคุณทุนอุดหนุนเพื่อการวิจัย ของ คณะสถาปัตยกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ผู้มีส่วนในการวิจัย และเจ้าหน้าที่ทุกท่านผู้มีส่วนร่วมในงานครั้งนี้ จนทำงานวิจัยแล้วเสร็จสมบูรณ์ในปี 2559

Department of Public Works and Town & Country Planning, Ministry of Interior. (2005). House model. Retrieved from <http://www.dpt.go.th>

Hepler, D. E. (1982). *Architecture: Drafting and design*. (4th ed.). New York, United State: McGraw-Hill.

Hepler, D. E., & Wallach, P. I. (1987). *Architecture*. (5th ed.). New York, United State: McGraw-Hill.

Herz, R. (1970). *Architects' Data*. London, UK: Crosby Lockwood Staples.

Ministry of Interior. (2000). Ministerial regulations No. 55 Act B.E. 2543 (2000). Retrieved from <http://www.asa.or.th>

Office of the Basic Education Commission, Ministry of Education. (2015). Cost Estimate fiscal year 2015. Retrieved from <http://www.design.obec.go.th>

Thai Appraisal Foundation. (2015). The estimation of construction cost year 2014-2015. Retrieved from <http://www.banidea.com>