

## การพัฒนาโปรแกรมคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K) ด้วยโปรแกรมประมวลผลแบบสเปรดชีต

### The Program Development for Escalation Factor (K) Calculation by Spreadsheet Program

พร้อมพงศ์ ผุงเพิ่มตระกูล<sup>1\*</sup> สาร เบญจชาต<sup>2</sup>  
Prompong Pungpremrakul<sup>1\*</sup>, Sathon Benjachard<sup>2</sup>

#### บทคัดย่อ

ปัจจุบันงานก่อสร้างภายในมหาวิทยาลัยมหิดลจะเป็นสัญญาแบบปรับราคาได้ ซึ่งจะมีการคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้างหรือค่า K โดยการคำนวณสามารถคำนวณด้วยมือหรือใช้โปรแกรมสำเร็จรูปได้ แต่เนื่องจากผู้วิจัยต้องทำหน้าที่เป็นผู้ตรวจสอบการคำนวณค่า K ของหน่วยงานทั้งหมดภายในมหาวิทยาลัยมหิดล ทำให้การคำนวณด้วยมือเป็นเรื่องที่ลำบากและใช้เวลามาก ประกอบกับการมีมติคณะรัฐมนตรีเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณค่า K ทำให้โปรแกรมสำเร็จที่ใช้อยู่เดิมไม่สามารถช่วยคำนวณได้ในหลายกรณี ดังนั้น ผู้วิจัย จึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล สำหรับใช้ในการคำนวณค่า K ขึ้นมา โดยใช้ชื่อว่า MUCAL K ซึ่งมีการนำมาใช้ในการตรวจสอบและคำนวณค่า K ของโครงการต่างๆ ของมหาวิทยาลัยมหิดลหลายโครงการ ผลที่ได้พบว่าโปรแกรมสามารถใช้งานได้เป็นอย่างดี ให้ผลการคำนวณค่า K ได้ถูกต้อง ใช้งานง่ายและสามารถประมวลผลได้อย่างรวดเร็ว

**คำสำคัญ:** การคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้าง โปรแกรมคำนวณค่า K งานก่อสร้าง

---

<sup>1-2</sup> ตำแหน่งวิศวกรโยธา งานออกแบบและผังแม่บท กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยมหิดล

<sup>1\*</sup> corresponding author

## Abstract

Now the constructions in Mahidol University are considered price adjustment contracts. The contracts calculate the escalation factor (K Value) manually or using computer programs. The researcher is responsible for verifying the calculation of K values of construction projects of all institutes within Mahidol University, resulting in the difficulty and time-consuming of work. In addition, the available computer program no longer used for calculating since the cabinet resolution regarding the K value calculation became effective. Therefore, the researchers developed "MUCAL K" for calculating and verifying the K value of many construction projects in Mahidol University. The result found that the program is effective reliable, user - friendly and fast - processing.

**Keywords:** Escalation Factor Calculation, K value Calculation Program

## บทนำ

ตามหนังสือสำนักเลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร 0203/ว109 ลงวันที่ 24 สิงหาคม 2532 เรื่องการพิจารณาช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง ที่ประชุม คณะรัฐมนตรี มีมติ เมื่อวันที่ 22 สิงหาคม 2532 กำหนดให้ส่วนราชการ และหน่วยงานของรัฐนำ สัญญาแบบปรับราคาได้ (ค่า K) มาใช้จนถึงปัจจุบัน เพื่อให้การช่วยเหลือผู้ประกอบการในกรณีที่ดีขึ้นค่า K ที่คำนวณได้เปลี่ยนแปลงเกินร้อยละ 4 และเพื่อให้ การปฏิบัติของหน่วยงานต่างๆ เป็นไปอย่างถูกต้อง และในแนวทางเดียวกัน สำนักงบประมาณจึงได้ จัดทำคู่มือการตรวจสอบเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K) ขึ้นเพื่อประกอบการพิจารณาคำนวณและ ตรวจสอบการคำนวณของหน่วยงาน โดยในคู่มือนี้จะ ประกอบไปด้วยสูตรที่ใช้ในการคำนวณ และแนวทาง ปฏิบัติในกรณีต่างๆ แบบฟอร์มเป็นตารางสำหรับ แสดงผล และแนะนำโปรแกรมสำเร็จ จรูปสำหรับใช้ในการ คำนวณค่า K ที่สำนักงบประมาณ ได้รับการ ช่วยเหลือในการพัฒนาโปรแกรมโดย รศ .ดร.ธนิต ธงทอง คณะวิศวกรรมศาสตร์ จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย ซึ่งโปรแกรมนี้สามารถใช้งานได้ง่าย รวดเร็วและถูกต้อง อย่างไรก็ตาม หนังสือสำนัก เลขาธิการคณะรัฐมนตรีที่ นร 0506/ว16 ลงวันที่ 15 กรกฎาคม 2551 เรื่อง การพิจารณาให้ความ ช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง มี มติ คณะรัฐมนตรี วันที่ 8 กรกฎาคม 2551 ที่ได้ให้ความ ช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้างโดยการชดเชย เพิ่มเติมค่างานก่อสร้างตามสัญญาแบบปรับราคาได้ โดยการคำนวณค่า K ในอัตราบวก/ลบ ร้อยละ 2 เป็น การชั่วคราว ตั้งแต่วันที่ 1 ตุลาคม 2550 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 และ หนังสือสำนักเลขาธิการ คณะรัฐมนตรีที่ นร 0506/ว185 ลงวันที่ 30 ธันวาคม 2557 เรื่อง มาตรการการดำเนินการปรับลดค่างาน ก่อสร้างของหน่วยงานภาครัฐ มี มติคณะรัฐมนตรี วันที่ 30 ธันวาคม 2557 ที่เห็นชอบมาตรการการ ดำเนินการปรับลดค่างานก่อสร้างของหน่วยงาน ภาครัฐ ซึ่งส่งผลถึงดัชนีที่จะนำมาใช้ในการคำนวณ ค่า K ด้วยโดยมีการใช้ดัชนีรายวันมาคำนวณในช่วง ตั้งแต่วันที่ 16 ธันวาคม 2557 ถึงวันที่ 31 มกราคม 2558 ทำให้การใช้โปรแกรมสำเร็จรูปที่สำนัก

งบประมาณแนะนำไม่สามารถนำมาใช้ใน 2 กรณีนี้ได้

ทั้งนี้ งานออกแบบและผังแม่บท กองกายภาพและสิ่งแวดล้อม ได้รับมอบหมายให้เป็น ผู้ตรวจสอบการคำนวณค่า K ของงานก่อสร้างภายใน มหาวิทยาลัยทุกคณะ และทุกวิทยาเขต ก่อนนำเสนอ ผู้บริหารทราบ และเสนอสำนักงบประมาณพิจารณา ในโครงการที่มีมูลค่างานเกินกว่า 50,000,000 บาท ซึ่งทำให้ผู้วิจัยต้องทำการตรวจสอบและคำนวณค่า K เป็นจำนวนมากในแต่ละเดือน โดยขั้นตอนการ คำนวณค่า K จะใช้เวลาค่อนข้างนานในงานที่มีมูลค่า งานสูงๆ เพราะจะต้องมีการแยกงานที่ไม่อยู่ในข่าย คำนวณค่า K ออก เลือกใช้สูตรการคำนวณค่า K ที่ ถูกต้องตรงกับลักษณะงาน จากสูตรที่มีทั้งหมด 35 สูตร จากนั้นจึงพิจารณาเดือนที่มีการเปิดของ ประกวดราคา เดือนที่ส่งงาน และต้องมีการ เปรียบเทียบกับเดือนที่สิ้นสุดสัญญาด้วย หากว่างาน นั้นๆ ส่งมอบงานล่าช้ากว่าสัญญา ซึ่งทำให้ใช้ เวลานานในการคำนวณค่า K ของแต่ละโครงการ ดังนั้น เพื่อให้การตรวจสอบและคำนวณค่า K มีความ สะดวก ถูกต้องและรวดเร็ว ผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนา ไฟล์สำเร็จรูปจากโปรแกรมประมวลผลแบบสเปรดชีต โดยงานวิจัยนี้เลือกใช้โปรแกรมไมโครซอฟท์ เอ็กเซล สำหรับใช้ในการคำนวณค่า K และให้ชื่อว่า MUCAL K ซึ่งสามารถใช้ได้กับงานทุกโครงการ

### วัตถุประสงค์

1. เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ต้นแบบ สำหรับ ใช้เป็นโปรแกรม ช่วยในการ ตรวจสอบและ คำนวณค่า K ของงานก่อสร้างโครงการต่างๆ ภายใน มหาวิทยาลัยมหิดล
2. เพื่อให้ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ครอบคลุม ทุกกรณีในการตรวจสอบและคำนวณค่า K

### ขอบเขตการวิจัย

ศึกษาเอกสารและวิธีการ ในการคำนวณ ค่า K และหนังสือเวียนต่าง ๆ เกี่ยวกับการคำนวณ ตรวจสอบค่า K จากนั้นจึงนำมาใช้ในการ ออกแบบ และพัฒนาโปรแกรม ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล ให้เป็นไฟล์ สำเร็จรูป เพื่อให้ผู้ใช้สามารถใช้งานได้ สะดวกและ รวดเร็วขึ้น

### ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. บุคลากรของ หน่วยงานที่มีหน้าที่ ตรวจสอบการคำนวณค่า K สามารถใช้ โปรแกรม MUCAL K ในการตรวจสอบการคำนวณของงาน ก่อสร้างต่าง ๆ เพื่อ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพ ในการ ทำงาน
2. ผู้ตรวจสอบและคำนวณค่า K ใช้ โปรแกรมสำเร็จรูปในการคำนวณค่า K ในกรณีต่างๆ ที่มีการเปลี่ยนแปลงตามมติ คณะรัฐมนตรี ได้ถูกต้อง และรวดเร็วมากขึ้น

### ทฤษฎีและเนื้อหาที่เกี่ยวข้อง

คู่มือการตรวจสอบเงินชดเชยค่างาน ก่อสร้าง (ค่า K) มติคณะรัฐมนตรีและหนังสือเวียนที่ เกี่ยวข้อง รวบรวมและจัดทำโดยสำนักงบประมาณ ฉบับสิงหาคม 2544 ได้กำหนดวิธีการคำนวณค่า K ไว้ โดยต้องใช้ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้างของกระทรวง พาณิชย นำมาคำนวณและกำหนดให้ใช้เลขทศนิยม 3 ตำแหน่งทุกขั้นตอนการคำนวณโดยไม่มี การปิดเศษ ของผลลัพธ์ เมื่อได้ค่าตัวเลขจากการคำนวณตามสูตร แล้วให้หักออกจากค่า บวก/ลบ ร้อยละ 4 นั่นคือหาก ค่าที่คำนวณได้มากกว่า 1.000ให้นำมาเปรียบเทียบกับค่า 1.040 หากน้อยกว่าหมายความว่า เปลี่ยนแปลงน้อยกว่า 4% จะไม่มีเงินเพิ่ม-ลด หาก ค่าที่คำนวณได้มากกว่า 1.040ให้นำค่านั้นลบด้วย

1.040 และนำไปคูณกับจำนวนเงินของงวดงานที่ขอเบิก ตัวเลขที่ได้จะเป็นจำนวนเงินที่ส่วนราชการต้องจ่ายเพิ่มให้แก่ผู้รับจ้าง เช่นเดียวกับกรณีค่าที่คำนวณได้น้อยกว่า 1.000 ให้นำค่านั้นมาเปรียบเทียบกับค่า 0.960 ถ้ามากกว่าแสดงว่าไม่มีเงินเพิ่มลด หากน้อยกว่าให้นำมาลบด้วย 0.960 และคูณด้วยมูลค่าเงินของงวดงานนั้น จะได้เงินที่มีค่าเป็นลบ หมายความว่า เป็นจำนวนเงินที่ส่วนราชการสามารถเรียกคืนจากผู้รับจ้างได้ สามารถเขียนเป็นสูตรได้ดังนี้

$$P = (Po) \times (K)$$

โดยที่ P = ราคาทำงานต่อหน่วยหรือราคาทำงานเป็นงวดที่จะต้องจ่ายให้ผู้รับจ้าง

Po = ราคาทำงานต่อหน่วยที่ผู้รับจ้างประมูลได้ หรือราคาทำงานเป็นงวดซึ่งระบุไว้ในสัญญาแล้วแต่กรณี

K = ESCALATION FACTOR ที่หักด้วย 4% เมื่อต้องเพิ่มค่างานหรือบวกเพิ่ม 4% เมื่อต้องเรียกค่างานคืน

โดยค่า ESCALATION FACTOR K สามารถคำนวณได้จากสูตรซึ่งแบ่งตามประเภทและลักษณะของงานก่อสร้างได้ทั้งสิ้น 5 หมวดงาน เช่น หมวดงานอาคาร หมวดงานดิน เป็นต้น รวมทั้งสิ้น 35 สูตร ซึ่งการจะเลือกใช้สูตรไหนในการคำนวณนั้น ขึ้นอยู่กับการพิจารณาของผู้ตรวจสอบเอง โดยในหนึ่งสัญญาจ้างอาจจะใช้ค่า K หลายสูตรในการคำนวณก็ได้ ตัวอย่างสูตรที่จะพบบ่อยๆ ได้แก่สูตรงานอาคาร

$$K = 0.25 + 0.25 It/Io + 0.10 Ct/Co + 0.40 Mt/Mo + 0.10 St/So$$

ตัวแปรที่ปรากฏในสูตรแต่ละตัวก็จะแทนด้วยดัชนีราคาที่กำหนดโดยกระทรวงพาณิชย์ จากสูตรตัวอย่างนี้

I คือ ดัชนีราคาผู้บริโภคทั่วไปของประเทศ

C คือ ดัชนีราคาซีเมนต์

M คือ ดัชนีราคาวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์)

S คือ ดัชนีราคาเหล็ก

ส่วนอักษร t และ o ที่ห้อยท้ายตัวแปรแต่ละตัวคือเดือนที่จะนำดัชนีราคานั้นๆ มาคำนวณ โดยที่ t คือ เดือนที่ส่งงานแต่ละงวด และ o คือเดือนที่เปิดซองประกวดราคา

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 8 กรกฎาคม 2551 ได้พิจารณาให้ความช่วยเหลือผู้ประกอบการก่อสร้าง โดยการผ่อนผันวิธีการคำนวณค่า K ที่อัตราบวก/ลบ ร้อยละ 2 จากเดิมคิดที่ร้อยละ 4 เป็นการชั่วคราว สำหรับงวดงานที่มีการส่งงานในระหว่างวันที่ 1 ตุลาคม 2550 ถึงวันที่ 30 กันยายน 2551 โดยวิธีการคำนวณคือให้คิดปกติในอัตราร้อยละ 4 ไปก่อน จนกระทั่งมีการส่งมอบงานเรียบร้อยแล้วจึงมีการคำนวณในอัตราร้อยละ 2 เพิ่มเติม

มติคณะรัฐมนตรี เมื่อวันที่ 30 ธันวาคม 2557 ที่เห็นชอบมาตรการการดำเนินการปรับลดค่างานก่อสร้างของหน่วยงานภาครัฐ ซึ่งส่งผลถึงค่าที่จะต้องนำมาใช้ในการคำนวณค่า K เนื่องจากต้องมีการพิจารณาว่าแต่ละงานมีขั้นตอนการดำเนินการไปถึงขั้นตอนใด เมื่อเทียบกับวันที่ 16 ธันวาคม 2557 เพราะการนำดัชนีมาเปรียบเทียบจะต่างกัน โดยบางกรณีจะใช้ดัชนีรายวัน และบางกรณีจะใช้ดัชนีรายเดือนมาคำนวณ

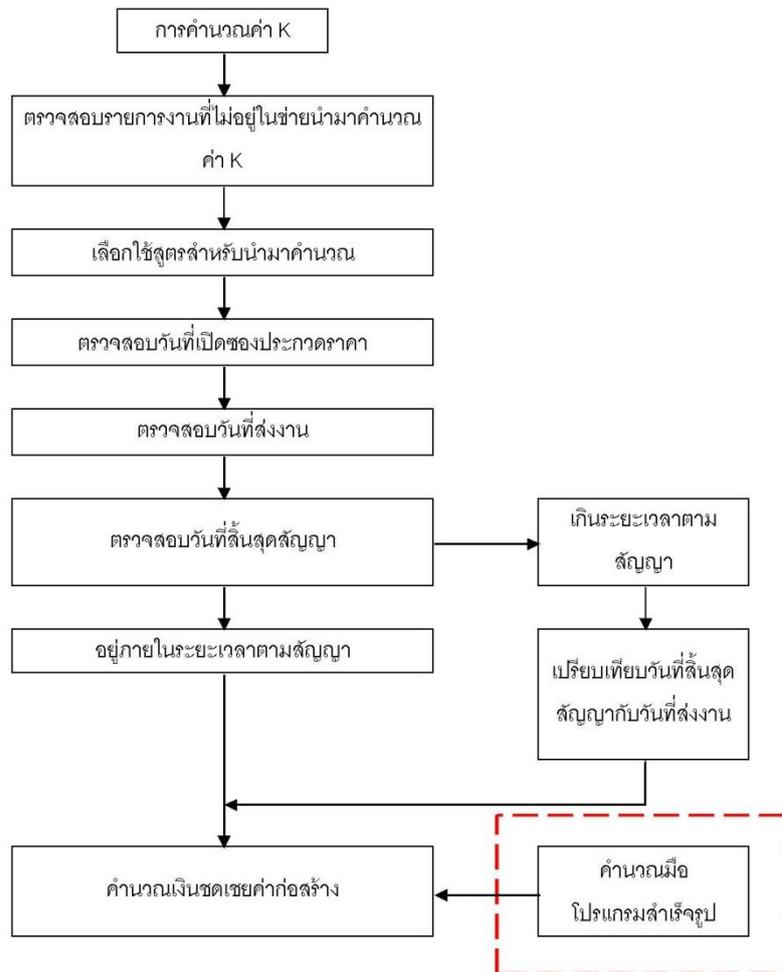
## กรอบแนวคิดในการวิจัย

ในการคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K) ของโครงการก่อสร้างใดๆ นั้น จะเริ่มจากการพิจารณารายการที่ไม่อยู่ในข่ายนำมาคำนวณค่า K จากนั้นจึงทำการพิจารณาว่างานในสัญญานั้นต้องใช้สูตรการคำนวณสูตรใดจากทั้งหมด 35 สูตร ซึ่งในบางงานอาจใช้มากกว่าหนึ่งสูตรได้ ต่อไปคือการพิจารณาเอกสารต่างๆ ทั้งสัญญา สัญญาแก้ไข ที่สำคัญคือวันที่เปิดซองประกวดราคาในกรณีที่เป็นการจัดหาโดยวิธีประกวดราคา หรือวันที่ทำการเสนอราคาโดย

วิธีการเสนอราคาทางอิเล็กทรอนิกส์ (E-Auction) เป็นต้น และวันที่ ส่งงานในแต่ละงวด จากนั้นจึงทำการคำนวณค่า K โดยตรวจสอบดัชนีของแต่ละตัวแปรได้จากเว็บไซต์ของกระทรวงพาณิชย์ ซึ่งการคำนวณค่า K นั้นสามารถคำนวณด้วยมือได้ แต่อาจจะใช้เวลานานทำให้ไม่สะดวกเมื่อต้องทำงาน ในโครงการใหญ่ที่มีหลายงวดงาน หรืออาจใช้โปรแกรมสำเร็จรูป CUCEMK ที่สำนักงบประมาณแนะนำให้ใช้ก็ได้ สำหรับงานวิจัยนี้จะเน้นเฉพาะในส่วนของโปรแกรมที่จะใช้นำมาคำนวณเท่านั้น ส่วนวิธีการพิจารณาเอกสารและขั้นตอนการทำงานต่าง ๆ เพื่อให้ได้ข้อมูล

สำหรับนำมาใช้คำนวณนั้นเป็นส่วนที่ผู้ใช้งานต้องทำการศึกษาและเรียนรู้มาก่อนแล้ว โปรแกรมสำเร็จรูปเพียงแต่ช่วยให้การคำนวณสะดวก ถูกต้องและรวดเร็วมากขึ้นเท่านั้น

โปรแกรมสำเร็จรูปที่ผู้วิจัยได้ทำการพัฒนาขึ้นนี้ จะใช้รูปแบบการแสดงผลตามที่สำนักงบประมาณกำหนดและนำรูปแบบของโปรแกรม CUCEMK มาใช้ด้วย เนื่องจากว่าเป็นรูปแบบที่ผู้วิจัยคุ้นเคยเพราะใช้งานมานาน รวมทั้งเป็นรูปแบบที่ไม่ซับซ้อน อ่านง่ายและ สามารถทำความเข้าใจได้ง่าย



รูปที่ 1 แผนภาพแสดงขั้นตอนการคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K)

การวิจัยในครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาโปรแกรมสำเร็จรูป ที่ใช้ในการคำนวณ เงินชดเชยค่าก่อสร้างหรือค่า K สำหรับเป็นเครื่องมือช่วยในการคำนวณให้ได้ผลลัพธ์ที่ถูกต้อง รวดเร็ว และมีการนำเสนอในรูปแบบที่เรียบง่าย ซึ่งจากแผนภาพในรูปที่ 1 จะเห็นว่าการคำนวณเป็นขั้นตอนสุดท้ายแล้ว ซึ่งหากข้อมูลที่จะนำมาใส่ในโปรแกรมไม่ถูกต้องแล้ว ย่อมทำให้ค่าที่คำนวณได้ไม่ถูกต้องตามไปด้วย ดังนั้นผู้คำนวณจึงต้องมีความรู้ความเข้าใจในการคำนวณค่า K ด้วยเพื่อให้ได้มาซึ่งข้อมูลที่ต้องการ เช่น ในสูตรระบุให้ใช้วันที่ส่งงาน ก็จะต้องพิจารณาต่อว่า วันที่แล้วเสร็จจริง ตรงกับเดือนใด ยกตัวอย่าง เช่น บางงานผู้รับจ้างทำหนังสือส่งงานในวันที่ 30 กันยายน แต่ผู้ควบคุมงานตรวจสอบ พบงานยังไม่แล้วเสร็จ ไปแล้วเสร็จจริงในวันที่ 1 ตุลาคม กรณีนี้วันที่ส่งงานจะต้องใช้ดัชนีของเดือนตุลาคม ไม่ใช่เดือนกันยายน ซึ่งดัชนีอาจจะไม่เท่ากัน ทำให้ส่งผลต่อค่า K ที่คำนวณได้ด้วย เป็นต้น

## วิธีการพัฒนาโปรแกรม

จากการที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบและคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้างมาเป็นเวลาหลายปี พบว่าวิธีการกรอกข้อมูลในแต่ละโครงการทั้งโครงการเล็กและโครงการใหญ่จะมีเนื้อหาที่เป็นรูปแบบเดียวกันคือสามารถทำเป็นแบบฟอร์มสำหรับนำมาใช้ในครั้งต่อไปได้ และหลายโครงการไม่สามารถทำเสร็จได้ในครั้งเดียว อาจต้องใช้เวลานานในการกรอกข้อมูล ซึ่งหากสามารถบันทึกได้และเริ่มทำต่อเนื่องในวันรุ่งขึ้นได้ก็จะทำให้การทำงานมีความสะดวกมากขึ้น ประกอบกับการมีมติคณะรัฐมนตรีเพิ่มเติมเกี่ยวกับการคำนวณค่า K ออกมา ทำให้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้อยู่ ไม่สามารถ นำมาใช้คำนวณในบางกรณีได้ จึงได้เริ่มคิดถึงแนวทางในการพัฒนาโปรแกรม จากไมโครซอฟท์ เอ็กเซล ขึ้น ซึ่ง

โปรแกรม เอ็กเซล มีจุดเด่นในเรื่องของการคำนวณอยู่แล้ว ประกอบกับมีรูปแบบการใช้งานที่ง่าย ผู้ใช้ไม่จำเป็นต้องมีทักษะในการใช้โปรแกรมมากนัก ดังนั้นผู้วิจัยจึงได้ทำการพัฒนาโปรแกรม เอ็กเซล ขึ้นมาโดยใช้การกรอกข้อมูลเบื้องต้นทั้งในเรื่องรายละเอียดสัญญา และข้อมูลต่าง ๆ ที่มีผลต่อการคำนวณค่า K จากนั้นโปรแกรมจะทำการประมวลผลและแสดงผลลัพธ์ออกมาในรูปแบบตารางที่กำหนดไว้

## ผลการใช้งานโปรแกรม

หลังจากที่ผู้วิจัยได้ทำการ พัฒนาโปรแกรม และปรับปรุงข้อบกพร่อง โดยการนำมาใช้คำนวณค่า K ในโครงการต่าง ๆ และทำการตรวจสอบความถูกต้องด้วยการเปรียบเทียบผลที่ได้จากโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้อยู่เดิม และใช้กับโครงการก่อสร้างของมหาวิทยาลัยโครงการหนึ่ง ซึ่งมีมูลค่างาน สูงและมีจำนวนงวดงานมาก และมีงวดงานที่เข้าข่ายการคิดค่า K ในอัตราบวก /ลบ ร้อยละ 2 ตามมติคณะรัฐมนตรี ด้วย โดยยกตัวอย่างการใช้งานโปรแกรมมาไว้ในงานวิจัยนี้ โดยสามารถสรุปขั้นตอนการใช้โปรแกรมได้ดังนี้

1. กรอกข้อมูลทั่วไปของโครงการ ได้แก่ ชื่อโครงการ หน่วยงานเจ้าของโครงการ เลขที่สัญญาจ้าง จำนวนเงิน วันที่เริ่มต้นและสิ้นสุดสัญญา และวันที่เปิดซองประกวดราคา
2. ใส่ข้อมูลของแต่ละงวดงานในตารางได้แก่วันที่ส่งงาน สูตรที่ใช้คำนวณ จำนวนเงินของงวดงาน
3. กดที่ “หน้าสรุปรวม” จากนั้นทำการซ่อนแถวที่ไม่ได้ใช้ หากมีงวดงานไม่ ถึง 20 งวด และสามารถสั่งพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ได้ทันที
4. กดที่ตัวเลขงวดงานแต่ละงวดเพื่อเข้าไปดูรายละเอียดการคำนวณ และสั่งพิมพ์เพื่อประกอบการรายงานผลการคำนวณ

โดยที่วิธีการใช้งานโปรแกรมคำนวณเงิน  
ชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K) หรือโปรแกรม MUCAL K  
นั้น เริ่มต้นเมื่อเปิดไฟล์ขึ้นมา จะต้องทำการกรอก

ข้อมูล ทัวไป ของโครงการในส่วนของ 1 และ 2 โดย  
ทางด้านขวามือจะมีคำแนะนำในการกรอกข้อมูลอยู่  
ดังรูปที่ 2 ถึงรูปที่ 4

#### ตารางสำหรับกรอกข้อมูล

<b>ส่วนที่ 1</b>	
1. งานก่อสร้าง	_____
2. กรม	_____
3. กระทรวง	_____
<b>ส่วนที่ 2</b>	
เลขที่สัญญา	_____
ผู้รับจ้าง	_____
ค่างานทั้งสัญญา	_____ บาท
สัญญาเริ่ม	_____ สิ้นสุด
ต่ออายุสัญญา	_____ วัน _____ สิ้นสุด (ใหม่) _____

รูปที่ 2 กรอกข้อมูลทั่วไปของโครงการในส่วนของ 1 และ 2

#### วิธีใช้งาน

- กรอกข้อมูลในช่องที่ขีดเส้นใต้ และในตารางโดยที่  
1 งวด / 1 สูตร / 1 ช่องตาราง
- วันที่ให้ใส่ในรูปแบบ วันที่/เดือน/ปี ค.ศ. เช่น 15/10/13
- สูตรค่า K ใส่แค่ตัวเลขสูตร เช่น 1, 2.1, 2.2, 3.5, 5.7.1
- ในช่องที่เป็นจำนวนเงินในแต่ละงวดให้ใส่ทุกช่อง  
หากไม่มีให้ใส่เลข 0
- ในกรณีที่ส่งงานหลังจากหมดสัญญาจ้าง ให้ใส่วันที่  
หมดสัญญาจ้างและวันที่ส่งงานจริง โดยรายละเอียด  
เหมือนกัน ยกเว้นในช่องหมายเหตุ วันที่หมดสัญญา  
ให้ใส่เลข 1 และวันที่ส่งงานใส่เลข 2
- กด "หน้าสรุปรวม" เพื่อดูผลการคำนวณโดยรวม  
และกดตรงเลขของงวดเพื่อดูรายละเอียดแต่ละงวด
- ทำการเพิ่มดัชนีสำหรับคำนวณค่า K ได้ด้วยตัวเอง  
โดยกด "แก้ไขดัชนี"
- ในหน้าสรุปรวม งวดไหนที่ไม่มีให้ทำการซ่อนแถวนั้น  
ก่อน หากต้องการพิมพ์ข้อมูล

รูปที่ 3 คำแนะนำในการใช้งานโปรแกรม

ตารางสำหรับกรอกข้อมูล

**ส่วนที่ 1**

1. งานก่อสร้าง xxxxx

---

2. กรม xxxxx

---

3. กระทรวง xxxxx

---

**ส่วนที่ 2**

เลขที่สัญญา xxxxx

---

ผู้รับจ้าง xxxxx

---

ค่างานทั้งสัญญา xxxxx บาท

---

สัญญาเริ่ม xxxxx สิ้นสุด xxxxx

---

ต่ออายุสัญญา xxxxx วัน สิ้นสุด (ใหม่) xxxxx

---

รูปที่ 4 กรอกข้อมูลในส่วนที่ 1 และ 2 แล้วเสร็จ

จากนั้นจึงทำการกรอกข้อมูลในส่วนที่ 3 ซึ่งเป็นข้อมูล  
 ที่ต้องผ่านการพิจารณามาก่อนถึงจะนำมาลงใน  
 ตารางนี้ได้ ได้แก่วันที่ส่งมอบงาน สูตรที่ใช้ในการ  
 คำนวณค่า K และค่างานที่ไม่อยู่ในข่าย ให้ทำการ

กรอกข้อมูลในแต่ละงวดให้ครบทุกช่อง เมื่อกรอก  
 ข้อมูลแล้วจะได้ดังรูปที่ 5

**ส่วนที่ 3**

ปีที่เปิดของ xxxxx

---

จำนวนงวดงานที่ขอเบิก xxxxx งวด

xxxx	ว / ต / ป									
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	งวดที่ .....
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	ค่า k สูตร
xxxx	ค่างาน									
xxxx	ผู้รับจ้างขอมา									
xxxx	ส่วนราชการขอมา									
xxxx	งานที่ไม่อยู่ในข่าย									
										หมายเหตุ

xxxx				ว / ต / ป						
11	12	13	14	15	16	17				งวดที่ .....
1	1	1	1	1	1	1				ค่า k สูตร
xxxx				ค่างาน						
xxxx				ผู้รับจ้างขอมา						
xxxx				ส่วนราชการขอมา						
xxxx				งานที่ไม่อยู่ในข่าย						
										หมายเหตุ

รูปที่ 5 กรอกข้อมูลในส่วนที่ 3

หลังจากกรอกข้อมูลในหน้าหลักเสร็จแล้ว ทางด้าน มุมบนขวามือจะมี 2 ตัวเลือกที่สามารถคลิกได้ ดังรูปที่ 6 ได้แก่ “หน้าสรุปรวม” และ “แก้ไขดัชนี” หากคลิกที่หน้าสรุปรวมจะไปหน้าตารางสรุปรายการคำนวณ

ทั้งหมด ส่วนการคลิกที่แก้ไขดัชนี จะเป็นการแก้ไขค่าดัชนีสำหรับใช้คำนวณ วนค่า K ในขั้นตอนนี้ให้คลิกที่ “หน้าสรุปรวม ” จะได้ตารางตามรูปที่ 7

## หน้าสรุปรวม แก้ไขดัชนี

รูปที่ 6 ตัวเลือกในหน้าหลัก

รายละเอียดการคำนวณการตรวจประเมินเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K)												
งาน	xxxxx						ส่งงานงวดสุดท้าย	xxxx				
หน่วยงาน	xxxxx	วันที่เปิดของประกวดราคา			xxxx	ครบ 90 วัน		xxxx				
กระทรวง	xxxxx	ค่างานทั้งสัญญา			xxxx	บาท	ผู้รับจ้างขอเงินชดเชย		xxxx			
สัญญาเลขที่	xxxxx	สัญญาเริ่ม			xxxx	สิ้นสุดเดิม		xxxx				
ผู้รับจ้าง	xxxxx	ต่ออายุสัญญารวม			xxxx	วัน	สิ้นสุดใหม่		xxxx			
งวดที่	วันเดือนปี	ค่างานแต่ละงวด	หักค่างานที่ไม่อยู่ในข่าย	ค่างานที่ได้รับพิจารณา	สูตรค่า K	ค่า K	หัก 4% ชดเชย	ผู้รับจ้างขอมา	หน่วยงานขอมา	พิจารณาได้	หมายเหตุ	
1	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.005	0.000	xxxx	xxxx	xxxx	
2	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.013	0.000	xxxx	xxxx	xxxx	
3	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.013	0.000	xxxx	xxxx	xxxx	
4	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.049	0.009	xxxx	xxxx	xxxx	
5	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.068	0.028	xxxx	xxxx	xxxx	
6	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.081	0.041	xxxx	xxxx	xxxx	
7	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.102	0.062	xxxx	xxxx	xxxx	
8	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.152	0.112	xxxx	xxxx	xxxx	
9	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.173	0.133	xxxx	xxxx	xxxx	
10	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.181	0.141	xxxx	xxxx	xxxx	
11	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.160	0.120	xxxx	xxxx	xxxx	
12	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.160	0.120	xxxx	xxxx	xxxx	
13	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.160	0.120	xxxx	xxxx	xxxx	
14	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.115	0.075	xxxx	xxxx	xxxx	
15	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.115	0.075	xxxx	xxxx	xxxx	
16	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.069	0.029	xxxx	xxxx	xxxx	
17	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	xxxx	1	1.069	0.029	xxxx	xxxx	xxxx	
รวมเงินทั้งหมด		xxxx	xxxx	xxxx	xxxx				xxxx	xxxx	xxxx	

กลับหน้าหลัก  
หักเพิ่มเติม 2%

รูปที่ 7 หน้าสรุปรวม

ในหน้าสรุปรวมให้สังเกตมุมบนขวามือจะมีคำว่า “หักเพิ่มเติม 2%” หมายความว่าโปรแกรมได้ตรวจสอบแล้วพบว่าการคำนวณค่า K ในกรณีนี้อยู่ในข่ายที่สามารถคำนวณค่า K ในอัตราบวก/ลบ ร้อยละ 2 ได้ ซึ่งกรณีทั่วไปหากไม่อยู่ในกรณีที่คำนวณ 2% ได้ ข้อความนี้จะไม่ปรากฏขึ้นมา โดยที่บรรทัดล่างสุดของ “หน้าสรุปรวม ” จะเป็นผลลัพธ์ที่ได้จากการคำนวณตรวจสอบโดยใช้โปรแกรมว่า งานที่นำมา

คำนวณนี้หน่วยงาน ต้องจ่ายเงินเพิ่มให้แก่ผู้รับจ้าง หรือสามารถเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างได้ โดยดูจากเครื่องหมายของตัวเลขในคอลัมน์ "พิจารณาได้" ถ้าตัวเลขที่ได้มีเครื่องหมายเป็น - แสดงว่าหน่วยงานสามารถเรียกเงินคืนจากผู้รับจ้างได้ตามจำนวนเงินที่ปรากฏ แต่หากค่าออกมาเป็น + (โปรแกรมจะไม่แสดงเครื่องหมาย +) นั่นคือหน่วยงานต้องจ่ายเงินเพิ่มให้แก่ผู้รับจ้าง จากนั้นหากต้องการทราบถึง



ปี พ.ศ.	ม.ค.	ก.พ.	มี.ค.	เม.ย.	พ.ค.	มิ.ย.	ก.ค.	ส.ค.	ก.ย.	ต.ค.	พ.ย.	ธ.ค.
2558												
M	297.4	296.3	296.1	296.3	295.6							
S	207.7	198.9	193.4	194.0	195.4							
C	214.0	213.9	213.9	213.9	211.4							
G	306.8	300.0	300.0	300.0	300.0							
I	256.2	256.7	256.9	256.9	257.4							
F	437.5	446.1	453.7	428.0	441.8							
A	520.1	505.8	514.3	517.5	503.4							
E	310.6	310.6	310.6	310.6	310.6							
GIP	433.4	433.4	429.1	429.1	429.1							
AC	152.2	152.2	152.2	152.2	152.2							
PVC	144.1	144.1	149.2	154.3	154.3							
W	350.3	350.3	350.3	350.3	350.3							
PE	197.4	194.7	194.7	194.7	194.7							

รูปที่ 9 หน้าการแก้ไขดัชนีราคาที่ใช้ในการคำนวณค่า K

เมื่อแก้ไขเพิ่มเติมดัชนีแล้วก็ให้ทำการบันทึกข้อมูล เพื่อสามารถนำไปใช้ในการคำนวณโครงการอื่นต่อไปได้โดยที่ไม่ต้องแก้ไขใหม่ในทุกโครงการ

### สรุปผลการใช้งาน

ผลจากการพัฒนาโปรแกรม

ไมโครซอฟท์ เอ็กเซล ในการสร้าง โปรแกรมสำหรับตรวจสอบและคำนวณค่า K ในงานวิจัยนี้ สามารถสรุปในด้านต่างๆ ได้ดังนี้

ด้านความถูกต้อง ของสูตรและการใช้งานโปรแกรมสำเร็จรูปนี้สามารถคำนวณผลลัพธ์ได้อย่างถูกต้อง โดยอ้างอิงผลจากการคำนวณของโปรแกรมสำเร็จรูปที่ใช้อยู่เดิม ในกรณีที่คำนวณได้ ส่วนกรณีที่เพิ่มเติมจากมติคณะรัฐมนตรี ในกรณีอื่นๆ ตรวจสอบผลการคำนวณโดยผู้วิจัยเอง ด้วยการใส่เครื่องคิดเลขตรวจสอบทีละขั้นตอน

ด้านประสิทธิภาพ ของโปรแกรมโปรแกรมนี้สามารถแสดงผลการคำนวณและค่าต่าง ๆ ได้เป็นอย่างดี ทั้งในส่วนของการกรอกจำนวนเงินที่เป็นจุด

ทศนิยมได้ สามารถเปรียบเทียบผลการคำนวณในกรณีที่ส่งงานล่าช้าจากสัญญาได้ คำนวณตามมติคณะรัฐมนตรี ที่มีการเปลี่ยนแปลงได้ การแสดงผลของวันที่ต่างๆ ในการกรอกข้อมูลได้ในรูปแบบเดียวกัน และสามารถบันทึกข้อมูลเพื่อใช้ตรวจสอบหรือกรณีที่ไม่สามารถทำเสร็จในครั้งเดียวได้

ด้านประสิทธิผล ของการใช้งานโปรแกรมจากโครงการที่ผู้วิจัยได้ทำการตรวจสอบค่า K และนำมายกตัวอย่างในงานวิจัยนี้ ที่เป็นโครงการขนาดใหญ่มูลค่างานสูง มีงวดงานย่อยจำนวนมากกว่า 100 งวด และมีรายละเอียดการตรวจสอบที่ซับซ้อน ทำให้ใช้เวลาในการตรวจสอบนาน การนำโปรแกรมนี้มาใช้ได้เพิ่มความสะดวกในการทำงานขึ้น ทั้งในเรื่องการกรอกข้อมูลที่สามารถบันทึกและกรอกต่อได้ การแก้ไขทำได้ง่ายโดยไม่ต้องแก้ไขใหม่ทั้งหมด นอกจากโครงการนี้แล้วผู้วิจัยยังได้นำโปรแกรม MUCAL K ไปใช้ในการคำนวณในโครงการอื่น ๆ ที่ได้รับมอบหมายซึ่งทำให้ทำงานได้รวดเร็วขึ้น การจัดเก็บมีระบบมากขึ้นเพราะไม่ต้องพิมพ์เอกสารมาเก็บใส่แฟ้มเพื่อเป็นข้อมูลสำหรับตรวจสอบภายหลัง หากหน่วยงานหรือผู้

รับจ้างมีข้อสงสัยสามารถเปิดไฟล์และทำการชี้แจง  
ตรวจสอบได้ทันที

### ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้โปรแกรมสำเร็จรูปที่ช่วยในการ คำนวณ  
ตรวจสอบค่า K ที่สามารถใช้งานได้ง่าย แสดงผลได้  
อย่างถูกต้อง รวดเร็ว และสามารถบันทึกข้อมูล  
สำหรับการทำงานต่อเนื่องได้
2. โปรแกรมสำเร็จรูปที่ได้สามารถ ตรวจ การ  
คำนวณค่า K ตามมติคณะรัฐมนตรี ที่มีการเพิ่มเติม  
ได้ ทั้งยังสามารถบอกผู้ คำนวณ ได้ในกรณีที่เป็นไป  
ตามมติ คณะรัฐมนตรี

### ข้อจำกัด

1. ผู้ใช้งานต้องทำการคัดลอกไฟล์ต้นฉบับ  
ไปใช้ในการคำนวณในโครงการต่างๆ และจะต้องเก็บ  
ไฟล์ต้นฉบับไว้เพื่อใช้ในการคำนวณครั้งต่อไป
2. โปรแกรม MUCAL K นี้ ในแต่ละไฟล์  
สามารถคำนวณได้สูงสุด 20 งาน (รวมการ  
เปรียบเทียบในกรณีส่งงานล่าช้ากว่าสัญญา ) ทั้งนี้  
เนื่องจากการให้โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซลคำนวณ  
ตามรูปแบบที่กำหนดแล้ว จะต้องใส่ค่าสูตรคำนวณ  
ลงในเซลล์ ดังนั้นยิ่งสูตรมากจะยิ่งทำให้การคำนวณช้า  
ลง การแสดงผลในโปรแกรม เช่น การส่งบันทึกข้อมูล  
การส่งพิมพ์ใช้เวลาเพิ่มขึ้นด้วย และผู้วิจัยมีความเห็น  
ว่าโครงการโดยทั่วไปแล้วจะมีงานไม่มาก ถึงแม้  
โครงการใหญ่จะมีหลายสิบงวดงาน แต่ผู้รับจ้างจะ  
ทยอยขอเบิกเงินค่า K ผู้วิจัยจึงเห็นว่า 20 งานตามที่  
คำนวณได้ในแต่ละไฟล์มีความเหมาะสมแล้ว
3. เนื่องจากโปรแกรมนี้มีการใส่สูตรในเซลล์  
จำนวนมาก ดังนั้นเพื่อให้โปรแกรมสามารถแสดงผล  
ได้อย่างถูกต้องที่สุด ผู้วิจัยแนะนำให้ใช้กับ  
โปรแกรมไมโครซอฟท์เอ็กเซล เวอร์ชัน 2007 ขึ้นไป

### ข้อเสนอแนะ

1. ควรนำโปรแกรมสำเร็จรูปไปเผยแพร่และ  
นำไปใช้งาน ตามหน่วยงานต่างๆ เพื่อที่จะได้มี  
โปรแกรมสำหรับตรวจสอบการคำนวณค่า K ที่มีการ  
ปรับปรุง สูตรคำนวณเพิ่มเติม ตามมติ คณะรัฐมนตรี  
พร้อมจัดให้มีการอบรมวิธีใช้งานเพื่อให้ใช้ โปรแกรม  
ได้อย่างเต็มความสามารถ
2. การแก้ไขดัชนีผู้ใช้งานสามารถแก้ไขได้  
เอง แต่ต้องใช้ความระมัดระวัง ในการกรอก กข้อมูล  
เพราะหากกรอกค่าดัชนีตัวใดผิด จะส่งผลต่อการ  
คำนวณค่า K ได้
3. การคำนวณค่า K ผู้ใช้จะต้องพิจารณา  
จากเงื่อนไขตามสัญญาว่าจัดเป็นงานประเภทไหน  
และใช้สูตรใดในการคำนวณ เช่น กรณีงานก่อสร้าง  
อาคารทั่วไป งานถนนภายในบริเวณรอบอาคาร งาน  
เดินท่อระบบประกอบอาคาร เป็นต้น งานลักษณะนี้  
จะใช้สูตร K1 ในการคำนวณ ซึ่งผู้ที่ใช้ต้องพิจารณา  
อย่างรอบคอบ เนื่องจากใน แต่ละโครงการอาจจะใช้  
สูตรคำนวณมากกว่า 1 สูตรได้ โดยที่สูตรคำนวณต่าง  
ๆ สามารถดูได้จากภาคผนวก และลักษณะงานของ  
แต่ละสูตรสามารถดูได้จากคู่มือการตรวจสอบเงิน  
ชดเชยค่าก่อสร้างตามที่ระบุในเอกสารอ้างอิง

### ภาคผนวก

สูตรการปรับราคาเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า  
K) ประกอบด้วย 5 ประเภทของงานก่อสร้าง ตาม  
ตารางที่แสดง รูปที่ 10 ซึ่งจะขอยกตัวอย่างในส่วน  
ของหมวดงานที่ 1 งานอาคารเนื่องจากเนื่องจากโดย  
ส่วนใหญ่จะเกี่ยวข้องกับหมวดงาน นี้ งานอาคาร  
หมายถึง ตัวสิ่งก่อสร้างประเภทอาคารทั้งหมด เช่น  
โรงเรียน โรงแรม สระว่ายน้ำ รั้ว เป็นต้น งานระบบ  
ไฟฟ้า ระบบประปา และระบบระบายน้ำภายใน  
อาคารก่อนเชื่อมต่อระบบสาธารณูปโภคภายนอก และ  
รวมถึงทางเท้าโดยรอบอาคารในระยะไม่เกิน 3 เมตร

ด้วย สามารถศึกษารายละเอียดเพิ่มเติมของลักษณะงานแต่ละสูตรได้จากคู่มือตรวจ สอบการคำนวณเงินชดเชยค่าก่อสร้าง ของสำนักงานประมาณ โดยค่าดัชนีราคาตัวเลขที่ใช้แทนค่าในสูตรแต่ละประเภทงานก่อสร้างคือตัวแปรต่างๆ รวม 13 รายการซึ่งเป็นองค์ประกอบของเงินชดเชยค่างานก่อสร้าง (ค่า K)

M = ดัชนีราคาสินค้าวัสดุก่อสร้าง (ไม่รวมเหล็กและซีเมนต์)

S = ดัชนีราคาเหล็ก

C = ดัชนีราคาซีเมนต์

G = ดัชนีราคาเหล็กแผ่นเรียบ

I = ดัชนีราคาผู้บริโภคของประเทศ

F = ดัชนีราคาน้ำมันดีเซลหมุนเร็ว

A = ดัชนีราคาแอสฟัลท์

E = ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริษัท

E = ดัชนีราคาเครื่องจักรกลและบริษัท

GIP = ดัชนีราคาต่อเหล็กอาบสังกะสี

AC = ดัชนีราคาต่อซีเมนต์ไยหิน

PVC = ดัชนีราคาต่อ PVC

PE = ดัชนีราคาต่อ HYDENSITY

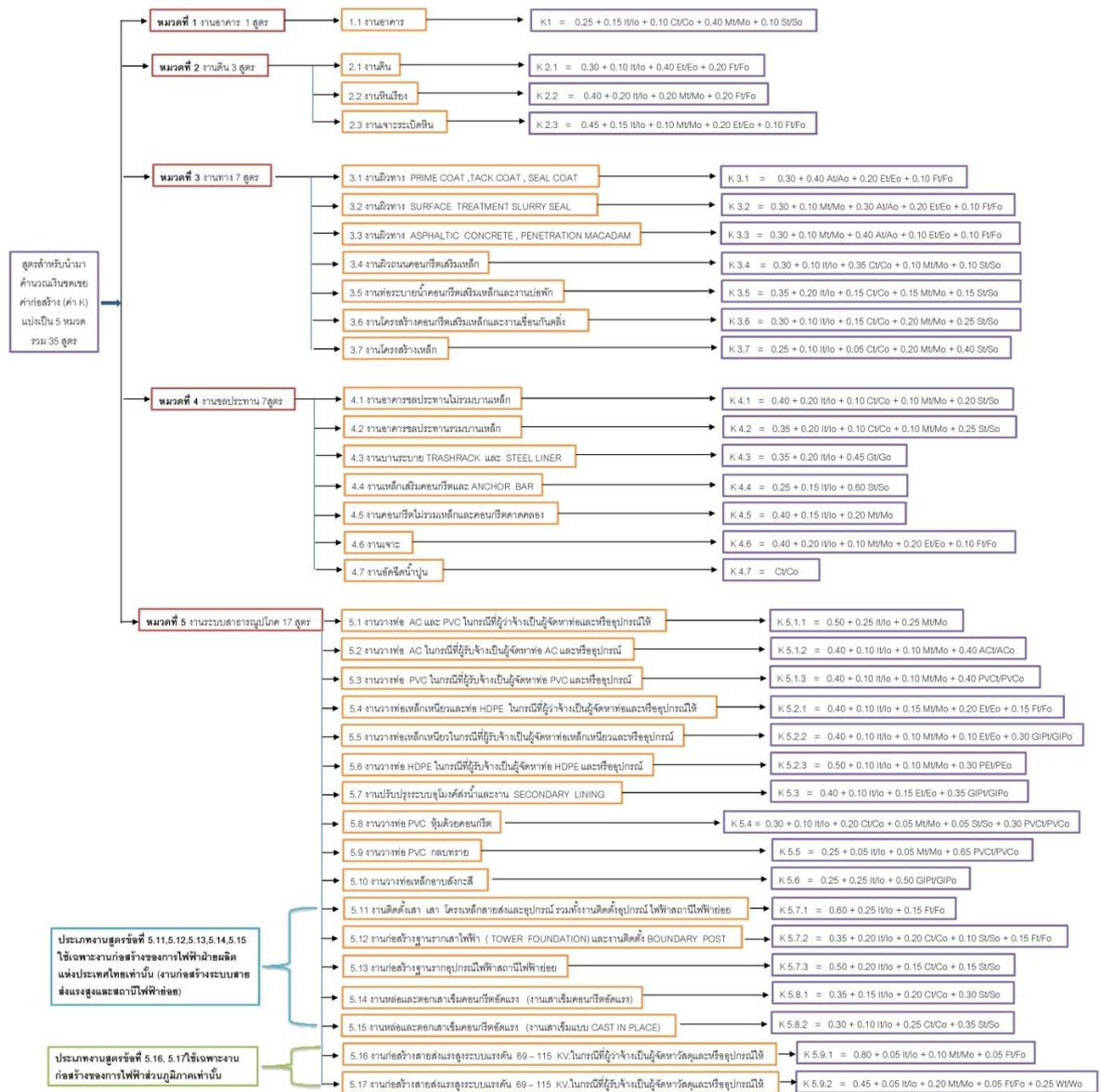
POLYETHYLENE

W = ดัชนีราคาสายไฟฟ้า

โดยดัชนีราคาดังกล่าวจัดทำและเผยแพร่เป็นประจำทุกเดือนโดยสำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้าสำนักงานปลัดกระทรวงพาณิชย์กระทรวงพาณิชย์

**หมายเหตุ** ตัวห้อย t = อ้างอิงดัชนีราคาเดือนที่ส่งงานแต่ละงวด

ตัวห้อย o = อ้างอิงดัชนีราคาในเดือนที่เปิดซองประกวดราคา



รูปที่ 10 สูตรการปรับราคาเงินชดเชยค่าก่อสร้าง (ค่า K)

**เอกสารอ้างอิง**

ส่วนมาตรฐานพิมพ์ก่อสร้างสำนักมาตรฐานประมาณ (2544). คู่มือการตรวจสอบเงินชดเชยค่า งานก่อสร้าง (ค่า K) มติคณะรัฐมนตรีและ หนังสือเวียนที่เกี่ยวข้อง. สำนักงบประมาณ, กรุงเทพฯ.

ดิระวัฒน์ อยู่เกษม. (2553). ปัญหาการคำนวณเงิน ชดเชยค่างานก่อสร้าง: กรณีศึกษาปี 2551. การศึกษาค้นคว้าอิสระ ปริญญาวิศวกรรม

ศาสตร มหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรม โครงสร้างพื้นฐานและการบริหาร ภาควิชา วิศวกรรมโยธา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สำนักดัชนีเศรษฐกิจการค้า, ดัชนีราคาที่ใช้ในการ คำนวณค่า K. กระทรวงพาณิชย์, กรุงเทพฯ