

บทที่ 5

การวิเคราะห์ความไวของต้นทุนวัสดุดิบ

ในผลศึกษาจากบทที่ 4 จะเห็นได้ว่าการเพิ่มสารลดปริมาณน้ำหรือ Superplasticizer ลงในส่วนผสม จะช่วยในการเพิ่มความแข็งแรงให้กับกระเบื้อง รวมทั้งถ้าพิจารณาที่ความต้องการค่าความแข็งแรงของกระเบื้องที่สูงขึ้น การใส่ Superplasticizer จะช่วยให้ต้นทุนของวัสดุดิบรวมที่เกิดขึ้นน้อยกว่าการไม่ใส่ Superplasticizer ในส่วนผสม แต่ถ้าพิจารณาที่ระดับค่า Flexural Strength เท่ากับ 40 กก./ตร.ซม. ซึ่งเป็นระดับค่าความแข็งแรงโดยเฉลี่ยก่อนที่จะทำการศึกษา จะพบว่าการใส่ Superplasticizer จะช่วยลดต้นทุนได้ 3.26 %

ในบทนี้จะทำการศึกษาถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของราคาของวัสดุดิบที่มีต่อต้นทุนรวมและปริมาณของวัสดุดิบที่ใช้ โดยสมมติให้ราคาของวัสดุดิบปรับตัวเพิ่มสูงขึ้นตั้งแต่ 1 เปอร์เซ็นต์ ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ และปรับตัวลดลงตั้งแต่ 1 เปอร์เซ็นต์ ถึง 20 เปอร์เซ็นต์ และกำหนดให้ค่า Flexural Strength ที่จะศึกษาผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของราคาของวัสดุดิบเท่ากับ 44.35 กก./ตร.ซม. ส่วนของวัสดุดิบที่จะทำการปรับเปลี่ยนราคา ประกอบด้วย

- (1) การเปลี่ยนแปลงของราคาปูนซีเมนต์
- (2) การเปลี่ยนแปลงของราคาทราย
- (3) การเปลี่ยนแปลงของราคา Superplasticizer

5.1 การวิเคราะห์ความไวของต้นทุนวัตถุดิบเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของราคาปูนซีเมนต์

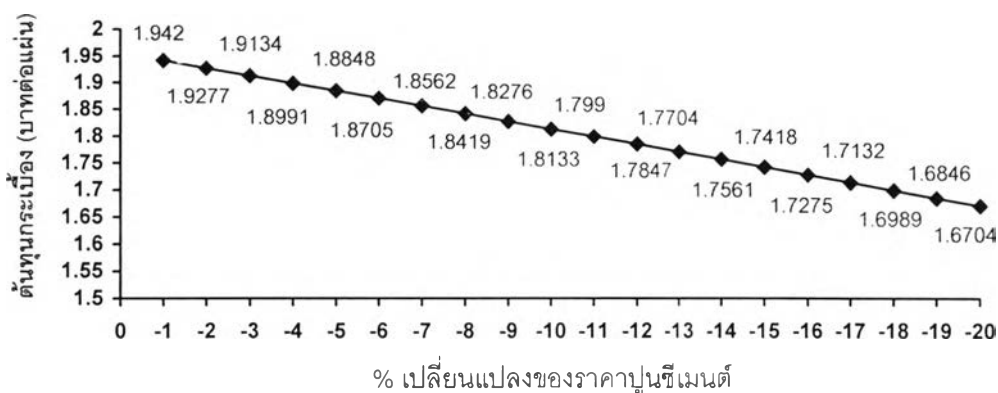
ในการศึกษาต้นทุนที่น้อยที่สุด จะใช้การเปลี่ยนราคาของปูนซีเมนต์ จากเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของราคาปูนซีเมนต์ ในสมการ 4.2 ในบทที่ 4 จากนั้นคำนวณหาต้นทุนที่ใช้ที่น้อยที่สุดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ โดยการแก้สมการโปรแกรมเชิงเส้นตรง เหมือนในบทที่ 4 จะได้ผลการคำนวณตามตารางที่ 5.1 (กรณีราคาปูนซีเมนต์ปรับตัวลดลง) และตารางที่ 5.2 (กรณีราคาปูนซีเมนต์ปรับตัวเพิ่มขึ้น) โดยที่ระดับราคาปูนซีเมนต์ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ต้นทุนที่น้อยที่สุดเท่ากับ 1.9563 บาทต่อแผ่น ใช้ปริมาณปูนซีเมนต์ เท่ากับ 0.752 กก.ต่อแผ่น ปริมาณทรายเท่ากับ 3.248 กก.ต่อแผ่น และปริมาณ Superplasticizer เท่ากับ 0.0112 ลิตรต่อแผ่น

ตารางที่ 5.1 ต้นทุนน้อยที่สุดและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ กรณีราคาปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลงลดลง

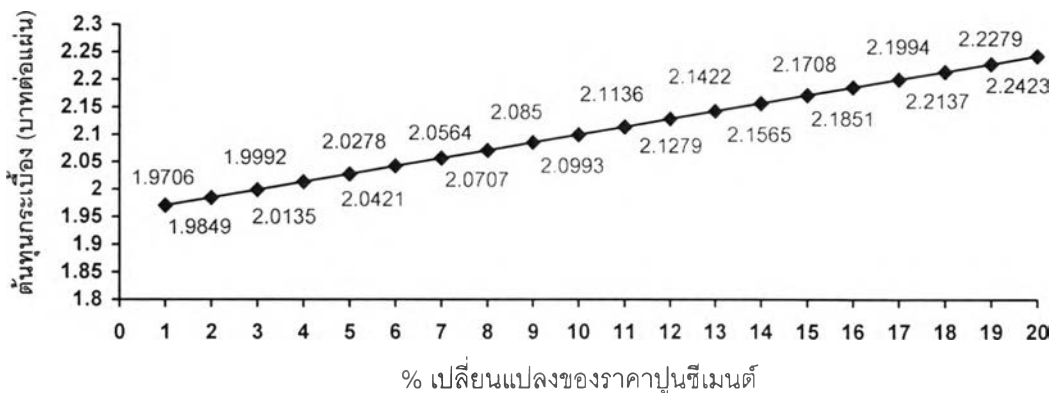
ราคาปูนซีเมนต์ เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัตถุดิบ (%)
-1	1.9420	-0.731
-2	1.9277	-1.462
-3	1.9134	-2.193
-4	1.8991	-2.924
-5	1.8848	-3.655
-6	1.8705	-4.386
-7	1.8562	-5.117
-8	1.8419	-5.848
-9	1.8276	-6.579
-10	1.8133	-7.310
-11	1.7990	-8.041
-12	1.7847	-8.772
-13	1.7704	-9.503
-14	1.7561	-10.234
-15	1.7418	-10.965
-16	1.7275	-11.696
-17	1.7132	-12.427
-18	1.6989	-13.157
-19	1.6846	-13.888
-20	1.6704	-14.614

ตารางที่ 5.2 ต้นทุนน้อยที่สุดและปริมาณวัสดุที่ใช้ กรณีราคาปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

ราคาปูนซีเมนต์ เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัสดุ (%)
1	1.9706	0.731
2	1.9849	1.462
3	1.9992	2.193
4	2.0135	2.924
5	2.0278	3.655
6	2.0421	4.386
7	2.0564	5.117
8	2.0707	5.848
9	2.0850	6.579
10	2.0993	7.310
11	2.1136	8.041
12	2.1279	8.772
13	2.1422	9.503
14	2.1565	10.234
15	2.1708	10.965
16	2.1851	11.696
17	2.1994	12.427
18	2.2137	13.157
19	2.2279	13.883
20	2.2423	14.619



รูปที่ 5.1 ต้นทุนน้อยที่สุด กรณีราคาปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลงลดลง



รูปที่ 5.2 ต้นทุนน้อยที่สุด กรณีราคาปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 5.1 และตารางที่ 5.2 จะเห็นได้ว่า เมื่อราคาของปูนซีเมนต์มีการเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วย โดยพบว่าเมื่อราคาปูนซีเมนต์เปลี่ยนแปลงลดลงถึง 20 % จะทำให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องลดลง 14.61 % แต่ถ้าราคาปูนซีเมนต์มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 20 % จะส่งผลให้ต้นทุนกระเบื้องเพิ่มสูงขึ้น 14.62 % โดยที่สัดส่วนผสมของวัสดุดิบจะไม่มีเปลี่ยนแปลง คือใช้ปูนซีเมนต์ 0.752 กก. ทราย 3.248 กก. และ Superplasticizer 0.0112 ลิตร ต่อกระเบื้อง 1 แผ่น

5.2 การวิเคราะห์ความไวของต้นทุนวัตถุดิบเมื่อมี การเปลี่ยนแปลงของราคาทราย

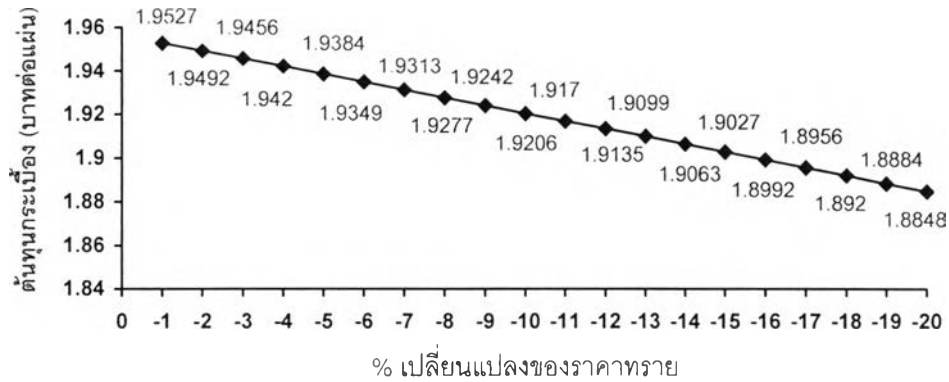
ในการศึกษาต้นทุนที่น้อยที่สุด จะใช้การเปลี่ยนราคาของทราย จากเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของราคาทราย จากสมการ 4.2 ในบทที่ 4 จากนั้นคำนวณหาต้นทุนที่ใช้ที่น้อยที่สุดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ โดยการแก้สมการโปรแกรมเชิงเส้นตรง เหมือนในบทที่ 4 จะได้ผลการคำนวณตามตารางที่ 5.3 และตารางที่ 5.4

ตารางที่ 5.3 ต้นทุนที่น้อยที่สุดและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ กรณีราคาทรายเปลี่ยนแปลงลดลง

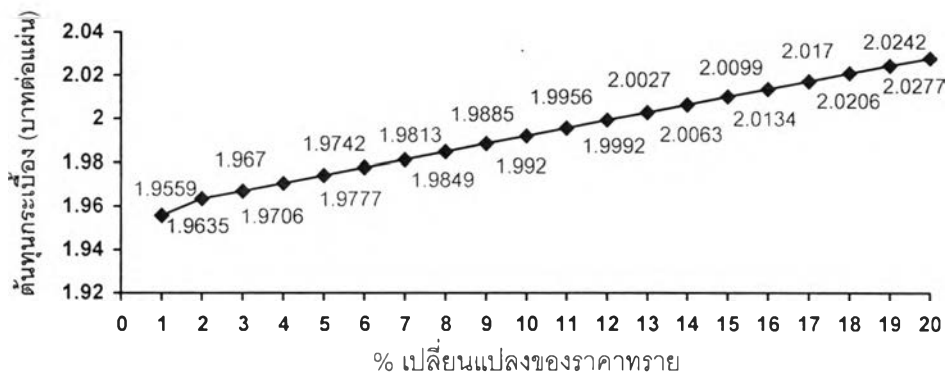
ราคาทราย เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัตถุดิบ (%)
-1	1.9527	-0.184
-2	1.9492	-0.363
-3	1.9456	-0.547
-4	1.9420	-0.731
-5	1.9384	-0.915
-6	1.9349	-1.094
-7	1.9313	-1.278
-8	1.9277	-1.462
-9	1.9242	-1.641
-10	1.9206	-1.825
-11	1.9170	-2.009
-12	1.9135	-2.188
-13	1.9099	-2.372
-14	1.9063	-2.556
-15	1.9027	-2.740
-16	1.8992	-2.919
-17	1.8956	-3.103
-18	1.8920	-3.287
-19	1.8884	-3.471
-20	1.8848	-3.655

ตารางที่ 5.4 ต้นทุนที่น้อยที่สุดและปริมาณวัตถุดิบที่ใช้ กรณีราคาทรายเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

ราคาทราย เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัตถุดิบ (%)
1	1.9599	0.184
2	1.9635	0.368
3	1.9670	0.547
4	1.9706	0.731
5	1.9742	0.915
6	1.9777	1.094
7	1.9813	1.278
8	1.9849	1.462
9	1.9885	1.646
10	1.9920	1.825
11	1.9956	2.009
12	1.9992	2.193
13	2.0027	2.372
14	2.0063	2.556
15	2.0099	2.740
16	2.0134	2.919
17	2.0170	3.103
18	2.0206	3.287
19	2.0242	3.471
20	2.0277	3.650



รูปที่ 5.3 ต้นทุนที่น้อยที่สุด กรณีราคาทรายเปลี่ยนแปลงลดลง



รูปที่ 5.4 ต้นทุนที่น้อยที่สุด กรณีราคาทรายเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 5.4 และ 5.5 จะเห็นได้ว่า เมื่อราคาของทรายเปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วย โดยพบว่าเมื่อราคาทรายเปลี่ยนแปลงลดลงถึง 20 % จะทำให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องลดลง 3.65 % แต่ถ้าราคาทรายเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 20 % จะส่งผลให้ต้นทุนกระเบื้องเพิ่มสูงขึ้น 3.65 % โดยที่สัดส่วนผสมของวัตถุดิบจะไม่มีการเปลี่ยนแปลง คือ ใช้ปูนซีเมนต์ 0.752 กก. ทราย 3.248 กก. และ Superplasticizer 0.0112 ลิตร ต่อกระเบื้อง 1 แผ่น

5.3 การวิเคราะห์ความไวของต้นทุนวัตถุดิบเมื่อมี การเปลี่ยนแปลงของราคา Superplasticizer

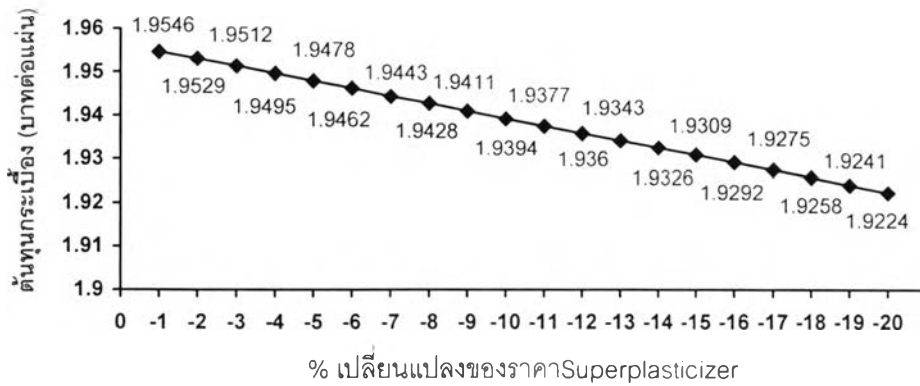
ในการศึกษาต้นทุนที่น้อยที่สุด จะใช้การเปลี่ยนราคาของ Superplasticizer จากเปอร์เซ็นต์ที่เปลี่ยนแปลงของราคา Superplasticizer ในสมการ 4.2 ในบทที่ 4 จากนั้นคำนวณหาต้นทุนที่ใช้ที่น้อยที่สุดและปริมาณของวัตถุดิบที่ใช้ โดยการแก้สมการโปรแกรมเชิงเส้นตรง เหมือนในบทที่ 4 จะได้ผลการคำนวณตามตารางที่ 5.5 และตารางที่ 5.6

ตารางที่ 5.5 ต้นทุนน้อยที่สุดและปริมาณวัสดุดิบที่ใช้ กรณีราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงลดลง

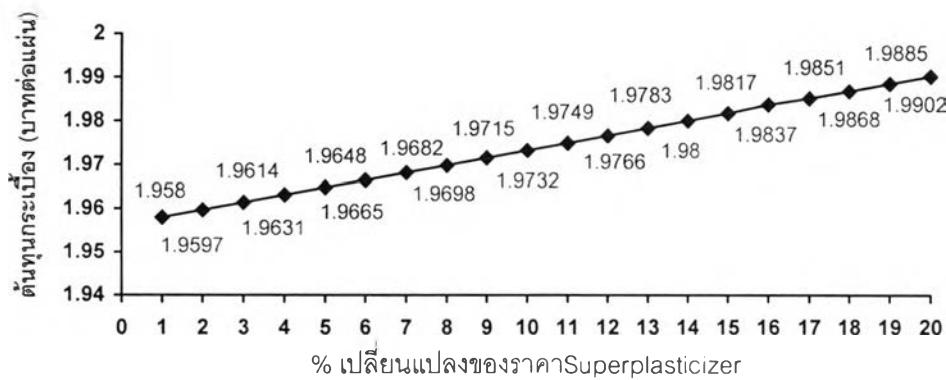
ราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัสดุดิบ (%)
-1	1.9546	-0.087
-2	1.9529	-0.174
-3	1.9512	-0.261
-4	1.9495	-0.348
-5	1.9478	-0.434
-6	1.9462	-0.516
-7	1.9443	-0.613
-8	1.9428	-0.690
-9	1.9411	-0.777
-10	1.9394	-0.864
-11	1.9377	-0.951
-12	1.9360	-1.038
-13	1.9343	-1.125
-14	1.9326	-1.211
-15	1.9309	-1.298
-16	1.9292	-1.385
-17	1.9275	-1.472
-18	1.9258	-1.559
-19	1.9241	-1.646
-20	1.9224	-1.733

ตารางที่ 5.9 ต้นทุนน้อยที่สุดและปริมาณวัสดุดิบ กรณีราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

ราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลง (%)	ต้นทุนกระเบื้องที่น้อยที่สุด (บาท/แผ่น)	อัตราการเปลี่ยนแปลง ของต้นทุนวัสดุดิบ (%)
1	1.9580	0.087
2	1.9597	0.174
3	1.9614	0.261
4	1.9631	0.348
5	1.9648	0.434
6	1.9665	0.521
7	1.9682	0.608
8	1.9698	0.690
9	1.9715	0.777
10	1.9732	0.864
11	1.9749	0.951
12	1.9766	1.038
13	1.9783	1.125
14	1.9800	1.211
15	1.9817	1.298
16	1.9834	1.385
17	1.9851	1.472
18	1.9868	1.559
19	1.9885	1.646
20	1.9902	1.733



รูปที่ 5.5 ต้นทุนที่น้อยที่สุด กรณีราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงลดลง



รูปที่ 5.6 ต้นทุนที่น้อยที่สุด กรณีราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น

จากตารางที่ 5.5 และตารางที่ 5.6 จะเห็นได้ว่า เมื่อราคาของ Superplasticizer เปลี่ยนแปลง จะส่งผลให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องมีการเปลี่ยนแปลงด้วย พบว่าเมื่อราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงลดลงถึง -20 % จะทำให้ต้นทุนที่น้อยที่สุดของกระเบื้องลดลง 1.73 % แต่ถ้าราคา Superplasticizer เปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้น 20 % จะส่งผลให้ต้นทุนกระเบื้องเพิ่มสูงขึ้น 1.73 % โดยที่สัดส่วนผสมของวัสดุดิบจะไม่มีเปลี่ยนแปลง คือใช้ปูนซีเมนต์ 0.752 กก. ททราย 3.248 กก. และ Superplasticizer 0.0112 ลิตร ต่อกระเบื้อง 1 แผ่น

จากการเปลี่ยนแปลงของราคาของวัสดุดิบทั้ง 3 ชนิด จะเห็นได้ว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาปูนซีเมนต์ มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของต้นทุนกระเบื้องมากกว่าการเปลี่ยนแปลงของราคาของวัสดุดิบอีก 2 ชนิดคือททรายและ Superplasticizer ทั้งนี้เนื่องจากปริมาณการใช้ปูนซีเมนต์ในกระเบื้องมีสูง อีกทั้งราคาต่อหน่วยของปูนซีเมนต์อยู่ในระดับสูงมาก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของราคาจะมีผลมากกว่า

ในขณะที่ Superplasticizer ถึงแม้จะมีราคาต่อหน่วยที่สูงมาก แต่เนื่องจากปริมาณการใช้ต่อแผ่นที่น้อยมาก ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงราคาจึงไม่ส่งผลต่อต้นทุนกระเบื้องอย่างที่เราแสดงให้เห็น

เมื่อพิจารณาจากวัตถุประสงค์ของการศึกษาครั้งนี้ ที่กำหนดให้ต้นทุนกระเบื้องภายหลังการศึกษาต้องไม่มากกว่าเดิม ซึ่งเท่ากับ 1.9257 บาทต่อแผ่น แต่จากการศึกษาพบว่าต้นทุนที่น้อยที่สุดภายใต้ค่าความแข็งแรงที่ต้องการ จะเท่ากับ 1.9563 บาทต่อแผ่น ซึ่งสูงกว่าต้นทุนเดิม 0.03 บาทต่อแผ่น ดังนั้นหากต้องการให้ต้นทุนกระเบื้องลดลงเท่าเดิม จะเกิดขึ้นได้เมื่อ

1. ราคาของปูนซีเมนต์ปรับตัวลดลง 3 % จะได้ต้นทุนกระเบื้องเท่ากับ 1.9134 บาทต่อแผ่น หรือ
2. ราคาของทราย ปรับตัวลดลง 9 % จะได้ต้นทุนกระเบื้องเท่ากับ 1.9242 บาทต่อแผ่น หรือ
3. ราคาของ Superplasticizer ปรับตัวลดลง 18 % จะได้ต้นทุนกระเบื้องเท่ากับ 1.9258 บาทต่อแผ่น

5.4 การวิเคราะห์เงื่อนไขความคุ้มค่าในการลงทุน

จากผลการศึกษาในบทที่ 4 ที่ระดับค่า Flexural Strength ที่ต้องการเท่ากับ 44.35 บาทต่อแผ่น ในตารางที่ 4.13 จะเห็นได้ว่าการใส่ Superplasticizer ในส่วนผสม จะช่วยลดต้นทุนในส่วนของวัสดุดิบลงได้เพียง 0.085 บาทต่อแผ่น ซึ่งเป็นจำนวนที่น้อยมาก แต่ในการตัดสินใจที่จะลงทุน จะต้องพิจารณาภาพรวมถึงความคุ้มค่าจากการผลิตกระเบื้องทั้งปี เทียบกับเงินลงทุนสำหรับระบบการเติม Superplasticizer ในส่วนผสม

ในส่วนนี้ จะพิจารณาถึงเงื่อนไขในการตัดสินใจลงทุนว่าจะคุ้มค่าในการลงทุนภายใต้เงื่อนไขอะไรบ้าง โดยกำหนดให้ความคุ้มค่าในการลงทุนระบบการเติม Superplasticizer จะต้องเกิดขึ้นภายในเวลา 1 ปีเท่านั้น จึงจะพิจารณาการลงทุน

ข้อมูลเบื้องต้นจะประกอบด้วย ค่าใช้จ่ายในการลงทุนระบบการเติม Superplasticizer ต่อ 1 ระบบหรือต่อ 1 โรงงาน เท่ากับ 300,000 บาท ปัจจุบันมีโรงงานที่ทำการผลิตกระเบื้องทั้งหมด 7 โรงงาน ดังนั้นค่าใช้จ่ายรวมในการลงทุนทั้งหมดเท่ากับ 2,100,000 บาท

ในส่วนของปริมาณการผลิตกระเบื้องทั้ง 6 โรงงานต่อปี เท่ากับ 20,000,000 แผ่น หากพิจารณาจากตารางที่ 4.13 การเติม Superplasticizer จะช่วยลดต้นทุนได้ 0.085 บาทต่อแผ่น ดังนั้นใน 1 ปี จะช่วยลดต้นทุนได้ทั้งหมดเท่ากับ 1,700,000 บาทเท่านั้น ซึ่งเมื่อเทียบกับเงินลงทุนจะเห็นได้ว่าจะคุ้มทุนที่ระยะเวลา 1.23 ปี

การที่จะให้คุ้มทุนกับเงินลงทุนของระบบภายในระยะเวลา 1 ปีนั้น สามารถดำเนินการได้ 2 ลักษณะ ประการแรกลดต้นทุนในการลงทุนลง ซึ่งไม่สามารถทำได้มากนัก อีกประการหนึ่งคือการเพิ่มส่วนต่างของต้นทุนที่ลดลงจากการเติม Superplasticizer ให้มากขึ้น จนเมื่อพิจารณาต้นทุนที่ลดลงต่อปีแล้วเท่ากับเงินลงทุนที่ต้องใช้

หากพิจารณาในส่วนของต้นทุนที่ลดลงจากการเติม Superplasticizer ให้คุ้มค่าการลงทุน 2,100,000 บาทภายใน 1 ปี จะต้องลดต้นทุนลงได้ 0.105 บาทต่อแผ่น ซึ่งจะเกิดขึ้นได้เมื่อ

- (1) ราคาของปูนซีเมนต์ปรับตัวเพิ่มขึ้น 10 % ขึ้นไป หรือราคาตั้งแต่ 2090 บาทต่อตัน ขึ้นไป(ราคาปัจจุบัน 1900 บาทต่อตัน)
- (2) ราคาของ Superplasticizer ปรับตัวลดลงมาตั้งแต่ 8% ขึ้นไป หรือราคาลดลงเหลือ 13.8 บาทต่อลิตร (ราคาปัจจุบัน 15 บาทต่อลิตร)

ส่วนการเปลี่ยนแปลงของราคาทรายในช่วงระหว่างเพิ่มขึ้นถึง 20% จนถึงลดลงถึง 20 % จะไม่สามารถทำให้ต้นทุนจากการเติม Superplasticizer ลดลงได้ถึง 0.105 บาทต่อแผ่นได้