

บทที่ 6

การสร้างตัวแบบทางการเงิน

การศึกษาถึงการประปานครหลวง สามารถกำหนดราคาขายน้ำประปาได้เองเพื่อให้ดำรงอยู่ได้ตามสภาพของกิจการสาธารณูปโภค จากการดำเนินการของการประปานครหลวง ตั้งแต่ปี 2519 ถึงปี 2527 นั้นการประปานครหลวงประสบผลขาดทุนในการดำเนินการเรื่อยมา การขาดทุนสะสมมีจำนวนถึง สองพันล้านบาท ตามประมาณการสำหรับปีสิ้นสุดวันที่ 30 กันยายน ปี 2527 สาเหตุสำคัญเนื่องจากรายได้ค่าน้ำประปา ได้เพิ่มขึ้นไม่ได้สัดส่วนกับค่าใช้จ่าย หรือต้นทุนของน้ำประปาที่เพิ่มขึ้นเพราะว่าในปีงบประมาณ 2527 ราคาขายน้ำประปาเฉลี่ย 3.16^1 บาท ต่อลูกบาศก์เมตร เป็นราคาต่ำกว่าต้นทุนของน้ำประปาในการขายราคา 4.59 บาทต่อลูกบาศก์เมตร จึงเห็นได้ว่าราคาต้นทุนค่าน้ำประปาสูงกว่าการขายเฉลี่ยลูกบาศก์เมตรละ 1.43 บาท ดังนั้นในบทนี้จะศึกษาปัจจัยอะไรบ้างที่มากกระทบต่อต้นทุนรวมต่อลูกบาศก์เมตร โดยใช้การวิเคราะห์ถดถอยพหุและถดถอยพหุแบบขั้นตอน (Multiple Regression and Stepwise Multiple Regression (ภาคผนวก ง))

ตารางที่ 6 แสดงต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย เงินเดือนและค่าตอบแทน, ค่าวัสดุ-เคมีภัณฑ์, ค่าไฟฟ้า, ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ค่าหนึ่งสิ่งจะสูญเสีย, ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายและค่าดอกเบี้ย

ปีงบประมาณ	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
2519	1.95	0.76	0.13	0.31	0.32	0.04	0.39	0.00
2520	2.26	0.73	0.17	0.31	0.31	0.06	0.30	0.30
2521	2.58	0.86	0.15	0.40	0.36	0.06	0.38	0.37
2522	2.84	0.99	0.13	0.41	0.42	0.05	0.36	0.48
2523	4.34	1.03	0.24	0.58	1.08	0.05	0.71	0.65
2524	4.96	1.06	0.14	0.85	0.96	0.08	0.87	1.00
2525	4.96	1.21	0.14	0.89	0.65	0.10	0.91	1.06
2526	4.95	1.27	0.18	0.81	0.48	0.08	0.90	1.23
2526	4.59	1.15	0.19	0.79	0.39	0.07	0.94	1.06

หน่วยขาย (ลบ.ม./บาท)

Y	=	ต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย
X ₁	=	เงินเดือนและค่าตอบแทนต่อหน่วย
X ₂	=	ค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ต่อหน่วย
X ₃	=	ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย
X ₄	=	ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ต่อหน่วย
X ₅	=	ค่าหนังสือส่งส่วยต่อหน่วย
X ₆	=	ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายต่อหน่วย
X ₇	=	ค่าดอกเบี้ยต่อหน่วย

ในการศึกษาวิจัยที่เป็นตัวประกอบดังกล่าว การวิเคราะห์หาค่าถดถอยจะได้ค่า X₃ (ค่าไฟฟ้าต่อหน่วย) เข้าสมการดังนี้ (ภาคผนวก ง หน้า 119)

$$Y = 0.6712 + 5.119X_3$$

$$R = 0.9700 \quad R^2 = 0.9451 \quad SEE = 0.3201 \quad F = 120.5375$$

$$(R^2 = \text{สัมประสิทธิ์แห่งการกำหนด} \quad SEE = \text{ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของค่าประมาณ}$$

$$F = F - \text{Statistic เป็นค่าทดสอบสมมุติฐานที่ว่าข้อมูลที่เก็บมาดีเพียงพอต่อการกำหนดสมการถดถอยหรือไม่})$$

สมการที่ได้พบว่าค่าไฟฟ้าต่อหน่วย มีค่า R² = 0.9451 กล่าวได้ว่าราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย จะเปลี่ยนแปลงได้มากน้อยเพียงใด สามารถอธิบายได้ด้วยค่าไฟฟ้าถึงร้อยละ 94.51 ซึ่งนับว่าสูงมากและเมื่อศึกษาตัวแปรอื่น ๆ ที่จะมีอิทธิพลต่อไปก็พบว่าตัวแปรที่มีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนในตัวแปรที่เหลือคือตัวแปร X₂ (ค่าวัสดุเคมีภัณฑ์) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$Y = -0.3596 + 6.9064X_2 + 4.9558X_3$$

$$R = 0.9910 \quad R^2 = 0.9821 \quad SEE = 0.1974 \quad F = 164.6866$$

สมการนี้เมื่อวัสดุเคมีภัณฑ์เข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึงร้อยละ 98.21 หรืออาจกล่าวได้ว่าการที่วัสดุเคมีภัณฑ์เพิ่มเข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเพิ่มขึ้นอีกร้อยละ 3.7 และเมื่อพิจารณาตัวแปรอื่นต่อไป ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนก็คือ X₆ (ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่าย) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$Y = -0.8291 + 10.4649X_2 + 7.6404X_3 - 2.6269X_6$$

$$R = 0.9953 \quad R^2 = 0.9907 \quad SEE = 0.1560 \quad F = 177.3276$$

สมการนี้เมื่อค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายเข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึงร้อยละ 99.07 หรืออาจกล่าวว่าการที่ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายเข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย เพิ่มขึ้นร้อยละ 0.86 และเมื่อพิจารณาตัวแปรอื่นต่อไปซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนก็คือ X_4 (ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$Y = -0.6058 + 8.3457X_2 + 6.6592X_3 + 0.3636X_4 - 1.8496X_6$$

$$R = 0.9970 \quad R^2 = 0.9940 \quad SEE = 0.1396 \quad F = 166.7631$$

สมการนี้เมื่อค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึงร้อยละ 99.40 หรืออาจกล่าวว่าการที่ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ เข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.33 และเมื่อพิจารณาตัวแปรอื่นต่อไปซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนก็คือ X_7 (ค่าดอกเบี้ย) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$Y = 0.4473 + 2.6928X_2 + 2.4448X_3 + 0.8516X_4 + 0.1731X_6 \\ + 1.1580X_7$$

$$R = 0.9990 \quad R^2 = 0.9980 \quad SEE = 0.0922 \quad F = 307.0720$$

สมการนี้เมื่อค่าดอกเบี้ยเข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึงร้อยละ 99.80 หรืออาจกล่าวว่าการที่ค่าดอกเบี้ยเข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.4 และเมื่อพิจารณาตัวแปรอื่นต่อไป ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนก็คือ X_1 (เงินเดือนและค่าตอบแทน) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการจะเป็นดังนี้

$$Y = 0.01555 + 0.9246X_1 + 1.2437X_2 + 1.3385X_3 + 0.9655X_4 \\ + 0.8294X_6 + 0.9760X_7$$

สมการนี้เมื่อค่าเงินเดือนและค่าตอบแทนเข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึงร้อยละ 99.99 หรืออาจกล่าวว่าการที่ค่าเงินเดือนและค่าตอบแทนเข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.19 และ

เมื่อพิจารณาตัวแปรอื่นต่อไป ซึ่งมีค่าสัมประสิทธิ์ถดถอยในเชิงส่วนก็คือ X_5 (ค่าหนี้สงสัยจะสูญ) จะเป็นตัวแปรตัวต่อไป ดังนั้นสมการตัวแบบจะเป็นดังนี้

$$Y = 0.0210 + 1.0134X_1 + 1.0769X_2 + 1.1107X_3 + 0.9908X_4 + 0.7500X_5 + 0.9466X_6 + 0.9772X_7$$

$$R = 1.0000 \quad R^2 = 1.0000 \quad SEE = 0.0021 \quad F = 409931.6874$$

สมการนี้เมื่อค่าหนี้สงสัยจะสูญเข้ามา สามารถอธิบายลักษณะแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายได้ถึง 100% หรืออาจกล่าวได้ว่าค่าหนี้สงสัยจะสูญเข้าไปในสมการจะช่วยให้สามารถอธิบายตัวแปรผันในราคาต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเพิ่มขึ้นร้อยละ 0.01

อิทธิพลของตัวแปรต่อการแปรผันของต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย เมื่อศึกษาจากค่า Beta จะเห็นได้ว่าลำดับของอิทธิพลของตัวแปรต่อการแปรผันของต้นทุนรวมต่อหน่วยขายเรียงลำดับต่อไปนี้ ค่าดอกเบี้ย, ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ, ค่าไฟฟ้า, ค่าเสื่อมราคา, ค่าเงินเดือนและค่าตอบแทน, ค่าวัสดุ-เคมีภัณฑ์, ค่าหนี้สงสัยจะสูญ ดูจากตารางประกอบ

Variable	Beta
X_7	0.32408
X_4	0.22147
X_3	0.21092
X_6	0.19567
X_1	0.15196
X_2	0.03038
X_5	0.01102

ที่มา : ภาคผนวก ง หน้า 122

เพราะฉะนั้นตัวแบบทางการเงินของต้นทุนรวมต่อหน่วยขายที่จะใช้ในการคำนวณราคาขายหน้าประปาในปี 2528 - 2531 และในการพยากรณ์ตัวแปรต่าง ๆ แต่ละตัวหรือต้นทุนค่าน้ำประปาของปี 2528 - 2531 ในเชิงสถิติการถดถอยอย่างง่าย (Simple Regression) (ภาคผนวก จ) โดยใช้สมการปกติ (NORMAL EQUATION $Y = A + BX$) แต่ตัวแปรบางตัวมีความสัมพันธ์ (CORRELATION), r ต่ำกว่า .900 ก็จะใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ในการพยากรณ์ตัวแปรตัวนั้น ๆ การพยากรณ์แบ่งเป็น 4 กรณี

- กรณีที่ 1 การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่าย (ภาคผนวก ฉ.)
 กรณีที่ 2 การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย (ภาคผนวก ช.)
 กรณีที่ 3 การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย เมื่อควบคุมตัวแปรบางตัว
 กรณีที่ 4 การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย เมื่อเพิ่มปริมาณขายให้สูงขึ้น

กรณีที่ 1. การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายใช้สมการถดถอยอย่างง่าย

1.1 เงินเดือนและค่าตอบแทน จากการใช้ Simple Regression (ภาคผนวก จ)

$$Y = 0.042X - 110.91$$

ค่า CORRELATION, r = 0.952

เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี 2528 = 0.76

2529 = 0.80

2530 = 0.85

2531 = 0.89

1.2 ค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ สมการ Simple Regression ไม่สามารถใช้ได้เพราะค่า CORRELATION เท่ากับ 0.562 ดังนั้นจึงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของ CONTROL LIMIT ค่าใช้จ่ายขั้นสูงสุด (Upper Limit) และค่าใช้จ่ายขั้นต่ำสุด (Lower Limit) อยู่ในค่าระหว่าง (Range) $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ปี 2528 - 2531 จะเท่ากันหมด 0.09

1.3 ค่าไฟฟ้า จากสมการ Simple Regression

$$Y = 0.048X - 123.283$$

CORRELATION, r = 0.944

เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี 2528 = 0.57

2529 = 0.62

2530 = 0.66

2531 = 0.71

1.4 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จากสมการ Simple Regression ไม่สามารถใช้ได้เพราะค่า CORRELATION เท่ากับ 0.391 ซึ่งต่ำมาก และถึงแม้ว่าจะตัดค่าบางค่าเพื่อหาค่าความสัมพันธ์ใหม่ (Modified) ก็ไม่สามารถใช้ได้ จึงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของ CONTROL LIMIT ค่าใช้จ่ายขั้นสูงสุด และค่าใช้จ่ายขั้นต่ำสุด อยู่ในค่าระหว่าง $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าพยากรณ์

ปี 2528 - 2531 จะเท่ากันหมด = 0.29

1.5 ค่าหนึ่งสิ่งสี่จะสูญเสีย จากสมการ Simple Regression ไม่สามารถใช้งานได้เพราะว่า CORRELATION เท่ากับ 0.782 ซึ่งต่ำอยู่สูงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของ CONTROL LIMIT ค่าใช้จ่ายขั้นสูงสุดและค่าใช้จ่ายขั้นต่ำสุด อยู่ในค่าระหว่าง $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าพยากรณ์ปี 2528 - 2531 จะเท่ากันหมด = 0.04

1.6 ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่าย จากสมการ Simple Regression

$$Y = 0.053X - 134.198$$

ค่า CORRELATION, r = 0.944

เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี 2528 = 0.62

2529 = 0.67

2530 = 0.72

2531 = 0.78

1.7 ค่าดอกเบีย จากสมการ Simple Regression

$$Y = 0.087X - 220.696$$

ค่า CORRELATION, r = 0.973

เพราะฉะนั้นค่าพยากรณ์ได้ปี 2528 = 0.81

2529 = 0.90

2530 = 0.99

2531 = 1.08

ค่าของตัวแปรต่าง ๆ นี้สามารถดูจากกราฟประกอบด้วย การนำค่าที่พยากรณ์ได้ไปแทนในสมการตัวแบบทางการเงินต้นทุนรวมต่อหน่วยขายจะเป็นดังนี้

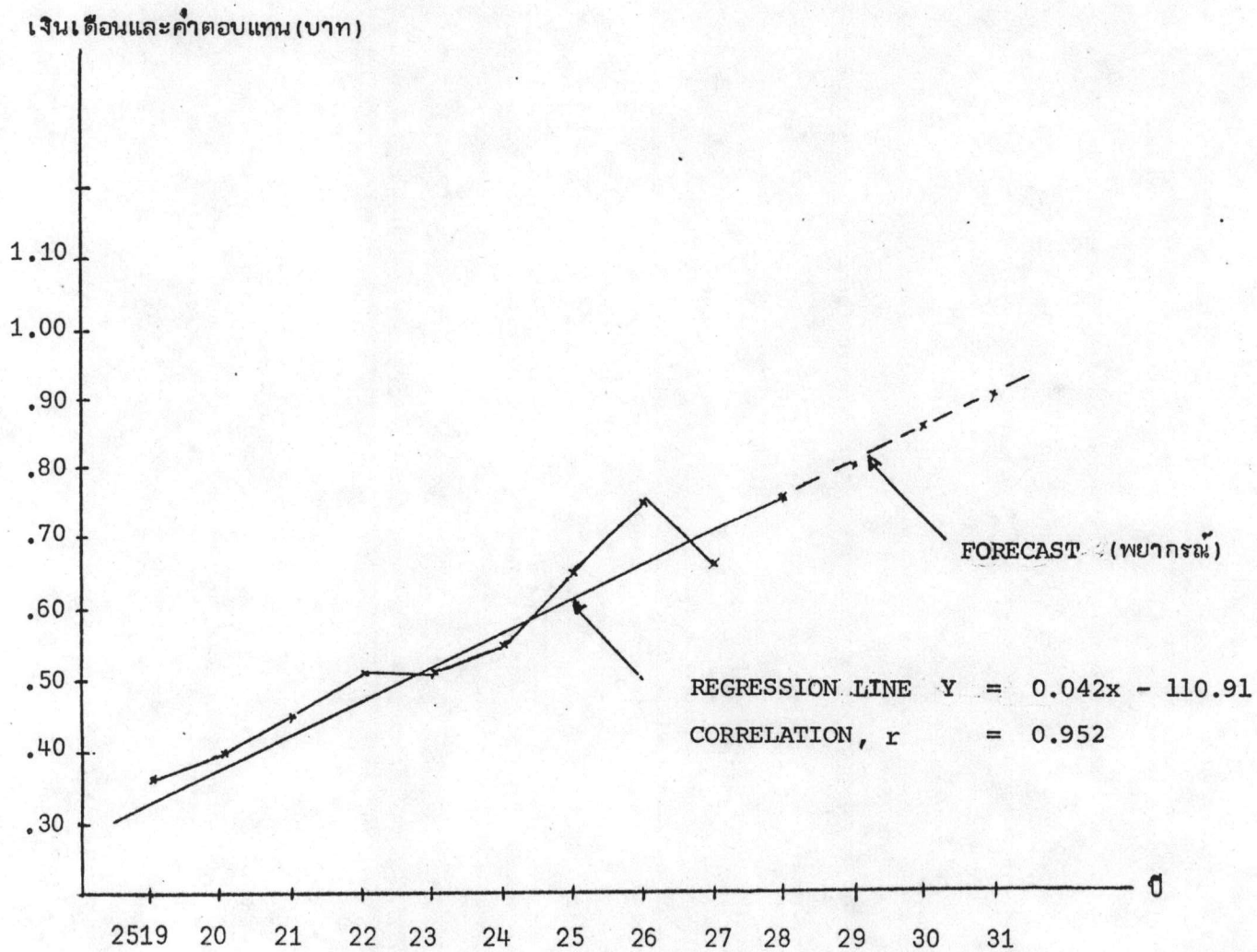
$$Y = -0.0210 + 1.0134X_1 + 1.0769X_2 + 1.1107X_3 + 0.9908X_4 + 0.7500X_5 + 0.9466X_6 + 0.9772X_7$$

แทนค่าสมการปี 2528 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= -0.0210 + 1.0134(0.76) + 1.0769(0.09) + 1.1107(0.57) \\ &\quad + 0.9908(0.29) + 0.7500(0.04) + 0.9466(0.62) + 0.9772(0.81) \\ &= 3.18 \text{ บาท} \end{aligned}$$

กราฟที่ 3

กราฟแสดงค่าเงินเดือนและค่าตอบแทนกับปีที่ดำเนินการ



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

กราฟที่ 4

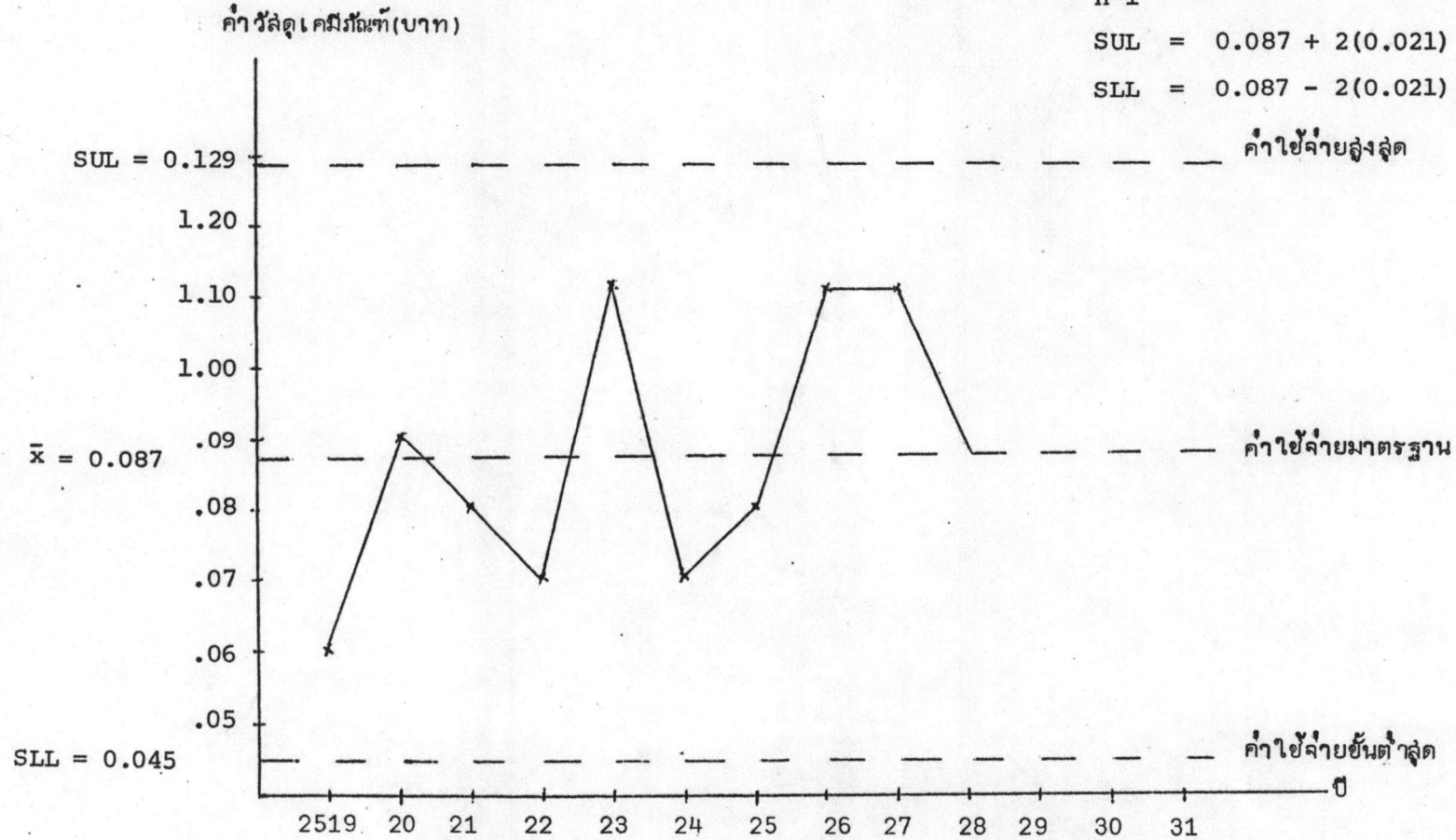
กราฟแสดงค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ในปีที่ดำเนินการ

$$\bar{x} = 0.087$$

$$SD_{n-1} = 0.021$$

$$SUL = 0.087 + 2(0.021) = 0.129$$

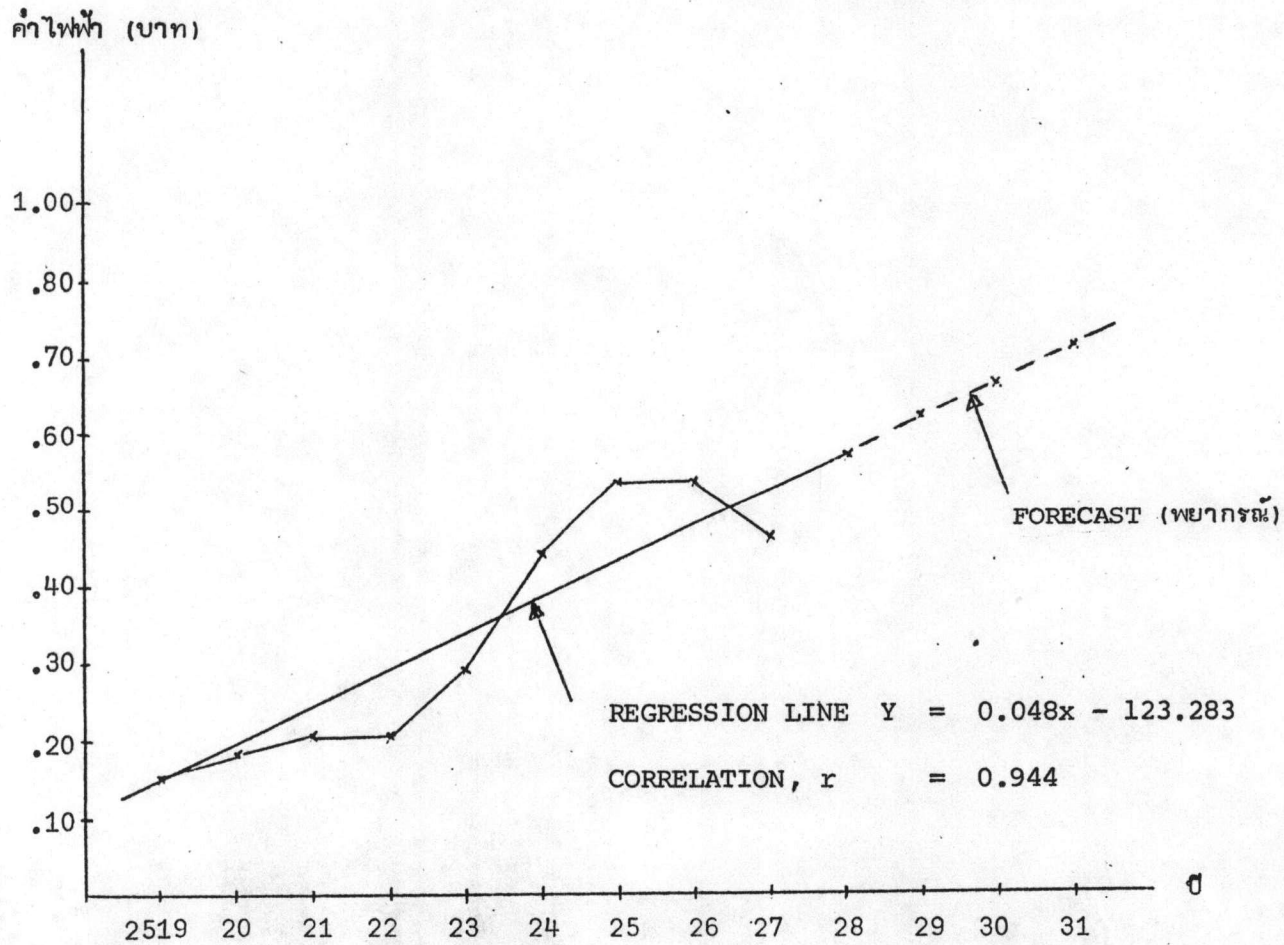
$$SLL = 0.087 - 2(0.021) = 0.045$$



ค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ได้จาก (CONTROL CHART) ของค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ CONTROL LIMIT (UPPER และ LOWER) LIMIT อยู่ใน RANGE $\bar{X} \pm 2SD$
 หมายเหตุ ; ไขปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย(บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

กราฟที่ 5

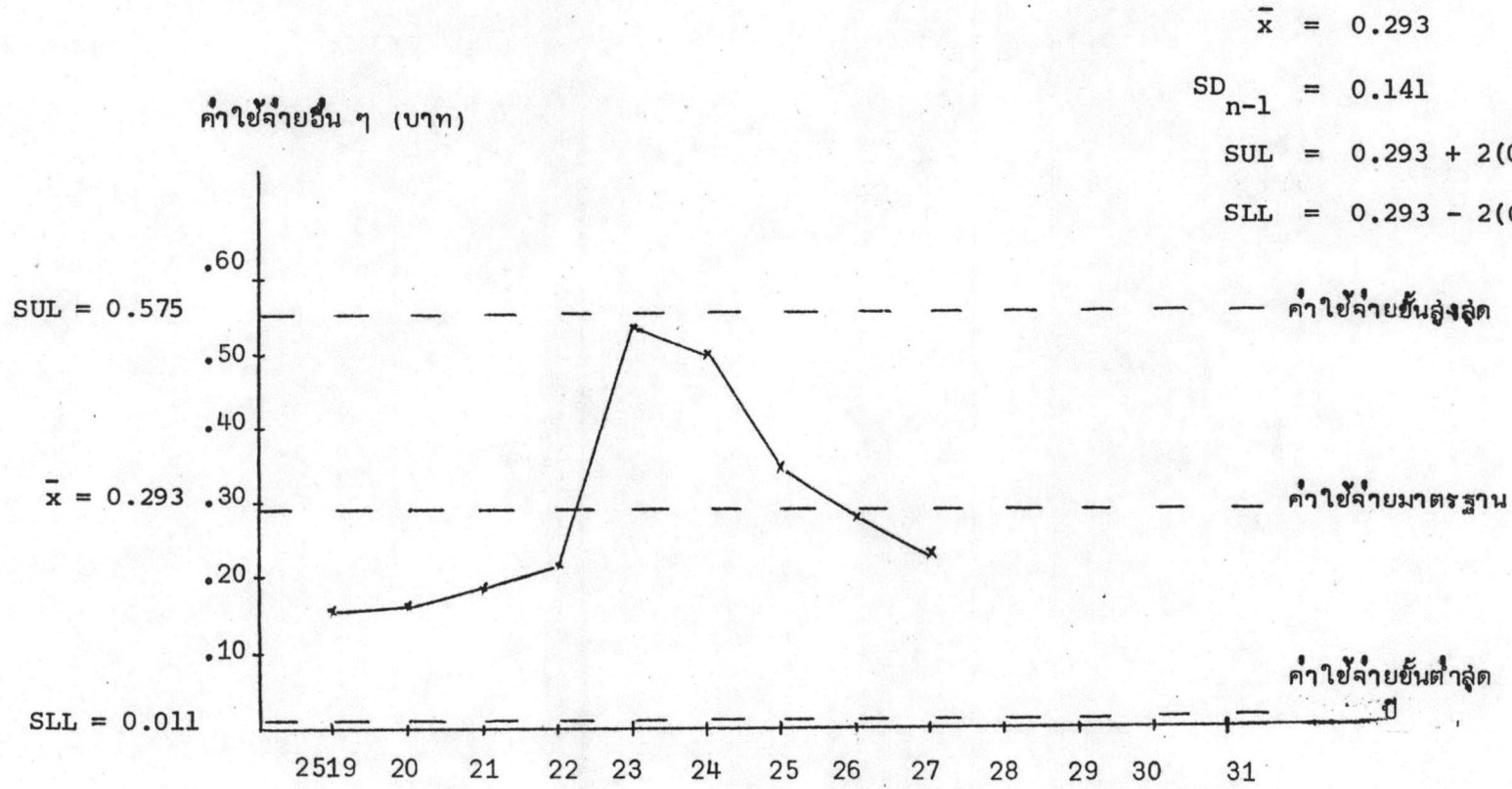
กราฟแสดงค่าไฟฟ้ากับปีค่าเงินการ



หมายเหตุ : ใช้ประมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

กราฟที่ 6

กราฟแสดงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ กับปีที่ดำเนินการ



$$\bar{x} = 0.293$$

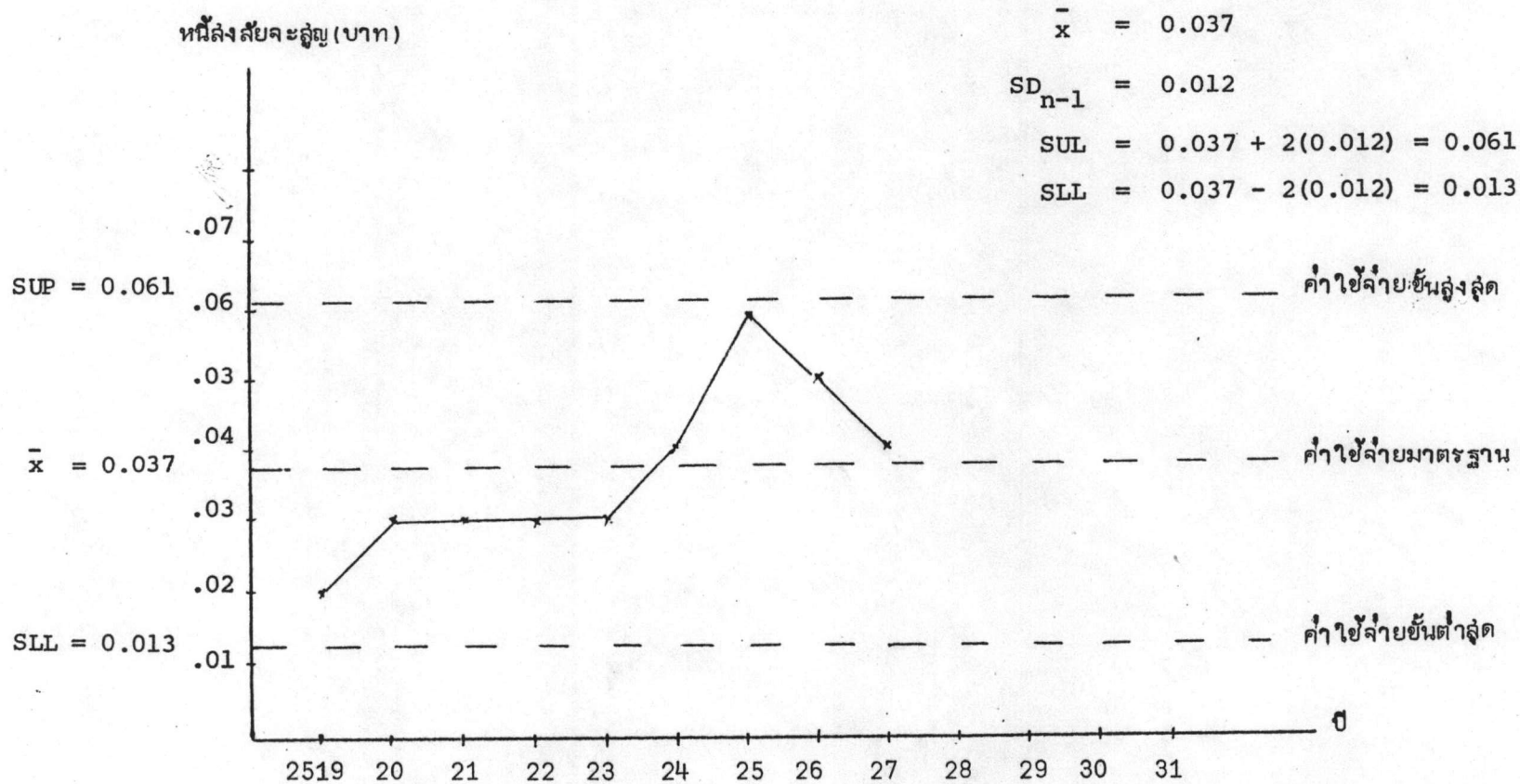
$$SD_{n-1} = 0.141$$

$$SUL = 0.293 + 2(0.141) = 0.575$$

$$SLL = 0.293 - 2(0.141) = 0.011$$

ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ได้จาก Control Chart ของค่าใช้จ่ายอื่น ๆ Control Limit (Upper และ LOWER) อยู่ใน $RANGE\bar{x} \pm 2SD$
 หมายเหตุ : ไขปริมาณต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

กราฟที่ 7 กราฟแสดงค่าหนังสือจะส่งกับปีที่ดำเนินการ

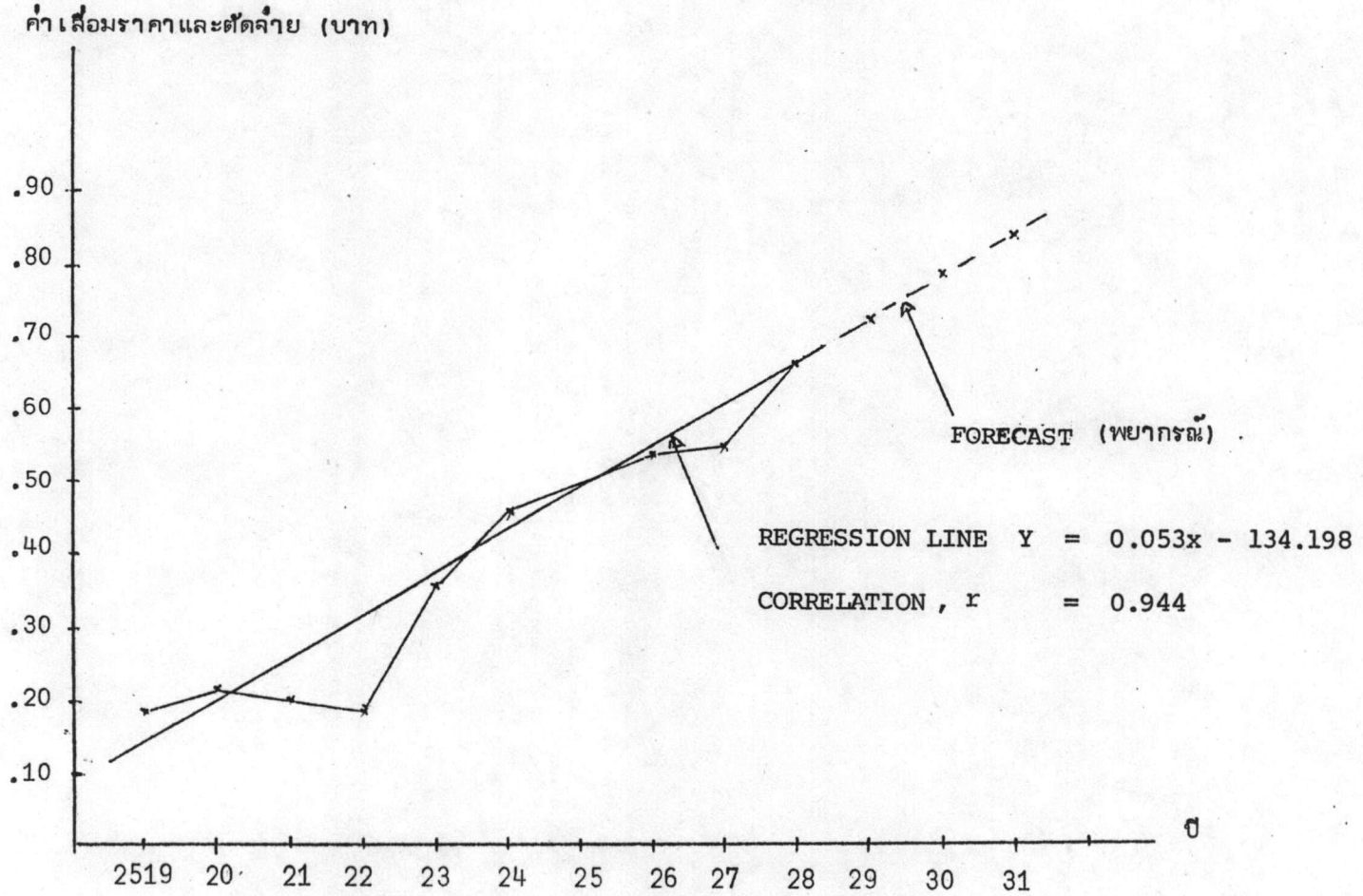


หมายเหตุ : ไข่ปริมาณต้นทุน รวม ต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

: ค่าหนังสือจะส่งได้จาก Control Chart ของค่าใช้จ่ายหนังสือจะส่ง Control Limit (Upper และ Lower อยู่ใน RANGE $\bar{x} \pm 2SD$)

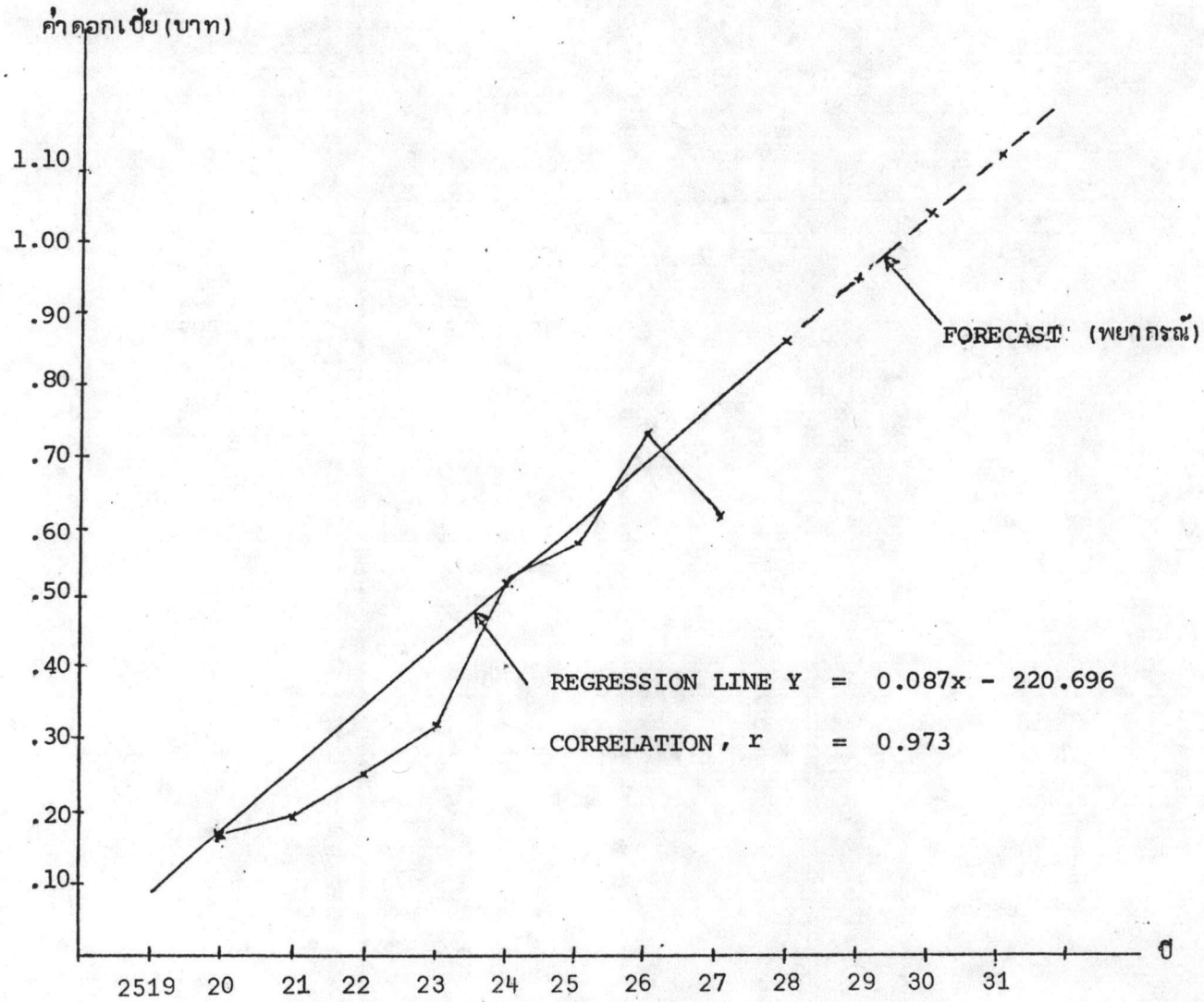
กราฟที่ 8

กราฟแสดงค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายกับปีค่าเงินการ



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

กราฟที่ 9 กราฟแสดงค่าดอกเบี้ยกับปีที่ผ่านมา



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย (บาท) ผลิตจ่ายเป็นหลัก

สมการที่ 2529 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(0.90) + 1.0769(0.09) + 1.1107(0.62) \\ &\quad + 0.9908(0.29) + 0.7500(0.04) + 0.9466(0.67) + 0.9772(0.80) \\ &= 3.41 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการที่ 2530 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(0.85) + 1.0769(0.09) + 1.1107(0.66) \\ &\quad + 0.9908(0.29) + 0.7500(0.04) + 0.9466(0.72) \\ &\quad + 0.9772(0.99) \\ &= 3.64 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการที่ 2531 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(0.89) + 1.0769(0.09) + 1.1107(0.71) \\ &\quad + 0.9908(0.29) + 0.7500(0.04) + 0.9466(0.78) \\ &\quad + 0.9772(1.08) \\ &= 3.88 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ค่าที่คำนวณได้นั้นเป็นค่าที่พยากรณ์ต้นทุนรวมต่อหน่วย (ผลิตง่าย) ดังนั้นควรที่จะนำค่าต้นทุนรวมต่อหน่วย (ขาย) มาคำนวณตามสมการตัวแบบทางการเงิน เพื่อที่จะนำค่าที่หาได้คำนวณราคาขายต่อหน่วย

สมการที่ 2528 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.27) + 1.0769(0.15) + 1.1107(0.95) \\ &\quad + 0.9908(0.48) + 0.7500(0.07) + 0.9466(1.03) \\ &\quad + 0.9772(1.35) \\ &= 5.30 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการที่ 2529 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.29) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.00) \\ &\quad + 0.9908(0.47) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.08) \\ &\quad + 0.9772(1.45) \\ &= 5.50 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการที่ 2530 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.33) + 1.0769(0.14) + 1.1107(1.03) \\ &\quad + 0.9908(0.45) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.13) \\ &\quad + 0.9772(1.55) \\ &= 5.69 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการที่ 2531 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.31) + 1.0769(0.13) + 1.1107(1.04) \\ &\quad + 0.9908(0.43) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.15) \\ &\quad + 0.9772(1.59) \\ &= 5.70 \text{ บาท} \end{aligned}$$

การคำนวณราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย (บาท)

ในการคำนวณราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย (บาท) นั้นจะคำนวณโดยนำค่าต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย คูณด้วยอัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด คิดเป็นอัตราร้อยละ 10^1 คูณด้วยอัตราภาวะเงินเฟ้อ (เฉลี่ย) ร้อยละ 8^2 หรืออาจจะนำค่าต้นทุนรวมทั้งหมดคูณด้วยอัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด ร้อยละ 10 คูณด้วยอัตราภาวะเงินเฟ้อ (เฉลี่ย) ร้อยละ 8 หาดด้วยปริมาณน้ำขาย

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายต่อหน่วย (บาท)} &= \text{ต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย} \times \text{อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจ} \\ &\quad \text{เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด} \times \text{อัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย} \\ \text{หรือ} &= \frac{\text{ต้นทุนรวมทั้งหมด (ล้านบาท)} \times \text{อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจ} \\ &\quad \text{เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด} \times \text{อัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย}}{\text{ปริมาณน้ำขาย}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2528} &= 5.30 \times 1.10 \times 1.08 \\ &= 6.29 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ} = \frac{2474.08 \times 1.10 \times 1.08}{467} = 6.29 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2529} &= 5.50 \times 1.10 \times 1.08 \\ &= 6.53 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ} = \frac{2816.66 \times 1.10 \times 1.08}{512} = 6.53 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2530} &= 5.69 \times 1.10 \times 1.08 \\ &= 6.75 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\text{หรือ} = \frac{3163.16 \times 1.10 \times 1.08}{556} = 6.75 \text{ บาท}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2531} &= 5.70 \times 1.10 \times 1.08 \\ &= 6.77 \end{aligned}$$

$$\text{หรือ} = \frac{3422.16 \times 1.10 \times 1.08}{600} = 6.77 \text{ บาท}$$

¹ อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นได้โดยไม่คาดคิด 10% เช่น ผลจากการลดค่าเงินบาทหรือราคาวัตถุดิบสูงขึ้น รวมทั้งเป็นการสำรองส่วนหนึ่งสำหรับการขยายงานเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำให้เพียงพอกับความต้องการ

² อัตราเงินเฟ้อเฉลี่ย 8% ได้จากการคำนวณภาคผนวก ค หน้า 116

ตารางที่ 7 เป็นตารางสรุป ซึ่งใช้โปรแกรม Lotus 1-2-3 ของ IBM

- (1) ช่วงปริมาณผลิต ตัวเลขของการประมาณครหลวง
- (2) ช่วงปริมาณน้ำขาย ตัวเลขของการประมาณครหลวง
- (3) เปอร์เซนต์น้ำขาย (1) = (2)
- (4) ราคาขาย ต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย X อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นโดย
ไม่คาดคิด x อัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย

กรณีที่ 2. การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย

2.1 เงินเดือนและค่าตอบแทน จากการใช้ Simple Regression

$$Y = 0.066X - 166.293$$

$$\text{ค่า CORRELATION, } r = 0.944$$

$$\text{เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี } 2528 = 1.33$$

$$2529 = 1.40$$

$$2530 = 1.47$$

$$2531 = 1.53$$

2.2 ค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ สุ่มการ Simple Regression ไม่สามารถใช้ได้

เพราะค่า CORRELATION เท่ากับ 0.329 ต่ำมากจึงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของค่าใช้จ่าย
จ่ายขึ้นสูงสุด และค่าใช้จ่ายขึ้นต่ำสุด อยู่ในระหว่าง $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ปี
2528 - 2531 จะเท่ากันหมด = 0.154

2.3 ค่าไฟฟ้า จากการใช้ Simple Regression

$$Y = 0.079X - 200.862$$

$$\text{ค่า CORRELATION, } r = 0.917$$

$$\text{เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี } 2528 = 1.00$$

$$2529 = 1.00$$

$$2530 = 1.16$$

$$2531 = 1.24$$

ตารางที่ 7 แสดงการพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนต่อหน่วย(บาท) ผลิตจ่ายของปี 2528-2531

COST PER UNIT OF METROPOLITAN WATER WORKS

	FORCAST												
	2528			2529			2530			2531			
	PRODUCTS	SALES	PROPORTION (%)	AVERAGE SALE PRICE	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES
PRODUCTS	778.00				826.00			869.00			882.00		
SALES	467.00				512.00			556.00			600.00		
PROPORTION (%)	60.00				62.00			64.00			68.00		
AVERAGE SALE PRICE	6.29				6.53			6.75			6.77		
SALARIES+WAGES	591.28	0.76	1.27	668.88	0.88	1.29	738.65	0.85	1.33	784.98	0.89	1.31	
CHEMICALS	78.82	0.89	0.15	74.34	0.89	0.15	78.21	0.89	0.14	79.38	0.89	0.13	
ELECTRICITY	443.46	0.57	0.95	512.12	0.62	1.08	573.54	0.66	1.03	626.22	0.71	1.04	
OTHERS	225.62	0.29	0.48	239.54	0.29	0.47	252.81	0.29	0.45	255.78	0.29	0.43	
	1338.38	1.71	2.85	1486.88	1.88	2.98	1642.41	1.89	2.95	1746.36	1.98	2.91	
PROVISION FOR DOUBTFUL A/C	31.12	0.04	0.07	33.04	0.04	0.06	34.76	0.04	0.06	35.28	0.04	0.06	
DEPRECIATION	482.36	0.62	1.03	553.42	0.67	1.08	625.68	0.72	1.13	687.96	0.78	1.15	
INTEREST	638.18	0.81	1.35	743.40	0.90	1.45	868.31	0.99	1.55	952.56	1.08	1.59	
	2474.84	3.18	5.38	2816.66	3.41	5.58	3163.16	3.64	5.69	3422.16	3.88	5.78	

2.4 ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ จากสมการ Regression ไม่สามารถใช้ได้เพราะค่า CORRELATION เท่ากับ 0.305 ต่ำมากจึงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของค่าใช้จ่ายชั้นสูงสุด ค่าใช้จ่ายชั้นต่ำสุดอยู่ในค่าระหว่าง $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ปี 2528-2531 จะเท่ากันหมด = 0.419

2.5 ค่าหนังสือจะสูญ จากสมการ Simple Regression ไม่สามารถใช้ได้ เพราะค่า CORRELATION เท่ากับ 0.706 ต่ำเช่นกัน จึงใช้ค่าเฉลี่ย (\bar{X}) ให้อยู่ในระดับของค่าใช้จ่ายชั้นสูงสุด และค่าใช้จ่ายชั้นต่ำสุดอยู่ในค่าระหว่าง $\bar{X} \pm 2SD$ เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ปี 2528 - 2531 จะเท่ากันหมด = 0.064

2.6 ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่าย จากการใช้ Simple Regression

$$Y = 0.083X - 222.248$$

$$\text{ค่า CORRELATION, } r = 0.916$$

$$\text{เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี } 2528 = 1.09$$

$$2529 = 1.18$$

$$2530 = 1.27$$

$$2531 = 1.36$$

2.7 ค่าดอกเบี้ย จากการใช้ Simple Regression

$$Y = 0.146X - 368.576$$

$$\text{ค่า CORRELATION, } r = 0.969$$

$$\text{เพราะฉะนั้นค่าที่พยากรณ์ได้ปี } 2528 = 1.43$$

$$2529 = 1.57$$

$$2530 = 1.72$$

$$2531 = 1.87$$

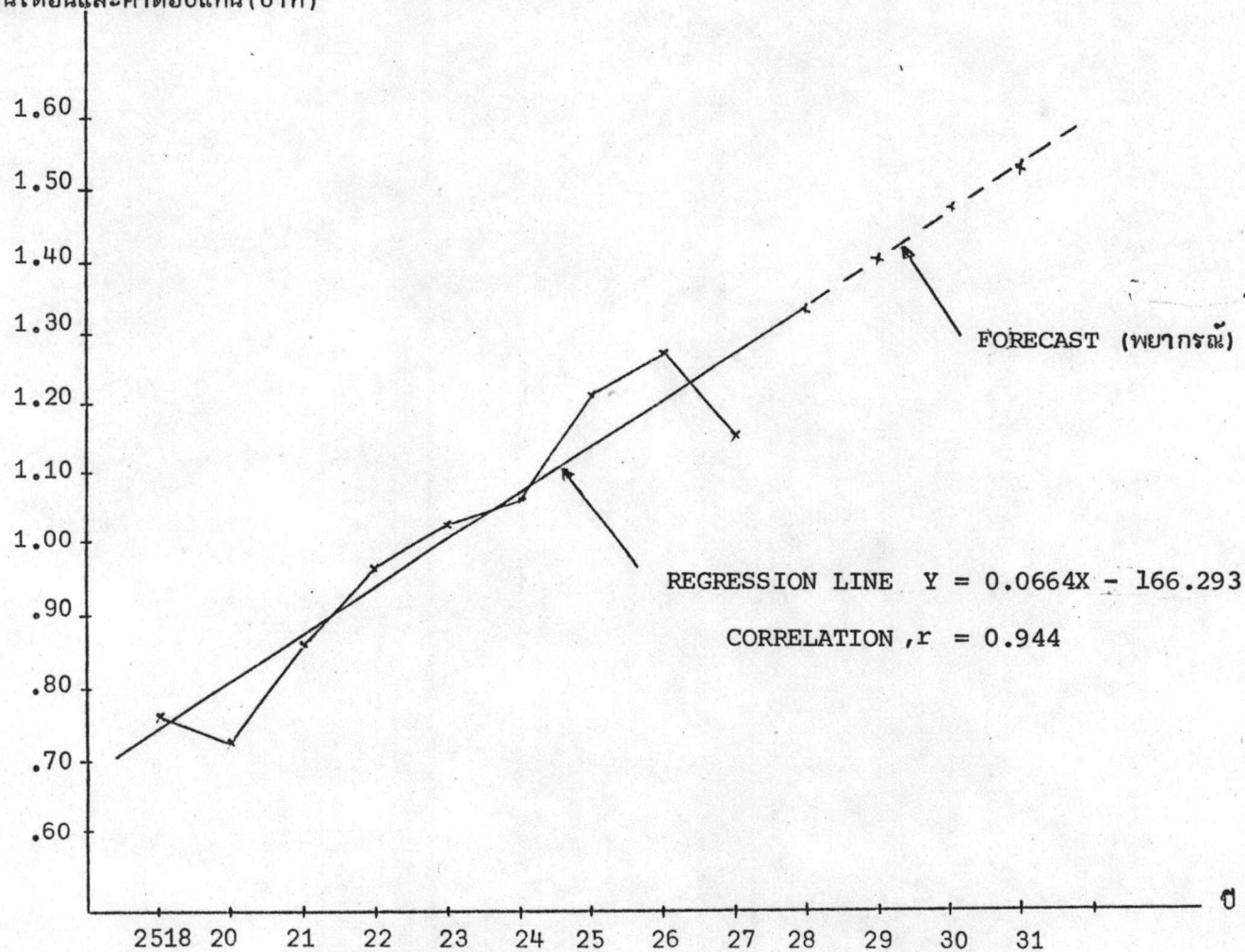
ค่าที่คำนวณได้นั้นเป็นค่าที่พยากรณ์ต้นทุนรวมต่อหน่วย(ขาย) ดูจากกราฟประกอบ
จึงนำมาสร้างตัวแบบทางการเงินได้โดย สมการปี 2528 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= -0.0210 + 1.0134(1.33) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.00) \\ &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.09) \\ &\quad + 0.9772(1.43) \\ &= 5.49 \text{ บาท} \end{aligned}$$

กราฟที่ 10

กราฟแสดงค่าเงินเดือนและค่าตอบแทนกับปีที่ดำเนินการ

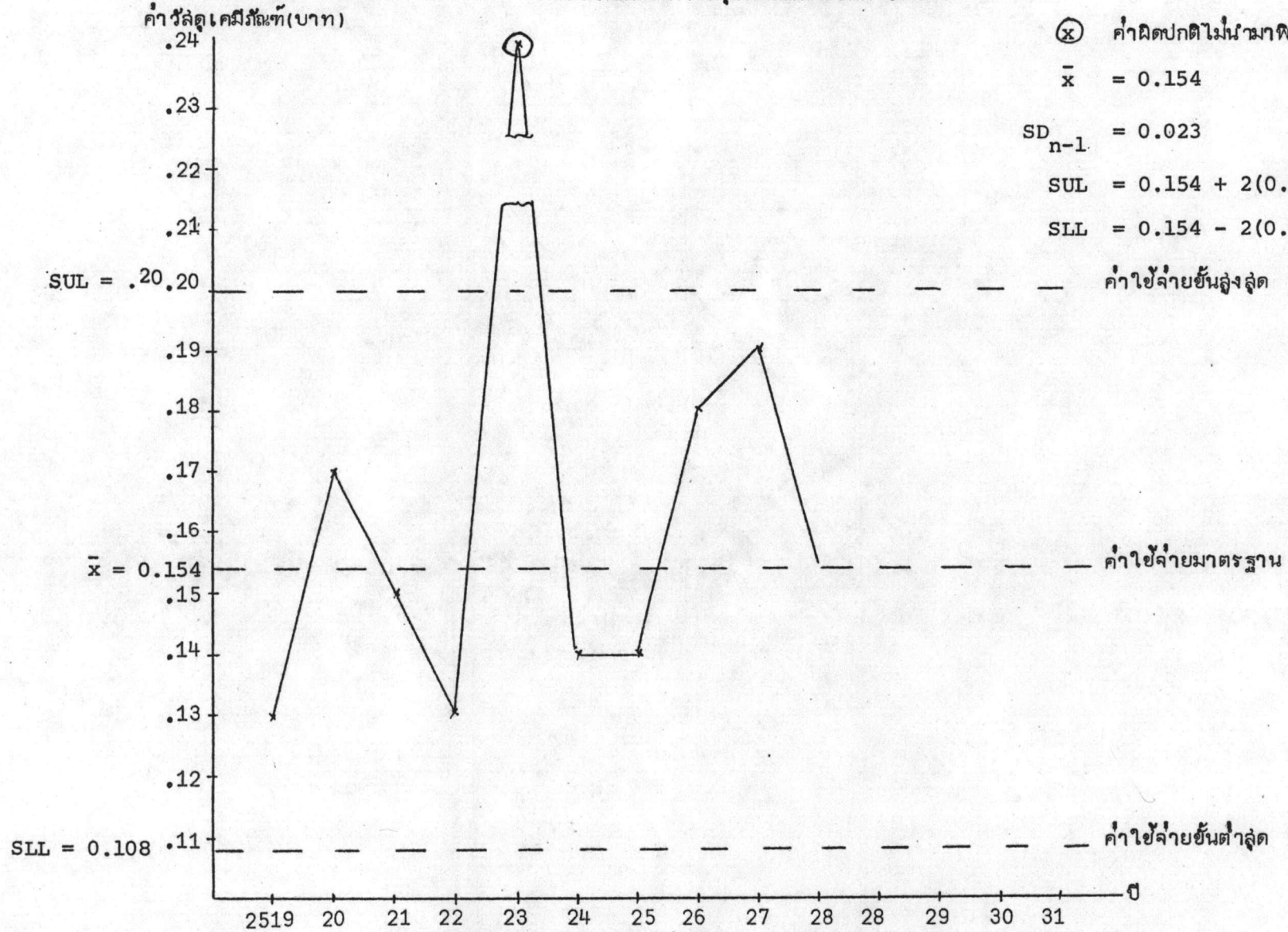
เงินเดือนและค่าตอบแทน (บาท)



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย เป็นหลัก

กราฟที่ 11

กราฟแสดงค่าวัสดุเคมีที่กับปีที่ดำเนินการ

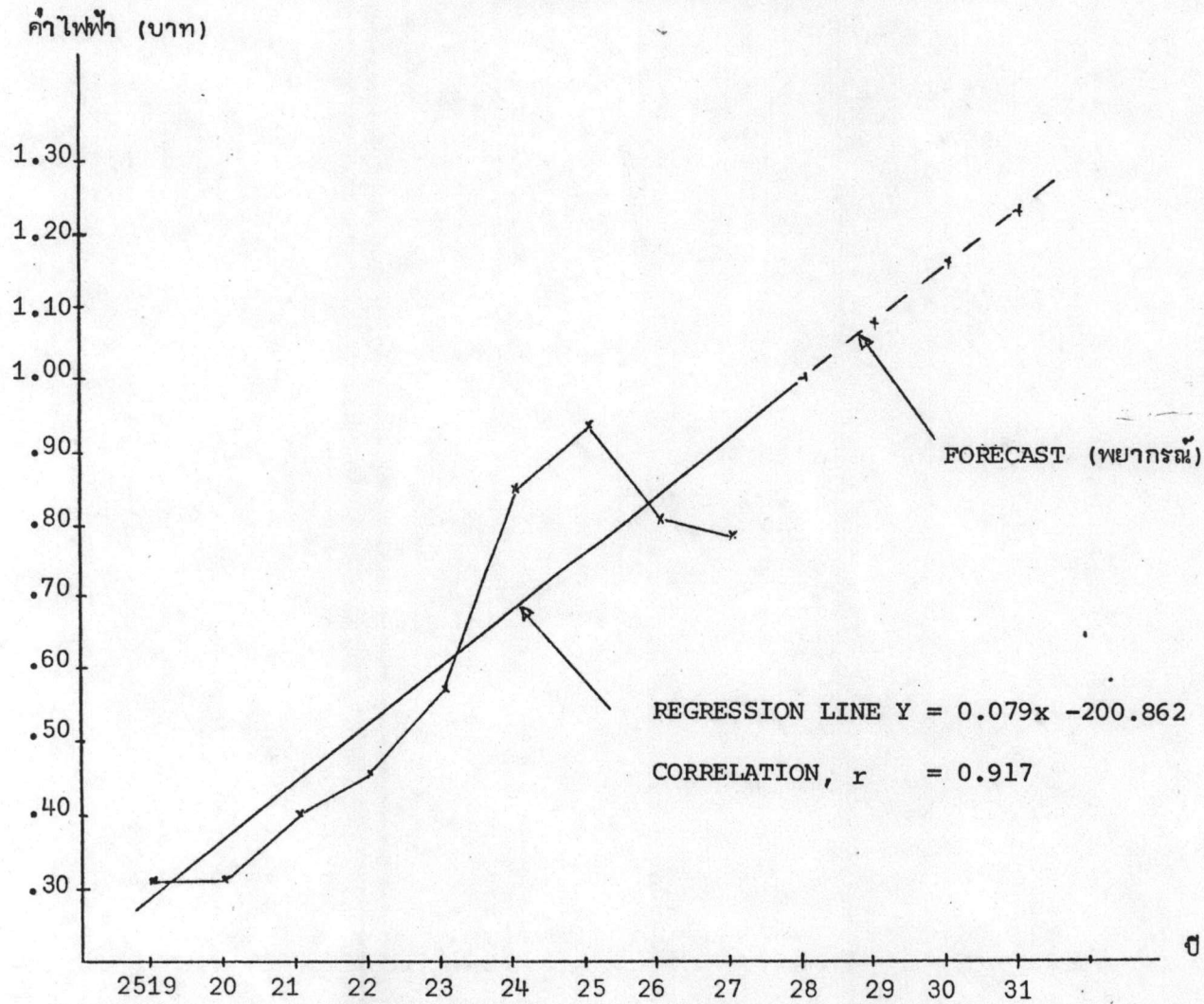


⊗ ค่าผิดปกติไม่นำมาพิจารณา
 $\bar{x} = 0.154$
 $SD_{n-1} = 0.023$
 $SUL = 0.154 + 2(0.023) = 0.20$
 $SLL = 0.154 - 2(0.023) = 0.108$

หมายเหตุ : ไขปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย (บาท) ขยายเป็นหลัก

กราฟที่ 12

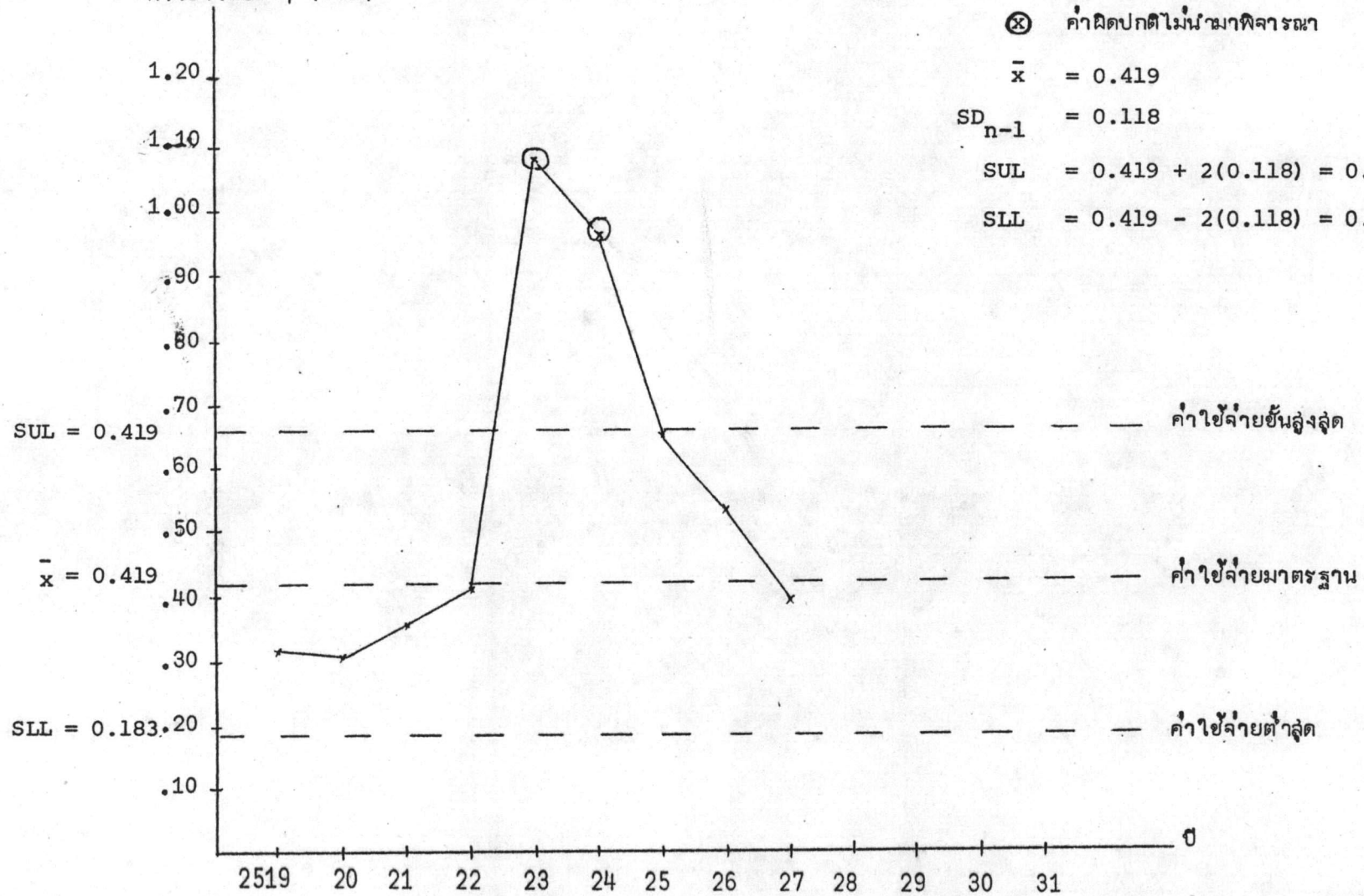
กราฟแสดงค่าไฟฟ้ากับปีค่าเงินการ



หมายเหตุ : ไร่ปริมาณต้นทุน, รวมต่อหน่วย (บาท) ขยายเป็นหลัก

กราฟที่ 13
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ (บาท)

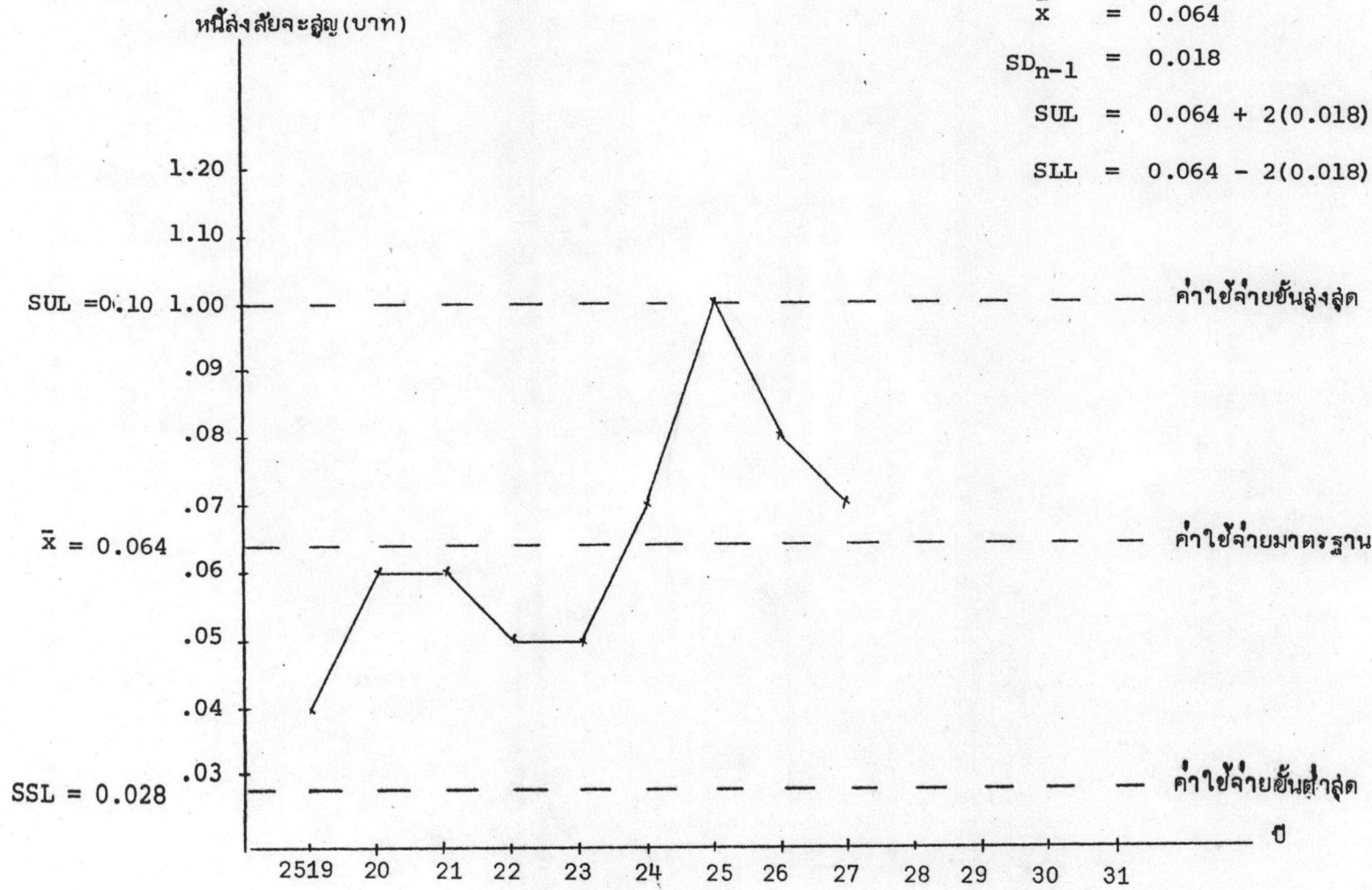
กราฟแสดงค่าใช้จ่ายอื่น ๆ กับปีค่าเงินการ



หมายเหตุ : ไข้ปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย(บาท) ขายเป็นหลัก

กราฟที่ 14

กราฟแสดงค่าหนี้สงสัยจะสูญกับปีค่าเงินการ



$$\begin{aligned} \bar{x} &= 0.064 \\ SD_{n-1} &= 0.018 \\ SUL &= 0.064 + 2(0.018) = 0.10 \\ SSL &= 0.064 - 2(0.018) = 0.038 \end{aligned}$$

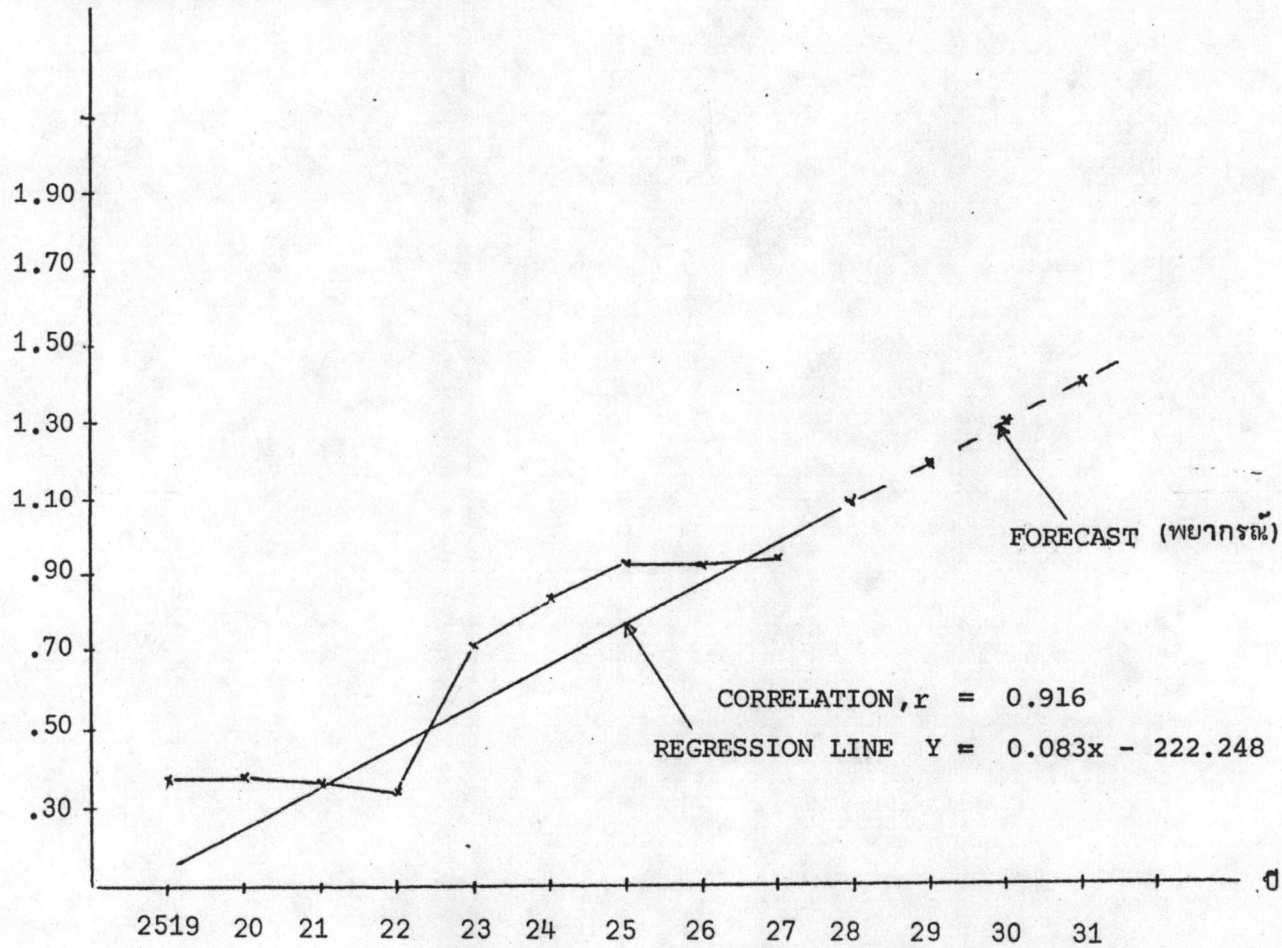


หมายเหตุ : ใช้จ่ายปริมาณต้นทวนรวม ต่อหน่วย (บาท) ขยายเป็นหลัก

กราฟที่ 15

กราฟแสดงค่าเสื่อมราคาและตัดจ่ายกับปีที่ดำเนินการ

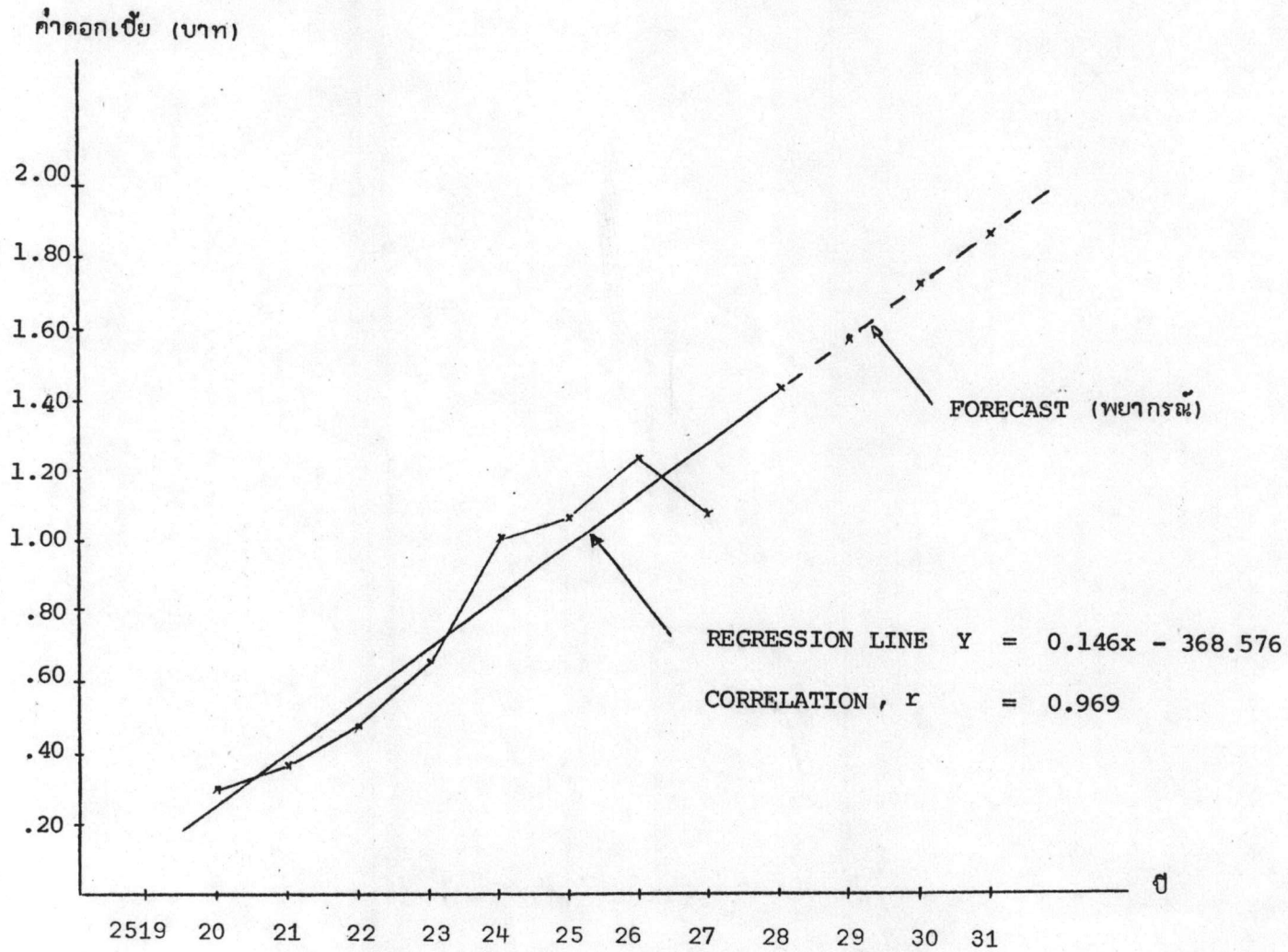
ค่าเสื่อมราคาและตัดจ่าย (บาท)



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย(บาท)ขายเป็นหลัก

กราฟที่ 16

กราฟแสดงค่าดอกเบี้ยกับปีที่ผ่านมา



หมายเหตุ : ใช้ปริมาณต้นทุนรวม ต่อหน่วย (บาท) ขยายเป็นหลัก

สมการปี 2529 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= -0.0210 + 1.0134(1.40) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.00) \\ &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.18) \\ &\quad + 0.9772(1.57) \\ &= 5.87 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการปี 2530 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= -0.0210 + 1.0134(1.47) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.16) \\ &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.27) \\ &\quad + 0.9772(1.72) \\ &= 6.26 \text{ บาท} \end{aligned}$$

สมการปี 2531 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned} Y &= -0.0210 + 1.0134(1.53) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.24) \\ &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.36) \\ &\quad + 0.9772(1.87) \\ &= 6.65 \text{ บาท} \end{aligned}$$

การคำนวณราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย (บาท)

ในการคำนวณราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย (บาท) จะคำนวณตามสูตรเดิม

ราคาขายต่อหน่วย (บาท) = ต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย \times อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจ
เกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด \times อัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2528} &= 5.49 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.52 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2529} &= 5.87 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.97 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2530} &= 6.26 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 7.43 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2531} &= 6.65 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 7.90 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ตารางที่ 8 เป็นตารางสรุป ซึ่งใช้โปรแกรม Lotus 1-2-3 ของ IBM

- (1) ช่วงปริมาณผลิต ตัวเลขของการประมาณครหลวง
- (2) ช่วงปริมาณน้ำขาย ตัวเลขของการประมาณครหลวง
- (3) เปอร์เซนต์น้ำขาย (1) + (2)
- (4) ราคาขาย ต้นทุนรวมต่อหน่วยขาย X อัตราสำรองค่าใช้จ่ายที่อาจเกิดขึ้นโดยไม่คาดคิด x อัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย

ราคาขายซึ่งได้จากตาราง กับราคาขายซึ่งได้จากการสร้างตัวแบบทางการเงินบางปี มีค่าเท่ากัน แต่บางปีค่าต่างกัน แต่ไม่เกิน .03 เพราะฉะนั้นราคาขายนี้ประกาศใช้ตัวไหนก็ได้

กรณีที่ 3. การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย เมื่อควบคุมตัวแปรบางตัว การพยากรณ์โดยวิธีนี้จะใช้ค่าของกรณี(2) ที่ทำ Simple Regression แล้วมาพิจารณาว่าตัวแปรตัวไหนบ้างที่สามารถจะควบคุมได้ เช่น เงินเดือนและค่าตอบแทน หนี้สงสัยจะสูญ ซึ่ง เป็นตัวแปรที่มีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมต่อหน่วยขายน้อยที่สุด

เงินเดือนและค่าตอบแทน การประมาณครหลวงตั้งเป้าหมายในนโยบายของการประมาณครหลวง ว่าจะต้องพยายามตรงอัตราค่าส่ง ดังนั้นเงินเดือนและค่าตอบแทนควรที่จะยึดถือ ปี 2527 เป็นเกณฑ์ และในปี 2528 - 2531 ปรับอัตราเงินเดือนและค่าตอบแทนตามอัตราภาวะเงินเฟ้อเฉลี่ย ซึ่งควรจะใช้เพียงร้อยละ 8 เท่านั้น

$$\begin{aligned} \text{อัตราเงินเดือนและค่าตอบแทนปี 2528} &= \text{ปี 2527} \times 1.08 \\ &= 486.1 \times 1.08 \\ &= 524.99 \text{ ล้านบาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{อัตราเงินเดือนและค่าตอบแทนปี 2529} &= \text{ปี 2528} \times 1.08 \\ &= 524.99 \times 1.08 \\ &= 566.99 \text{ ล้านบาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{อัตราเงินเดือนและค่าตอบแทนปี 2530} &= \text{ปี 2529} \times 1.08 \\ &= 566.99 \times 1.08 \\ &= 612.35 \text{ ล้านบาท} \end{aligned}$$

ตารางที่ 8 แสดงการพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย ของปี 2528-2531

COST PER UNIT OF METROPOLITANT WATER WORKS

	FORECAST											
	2528			2529			2530			2531		
	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	COST PER UNIT SALES
PRODUCTS	778.00			826.00			869.00			882.00		
SALES	467.00			512.00			556.00			600.00		
PROPORTION (%)	60.00			62.00			64.00			68.00		
AVERAGE SALE PRICE	6.51			6.96			7.42			7.87		
SALARIES+WAGES	621.11	0.80	1.33	716.00	0.87	1.40	817.32	0.94	1.47	918.00	1.04	1.53
CHEMICALS	78.05	0.89	0.15	76.00	0.89	0.15	83.40	0.18	0.15	90.00	0.18	0.15
ELECTRICITY	467.00	0.60	1.00	552.96	0.67	1.00	644.96	0.74	1.16	744.00	0.84	1.24
OTHERS	196.14	0.25	0.42	215.04	0.26	0.42	233.52	0.27	0.42	252.00	0.29	0.42
	1354.30	1.74	2.90	1561.60	1.89	3.05	1779.20	2.05	3.20	2004.00	2.27	3.34
PROVISION FOR DOUBTFUL A/C	28.02	0.04	0.06	30.72	0.04	0.06	33.36	0.04	0.06	36.00	0.04	0.06
DEPRECIATION	509.03	0.65	1.09	604.16	0.73	1.18	706.12	0.81	1.27	816.00	0.93	1.36
INTEREST	667.01	0.86	1.43	803.04	0.97	1.57	956.32	1.10	1.72	1122.00	1.27	1.87
	2559.16	3.29	5.48	3000.32	3.63	5.86	3475.00	4.00	6.25	3970.00	4.51	6.63

$$\begin{aligned}
 \text{อัตราเงินเดือนและค่าตอบแทนปี 2531} &= \text{ปี 2530} \times 1.08 \\
 &= 612.35 \times 1.08 \\
 &= 661.34 \text{ ล้านบาท}
 \end{aligned}$$

หลังสิ้นจะสูญเสีย การประปานครหลวงก็ตั้งเป้าหมายในนโยบายว่าจะพยายามเก็บเงินจากลูกค้าใหม่ให้ประสิทธิภาพดีขึ้น ดังนั้นการพยากรณ์ไว้ประมาณร้อยละ 6 ก็ควรที่จะลดลงอีกเหลือแค่ร้อยละ 3 ของต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย

หลังจากที่ปรับค่าทั้ง 2 แล้ว ก็นำมาสร้างตัวแบบทางการเงิน

สมการปี 2528 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= -0.0210 + 1.0134(1.12) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.00) \\
 &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.03) + 0.9466(1.09) \\
 &\quad + 0.9772(1.43) \\
 &= 5.25 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สมการปี 2529 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= -0.0210 + 1.0134(1.16) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.08) \\
 &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.03) + 0.9466(1.18) \\
 &\quad + 0.9772(1.57) \\
 &= 5.55 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สมการปี 2530 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= -0.0210 + 1.0134(1.10) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.16) \\
 &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.03) + 0.9466(1.27) \\
 &\quad + 0.9772(1.72) \\
 &= 5.86 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

สมการปี 2531 จะได้ดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= -0.0210 + 1.0134(1.10) + 1.0769(0.15) + 1.1107(1.24) \\
 &\quad + 0.9908(0.42) + 0.7500(0.03) + 0.9466(1.36) \\
 &\quad + 0.9772(1.87) \\
 &= 6.19 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

การคำนวณราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย (บาท)

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2528} &= 5.25 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.23 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2529} &= 5.55 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.59 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2530} &= 5.86 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.96 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2531} &= 6.19 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 7.35 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ตารางที่ 9 ตารางสรุป ซึ่งใช้โปรแกรม Lotus 1-2-3 ของ IBM

ราคาขายซึ่งได้จากตาราง ก็ราคาขายซึ่งได้จากการสร้างตัวแบบทางการเงินบางปี
ค่าเท่ากัน แต่บางปีค่าต่างกันแค่ .01 และ .02 เพราะฉะนั้นราคาขายน้ำประปานั้นจะใช้ตัวไหน
ก็ได้เพราะค่าไม่ต่างกันมาก

กรณีที่ 4 การพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำขายให้สูงขึ้น

การพยากรณ์โดยวิธีนี้ใช้ค่าของกรณี (2) แล้วเพิ่มปริมาณน้ำขายให้สูงขึ้น แต่เป้าหมาย
หลักของการประปา นครหลวงปี 2528¹ = 60% 2529 = 62% 2530 = 64% 2531 = 68%
น้ำขายต่อปริมาณ ผู้วิจัยตั้งสมมุติฐานในการประปา นครหลวง เพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำขายเป็นปี
2528² = 63% 2529 = 68% 2530 = 73% 2531 = 78%

¹ แผนรัฐวิสาหกิจ 2 กรกฎาคม 2527

² ตามเป้าหมายการประปา นครหลวง ในแผนรัฐวิสาหกิจปี 2527 ที่ให้การประปา นครหลวง ปี 2528 มีปริมาณน้ำขายเป็น 60% ของการผลิตและในปีต่อไปเพิ่มขึ้น 2% นั้น ผู้วิจัย
มีความเห็นว่าการเพิ่มปีละ 2% น่าจะต่ำเกินไปไม่เพียงพอต่อความต้องการของประชาชน จึง
เสนอให้เพิ่มปีละ 5% แต่ในปี 2528 การเพิ่มขึ้น 5% ก็เป็นเรื่องลู่ตัวด้วย ดังนั้นในปี 2528
จึงกำหนดให้อัตราการขายเป็น 63% ของการผลิตและในปีต่อ ๆ ไปเพิ่มปีละ 5% ทั้งนี้เพื่อ
ให้ใกล้เคียงกับเงื่อนไขของสัญญาเงินกู้จากต่างประเทศ กำหนดให้การประปา นครหลวงมีปริมาณ
น้ำขายไม่น้อยกว่า 75%

หลังจากที่ได้ค่าต้นทุนรวมต่อหน่วยขายแล้ว ก็นำมาสร้างตัวแบบทางการเงิน

เล่มการของปี 2528 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.27) + 1.0769(0.14) + 1.1107(0.95) \\
 &\quad + 0.9908(0.40) + 0.7500(0.06) + 0.9466(1.04) \\
 &\quad + 0.9772(1.36) \\
 &= 5.23 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

เล่มการของปี 2529 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.28) + 1.0769(0.14) + 1.1107(0.98) \\
 &\quad + 0.9908(0.38) + 0.7500(0.05) + 0.9466(1.08) \\
 &\quad + 0.9772(1.43) \\
 &= 5.36 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

เล่มการของปี 2530 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.29) + 1.0769(0.13) + 1.1107(1.02) \\
 &\quad + 0.9908(0.37) + 0.7500(0.05) + 0.9466(1.11) \\
 &\quad + 0.9772(1.51) \\
 &= 5.49 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

เล่มการของปี 2531 จะเป็นดังนี้

$$\begin{aligned}
 Y &= - 0.0210 + 1.0134(1.33) + 1.0769(0.13) + 1.1107(1.08) \\
 &\quad + 0.9908(0.37) + 0.7500(0.05) + 0.9466(1.19) \\
 &\quad + 0.9772(1.63) \\
 &= 5.81 \text{ บาท}
 \end{aligned}$$

การคำนวณราคาขายหน้าประปาต่อหน่วย(บาท)

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2528} &= 5.23 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.21 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2529} &= 5.36 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.37 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2530} &= 5.49 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.52 \text{ บาท} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ราคาขายของปี 2531} &= 5.81 \times 1.1 \times 1.08 \\ &= 6.90 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ตารางที่ 10 เป็นตารางสรุป ซึ่งใช้โปรแกรม Lotus 1-2-3 ของ IBM

ราคาขายซึ่งได้จากตาราง ก็ราคาขายซึ่งได้จากการสร้างตัวแบบทางการเงินบางปี
ก็ค่าเท่ากัน แต่บางปีค่าต่างกันแค่ .01 , .02 เพราะฉะนั้นราคาขายหน้าประปาจะใช้ตัวไหนก็
ได้เพราะค่าไม่ต่างกันมากนัก

ตารางที่ 10 แสดงการพยากรณ์โดยใช้ต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขาย เมื่อเพิ่มปริมาณน้ำขายให้สูงขึ้น

COST PER UNIT OF METROPOLITANT WATER WORKS

	FORCAST												
	2528			2529			2530			2531			
	PRODUCTS	SALES	PROPORTION (%)	AVERAGE SALE PRICE	PRODUCTS	SALES	PROPORTION (%)	AVERAGE SALE PRICE	PRODUCTS	SALES	PROPORTION (%)	AVERAGE SALE PRICE	
PRODUCTS	778.00				826.00				869.00				882.00
SALES	498.00				562.00				634.00				688.00
PROPORTION (%)	63.00				68.00				73.00				78.00
AVERAGE SALE PRICE	6.28				6.34				6.51				6.87
	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	SALES	COST MILL.	COST PER UNIT PRODUCT	SALES	
SALARIES+WAGES	621.11	0.88	1.27	716.00	0.87	1.28	817.32	0.94	1.29	918.00	1.04	1.33	
CHEMICALS	78.85	0.89	0.14	76.00	0.89	0.14	83.40	0.18	0.13	90.00	0.18	0.13	
ELECTRICITY	467.00	0.68	0.95	552.96	0.67	0.98	644.96	0.74	1.02	744.00	0.84	1.08	
OTHERS	196.14	0.25	0.48	215.04	0.26	0.38	233.52	0.27	0.37	252.00	0.29	0.37	
	1354.38	1.74	2.76	1561.60	1.89	2.78	1779.20	2.05	2.81	2004.00	2.27	2.91	
PROVISION FOR DOUBTFUL A/C	28.02	0.04	0.06	38.72	0.04	0.05	33.36	0.04	0.05	36.00	0.04	0.05	
DEPRECIATION	589.83	0.65	1.04	684.16	0.73	1.08	786.12	0.81	1.11	816.00	0.93	1.19	
INTEREST	667.81	0.86	1.36	803.64	0.97	1.43	956.32	1.10	1.51	1122.00	1.27	1.63	
	2559.16	3.29	5.22	3008.32	3.63	5.34	3475.00	4.00	5.48	3978.00	4.51	5.78	

ตัวแบบทางการเงินในการกำหนดอัตราค่าน้ำประปาในอนาคต

จากสมการที่คำนวณราคาขายน้ำประปาทั้ง 4 กรณีดังกล่าวมาแล้วนั้น จึงควรที่จะพิจารณาว่า กรณีใด เป็นกรณีที่ เหมาะสมและคิดว่าจะเป็นไปได้มากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับราคาขายต่อหน่วย ครั้งที่การประปานครหลวงปรับอัตราการขายน้ำประปาในเดือนตุลาคม ปี 2527 ถึงกันยายน ปี 2528 ซึ่งราคาขายน้ำประปาต่อหน่วยขายโดยเฉลี่ย ณ 30 กันยายน ปี 2528 เป็นหน่วยละ 6.25 บาท (ฝ่ายบัญชีและการเงิน การประปานครหลวง) แล้วเห็นว่าควรเปรียบเทียบทางเลือกกรณีที่ 3 และ กรณีที่ 4 เพราะราคาขายน้ำประปาต่อหน่วยของปี 2528 ใกล้เคียงกัน แต่ว่าการที่ เหมาะสม น่าจะเป็นกรณีที่ 3 ก็เพราะการประปานครหลวงอยู่ในฐานะที่จะสามารถทำได้มากกว่ากรณีที่ 4 กล่าวคือ การลดค่าใช้จ่ายบางรายการได้แก่ ตรีงอัตราค่าส่ง และลดจำนวนหนี้สงสัยจะสูญให้ห้อย ลงอันเป็นนโยบายของการประปานครหลวงอยู่แล้ว สำหรับกรณีที่ 4 การลดปริมาณน้ำที่สูญเสีย ให้ห้อยลง ต้องขึ้นอยู่กับโครงการระบบท่อประปา ซึ่งจะดำเนินการได้ผลแน่นอนอีกทั้งยังต้องเพิ่ม ค่าใช้จ่ายอีกมากด้วย

เพราะฉะนั้นการตั้งราคาขายน้ำประปาต่อหน่วยขาย(บาท) ตามแบบกรณีที่ 3 จะเหมาะสม และจะเป็นราคาขายน้ำประปาที่จะทำให้การประปานครหลวงสามารถที่จะอยู่รอดได้ โดยไม่ต้อง ได้รับความช่วยเหลือจากรัฐบาลและหลังจากที่การประปานครหลวงมีกำไรแล้ว จึงควรที่จะปรับค่าใช้จ่ายประเภทเงินเดือนและค่าตอบแทนให้เป็นไปตามปกติ และเพื่อประสิทธิภาพในการบริการให้มากขึ้นก็จะลดค่าใช้จ่ายต่าง ๆ ให้ลดลงได้ ราคาขายก็อาจจะลดลงตามไปด้วย

ปีงบประมาณ	Y	X ₁	X ₂	X ₃	X ₄	X ₅	X ₆	X ₇
2528	5.24	1.12	0.15	1.00	0.42	0.03	1.09	1.43
2529	5.54	1.11	0.15	1.00	0.43	0.05	1.18	1.57
2530	5.85	1.10	0.15	1.16	0.42	0.03	1.27	1.72
2531	6.17	1.10	0.15	1.24	0.42	0.03	1.36	1.87

ที่มา : ข้อมูลบางส่วนจากตารางที่ 9

จากกรณี 3 การพยากรณ์งบกำไรขาดทุนปี 2528-2531 จะเป็นดังนี้ ตามตารางที่ 11

การประปานครหลวง

ตารางที่ 11 ประมาณการงบกำไรขาดทุน

สิ้นสุด 30 กันยายน

ลําดับ	2528	2529	2530	2531
กำลังผลิต (ล้านลูกบาศก์เมตร)	795	934	928	1,019
ความต้องการน้ำโดยเฉลี่ย (ล้านลูกบาศก์เมตร)	777	825	869	883
ปริมาณน้ำผลิตจ่ายประจำปี (ล้านลูกบาศก์เมตร)	778	826	869	882
ปริมาณน้ำขาย (ล้านลูกบาศก์เมตร)	467	512	556	600
% น้ำขายได้	60	62	64	68
จำนวนผู้ใช้น้ำโดยเฉลี่ย (000 ราย)	529	573	616	660
ผู้ใช้น้ำรายใหม่ (000 ราย)	52	53	53	54
ราคาขายน้ำต่อลูกบาศก์เมตร (บาท)	6.23	6.59	6.96	7.35
<u>รายได้จากการดำเนินงาน (ล้านบาท)</u>				
รายได้ค่าน้ำ	2,909	3,374	3,869	4,410
ค่าอุปกรณ์รายเดือน	<u>152</u>	<u>165</u>	<u>177</u>	<u>190</u>
	3,061	3,539	4,046	4,600
<u>หักสำรองหนี้สูญ</u>	<u>14</u>	<u>15</u>	<u>17</u>	<u>18</u>
	3,047	3,524	4,029	4,582
รายได้ขดเชยค่าน้ำจากรัฐบาล	-	-	-	-
รายได้ค่าสัมทบกก่อสร้าง	88	88	89	99
รายได้ค่าบริการต่อท่อและอุปกรณ์	132	142	144	156
รายได้เบ็ดเตล็ด	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>	<u>10</u>
รวมรายได้จากการดำเนินงาน	<u>3,277</u>	<u>3,764</u>	<u>4,272</u>	<u>4,847</u>

	<u>2528</u>	<u>2529</u>	<u>2530</u>	<u>2531</u>
<u>ค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน (ล้านบาท)</u>				
เงินเดือนและค่าตอบแทน	525	567	612	661
ค่าวัสดุ เคมีภัณฑ์	70	77	83	90
ค่าไฟฟ้า	467	553	645	744
ค่าใช้จ่ายอื่น ๆ	196	215	234	252
รวมค่าใช้จ่ายในการดำเนินงาน	<u>1,258</u>	<u>1,412</u>	<u>1,574</u>	<u>1,747</u>
กำไรขั้นต้น	2,019	2,352	2,698	3,130
ค่าเสื่อมราคาและรายจ่ายตัดจ่าย	<u>509</u>	<u>604</u>	<u>706</u>	<u>816</u>
กำไร (ขาดทุน) ขั้นต้นก่อนหักดอกเบี้ย	1,510	1,748	1,992	2,314
หักดอกเบี้ยและค่าธรรมเนียม	<u>668</u>	<u>804</u>	<u>956</u>	<u>1,122</u>
กำไร (ขาดทุน) สุทธิ	<u>842</u>	<u>943</u>	<u>1,036</u>	<u>1,192</u>

ข้อกำหนดในการประมาณงบกำไรขาดทุน

1. ประมาณน้ำล้นจ่ายประจำปี ดังนี้ : (หน่วยเป็นล้านลูกบาศก์เมตร)

ปีงบประมาณ	<u>2528</u>	<u>2529</u>	<u>2530</u>	<u>2531</u>
โรงกรองน้ำ	698	753	802	873
บ่อบาดาล	<u>80</u>	<u>73</u>	<u>67</u>	<u>9</u>
รวม	<u>778</u>	<u>826</u>	<u>869</u>	<u>882</u>

2. โรงกรองน้ำบางเขนมีกำลังผลิต 800,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน ปี 2527 ประมาณว่าจะทำการผลิตน้ำได้ตามโครงการแผนหลักระยะแรกช่วงที่ 2 ด้วยกำลังผลิตเพิ่มขึ้น 400,000 ลูกบาศก์เมตร/วัน
3. ค่าบริการอุปกรณืรายเดือน
กำหนดว่าในปี 2527 โดยเฉลี่ยประมาณ 288 บาท ต่อปีต่อรายและเป็นอัตรานี้ในปีต่อ ๆ ไป
4. สำรองหนี้สูญ ค่ารวมประมาณ 0.03 ต่อลูกบาศก์เมตร (ขาย) ต่อปี
5. ค่าสัมทบก่อสร้าง โดยเฉลี่ย 1,677 บาท ในปี 2527 ถึงปี 2530 ประมาณจะขึ้น 10% ในปี 2531

6. รายได้ค่าบริการต่อท่อและอุปกรณ์กำหนด

- ก. วัสดุเป็น 1,743 บาท ต่อผู้ต่อรายใหม่ในปี 2527 และเพิ่มขึ้น 6% ในแต่ละปี
- ข. ค่าแรง เป็น 782 บาท ต่อผู้ต่อรายใหม่ในปี 2527 และเพิ่มขึ้น 10% ในแต่ละปี
7. กำหนดให้พนักงานตรงอัตราค่าส่งไว้ และให้ปรับอัตราเงินเดือนและค่าตอบแทน 8% ในแต่ละปี ตามอัตราภาวะเงินเฟ้อโดยเฉลี่ย
8. ต้นทุนค่าวัสดุเคมีภัณฑ์ ให้ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) $\bar{X} = 0.15$ ของต้นทุนต่อหน่วย (บาท) ขยาย
9. ต้นทุนค่าไฟฟ้า ใช้ค่าพยากรณ์ Simple Regression ของปี 2519 - 2527
10. ต้นทุนค่าใช้จ่ายอื่น ๆ ให้ใช้ค่าเฉลี่ย (Mean) $\bar{X} = 0.42$ ของต้นทุนต่อหน่วย (บาท) ขยาย
11. ต้นทุนค่าเสื่อมราคา ใช้ค่าพยากรณ์ Simple Regression ของปี 2519-2527
12. ต้นทุนค่าดอกเบี้ย ใช้ค่าพยากรณ์ Simple Regression ของปี 2519 - 2527

หมายเหตุ

1. จากการพยากรณ์ต้นทุนรวมต่อหน่วยขยาย ค่ารวมราคาขายและการประมาณงบกำไรขาดทุนปี 2528 - 2531 นั้นยังไม่ได้นำผลกระทบจากการลดค่าเงินบาทที่รัฐบาลประกาศเมื่อวันที่ 2 พฤศจิกายนปี 2527 ซึ่งลดค่าถึงร้อยละ 17.8 นั้นมีผลกระทบต่อการชำระเงินกู้และดอกเบี้ยในอนาคตสูงขึ้น ดังนั้นนโยบายของการประปานครหลวงที่จะผลักราคาที่เกิดขึ้นในปี 2528 หรือว่าโดยการจะเฉลี่ยค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นไปตามเงื่อนไขของการชำระเงินต้นและดอกเบี้ยของเงินกู้ของการประปานครหลวงก็แล้วแต่นโยบายการบริหารงานของการประปานครหลวง

เพราะฉะนั้น การวิเคราะห์และวิจัยในครั้งนี้ไม่ได้นำผลกระทบจากการลดค่าเงินบาทเข้ามาเกี่ยวข้องในการคำนวณ

2. ค่าไฟฟ้า จากการสร้างตัวแบบทางการเงินของต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขยาย นั้น จะเห็นว่าค่าไฟฟ้ามีความสัมพันธ์กับต้นทุนรวมต่อหน่วยขยายร้อยละ 94.51 หรือปี 2528-2531 ค่าไฟฟ้าจะเท่ากับ 467, 552.96, 644.96, 744 ล้านบาท หรือเพิ่มขึ้นปีละ 18.40% ,

16.64% 15.35% ซึ่งถือว่าค่าไฟฟ้าเหล่านี้มีจำนวนมากเกินไป เมื่อเทียบกับปริมาณการผลิตเพิ่มขึ้นร้อยละ 17 (จากปี 2528 กับปี 2529) และลดลงร้อยละ 0.6 (จากปี 2529 กับปี 2530) และเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.80 (จากปี 2530 กับปี 2531) ดังนั้นค่าไฟฟ้าจึงควรที่จะต้องประหยัดให้มากขึ้นเพื่อที่จะลดต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท) ขยาย ให้ลดลงและราคาจะได้ลดตามไปด้วย

3. การเตรียมการลงทุนในโครงการระยะที่ล่องไม่ได้นำมาพิจารณาด้วย

ปัจจัยหรือตัวแปรที่มีผลกระทบต่อการกำหนดราคาขายน้ำประปา คือต้นทุนรวมต่อหน่วย (บาท) ขยายดังที่กล่าวแล้วนั้น ยังมีปัจจัยอื่นที่จะกระทบให้ราคาของน้ำประปาเปลี่ยนแปลงก็คือ

1. จำนวนผู้ใช้น้ำ หมายความว่าจำนวนผู้ใช้น้ำเฉลี่ยแต่ละปีที่เพิ่มขึ้น หรือการเพิ่มจำนวนลูกค้า ซึ่งการประปานครหลวงมีเป้าหมายที่จะเพิ่มประมาณ 43,000 รายต่อปี ก็จะทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำขายสูงขึ้น ดังนั้นอัตราต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขยาย ก็จะลดลง หรือตัวแบบทางการเงินของต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขยายก็ลดลงราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย(บาท) ก็จะลดตามไปด้วยเช่นกัน

2. ความต้องการใช้น้ำ ในด้านความต้องการใช้น้ำเฉลี่ยของการใช้น้ำประเภทต่าง ๆ ในปี 2527 เท่ากับ 71.5 ลูกบาศก์เมตรต่อรายต่อเดือน และแนวโน้มของความต้องการใช้น้ำดังกล่าวมีแนวโน้มจะเพิ่มมากขึ้นในอนาคต ทั้งนี้เนื่องจากสาเหตุหลายประการ การเจริญเติบโตและลักษณะของชุมชน การยกระดับมาตรฐานความเป็นอยู่ของประชาชน การพัฒนาของบ้านเมืองทางด้านวัตถุและเทคโนโลยี และมาตรการยกเลิกการใช้น้ำบาดาล สาเหตุดังกล่าวจะกระทบถึงปริมาณผลผลิตจ่ายและปริมาณน้ำขายด้วย ทำให้ตัวแบบทางการเงินของต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท) ขยายเปลี่ยนแปลง ราคาขายน้ำประปาต่อหน่วย(บาท) ก็จะเปลี่ยนแปลงไปตามด้วย

3. อัตราส่วนของปริมาณการผลิตและขาย หรือเปอร์เซ็นต์น้ำขาย มีอิทธิพลต่อต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขยายมาก เพราะว่าถ้าการประปานครหลวงสามารถเพิ่มเปอร์เซ็นต์น้ำขายได้มากเท่าไร ราคาต้นทุนต่อหน่วย(บาท)ขยายก็จะลดลงมากเท่านั้น ก็จะมีผลกระทบต่อราคาขายให้ลดลงตามไปด้วย

4. เงื่อนไขของสัญญาเงินกู้ในโครงการต่าง ๆ เช่น อัตราค่าน้ำประปาควรปรับปรุงทุกระยะ 2 ปี, อัตราผลตอบแทนจากการลงทุน (Rate of Return) 6% ต่อปี, ความสามารถในการชำระหนี้เท่ากับ 1.3 ซึ่งเงื่อนไขต่าง ๆ เหล่านี้ต้องการให้การประปานครหลวงปรับปรุงการดำเนินงานกิจการให้ดีขึ้น และมีกำไรพอที่จะดำเนินงานกิจการได้โดยไม่ต้องได้รับความช่วยเหลือจาก

รัฐบาล โดยเฉพาะการปรับปรุงราคาขายทุกระยะ 2 ปี ตามต้นทุนรวมต่อหน่วย(บาท)ขาย เพราะ
เห็นว่า การประปานครหลวงมีอัตราการขายน้ำประปาที่ต่ำกว่าต้นทุนที่เป็นจริงมาโดยตลอด