

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุน ตามแบบจำลอง
Black-Litterman โดยใช้อัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี PE ratio



สารนิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร
ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต
วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล
พ.ศ. 2562

ลิขสิทธิ์ของมหาวิทยาลัยมหิดล

สารนิพนธ์
เรื่อง
วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุน ตามแบบจำลอง
Black-Litterman โดยใช้อัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี PE ratio

ได้รับการพิจารณาให้นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตร

ปริญญาการจัดการมหาบัณฑิต

วันที่ 25 กุมภาพันธ์ พ.ศ. 2562

นายสิทธิณัฐ วงศ์สืบ
ผู้วิจัย

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ชาระวานิช,
Ph.D.
อาจารย์ที่ปรึกษาสารนิพนธ์

ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชนินทร์ อยู่เพชร,
Ph.D.
ประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์

ดวงพร อาภาศิลป์,
Ph.D.
คณบดีวิทยาลัยการจัดการ
มหาวิทยาลัยมหิดล

รองศาสตราจารย์ ชาติรี จันทร์ โคลิกา,
Ph.D.
กรรมการสอบสารนิพนธ์

กิตติกรรมประกาศ

สารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จได้ด้วยการเอื้อเฟื้อข้อมูลที่เป็นประโยชน์และความร่วมมือต่างๆ จากหลายท่าน ซึ่งให้การสนับสนุนคณะผู้วิจัยตั้งแต่เริ่มดำเนินงานวิจัยจนเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ปิยภัทร ธาระวานิช ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาของสารนิพนธ์นี้ ที่กรุณาได้รับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้แก่คณะผู้วิจัย รวมทั้งสละเวลาให้คำแนะนำและความคิดเห็นที่เป็นประโยชน์เกี่ยวกับแนวทางการทำวิจัย การปรับปรุงงานวิจัยและนำเสนอ งานวิจัยนี้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งที่ท่านคอยชี้แนะ ทำให้คณะผู้วิจัยได้รับข้อมูลที่ครบถ้วน และสามารถนำมาใช้วิเคราะห์วางแผน รวมทั้งแผนงานต่างๆ และสรุปข้อมูลได้อย่างราบรื่น ซึ่งเป็นประโยชน์อย่างมากตลอดจนรองศาสตราจารย์ ดร.ชาติรี จันทร โคติกา ซึ่งเป็นกรรมการสอบสารนิพนธ์และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนินทร์ อยู่เพชร ซึ่งเป็นประธานกรรมการสอบสารนิพนธ์ฉบับนี้ที่ให้คำแนะนำในการแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ เพื่อให้สารนิพนธ์นี้มีความถูกต้องสมบูรณ์มากยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณ นายเกียรติศักดิ์ ผิวขาว ที่ได้ให้คำปรึกษาตลอดการทำสารนิพนธ์นี้ รวมถึงผู้ที่เกี่ยวข้องทุกท่าน ที่ไม่ได้กล่าวนามไว้ในที่นี้ที่กรุณาสละเวลาเอื้อเฟื้อข้อมูลและความรู้ในด้านต่างๆ ที่มีส่วนช่วยให้การจัดทำสารนิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงได้ด้วยดี

สุดท้ายนี้ คุณค่าอันพึงมีจากสารนิพนธ์ฉบับนี้ คณะผู้วิจัยขอมอบเป็นเครื่องบูชาพระคุณ บิดา มารดา ครูอาจารย์ ผู้ประสิทธิ์ประสาทวิชาความรู้ และวางรากฐานแก่คณะผู้วิจัย

ลัทธินัฐ วงศ์สืบ

การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุน ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้อัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี PE ratio

THE ANALYSIS OF RETURN AND RISK OF BLACK-LITTERMAN MODEL ON METHODS OF PRICE EARNING (PE RATIO)

สิทธิณัฐ วงศ์สืบ 6050092

กจ.ม.

คณะกรรมการที่ปรึกษาสารนิพนธ์: ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยภัทร ชาระวานิช, Ph.D., ผู้ช่วยศาสตราจารย์ชวินทร์ อยู่เพชร, Ph.D., รองศาสตราจารย์ ชาติรี จันทรโคติกา, Ph.D.

บทคัดย่อ

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของ Implied Cost of Capital (ICC) โดยใช้แบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) ด้วยวิธี PE, PEG และ MPEG ratio ในการคำนวณหาอัตราคาดหวังผลตอบแทนของนักลงทุนในอนาคต (rate of return) โดยใช้ข้อมูลการคาดการณ์กำไรต่อหุ้นและเงินปันผลต่อหุ้นจากฐานข้อมูล I/B/E/S ในการคำนวณหา ICC เพื่อใช้เป็นมุมมองของ นักลงทุน แล้วนำมาจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยปรับสัดส่วนการลงทุนทุกสิ้นเดือนมีนาคมของทุกปี เปรียบเทียบผลตอบแทนและความเสี่ยงที่ได้ของแต่ละวิธี ทั้งนี้หลักทรัพย์ที่ใช้ในการศึกษาเป็นหลักทรัพย์ในกลุ่มดัชนี SET 50 ช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2551-2560 ผลการศึกษา พบว่าการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุนด้วยวิธี MPEG ratio จะมีค่า Sharpe ratio หรือผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess Return) ต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงทั้งหมดมากที่สุดและสามารถคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) รองลงมาคือวิธี PEG และ PE ตามลำดับ อีกทั้งวิธี MPEG และ PEG มีอัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยที่มากกว่าการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองตามแบบจำลอง CAPM และ Fama-French Three Factor ตลอดช่วงเวลา 10 ปีที่ทำการศึกษา โดยคณะผู้วิจัยเปรียบเทียบผลการศึกษาของแบบจำลอง CAPM และ Fama-French Three Factor จากงานวิจัยของ เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ (2561) ในการคำนวณอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วย ICC ตามแบบจำลอง AEGM สามารถทำนายทิศทางของอัตราผลตอบแทนได้ถูกต้องวัดผลด้วย Confusion Matrix พบว่า ICC สามารถทำนายทิศทางได้ถูกต้องโดยเฉลี่ยคิดเป็น 63.19% เมื่อนำ ICC มาใช้เป็นมุมมองนักลงทุน (Investor's view) สำหรับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman สามารถให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยในช่วงเวลา 10 ปีที่ทำการศึกษา มากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ตลาด (SET TRI, SET100 TRI และ SET50 TRI) ดังนั้น หากนักลงทุนต้องการผลตอบแทนที่มากกว่าผลตอบแทนของตลาด การหาอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วย ICC ที่ใช้เป็นมุมมองในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ ก็สามารถตอบ โจทย์นักลงทุนได้

คำสำคัญ: กำไรเกินปกติ/ การคาดการณ์กำไร/ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง/ แบบจำลอง Black-Litterman

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ข
บทคัดย่อ	ค
สารบัญตาราง	ช
สารบัญภาพ	ซ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	4
2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนโดยนัย (Implied cost of capital: ICC)	4
2.1.1 แนวความคิดพื้นฐาน	4
2.1.2 การหา Implied cost of capital (ICC)	4
2.1.3 แนวคิดและที่มาของ agr (Abnormal Growth Rate)	6
2.1.4 แบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM)	8
2.1.5 การพิสูจน์ที่มาของสมการสามารถประมาณการหาค่า Implied cost of capital (ICC) ตาม Easton (2004)	13
2.2 ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz	18
2.2.1 เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)	19
2.2.2 ทฤษฎีตลาดทุน (Capital Market Theory)	20
2.3 แบบจำลองประเมินราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model: CAPM)	22
2.4 แบบจำลอง Black-Litterman	23
2.4.1 ข้อดีของแบบจำลอง	24
2.4.2 ข้อเสียของแบบจำลอง	24
2.4.3 อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากแบบจำลอง Black-Litterman	24
2.5 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง (Empirical studies)	34
บทที่ 3 วิธีการดำเนินวิจัย	37
3.1 กลยุทธ์การลงทุน	37
3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (Data)	38

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
3.2.1 ข้อมูลที่นำมาศึกษา	38
3.2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา	38
3.3 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman	41
3.4 วิธีการหา ICC หรือ Expected return จากแบบจำลอง AEGM	44
3.5 มาตรการวัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์	52
3.5.1 อัตราผลตอบแทนส่วนเกิน	52
3.5.2 มาตรการวัดตามตัวของ Sharpe	53
3.5.3 มาตรการวัดตามตัวของ Treynor	54
3.5.4 มาตรการวัดตามตัวของ Jensen' Alpha	55
3.5.5 การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์	56
บทที่ 4 ผลการศึกษา	61
4.1 ผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์	61
4.2 ผลตอบแทนหลังปรับความเสี่ยง (Risk - adjusted return) ของกลุ่มหลักทรัพย์	63
4.3 การวัดความเหวี่ยงของผลตอบแทนรายเดือน	64
4.4 ความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ประมาณการจากแบบจำลอง	66
บทที่ 5 สรุปและอภิปรายผล	80
บรรณานุกรม	83
ภาคผนวก	86
ภาคผนวก ก แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนของแต่ละกลุ่ม หลักทรัพย์ ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ.2550 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560	87
ภาคผนวก ข แสดงอัตราผลตอบแทน (Total return) รายเดือนของแต่ละกลุ่ม หลักทรัพย์ ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ.2550 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560	93
ภาคผนวก ค รายชื่อหลักทรัพย์ที่นำไปจัดกลุ่มหลักทรัพย์	100
ภาคผนวก ง ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3	130

สารบัญ (ต่อ)

ประวัติผู้วิจัย

หน้า

155



สารบัญตาราง

ตาราง	หน้า
3.1 ผลการคำนวณ ICC ของวิธี PE	45
3.2 การคำนวณ ICC ของวิธี PEG	46
3.3 การคำนวณ ICC ของวิธี MPEG	46
3.4 แสดง Confusion Matrix	59
4.1 แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่า Sharpe Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta	67
4.2 แสดงอัตราผลตอบแทนรวม (Total return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่า Sharpe Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta	70
4.3 แสดงผลการทดสอบกลุ่มหลักทรัพย์ (ค่า Y) ทั้ง 9 แบบ โดยการวิเคราะห์สมการถดถอยตามอนุกรมเวลากับกลุ่มหลักทรัพย์ SET (ค่า X) ปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560	73
4.4 แสดงค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Error) ระหว่างค่าที่แท้จริง (Real return) กับค่าพยากรณ์ (ICC)	74
4.5 แสดงค่า Root Mean Square Error ระหว่างค่าที่แท้จริง (Real return) กับค่าพยากรณ์ (ICC)	75
4.6 แสดงจำนวนครั้งการทำนายอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) ด้วย Confusion Matrix	75
4.7 แสดง % ทิศทางการทำนายอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG)	75

สารบัญภาพ

ภาพ	หน้า
2.1 แสดงการเลือกลงทุนบนเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)	19
2.2 แสดงการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด	21
2.3 แสดง Black - Litterman Process จากงานวิจัยของ Polovenko (2017)	29
3.1 แสดงการระยะเวลาการถือครองกลุ่มหลักทรัพย์และปรับสัดส่วนการลงทุน	40
3.2 การหาน้ำหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโพลีโอวิธี PE ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver	48
3.3 การหาน้ำหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโพลีโอวิธี PEG ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver	49
3.4 การหาน้ำหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโพลีโอวิธี MPEG ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver	50
4.1 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์	76
4.2 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินต่อ 1 หน่วยความเสี่ยง (Sharpe Ratio) ของกลุ่มหลักทรัพย์	76
4.3 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินต่อ 1 หน่วยความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Treyner Ratio) ของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์	77
4.4 แสดงความเสี่ยงที่เป็นระบบของตลาด (Beta) เทียบกับแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์	77
4.5 แสดงค่า Jensen's Alpha จากแต่ละแบบจำลอง	78
4.6 แสดงความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ประมาณการจากแต่ละแบบจำลอง	78
4.7 % การพยากรณ์ได้ถูกทิศทาง ของ ICC ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) ด้วย Confusion Matrix	79

บทที่ 1

บทนำ

โดยปกติแล้ว Cost of Capital เป็นส่วนสำคัญที่ถูกนำมาใช้ในการคิดอัตราผลตอบแทน ซึ่งมีผู้ทำการศึกษาเป็นจำนวนมากในเรื่องของการประมาณการอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ (Expected return) โดยใช้ Asset Pricing Models เช่น CAPM, Fama and French (1993), Three-factor model และ Carhart (1997) Four-factor model แต่วิธีทั้งหมดดังกล่าวขึ้นอยู่กับ realized return ซึ่งเป็นข้อมูลในอดีตที่ใช้ในการคำนวณหาการคาดการณ์อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

ในขณะที่ต้นทุนเงินทุน (Cost of Capital) มีความสำคัญมากต่อการประเมินมูลค่าบริษัท โดยต้นทุนเงินทุนก็คือ ต้นทุนสำหรับกิจการที่ต้องจ่ายให้กับเจ้าของเงินทุนเพื่อตอบแทนการได้เงินทุนมาใช้ประโยชน์ในกิจการ ต้นทุนเงินทุนเป็นค่าที่ไม่สามารถกำหนดได้เอง ต้องคำนวณผ่านตัวแปรอื่นๆ ซึ่งหนึ่งในตัวแปรที่สำคัญคือ ต้นทุนเงินทุนโดยนัย (Implied cost of capital : ICC) ซึ่งสามารถคำนวณได้หลายวิธี หลายระยะเวลาที่สนใจ และหลายสมมติฐาน จึงนำมาสู่งานวิจัยนี้ที่ต้องการนำ ICC มาใช้เป็นอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected return) จากมุมมองนักลงทุนตามแบบจำลองของ Black and Litterman (1991) เพื่อนำไปสู่การวัดและประเมินผลการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุน

ผู้วิจัยคำนวณ Implied Cost of Capital (ICC Method) ตาม Easton (2004) ด้วยวิธี Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) ซึ่งใช้การคำนวณทางบัญชีย้อนกลับ (Reverse engineering accounting-based valuation models) ทั้งนี้การคำนวณ ICC ในงานนี้ศึกษา 3 วิธี คือ PE, PEG และ MPEG

การคำนวณอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี ICC มีข้อดีคือ เป็นวิธีที่เข้าใจได้ง่ายและสามารถหา Expected return จากการนำราคาหุ้นในปัจจุบัน (P0) การประมาณกำไรต่อหุ้นในอนาคต (EPS1, EPS2) และเงินปันผลในอนาคตระยะสั้น (DPS1) มาคำนวณค่าต้นทุนเงินทุน โดยนัย (ICC) ได้โดยตรงไปตรงมา

งานวิจัยนี้เป็นการต่อยอดงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑลีสุขะนันท์ (2561) ที่ได้วิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองของนักวิเคราะห์ (Target Price) ซึ่งข้อมูลมีค่อนข้างจำกัด โดยส่วนใหญ่จะมีข้อมูลเฉพาะหลักทรัพย์ในความสนใจของตลาด ณ ขณะนั้น ซึ่งการนำ ICC มาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุนก็เป็นอีกทางเลือกหนึ่งที่จะทำให้นักลงทุนสามารถเลือกพิจารณาลงทุนในหลักทรัพย์ได้มากยิ่งขึ้น

โดยทั่วไปการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนมักใช้วิธี Mean-Variance ในการกำหนดน้ำหนักการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ตามทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนสมัยใหม่ (Modern portfolio theory) แต่จากงานวิจัยของ Michaud (1989) และ Black and Litterman (1991) พบว่า เมื่อมีการใช้แบบจำลองของ Markowitz (1952) ในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนมักเจอปัญหาว่าแบบจำลองยังไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization) หรือการให้สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์หนึ่งมากเกินไปโดยเฉพาะหลักทรัพย์ที่มีผลตอบแทนคาดหวังสูง ส่งผลให้ไม่เกิดการกระจายความเสี่ยงเท่าที่ควร หรือมักให้สัดส่วนการลงทุนที่ติดลบโดยที่นักลงทุนไม่ได้มีหลักทรัพย์นั้นในครอบครองแต่ใช้วิธียืมหลักทรัพย์มาขาย (Short Sales) ซึ่งในความเป็นจริงนักลงทุนอาจทำการขายหลักทรัพย์นั้นล่วงหน้าได้ยาก (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑล สุชนะนนท์, 2561: 1)

จากปัญหาในการใช้งานข้างต้น Fisher Black และ Robert Litterman จึงได้นำเสนอแบบจำลอง Black-Litterman (1991) เป็นแบบจำลองที่สามารถผสมผสานมุมมองของนักลงทุน (Investor's View) ซึ่งเป็นการมองไปข้างหน้าเข้ากับมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดในอดีต อีกทั้งนักลงทุนยังสามารถกำหนดระดับความเชื่อมั่นที่มีต่อมุมมอง (Confidence level of views) ที่ใส่ลงไปแบบจำลองได้อีกด้วย มุมมองของนักลงทุนสามารถหาได้จากหลายแหล่ง เช่น จากแบบจำลองการคาดการณ์ต่างๆ หรือมุมมองจากผู้เชี่ยวชาญในอุตสาหกรรมนั้นๆ เป็นต้น ถือเป็นข้อได้เปรียบสำคัญของแบบจำลอง Black-Litterman เนื่องจากนักวิเคราะห์สามารถคาดการณ์โดยใช้ข้อมูลทั้งที่เป็นเชิงปริมาณและเชิงคุณภาพ เช่น การวิเคราะห์ปัจจัยพื้นฐานและแผนการลงทุนในอนาคต ทำให้ผลตอบแทนที่คาดหวังซึ่งมีความแม่นยำมากกว่าการคำนวณจากข้อมูลในอดีตเพียงอย่างเดียวส่งผลให้ Black-Litterman เป็นแบบจำลองที่ได้รับความนิยมและมีการใช้อย่างแพร่หลาย แต่กลับพบงานวิจัยที่ศึกษาเกี่ยวกับตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยในลักษณะนี้น้อยมาก (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561: 1)

เมื่อพิจารณาผลการวิจัยฉบับนี้กับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และกุณฑล สุชนะนนท์ (2561) พบผลสอดคล้องกันว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-litterman โดยใช้มุมมองอัตราผลตอบแทนในอนาคตให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยสูงกว่าตลาด (SET TRI) และยังพบว่าการจัดกลุ่มการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุนจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price) มีค่า Sharpe ratio หรือผลตอบแทนส่วนเกิน (excess return) ต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงทั้งหมดมากที่สุด

งานวิจัยนี้ยังพบว่า ในการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองนักลงทุน (Investor's view) จากอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วย ICC ที่แตกต่างกันทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่ วิธี PE, PEG และ MPEG พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์จากการคิดอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี MPEG ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยเท่ากับ 17.42% ต่อปี มากกว่าผลตอบแทนส่วนเกินของวิธี

PEG และ PE ที่ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย 14.73%, 8.12% ต่อปี ตามลำดับ ในขณะที่ผลตอบแทนส่วนเกินของตลาดเฉลี่ยเท่ากับ 10.60% ต่อปี โดยช่วงเวลาที่ทำการศึกษายู่ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 เป็นระยะเวลา 10 ปี และเมื่อพิจารณาด้านความเสี่ยงของการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จากมุมมอง ICC ทั้ง 3 วิธีพบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากการคิดอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี PE มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนเท่ากับ 16.87% ต่อปี ต่ำกว่าวิธี MPEG และ PEG ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 24%, 25.97% ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งมากกว่าตลาด (SER TRI) ที่มีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเท่ากับ 20.83% ต่อปี

หากพิจารณาอัตราผลตอบแทนที่ถูกรับด้วยความเสี่ยง (Sharpe ratio) ของกลุ่มหลักทรัพย์จากการคิดอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธี MPEG ให้ค่าอัตราผลตอบแทนที่ถูกรับด้วยความเสี่ยงเฉลี่ยเท่ากับ 0.73 ต่อปี มากกว่าวิธี PEG, PE และ SET TRI ที่ให้ค่า Sharpe ratio อยู่ที่ 0.57, 0.48 และ 0.51 ต่อปี ตามลำดับ

สำหรับการทำนายอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในอนาคต (Future realized returns) ด้วย Confusion Matrix พบว่า ICC แต่ละวิธีสามารถให้ผลการทำนายทิศทางของอัตราคาดหวังผลตอบแทนที่ใกล้เคียงกัน โดยเมื่อ ICC ทำนายผลตอบแทนเป็นบวก และอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงก็เป็นบวกด้วย ซึ่งวิธี MPEG สามารถทำนายทิศทางได้ถูกต้องมากที่สุดคิดเป็น 65.7% รองลงมาคือวิธี PEG ทำนายถูกต้อง 64.19% และวิธี PE ทำนายถูกต้อง 59.69% และโดยเฉลี่ยแล้ว การทำนายอัตราผลตอบแทนด้วย ICC ของแบบจำลอง AGEM สามารถทำนายอัตราผลตอบแทนได้ถูกต้องคิดเป็น 63.19%

การนำอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ไปใช้ในแต่ละวิธีมีความแตกต่างกัน ขึ้นอยู่กับลักษณะของแต่ละหลักทรัพย์ โดยวิธี r^{PE} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่เติบโตคงที่และไม่มีการจ่ายเงินปันผล สำหรับวิธี r^{PEG} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเกิดขึ้นอีกและไม่มีการจ่ายเงินปันผล ส่วนวิธี r^{MPEG} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเกิดขึ้นอีกและมีการจ่ายเงินปันผล จะเห็นได้ว่า ICC สามารถนำไปใช้คำนวณหาอัตราคาดหวังผลตอบแทนได้กับทุกบริษัทที่มีการเติบโตคงที่หรือกำลังเติบโต

งานวิจัยฉบับนี้ได้ถูกแบ่งออกเป็นห้าส่วน ได้แก่ บทนำ (Introduction), ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theories and Literature Review), วิธีการศึกษา (Methodology), ผลการศึกษา (Results) และสรุปผล (Conclusion) ตามลำดับ

บทที่ 2

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

2.1 แนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนโดยนัย (Implied cost of capital: ICC)

2.1.1 แนวความคิดพื้นฐาน

Cost of Capital ซึ่งเป็นต้นทุนของเงินทุนทางการเงินที่บริษัทต้องจ่ายเพื่อตอบแทนให้กับผู้ถือหุ้น Cost of Equity และ/หรือผู้ให้กู้ยืมเงิน Cost of Debt เพื่อนำเงินทุนมาใช้ในการดำเนินงาน อาจจ่ายผลตอบแทนเป็นในรูปแบบของเงินปันผล (Dividend) หรือผู้ถือหุ้นได้ประโยชน์จากมูลค่าของหุ้นที่สูงขึ้น (Capital Gain) ซึ่งต้นทุนทางการเงินนี้เป็นส่วนสำคัญที่ช่วยในการประเมินมูลค่าของบริษัทที่เหมาะสมในปัจจุบัน (Valuation Model) การคำนวณต้นทุนของเงินทุนในอดีตจนถึงปัจจุบัน ยังคงนิยมใช้ Capital Asset Pricing Model (CAPM) ซึ่งใช้ผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในอดีตมาใช้คำนวณเพื่อหาค่า Cost of Equity แล้วนำค่าดังกล่าวไปประเมินมูลค่าหุ้น

อย่างไรก็ตาม ยังมีนักวิจัยอีกหลายท่านที่ให้ความคิดเห็นว่าการใช้ผลตอบแทนในอดีตมาประเมินมูลค่าหุ้นในอนาคตเป็นสิ่งที่ไม่เหมาะสมและเป็นข้อถกเถียงกันว่าการใช้ผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในอดีตมาคำนวณเป็นสิ่งที่ไม่ถูกต้องซึ่งผลวิจัยของ Elton (1999) พบว่า ค่า Correlation ระหว่างผลตอบแทนที่คาดหวังของแบบจำลองซึ่งใช้ข้อมูลในอดีตกับผลตอบแทนในอนาคตมีค่าน้อยมาก แสดงให้เห็นถึงความไม่แม่นยำของแบบจำลอง CAPM รวมทั้ง Three-factor model จากความไม่แน่นอนของค่า Risk Premiums ที่ขึ้นกับตลาดในแต่ละปีและปัจจัยความเสี่ยงต่างๆ ที่ไม่นำมาคิดด้วย จากข้อจำกัดที่กล่าวมา จึงมีการศึกษาแนวคิดเกี่ยวกับต้นทุนโดยนัย (Implied cost of capital : ICC) เพื่อใช้คำนวณหาต้นทุนทางการเงินที่เหมาะสมและถูกต้องแม่นยำมากขึ้น และสามารถคาดการณ์ค่าเฉลี่ยของผลตอบแทนในอนาคตได้ใกล้เคียงค่าที่เกิดขึ้นจริงมากขึ้น เพื่อเป็นทางเลือกให้กับนักลงทุนในการคาดการณ์ผลตอบแทนในอนาคต

2.1.2 การหา Implied cost of capital (ICC)

การคำนวณหาค่า ICC สามารถทำได้หลายวิธีแต่ทุกๆ วิธีมีความคล้ายคลึงกัน คือ ใช้ Equity Valuation Model เป็นพื้นฐานและกำหนดให้ค่า r ซึ่งเป็นตัวคิดลด (discount factor) คงที่ตลอด

ช่วงเวลา โดยเหตุผลที่ใช้ Equity Valuation Model เพราะสามารถหาข้อมูลได้ง่ายและการหา ICC สามารถทำได้โดยตรงไปตรงมา ทั้งนี้แบบจำลองหลัก ประกอบด้วย

2.1.2.1 The Dividend Discount Model (DDM)

$$P_0=V_0 = \sum_{t=1}^T \frac{D_t}{(1+r)^t} + \frac{D_{t+1}}{(1+r)^t(r-G_D)}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

P_0 คือ มูลค่าหุ้นปัจจุบันของหลักทรัพย์

V_0 คือ มูลค่าปัจจุบันของบริษัท

D_t คือ เงินปันผลในระยะเวลาที่ t

r คือ Cost of equity capital

G_D คือ อัตราการเติบโตของเงินปันผลคงที่ในระยะยาว

2.1.2.2 Residual Income Valuation Model (RIM)

$$P_0=V_0 = CSE_0 + \sum_{t=1}^T \frac{RI_t}{(1+r)^t} + \frac{RI_{t+1}}{(1+r)^t(r-G_{RI})}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

P_0 คือ มูลค่าหุ้นปัจจุบันของหลักทรัพย์

V_0 คือ มูลค่าปัจจุบันของบริษัท

RI_t คือ กำไรส่วนเกิน Residual Income ในระยะเวลาที่ t คำนวณโดย นำ earning per share ลบ cost of equity คูณด้วยส่วนของผู้ถือหุ้น หรือ Book Value (BV) เขียนเป็นสมการได้ ดังนี้

$$RI_t = EPS_t - rBV_{t-1}$$

r คือ Cost of equity capital

G_{RI} คือ อัตราการเติบโตของ residual income คงที่ในระยะยาว

CSE_0 คือ Common Stock Equity หรือส่วนของผู้ถือหุ้น หรือ Book Value (BV) ในระยะเวลาปัจจุบันที่ $t = 0$

2.1.2.3 Abnormal Earnings Growth Model (AEGM)

$$P_0 = V_0 = \frac{E_1}{r} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{agr_{t+1}}{r(1+r)^t} + \frac{agr_{t+2}}{r(1+r)^t(r-G_{agr})}$$

โดยที่ $agr_t = (EPS_{t+1} + rDPS_t) - (1+r)EPS_t$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

P_0 คือ มูลค่าหุ้นปัจจุบันของหลักทรัพย์

V_0 คือ มูลค่าปัจจุบันของบริษัท

E_1 คือ กำไรต่อหุ้นในระยะเวลาที่ $t = 1$

r คือ Cost of equity capital

G_{agr} คือ อัตราการเติบโตของกำไรเกินปกติคงที่ในระยะยาว

agr_{t+1} คือ กำไรเกินปกติ (abnormal earnings growth) ในระยะเวลาที่ $t+1$

agr_{t+2} คือ กำไรเกินปกติ (abnormal earnings growth) ในระยะเวลาที่ $t+2$

2.1.3 แนวคิดและที่มาของ agr (Abnormal Growth Rate)

องค์ประกอบสำคัญ ประกอบด้วย

- การคาดการณ์กำไรที่เกิดขึ้นจริงของงวดถัดไป
- การคาดการณ์การเติบโตระยะสั้นของกำไรที่เกิดขึ้นจริง
- การคาดการณ์การเติบโตของกำไรที่เกิดขึ้นจริงที่มากไปกว่ากำไรที่

คาดการณ์ระยะสั้น

- ความแตกต่างระหว่างกำไรที่เกิดขึ้นจริงกับกำไรที่คาดการณ์ เป็นตัวแปร

สำคัญที่ใช้ในการประเมินมูลค่าหุ้น

agr_1 คือ การคาดการณ์การเติบโตที่เกินปกติของกำไร (expected abnormal growth in accounting earnings) ได้มาจากการคาดการณ์กำไรและเงินปันผลสะสม ซึ่งก็คือ

$cEPS_2 = EPS_2 + rDPS_1$ (ซึ่งเป็นตัวแปรที่ใช้ในการประมาณการหาค่า r) ลบด้วยกำไรปกติ ซึ่งก็คือ $(1+r)EPS_1$ หรือ agr_1 ก็คือ การคาดการณ์การเติบโตที่เกินปกติของกำไรและเงินปันผลสะสม ในปีที่ 1 โดยได้มาจากการคาดการณ์กำไรและเงินปันผลสะสมในปีที่ 2 ลบด้วยกำไรปกติในปีที่ 2 เขียนในรูปสมการได้ดังนี้

$$agr_t = (EPS_{t+1} + rDPS_t) - (1 + r) EPS_t$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$cEPS_2$ คือ ค่าสะสมของกำไรต่อหุ้นปีที่ 2

EPS_1 คือ ค่ากำไรต่อหุ้นปีที่ 1

DPS_1 คือ ค่าเงินปันผลต่อหุ้นปีที่ 1

r คือ ค่าคาดหวังผลตอบแทนต่อปี

ตัวอย่าง วิธีคำนวณ agr_t

กรณีที่ 1 ถ้า EPS_2 เติบโตเท่ากับการเติบโตของ EPS_1

กำหนดให้ หุ้นราคา 75 บาท ราคา ณ 30 มิ.ย. 2001 ไม่จ่ายปันผล

expected rate of return = 10% ต่อปี

expected EPS ปี 2002 = 7.5 บาท และ expected EPS ปี 2003 = 8.25 บาท

(คำนวณมาจาก $7.5(1+10\%)$)

วิธีทำ

$$EPS_{2003} = 8.25, \quad EPS_{2002} = 7.5, \quad DPS = 0, \quad r = 0.1$$

$$agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1 + r) EPS_1$$

$$\text{จะได้ } agr_{2002} = EPS_{2003} + rDPS_{2002} - (1+r)EPS_{2002}$$

$$agr_{2002} = 8.25 + (0.1)*0 - (1 + 0.1) 7.5$$

$$\therefore agr_{2002} = 0$$

กรณีที่ 2 ถ้า EPS_2 เติบโตมากกว่าการเติบโตของ EPS_1

กำหนดให้ หุ้นราคา 75 บาท ราคา ณ 30 มิ.ย. 2001 ไม่จ่ายปันผล

expected rate of return = 10% ต่อปี

expected EPS ปี 2002 = 1.9 บาท และ expected EPS ปี 2003 = 2.15 บาท

(คำนวณมาจาก $1.9(1 + 10\%) + 0.06$)

วิธีทำ

$$EPS_{2003} = 2.15, \quad EPS_{2002} = 1.9 \text{ บาท}, \quad DPS = 0 \text{ บาท}, \quad r = 0.1$$

$$agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$$

$$\text{จะได้ } agr_{2002} = EPS_{2003} + rDPS_{2002} - (1+r)EPS_{2002}$$

$$agr_{2002} = 2.15 + (0.1) * 0 - (1 + 0.1) 1.9$$

$$\therefore agr_{2002} = 0.06$$

คณะผู้วิจัยสนใจและเลือกศึกษาการหาค่า Implied cost of capital (ICC) ด้วยวิธี Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) ตามงานวิจัยของ Easton (2004) เพื่อการประมาณการหา ICC เนื่องจากสมการใช้เพียงตัวแปรของกำไรต่อหุ้นในอนาคตและเงินปันผลต่อหุ้นในอนาคตในปีที่หนึ่งและปีที่สอง มาคำนวณซึ่งง่ายต่อการใช้คำนวณ เพื่อประเมินค่า ICC กับทุกบริษัทในตลาดหลักทรัพย์ฯ การหา ICC ด้วย AEGM ประกอบด้วยการคำนวณแบบวิธี PE ratio, PEG ratio และ MPEG ratio

2.1.4 แบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM)

2.1.4.1 สมมติฐานตั้งต้นจาก Dividend Discount Model (DDM) หรือ Gordon Growth Model ในช่วงเติบโตคงที่ Constant Growth Dividend Discount Model

$$V_0 = \frac{DPS_1}{r-G}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้องประกอบด้วย

r คือ ค่าคาดหวังผลตอบแทนของนักลงทุน cost of capital equity

(Required rate of return for equity investor หรือบาง

หนังสือใช้สัญลักษณ์แทนด้วย K_e)

G คือ อัตราเติบโตของเงินปันผลตลอดกาล (The constant growth rate for dividends in perpetuity)

DPS_1 คือ ค่าคาดการณ์เงินปันผลต่อหุ้นใน 1 ปีข้างหน้า

จากสมมติฐานประสิทธิภาพของตลาด (Efficient market hypothesis) หมายความว่า ราคาหลักทรัพย์ที่ขายในตลาดนั้นได้สะท้อนถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องทั้งหมดแล้วนอกจากนี้

ยังอาจกล่าวได้ว่า ราคาของสินทรัพย์นั้นๆ ได้สะท้อนถึงความเชื่อของนักลงทุนเกี่ยวกับความคาดหวังในอนาคตด้วยจึงสามารถแทนมูลค่าของบริษัทให้เท่ากับราคาหุ้นในตลาด

$$V_0 = P_0$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

V_0 คือ มูลค่าของบริษัท ณ ปัจจุบัน

P_0 คือ ราคาต่อหุ้นของบริษัท ณ ปัจจุบัน

ประเมินมูลค่าบริษัท โดยใช้กระแสเงินสดเข้าบริษัท (Cash Inflow) จากกำไรต่อหุ้นของบริษัท (Earning per share) ในอีก 1 ปีข้างหน้า โดยให้ EPS_1 แทนที่ DPS_1 เนื่องจากเปรียบเหมือนกับกระแสเงินสด หรือผลตอบแทนที่ได้รับจากการดำเนินงานแต่ละปี หากบริษัทมี payout ratio 100% จะทำให้อัตราเติบโตของกำไรต่อหุ้นตลอดกาลคงที่ $G = 0$ (หาค่า G ได้จาก $G = ROE \times (1 - \text{Payout})$) สามารถเขียนสมการแทนได้ ดังนี้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

r คือ ค่าคาดหวังผลตอบแทนของนักลงทุน (Required rate of return for equity investor หรือใช้สัญลักษณ์แทนด้วย K_e)

EPS_1 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นใน 1 ปีข้างหน้า

2.1.4.2 ข้อมูลที่ต้องใช้ (องค์ประกอบสำคัญ) ตามแบบจำลองของ Easton (2004) มีดังนี้

- ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นในอนาคต (EPS_1 และ EPS_2)
- ค่าคาดการณ์เงินปันผลต่อหุ้นในอนาคต (DPS_1)
- ราคาปิด ณ วันที่ล่าสุด หรือวันที่สนใจ (P_0)

2.1.4.3 ที่มาของสมการของแบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM)

ขั้นตอนที่ 1 ประเมินมูลค่าหุ้นปัจจุบันจาก 2 ปัจจัย คือ เงินปันผลระยะสั้น
ในอนาคตและมูลค่าหุ้นที่เพิ่มขึ้นในอนาคต

$$P_0 = \frac{DPS_1}{(1+r)} + \frac{P_1}{(1+r)} \quad (1)$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

P_0 คือ ราคาหุ้นในปีปัจจุบัน $t=0$ (บาทต่อหุ้น)

P_1 คือ ราคาหุ้นในระยะเวลาที่ $t=1$ (บาทต่อหุ้น)

DPS_1 คือ ค่าคาดการณ์เงินปันผลต่อหุ้นในปี 1

r คือ ค่าคาดหวังผลตอบแทนของนักลงทุน (Required rate of return for equity investor = K_e) หรือเรียกว่า Implied cost of capital (ICC) ซึ่งค่า r เป็นเหมือนค่า discount factor ที่ทำให้สมการเป็น 0 หรือเรียกว่าค่า Internal Rate Return (IRR)

ขั้นตอนที่ 2 นำค่า $\frac{EPS_1}{r}$ ซึ่งเป็นค่าคาดการณ์รายรับทางบัญชีใน 1 ปี
ข้างหน้าไป ± ในสมการ(1)

$$P_0 = \frac{EPS_1}{(1+r)} - \left(\frac{EPS_1}{(1+r)} - \frac{(DPS_1 + P_1)}{(1+r)} \right) \quad (2)$$

หาเทอมถัดไปของ P_1 โดยนำ EPS_2 และ DPS_2 เข้ามาในสมการ
ดังนั้น สมการ P_1 จะเท่ากับ

$$P_1 = \frac{EPS_2}{(1+r)} - \left(\frac{EPS_2}{(1+r)} - \frac{(DPS_2 + P_2)}{(1+r)} \right) \quad (2)$$

ขั้นตอนที่ 3 นำสมการ (3) แทนค่าในสมการ (2) จะได้

$$P_0 = \frac{P_2}{(1+r)^2} + \frac{DPS_2}{(1+r)^2} + \frac{EPS_2}{r(1+r)} - \frac{EPS_2}{r(1+r)} + \frac{DPS_1}{(1+r)} + \frac{EPS_1}{r} - \frac{EPS_1}{r}$$

$$P_0 = \frac{P_2}{(1+r)^2} + \frac{DPS_2}{(1+r)^2} + \frac{1}{r(1+r)} [EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1(1+r)] - \frac{EPS_2}{r(1+r)} + \frac{EPS_1}{r} \quad (4)$$

ขั้นตอนที่ 4 ให้ $agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$ แทนค่า agr_1 ในสมการ (4) จะได้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{1}{r(1+r)} agr_1 + \frac{1}{r(1+r)^2} [rDPS_2 - (1+r)EPS_2] + \frac{P_2}{(1+r)^2} \quad (4.1)$$

จากนั้น หาเทอมถัดไปของสมการ (4.1) โดยให้

$$P_2 = \frac{EPS_3}{r} - \left(\frac{EPS_3}{r} - \frac{(DPS_3 + P_3)}{(1+r)} \right)$$

ขั้นตอนที่ 5 นำ P_2 ไปแทนค่าในสมการ (4.1) จะได้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{1}{r(1+r)} agr_1 + \frac{1}{r(1+r)^2} [rDPS_2 - (1+r)EPS_2] + \frac{P_3}{(1+r)^3} + \frac{DPS_3}{(1+r)^3} + \frac{EPS_3}{r(1+r)^2} - \frac{EPS_3}{r(1+r)^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{1}{r(1+r)} agr_1 + \frac{1}{r(1+r)^2} [EPS_3 + rDPS_2 - (1+r)EPS_2] + \frac{P_3}{(1+r)^3} + \frac{1}{r(1+r)^3} [rDPS_3 - (1+r)EPS_3]$$

กำหนดให้ $agr_2 = EPS_3 + rDPS_2 - (1+r)EPS_2$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{1}{r(1+r)} agr_1 + \frac{1}{r(1+r)^2} agr_2 + \frac{1}{r(1+r)^3} [rDPS_3 - (1+r)EPS_3] + \frac{P_3}{(1+r)^3}$$

ดังนั้น สามารถเขียนสมการ

$$agr_t = EPS_{t+1} + rDPS_t - (1+r)EPS_t$$

$$P_t = \frac{EPS_1}{r} + \frac{1}{r} \sum_{t=1}^{\infty} \left(\frac{agr_t}{(1+r)^t} \right) \quad (4.2)$$

โดยที่ $\frac{agr_t}{(1+r)^t}$ มีการเติบโตคงที่ตลอดกาล (Perpetuity)

ดังนั้น

$$G_{agr} = \% \Delta agr = \frac{agr_{t+1}}{agr_t} \quad (4.3)$$

เขียนสมการ (4.2) ได้เป็น

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r(r-G_{agr})} \quad (5)$$

ขั้นตอนที่ 6 ถ้าให้การเติบโตตลอดการคงที่แบบไม่สิ้นสุดมีค่าเท่ากับศูนย์ หรือ $G_{agr} = 0$ แล้ว แทนค่าในสมการ (5) จะได้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r^2} \quad (6)$$

โดยแทนค่า $agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$ ลงในสมการที่ (6) จะได้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{(1+r)EPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{EPS_1}{r^2} - \frac{rEPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{r^2}$$

$$r^2 = \frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{P_0}$$

$$r = \sqrt{\frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{P_0}} \quad (7)$$

2.1.5 การพิสูจน์ที่มาของสมการสามารถประมาณการหาค่า Implied cost of capital (ICC) ตาม Easton (2004)

จากการพิสูจน์ที่มาของสมการสามารถประมาณการหาค่า Implied cost of capital (ICC) ตาม Easton (2004) แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

2.1.5.1 วิธี MPEG ratio (Modified Price-Earnings Growth)

$$\text{จากสมการ (5) } P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r(r-G_{agr})}$$

$$\text{โดย } agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$$

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr} = 0$ หมายความว่า $agr_1 = agr_2 = agr_3 = \dots$ ไปเรื่อยๆ และให้ $agr_1 \neq 0, DPS_1 > 0$

โดยที่ $EPS_2 \geq EPS_1$ และ $EPS_2, EPS_1 > 0$ แทนค่าในสมการ (5) จะได้

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{(1+r)EPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{EPS_1}{r^2} - \frac{rEPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{r^2}$$

ย้าย P_0 ลงมา จะได้ r^{MPEG}

$$r = \sqrt{\frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{P_0}} \quad (7)$$

ดังนั้น r^{MPEG} (Modified Price Earning Growth) เป็นวิธีปรับการเติบโตของกำไรจากเงินปันผลในระยะสั้น (The Short-term dividend adjust growth in earning)

จัดสมการ (7) ให้อยู่ในรูปของสมการกำลังสอง (Quadratic equation) โดยมีเงื่อนไขว่า $EPS_2 > EPS_1$ โดยที่ EPS_1 และ $EPS_2 > 0$ จะได้

$$r^2 = \frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{P_0}$$

$$r^2 = \frac{EPS_2}{P_0} + \frac{rDPS_1}{P_0} - \frac{EPS_1}{P_0}$$

ย้ายข้างสมการให้อีกฝั่งเท่ากับ 0

$$r^2 - r \left(\frac{DPS_1}{P_0} \right) - \frac{(EPS_2 - EPS_1)}{P_0} = 0 \quad (8)$$

แก้สมการ Quadratic equation $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ เพื่อหาค่า r จะได้ 2 ค่า $+r, -r$ เลือกใช้ r ค่าบวก เนื่องจากค่า r ลบไม่มีความหมาย โดยที่ $ar^2 + br + c = 0$ และ a, b, c คือ ค่าสัมประสิทธิ์ จะได้ค่า

$$a=1, \quad b = - \left(\frac{DPS_1}{P_0} \right), \quad c = - \frac{(EPS_2 - EPS_1)}{P_0}$$

นำค่า a, b, c มาแทนค่าในสมการ Quadratic equation จะได้

$$r^{MPEG} = \frac{-b + \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$$

$$r^{MPEG} = \frac{\left(\frac{DPS_1}{P_0} \right) + \sqrt{\left(\frac{DPS_1}{P_0} \right)^2 - 4(1) \cdot \left[- \frac{(EPS_2 - EPS_1)}{P_0} \right]}}{2(1)}$$

ตัวอย่าง วิธีการคำนวณ r^{MPEG}

กำหนดให้ หุ้นราคา 80 บาท ราคา ณ 30 มิ.ย.2007 ประกาศจ่ายปันผลวันที่ 30 ม.ค 2008 เท่ากับ 0.50 บาท expected EPS ปี 2008 = 5.50 บาท และ expected EPS ปี 2009 = 6.25 บาท
ตีความจากโจทย์

$P_0 = 80$ บาท, ปี 2008 $EPS_1 = 5.50$ บาท, ปี 2008 $DPS_1 = 0.50$ บาท, ปี 2009 $EPS_2 = 6.25$ บาท

แก้สมการ Quadratic equation $x = \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a}$ โดยหาค่าสัมประสิทธิ์

a, b, c จาก

$$a=1, \quad b = -\left(\frac{DPS_{2008}}{P_{2007}}\right), \quad c = -\frac{(EPS_{2009} - EPS_{2008})}{P_{2007}}$$

$$a=1, \quad b = -\left(\frac{0.50}{80}\right) = -0.00625, \quad c = -\frac{(6.25 - 5.50)}{80} = -0.009375$$

นำค่า a, b, c มาแทนค่าในสมการ Quadratic equation

$$\begin{aligned} \therefore r^{MPEG} &= \frac{-b \pm \sqrt{b^2 - 4ac}}{2a} \\ &= \frac{-(-0.00625) + \sqrt{(-0.00625)^2 - 4(1)(-0.009375)}}{2(1)} \\ &= 0.10 \end{aligned}$$

โดย r^{MPEG} เหมาะใช้กับบริษัท หรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตปกติของกำไรเกิดขึ้นอีกและมีการจ่ายเงินปันผล เพราะจากเงื่อนไขของสมการที่กำหนดให้ $G_{agr} = 0$, $agr_1 \neq 0$ และ $DPS_1 > 0$

2.1.5.2 วิธี PEG ratio

$$\text{จากสมการ(5)} \quad P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r(r - G_{agr})}$$

$$\text{โดย} \quad agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$$

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr} = 0$ หมายความว่า $agr_1 = agr_2 = agr_3 = \dots$ ไปเรื่อยๆ และให้ $agr_1 \neq 0$, $DPS_1 = 0$

สำหรับสมมติฐานของ PEG กับ MPEG มีความแตกต่างกันตรงที่ DPS_1 ของแต่ละวิธีมีค่าเท่ากับและไม่เท่ากับศูนย์ ตามลำดับ

โดยที่ $EPS_2 \geq EPS_1$ และ $EPS_2, EPS_1 > 0$ แทนค่าในสมการ (5)

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{(1+r)EPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{EPS_2}{r^2} + \frac{rDPS_1}{r^2} - \frac{EPS_1}{r^2} - \frac{rEPS_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{r^2}$$

$$r = \sqrt{\frac{EPS_2 + rDPS_1 - EPS_1}{P_0}}$$

เมื่อให้ $DPS_1 = 0$

$$\text{จะได้ } r = \sqrt{\frac{EPS_2 - EPS_1}{P_0}} \quad (9)$$

โดยนิยาม r^{PEG} มาจากการเติบโตของกำไรในปีที่ 2 โดยใช้กำไรปีที่ 1 เป็นฐาน โดยนำ EPS_1

หารทั้งเศษและส่วนในสมการ (9) ได้ ดังนี้

$$r = \sqrt{\frac{\frac{EPS_2 - EPS_1}{EPS_1}}{\frac{P_0}{EPS_1}}} = \left[\frac{G}{PE} \right]^{1/2}$$

$$= \left(\frac{100xG}{100xPE} \right)^{1/2}$$

$$= \left(\frac{1}{100 \left(\frac{PE}{100xG} \right)} \right)^{1/2}$$

$$= \left(\frac{1}{100 \cdot PEG} \right)^{1/2}$$

$$r = 0.1 (PEG)^{-1/2} \quad (9.1)$$

ตัวอย่าง วิธีคำนวณ r^{PEF}

กำหนดให้ หุ้นราคา 75 บาท ราคา ณ 30 มิ.ย.2001 ไม่จ่ายปันผล expected rate of return = 10% expected EPS ปี 2002 = 7.5 บาท และ expected EPS ปี 2003 = 8.25 บาท

จากสมการ (9)

$$r = \sqrt{\frac{EPS_2 - EPS_1}{P_0}}$$

$$r = \sqrt{\frac{EPS_{2003} - EPS_{2002}}{P_0}}$$

$$r = \sqrt{\frac{8.25 - 7.5}{75}}$$

$$= 0.1$$

จากสมการ (9.1) $r = 0.1(PEG)^{-1/2}$

$$r = 0.1 \left(\frac{75}{7.5 \times 10} \right)^{-1/2}$$

$$r = 0.1$$

โดย r^{PEG} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตปกติของกำไรเกิดขึ้นอีกและไม่มีการจ่ายเงินปันผลเพราะจากเงื่อนไขของสมการที่กำหนดให้ $G_{agr} = 0$, $agr_1 \neq 0$ และ $DPS_1 = 0$

2.1.5.1 วิธี PE ratio หรือ Price per Earning ratio

$$\text{จากสมการ (5)} P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r(r - G_{agr})}$$

$$\text{โดย } agr_1 = EPS_2 + rDPS_1 - (1+r)EPS_1$$

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr} = 0$, $agr_1 = 0$ และ $DPS_1 = 0$

โดยที่ $EPS_2 \geq rEPS_1$ และ $EPS_2, EPS_1 > 0$ แทนค่าในสมการ (5)

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r^2}$$

$$P_0 = \frac{EPS_1}{r}$$

$$r = \frac{EPS_1}{P_0} \quad (10)$$

$$r^{PE} = \frac{EPS_1}{P_0} = \left(\frac{P_0}{EPS_1} \right)^{-1} = PE^{-1}$$

ตัวอย่าง วิธีคำนวณ r^{PE}

กำหนดให้ หุ้นราคา 75 บาท ราคา ณ 30 มิ.ย.2001 ไม่จ่ายปันผล

expected rate of return = 10% EPS ปี 2002 = 7.5 บาท EPS ปี 2003 = 8.25 บาท

สามารถคำนวณ

$$\begin{aligned} agr_{2002} &= EPS_{2003} + rDPS_{2002} - (1+r)EPS_{2002} \\ &= 8.25 + (0.1 * 0) - (1 + 0.1) * 7.5 \end{aligned}$$

$$\therefore agr_{2002} = 0$$

$$\text{จากสมการ (6) } P_0 = \frac{EPS_1}{r} + \frac{agr_1}{r^2}$$

เมื่อ $agr_{2002} = 0$ จะเห็นได้ว่าใช้เพียง EPS_1 และ P_0 ก็เพียงพอที่จะใช้ประเมินมูลค่าเพื่อหาค่า r ได้แสดงตัวอย่างการคำนวณ ดังนี้

$$P_0 = \frac{EPS_{2002}}{r}$$

$$75 = \frac{7.5}{r}$$

$$r = \frac{7.5}{75} = 0.1$$

โดย r^{PE} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่เติบโตคงที่และไม่มี
การจ่ายเงินปันผล เพราะจากเงื่อนไขของสมการที่กำหนดให้ $G_{agr} = 0$, $agr_1 = 0$ และ $DPS_1 = 0$

2.2 ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz

เป็นแนวคิดพื้นฐานของทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ที่ถูกพัฒนาขึ้น โดย Markowitz (1952) ซึ่งเป็นแนวคิดที่ได้รับการยอมรับว่าเป็นพื้นฐานในการจัดสรรเงินลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมในการลงทุนในหลักทรัพย์ ผู้ลงทุนสามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังไว้

และค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานในระดับต่างๆ ได้ซึ่งผู้ลงทุนจะเลือกพิจารณาอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยง โดยลงทุนในกลุ่มสินทรัพย์เพื่อการกระจายความเสี่ยงตามแนวคิดทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ เน้นที่การควบคุมความเสี่ยงไว้ที่ระดับหนึ่ง เพื่อให้ได้ผลตอบแทนสูงสุดและการกระจายการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ช่วยลดความเสี่ยงที่ไม่เป็นระบบ (Unsystematic Risk) แม้ว่าจะไม่สามารถกำจัดความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) ออกไปได้ แต่ก็ทำให้ความเสี่ยงโดยรวมของกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio) ลดลง

การที่ผู้ลงทุนตัดสินใจลงทุนย่อมต้องการได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนในหลักทรัพย์นั้น แต่ผู้ลงทุนย่อมไม่สามารถทราบอัตราผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตและผลตอบแทนอาจมีความแตกต่างไปจากผลตอบแทนที่คาดหวัง จึงต้องพิจารณาถึงความเป็นไปได้ที่ผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจะแตกต่างจากอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง Markowitz (1952) จึงได้ระบุมাত্রวัดความคลาดเคลื่อนโดยใช้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนในการวัดความเสี่ยง

2.2.1 เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)

จากทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz (1952) แสดงให้เห็นว่า หากผู้ลงทุนต้องเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ควรเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่ให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงที่สุด ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง หรือเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำที่สุด ณ ระดับอัตราคาดหวังผลตอบแทนหนึ่ง โดยกลุ่มหลักทรัพย์เหล่านี้จะเรียงตัวกันอยู่บนเส้นที่ชื่อว่า “เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ” (Efficient Frontier)



ภาพที่ 2.1 แสดงการเลือกลงทุนบนเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)

ที่มา: Reilly & Brown (2011)

จากภาพที่ 2.1 เส้น โคง AB แสดงถึงเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ อันหมายถึง กลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงต่ำสุด ณ ระดับอัตราผลตอบแทนหนึ่ง เช่น กลุ่มหลักทรัพย์ A มีความเสี่ยงต่ำกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ C โดยทั้งสองกลุ่มหลักทรัพย์ให้อัตราผลตอบแทนที่เท่ากัน หรือกลุ่มหลักทรัพย์ ที่ให้อัตราผลตอบแทนสูงสุด ณ ระดับความเสี่ยงเท่ากัน เช่น กลุ่มหลักทรัพย์ B ให้อัตราผลตอบแทน สูงกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ C ณ ระดับความเสี่ยงหนึ่ง

2.2.2 ทฤษฎีตลาดทุน (Capital Market Theory)

ทฤษฎีตลาดทุนเป็นทฤษฎีที่ขยายมาจากทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz ที่ผู้ลงทุน ตัดสินใจเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่อยู่บนเส้น โคงกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) โดยทฤษฎีตลาดทุนนำไปสู่แบบจำลองที่ใช้ประเมินราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model: CAPM) ให้สอดคล้องกับสภาพความเสี่ยงของหลักทรัพย์นั้น รวมถึงการนำหลักทรัพย์ที่ปราศจาก ความเสี่ยง (risk free asset) เข้ามาพิจารณาลงทุนด้วยพร้อมทั้งสมมติว่า ผู้ลงทุนสามารถกู้ยืมเงินมาลงทุน ได้ที่อัตราดอกเบี้ยที่ปราศจากความเสี่ยง (R_f) ส่งผลให้รูปแบบของเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่าง อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์เป็นเส้นตรงที่ยาวขึ้นเส้นตรงนี้เรียกว่า Capital Market Line หรือเส้น CML (เกียรติศักดิ์ ฝิวขาว และคณะ, 2561, น. 7)

$$E(r_c) = yE(r_p) + (1-y)R_f$$

จัดรูปสมการ

$$E(r_c) = R_f + y[E(r_p) - R_f]$$

สมการ Utility Function

$$U = E(r_c) - \frac{1}{2} \delta \sigma_p^2$$

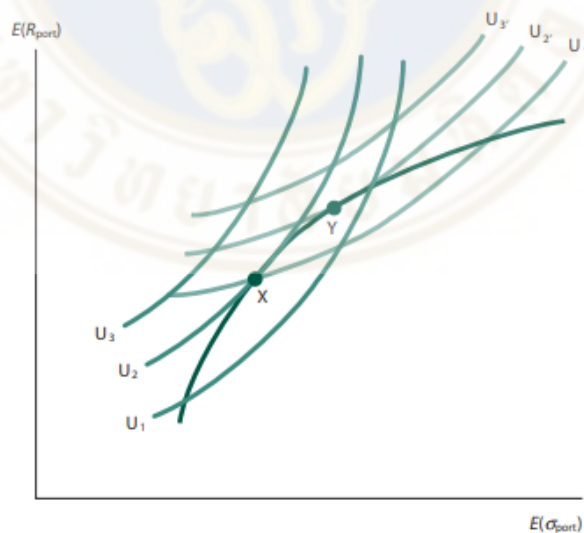
$$\text{Max Utility} = R_f + y[E(r_p) - R_f] - \frac{1}{2} \delta y^2 \sigma_p^2$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$E(r_c)$	คือ	อัตราผลตอบแทนของการลงทุนในหลักทรัพย์เสี่ยงและหลักทรัพย์ปราศจากความเสี่ยง
y	คือ	น้ำหนักการลงทุนในหลักทรัพย์ใน optimal portfolio
$E(r_p) - R_f$	คือ	อัตราผลตอบแทนที่ส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์ (Optimal Portfolio)
U	คือ	อรรถประโยชน์ (Utility)
δ	คือ	ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรากหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Coefficient of absolute risk aversion)
σ_p^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์
$\frac{1}{2}$	คือ	ปริมาณสเกลาร์

ณ จุด optimal portfolio เป็นจุดที่มีอัตราผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงสูงสุด

สามารถเขียนสมการได้ดังนี้ $\text{Sharpe ratio} = \frac{E(r_p) - R_f}{\sigma_p}$



ภาพที่ 2.2 แสดงการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมที่สุด
ที่มา: Reilly & Brown (2011)

จากภาพ 2.3 เส้น U_1 , U_2 และ U_3 แสดงอรรถประโยชน์ของผู้ลงทุนหนึ่งทุกๆ จุดบนเส้น U_1 , U_2 และ U_3 เดียวกัน แสดงถึงความพึงพอใจในอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงที่เท่ากัน โดยเส้น U_3 มีระดับความพอใจมากกว่าเส้น U_2 และ U_1 ซึ่งจากภาพผู้ลงทุนเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ X

เมื่อเปรียบเทียบเส้นอรรถประโยชน์ของผู้ลงทุนอีกคนหนึ่งซึ่งแสดงโดยเส้น U_1 , U_2 และ U_3 ซึ่งจากภาพผู้ลงทุนเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ Y จะเห็นว่าผู้ลงทุนในหลักทรัพย์ X กลัวความเสี่ยงมากกว่า โดยมีเส้นอรรถประโยชน์ที่ชันกว่าผู้ลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ Y

ดังนั้น ผู้ลงทุนแต่ละคนจะมีเส้นอรรถประโยชน์ต่างกันตามความเสี่ยงที่รับได้ การเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ใดบนเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพจะขึ้นอยู่กับเส้นอรรถประโยชน์ของผู้ลงทุนแต่ละคน ผู้ลงทุนจะเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เส้นอรรถประโยชน์สัมผัสกับเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ

2.3 แบบจำลองประเมินราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model: CAPM)

แบบจำลองถูกพัฒนาขึ้น โดย Sharpe (1964), Lintner (1965), Mossin (1966) และ Treynor (1965) สร้างขึ้นจากแนวคิด mean-variance ของ Markowitz (1952) ซึ่งสามารถคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ได้ถ้ามีจุดดุลยภาพในตลาด

ข้อสมมติฐานของ CAPM มีดังนี้ (โกศัย ไพทักษ์ศรี, 2555)

- ไม่มีต้นทุนในการทำธุรกรรม (no transaction cost) ในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์
- นักลงทุนสามารถกระจายความเสี่ยงไปยังหลักทรัพย์ต่างๆ ได้อย่างอิสระ โดยไม่มีข้อจำกัดในเรื่องขนาดของความมั่งคั่งหรือจำนวนเงินทุนเพื่อการกระจายความเสี่ยง
- ไม่มีการเก็บภาษีผลตอบแทนจากการลงทุนทั้งจากเงินปันผล (dividend) และกำไรส่วนต่างราคาหุ้น (capital gain)
- นักลงทุนแต่ละรายเป็นเพียงแค่ 1 ในผู้ลงทุนจำนวนมากซึ่งการซื้อหรือขายหลักทรัพย์จะไม่มีผลกระทบต่อเปลี่ยนแปลงของราคาหลักทรัพย์อย่างมีนัยสำคัญ
- นักลงทุนจะตัดสินใจลงทุนโดยพิจารณาจากมูลค่าที่คาดหวัง (Expected Values) และส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ของนักลงทุน
- นักลงทุนสามารถขาย short หลักทรัพย์ได้โดยไม่มีข้อจำกัด
- นักลงทุนสามารถกู้ยืมหรือให้กู้ยืมได้ ณ อัตราผลตอบแทนที่ไม่มีความเสี่ยง

- นักลงทุนทุกคนจะอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน
- นักลงทุนทั้งหมดจะมีการคาดการณ์ที่เหมือนกันเกี่ยวกับการเลือกหลักทรัพย์เพื่อสร้างเป็นกลุ่มหลักทรัพย์ (Portfolio) โดยนักลงทุนจะเลือกหลักทรัพย์โดยพิจารณาจาก อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง ความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทน และความสัมพันธ์ระหว่างคู่หลักทรัพย์ (correlation)

- สินทรัพย์ทั้งหมดอยู่ในตลาดสามารถซื้อ ขาย เปลี่ยนมือกันได้ ซึ่งหมายถึงรวมถึงทุนมนุษย์ (Human Capital) ที่ถือว่าเป็นสินทรัพย์หรือ Asset ในตลาด

สมมติฐานดังกล่าวเป็นการสมมติให้ตลาดหลักทรัพย์เป็นตลาดที่สมบูรณ์ (Perfect Market) ไม่มีสิ่งที่เป็นอุปสรรคในการซื้อหรือขายหลักทรัพย์ ไม่ว่าจะเป็นภาษี ค่าใช้จ่ายในการซื้อขายหลักทรัพย์ การแบ่งเงินลงทุนได้ และอัตราดอกเบี้ยที่เท่ากัน ทำให้มุ่งไปสู่การวิเคราะห์การมีคุณภาพในตลาดหลักทรัพย์ได้ง่ายขึ้น โดยมีสมการตามแบบจำลอง ดังนี้

$$E(r_i) = R_f + [E(r_m) - R_f] \beta_i$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$E(r_i)$ คือ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์

R_f คือ อัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง

β_i คือ ค่าสัมประสิทธิ์ของส่วนชดเชยความเสี่ยงตลาด

$E(r_m)$ คือ อัตราผลตอบแทนของตลาด

2.4 แบบจำลอง Black-Litterman

เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณทลี สุยะนันท์ (2561) แบบจำลอง Black-Litterman เป็นการจัดสรรกลุ่มหลักทรัพย์ที่พัฒนาโดย Fischer Black และ Robert Litterman จาก Goldman Sachs ในปี 1991 แบบจำลองนี้เป็นการรวมกันของสองทฤษฎีหลักของทฤษฎีพอร์ตการลงทุนแบบใหม่ Capital Asset Pricing Model (CAPM) และทฤษฎีการเพิ่มประสิทธิภาพการแปรปรวนของ Mean-variance Optimization ของ Harry Markowitz

ลักษณะของแบบจำลองเป็นการนำเสนอแนวคิดการคำนวณหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected return) ภายใต้อสมมติฐานที่ว่าตลาดอยู่ ณ จุดดุลยภาพมารวมกับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน โดยใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบเบย์ (Bayes' Theorem) และ

ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz เพื่อใช้ในการคำนวณหาสัดส่วนการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (Optimal portfolio weight) ภายใต้พารามิเตอร์ที่กำหนด

2.4.1 ข้อดีของแบบจำลอง

2.4.1.1 สามารถแก้ไขปัญหาค่าที่อาจเกิดขึ้นจากการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่เหมาะสมตามแบบจำลองของ Markowitz ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market capitalization weights) และมักให้สัดส่วนการลงทุนที่ติดลบในหลักทรัพย์ที่มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงและการให้สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์หนึ่งมากเกินไป ทำให้ไม่เกิดการกระจายความเสี่ยง

2.4.1.2 ช่วยให้ผู้จัดพอร์ตโฟลิโอสามารถใช้เป็นเครื่องมือในการสร้างชุดผลตอบแทนที่คาดว่าจะได้ภายในกรอบ Mean-variance optimization framework

2.4.1.3 สามารถกำหนดมุมมองการลงทุน (Investor's view) ได้

2.4.1.4 สามารถควบคุมความเชื่อมั่นที่มีต่อมุมมอง (Confidence levels of views)

2.4.2 ข้อเสียของแบบจำลอง

2.4.2.1 แบบจำลอง Black-Litterman อาจไม่ใช่แบบจำลองที่ดีที่สุดสำหรับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ แต่เป็นเพียงกลุ่มหลักทรัพย์ที่ดีที่สุดตามการให้มุมมอง (views)

2.4.2.2 สมมติฐานของแบบจำลองมีความอ่อนไหว เช่น แบบจำลองมีสมมติฐานว่ามุมมอง (views) เป็นอิสระต่อกัน

2.4.3 อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากแบบจำลอง Black-Litterman ตามรูปสมการ ดังนี้

2.4.3.1 สมการ Black-Litterman

$$\mu^* = \left[(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \cdot \left[(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega^{-1} \bar{q} \right]$$

$(nx1)$ (nxn) (nxk) (kxk) (kxn) (nxn) $(nx1)$ (nxk) (kxk) $(kx1)$

ขนาดของเวกเตอร์ (แถว x คอลัมน์)

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

k คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้องตามแบบจำลอง ประกอบด้วย

μ^* คือ เวกเตอร์ค่าประมาณผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกิน (Excess Return)

τ คือ ปริมาณสเกลาร์ของสัดส่วนของจำนวนข้อมูลในอดีตต่อจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองนักลงทุนจากงานวิจัยของ Mankert and Seiler (2011)

$$\tau = \frac{h}{f}$$

f คือ จำนวนข้อมูลในอดีต เช่น อัตราผลตอบแทนย้อนหลัง

h คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองของนักลงทุน สะท้อนให้เห็นถึงความมั่นใจในการใช้ Investor's view เพราะจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองของนักลงทุน มีจำนวนมากเท่าไรค่า h ก็ยิ่งมีค่ามากขึ้น

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\tau = 1$ เนื่องจากมีข้อสมมติฐานว่า จำนวนข้อมูลในการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังมีจำนวน เท่ากับ จำนวนอัตราผลตอบแทนอดีต

Σ คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

P คือ เมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนัก

ลงทุน (Investor's view) กับ หลักทรัพย์ที่อยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์ สามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ

2.4.3.1.1 หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุนโดยตรง (Absolute view) ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ Investor's views 3 มุมมอง ได้แก่

- มุมมองของนักลงทุนวิธี PE ratio (Price per Earnings ratio)
- มุมมองของนักลงทุนวิธี PEG ratio (Price per Earnings Growth ratio)
- มุมมองของนักลงทุนวิธี MPEG ratio (Modified Price-Earnings Growth)

2.4.3.1.2 หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) โดยผ่านหลักทรัพย์อื่นในกลุ่มหลักทรัพย์ (Relative view)

$\bar{\mu}$	คือ	เวกเตอร์ค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน
Ω	คือ	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน
Π	คือ	อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวัง ณ จุดดุลยภาพ
δ	คือ	ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

สำหรับการหาค่า $\bar{\mu}$, Ω , Π และ δ จะอธิบายที่มาอยู่ในขั้นตอนของแบบจำลอง Black-Litterman หน้า 30-35

2.4.3.2 มุมมองนักลงทุน (Investor's View)

หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุนโดยตรง (Absolute view) ในงานวิจัยนี้ใช้อัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied Cost of Capital (ICC) จากแบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) มาใช้เป็นมุมมองนักลงทุน (Investor's View) แบ่งออกเป็น 3 วิธี ดังนี้

2.4.3.2.1 มุมมองของนักลงทุนวิธี PE ratio (Price per Earning ratio)

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr} = 0$, $agr_1 = 0$ และ $DPS_1 = 0$
โดยที่ $EPS_2 = EPS_1$ และ $EPS_2, EPS_1 > 0$

โดย r^{PE} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่เติบโต
 กงที่และไม่มีการจ่ายเงินปันผล

เขียนในรูปสมการ ดังนี้
$$r^{PE} = \frac{EPS_1}{P_0}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

r^{PE} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

EPS_1 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นของปีหน้าของหลักทรัพย์

P_0 คือ ราคาของหลักทรัพย์ ณ ปัจจุบัน

2.4.3.2.2 มุมมองของนักลงทุนวิธี PEG ratio (Price per
 Earning Growth ratio)

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr} = 0$ หมายความว่า $agr_1 = agr_2 = agr_3 = \dots$ ไปเรื่อยๆ

และให้ $agr_1 \neq 0$, $DPS_1 = 0$

โดยที่ $EPS_2 \geq EPS_1$ และ $EPS_2, EPS_1 > 0$

โดย r^{PEG} เหมาะใช้กับบริษัทหรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มี
 การเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเกิดขึ้น
 อีกและไม่มีการจ่ายเงินปันผล

เขียนในรูปสมการ ดังนี้
$$r^{PEG} = \sqrt{\frac{EPS_2 - EPS_1}{P_0}}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

r^{PEG} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

EPS_1 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นใน 1 ปีข้างหน้าของหลักทรัพย์

EPS_2 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นใน 2 ปีข้างหน้าของหลักทรัพย์

P_0 คือ ราคาของหลักทรัพย์ ณ ปัจจุบัน

2.4.3.2.3 มุมมองของนักลงทุนวิธี MPEG ratio (Modified

Price-Earnings Growth)

สมมติฐาน กำหนดให้ $G_{agr}=0$ หมายความว่า $agr_1 = agr_2 = agr_3 = \dots$ ไปเรื่อยๆ

และให้ $agr_1 \neq 0, DPS_1 > 0$

โดยที่ $EPS_2 \geq EPS_1, EPS_2, EPS_1 > 0$ และ $DPS_1 > 0$

โดย r^{MPEG} เหมาะใช้กับบริษัท หรือกลุ่มอุตสาหกรรมที่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเฉพาะปีแรกเท่านั้น หลังจากนั้นไม่มีการเติบโตเกินปกติของกำไรเกิดขึ้นอีก และมีการจ่ายเงินปันผล

$$\text{เขียนในรูปสมการ ดังนี้ } r^{MPEG} = \frac{\left(\frac{DPS_1}{P_0}\right) + \sqrt{\left(\frac{DPS_1}{P_0}\right)^2 - 4(1) \cdot \left[\frac{(EPS_2 - EPS_1)}{P_0}\right]}}{2(1)}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

r^{MPEG} คือ อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์

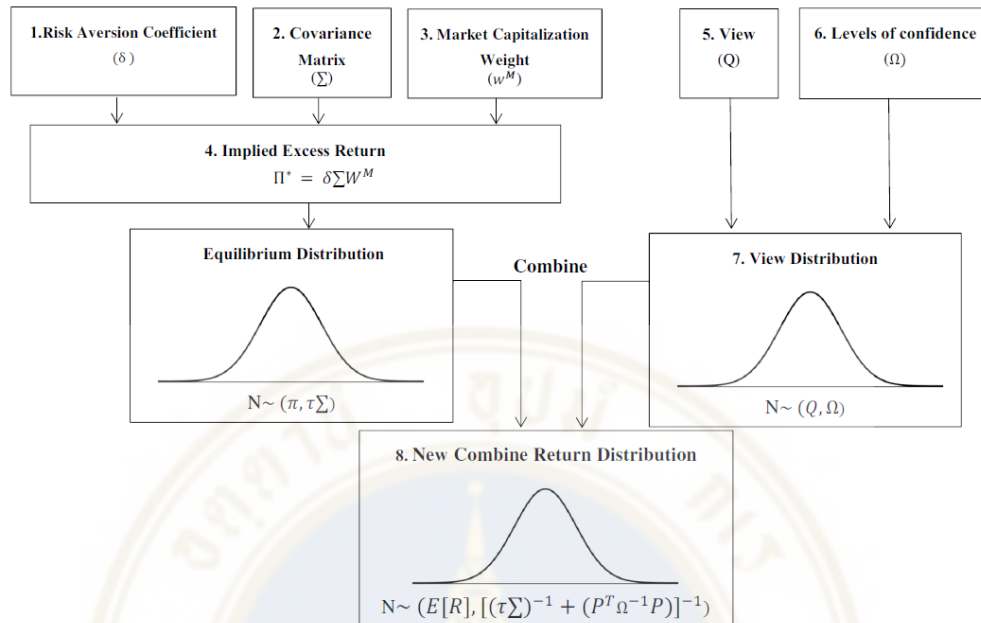
EPS_1 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นใน 1 ปีข้างหน้าของหลักทรัพย์

EPS_2 คือ ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นใน 2 ปีข้างหน้าของหลักทรัพย์

DPS_1 คือ ค่าคาดการณ์เงินปันผลต่อหุ้นใน 1 ปีข้างหน้าของหลักทรัพย์

P_0 คือ ราคาของหลักทรัพย์ ณ ปัจจุบัน

2.4.3.3 ขั้นตอนของแบบจำลอง Black – Litterman



ภาพที่ 2.3 แสดง Black - Litterman Process จากงานวิจัยของ Polovenko (2017)

ที่มา: เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ (2561, น. 16)

เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ (2561, น.17-24) จากงานวิจัยของ Polovenko (2017) สามารถอธิบายแบบจำลอง Black-Litterman ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

2.4.3.3.1 ส่วนที่ 1: การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied Equilibrium Excess Return) ประกอบด้วย

- การคำนวณหาค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (absolute risk aversion Coefficient หรือ δ) ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากงานวิจัยของ Polovenko (2017) สามารถคำนวณค่า δ จากสมการ CAPM ดังนี้

$$E_{(r_i)} = R_f + [E(r_m) - R_f]$$

$$E_{(r_i)} - R_f = [E(r_m) - R_f] \beta_i$$

$$(n \times 1)^\Pi = [E(r_m) - R_f] \beta_i$$

$$\Pi_{n \times 1} = [E(r_m) - R_f] \cdot \frac{\text{cov}(r, r') w_m}{\sigma_m^2}$$

$$\begin{aligned}
 &= \frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2} \cdot \text{cov}(r, r') w_m \\
 \Pi_{n \times 1} &= \delta \Sigma w_m \quad (n \times n)(n \times 1) \\
 \delta &= \frac{w^{-1} \Sigma^{-1} \Pi}{(1 \times n)(n \times n)(n \times 1)} \\
 &= \frac{[E(r_m) - R_f] \cdot \frac{\text{cov}(r, r') w_m}{\sigma_m^2}}{\text{cov}(r, r') w_m} \\
 \text{ดังนั้น} \quad \delta &= \frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2} \quad (11)
 \end{aligned}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (Absolute risk aversion coefficient)

$E(r_m) - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตลาด (SET TRI) ลบด้วยผลอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_m^2 คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนตลาด

- คำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผล

ตอบแทน ส่วนเกินแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ (Covariance Matrix: Σ) แสดงในรูปเมตริกซ์ได้ดังนี้

โดยที่ Cov_{ij} หรือ σ_{ij} สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\Sigma = \sigma_{ij} = \frac{(Z_{ik} - \sum_{k=1}^T \hat{\mu}_j)}{T-1}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i และ j

Z_{ik} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ i

$\hat{\mu}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ i

Z_{jk} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ j

- $\hat{\mu}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ j
 T คือ จำนวนข้อมูลในอดีต
 i คือ หลักทรัพย์ i
 j คือ หลักทรัพย์ j
 k คือ เดือนที่ k ; $k = 1 \dots n$

• คำนวณหาเวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight: W^m) โดยที่ w_i สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$w_i = \frac{\text{Market capitalization}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Market capitalization}_i}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- W_i คือ สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดของหลักทรัพย์ i ในกลุ่มหลักทรัพย์
 n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

• จากข้อ 3 ข้อแรก ข้างต้น จะสามารถคำนวณหา Implied Excess Return: Π อ้างอิงงานวิจัยของ Polovenko (2017) จากแนวคิดการหาผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังแบบย้อนกลับ (Reverse-Optimization) ด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด ณ ขณะนั้นภายใต้ข้อสมมติฐานที่ตลาดทุนอยู่ ณ จุดดุลยภาพนักลงทุนจะลงทุนบนจุดที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดดังนั้นผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจึงถูกสะท้อนอยู่ในสถานะตลาดทุน ณ ขณะนั้น การหา Π เริ่มจากสมการกำลังสองฟังก์ชันยูทิลิตี้ ดังนี้

$$U = w_m^T \Pi - \left(\frac{\delta}{2} \right) w_m^T \Sigma w_m \quad (12)$$

$(1 \times 1) \quad (1 \times n)(n \times 1) \quad (1 \times n)(n \times m)(m \times 1)$

โดยเฮเซียนเมทริกซ์ของฟังก์ชันยูทิลิตี้ (Hessian matrix of U) เป็นลบ ($-\delta \Sigma$) เนื่องจากคุณสมบัติหลักของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมมีค่าเป็นบวก ($\Sigma > 0$) หมายความว่า U เป็น concave function ดังนั้นจะมีค่าสูงสุดเพียงจุดเดียว ถ้า Max Utility โดยไม่ต้อง

มีข้อจำกัด สามารถหาค่าสูงสุดของฟังก์ชันด้วย Gradient method ในสมการ (12) เทียบกับน้ำหนัก (w_m) และให้สมการเท่ากับ 0 จะได้

$$\nabla U = \Pi - \delta \Sigma w_m = 0$$

(nx1) (nx1) (nxn)(nx1)

$$w_m = \delta \Sigma^{-1} \Pi$$

(nx1) (nxn) (nx1)

$$\Pi = \delta \Sigma w_m \quad (13)$$

(nx1) (nxn) (nx1)

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- U คือ อรรถประโยชน์ของนักลงทุน (Investors utility)
- Π คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังซึ่งสะท้อนมาจากสัดส่วนการลงทุนของพอร์ตตลาด (Implied excess return from the market portfolio)
- Σ คือ เมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์เสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์
- w_m คือ เวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight) ของหลักทรัพย์ทั้งหมดในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
- m คือ มูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization)
- δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

4.2.3.3.2 การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย

- การใส่การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุนที่มีที่มานี้

$$\bar{q} = \bar{Pr}$$

(kx1) (kxn)(nx1)

ขนาดของเวกเตอร์ \bar{q} เท่ากับ $k \times k$ (แถว x คอลัมน์)

\bar{r} คือ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง

P คือ เมทริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน

\bar{q} คือ เวกเตอร์ค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน

k คือ แถว

n คือ คอลัมน์

• ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน (Ω)

He and Litterman (1999) ได้ตั้งสมมติฐานว่าส่วนประกอบของ Ω เป็นส่วนหนึ่งของความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากงานวิจัยของ Idzorek (2006) สามารถเขียน Ω ในรูปเมทริกซ์ ดังนี้

$$\Omega = \begin{matrix} \omega_1 & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \omega_k \end{matrix}$$

(kxk) (kxk)

$$= \begin{bmatrix} \tau(P_1 \Sigma P_1^T) & \cdots & 0 \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ 0 & \cdots & \tau(P_k \Sigma P_k^T) \end{bmatrix}$$

(kxk)

$$\Omega = \tau P \Sigma P^T$$

(kxk) (kxn)(n xn) (nxk)

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\tau = 1$ เนื่องจากมีข้อสมมติฐานว่าจำนวนข้อมูลในการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังมีจำนวนเท่ากับจำนวนอัตราผลตอบแทนในอดีต

ดังนั้น

$$\Omega = \tau P \Sigma P^T \quad (15)$$

(kxk) (kxn)(n xn) (nxk)

ขนาดของเวกเตอร์ Ω เท่ากับ $k \times k$ (แถว x คอลัมน์)

- ω คือ ค่าความแปรปรวนของมุมมองนักลงทุน (Variance of the views)
- n คือ จำนวนหลักทรัพย์เสี่ยง
- Ω คือ เมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมของเวกเตอร์ q จากมุมมองนักลงทุน
- Σ คือ เมทริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินหลักทรัพย์เสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์
- P คือ เมทริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน

- จาก 2 ข้อ ก่อนหน้านี้ จะได้เป็น View Distribution หรือผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view)

- New Combine Return Distribution จากภาพที่ 3.1 เกิดจากการรวมกันระหว่าง Equilibrium Distribution และ View Distribution เป็นการนำส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 รวมเข้าด้วยกัน แล้วหาผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังผ่านแบบประมาณค่า Maximum Likelihood ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่าส่วนของผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาดและผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่งมีการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ (Normal Distribution) (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.17-24)

- หาค่า μ^* อธิบายเพิ่มเติมใน หัวข้อ 3.3 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ หน้า 41

2.5 การศึกษาเชิงประจักษ์ที่เกี่ยวข้อง (Empirical studies)

เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑล สุยะนันท์ (2561) ทำการศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ที่แตกต่างกันจาก 3 แบบจำลอง ได้แก่ ราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price) แบบจำลอง CAPM และแบบจำลอง Fama-French Three-Factor โดยปรับสัดส่วนการลงทุนทุกสิ้นเดือนมีนาคมของทุกปีแล้วเปรียบเทียบกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ไม่มีมุมมองของนักลงทุน (Value Weighted) การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีตและการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแนวคิดความผันผวนต่ำที่สุด (Minimum Volatility) ทั้งนี้หลักทรัพย์ที่ใช้ศึกษา คือ หลักทรัพย์ในกลุ่มดัชนี SET50 ที่มีข้อมูลราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ในระหว่างปีพ.ศ. 2551 ถึงพ.ศ.2560

ผลการศึกษา พบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman จะมีค่า Sharpe ratio หรือผลตอบแทนส่วนเกิน (excess return) ต่อหนึ่งหน่วยของความเสี่ยงทั้งหมด (Total risk) มากที่สุด เมื่อใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์เนื่องจากสามารถคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุดโดยวัดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) รองลงมาคือการใช้มุมมองตามแบบจำลอง CAPM และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบความผันผวนต่ำที่สุด (Min. Volatility Portfolio) โดยได้ผลที่ใกล้เคียงกัน ถัดมาคือ การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต (Historical Data Portfolio) การจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor อันดับสุดท้ายคือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบไม่มีมุมมองหรือก็คือการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามมูลค่าตลาด (Value Weighted Portfolio)

พงศธร ลีลาประชากุล (2554, อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.27) ศึกษาการใช้แบบจำลอง Black-Litterman กับหลักทรัพย์ในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยโดยใช้ EGARCH-M และ AR-EGARCH ในการหามุมมองของนักลงทุนและค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ไม่มีมุมมองของนักลงทุน (Value Weighted) เปรียบเทียบกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Mean-Variance ที่ใช้เฉพาะข้อมูลในอดีต หลักทรัพย์ที่ใช้ศึกษา คือ หลักทรัพย์ที่อยู่ใน FTSE Large Cap Index ณ สิ้นเดือนธันวาคม ปี 2553 โดยเลือกเฉพาะหลักทรัพย์ที่มีข้อมูลเพียงพอในช่วงเวลาที่ทำการศึกษาซึ่งอยู่ในช่วงพ.ศ. 2543 ถึงพ.ศ. 2553 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์จะใช้ข้อมูลที่มีความถี่ทั้งรายวันและรายเดือน

ผลการศึกษา พบว่า เมื่อข้อมูลมีความถี่รายวันแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุนตามแบบจำลอง EGARCH-M ให้ผลตอบแทนมากกว่าการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman แบบไม่มีมุมมอง (value weighted portfolio) อย่างไรก็ตาม หากใช้ข้อมูลความถี่รายเดือนผลการทดสอบพบว่าประสิทธิภาพของทั้ง 2 มุมมองยังไม่สามารถสรุปผลได้ แต่เมื่อเปรียบเทียบกับ การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Mean-Variance Portfolio และแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุนตามแบบจำลอง EGARCH-M และ AR-EGARCH ยังคงให้อัตราผลตอบแทนที่สูงกว่าและมีการเปลี่ยนแปลงสัดส่วนการลงทุนที่มากกว่า สรุปได้ว่าการใช้แบบจำลอง EGARCH-M และ AR-EGARCH ในการประมาณค่ามุมมองของนักลงทุนตามแบบจำลอง Black-Litterman ไม่เหมาะกับการใช้กับข้อมูลที่มีความถี่สูง

พลวัต อัจฉริยะชาญณิช (2553, อ้างถึงใน เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.27) ทำการศึกษาเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงจากการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ 3 แบบที่แตกต่างกัน คือ การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Markowitz mean-variance ซึ่งใช้เฉพาะข้อมูลในอดีตในการหาผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยง กลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Michaud

resampled efficiency เป็นการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยงจากการสร้างชุดข้อมูลจำลองจากการสุ่มตัวอย่างซ้ำ ๆ จากข้อมูลในอดีต และกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน (Investor's view) จาก 2 แหล่ง คือ

- ใช้มุมมองที่เกิดขึ้นจริงในอดีตจากผลตอบแทนในช่วงเดือนถัดไป เพื่อหลีกเลี่ยงอคติ
- ใช้มุมมองสุ่ม จากข้อมูลในอดีต

โดยทำการศึกษาใช้ข้อมูล 50 หลักทรัพย์ที่มีการซื้อขายในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทย ตั้งแต่เดือนมีนาคม พ.ศ. 2544 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2553 และ จำลองการลงทุนในช่วงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2549 ถึง พฤษภาคม พ.ศ. 2553

ผลการศึกษา พบว่า การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Markowitz mean-variance ให้ผลตอบแทนมากกว่าผลตอบแทนตลาด (SET index) ในขณะที่การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Michaud resampled efficiency ให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานต่ำ แต่ในขณะเดียวกันก็ให้ผลตอบแทนที่ต่ำด้วยส่วนการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman จากมุมมองของนักลงทุนที่เกิดจากมุมมองที่เกิดขึ้นจริงในอดีต 30% และจากการสุ่ม 70% ให้ค่า Sharpe ratio ที่ 3.8 และเมื่อเปลี่ยนสัดส่วนมุมมองที่เกิดขึ้นจริงในอดีต 70% และมุมมองสุ่ม 30% ได้ผลพบว่ากลุ่มหลักทรัพย์มีค่า Sharpe ratio สูงขึ้นเป็น 4.9 แสดงให้เห็นว่า หากมุมมองของนักลงทุนมีความแม่นยำจะส่งผลให้กลุ่มหลักทรัพย์มีประสิทธิภาพมากขึ้นทั้งในด้านอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยง

บทที่ 3

วิธีการดำเนินวิจัย

3.1 กลยุทธ์การลงทุน

การศึกษานี้จะทำการเปรียบเทียบประสิทธิภาพของกลยุทธ์การลงทุนของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองจากอัตราค่าตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ตามแบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) ซึ่งประกอบด้วย 3 วิธี ดังนี้

1. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน วิธี MPEG ratio (Modified Price-Earnings Growth)
2. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน วิธี PEG ratio (Price per Earning Growth ratio)
3. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน วิธี PE ratio (Price per Earning ratio)

โดยเปรียบเทียบกลยุทธ์การลงทุนกับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณทลี สุชนะนันท์ (2561) ทั้ง 6 มุมมอง ดังนี้

1. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน จากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price)
2. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน จากแบบจำลอง CAPM
3. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุน จากแบบจำลอง Fama French Three- Factor
4. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ไม่มีมุมมองของนักลงทุน (Value Weighted)
5. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลในอดีต (Historical Data)
6. การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแนวคิดความผันผวนต่ำที่สุด (Minimum Volatility)

3.2 ข้อมูลที่ใช้ในการศึกษา (Data)

การศึกษาครั้งนี้ใช้ข้อมูลของบริษัทจดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่อยู่ในดัชนี SET 50 จากฐานข้อมูล Reuters ฐานข้อมูล SETSMART และฐานข้อมูลสารสนเทศตราสารหนี้โดยสมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (iBond) ย้อนหลัง 15 ปี ตั้งแต่เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2560

3.2.1 ข้อมูลที่นำมาศึกษา

บริษัทหลักทรัพย์จดทะเบียนในตลาดหลักทรัพย์แห่งประเทศไทยที่ถูกจัดอยู่ในดัชนี SET 50 ณ สิ้นเดือนมีนาคมของแต่ละปี โดยคัดเลือกหลักทรัพย์ใน SET 50 ที่มีข้อมูล EPS, EPS_2 และ DPS1 จาก IAA consensus ทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล Reuters เพื่อนำมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ในแต่ละปี

เนื่องจากผู้วิจัยเลือกเปรียบเทียบผลการศึกษากับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ พิฆาต, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑล สุชนะนนท์ (2561) ซึ่งใช้หลักทรัพย์ที่ถูกจัดอยู่ในดัชนี SET50 ณ สิ้นเดือนมีนาคมของแต่ละปี ซึ่งทั้ง 6 มุมมอง ใช้หลักทรัพย์ที่จัดอยู่ใน SET 50 ที่มีข้อมูล Target Price จาก IAA consensus ทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล Reuters เพื่อนำมาสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ในแต่ละปี

3.2.2 ตัวแปรที่ใช้ในการศึกษา

- อัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนและรายปีของหลักทรัพย์ซึ่งรวมผลตอบแทนจากเงินปันผล (Total Return Index: TRI)
- มูลค่าตามราคาตลาด (Market Capitalization)
- ราคาปิด ณ สิ้นเดือน มี.ค.ของแต่ละหลักทรัพย์ในแต่ละปี
- การคาดการณ์กำไร (EPS) ในอนาคตของนักวิเคราะห์ในแต่ละหลักทรัพย์ 1 ปีข้างหน้าและ 2 ปีข้างหน้า จากฐานข้อมูล Reuters โดยเลือกใช้ค่า Mean forecast ของนักวิเคราะห์
- การคาดการณ์เงินปันผล (DPS) ในอนาคตของนักวิเคราะห์ในแต่ละหลักทรัพย์ 1 ปีข้างหน้า

สำหรับตัวแปรที่ 1-5 ทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูล Reuters, SETSMART

อัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (Risk Free Rate of Return : RF) โดยใช้อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตั๋วเงินคลังที่มีระยะเวลาครบกำหนด 1 เดือน ในการหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์รายเดือน และอัตราผลตอบแทนรายปีของตั๋วเงินคลังที่มีระยะเวลาครบกำหนด

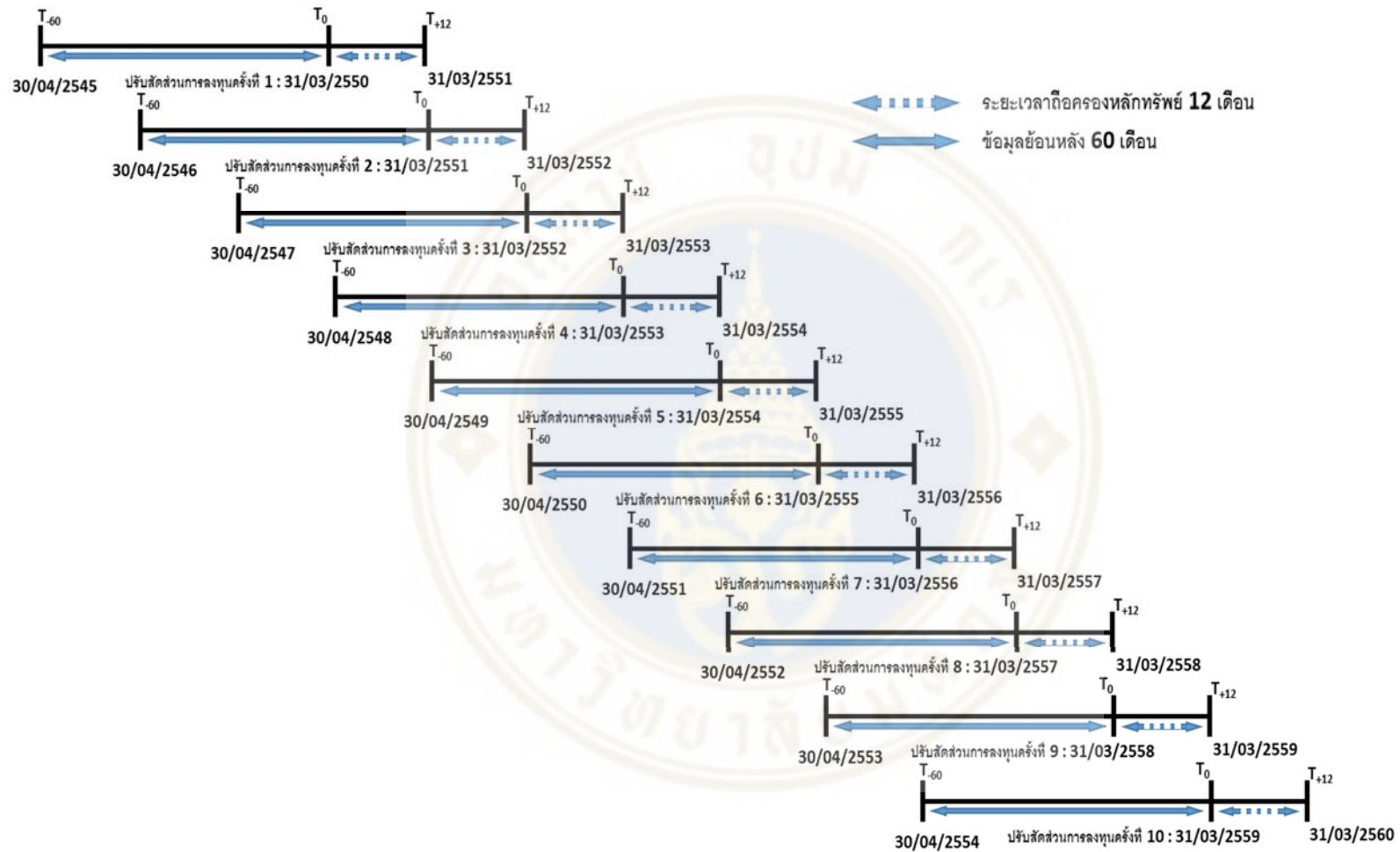
1 ปี ในการหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์รายปี ทำการเก็บข้อมูลจากฐานข้อมูลสารสนเทศตราสารหนี้ โดย สมาคมตลาดตราสารหนี้ไทย (iBond)

ช่วงเวลาที่ทำการศึกษาย่อยจะอยู่ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ. 2551 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560 เป็นระยะเวลา 10 ปี ปรับสัดส่วนการลงทุนทุกสิ้นเดือนมีนาคมของทุกปี เนื่องจากข้อมูลงบการเงินประจำปีโดยส่วนใหญ่จะเผยแพร่ต่อสาธารณชนในช่วงเดือนมีนาคม

ในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์จะใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลังจำนวน 5 ปี นับจากวันที่ปรับสัดส่วนการลงทุน โดยใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลัง 5 ปี เพื่อใช้หา Var-Cov Matrix ในแบบจำลอง Black-Litterman และใช้จัดทำมาตรวัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์

ตัวอย่าง

เมื่อต้องการคำนวณสัดส่วนการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ ณ วันที่ 31 มีนาคม พ.ศ. 2550 จะใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลังตั้งแต่ เดือนเมษายน พ.ศ. 2545 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2550 เมื่อคำนวณหาสัดส่วนการลงทุน ณ วันที่ 31 มีนาคม 2550 ได้แล้วจะทำการถือกลุ่มหลักทรัพย์ตามสัดส่วนการลงทุนดังกล่าวต่อไปอีก 1 ปี และปรับสัดส่วนการลงทุนอีกครั้ง ณ วันที่ 31 มีนาคม 2551 โดยใช้ข้อมูลรายเดือนย้อนหลังตั้งแต่ เดือนเมษายน พ.ศ. 2546 ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2551 เป็นต้น



ภาพที่ 3.1 แสดงการระยะเวลาการถือครองกลุ่มหลักทรัพย์และปรับสัดส่วนการลงทุน

ที่มา: เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ (2561, น. 33)

3.3 การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman

เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑลีย์ สุยะนันท์ (2561) การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ประกอบด้วย 2 ส่วน ได้แก่ การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied Excess Return) และ การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view)

ส่วนที่ 1: การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied Equilibrium Excess Return)

1. การคำนวณหาค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion Coefficient หรือ δ) ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากงานวิจัยของ Polovenko (2017) สามารถคำนวณค่า δ จากสมการ CAPM ดังนี้

$$\begin{aligned}
 E(r_i) &= R_f + [E(r_m) - R_f] \beta_i \\
 E_{(n)} - R_f &= [E(r_m) - R_f] \beta_i \\
 (n \times 1)^\Pi &= [E(r_m) - R_f] \beta_i \\
 (n \times 1)^\Pi &= [E(r_m) - R_f] \cdot \frac{\text{cov}(r, r') w_m}{\sigma_m^2} \\
 &= \frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2} \cdot \text{cov}(r, r') w_m \\
 (n \times 1)^\Pi &= \frac{\delta \Sigma w_m}{(n \times n)(n \times 1)} \\
 \delta &= \frac{w^{-1} \Sigma^{-1} \Pi}{(1 \times n)(n \times n)(n \times 1)} \\
 &= \frac{[E(r_m) - R_f] \cdot \frac{\text{cov}(r, r') w_m}{\sigma_m^2}}{\text{cov}(r, r') w_m} \\
 \text{ดังนั้น} \quad \delta &= \frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2} \tag{11}
 \end{aligned}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมการหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (Absolute risk aversion coefficient)

$E(r_m) - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตลาด (SET TRI) ลบด้วยผลอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง

σ_m^2 คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนตลาด

2. คำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทน ส่วนเกินแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ (Covariance Matrix: Σ) แสดงในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

โดยที่ Cov_{ij} หรือ σ_{ij} สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\Sigma = \sigma_{ij} = \frac{(Z_{ik} - \sum_{k=1}^T Z_{ik} / T - \hat{\mu}_i)(Z_{jk} - \sum_{k=1}^T Z_{jk} / T - \hat{\mu}_j)}{T-1}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i และ j

Z_{ik} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ i

$\hat{\mu}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ i

Z_{jk} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ j

$\hat{\mu}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ j

T คือ จำนวนข้อมูลในอดีต

i คือ หลักทรัพย์ i

j คือ หลักทรัพย์ j

k คือ เดือนที่ k ; $k = 1 \dots n$

3. คำนวณหาเวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight: W^m) โดยที่ W_i สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$w_i = \frac{\text{Market capitalization}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Market capitalization}_i}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

W_i คือ สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดของหลักทรัพย์ i ในกลุ่มหลักทรัพย์

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

4. จากข้อ 1, 2 และ 3 ข้างต้น จะสามารถคำนวณหา Implied Excess Return: Π อ้างอิงงานวิจัยของ Polovenko (2017) จากแนวคิดการหาผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังแบบย้อนกลับ (Reverse-Optimization) ด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด ณ ขณะนั้นภายใต้ข้อสมมติฐานที่ตลาดทุนอยู่ ณ จุดดุลยภาพนักลงทุนจะลงทุนบนจุดที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดดังนั้นผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจึงถูกสะท้อนอยู่ในสภาวะตลาดทุน ณ ขณะนั้น การหา Π เริ่มจากสมการกำลังสองฟังก์ชันยูทิลิตี้ ดังนี้

$$U = w_m^T \Pi - \left(\frac{\delta}{2}\right) w_m^T \Sigma w_m \quad (12)$$

(1x1) (1xn)(nx1) (1xn)(nxn)(mx1)

โดยเฮเซียนเมทริกซ์ของฟังก์ชันยูทิลิตี้ (Hessian matrix of U) เป็นลบ ($-\delta\Sigma$) เนื่องจากคุณสมบัติหลักของเมทริกซ์ความแปรปรวนร่วมมีค่าเป็นบวก ($\Sigma > 0$) หมายความว่า U เป็น concave function ดังนั้นจะมีค่าสูงสุดเพียงจุดเดียว ถ้า Max Utility โดยไม่ต้องมีข้อจำกัด สามารถหาค่าสูงสุดของฟังก์ชันด้วย Gradient method ในสมการ (12) เทียบกับน้ำหนัก (W_m) และให้สมการเท่ากับ 0 จะได้

$$\nabla U = \Pi - \delta\Sigma w_m = 0$$

(nx1) (nx1) (nxn)(nx1)

$$W_m = \delta\Sigma^{-1}\Pi$$

(nx1) (nxn) (nx1)

$$\Pi = \delta \Sigma w_m \quad (13)$$

(nx1) (nxn) (nx1)

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- U คือ อรรถประโยชน์ของนักลงทุน (Investors utility)
- Π คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังซึ่งสะท้อนมาจากสัดส่วนการลงทุนของพอร์ตตลาด (Implied excess return from the market portfolio)
- Σ คือ เมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์เสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์
- w_m คือ เวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight) ของหลักทรัพย์ทั้งหมดในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
- m คือ มูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization)
- δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

ส่วนที่ 2 การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่งงานวิจัยนี้แบ่ง Investor's View ได้ 3 วิธี ประกอบด้วย

1. มุมมองของนักลงทุนวิธี PE ratio (Price per Earning ratio)
 2. มุมมองของนักลงทุนวิธี PEG ratio (Price per Earning Growth ratio)
 3. มุมมองของนักลงทุนวิธี MPEG ratio (Modified Price-Earnings Growthratio)
- สำหรับรายละเอียดสูตรของแต่ละวิธี ดูในหน้า 27-29

3.4 วิธีการหา ICC หรือ Expected return จากแบบจำลอง AEGM

การคำนวณ ICC ของทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) สามารถทำได้ง่ายแต่เพื่อแสดงให้เห็นถึงวิธีการคำนวณจะขอยกตัวอย่างการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ของปี 2550 เป็นบางหลักทรัพย์ที่อยู่ใน SET 50 และข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย

1. ราคาปิดของหุ้น (P_0)
2. ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นของปี 2550 (EPS_1)
3. ค่าคาดการณ์กำไรต่อหุ้นของปี 2551 (EPS_2)
4. ค่าคาดการณ์เงินปันผลต่อหุ้นของปี 2550 (DPS_1)

(โดยใช้ข้อมูลดังกล่าวจากฐานข้อมูล Reuters เลือกค่า Mean forecast ของ analyst สำหรับ ช่วงเวลา ณ วันที่ 31 มี.ค. 2549)

เมื่อได้ข้อมูลครบถ้วนนำค่ามาปรับตามสมมติฐานของแต่ละวิธี (PE, PEG, MPEG) แทนค่าในสมการแล้วนำไปคำนวณจะได้ค่า Expected Rate of Return ($r^{PE, PEG, MPEG}$) หรือ Implied cost of capital (ICC) ของแต่ละวิธี

ตัวอย่างที่ 1 การคำนวณ ICC ของวิธี PE

โดยนำข้อมูลแทนค่าในสมการ $r^{PE} = \frac{EPS_1}{P_0}$ จะได้

ตารางที่ 3.1 ผลการคำนวณ ICC ของวิธี PE

2550	EPS ₂₅₅₁	P _{30/03/2550}	r ^{PE}
ADVANC.BK	6.2070	67.00	9.26%
AMATA.BK	0.6560	11.00	5.96%
AOT.BK	0.1890	5.80	3.26%
BANPU.BK	1.5474	15.11	10.24%
BAY.BK	0.9604	21.40	4.49%
BBL.BK	10.4308	108.00	9.66%
BDMS.BK	0.1503	3.53	4.26%
BEC.BK	1.0551	21.80	4.84%

ตัวอย่างที่ 2 การคำนวณ ICC ของวิธี PEG

โดยนำข้อมูลแทนค่าในสมการ $r^{PEG} = \sqrt{\frac{EPS_2 - EPS_1}{P_0}}$ จะได้

ตารางที่ 3.2 การคำนวณ ICC ของวิธี PEG

2550	EPS ₂₅₅₁	EPS ₂₅₅₂	P _{30/03/2550}	r ^{PEG}
ADVANC.BK	6.2070	6.6957	67.00	8.54%
AMATA.BK	0.6560	0.7878	11.00	10.95%
AOT.BK	0.1890	0.2908	5.80	13.25%
BANPU.BK	1.5474	1.6438	15.11	7.99%
BAY.BK	0.9604	1.7254	21.40	18.91%
BBL.BK	10.4308	11.7291	108.00	10.96%
BDMS.BK	0.1503	0.1937	3.53	11.09%
BEC.BK	1.0551	1.1994	21.80	8.13%

ตัวอย่างที่ 3 การคำนวณ ICC ของวิธี MPEG

$$r^{MPEG} = \frac{\left(\frac{DPS_1}{P_0}\right) + \sqrt{\left(\frac{DPS_1}{P_0}\right)^2 - 4(1) \cdot \left[\frac{(EPS_2 - EPS_1)}{P_0}\right]}}{2(1)}$$

ตารางที่ 3.3 การคำนวณ ICC ของวิธี MPEG

2550	EPS ₂₅₅₁	EPS ₂₅₅₂	DPS ₂₅₅₁	P _{30/03/2550}	a	b	c	r ^{MPEG}
ADVANC.BK	6.2070	6.6957	6.3045	67.00	1	0.0941	0.0073	14.46%
AMATA.BK	0.6560	0.7878	0.4339	11.00	1	0.0394	0.0120	13.09%
AOT.BK	0.1890	0.2908	0.0998	5.80	1	0.0172	0.0176	14.14%
BANPU.BK	1.5474	1.6438	0.7259	15.11	1	0.0481	0.0064	10.74%
BAY.BK	0.9604	1.7254	0.4392	21.40	1	0.0205	0.0357	19.96%
BBL.BK	10.4308	11.7291	2.9758	108.00	1	0.0276	0.0120	12.43%
BDMS.BK	0.1503	0.1937	0.0833	3.53	1	0.0236	0.0123	12.34%
BEC.BK	1.0551	1.1994	0.9740	21.80	1	0.0447	0.0066	10.67%

หลังจากได้อัตราคาดหวังผลตอบแทน (r หรือ ICC) ของแต่ละหลักทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอของปี 2550 นำอัตราคาดหวังผลตอบแทนของแต่ละวิธี ได้แก่ r^{PE} , r^{PEG} , r^{MPEG} ไปใส่ในแบบจำลอง Black-Litterman ตรงส่วนของ View (\bar{q}) โดยการคูณเมทริกซ์ตามสมการ (14) หน้า 33 จะได้มุมมองนักลงทุน (Investor's view) และแทนค่า Σ , P , Ω , Π ลงในสมการ Black-Litterman จะได้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกินของหลักทรัพย์ (μ^*)

สมการ Black-Litterman ดังนี้

$$\mu^* = \left[(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \cdot \left[(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega^{-1} \bar{q} \right]$$

(nx1) (nxn) (nxk) (kxk) (kxn) (nxn)(nx1) (nxk)(kxk)(kx1)

เมื่อได้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกิน (Expected Return) จากนั้นคำนวณหาสัดส่วนการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ (Asset Allocation) ตามแบบจำลอง Mean-Variance ของ Markowitz งานวิจัยนี้จัดกลุ่มหลักทรัพย์ทั้งหมด 3 พอร์ตโฟลิโอ โดยคำนวณด้วย Microsoft Excel หาน้ำหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในแต่ละพอร์ตโฟลิโอด้วยฟังก์ชัน Solver โดยหา Optimal portfolio จากการกำหนดเงื่อนไขดังนี้

1. Maximum $\frac{\text{Excess return}}{\text{S.D.}}$ เป็นจุดที่ความชันสูงสุด โดยการเปลี่ยนน้ำหนักการลงทุนแต่ละหลักทรัพย์

$$2. \sum_{i=1}^n w_i = 1$$

$$3. W_1, W_2, \dots, W_n \geq 0$$

ปรับเปลี่ยนสัดส่วนเงินลงทุนในสินทรัพย์เสี่ยง (Weight of risky assets) โดยให้ผลรวมของสัดส่วนการลงทุนทั้งหมดในสินทรัพย์เสี่ยง เท่ากับ 1 (100%) โดยไม่ลงทุนใน risk-free และไม่อนุญาตให้สัดส่วนการลงทุนในสินทรัพย์ใดสินทรัพย์หนึ่งติดลบ (No short position allowed) เพื่อหา Tangent Portfolio และมีเงื่อนไขว่าให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยงรวมของกลุ่มหลักทรัพย์มีค่ามากที่สุดเมื่ออัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์คำนวณจากสมการอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

ตัวอย่าง การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอวิธี PE ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน

Solver

Solver Parameters

Set Objective:

To: Max Min Value Of:

By Changing Variable Cells:

Subject to the Constraints:

Make Unconstrained Variables Non-Negative

Select a Solving Method:

Solving Method

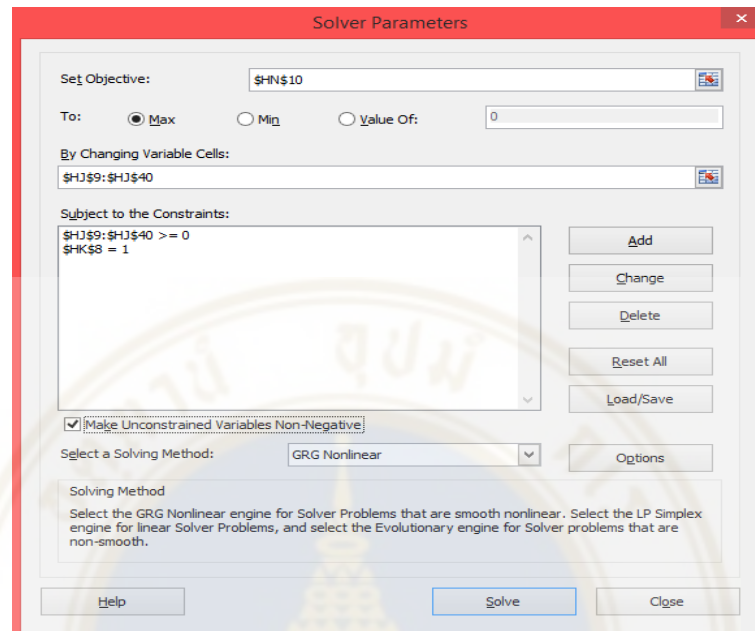
Select the GRG Nonlinear engine for Solver Problems that are smooth nonlinear. Select the LP Simplex engine for linear Solver Problems, and select the Evolutionary engine for Solver problems that are non-smooth.

Buttons: Add, Change, Delete, Reset All, Load/Save, Help, Solve, Close

	HF	HH	HL	HM	HP	HQ
8	2550	Excess Return	Weight	100%	6.05%	Excess Return Portfolio
9	ADVANC.BK	4.63%	0.00%	ADVANC.BK	0.200359174	SD Portfolio
10	AMATA.BK	2.98%	0.00%	AMATA.BK	0.301932212	Slope
11	BANPU.BK	5.12%	0.00%	BANPU.BK		
12	BAY.BK	2.25%	0.00%	BAY.BK		
13	BBL.BK	4.83%	0.00%	BBL.BK		
14	BDMS.BK	2.13%	4.06%	BDMS.BK		
15	BEC.BK	2.42%	0.00%	BEC.BK		
16	CCET.BK	6.51%	23.86%	CCET.BK		
17	CPF.BK	5.66%	8.52%	CPF.BK		
18	CPN.BK	2.10%	0.00%	CPN.BK		
19	DELTA.BK	5.96%	6.21%	DELTA.BK		
20	EGCO.BK	6.11%	13.17%	EGCO.BK		
21	HANA.BK	5.22%	0.00%	HANA.BK		
22	ITD.BK	2.76%	0.00%	ITD.BK		
23	KBANK.BK	4.36%	0.00%	KBANK.BK		
24	KKP.BK	5.90%	0.00%	KKP.BK		
25	KTB.BK	5.24%	0.00%	KTB.BK		
26	LH.BK	3.20%	0.00%	LH.BK		
27	MAKRO.BK	3.37%	4.22%	MAKRO.BK		
28	PSL.BK	8.02%	0.00%	PSL.BK		
29	PTT.BK	7.10%	0.00%	PTT.BK		
30	PTTEP.BK	4.66%	0.00%	PTTEP.BK		
31	RATCH.BK	4.58%	0.00%	RATCH.BK		
32	RCL.BK	7.93%	0.38%	RCL.BK		
33	SCB.BK	3.84%	0.00%	SCB.BK		
34	SCC.BK	5.19%	0.00%	SCC.BK		
35	SCCC.BK	3.08%	0.00%	SCCC.BK		
36	SSL.BK	6.43%	2.59%	SSL.BK		
37	TCAP.BK	4.93%	0.00%	TCAP.BK		
38	THCOM.BK	2.64%	0.00%	THCOM.BK		
39	TPC.BK	8.39%	14.04%	TPC.BK		
40	TPIPL.BK	3.74%	0.00%	TPIPL.BK		
41	TU.BK	5.38%	22.94%	TU.BK		

ภาพที่ 3.2 การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอวิธี PE ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver

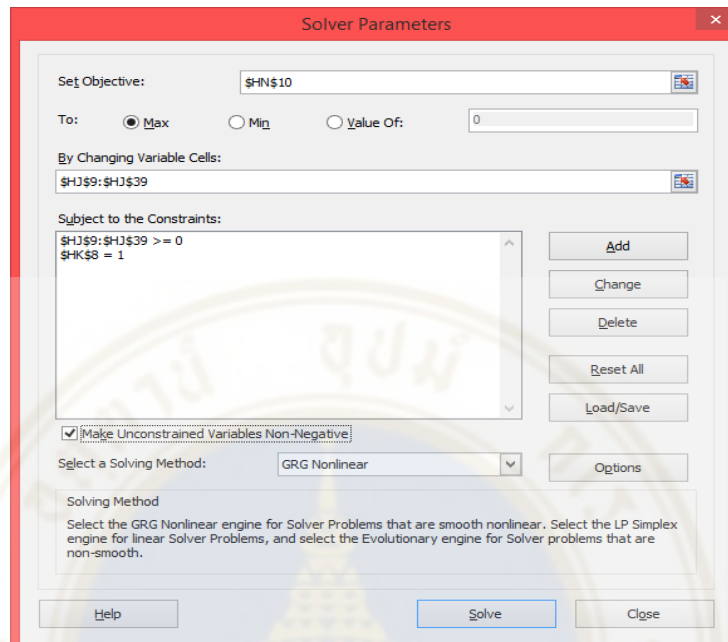
ตัวอย่าง การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอวิธี PEG ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver



	HD	HF	HJ	HK	HN	HO
8	2550	Excess Return	Weight	100%	7.01%	Excess Return Portfolio
9	ADVANC.BK	4.27%	0.00%	ADVANC.BK	0.1480417	SD Portfolio
10	AMATA.BK	5.47%	0.00%	AMATA.BK	0.473581	Slope
11	BANPU.BK	4.00%	0.00%	BANPU.BK		
12	BAY.BK	9.45%	30.18%	BAY.BK		
13	BBL.BK	5.48%	0.00%	BBL.BK		
14	BDMS.BK	5.55%	8.45%	BDMS.BK		
15	BEC.BK	4.07%	0.00%	BEC.BK		
16	CCET.BK	5.12%	21.82%	CCET.BK		
17	CPF.BK	6.65%	5.48%	CPF.BK		
18	CPN.BK	3.48%	0.00%	CPN.BK		
19	DELTA.BK	6.20%	0.21%	DELTA.BK		
20	EGCO.BK	5.13%	0.00%	EGCO.BK		
21	HANA.BK	6.45%	0.00%	HANA.BK		
22	ITD.BK	7.06%	0.00%	ITD.BK		
23	KBANK.BK	6.06%	0.00%	KBANK.BK		
24	KKP.BK	6.55%	0.00%	KKP.BK		
25	KTB.BK	7.91%	0.00%	KTB.BK		
26	LH.BK	4.81%	0.00%	LH.BK		
27	MAKRO.BK	4.82%	4.84%	MAKRO.BK		
28	PSL.BK	7.20%	0.00%	PSL.BK		
29	PTT.BK	5.18%	0.00%	PTT.BK		
30	PTTEP.BK	5.91%	3.17%	PTTEP.BK		
31	RATCH.BK	5.21%	0.00%	RATCH.BK		
32	SCB.BK	5.55%	0.00%	SCB.BK		
33	SCC.BK	1.51%	0.00%	SCC.BK		
34	SCCC.BK	3.38%	0.00%	SCCC.BK		
35	SSI.BK	4.14%	0.02%	SSI.BK		
36	TCAP.BK	4.54%	0.00%	TCAP.BK		
37	THCOM.BK	13.68%	2.33%	THCOM.BK		
38	TPC.BK	5.19%	0.00%	TPC.BK		
39	TPIPL.BK	1.44%	0.00%	TPIPL.BK		
40	TU.BK	6.19%	77.50%	TU.BK		

ภาพที่ 3.3 การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโฟลิโอวิธี PEG ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver

ตัวอย่าง การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโพลิโอวิธี MPEG ปี 2550
ด้วยฟังก์ชัน Solver



	HC	HD	HF	HJ	HK	HN	HO
8		2550	Excess Return	Weight	100.00%	7.90%	Excess Return Portfolio
9	1	ADVANC.BK	7.23%	5.51%	ADVANC.BK	0.13611538	SD Portfolio
10	2	AMATA.BK	6.55%	0.00%	AMATA.BK	0.58016226	Slope
11	3	BANPU.BK	5.37%	0.00%	BANPU.BK		
12	4	BAY.BK	9.98%	20.10%	BAY.BK		
13	5	BBL.BK	6.22%	0.00%	BBL.BK		
14	6	BDMS.BK	6.17%	8.92%	BDMS.BK		
15	7	BEC.BK	5.33%	0.00%	BEC.BK		
16	8	CCET.BK	7.58%	22.38%	CCET.BK		
17	9	CPF.BK	8.20%	5.33%	CPF.BK		
18	10	CPN.BK	3.91%	0.00%	CPN.BK		
19	11	DELTA.BK	8.64%	2.68%	DELTA.BK		
20	12	EGCO.BK	6.33%	0.00%	EGCO.BK		
21	13	HANA.BK	8.02%	0.00%	HANA.BK		
22	14	ITD.BK	7.40%	0.00%	ITD.BK		
23	15	KBANK.BK	6.77%	0.00%	KBANK.BK		
24	16	KKP.BK	8.58%	0.00%	KKP.BK		
25	17	KTB.BK	9.07%	0.00%	KTB.BK		
26	18	LH.BK	6.34%	0.00%	LH.BK		
27	19	MAKRO.BK	6.38%	7.19%	MAKRO.BK		
28	20	PSL.BK	8.58%	0.00%	PSL.BK		
29	21	PTT.BK	6.56%	0.00%	PTT.BK		
30	22	PTTEP.BK	6.87%	0.10%	PTTEP.BK		
31	23	RATCH.BK	6.48%	0.00%	RATCH.BK		
32	24	SCB.BK	6.54%	0.00%	SCB.BK		
33	25	SCC.BK	3.79%	0.00%	SCC.BK		
34	26	SCCC.BK	4.91%	2.03%	SCCC.BK		
35	27	SSI.BK	5.06%	0.00%	SSI.BK		
36	28	TCAP.BK	5.91%	0.00%	TCAP.BK		
37	29	TPC.BK	8.57%	4.02%	TPC.BK		
38	30	TPIPL.BK	2.08%	0.00%	TPIPL.BK		
39	31	TU.BK	7.67%	21.74%	TU.BK		

ภาพที่ 3.4 การหาหน้าหนักการลงทุนของสินทรัพย์ในพอร์ตโพลิโอวิธี MPEG ปี 2550 ด้วยฟังก์ชัน Solver

การคำนวณอัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์

สามารถคำนวณจากสมการอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ในรูปสมการและเมทริกซ์ ดังนี้

$$E(r_p) = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2) + \dots + w_n E(r_n)$$

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i)$$

$$= (w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n)_{(1 \times n)} \begin{pmatrix} E(r_1) \\ \vdots \\ E(r_n) \end{pmatrix}_{n \times 1}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$E(r_p)$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ในอีก 1 ปีข้างหน้า

w_i คือ สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ i

$E(r_p)$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i ซึ่งคำนวณจากอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังตามแบบจำลอง Black - Litterman (μ^*) ที่มีมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ที่แตกต่างกันจาก 3 แบบจำลอง

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

ค่าความแปรปรวนในรูปสมการและเมทริกซ์ ดังนี้

$$\sigma_p^2 = \text{Var}(\mu_1 w_1 + \dots + \mu_n w_n)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \text{Cov}(R_i, R_j)$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j=1}^n c_{ij} w_i w_j$$

$$= (w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n)_{(1 \times n)} \begin{bmatrix} c_{1,1} & \dots & c_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ c_{n,1} & \dots & c_{n,n} \end{bmatrix} (w_1 \ w_2 \ \dots \ w_n)^t_{(n \times 1)}$$

(nxm)

$$= w \Sigma w^t$$

$$\sigma_p^2 = \sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}$$

$$\sigma_p = \sqrt{\sum_{i,j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

σ_p^2 คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์

σ_p คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์

w_i, w_j คือ สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ i และหลักทรัพย์ j

σ_{ij} คือ ค่าความแปรปรวนร่วมระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของหลักทรัพย์ i และหลักทรัพย์ j

(เกียรติศักดิ์ พิฆาต และคณะ, 2561, น. 42-43)

3.5 มาตรการวัดผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์

3.5.1 อัตราผลตอบแทนส่วนเกิน

3.5.1.1 อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่มหลักทรัพย์ (Excess Return Monthly) คำนวณหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่มหลักทรัพย์ได้จากสมการ

$$R_{pm} - R_{fm} = \sum_{i=1}^n w_i (R_{mi} - R_{fmi})$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$R_{pm} - R_{fm}$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนของกลุ่มหลักทรัพย์

w_i คือ สัดส่วนของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ i ซึ่งคำนวณได้จากแต่ละแบบจำลอง

R_{mi} คือ อัตราผลตอบแทนรายเดือนของหลักทรัพย์ i ในแต่ละเดือน

R_{fmi} คือ อัตราผลตอบแทนรายเดือนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (Risk free rate) วัดโดยอัตราผลตอบแทนรายเดือนของตัวเงินค้ำที่มีระยะเวลาครบกำหนด 1 เดือน

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ที่ให้สัดส่วนการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์

3.5.1.2 อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่มหลักทรัพย์ (Excess Return Yearly) คำนวณหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีที่เกิดขึ้นจริงของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยนำอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนมาคูณ 12 เขียนเป็นสมการดังนี้

$$R_p - R_f = \frac{\sum_{j=1}^m (R_{pm} - R_{fm})_j}{m} \times 12$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$R_p - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์

$R_{pm} - R_{fm}$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนของกลุ่มหลักทรัพย์

m คือ จำนวนเดือนที่ถือครองกลุ่มหลักทรัพย์

3.5.2 มาตรฐานวัดตามตัวแบบของ Sharpe

Sharpe ratio ถูกพัฒนาโดย Sharpe (1964) เป็นมาตรวัดเพื่อใช้วัดประสิทธิภาพของผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ หรือ Portfolio โดยเปรียบเทียบอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยงทั้งหมดของพอร์ตโฟลิโอ (Risk-adjusted return) กับอัตราผลตอบแทนของตลาดที่ปรับด้วยค่าความเสี่ยง โดยความเสี่ยงที่ใช้ตามแนวคิดนี้ได้แก่ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนซึ่งเป็นมาตรวัดความเสี่ยงรวมของกลุ่มหลักทรัพย์ เพราะการที่ผู้ลงทุนยอมรับความเสี่ยงดังกล่าวผู้ลงทุนย่อมคาดหวังถึงผลตอบแทนส่วนที่เพิ่มจากอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง หรืออัตราผลตอบแทนส่วนเกินเป็นการชดเชยความเสี่ยงที่เพิ่มขึ้น ซึ่งแนวทางการประเมินโดยใช้ Sharpe ratio ตามรูปสมการ ดังต่อไปนี้

$$\text{Sharpe ratio} = \frac{(R_p - R_f)}{\sigma_p}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- $R_p - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์ปรับให้เป็นค่า
รายปีด้วยการคูณด้วย 12
- σ_p คือ ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานอัตราผลตอบแทนรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์
เกิดจากการคำนวณหาส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานจากอัตราผลตอบแทน
รายเดือนของกลุ่มหลักทรัพย์จากนั้นปรับให้เป็นค่ารายปีด้วยการคูณ
ด้วยรากที่สองของ 12

3.5.3 มาตรฐานวัดตามตัวแบบของ Treynor

มาตรฐานวัดตามตัวแบบ Treynor (1965) ถูกพัฒนาเพื่อใช้เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินผล
การดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยนำเอาอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ (Risk-adjusted
Return) และอัตราผลตอบแทนของตลาดมาปรับความเสี่ยงที่ใช้วัด คือ ค่าเบต้า (Beta Coefficient)
ซึ่งเป็นตัวแทนของความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Systematic Risk) ตามรูปสมการดังต่อไปนี้

$$\text{Treynor ratio} = \frac{(R_p - R_f)}{\beta_p}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- $R_p - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์
- β_p คือ ค่าเบต้าของกลุ่มหลักทรัพย์คำนวณได้จากการทดสอบทางสถิติด้วยวิธี
สมการถดถอยเชิงเส้นตรงระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่ม
หลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) รายเดือน

สามารถหาค่าเบต้าของกลุ่มหลักทรัพย์ จากสมการ Regression ดังนี้

$$R_p - R_f = \alpha_p + \beta_p(R_m - R_f) + \varepsilon$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$R_p - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์

α_p คือ ค่าคงที่

β_p คือ ค่าสัมพัทธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์กับ
อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI)

$R_m - R_f$ คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) รายปี

3.5.4 มาตรการวัดตามตัวแบบของ Jensen' Alpha

Jensen' Alpha (α_j) เป็นการระบุการมีอยู่ของส่วนชดเชยความเสี่ยง (risk premium) ของพอร์ตโฟลิโอสามารถคำนวณได้จากสมการ Simple linear regression ดังนี้

$$R_m - R_f = \alpha_p + \beta_p(R_m - R_f) + \varepsilon$$

$$Y = \alpha_p + \beta_p X + \varepsilon$$

หาค่า Jensen' Alpha (α) โดยใช้ฟังก์ชัน Regression ในโปรแกรม Microsoft Excel เพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์กับอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) โดยกำหนดเงื่อนไข ดังนี้

Y input คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์รายเดือน จำนวน 120 เดือน

X input คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) รายเดือน จำนวน 120 เดือน

โดยที่ ค่า α ที่ได้ หากมีค่าเท่ากับ 0 หมายความว่า อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ เท่ากับอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ ณ ระดับความเสี่ยง (เบต้า) หนึ่ง

หากค่า α มีค่าเป็นบวก แสดงว่า อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์นั้นสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ ณ ระดับความเสี่ยง (เบต้า) หนึ่ง

หากค่า α มีค่าเป็นลบ แสดงว่า อัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์นั้นต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่ต้องการ ณ ระดับความเสี่ยง (เบต้า) หนึ่ง

จากมาตรวัดทั้ง 3 รูปแบบ สรุปได้ว่าการวัดประสิทธิภาพของการลงทุนจะพิจารณาทั้งอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงซึ่งวิธีของ Sharpe จะพิจารณาจากความเสีกรวม ส่วนวิธีของ Treynor และ Jensen' Alpha จะพิจารณาจากความเสีกรที่เป็นระบบซึ่งไม่สามารถขจัดได้และยังมีค่าบวกสูง จะหมายถึง การลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์นั้น มีประสิทธิภาพสูง (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น. 50-52)

3.5.5 การวัดความแม่นยำของการพยากรณ์

หลังจากวัดและประเมินผลของประสิทธิภาพของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองของ ICC ทั้งในมุมมองของผลตอบแทนส่วนเกินและในมุมมองของความเสีกรแล้ว เพื่อเปรียบเทียบการใช้แบบจำลอง Abnormal Earnings Growth Model (AEGM) ด้วยวิธี PE, PEG, MPEG ratio ในการคำนวณหาอัตราคาดหวังผลตอบแทนของนักลงทุนในอนาคต (rate of return) โดยพิจารณาจากการวัดค่าความคลาดเคลื่อนของการพยากรณ์ ว่าผลที่เกิดขึ้นจริง ผิดไปจากที่พยากรณ์ไปมากน้อยเพียงใด

การวัดค่าความคลาดเคลื่อนระหว่างค่าจริง (อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงรายปีของหลักทรัพย์) กับค่าพยากรณ์ (อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังรายปีของหลักทรัพย์) จะพิจารณาจากการที่ค่าจริงใกล้เคียงกับค่าพยากรณ์มากที่สุด หรือค่าความคลาดเคลื่อนน้อยที่สุด นั้นแสดงได้ว่าการหาค่าอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังด้วย ICC วิธีใดมีความแม่นยำมากที่สุด ทางคณะผู้วิจัยใช้เครื่องมือการวัดความแม่นยำของการพยากรณ์ทั้งหมด 3 แบบ ได้แก่

- Root Mean Square Error (RMSE)
- ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Error)
- การวัดความถูกต้องและทิศทางของค่าพยากรณ์ (Confusion Matrix)

3.5.5.1 Root Mean Square Error (RMSE)

เป็นค่าที่ใช้วัดความแตกต่างระหว่างค่าพยากรณ์กับ ค่าที่เกิดขึ้นจริงเพื่อวัดความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ประมาณการจากแบบจำลองโดยนำเอาผลรวมของผลต่างกำลังสองของค่าพยากรณ์อัตราผลตอบแทนกับค่าอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงของหลักทรัพย์หารด้วยจำนวนหลักทรัพย์ที่ให้สัดส่วนการลงทุน จากนั้นนำมาถอดรากที่สอง ตามรูปสมการ ดังต่อไปนี้

$$RMSE_t = \sqrt{\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_i - r_i)^2}$$

$$\overline{RMSE} = \frac{\sum_{T=1}^{10} RMSE_t}{T}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

A_i	คือ	อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงรายปีของหลักทรัพย์ i (ช่วงเวลา 31 มี.ค. 2551 ถึง 31 มี.ค. 2560)
r_i	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังรายปีของหลักทรัพย์ i
i	คือ	จำนวนหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ที่อยู่ในสัดส่วนการลงทุน
n	คือ	จำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดที่อยู่ในสัดส่วนการลงทุน
t	คือ	ปี พ.ศ. ที่ทำการศึกษา
T	คือ	จำนวนปี

ขั้นตอนการทำ

- เมื่อได้สัดส่วนการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ของแต่ละปี (ตั้งแต่ปี 2551 ถึง 2560) จากการ Solver แล้ว นำกลุ่มหลักทรัพย์ในแต่ละปีนั้นๆ มาหาค่า RMSE โดยนำอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงรายปีของแต่ละหลักทรัพย์ที่ให้นำน้ำหนักการลงทุนในแต่ละปี (A_i) ไปด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์ (r_i) แล้วทำการยกกำลังสอง

- จากนั้นรวมค่าความแตกต่างยกกำลังสองของแต่ละหลักทรัพย์ หาค่าด้วยจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดที่ให้นำน้ำหนักการลงทุนในแต่ละปี (n) แล้วทำการถอดแตรควร์รูท

- จะได้ค่า RMSE ของ ICC แต่ละวิธีตั้งแต่ปี 2551 ถึง 2560 แล้วทำการหารเฉลี่ยด้วยจำนวนปี (T) จะได้ RMSE เฉลี่ยของ ICC แต่ละวิธี เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของ ICC แต่ละวิธี และเทียบกับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และกฤษณชาติ สุยะนันท์ (2561) อีก 6 มุมมอง

- ถ้าค่า Root Mean Square Error (RMSE) ของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์มีค่าน้อยที่สุด แสดงว่า แบบจำลองมีความสามารถพยากรณ์ได้แม่นยำมากที่สุด เมื่อเทียบกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์รูปแบบอื่น (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น. 52-53) แต่ยังไม่สามารถบอกทิศทางการพยากรณ์ได้ว่าแบบจำลองนั้นพยากรณ์ได้สูงหรือต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง

3.5.5.2 ค่าความคลาดเคลื่อนเฉลี่ย (Mean Error)

เป็นค่าความแตกต่างระหว่างค่าที่แท้จริงกับค่าพยากรณ์ เรียกว่า “ค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Error)” ซึ่งสามารถใช้วัดความแม่นยำของค่าพยากรณ์ โดยการเฉลี่ยค่าความผิดพลาดของค่าที่พยากรณ์ ตามรูปสมการ ดังนี้

$$\text{Mean Error}_t = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n (A_i - r_i)$$

$$\overline{\text{Mean Error}} = \frac{\sum_{T=1}^{10} \text{Mean Error}_t}{T}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

A_i	คือ	อัตราผลตอบแทนรายปีของหลักทรัพย์ที่เกิดขึ้นจริง (ช่วงเวลา 31 มี.ค. 2551 ถึง 31 มี.ค. 2560)
r_i	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังที่คำนวณได้จากแบบจำลอง AEGM ด้วยวิธี PE, PEG และ MPEG หรือเรียกว่า Implied cost of capital (ICC)
i	คือ	จำนวนหลักทรัพย์ในแต่ละปี
i	คือ	จำนวนหลักทรัพย์แต่ละหลักทรัพย์ที่อยู่ในสัดส่วนการลงทุน
n	คือ	จำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดที่อยู่ในสัดส่วนการลงทุน
t	คือ	ปี พ.ศ. ที่ทำการศึกษา
T	คือ	จำนวนปี

ขั้นตอนการทำ

- เมื่อได้สัดส่วนการลงทุนในแต่ละหลักทรัพย์ของแต่ละปี (ตั้งแต่ปี 2551 ถึง 2560) จากการ Solver แล้ว นำกลุ่มหลักทรัพย์ในแต่ละปีนั้นๆ มาหาค่า Mean Error โดยนำอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงรายปีของแต่ละหลักทรัพย์ที่ให้นำน้ำหนักการลงทุนในแต่ละปี (A_i) ลบด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของแต่ละหลักทรัพย์ (r_i)
- จากนั้นรวมค่าความแตกต่างของแต่ละหลักทรัพย์ หาค่าด้วยจำนวนหลักทรัพย์ทั้งหมดในแต่ละปี (n)
- จะได้ค่า Mean Error ของ ICC แต่ละวิธีตั้งแต่ปี 2551 ถึง 2560 แล้วทำการหารเฉลี่ยด้วยจำนวนปี (T) จะได้ค่า Mean Error เฉลี่ยของ ICC แต่ละวิธี เพื่อเปรียบเทียบความแม่นยำในการพยากรณ์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของ ICC แต่ละวิธี และเพื่อให้สามารถเห็น ทิศทางการพยากรณ์ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของ ICC แต่ละวิธี ทั้งในทิศทางบวกและลบ

- ถ้า Mean Error = 0 แสดงว่า ICC สามารถพยากรณ์อัตราผลตอบแทนได้อย่างแม่นยำ ซึ่งหมายถึง อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง
- ถ้า Mean Error < 0 แสดงว่า ICC พยากรณ์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงกว่าอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Overestimated)
- ถ้า Mean Error > 0 แสดงว่า ICC พยากรณ์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังต่ำกว่าอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Underestimated)

3.5.5.3 การวัดความถูกต้องและทิศทางของค่าพยากรณ์ (Confusion Matrix)

การหาค่า Implied cost of capital (ICC) หรือ Expected return จากการคำนวณตามแบบจำลอง Abnormal earnings growth model (AEGM) จะได้ค่าพยากรณ์ของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ นำมาทดสอบความถูกต้องและทิศทางของค่าพยากรณ์ โดยวัดจากความแม่นยำ ด้วยวิธี Confusion Matrix ซึ่ง

Confusion Matrix คือ การประเมินผลลัพธ์การทำนายค่า ICC เปรียบเทียบกับผลลัพธ์จริง (Real Return) โดยที่

a, d คือ จำนวนครั้งที่มีการทำนายถูก

b, c คือ จำนวนครั้งที่มีการทำนายผิด

ตารางที่ 3.4 แสดง Confusion Matrix

อัตราผลตอบแทนที่ได้จากการทำนาย (Predicted)	จำนวนครั้งการทำนาย	
	ผลตอบแทนที่ คาดการณ์ เดือนเป็นบวก	ผลตอบแทนที่ คาดการณ์ เดือนเป็นลบ
อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Real Return)		
ผลตอบแทนเดือนนั้นเป็นบวก	a	B
ผลตอบแทนเดือนนั้นเป็นลบ	c	d

แสดงเป็นสมการ ได้ดังนี้

- Accuracy คือ ค่าที่บอกว่ามีการทำนายข้อมูลถูกต้องและมีความแม่นยำเท่าไร เป็นค่าที่อธิบายว่า ICC ทำนายอัตราผลตอบแทนได้ทิศทางเดียวกับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง ถ้า ICC ทำนายทิศทางเป็นบวก อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงก็เป็นบวก หรือ ถ้า ICC ทำนายทิศทางเป็นลบ อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงก็เป็นลบด้วย

$$\text{Accuracy} = \frac{a+d}{a+b+c+d}$$

● Positive Direction Accuracy คือ ค่าที่บอกว่า ICC ทำนายทิศทางบวกถูกต้องเท่าไร ค่าที่อธิบายว่า ICC ทำนายอัตราผลตอบแทนได้ทิศทางเดียวกับอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง ถ้า ICC ทำนายทิศทางเป็นบวก อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงก็เป็นบวก

$$\text{Positive Direction (ICC ทำนายถูก)} = \frac{a}{a+b}$$

● Negative Direction Accuracy คือ ค่าที่อธิบายว่า ICC ทำนายทิศทางผิดเท่าไร ถ้า ICC ทำนายทิศทางเป็นบวก อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงเป็นลบ

$$\text{Negative Direction (ICC ทำนายผิด)} = \frac{b}{a+b}$$

เนื่องจากการคำนวณ ICC ทั้ง 3 วิธี PE, PEG, MPEG กำหนดเงื่อนไข EPS_1 และ $EPS_2 > 0$ ICC จึงทำนายอัตราผลตอบแทนในทิศทางบวกเท่านั้น ทำให้ค่า accuracy จึงเท่ากับ Positive Direction และ Negative Direction ไม่มีการทำนายอัตราผลตอบแทนในทิศทางลบ

บทที่ 4 ผลการศึกษา

4.1 ผลการดำเนินงานของกลุ่มหลักทรัพย์

จากการศึกษาประสิทธิภาพการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองของนักลงทุน (Investor's view) จากแบบจำลอง Implied Cost of Capital (ICC) ที่มีมุมมองแตกต่างกันทั้งหมด 3 วิธี ได้แก่

1. มุมมองของนักลงทุนวิธี PE ratio (Price per Earnings ratio)
2. มุมมองของนักลงทุนวิธี PEG ratio (Price per Earnings Growth ratio)
3. มุมมองของนักลงทุนวิธี MPEG ratio (Modified Price-Earnings Growth)

เปรียบเทียบกับการศึกษางานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณชาติ สุยะ-นันทน์ (2561) ซึ่งใช้การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์โดยใช้แบบจำลอง Black-Litterman แต่ใช้มุมมองของนักลงทุน (Investor's view) จากมุมมองที่แตกต่างกันทั้งหมด 6 มุมมองในระยะเวลาเดียวกัน 10 ปีตั้งแต่ปี พ.ศ.2551 - พ.ศ.2560 ดังต่อไปนี้

1. ราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price)
2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)
3. Fama French Three Factor
4. ไม่มีมุมมอง (Value Weighted)
5. ข้อมูลในอดีต (History data)
6. แนวความคิดความผันผวนต่ำที่สุด (Minimum volatility)

ผลการศึกษาของ เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณชาติ สุยะ-นันทน์ (2561) พบว่า การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยอยู่ที่ 51.96% ต่อปี มากกว่าผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) กว่า 4 เท่า ที่ 10.14% โดยทางคณะผู้วิจัยให้เหตุผลที่ผลตอบแทนของการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ที่มีผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยมากกว่าผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยของตลาด (SET TRI) มากขนาดนี้เป็นผลอันเนื่องมาจากการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองจากราคา

เป้าหมายของนักวิเคราะห์ เป็นการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่คำนึงทั้งข้อมูลในอดีตและข้อมูลคาดการณ์ในอนาคตที่ทันต่อสถานการณ์ ซึ่งสะท้อนออกมาเป็นราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์

โดยงานวิจัยฉบับนี้ต้องการจะหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปีของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้น โดยแบบจำลอง Black-Litterman ทั้งจากมุมมองของแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) ทั้ง 3 มุมมอง เพื่อเปรียบเทียบกับมุมมองจากงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติ-ถาวร และ กุณฑล สุชนะนนท์ (2561) อีก 6 มุมมอง และอัตราผลตอบแทนรวมส่วนเกินของตลาด (SET TRI, SET100 TRI และ SET50 TRI) เพื่อให้เท่าเทียมและง่ายในการเปรียบเทียบจึงจำเป็นต้องใช้ระยะเวลาที่ทำการศึกษาทั้ง 9 มุมมองในช่วงระยะเวลาเดียวกันคือ ตั้งแต่ปี พ.ศ.2551 - พ.ศ.2560 เป็นเวลาทั้งหมด 10 ปี ซึ่งมีผลตอบแทนส่วนเกินของตลาดดังตารางที่ 4.1 แสดงถึงอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายปี ซึ่งเป็นการคำนวณจากอัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนของกลุ่มหลักทรัพย์ลบด้วยอัตราผลตอบแทนรายเดือนของตัวเงินคลังตอนต้นเดือน (หลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง) หลังจากนั้นนำมาปรับหน่วยให้เป็นอัตราผลตอบแทนรายปีด้วยการคูณ 12

ผลการศึกษาพบว่า การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองของนักลงทุนด้วยวิธี MPEG ให้ผลตอบแทนเฉลี่ยส่วนเกินเท่ากับ 17.42% ต่อปี สูงที่สุดจากมุมมองของแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) ทั้งสามมุมมอง ในขณะที่มุมมองของ PEG, PE ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยน้อยกว่าที่ 14.73%, 8.12% ต่อปีตามลำดับ และมุมมองของทั้ง PEG, MPEG ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยที่มากกว่าผลตอบแทนส่วนเกินของตลาดที่ 10.60% โดยวิธี MPEG ให้ผลตอบแทนส่วนเกินสูงสุดในปี 2553 ที่ 93.91% ต่อปี ผลตอบแทนส่วนเกินต่ำสุดในปี 2552 ที่ -55.57% ต่อปี

Excess Return: MPEG = 17.42% > PEG = 14.73% > SET TRI = 10.60% > PE = 8.12%

Target price = 51.96% > MPEG = 17.42% > PEG = 14.73% > Historical data = 12.73% >

CAPM = 12.42% > Min Vol. = 11.01% > Three-Factor = 10.94 % > SET TRI = 10.60%

>No View = 8.60 %

หากเปรียบเทียบกับผลตอบแทนของการสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองจากแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) ทั้งสามมุมมอง กับมุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ พบว่า ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยทั้งสามมุมมองของ Implied Cost of

capital (ICC) น้อยกว่าผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยจากมุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ที่ 51.96% ต่อปี

ในด้านความเสี่ยง ทางคณะผู้วิจัยใช้วิธีการคิดส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเข้ามาเป็นเกณฑ์ในการวัดความเสี่ยงของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ ซึ่งมีค่าดังตารางที่ 4.1 โดยการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่คำนวณอัตราผลตอบแทนจากแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) วิธี PE ให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานเฉลี่ยเท่ากับ 16.87% ซึ่งเป็นค่าต่ำที่สุดในทุกๆ กลุ่มหลักทรัพย์ที่ทำการเปรียบเทียบทั้งหมด 9 กลุ่มหลักทรัพย์ และต่ำกว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของตลาด (SET TRI) การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ด้วยมุมมองวิธี PE สะท้อนให้เห็นว่ามีประสิทธิภาพในการกระจายความเสี่ยงของการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ดีที่สุด

4.2 ผลตอบแทนหลังปรับความเสี่ยง (Risk - adjusted return) ของกลุ่มหลักทรัพย์

เมื่อนำผลตอบแทนและความเสี่ยงมาเปรียบเทียบเพื่อหาผลตอบแทนหลังปรับความเสี่ยง (Risk - adjusted return) ของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ ทางคณะผู้วิจัยใช้อัตราส่วนทางการเงิน Sharpe ratio, Treynor ratio และ Jensen's Alpha ในการเปรียบเทียบ เนื่องจากอัตราส่วนทั้งสามเป็นการวัดผลตอบแทนที่ปรับด้วยความเสี่ยงที่เท่ากันซึ่งการวัดอัตราผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยง (Sharpe ratio) การจัดกลุ่มหลักทรัพย์จากแบบจำลอง ICC วิธี MPEG ให้ค่า Sharpe ratio สูงที่สุดจากทั้งหมดสามวิธี โดยมีค่าเท่ากับ 0.82 เนื่องจากแบบจำลอง ICC วิธี MPEG สามารถทำผลตอบแทนเฉลี่ยต่อปีสูงที่สุดเมื่อเทียบกับอีกสองแบบจำลอง ถึงแม้ว่าค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของวิธี MPEG จะสูงกว่าวิธี PE แต่ก็ยังต่ำกว่าวิธี PEG จึงทำให้ค่า Sharpe ratio ของวิธี MPEG ออกมาสูงที่สุดและสามารถเรียงได้ตามนี้

$$\text{Sharpe Ratio : MPEG} = 0.82 > \text{PEG} = 0.65 > \text{SET TRI} = 0.62 > \text{PE} = 0.61$$

$$\text{Target price} = 2.31 > \text{MPEG} = 0.82 > \text{PEG} = 0.65 > \text{CAPM} = 0.63 > \text{SET TRI} = 0.62 >$$

$$\text{PE} = 0.61 = \text{Min Vol.} = 0.61 > \text{Historical data} = 0.52 > \text{Three-Factor} = 0.47 > \text{No View} = 0.39$$

หากนำผลตอบแทนรวมเฉลี่ยของแบบจำลอง ICC ทั้งสามวิธีมาปรับกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Beta) ปรากฏว่าผลของอัตราผลตอบแทนที่ถูกปรับกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Treynor ratio) ของวิธี MPEG ก็ยังมีค่าที่สูงที่สุดจากสามแบบจำลองทั้งหมด สอดคล้องกับผลของ Sharpe ratio

ที่วิธี MPEG ออกมาสูงที่สุด และสามารถเรียงผลของของอัตราผลตอบแทนที่ถูกปรับกับความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Treyner ratio) จากมากไปน้อยได้ดังต่อไปนี้

$$\text{Treyner : MPEG} = 0.18 > \text{PEG} = 0.14 = \text{PE} = 0.14 > \text{SET TRI} = 0.11$$

$$\begin{aligned} \text{Target price} &= 0.71 > \text{MPEG} = 0.18 > \text{CAPM} > 0.15 = \text{Min Vol.} = 0.15 > \text{PEG} = 0.14 = \text{PE} \\ &= 0.14 > \text{Historical data} = 0.12 > \text{SET TRI} = 0.11 = \text{Three-Factor} = 0.11 > \text{No View} = 0.09 \end{aligned}$$

จากตารางที่ 4.3 วิเคราะห์ Jensen's Alpha บ่งบอกถึงควมมีประสิทธิภาพของแบบจำลองที่ใช้เทียบอัตราผลตอบแทนส่วนเกินกับผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) รายเดือนโดยใช้สมการถดถอย (Regression Statistics) พบว่า แบบจำลองจากมุมมองนักวิเคราะห์ให้ค่า Jensen's Alpha สูงที่สุด 3.40%*** มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 1% รองลงมาเป็นแบบจำลอง MPEG 0.62%* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% และลำดับที่ 3 เป็นแบบจำลอง CAPM 0.32%* มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 10% ส่วนแบบจำลองอื่นๆ ค่าของ Jensen's Alpha ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

$$\text{Jensen' Alpha: Target price} = 3.40\%*** > \text{MPEG} = 0.62\%* > \text{CAPM} = 0.32\%* > \text{PEG} = 0.32\%$$

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญทางสถิติ 3 ระดับ คือ 10% (*), 5% (**) และ 1% (***) ตามลำดับ

4.3 การวัดความเหวี่ยงของผลตอบแทนรายเดือน

หากพิจารณาความเสี่ยงจากอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนในด้านที่ติดลบจากระยะเวลาที่ทำการศึกษทั้งสิ้น 120 เดือน ที่แสดงในตารางที่ 4.1

พบว่า กลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองวิธี MPEG มีจำนวนเดือนที่ให้อัตราผลตอบแทนมากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ตลาด (SET TRI) อยู่ที่ 65 เดือน จาก 120 เดือน หรือคิดเป็น 54.17% ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา ขณะที่การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ใช้มุมมองวิธี PEG มีเพียง 62 เดือน หรือคิดเป็น 51.67% ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษา และวิธี PE มีเพียง 56 เดือน หรือคิดเป็น 46.67% ของช่วงเวลาที่ทำการศึกษาที่ให้อัตราผลตอบแทนมากกว่ากลุ่มหลักทรัพย์ตลาด (SET TRI)

ส่วนกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ใช้มุมมองวิธี PEG มีจำนวนเดือนที่ให้อัตราผลตอบแทนติดลบน้อยที่สุด 39 เดือนจาก 120 เดือน หรือคิดเป็น 32.50% ส่วนวิธีMPEG ให้อัตราผลตอบแทนติดลบ 41 เดือนจาก 120 เดือน หรือคิดเป็น 34.17% และวิธี PE ให้อัตราผลตอบแทนติดลบมากที่สุด 52 เดือนจาก 120 เดือน หรือคิดเป็น 43.33% เมื่อเทียบกับมุมมองของ CAPM และ FAMA-French Three-Factor ให้อัตราผลตอบแทนติดลบ 45 เดือน, 44 เดือน หรือคิดเป็น 37.50%, 36.67% ตามลำดับ โดยวิธี Target price ให้อัตราผลตอบแทนติดลบน้อยที่สุดที่ 33 เดือน หรือคิดเป็น 27.50%

ผลตอบแทนเดือนที่ติดลบมากที่สุดระหว่างถือหลักทรัพย์ (Draw down) เกิดขึ้นในวันที่ 31 ต.ค. 2551 เนื่องจากเกิดวิกฤตสินเชื่อซับไพรม์ (Subprime mortgage crisis) กระทบกับทั้ง 9 แบบจำลองในเดือนเดียวกัน ทำให้ติดลบมากที่สุดในส่วนของ ICC เป็นมุมมองของ PEG กระทบมากที่สุดคือ -37.07% และมุมมองของ PE กระทบน้อยที่สุด -21.17% น้อยกว่าการจัดกลุ่มหลักทรัพย์แบบ Min volatility Portfolio ที่ -29.66%

Draw down : Historical data = -38.53% PEG = -37.07% > Three-Factor = -35.27% >

MPEG = -32.90% > SET TRI = -30.44% > No View = -30.07% > Min Vol. = -29.66% >

CAPM > = -29.36% > PE = -21.17% Target price = -16.13%

ผลตอบแทนเดือนที่ให้ผลตอบแทนมากที่สุดระหว่างถือหลักทรัพย์ (Maximum gain) ส่วนใหญ่เกิดขึ้นในวันที่ 30 เม.ย. 2552 ในส่วนของ ICC เป็นมุมมองของ PEG ให้ผลตอบแทนมากที่สุดคือ 35.06% มากที่สุดใน 9 แบบจำลอง ส่วนมุมมองของ PE ให้ผลตอบแทนมากที่สุดเพียง 9.92%

Maximum gain : PEG = 35.06% > MPEG = 32.02% > SET TRI = 15.34% > PE = 9.92%

PEG = 35.06% > MPEG = 32.02% > Target price = 19.64% > Three-Factor = 18.64%

> Historical data = 16.57% > No View = 16.54% > SET TRI = 15.34% > Min Vol. = 13.33%

> CAPM = 12.02% > PE = 9.92%

4.4 ความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ประมาณการจากแบบจำลอง

หากพิจารณาค่าความคลาดเคลื่อนของการทำนายอัตราผลตอบแทนด้วย ICC จากตารางที่ 4.4 ซึ่งเป็นค่าเฉลี่ยความแตกต่างระหว่างค่าที่แท้จริง (Real return) กับค่าพยากรณ์ (ICC) พบว่า วิธี MPEG มี Mean Error ที่ต่ำที่สุดคือ 8.14% รองลงมา คือ วิธี PE มี Mean Error 9.80% และวิธี MPEG มี Mean Error 13.57% แสดงว่าแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) มักจะมีการคาดการณ์ผลตอบแทนในอนาคตต่ำกว่าผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Underestimated) เมื่อใช้อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงลบด้วยอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง

ในมุมมองของการพยากรณ์การคาดการณ์ผลตอบแทนที่แม่นยำที่สุด ทางคณะผู้วิจัย ใช้มาตรวัดด้วยค่า Root Mean Square Error (RMSE) จากตารางที่ 4.5

ผลการศึกษาพบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองวิธี MPEG และ PE สามารถคาดการณ์ได้แม่นยำใกล้เคียงกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor และ CAPM ส่วนกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้วิธี PEG ให้ผล RMSE ที่น้อยกว่า Fama-French Three Factor และ CAPM และกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ให้ผล RMSE ที่ต่ำสุด

เมื่อพิจารณาเฉพาะทิศทางด้วยวิธี Confusion Matrix ของค่า r (Expected rate of return) ที่คำนวณได้เทียบกับค่าที่เกิดขึ้นจริงในอดีตตัวอย่างเช่นเมื่อคำนวณค่า r ได้ค่าบวกนำไปเทียบกับค่าที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตเป็นบวกเหมือนกัน แสดงว่าค่า r ที่คำนวณพยากรณ์ได้ถูกต้องจากการคำนวณหาอัตราผลตอบแทนทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) ด้วย Confusion Matrix พบว่า ICC แต่ละวิธีสามารถให้ผลการทำนายทิศทางของอัตราผลตอบแทนได้ใกล้เคียงกัน ซึ่ง ICC สามารถทำนายทิศทางได้ถูกต้องกล่าวคือ ICC ทำนายทิศทางของอัตราผลตอบแทนเป็นบวกและอัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงก็เป็นบวกด้วย โดยวิธี MPEG สามารถทำนายทิศทางที่ถูกต้องได้มากที่สุดอยู่ที่ 65.70% รองลงมาคือวิธี PEG ทำนายถูกต้อง 64.19% และวิธี PE ทำนายถูกต้อง 59.69% และโดยเฉลี่ยแล้วการทำนายอัตราผลตอบแทนด้วย ICC ของแบบจำลอง AGEM สามารถทำนายอัตราผลตอบแทนได้ถูกต้องคิดเป็น 63.19% ตามตารางที่ 4.6 แสดงการทำนายอัตราผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ ICC ทั้ง 3 วิธี PE, PEG, MPEG ด้วย Confusion Matrix

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่า Sharpe Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta

(หน่วย : ร้อยละต่อปี)

ปี	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
2551	21.56%	25.08%	24.24%	11.89%	9.01%	10.71%	44.95%	8.81%	9.92%	26.59%	17.22%	8.32%
2552	-54.59%	-57.32%	-58.56%	-52.09%	-73.75%	-55.57%	12.89%	-44.79%	-71.85%	-53.34%	-54.59%	-47.56%
2553	64.48%	66.43%	68.07%	26.99%	100.16%	93.91%	129.47%	58.34%	72.02%	66.37%	61.29%	43.89%
2554	30.85%	29.61%	31.24%	15.28%	25.90%	29.03%	49.31%	25.94%	24.02%	30.89%	44.34%	24.85%
2555	16.08%	16.15%	15.77%	20.39%	51.14%	52.95%	79.72%	36.42%	45.11%	14.68%	17.67%	36.97%
2556	26.87%	19.73%	23.09%	42.99%	19.84%	27.35%	57.83%	24.08%	29.88%	18.96%	26.66%	32.89%
2557	-11.74%	-8.48%	-10.58%	-3.97%	2.62%	1.76%	49.11%	-2.15%	-10.26%	-5.40%	-6.08%	-2.43%
2558	8.84%	6.20%	7.45%	9.18%	13.35%	12.97%	32.21%	9.95%	-1.33%	-6.18%	16.61%	10.68%
2559	-7.02%	-9.62%	-9.78%	-9.16%	-18.20%	-17.19%	30.15%	-7.83%	-0.86%	-6.18%	7.39%	-9.87%
2560	10.67%	9.01%	10.47%	19.69%	17.26%	18.24%	33.93%	15.42%	10.74%	-0.35%	-3.16%	12.41%
อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย (% ต่อปี)	10.60%	9.68%	10.14%	8.12%	14.73%	17.42%	51.96%	12.42%	10.74%	8.60%	12.73%	11.01%
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Excess return (% ต่อปี)	20.83%	22.05%	22.32%	16.87%	25.97%	24.00%	22.53%	18.30%	22.93%	22.34%	24.53%	18.07%
Sharpe Ratio (ต่อปี)	0.51	0.44	0.45	0.48	0.57	0.73	2.31	0.68	0.47	0.39	0.52	0.61
Treynor Ratio (ต่อปี)	0.11	0.09	0.09	0.14	0.14	0.18	0.71	0.15	0.11	0.09	0.12	0.15

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่า Sharpe Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta (ต่อ)

ปี	SET	SET 50	SET 100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
Beta(SET)	1	1.05	1.07	0.60	1.03	0.95	0.72	0.81	0.99	0.99	1.07	0.72
Jensen Alpha (% ต่อเดือน)	0	-0.12%	-0.10%**	0.15%	0.32%	0.62%*	3.40%***	0.32%*	0.02%	-0.16%	0.12%	0.28%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนมากกว่าตลาด (120 เดือน)	-	42.50%	44.17%	46.67%	51.67%	54.17%	69.17%	52.50%	47.50%	45.83%	57.50%	51.67%
อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยที่ ชนะตลาด (% ต่อเดือน)	-	0.70%	0.54%	3.19%	3.30%	3.22%	5.74%	1.83%	2.34%	1.48%	2.26%	2.47%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนน้อยกว่าตลาด (120 เดือน)	-	57.50%	55.83%	53.33%	48.33%	45.83%	30.83%	47.50%	52.50%	54.17%	42.50%	48.33%
อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยที่ แพ้ตลาด (% ต่อเดือน)	-	-0.65%	-0.50%	-3.18%	-2.82%	-2.57%	-2.75%	-1.70%	-2.10%	-1.56%	-2.65%	-2.56%

หมายเหตุ : มีนัยสำคัญทางสถิติ 3 ระดับ คือ 10% (*), 5% (**), และ 1% (***) ตามลำดับ

ตารางที่ 4.1 แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกิน (Excess return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่า Sharpe Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta (ต่อ)

ปี	SET	SET 50	SET 100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนเป็นบวก (120 เดือน)	65.83%	60.83%	61.67%	56.67%	67.50%	65.83%	72.50%	62.50%	63.33%	59.17%	63.33%	61.67%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนเป็นลบ (120 เดือน)	34.17%	39%	38%	43.33%	32.50%	34.17%	27.50%	37.50%	36.67%	40.83%	36.67%	38.33%
ผลตอบแทนส่วนเกินมากที่สุด (%ต่อเดือน)	15.34%	16.82%	17.34%	14.65%	35.06%	32.02%	19.64%	12.02%	18.64%	16.54%	16.57%	13.33%
ผลตอบแทนส่วนเกินน้อยที่สุด (%ต่อเดือน)	-30.44%	-31.08%	-31.75%	-21.17%	-37.07%	-32.90%	-16.13%	-29.36%	-35.27%	-30.07%	-38.53%	-29.66%
ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยเดือนที่เป็นบวก (%ต่อเดือน)	4.12%	4.62%	4.64%	3.69%	4.59%	4.73%	7.11%	3.98%	4.52%	4.84%	4.84%	3.80%
ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยเดือนที่เป็นลบ (%ต่อเดือน)	-5.36%	-5.12%	-5.26%	-3.26%	-5.76%	-4.87%	-4.17%	-3.87%	-5.37%	-5.26%	-5.47%	-3.71%

หมายเหตุ: ผลการศึกษาในส่วน BLM-Target, BLM-CAPM, BLM – Three-Factor, No View Portfolio, Historical data Portfolio และ Min Vol. Portfolio

มาจากงานของ เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑิลา สุชนันท์ (2561)

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตราผลตอบแทนรวม (Total return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าSharpe

Ratioค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta

(หน่วย : ร้อยละต่อปี)

ปี	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
2551	24.79%	28.31%	27.47%	15.12%	12.24%	13.94%	48.18%	12.04%	13.15%	29.82%	20.45%	11.55%
2552	-51.62%	-54.35%	-55.59%	-49.12%	-70.78%	-52.60%	15.86%	-41.82%	-68.89%	-50.37%	-51.62%	-44.59%
2553	65.59%	67.53%	69.18%	28.10%	101.27%	95.02%	130.58%	59.45%	73.13%	67.48%	62.40%	45.00%
2554	32.39%	31.15%	32.79%	16.82%	27.45%	30.57%	50.86%	27.48%	25.56%	32.44%	45.88%	26.39%
2555	19.09%	19.16%	18.78%	23.40%	54.15%	55.96%	82.73%	39.43%	48.12%	17.69%	20.67%	39.97%
2556	29.74%	22.60%	25.95%	45.86%	22.71%	30.22%	60.70%	26.95%	32.75%	21.83%	29.52%	35.76%
2557	-9.29%	-6.02%	-8.13%	-1.52%	5.07%	4.21%	51.56%	0.30%	-7.81%	-2.95%	-3.63%	0.02%
2558	10.86%	8.21%	9.46%	11.19%	15.37%	14.99%	34.23%	11.97%	0.68%	-4.17%	18.62%	12.69%
2559	-5.53%	-8.13%	-8.29%	-7.67%	-16.71%	-15.70%	31.65%	-6.34%	0.63%	-4.69%	8.88%	-8.37%
2560	12.08%	10.42%	11.87%	21.10%	18.66%	19.65%	35.33%	16.82%	12.14%	1.05%	-1.75%	13.81%
อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย (% ต่อปี)	12.81%	11.89%	12.35%	10.33%	16.94%	19.63%	54.17%	14.63%	12.95%	10.81%	14.94%	13.22%
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของ Total return (% ต่อปี)	20.78%	22.01%	22.28%	16.84%	25.91%	23.95%	23.36%	18.25%	22.88%	22.30%	24.48%	18.03%
Sharpe Ratio (ต่อปี)	0.62	0.54	0.55	0.61	0.65	0.82	2.15	0.8	0.57	0.48	0.61	0.73
Treynor Ratio (ต่อปี)	0.13	0.11	0.12	0.17	0.16	0.21	0.7	0.18	0.13	0.11	0.14	0.18

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตราผลตอบแทนรวม (Total return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าSharpe

Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta (ต่อ)

ปี	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
Beta (SET)	1	1.05	1.07	0.60	1.03	0.95	0.72	0.81	0.99	0.99	1.07	0.72
Jensen Alpha (%ต่อเดือน)	0	-0.13%*	-0.11%**	0.22%	0.31%	0.63%*	3.43%***	0.35%*	0.02%	-0.16%	0.11%	0.34%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนมากกว่าตลาด (120 เดือน)	-	42.50%	44.17%	46.67%	51.67%	54.17%	70.83%	52.50%	47.50%	45.83%	57.50%	51.67%
อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย ที่ชนะตลาด (%ต่อเดือน)	-	0.70%	0.54%	3.19%	3.30%	3.22%	5.69%	1.83%	2.34%	1.48%	2.26%	2.47%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนน้อยกว่าตลาด (120 เดือน)	-	57.50%	55.83%	53.33%	48.33%	45.83%	29.17%	47.50%	52.50%	54.17%	42.50%	48.33%
อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย ที่แพ้ตลาด (%ต่อเดือน)	-	-0.65%	-0.50%	-3.18%	-2.82%	-2.57%	-2.01%	-1.70%	-2.10%	-1.56%	-2.65%	-2.56%

หมายเหตุ: นัยสำคัญทางสถิติมี 3 ระดับ คือ 10% (*), 5% (**), และ 1% (***) ตามลำดับ

อัตราผลตอบแทนรวม (Total Return) จำนวนมาจากอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนของกลุ่มหลักทรัพย์ด้วยอัตราผลตอบแทนรายเดือนของตัวเงินคลังตอนต้นเดือน (หลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง)

ตารางที่ 4.2 แสดงอัตราผลตอบแทนรวม (Total return) ของกลุ่มหลักทรัพย์ที่สร้างขึ้นรายปี, อัตราผลตอบแทนรวมเฉลี่ย, ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน, ค่าSharpe

Ratio ค่า Treynor Ratio และ ค่า Beta (ต่อ)

ปี	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	No View Portfolio	Historical data Portfolio	Min Vol. Portfolio
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนเป็นบวก (120 เดือน)	66.67%	60.83%	62.50%	57.50%	69.17%	65.83%	77.50%	62.50%	64.17%	59.17%	65.00%	61.67%
% จำนวนเดือนที่ผลตอบแทนเป็นลบ (120 เดือน)	33.33%	39.17%	37.50%	42.50%	30.83%	34.17%	22.50%	35.83%	34.17%	40.83%	33.33%	36.67%
ผลตอบแทนรวมมากที่สุด (%ต่อเดือน)	15.44%	16.91%	17.44%	14.92%	35.15%	32.11%	19.93%	12.11%	18.74%	16.63%	16.85%	13.44%
ผลตอบแทนรวมน้อยที่สุด (%ต่อเดือน)	-30.13%	-30.77%	-31.43%	-20.85%	-36.76%	-32.59%	-15.82%	-29.05%	-34.96%	-29.76%	-38.22%	-29.35%
ผลตอบแทนรวมเฉลี่ยเดือนที่เป็นบวก (%ต่อเดือน)	4.25%	4.80%	4.76%	3.81%	4.65%	4.91%	6.98%	4.05%	4.52%	5.02%	4.77%	3.87%
ผลตอบแทนรวมเฉลี่ยเดือนที่เป็นลบ (%ต่อเดือน)	-5.30%	-4.93%	-5.18%	-3.13%	-5.86%	-4.68%	-3.99%	-3.68%	-5.30%	-5.07%	-5.52%	-3.52%

หมายเหตุ: ผลการศึกษานี้เป็นส่วน BLM-Target, BLM-CAPM, BLM – Three-Factor, No View Portfolio, Historical data Portfolio และ Min Vol. Portfolio

มาจากงานของ เกียรติศักดิ์ พิรขวา, จารุภา สุโขติถาวร และ คุณทที สุชนะนันท์ (2561)

ตารางที่ 4.3 แสดงผลการทดสอบกลุ่มหลักทรัพย์ (ค่า Y) ทั้ง 9 แบบ โดยการวิเคราะห์สมการถดถอยตามอนุกรมเวลากับกลุ่มหลักทรัพย์ SET (ค่า X) ปี พ.ศ. 2551 ถึง พ.ศ. 2560

SET	α	β	R ²	F	N
BLM - PE	0.15% (0.0030)	0.5995 *** (0.0502)	0.5477	142.9113 ***	120
BLM - PEG	0.32% (0.0039)	1.0296 *** (0.0647)	0.6820	253.0121 ***	120
BLM - MPEG	0.62% * (0.0037)	0.9460 *** (0.0606)	0.6737	243.6673 ***	120
BLM -Target price	3.40% *** (0.0048)	0.7176 *** (0.0795)	0.4087	81.5544 ***	120
BLM -CAPM	0.32% * (0.0019)	0.8119 *** (0.0310)	0.8536	687.7880 ***	120
BLM - Three-Factor	0.02% (0.0027)	0.9886 *** (0.0446)	0.8065	491.9059 ***	120
No view Portfolio	-0.16% (0.0023)	0.9889 *** (0.0382)	0.8502	669.9395 ***	120
Historical data Portfolio	0.12% (0.0028)	1.0670 *** (0.0459)	0.8209	541.0216 ***	120
Min Vol. Portfolio	0.28% (0.0027)	0.7180 *** (0.0448)	0.6848	256.3898 ***	120

หมายเหตุ: 1. มีนัยสำคัญทางสถิติ 3 ระดับ คือ 10% (*), 5% (**) และ 1% (***) ตามลำดับ

2. ค่าในวงเล็บคือ ค่า Standard Error ของแบบจำลอง

Y input คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์รายเดือน จำนวน 120 เดือน

X input คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินของตลาด (SET TRI) รายเดือน จำนวน 120 เดือน

ตารางที่ 4.4 แสดงค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Error) ระหว่างค่าที่แท้จริง (Real return) กับค่าพยากรณ์ (ICC)

(หน่วย : ร้อยละต่อปี)

ปี	ค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Error)						
	วิธี PE	วิธี PEG	วิธี MPEG	Target	CAPM	Three-Factor	Historical data
2551	0.27%	4.49%	7.23%	-4.70%	9.60%	-5.07%	-10.33%
2552	-53.61%	-58.63%	-54.43%	-7.51%	-48.84%	-64.04%	-89.11%
2553	137.28%	130.21%	80.42%	98.62%	100.30%	89.10%	76.38%
2554	14.18%	16.64%	18.09%	0.38%	28.39%	24.56%	7.19%
2555	25.28%	50.02%	52.02%	33.66%	30.54%	25.88%	-4.28%
2556	15.42%	15.02%	6.73%	20.12%	8.16%	19.81%	-23.28%
2557	-10.22%	-18.61%	-19.28%	-1.98%	-9.92%	-28.29%	-59.50%
2558	-11.85%	6.97%	4.68%	-5.95%	11.38%	-4.61%	-24.84%
2559	-10.00%	-18.52%	-20.35%	2.90%	-8.66%	-9.88%	-34.39%
2560	-8.78%	8.14%	6.26%	11.91%	6.19%	1.54%	-34.58%
สูงสุด	137.28%	130.21%	80.42%	98.62%	100.30%	89.10%	76.38%
ต่ำสุด	-53.61%	-58.63%	-54.43%	-7.51%	-48.84%	-64.04%	-89.11%
เฉลี่ย 10 ปี	9.80%	13.57%	8.14%	14.74%	12.71%	4.90%	-19.67%

ตารางที่ 4.5 แสดงค่า Root Mean Square Error ระหว่างค่าที่แท้จริง (Real return) กับค่าพยากรณ์ (ICC)

(หน่วย : ร้อยละต่อปี)

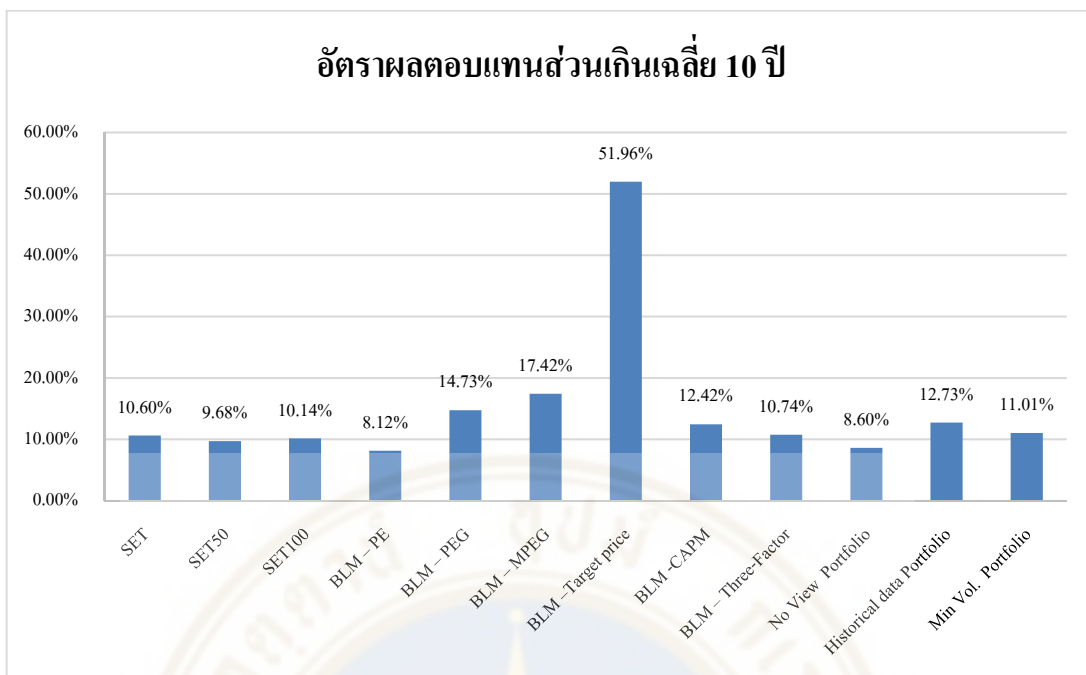
ปี	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM – Target price	BLM – CAPM	BLM – Three-Factor	Historical data Portfolio
2551	19.85%	27.34%	27.89%	14.58%	30.79%	31.97%	37.61%
2552	59.07%	64.43%	59.93%	7.51%	53.37%	69.27%	93.12%
2553	176.55%	136.05%	95.72%	117.88%	127.35%	92.29%	93.97%
2554	15.09%	28.87%	28.49%	13.21%	36.63%	33.08%	25.48%
2555	55.49%	66.98%	70.10%	42.86%	56.05%	53.60%	54.68%
2556	36.91%	42.28%	40.71%	23.58%	35.84%	43.78%	43.43%
2557	15.98%	21.97%	22.48%	20.28%	26.17%	34.20%	63.03%
2558	16.50%	21.22%	23.09%	7.44%	25.17%	22.83%	43.66%
2559	19.11%	32.28%	33.57%	8.16%	26.60%	24.46%	43.84%
2560	14.77%	23.33%	22.66%	40.76%	18.46%	17.18%	39.98%
เฉลี่ย 10 ปี	46.23%	46.48%	42.46%	29.63%	43.64%	42.27%	53.88%

ตารางที่ 4.6 แสดงจำนวนครั้งการทำนายอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) ด้วย Confusion Matrix

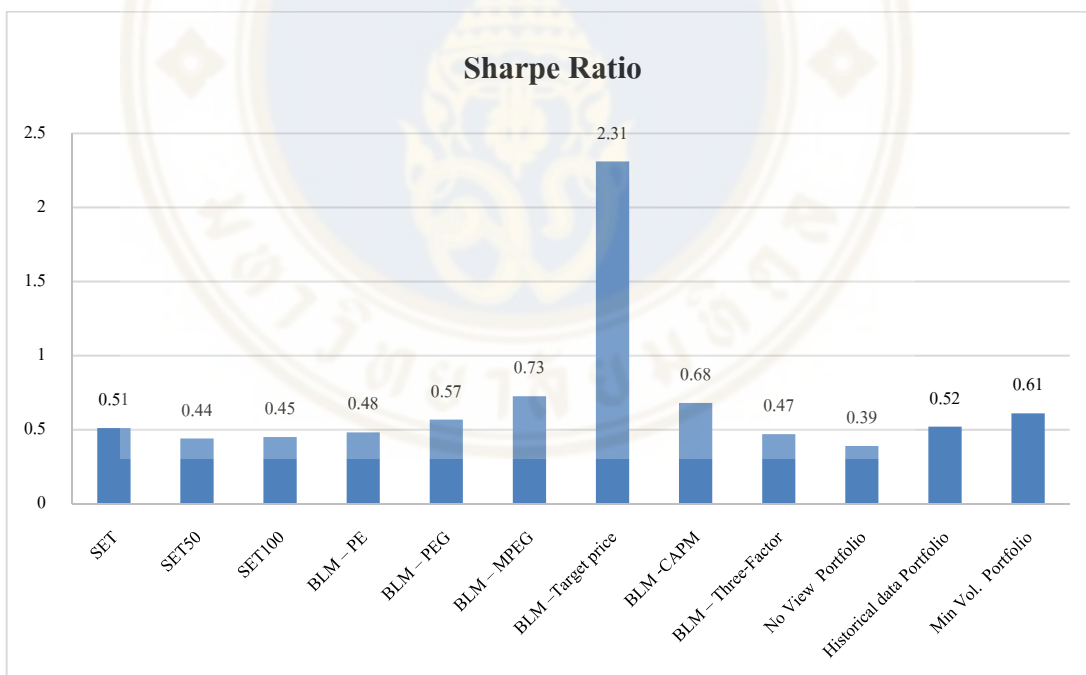
อัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์ ทำนาย (Predicted)	จำนวนครั้งการทำนาย วิธี PE		จำนวนครั้งการทำนาย วิธี PEG		จำนวนครั้งการทำนาย วิธี MPEG	
	ผลตอบแทนที่คาดการณ์ เดือนเป็น บวก	ผลตอบแทนที่คาดการณ์ เดือนเป็น ลบ	ผลตอบแทนที่คาดการณ์ เดือนเป็น บวก	ผลตอบแทนที่ คาดการณ์เดือนเป็น ลบ	ผลตอบแทนที่คาดการณ์ เดือนเป็น บวก	ผลตอบแทนที่คาดการณ์ เดือนเป็น ลบ
	อัตราผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Real Return)					
ผลตอบแทนเดือนนั้นเป็นบวก	228	154	233	138	203	106
ผลตอบแทนเดือนนั้นเป็นลบ	-	-	-	-	-	-

ตารางที่ 4.7 แสดง % ทิศทางการทำนายอัตราคาดหวังผลตอบแทนด้วยวิธีคำนวณ Implied cost of capital (ICC) ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG)

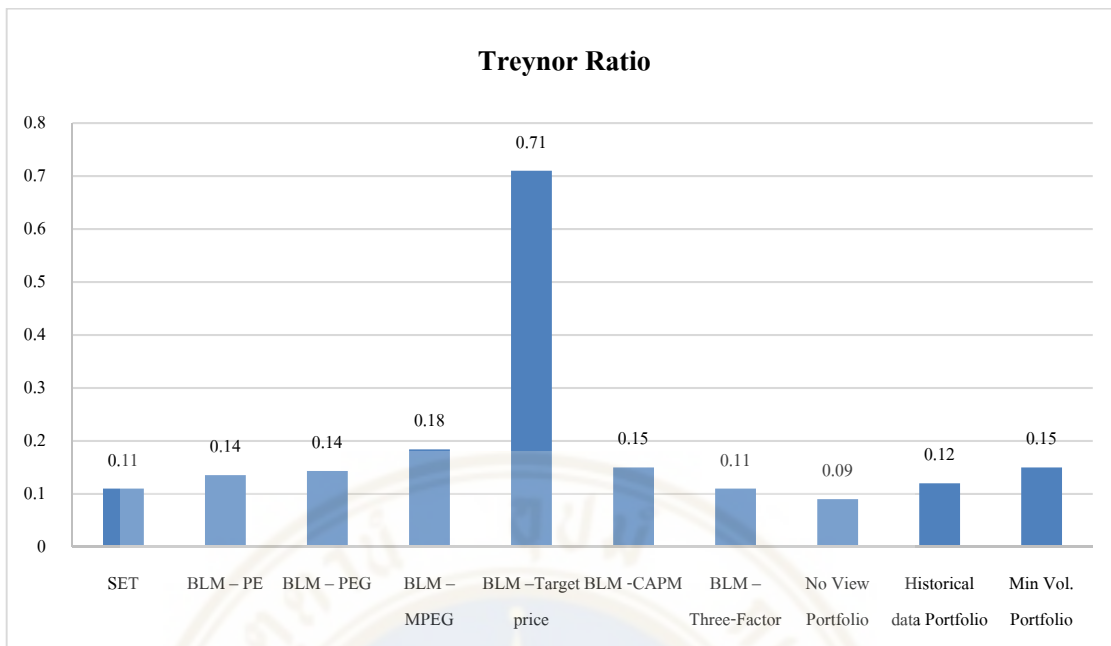
ICC	วิธี PE	วิธี PEG	วิธี MPEG	เฉลี่ย
ทำนายถูก	59.69%	64.19%	65.70%	63.19%
ทำนายผิด	40.31%	35.81%	34.30%	36.81%



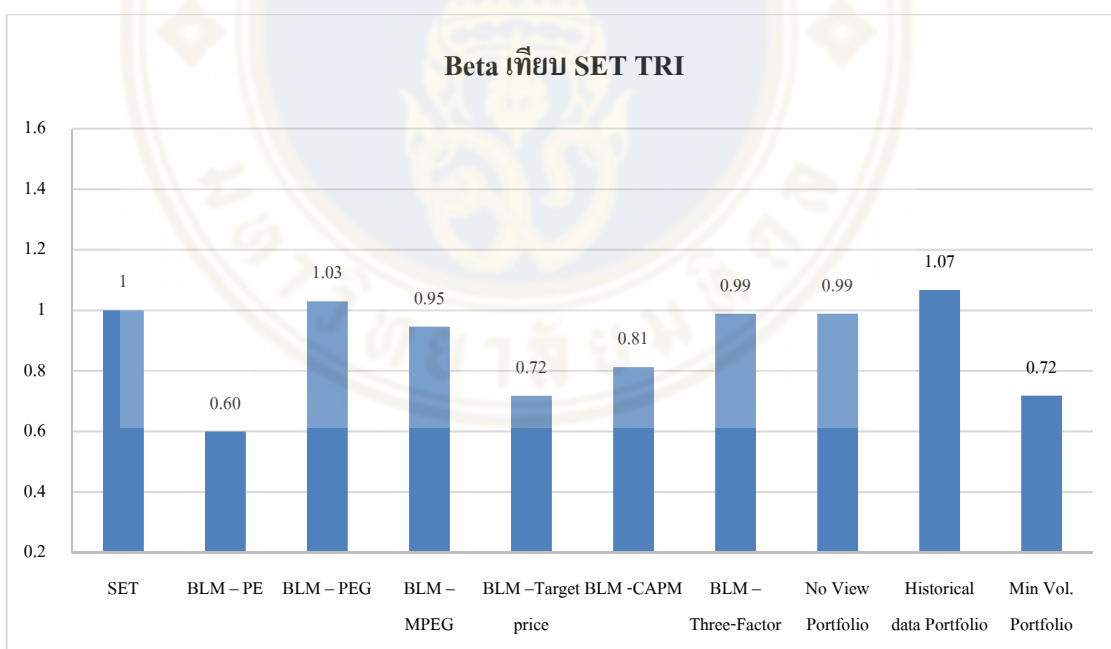
ภาพที่ 4.1 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์



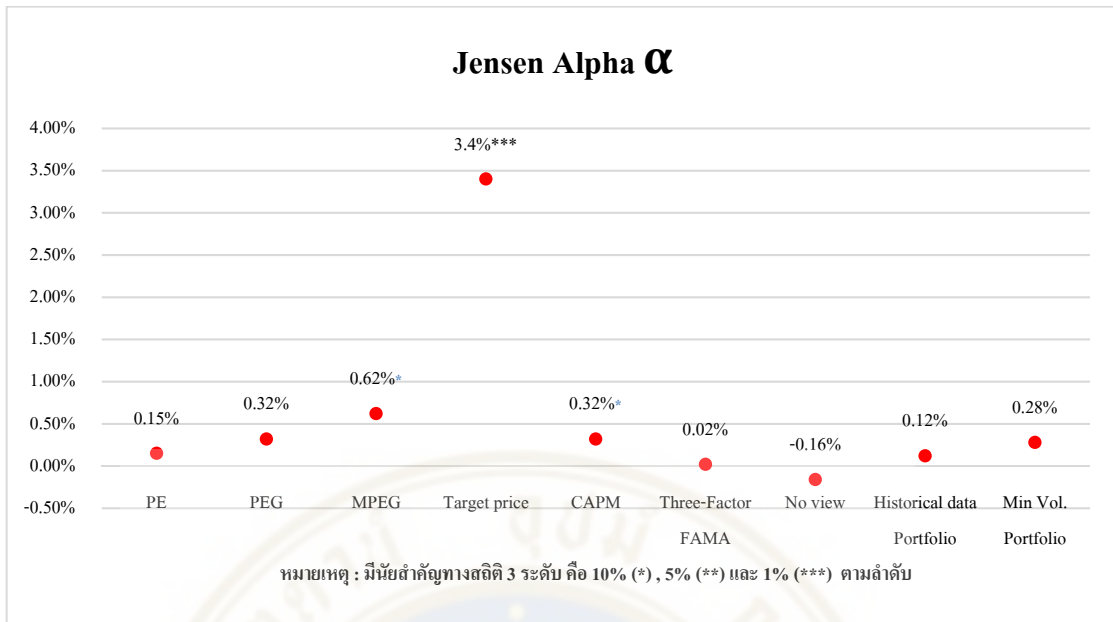
ภาพที่ 4.2 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินต่อ 1 หน่วยความเสี่ยง (Sharpe Ratio) ของกลุ่มหลักทรัพย์



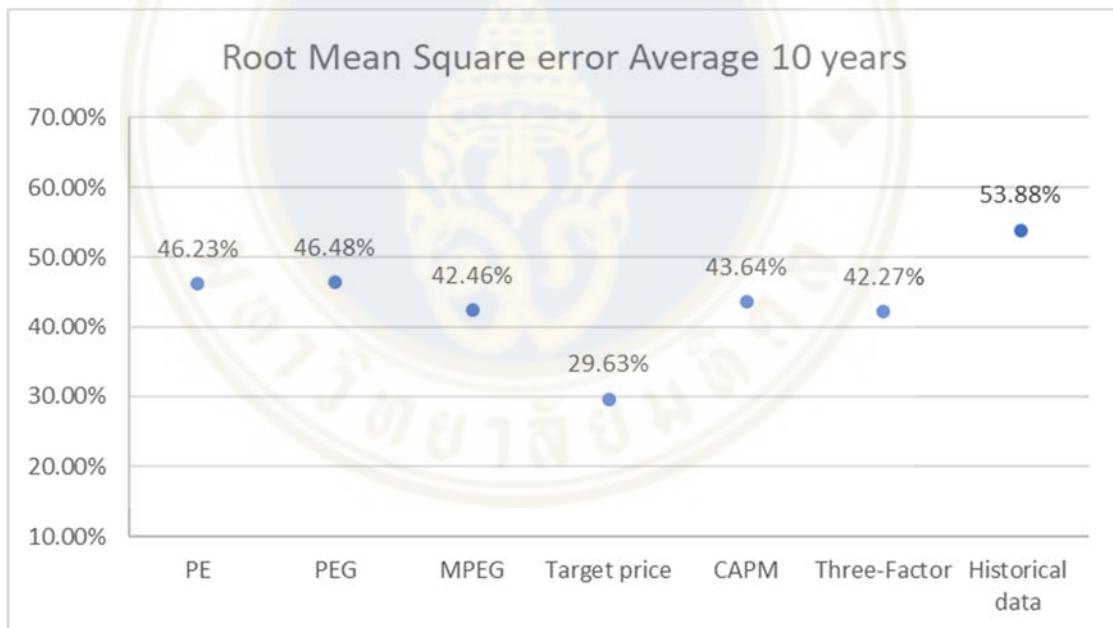
ภาพที่ 4.3 แสดงผลตอบแทนส่วนเกินต่อ 1 หน่วยความเสี่ยงที่เป็นระบบ (Treynor Ratio) ของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์



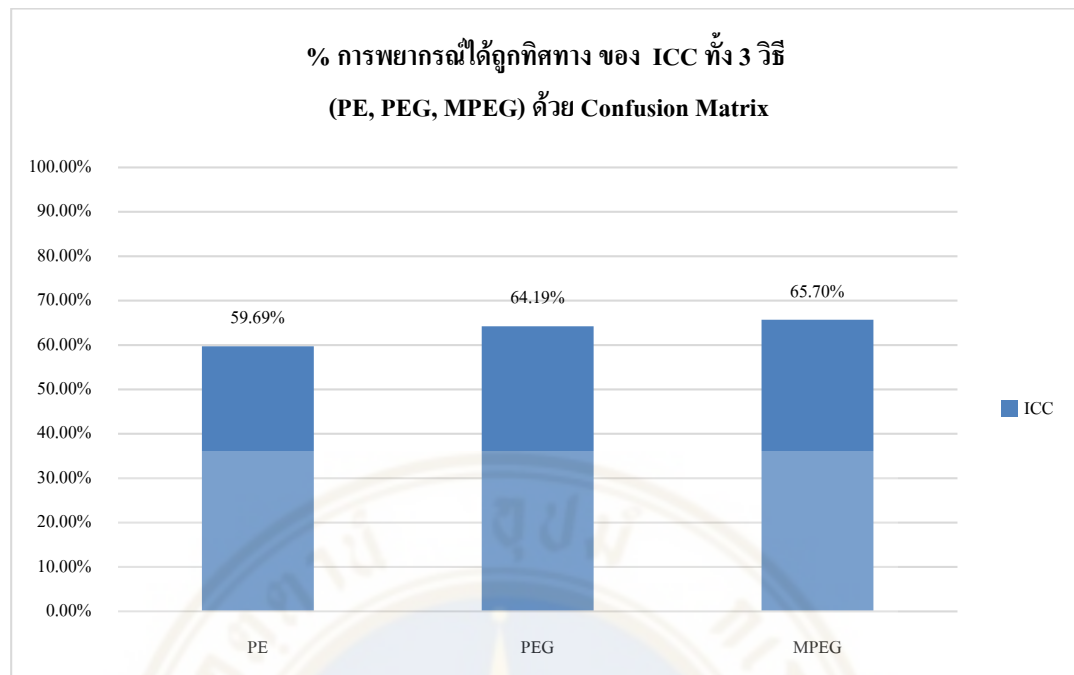
ภาพที่ 4.4 แสดงความเสี่ยงที่เป็นระบบของตลาด (Beta) เทียบกับแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์



ภาพที่ 4.5 แสดงค่า Jensen's Alpha จากแต่ละแบบจำลอง



ภาพที่ 4.6 แสดงความแม่นยำของค่าพยากรณ์ที่ประมาณการจากแต่ละแบบจำลอง



ภาพที่ 4.7 % การพยากรณ์ได้ถูกทิศทาง ของ ICC ทั้ง 3 วิธี (PE, PEG, MPEG) ด้วย Confusion Matrix

บทที่ 5

สรุปและอภิปรายผล

งานวิจัยนี้เป็นการศึกษาประสิทธิภาพของแบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้มุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ที่แตกต่างกัน 3 มุมมองโดยใช้วิธี PE, PEG และ MPEG ในการคำนวณอัตราผลตอบแทนจากแบบจำลอง Implied Cost of capital (ICC) เปรียบเทียบกับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณชาติ สุยะนันท์ (2561) กียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณชาติ สุยะนันท์ (2561) โดยเป็นการวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนของตลาดและการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่คำนวณอัตราผลตอบแทนจาก 6 มุมมอง ได้แก่

1. ราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price)
2. Capital Asset Pricing Model (CAPM)
3. Fama French Three Factor
4. ไม่มีมุมมอง (Value Weighted)
5. ข้อมูลผลตอบแทนจากอดีต (Historical Return)
6. แนวคิดความผันผวนต่ำที่สุด (Minimum Volatility)

จากผลการศึกษาที่กล่าวไว้ข้างต้น จะเห็นว่ากลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ที่ใช้มุมมอง Implied Cost of capital (ICC) วิธี MPEP ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยเท่ากับ 17.42% ต่อปี สูงที่สุดจากทั้งหมดสามวิธี และสูงกว่าผลตอบแทนตลาด ที่ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย 10.60% ต่อปี แต่ถ้าวัดเปรียบเทียบกับงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ คุณชาติ สุยะนันท์ (2561) ที่มีมุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price) ให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยสูงถึง 51.96% ต่อปี ทั้งนี้ทางคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่า ผลตอบแทนของมุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price) มีต้นทุนที่สูงมาก เช่น การนัดพบผู้บริหารแต่ละหลักทรัพย์เพื่อนำข้อมูลมาใส่ในแบบจำลองของการประเมินมูลค่าหลักทรัพย์ ถึงแม้ว่าบางท่านที่สนใจงานวิจัยฉบับนี้จะสามารถเข้าถึงบริการฐานข้อมูลที่ให้บริการข้อมูลราคาเป้าหมายของแต่ละหลักทรัพย์อย่างเช่น Thomson Reuters หรือ Bloomberg ซึ่งทั้งสองฐานข้อมูลนั้นมีค่าใช้จ่ายต่อเดือนที่ค่อนข้างสูง และไม่สามารถเข้าถึงข้อมูลได้ทุกคน ดังนั้น การเลือกใช้วิธีคำนวณ Implied Cost of Capital (ICC) ด้วยวิธี Abnormal earnings growth Model (AEGM) และนำมาจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตาม

แบบจำลอง Black-Litterman โดยใช้วิธีของ MPEG ก็เป็นทางเลือกที่ดี เนื่องจากใช้ข้อมูลเพียง 4 ตัวแปร สามารถให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย มากกว่าผลตอบแทนส่วนเกินรวมของตลาด (SET TRI)

ในมุมมองของความเสี่ยงทั้ง 9 กลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้ในการเปรียบเทียบกัน กลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองจาก ICC วิธี PE สามารถให้ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานที่ต่ำที่สุด แต่ถ้าหากดูอัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่ถูกปรับกับความเสี่ยง (Sharpe ratio) จะเห็นว่า กลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมอง ICC วิธีของ MPEG ให้ผลตอบแทนต่อหนึ่งหน่วยความเสี่ยง (Sharpe ratio) เท่ากับ 0.73 สูงที่สุดในแบบจำลอง ICC และสูงกว่าตลาด ในขณะที่กลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ (Analyst's Target Price) ให้ค่า Sharpe ratio สูงถึง 2.31 เป็นผลมาจากอัตราผลตอบแทนส่วนเกินของกลุ่มหลักทรัพย์ที่ถือครองให้ค่าผลตอบแทนที่สูงมาก

เมื่อวัดผลด้วยการวัดค่าคาดการณ์ผลตอบแทนได้แม่นยำมากที่สุดโดยวัดจากค่า RMSE (Root Mean Square Error) กลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้แบบจำลอง ICC ทั้งหมด มีวิธี MPEG ที่สามารถคาดการณ์อัตราผลตอบแทนได้แม่นยำที่สุด และมีค่าใกล้เคียงกับการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองตามแบบจำลอง Fama-French Three Factor และ CAPM ส่วนวิธี PE และ PEG ให้ความแม่นยำที่น้อยกว่า ในขณะที่การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามที่ใช้มุมมองจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ให้ผล RMSE ที่ต่ำสุด ในส่วนของค่าความคลาดเคลื่อน (Mean Error) แบบจำลอง ICC จากตาราง 4.4 โดยวิธี MPEG มีค่าความคลาดเคลื่อนที่ต่ำที่สุดคือ 8.14% และค่าความคลาดเคลื่อนที่ได้จากอีก 2 วิธีก็มีค่าเป็นบวกเหมือนกัน สรุปได้ว่า แบบจำลอง ICC มักจะมีการคาดการณ์ผลตอบแทนในอนาคตต่ำกว่าผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริง (Underestimate) ดังนั้น หากผู้ที่สนใจจะนำแบบจำลอง ICC นำไปใช้ อาจจะต้องบวกค่าชดเชยเพิ่มเข้าไปจากตัวเลขที่ได้ จากค่าคาดการณ์ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่ได้จากแบบจำลอง เพื่อให้ค่าความคลาดเคลื่อนใกล้เคียงกับศูนย์มากที่สุด

งานวิจัยฉบับนี้เป็นที่ยืนยันผลวิจัยของ Elton (1999) ที่แสดงถึงความสัมพันธ์ระหว่างผลตอบแทนในอดีตกับผลตอบแทนที่เกิดขึ้นจริงในอนาคตมีความเกี่ยวข้องกันน้อยมาก หากเปรียบเทียบการใช้ข้อมูลผลตอบแทนในอดีต จากแบบจำลอง CAPM หรือ Fama-French Three-Factor มาคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของนักลงทุน (Cost of Equity) เพื่อประเมินมูลค่าของบริษัทหรือราคาหุ้นในอนาคต กับการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของนักลงทุน (Cost of Equity) ที่ใช้ข้อมูลผลตอบแทนในอนาคต จาก IAA consensus จากงานวิจัยนี้ พบว่า การจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมอง ICC ด้วยวิธี MPEG และ PEG ให้อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยต่อปี มากกว่าการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมองในอดีต (CAPM หรือ Fama-French Three-Factor) แสดงให้เห็นถึงประสิทธิภาพที่ดีกว่าของแบบจำลอง ICC และการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ที่ใช้มุมมอง ICC ด้วยวิธี MPEG และ PEG ยังให้ผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ยต่อปี ที่มากกว่าผลตอบแทนรวมส่วนเกินเฉลี่ยต่อปีของตลาด (SET TRI)

ข้อเสนอแนะสำหรับผู้สนใจทำการศึกษาในครั้งต่อไป คณะผู้วิจัยมีความเห็น ดังนี้

1. ตัวแปรที่ใช้ในแต่ละแบบจำลองของ AEGM เป็นค่าคาดการณ์ในอนาคต ซึ่งส่งผลโดยตรงต่อการคาดการณ์ผลตอบแทนของ Investor's view ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการจัดกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman และตัวแปรที่ผู้ศึกษาใช้การคำนวณผลตอบแทนในอนาคตเป็นข้อมูลค่าเฉลี่ยเลขคณิต (Mean) ของฐานข้อมูล Thomson Reuters เนื่องจากคณะผู้วิจัยมีความเห็นว่าควรจะให้น้ำหนักของผู้จัดทำหรือการคาดการณ์ข้อมูลในอนาคตทุกๆ คน เท่ากัน แม้ว่าข้อมูลของการคาดการณ์แต่ละคน ในหลักทรัพย์ตัวเดียวกันจะมีอาจจะมีความสูงที่สุดและต่ำสุดห่างกันมาก คณะผู้วิจัยจึงขอเสนอให้ผู้สนใจวิจัยเรื่องนี้ต่อ อาจจะใช้ข้อมูลที่เป็นค่ามัธยฐาน (Median) หรือ ใช้ข้อมูลรูปแบบ Smart estimate ซึ่งเป็นฟังก์ชันฐานข้อมูลของ Thomson Reuters โดยทาง Reuters ให้นิยามความหมายของ Smart estimate คือ “เป็นข้อมูลเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักตามความแม่นยำของนักวิเคราะห์ที่ผ่านมาในอดีต” หรือการใช้การคาดการณ์กำไรต่อหุ้นของผู้บริหารแต่ละหลักทรัพย์ผ่านจากกิจกรรม "บริษัทจดทะเบียนพบผู้ลงทุน" (Opportunity Day) ที่จัดทำขึ้นเป็นรายไตรมาส เข้ามาเป็นการคิดอัตราผลตอบแทนในแบบจำลองของ ICC ทั้งสามวิธีเพื่อเปรียบเทียบว่าการใช้ข้อมูลแบบใดจะคาดการณ์ ICC ได้แม่นยำที่สุด

2. การพิจารณาช่วงเวลาการของการปรับเข้า-ออกของหลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่ 50 อันดับแรก (SET50) ที่นำมาจัดกลุ่มหลักทรัพย์ว่ามีนัยสำคัญหรือไม่ เนื่องจากงานวิจัยนี้ใช้หลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่ 50 อันดับแรก ณ เดือนมีนาคมของแต่ละปี รวมทั้งการเพิ่มช่วงระยะเวลา (T) ของข้อมูลในอดีตให้มากขึ้น หรือขยายขอบเขตการศึกษาไปยังหลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่ 100 อันดับแรก (SET 100) เพื่อเพิ่มจำนวนหลักทรัพย์ (N) เนื่องจากการคำนวณด้วยวิธี ICC มีข้อได้เปรียบในการใช้ข้อมูลเพื่อคำนวณหาอัตราผลตอบแทนที่น้อยกว่าวิธีการคำนวณอัตราผลตอบแทนจากราคาเป้าหมายของนักวิเคราะห์ซึ่งส่วนมากจะมีเฉพาะในหลักทรัพย์ที่มีขนาดใหญ่หรือเป็นที่สนใจของตลาด ณ ขณะนั้น

บรรณานุกรม

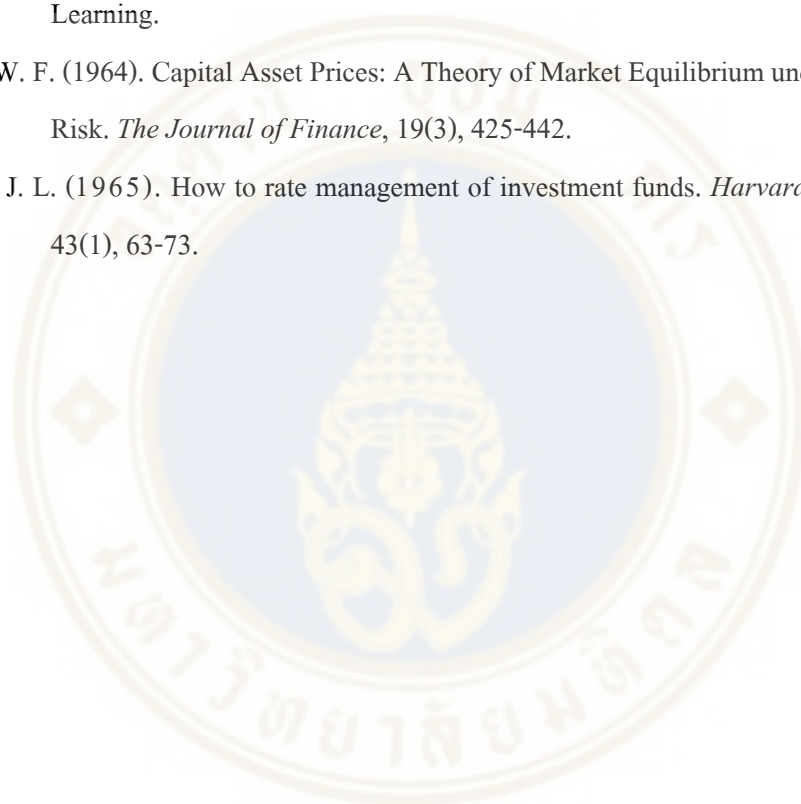
- เกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑลีย์ สุยะนันท์ (2561). การวิเคราะห์อัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของการลงทุนตามแบบจำลอง Black-Litterman ในตลาดหลักทรัพย์. ปรินญาการจัดการมหาบัณฑิต สาขาการเงิน, วิทยาลัยการจัดการ มหาวิทยาลัยมหิดล.
- โกศัย ไพทักศรี. (2555). การเปรียบเทียบประสิทธิภาพระหว่างกลยุทธ์การลงทุนกลุ่มหุ้นสามัญใน SET50 กับกลยุทธ์การลงทุนแบบผสมระหว่างกลุ่มหุ้นสามัญใน SET50 กับ กองทุนเปิด Aberdeen Asia Pacific Equity Fund หรือ กองทุนเปิด Aberdeen World Opportunities Fund. วิทยานิพนธ์เศรษฐศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยธรรมศาสตร์
- Black, F., & Litterman, R. (1991). Asset Allocation Combining Investor Views with Market Equilibrium. *The Journal of Fixed Income*, 1(2), 7-18.
- Black, F., & Litterman, R. (1992). Global Portfolio Optimization. *Financial Analysts Journal*, 48(5), 28-43.
- Brigham, E. F., & Ehrhardt, M. C. (2005). *Financial Management: Theory and Practice*, 11e. Thomson South Western.
- Carhart, M. M. (1997). On persistence in mutual fund performance. *The Journal of Finance*, 52(1), 57-82.
- Easton, P. D. (2004). PE ratios, PEG ratios, and estimating the implied expected rate of return on equity capital. *The accounting review*, 79(1), 73-95.
- Echterling, F., Eierle, B., & Ketterer, S. (2015). A review of the literature on methods of computing the implied cost of capital. *International Review of Financial Analysis*, 42, 235-252.
- Elton, E. J. (1999). Presidential address: expected return, realized return, and asset pricing tests. *The Journal of Finance*, 54(4), 1199-1220.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1993). Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, 33(1), 3-56.
- Fama, E. F., & French, K. R. (1997). Industry costs of equity. *Journal of Financial Economics*, 43(2), 153-193.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Fama, E. F., & French, K. R. (2000). Forecasting profitability and earnings. *The Journal of Business*, 73(2), 161-175.
- Fama, E. F., & French, K. R. (2006). Profitability, investment and average returns. *Journal of Financial Economics*, 82(3), 491-518.
- He, G., & Litterman, R. (1999). *The Intuition Behind Black-Litterman Model Portfolios*. Investment Management Division. New York, USA.
- Hou, K., Van Dijk, M. A., & Zhang, Y. (2012). The implied cost of capital: A new approach. *Journal of Accounting and Economics*, 53(3), 504-526.
- Idzorek, T. M. (2006). *A Step-By-Step Guide To The Black-Litterman Model: Incorporating user-specified confidence levels*. Chicago, Illinois, USA.
- Lintner, J. (1965). Security prices, risk, and maximal gains from diversification. *The Journal of Finance*, 20(4), 587-615.
- Mankert, C., & Seiler, M. J. (2011). Mathematical Derivations and Practical Implications for the use of the Black-Litterman Model. *The Journal of Real Estate Portfolio Management*, 17(2), 139-160.
- Markowitz, H. (1952). Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, 7(1), 77-91.
- Michaud, R. O. (1989). The Markowitz Optimization Enigma: Is 'Optimized' Optimal? *Financial Analysts Journal*, 45(1), 31-42.
- Mossin, J. (1966). Equilibrium in a capital asset market. *Econometrica: Journal of the econometric society*, 768-783.
- Polawat, A. (2010). *Portfolio Selection In Thailand : A Comparison among Markowitz , Resampled Efficiency and Black-Litterman Model*. Master of Science in Financial Management, Thammasat University, Bangkok.
- Polovenko, T. (2017). *Seminar paper of Black-Litterman Model*. Institute of Financial and Actuarial Mathematics at Vienna University of Technology. Vienna.

บรรณานุกรม (ต่อ)

- Pongsathorn, L. (2011). *Black-Litterman Asset Allocation Technique with GARCH derived investor's view and extensions for Thai market*. Master of Science Program in Finance, Thammasat University, Bangkok, Thailand
- Reilly, F. K., & Brown, K. C. (2011). *Investment analysis and portfolio management*. Cengage Learning.
- Sharpe, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk. *The Journal of Finance*, 19(3), 425-442.
- Treynor, J. L. (1965). How to rate management of investment funds. *Harvard Business Review*, 43(1), 63-73.





ภาคผนวก ก

แสดงอัตราผลตอบแทนส่วนเกินรายเดือนของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ.2550 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560

หน่วย : ร้อยละต่อเดือน

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
04/2550	4.87%	5.33%	5.16%	0.55%	1.07%	1.67%	3.38%	3.84%	4.63%	4.75%	6.71%	3.92%
05/2550	5.36%	6.21%	6.18%	6.58%	7.44%	8.31%	11.15%	6.27%	7.03%	6.33%	8.16%	7.54%
06/2550	5.01%	4.74%	5.11%	10.32%	12.45%	11.09%	15.83%	4.70%	8.02%	5.47%	8.30%	5.16%
07/2550	10.33%	11.89%	11.52%	3.88%	4.19%	4.03%	7.55%	5.82%	9.77%	10.97%	12.03%	3.84%
08/2550	-5.13%	-4.63%	-4.89%	-2.32%	-1.19%	-1.33%	-3.48%	-2.70%	-5.92%	-4.52%	-7.39%	-2.36%
09/2550	4.12%	5.34%	5.08%	3.65%	4.28%	3.85%	9.69%	2.62%	4.39%	4.59%	5.54%	2.71%
10/2550	7.01%	8.88%	8.31%	1.54%	2.15%	1.42%	10.10%	-0.25%	-0.25%	9.38%	-0.25%	-0.25%
11/2550	-6.99%	-7.78%	-7.60%	-3.78%	-5.68%	-5.37%	-3.34%	-4.96%	-7.46%	-7.25%	-7.93%	-5.14%
12/2550	1.05%	0.97%	0.95%	0.08%	-1.20%	-0.31%	-0.61%	-0.26%	-0.26%	0.90%	-0.26%	-0.26%
01/2551	-8.88%	-10.35%	-10.25%	-7.11%	-11.53%	-10.35%	-5.58%	-9.63%	-12.19%	-9.25%	-12.23%	-10.07%
02/2551	7.53%	7.99%	7.95%	3.60%	5.00%	5.12%	7.11%	6.37%	6.84%	8.08%	9.62%	6.04%
03/2551	-2.71%	-3.51%	-3.28%	-1.87%	-4.74%	-4.19%	-6.83%	-3.00%	-4.67%	-2.83%	-5.07%	-2.81%
04/2551	2.68%	2.57%	2.61%	3.66%	3.40%	3.75%	-0.98%	2.96%	2.66%	2.97%	5.82%	3.18%
05/2551	0.00%	-0.44%	-0.18%	-5.13%	-4.82%	-4.18%	-6.44%	-2.18%	-5.38%	0.77%	2.10%	-3.82%
06/2551	-8.07%	-8.51%	-8.80%	-4.23%	-7.81%	-6.27%	-8.51%	-7.29%	-9.28%	-7.87%	-2.95%	-7.64%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
07/2551	-12.34%	-14.02%	-13.70%	-4.94%	-13.15%	-9.74%	-4.46%	-10.06%	-10.41%	-13.32%	-10.77%	-8.70%
08/2551	1.74%	2.98%	2.43%	-1.65%	-0.33%	2.62%	19.64%	3.07%	0.00%	2.92%	-0.03%	3.37%
09/2551	-12.54%	-13.60%	-13.66%	-14.90%	-11.34%	-12.45%	5.06%	-10.50%	-12.77%	-14.22%	-18.09%	-9.61%
10/2551	-30.44%	-31.08%	-31.75%	-20.85%	-36.76%	-32.59%	-16.13%	-29.36%	-35.27%	-30.07%	-38.53%	-29.66%
11/2551	-3.72%	-3.38%	-3.93%	-8.46%	-8.51%	-2.28%	8.20%	-2.53%	-6.97%	-4.07%	-1.31%	-3.70%
12/2551	11.79%	12.90%	13.09%	14.92%	15.56%	13.43%	7.55%	11.47%	13.13%	14.18%	16.57%	12.21%
01/2552	-3.03%	-4.38%	-4.08%	-3.24%	-4.05%	-6.55%	0.86%	-2.19%	-7.37%	-4.12%	-3.66%	-2.46%
02/2552	-1.36%	-1.21%	-1.47%	-4.96%	-6.39%	-1.86%	-1.18%	-1.37%	-3.45%	-1.75%	-5.05%	-2.40%
03/2552	0.69%	0.85%	0.88%	0.64%	3.40%	3.53%	9.28%	3.19%	3.25%	1.25%	1.31%	1.68%
04/2552	15.34%	16.82%	17.34%	10.01%	35.15%	32.11%	12.54%	12.02%	18.64%	16.54%	6.58%	5.46%
05/2552	14.08%	14.78%	14.98%	3.54%	13.74%	8.94%	17.54%	9.67%	11.73%	13.97%	10.02%	5.61%
06/2552	6.29%	7.70%	7.48%	0.99%	1.58%	4.07%	10.36%	7.34%	8.42%	9.07%	8.33%	5.85%
07/2552	4.08%	4.16%	4.30%	4.69%	17.15%	20.18%	10.98%	3.27%	9.15%	4.04%	1.02%	1.91%
08/2552	5.16%	4.28%	4.94%	5.01%	13.90%	9.09%	14.89%	3.37%	1.63%	3.92%	5.95%	4.20%
09/2552	10.04%	9.86%	10.31%	0.89%	4.38%	5.92%	18.93%	8.22%	10.14%	9.81%	10.19%	4.92%
10/2552	-4.74%	-5.82%	-5.55%	-0.83%	0.21%	-1.05%	6.67%	-1.78%	-7.11%	-5.19%	-2.67%	-0.45%
11/2552	0.28%	-0.33%	-0.57%	0.30%	-5.51%	-2.16%	5.90%	1.12%	8.74%	-0.29%	3.88%	-1.32%
12/2552	6.28%	7.35%	7.11%	1.33%	9.37%	7.42%	6.82%	6.23%	1.60%	7.59%	9.63%	7.10%
01/2553	-5.51%	-6.09%	-6.27%	-0.60%	1.93%	-0.73%	-0.69%	-3.51%	-6.24%	-6.57%	-4.26%	0.76%
02/2553	3.41%	3.30%	3.40%	1.36%	2.98%	2.93%	7.74%	4.46%	5.32%	3.86%	2.00%	5.63%
03/2553	9.76%	10.42%	10.59%	1.39%	6.38%	8.29%	17.79%	7.93%	10.00%	9.62%	10.62%	4.22%
04/2553	-1.97%	-2.37%	-2.40%	-0.51%	-1.91%	-1.40%	-0.33%	-1.99%	-5.92%	-1.88%	3.69%	-1.01%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
05/2553	-1.62%	-2.86%	-2.49%	-1.62%	1.32%	2.16%	5.19%	0.64%	-0.37%	-2.61%	3.16%	1.48%
06/2553	5.91%	4.11%	5.40%	5.04%	6.26%	10.33%	10.79%	8.25%	2.29%	3.91%	8.06%	9.17%
07/2553	7.22%	6.30%	6.85%	3.68%	6.57%	7.22%	6.34%	6.13%	9.48%	6.62%	10.86%	7.25%
08/2553	7.09%	7.01%	7.53%	5.99%	12.84%	12.89%	18.51%	10.20%	5.38%	6.49%	11.32%	13.33%
09/2553	6.95%	8.56%	8.23%	1.84%	1.12%	0.49%	6.66%	3.90%	9.91%	9.47%	6.00%	-0.47%
10/2553	0.66%	0.17%	0.25%	1.08%	1.87%	-0.78%	-1.56%	0.01%	-3.48%	0.47%	1.22%	-0.77%
11/2553	2.17%	3.10%	2.45%	-0.51%	0.09%	2.02%	-1.75%	-0.38%	2.16%	0.90%	0.30%	-0.50%
12/2553	2.65%	3.08%	3.01%	5.60%	1.38%	-0.08%	7.05%	0.05%	0.29%	3.20%	-1.31%	0.72%
01/2554	-6.96%	-7.49%	-7.40%	1.16%	-7.79%	-8.82%	-6.35%	-6.09%	-7.25%	-5.46%	-6.74%	-5.53%
02/2554	2.34%	3.21%	2.98%	-4.14%	-1.99%	-2.82%	-1.60%	-1.01%	5.98%	3.49%	2.63%	-4.83%
03/2554	6.41%	6.78%	6.84%	-0.78%	7.69%	9.37%	6.37%	6.23%	5.53%	6.28%	5.14%	6.00%
04/2554	5.17%	5.51%	5.55%	2.93%	7.93%	7.60%	8.03%	5.48%	3.90%	5.26%	7.33%	4.55%
05/2554	-1.74%	-2.37%	-2.54%	1.34%	8.82%	7.59%	9.13%	3.12%	1.80%	-2.32%	0.77%	3.43%
06/2554	-3.33%	-3.55%	-3.70%	-0.25%	0.95%	1.93%	3.15%	-1.13%	1.23%	-3.62%	-5.81%	0.05%
07/2554	8.50%	8.46%	8.67%	4.17%	14.07%	12.00%	14.13%	8.86%	12.02%	7.97%	11.19%	7.95%
08/2554	-5.17%	-5.52%	-5.56%	-2.01%	-1.13%	-1.52%	2.98%	-0.96%	-1.03%	-5.89%	-4.86%	-0.31%
09/2554	-14.30%	-14.69%	-14.98%	-3.04%	-8.46%	-4.74%	1.70%	-5.22%	-4.15%	-15.02%	-20.64%	-1.55%
10/2554	6.12%	8.34%	7.83%	-0.14%	8.33%	6.55%	-0.22%	3.99%	2.24%	9.54%	10.03%	1.50%
11/2554	1.81%	0.44%	1.02%	6.44%	1.79%	3.55%	7.75%	3.09%	4.79%	-0.75%	-2.69%	4.89%
12/2554	3.18%	3.31%	3.27%	4.92%	5.87%	4.56%	2.50%	3.92%	3.10%	4.07%	4.49%	3.36%
01/2555	5.50%	5.13%	5.34%	-1.41%	0.77%	1.42%	7.05%	4.13%	6.53%	5.82%	11.75%	4.05%
02/2555	7.09%	8.11%	7.77%	5.36%	2.94%	4.00%	9.23%	4.37%	4.70%	7.79%	5.48%	3.38%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
03/2555	3.24%	2.98%	3.10%	5.08%	12.26%	13.00%	14.30%	6.77%	9.96%	1.83%	0.63%	5.68%
04/2555	3.11%	2.99%	3.02%	5.34%	3.34%	1.49%	7.58%	4.05%	5.36%	3.23%	3.97%	3.48%
05/2555	-7.06%	-8.43%	-8.25%	0.99%	-6.61%	-5.46%	0.77%	-4.52%	-6.26%	-8.52%	-9.06%	-1.87%
06/2555	2.36%	2.56%	2.43%	8.07%	4.75%	3.51%	9.09%	4.50%	3.48%	2.97%	0.77%	5.17%
07/2555	1.99%	1.41%	1.64%	-1.38%	4.63%	6.85%	-1.79%	2.19%	3.73%	0.93%	-0.76%	3.00%
08/2555	2.89%	1.98%	2.12%	8.59%	3.21%	4.55%	7.13%	3.60%	2.96%	2.17%	5.69%	6.53%
09/2555	5.82%	5.58%	5.76%	7.55%	4.21%	3.25%	8.85%	4.59%	7.83%	5.50%	5.06%	3.45%
10/2555	-0.28%	-1.15%	-0.71%	-0.79%	-1.87%	-1.08%	-0.16%	-1.31%	-1.26%	-0.26%	1.64%	-1.02%
11/2555	1.67%	1.92%	2.09%	-1.42%	3.38%	4.58%	0.27%	0.34%	2.03%	1.52%	0.27%	1.42%
12/2555	4.80%	4.85%	4.88%	14.00%	1.72%	2.05%	12.73%	6.69%	2.78%	4.94%	5.28%	7.20%
01/2556	5.62%	4.21%	5.10%	0.88%	0.51%	1.55%	5.24%	0.97%	3.95%	3.51%	6.49%	0.67%
02/2556	4.46%	2.53%	3.58%	-1.29%	1.93%	2.50%	2.74%	-0.41%	3.43%	2.32%	3.53%	-0.66%
03/2556	1.49%	1.28%	1.41%	5.32%	3.51%	6.43%	5.37%	3.38%	1.85%	0.66%	3.78%	5.53%
04/2556	2.75%	3.46%	3.16%	3.45%	1.91%	3.01%	13.76%	3.11%	2.33%	3.62%	5.11%	3.27%
05/2556	-2.31%	-2.62%	-2.74%	-0.10%	-2.22%	-2.66%	15.87%	-2.96%	-0.77%	-2.38%	-1.40%	-1.58%
06/2556	-7.39%	-4.81%	-6.10%	-2.46%	1.13%	1.11%	-4.39%	-2.38%	-13.51%	-4.11%	-8.15%	-2.11%
07/2556	-2.28%	-2.04%	-2.35%	-0.17%	-1.99%	-1.60%	7.25%	-0.78%	1.30%	-1.93%	-1.73%	-0.59%
08/2556	-8.77%	-8.25%	-8.46%	-3.51%	-15.45%	-14.13%	-7.29%	-7.83%	-12.14%	-8.61%	-11.37%	-9.92%
09/2556	6.85%	6.60%	7.06%	0.38%	10.89%	9.53%	14.08%	4.43%	5.28%	6.76%	6.87%	4.19%
10/2556	4.17%	4.58%	4.51%	1.64%	5.75%	4.78%	6.30%	3.63%	4.88%	4.88%	5.34%	2.85%
11/2556	-5.20%	-5.50%	-5.66%	-3.64%	1.06%	0.62%	-8.22%	-2.32%	1.92%	-5.12%	-2.83%	-1.65%
12/2556	-5.56%	-5.82%	-6.22%	-3.90%	-3.46%	-3.83%	-6.92%	-4.02%	-3.72%	-5.81%	-5.30%	-5.31%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
01/2557	-2.20%	-2.25%	-2.27%	0.71%	1.70%	0.94%	4.93%	0.26%	-3.67%	-1.11%	-2.33%	1.71%
02/2557	3.94%	3.77%	4.06%	1.52%	0.35%	0.47%	9.15%	1.29%	2.28%	3.66%	3.12%	0.74%
03/2557	4.27%	4.40%	4.42%	4.58%	5.40%	5.97%	4.59%	5.42%	5.57%	4.75%	6.58%	5.96%
04/2557	3.33%	3.11%	3.27%	2.84%	3.85%	3.90%	5.28%	3.23%	1.92%	1.16%	3.15%	3.12%
05/2557	-0.04%	-0.97%	-0.75%	-1.77%	-0.72%	-0.92%	2.83%	-0.56%	-2.44%	-2.10%	3.86%	-0.84%
06/2557	4.63%	4.66%	4.72%	3.75%	0.76%	0.50%	4.27%	3.12%	2.11%	0.02%	1.40%	2.08%
07/2557	0.82%	0.44%	0.76%	0.60%	0.33%	0.71%	2.24%	0.49%	-0.62%	-3.62%	-1.07%	0.65%
08/2557	4.25%	4.05%	4.28%	8.77%	7.45%	7.10%	11.60%	7.59%	5.03%	-4.50%	8.29%	8.10%
09/2557	1.48%	1.24%	1.34%	1.50%	2.06%	1.53%	0.40%	0.56%	1.53%	-3.57%	-0.79%	0.74%
10/2557	-0.41%	-0.71%	-0.81%	1.72%	2.27%	2.36%	1.14%	1.01%	2.28%	4.04%	2.31%	1.75%
11/2557	0.35%	1.23%	1.07%	-0.65%	0.44%	-0.26%	3.24%	0.17%	0.84%	-3.62%	1.39%	-0.24%
12/2557	-6.34%	-6.69%	-6.76%	-4.88%	-2.40%	-2.08%	-4.52%	-4.47%	-3.94%	-8.01%	-2.91%	-3.49%
01/2558	5.29%	4.61%	5.00%	-0.29%	-0.22%	0.28%	4.39%	0.28%	-0.97%	2.58%	2.38%	0.17%
02/2558	0.22%	-0.84%	-0.29%	-0.10%	1.48%	2.05%	4.80%	0.63%	-3.04%	4.09%	1.62%	0.73%
03/2558	-4.75%	-3.95%	-4.40%	-0.28%	0.07%	-0.20%	-3.45%	-2.09%	-4.02%	7.35%	-3.01%	-2.09%
04/2558	1.75%	1.35%	1.50%	1.64%	0.66%	0.70%	5.92%	2.39%	1.31%	1.16%	3.32%	1.70%
05/2558	-2.20%	-2.33%	-2.38%	-3.30%	-4.12%	-4.06%	4.14%	-2.92%	-0.08%	-2.10%	0.22%	-2.84%
06/2558	0.24%	0.05%	0.09%	1.20%	0.64%	0.92%	4.53%	1.89%	2.09%	0.02%	3.42%	1.78%
07/2558	-4.54%	-4.21%	-4.72%	-4.40%	-4.30%	-4.51%	2.49%	-3.94%	-1.74%	-3.62%	-0.12%	-3.50%
08/2558	-3.73%	-4.41%	-4.33%	-2.51%	-3.05%	-3.00%	9.03%	-3.13%	0.25%	-4.50%	3.60%	-1.11%
09/2558	-2.40%	-3.97%	-3.47%	-3.27%	-2.77%	-2.78%	-3.74%	-3.79%	-2.29%	-3.57%	-3.26%	-3.76%
11/2558	-2.79%	-3.69%	-3.59%	-5.42%	-6.67%	-6.35%	1.51%	-4.75%	-3.71%	-3.62%	-2.53%	-5.74%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM - Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
12/2558	-5.55%	-6.68%	-6.34%	-10.37%	-13.32%	-13.18%	-2.62%	-10.00%	-9.98%	-8.01%	-9.30%	-12.18%
01/2559	0.70%	1.27%	0.81%	5.26%	5.46%	5.57%	3.57%	3.44%	4.00%	2.58%	4.64%	5.43%
02/2559	2.37%	2.99%	2.86%	5.17%	5.46%	5.82%	0.90%	5.86%	2.47%	4.09%	0.84%	5.32%
03/2559	6.00%	6.75%	6.43%	5.98%	3.73%	3.83%	2.81%	5.29%	6.27%	7.35%	6.17%	3.99%
04/2559	0.25%	-0.92%	-0.54%	-2.01%	-1.79%	-2.46%	2.36%	-0.19%	-1.56%	1.93%	-5.84%	-3.31%
05/2559	1.37%	2.00%	2.17%	1.38%	2.86%	2.93%	0.39%	2.29%	2.19%	-1.22%	0.08%	2.05%
06/2559	1.12%	-0.40%	0.50%	1.05%	1.35%	1.56%	0.47%	-0.92%	-1.44%	0.87%	-3.54%	-1.30%
07/2559	5.20%	5.63%	5.64%	9.24%	5.31%	6.42%	-2.65%	5.77%	4.90%	-3.27%	2.14%	5.39%
08/2559	1.97%	2.40%	2.20%	-0.17%	-1.65%	-1.67%	-5.02%	1.46%	1.28%	-3.87%	-1.66%	-0.14%
09/2559	-4.31%	-4.02%	-4.52%	-0.61%	0.15%	0.22%	-1.91%	-2.16%	-1.44%	-3.07%	0.15%	0.11%
10/2559	0.54%	-1.15%	-0.39%	-1.46%	0.66%	0.49%	5.46%	-0.40%	-0.50%	3.84%	0.26%	1.44%
11/2559	0.71%	0.35%	0.51%	3.67%	0.59%	0.81%	-4.77%	0.41%	0.38%	-2.43%	1.83%	0.34%
12/2559	1.91%	2.06%	2.05%	0.89%	3.57%	2.97%	-10.20%	2.33%	1.30%	-6.07%	-0.82%	0.96%
01/2560	1.90%	1.69%	1.74%	4.49%	3.19%	3.45%	2.64%	2.91%	0.96%	1.99%	1.88%	1.45%
02/2560	-1.23%	-0.67%	-0.78%	2.03%	1.02%	1.38%	3.56%	0.97%	1.65%	3.67%	-0.24%	1.47%
03/2560	1.26%	2.05%	1.89%	2.59%	3.39%	3.57%	4.85%	2.95%	3.01%	7.28%	2.61%	3.95%
อัตราผลตอบแทนส่วนเกินเฉลี่ย	0.88%	0.81%	0.85%	0.86%	1.41%	1.64%	4.01%	1.03%	0.89%	0.72%	1.06%	0.92%
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	6.01%	6.37%	6.44%	4.86%	7.48%	6.92%	6.75%	5.28%	10.74%	6.45%	7.08%	5.22%
Minimum excess return	-30.44%	-	-	-21.17%	-37.07%	-32.90%	-16.13%	-29.36%	-35.27%	-30.07%	-38.53%	-29.66%
Maximum excess return	15.34%	-	-	14.65%	35.06%	32.02%	19.64%	12.02%	18.64%	16.54%	16.57%	13.33%

ภาคผนวก ข

แสดงอัตราผลตอบแทน (Total return) รายเดือนของแต่ละกลุ่มหลักทรัพย์ ระหว่าง เดือนเมษายน พ.ศ.2550 ถึง เดือนมีนาคม พ.ศ. 2560

หน่วย : ร้อยละต่อเดือน

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
วันที่	5.21%	5.67%	5.50%	0.55%	1.07%	1.67%	3.72%	4.19%	4.97%	5.09%	7.05%	4.26%
04/2550	5.66%	6.51%	6.48%	6.58%	7.44%	8.31%	11.45%	6.57%	7.33%	6.63%	8.46%	7.84%
05/2550	5.29%	5.02%	5.39%	10.32%	12.45%	11.09%	16.11%	4.98%	8.30%	5.75%	8.59%	5.45%
06/2550	10.57%	12.13%	11.76%	3.88%	4.19%	4.03%	7.79%	6.06%	10.01%	11.21%	12.27%	4.08%
07/2550	-4.87%	-4.37%	-4.63%	-2.32%	-1.19%	-1.33%	-3.22%	-2.44%	-5.66%	-4.26%	-7.13%	-2.10%
08/2550	4.37%	5.60%	5.33%	3.65%	4.28%	3.85%	9.94%	2.87%	4.64%	4.84%	5.79%	2.96%
09/2550	7.26%	9.13%	8.56%	1.54%	2.15%	1.42%	10.35%	0.00%	0.00%	9.63%	0.00%	0.00%
10/2550	-6.73%	-7.52%	-7.33%	-3.78%	-5.68%	-5.37%	-3.08%	-4.70%	-7.20%	-6.99%	-7.67%	-4.88%
11/2550	1.31%	1.23%	1.22%	0.08%	-1.20%	-0.31%	-0.35%	0.00%	0.00%	1.16%	0.00%	0.00%
12/2550	-8.62%	-10.09%	-9.99%	-7.11%	-11.53%	-10.35%	-5.32%	-9.36%	-11.92%	-8.99%	-11.97%	-9.81%
01/2551	7.79%	8.25%	8.21%	3.60%	5.00%	5.12%	7.37%	6.62%	7.10%	8.34%	9.87%	6.30%
02/2551	-2.45%	-3.26%	-3.02%	-1.87%	-4.74%	-4.19%	-6.57%	-2.74%	-4.42%	-2.58%	-4.82%	-2.55%
03/2551	2.93%	2.82%	2.86%	3.66%	3.40%	3.75%	-0.72%	3.21%	2.91%	3.22%	6.08%	3.43%
04/2551	0.26%	-0.19%	0.07%	-5.13%	-4.82%	-4.18%	-6.19%	-1.93%	-5.13%	1.02%	2.35%	-3.57%
05/2551	-7.81%	-8.24%	-8.53%	-4.23%	-7.81%	-6.27%	-8.24%	-7.02%	-9.01%	-7.61%	-2.69%	-7.38%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
06/2551	-12.07%	-13.76%	-13.43%	-4.94%	-13.15%	-9.74%	-4.19%	-9.79%	-10.14%	-13.05%	-10.50%	-8.43%
07/2551	2.02%	3.27%	2.72%	-1.65%	-0.33%	2.62%	19.93%	3.36%	0.29%	3.20%	0.25%	3.66%
09/2551	-12.22%	-13.29%	-13.35%	-14.90%	-11.34%	-12.45%	5.38%	-10.19%	-12.46%	-13.91%	-17.78%	-9.30%
10/2551	-30.13%	-30.77%	-31.43%	-20.85%	-36.76%	-32.59%	-15.82%	-29.05%	-34.96%	-29.76%	-38.22%	-29.35%
11/2551	-3.43%	-3.10%	-3.64%	-8.46%	-8.51%	-2.28%	8.48%	-2.24%	-6.68%	-3.78%	-1.02%	-3.42%
12/2551	12.07%	13.17%	13.36%	14.92%	15.56%	13.43%	7.82%	11.74%	13.40%	14.45%	16.85%	12.48%
01/2552	-2.85%	-4.20%	-3.90%	-3.24%	-4.05%	-6.55%	1.04%	-2.01%	-7.19%	-3.94%	-3.48%	-2.28%
02/2552	-1.20%	-1.05%	-1.31%	-4.96%	-6.39%	-1.86%	-1.03%	-1.21%	-3.29%	-1.59%	-4.89%	-2.24%
03/2552	0.81%	0.97%	0.99%	0.64%	3.40%	3.53%	9.40%	3.31%	3.37%	1.37%	1.43%	1.80%
04/2552	15.44%	16.91%	17.44%	10.01%	35.15%	32.11%	12.64%	12.11%	18.74%	16.63%	6.67%	5.55%
05/2552	14.16%	14.87%	15.06%	3.54%	13.74%	8.94%	17.62%	9.76%	11.82%	14.06%	10.10%	5.70%
06/2552	6.38%	7.79%	7.57%	0.99%	1.58%	4.07%	10.45%	7.43%	8.51%	9.16%	8.42%	5.94%
07/2552	4.17%	4.25%	4.39%	4.69%	17.15%	20.18%	11.07%	3.36%	9.24%	4.13%	1.11%	2.00%
08/2552	5.25%	4.37%	5.03%	5.01%	13.90%	9.09%	14.98%	3.46%	1.72%	4.01%	6.04%	4.29%
09/2552	10.13%	9.95%	10.40%	0.89%	4.38%	5.92%	19.02%	8.31%	10.23%	9.90%	10.28%	5.01%
10/2552	-4.65%	-5.73%	-5.45%	-0.83%	0.21%	-1.05%	6.76%	-1.69%	-7.02%	-5.10%	-2.57%	-0.35%
11/2552	0.38%	-0.24%	-0.47%	0.30%	-5.51%	-2.16%	5.99%	1.21%	8.84%	-0.20%	3.97%	-1.22%
12/2552	6.37%	7.45%	7.20%	1.33%	9.37%	7.42%	6.92%	6.33%	1.70%	7.69%	9.73%	7.19%
01/2553	-5.42%	-6.00%	-6.18%	-0.60%	1.93%	-0.73%	-0.60%	-3.42%	-6.15%	-6.48%	-4.17%	0.85%
02/2553	3.51%	3.40%	3.50%	1.36%	2.98%	2.93%	7.84%	4.56%	5.42%	3.96%	2.10%	5.73%
03/2553	9.86%	10.52%	10.69%	1.39%	6.38%	8.29%	17.89%	8.03%	10.10%	9.72%	10.72%	4.32%
04/2553	-1.87%	-2.27%	-2.31%	-0.51%	-1.91%	-1.40%	-0.24%	-1.89%	-5.82%	-1.78%	3.79%	-0.91%

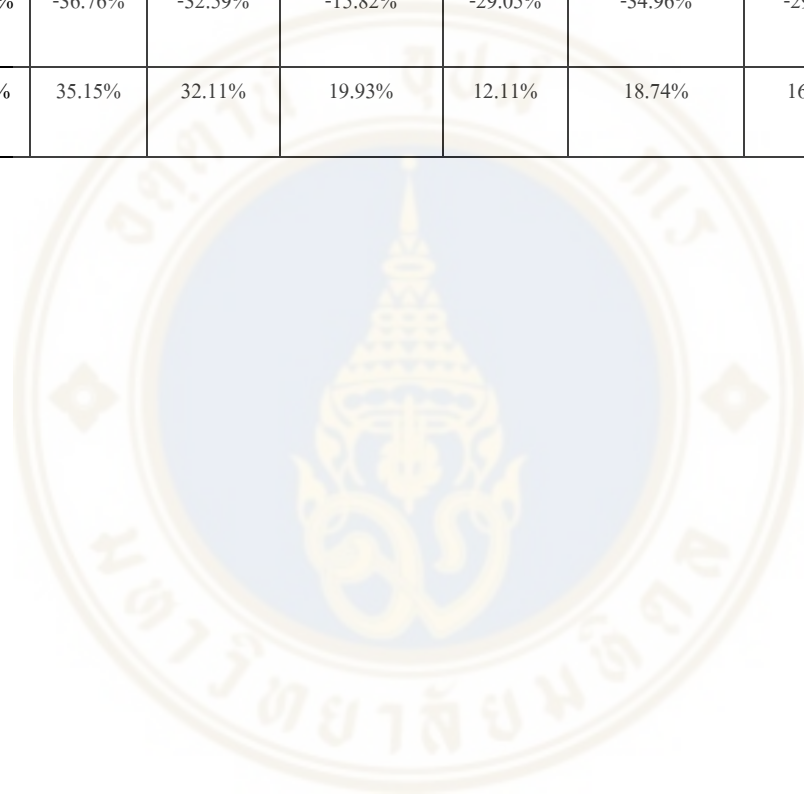
วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
05/2553	-1.53%	-2.77%	-2.40%	-1.62%	1.32%	2.16%	5.29%	0.73%	-0.28%	-2.52%	3.25%	1.57%
06/2553	6.00%	4.20%	5.49%	5.04%	6.26%	10.33%	10.88%	8.34%	2.38%	4.00%	8.15%	9.26%
07/2553	7.32%	6.40%	6.95%	3.68%	6.57%	7.22%	6.44%	6.22%	9.58%	6.72%	10.96%	7.35%
08/2553	7.21%	7.13%	7.65%	5.99%	12.84%	12.89%	18.63%	10.32%	5.50%	6.61%	11.44%	13.44%
09/2553	7.09%	8.70%	8.36%	1.84%	1.12%	0.49%	6.79%	4.04%	10.04%	9.60%	6.14%	-0.33%
10/2553	0.79%	0.30%	0.38%	1.08%	1.87%	-0.78%	-1.43%	0.14%	-3.35%	0.61%	1.35%	-0.64%
11/2553	2.30%	3.24%	2.58%	-0.51%	0.09%	2.02%	-1.62%	-0.24%	2.30%	1.04%	0.43%	-0.36%
12/2553	2.79%	3.22%	3.15%	5.60%	1.38%	-0.08%	7.19%	0.19%	0.43%	3.34%	-1.16%	0.86%
01/2554	-6.80%	-7.33%	-7.24%	1.16%	-7.79%	-8.82%	-6.19%	-5.93%	-7.09%	-5.30%	-6.58%	-5.37%
02/2554	2.51%	3.38%	3.15%	-4.14%	-1.99%	-2.82%	-1.43%	-0.84%	6.16%	3.66%	2.80%	-4.66%
03/2554	6.58%	6.95%	7.01%	-0.78%	7.69%	9.37%	6.54%	6.40%	5.71%	6.45%	5.31%	6.18%
04/2554	5.37%	5.71%	5.75%	2.93%	7.93%	7.60%	8.23%	5.68%	4.10%	5.46%	7.53%	4.75%
05/2554	-1.54%	-2.17%	-2.34%	1.34%	8.82%	7.59%	9.33%	3.33%	2.00%	-2.12%	0.97%	3.63%
06/2554	-3.12%	-3.33%	-3.48%	-0.25%	0.95%	1.93%	3.36%	-0.92%	1.45%	-3.40%	-5.60%	0.26%
07/2554	8.74%	8.70%	8.91%	4.17%	14.07%	12.00%	14.37%	9.10%	12.26%	8.21%	11.43%	8.19%
08/2554	-4.91%	-5.27%	-5.30%	-2.01%	-1.13%	-1.52%	3.24%	-0.71%	-0.77%	-5.63%	-4.60%	-0.06%
09/2554	-14.02%	-14.41%	-14.70%	-3.04%	-8.46%	-4.74%	1.98%	-4.94%	-3.87%	-14.75%	-20.36%	-1.28%
10/2554	6.42%	8.64%	8.12%	-0.14%	8.33%	6.55%	0.07%	4.29%	2.53%	9.83%	10.33%	1.79%
11/2554	2.10%	0.73%	1.31%	6.44%	1.79%	3.55%	8.04%	3.37%	5.08%	-0.47%	-2.40%	5.18%
12/2554	3.45%	3.58%	3.54%	4.92%	5.87%	4.56%	2.77%	4.20%	3.37%	4.35%	4.76%	3.63%
01/2555	5.76%	5.39%	5.61%	-1.41%	0.77%	1.42%	7.31%	4.39%	6.79%	6.08%	12.01%	4.31%
02/2555	7.34%	8.37%	8.02%	5.36%	2.94%	4.00%	9.49%	4.63%	4.95%	8.04%	5.74%	3.64%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
03/2555	3.50%	3.23%	3.35%	5.08%	12.26%	13.00%	14.55%	7.02%	10.21%	2.08%	0.88%	5.93%
04/2555	3.36%	3.24%	3.27%	5.34%	3.34%	1.49%	7.83%	4.30%	5.61%	3.48%	4.22%	3.73%
05/2555	-6.80%	-8.18%	-8.00%	0.99%	-6.61%	-5.46%	1.02%	-4.27%	-6.00%	-8.27%	-8.81%	-1.62%
06/2555	2.61%	2.81%	2.68%	8.07%	4.75%	3.51%	9.34%	4.75%	3.72%	3.22%	1.02%	5.41%
07/2555	2.23%	1.66%	1.89%	-1.38%	4.63%	6.85%	-1.54%	2.44%	3.97%	1.17%	-0.51%	3.25%
08/2555	3.14%	2.22%	2.37%	8.59%	3.21%	4.55%	7.38%	3.84%	3.21%	2.42%	5.93%	6.77%
09/2555	6.06%	5.82%	6.01%	7.55%	4.21%	3.25%	9.10%	4.83%	8.07%	5.75%	5.31%	3.69%
10/2555	-0.03%	-0.91%	-0.47%	-0.79%	-1.87%	-1.08%	0.08%	-1.06%	-1.02%	-0.02%	1.88%	-0.78%
11/2555	1.90%	2.15%	2.32%	-1.42%	3.38%	4.58%	0.50%	0.57%	2.26%	1.74%	0.49%	1.65%
12/2555	5.03%	5.08%	5.11%	14.00%	1.72%	2.05%	12.96%	6.92%	3.01%	5.17%	5.51%	7.43%
01/2556	5.85%	4.44%	5.33%	0.88%	0.51%	1.55%	5.47%	1.20%	4.18%	3.74%	6.72%	0.90%
02/2556	4.68%	2.76%	3.80%	-1.29%	1.93%	2.50%	2.96%	-0.18%	3.65%	2.54%	3.76%	-0.43%
03/2556	1.72%	1.51%	1.64%	5.32%	3.51%	6.43%	5.60%	3.61%	2.08%	0.89%	4.00%	5.75%
04/2556	2.97%	3.69%	3.38%	3.45%	1.91%	3.01%	13.98%	3.33%	2.55%	3.84%	5.33%	3.50%
05/2556	-2.08%	-2.40%	-2.52%	-0.10%	-2.22%	-2.66%	16.10%	-2.74%	-0.55%	-2.15%	-1.17%	-1.36%
06/2556	-7.17%	-4.60%	-5.88%	-2.46%	1.13%	1.11%	-4.18%	-2.17%	-13.30%	-3.90%	-7.94%	-1.90%
07/2556	-2.07%	-1.83%	-2.14%	-0.17%	-1.99%	-1.60%	7.46%	-0.57%	1.51%	-1.72%	-1.51%	-0.38%
08/2556	-8.56%	-8.04%	-8.26%	-3.51%	-15.45%	-14.13%	-7.08%	-7.62%	-11.94%	-8.40%	-11.16%	-9.71%
09/2556	7.05%	6.80%	7.27%	0.38%	10.89%	9.53%	14.28%	4.64%	5.49%	6.97%	7.08%	4.40%
10/2556	4.37%	4.78%	4.72%	1.64%	5.75%	4.78%	6.51%	3.84%	5.08%	5.09%	5.55%	3.06%
11/2556	-4.99%	-5.30%	-5.45%	-3.64%	1.06%	0.62%	-8.01%	-2.11%	2.13%	-4.91%	-2.62%	-1.44%
12/2556	-5.37%	-5.63%	-6.04%	-3.90%	-3.46%	-3.83%	-6.73%	-3.83%	-3.53%	-5.62%	-5.11%	-5.12%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
01/2557	-2.01%	-2.05%	-2.08%	0.71%	1.70%	0.94%	5.12%	0.45%	-3.48%	-0.92%	-2.14%	1.90%
02/2557	4.12%	3.95%	4.25%	1.52%	0.35%	0.47%	9.34%	1.47%	2.47%	3.84%	3.30%	0.92%
03/2557	4.45%	4.58%	4.60%	4.58%	5.40%	5.97%	4.78%	5.60%	5.76%	4.94%	6.77%	6.15%
04/2557	3.50%	3.28%	3.44%	2.84%	3.85%	3.90%	5.45%	3.40%	2.09%	1.33%	3.32%	3.29%
05/2557	0.13%	-0.80%	-0.58%	-1.77%	-0.72%	-0.92%	3.00%	-0.39%	-2.27%	-1.93%	4.02%	-0.68%
06/2557	4.80%	4.83%	4.89%	3.75%	0.76%	0.50%	4.43%	3.29%	2.28%	0.19%	1.56%	2.25%
07/2557	0.99%	0.61%	0.93%	0.60%	0.33%	0.71%	2.41%	0.66%	-0.45%	-3.45%	-0.90%	0.82%
08/2557	4.41%	4.22%	4.45%	8.77%	7.45%	7.10%	11.77%	7.76%	5.19%	-4.33%	8.46%	8.27%
09/2557	1.64%	1.41%	1.51%	1.50%	2.06%	1.53%	0.57%	0.73%	1.69%	-3.40%	-0.62%	0.90%
10/2557	-0.24%	-0.54%	-0.64%	1.72%	2.27%	2.36%	1.30%	1.18%	2.45%	4.21%	2.48%	1.91%
11/2557	0.52%	1.39%	1.24%	-0.65%	0.44%	-0.26%	3.41%	0.33%	1.01%	-3.46%	1.56%	-0.08%
12/2557	-6.17%	-6.52%	-6.59%	-4.88%	-2.40%	-2.08%	-4.35%	-4.30%	-3.77%	-7.84%	-2.74%	-3.32%
01/2558	5.46%	4.78%	5.17%	-0.29%	-0.22%	0.28%	4.56%	0.45%	-0.80%	2.75%	2.55%	0.34%
02/2558	0.39%	-0.67%	-0.12%	-0.10%	1.48%	2.05%	4.97%	0.79%	-2.88%	4.26%	1.79%	0.89%
03/2558	-4.58%	-3.78%	-4.23%	-0.28%	0.07%	-0.20%	-3.29%	-1.93%	-3.85%	7.51%	-2.85%	-1.92%
04/2558	1.89%	1.50%	1.64%	1.64%	0.66%	0.70%	6.07%	2.54%	1.45%	1.31%	3.47%	1.85%
05/2558	-2.07%	-2.21%	-2.25%	-3.30%	-4.12%	-4.06%	4.26%	-2.79%	0.05%	-1.97%	0.35%	-2.71%
06/2558	0.37%	0.17%	0.22%	1.20%	0.64%	0.92%	4.65%	2.01%	2.22%	0.14%	3.54%	1.90%
07/2558	-4.41%	-4.08%	-4.59%	-4.40%	-4.30%	-4.51%	2.61%	-3.82%	-1.62%	-3.49%	0.01%	-3.37%
08/2558	-3.61%	-4.28%	-4.21%	-2.51%	-3.05%	-3.00%	9.15%	-3.01%	0.37%	-4.38%	3.72%	-0.99%
09/2558	-2.28%	-3.85%	-3.35%	-3.27%	-2.77%	-2.78%	-3.62%	-3.67%	-2.17%	-3.45%	-3.14%	-3.64%
10/2558	3.24%	3.38%	3.49%	2.37%	1.56%	1.35%	1.74%	1.94%	0.69%	4.17%	0.50%	1.16%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
11/2558	-2.66%	-3.56%	-3.47%	-5.42%	-6.67%	-6.35%	1.64%	-4.63%	-3.59%	-3.50%	-2.41%	-5.62%
12/2558	-5.43%	-6.55%	-6.21%	-10.37%	-13.32%	-13.18%	-2.50%	-9.88%	-9.86%	-7.88%	-9.18%	-12.06%
01/2559	0.83%	1.39%	0.93%	5.26%	5.46%	5.57%	3.70%	3.57%	4.12%	2.70%	4.76%	5.55%
02/2559	2.49%	3.10%	2.98%	5.17%	5.46%	5.82%	1.01%	5.98%	2.59%	4.21%	0.96%	5.44%
03/2559	6.12%	6.87%	6.54%	5.98%	3.73%	3.83%	2.93%	5.41%	6.39%	7.46%	6.29%	4.11%
04/2559	0.36%	-0.80%	-0.42%	-2.01%	-1.79%	-2.46%	2.63%	-0.08%	-1.44%	2.05%	-5.72%	-3.19%
05/2559	1.48%	2.11%	2.29%	1.38%	2.86%	2.93%	4.76%	2.41%	2.31%	-1.11%	0.20%	2.16%
06/2559	1.24%	-0.28%	0.61%	1.05%	1.35%	1.56%	4.85%	-0.80%	-1.32%	0.99%	-3.42%	-1.18%
07/2559	5.31%	5.74%	5.75%	9.24%	5.31%	6.42%	5.22%	5.88%	5.01%	-3.16%	2.25%	5.50%
08/2559	2.08%	2.51%	2.31%	-0.17%	-1.65%	-1.67%	8.77%	1.57%	1.39%	-3.76%	-1.55%	-0.03%
09/2559	-4.20%	-3.90%	-4.41%	-0.61%	0.15%	0.22%	-0.15%	-2.05%	-1.33%	-2.95%	0.26%	0.22%
10/2559	0.66%	-1.04%	-0.27%	-1.46%	0.66%	0.49%	4.36%	-0.28%	-0.38%	3.96%	0.38%	1.56%
11/2559	0.83%	0.47%	0.63%	3.67%	0.59%	0.81%	0.66%	0.53%	0.50%	-2.31%	1.95%	0.46%
12/2559	2.03%	2.18%	2.17%	0.89%	3.57%	2.97%	2.79%	2.45%	1.42%	-5.95%	-0.70%	1.08%
01/2560	2.02%	1.81%	1.86%	4.49%	3.19%	3.45%	0.34%	3.03%	1.09%	2.11%	2.00%	1.58%
02/2560	-1.11%	-0.55%	-0.66%	2.03%	1.02%	1.38%	0.10%	1.09%	1.77%	3.79%	-0.12%	1.59%
03/2560	1.38%	2.16%	2.01%	2.59%	3.39%	3.57%	1.00%	3.07%	3.13%	7.40%	2.73%	4.07%
อัตราผลตอบแทน (Total return) เฉลี่ย	12.81%	11.89%	12.35%	10.33%	16.94%	19.63%	54.17%	14.63%	12.95%	10.81%	14.94%	13.22%
ส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน	20.78%	22.01%	22.28%	16.84%	25.91%	23.95%	22.50%	18.25%	22.88%	22.30%	24.48%	18.03%

วันที่	SET	SET50	SET100	BLM – PE	BLM – PEG	BLM – MPEG	BLM -Target price	BLM - CAPM	BLM – Three-Factor	No view portfolio	Historical data portfolio	Min Vol. portfolio
Minimum Total return	-30.13%	-30.77%	-31.43%	-20.85%	-36.76%	-32.59%	-15.82%	-29.05%	-34.96%	-29.76%	-38.22%	-29.35%
Maximum Total return	15.44%	16.91%	17.44%	14.92%	35.15%	32.11%	19.93%	12.11%	18.74%	16.63%	16.85%	13.44%



ภาคผนวก ก
รายชื่อหลักทรัพย์ที่นำไปจัดกลุ่มหลักทรัพย์

รายชื่อหลักทรัพย์ที่นำไปจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยวิธี PE ระหว่าง ปี พ.ศ.2551 ถึงพ.ศ.2560

2551	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคลค-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เสดต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
PSL.BK	บริษัท พีริเชียส ชิฟปิ้ง จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RCL.BK	บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSI.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THCOM.BK	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2552	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ITD.BK	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์เอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAJOR.BK	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSL.BK	บริษัท พรีเมียมชีฟปิ้ง จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RCL.BK	บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSI.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TRUE.BK	บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2553	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคล-คอมพ์ อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อิเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ITD.BK	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAJOR.BK	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSL.BK	บริษัท พรีเมียม สตีล จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนียน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2554	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญ โภภภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ITD.BK	บริษัท อิตเลียน ไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KSL.BK	บริษัท น้ำตาลขอนแก่น จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSL.BK	บริษัท พรีเมียมชิปปิง จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูมธนาชาด จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAL.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TRUE.BK	บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TSTH.BK	บริษัท ทาธา สตีล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2555	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TRUE.BK	บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนียน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกผา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2556	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DCC.BK	บริษัท ไดนาสตีเซรามิก จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์เอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALL.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
STA.BK	บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2557	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALI.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกผา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2558	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บานปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีอีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TTW.BK	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกผา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2559	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอดวานซ์ อินโฟร์ เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโครามา เวเนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์เอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THCOM.BK	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TRUE.BK	บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TTW.BK	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกผา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2560	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
ADVANC.BK	บริษัท แอควานซ์ อินโฟร เซอร์วิส จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเทอร์เน็ตเนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทุนธนชาต จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TTW.BK	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

รายชื่อหลักทรัพย์ที่นำไปจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยวิธี PEG ระหว่าง ปี พ.ศ.2551 ถึงพ.ศ.2560

2551	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคล-คอมพ์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อีดาเดียนไทย ดีเวลอปเมนต์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
PSL.BK	บริษัท พรีเมียมส ซิปป์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSI.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TCAP.BK	บริษัท ทูมธนชาต จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THCOM.BK	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2552	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคล-คอมพ์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อิตาเลียน ไทย ดีเวลล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์เอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAJOR.BK	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RCL.BK	บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSL.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TRUE.BK	บริษัท โทร คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2553	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคลคคอมพ์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ITD.BK	บริษัท อิตาเลียนไทย ดีเวล๊อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2554	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีทีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เสดค้า อีเล็คโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KSL.BK	บริษัท น้ำตาลขอนแก่น จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSL.BK	บริษัท พีรเชิส ซิปป์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูมชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TSTH.BK	บริษัท ทาทา สตีล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2555	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
KBANK.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูมธนาชาด จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAL.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TRUE.BK	บริษัท โทรคอมมิวนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2556	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีอีซี ซุปเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DCC.BK	บริษัท ไดนาสตีเซรามิก จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALI.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
STA.BK	บริษัท ศรีตรังแอโรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2557	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีจีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็สเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALI.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2558	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีจีเอ็ม ซีพีเอฟ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูมธนาชาด จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TTW.BK	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2559	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีทีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็กเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโครามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทุนธนชาต จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THCOM.BK	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TRUE.BK	บริษัท ทรู คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกผา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2560	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

รายชื่อหลักทรัพย์ที่นำไปจัดกลุ่มหลักทรัพย์โดยวิธี MPEG ระหว่าง ปี พ.ศ.2551 ถึงพ.ศ.2560

2551	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคลคคอมพ์ อีเล็กโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อีคอนไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
PSL.BK	บริษัท พรีเมียมชิพ บิง จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSL.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2552	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคลคคอมพ์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เสด้า อีเล็คทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อีคอนไทย ดีเวลอปเม้นท์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAJOR.BK	บริษัท เมเจอร์ ซินีเพล็กซ์ กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	บริการ
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RCL.BK	บริษัท อาร์ ซี แอล จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCCC.BK	บริษัท ปูนซีเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SSL.BK	บริษัท สหวิริยาสตีลอินดัสตรี จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
THAL.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2553	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AMATA.BK	บริษัท อมตะ คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CCET.BK	บริษัท แคลคคอมพ์ อีเล็กทรอนิกส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
ITD.BK	บริษัท อีดาเลียนไทย ดีเวล็อปเมนต์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2554	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KSL.BK	บริษัท น้ำตาลขอนแก่น จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSL.BK	บริษัท พรีเมียม สตีล จำกัด (มหาชน)	บริการ
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูม ธนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPC.BK	บริษัท ไทยพลาสติกและเคมีภัณฑ์ จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TSTH.BK	บริษัท ทาทา สตีล (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2555	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HANA.BK	บริษัท ฮานา ไมโครอิเล็กทรอนิกส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
QH.BK	บริษัท ควอลิตี้เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAL.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนียน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร

2556	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีทีเอส ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DCC.BK	บริษัท ไดนาสตีเซรามิก จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MCOT.BK	บริษัท อสมท จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALI.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
STA.BK	บริษัท ศรีตรังแอโกรอินดัสทรี จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
TCAP.BK	บริษัท ทูมธนาช จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีโอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2557	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีจีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็สเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KKP.BK	ธนาคารเกียรตินาคิน จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮาส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MAKRO.BK	บริษัท สยามแม็คโคร จำกัด (มหาชน)	บริการ
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SPALI.BK	บริษัท สุภาลัย จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THAI.BK	บริษัท การบินไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TPIPL.BK	บริษัท ทีพีไอ โพลีน จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2558	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บีจีซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซ่า จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TTW.BK	บริษัท ทีทีดับบลิว จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2559	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BAY.BK	ธนาคารกรุงศรีอยุธยา จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BIGC.BK	บริษัท บิ๊กซี ซูเปอร์เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BJC.BK	บริษัท เบอร์ลี่ ยุคเกอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เดลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท. สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
RATCH.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้าราชบุรีโฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
THCOM.BK	บริษัท ไทยคม จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พวกษา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

2560	บริษัท	กลุ่มอุตสาหกรรม
AOT.BK	บริษัท ท่าอากาศยานไทย จำกัด (มหาชน)	บริการ
BANPU.BK	บริษัท บ้านปู จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BBL.BK	ธนาคารกรุงเทพ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
BCP.BK	บริษัท บางจาก คอร์ปอเรชั่น จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
BEC.BK	บริษัท บีอีซี เวิลด์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BDMS.BK	บริษัท กรุงเทพดุสิตเวชการ จำกัด(มหาชน)	บริการ
BH.BK	บริษัท โรงพยาบาลบำรุงราษฎร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
BTS.BK	บริษัท บีทีเอส กรุ๊ป โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CENTEL.BK	บริษัท โรงแรมเซ็นทรัลพลาซา จำกัด (มหาชน)	บริการ
CK.BK	บริษัท ช.การช่าง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
CPALL.BK	บริษัท ซีพี ออลล์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
CPF.BK	บริษัท เจริญโภคภัณฑ์อาหาร จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
CPN.BK	บริษัท เซ็นทรัลพัฒนา จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
DELTA.BK	บริษัท เอลต้า อีเลคโทรนิคส์ (ประเทศไทย) จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
DTAC.BK	บริษัท โทเทิล แอ็คเซ็ส คอมมูนิเคชั่น จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
EGCO.BK	บริษัท ผลิตไฟฟ้า จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
GLOW.BK	บริษัท โกลว์ พลังงาน จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
HMPRO.BK	บริษัท โฮม โปรดักส์ เซ็นเตอร์ จำกัด (มหาชน)	บริการ
INTUCH.BK	บริษัท อินทัช โฮลดิ้งส์ จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
IRPC.BK	บริษัท ไออาร์พีซี จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
IVL.BK	บริษัท อินโดรามา เวนเจอร์ส จำกัด (มหาชน)	สินค้าอุตสาหกรรม
JAS.BK	บริษัท จัสมิน อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เทคโนโลยี
KBANK.BK	ธนาคารกสิกรไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
KTB.BK	ธนาคารกรุงไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
LH.BK	บริษัท แลนด์แอนด์เฮ้าส์ จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
MINT.BK	บริษัท ไมเนอร์ อินเตอร์เนชั่นแนล จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PTT.BK	บริษัท ปตท. จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
PTTEP.BK	บริษัท ปตท.สำรวจและผลิตปิโตรเลียม จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
ROBINS.BK	บริษัท โรบินสัน จำกัด (มหาชน)	บริการ
SCB.BK	ธนาคารไทยพาณิชย์ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
SCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์ไทย จำกัด(มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
SCCC.BK	บริษัท ปูนซิเมนต์นครหลวง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง
TCAP.BK	บริษัท ทูชนชาติ จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TMB.BK	ธนาคารทหารไทย จำกัด (มหาชน)	ธุรกิจการเงิน
TOP.BK	บริษัท ไทยออยล์ จำกัด (มหาชน)	ทรัพยากร
TU.BK	บริษัท ไทยยูเนี่ยน กรุ๊ป จำกัด (มหาชน)	เกษตรและอุตสาหกรรมอาหาร
PSH.BK	บริษัท พุกงา โฮลดิ้ง จำกัด (มหาชน)	อสังหาริมทรัพย์และก่อสร้าง

ภาคผนวก ง

ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องส่วนที่ 2 และส่วนที่ 3

งานอ้างอิงส่วนที่ 2 ทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง (Theories and Literature Review) จากงานวิจัยของเกียรติศักดิ์ ผิวขาว, จารุภา ชูโชติถาวร และ กุณฑลลี สุยะนันท์ (2561)

แนวคิดหรือทฤษฎีและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz (เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.4-26) ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ถูกนำเสนอโดย Markowitz (1952)เป็นการพิจารณาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังควบคู่ไปกับค่าความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์นั้นเมื่อผู้ลงทุนตัดสินใจที่ลงทุนยอมสนใจที่จะได้รับผลตอบแทนจากการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์นั้นแต่ผลตอบแทนนั้นเป็นผลตอบแทนที่จะเกิดขึ้นในอนาคตซึ่งอาจมีความแตกต่างจากผลตอบแทนที่คาดหวัง Markowitz จึงได้ระบุนิยามวัดความคาดเคลื่อนนี้โดยใช้ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนในการวัดความเสี่ยง โดยตั้งอยู่บนแนวคิดที่ว่า ผู้ลงทุนเป็นผู้ที่ใส่ใจเหตุผลในการตัดสินใจลงทุน ซึ่งสะท้อนมายังพฤติกรรมการลงทุนภายใต้สมมติฐานต่างๆ ดังต่อไปนี้

1. ผู้ลงทุนจะพิจารณาทางเลือกในการลงทุนโดยใช้การกระจายตัวของความน่าจะเป็น (probability distribution) ที่จะเกิดขึ้นของอัตราผลตอบแทนในช่วงระยะเวลาหนึ่ง
2. ผู้ลงทุนเป็นผู้แสวงหาความมั่งคั่งสูงสุด (wealth maximizer) โดยผู้ลงทุนจะคาดหวังอัตราประโยชน์สูงสุดในช่วงเวลาที่กำหนด
3. ผู้ลงทุนประมาณค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์โดยดูจากค่าความแปรปรวนหรือส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทน
4. ผู้ลงทุนใช้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยง (risk) เป็นปัจจัยในการพิจารณาเลือกลงทุน
5. ผู้ลงทุนพยายามหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion) โดยจะพิจารณาลงทุนในทางเลือกที่มีความเสี่ยงต่ำกว่าสำหรับทางเลือกที่มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังเท่ากันและจะพิจารณาลงทุนในทางเลือกที่ให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงกว่าหากมีความเสี่ยงที่เท่ากัน

เส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier)

ทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ Markowitz แสดงให้เห็นว่าผู้ลงทุนสามารถสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ที่สามารถให้อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานของอัตราผลตอบแทนของกลุ่มหลักทรัพย์ในระดับต่างๆ ได้โดยผู้ลงทุนตัดสินใจเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่อยู่บนเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) ดังนั้น การจะพิจารณาเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ใดขึ้นอยู่กับทัศนคติที่มีต่อผลตอบแทนและความกลัวความเสี่ยงของผู้ลงทุนซึ่งกลุ่มหลักทรัพย์นี้จะมีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงสุด หากเปรียบเทียบกับกลุ่มหลักทรัพย์อื่นๆ ความเสี่ยงระดับเดียวกัน อีกนัยหนึ่งคือกลุ่มหลักทรัพย์กลุ่มนี้将有ความเสี่ยงต่ำสุดหากเทียบกับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังระดับเดียวกัน

จากแนวคิดของ Markowitz เรื่องกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพจะสามารถหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ โดยมีตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ดังนี้

กำหนดให้

w	คือ	เวกเตอร์สัดส่วนการลงทุนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
w_{rf}	คือ	สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง
w^*	คือ	เวกเตอร์สัดส่วนการลงทุนของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสมตามแนวคิดของ Markowitz (Markowitz' Optimal Portfolio)
σ_p^2	คือ	ค่าความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์
\bar{r}_i	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของหลักทรัพย์ i (Expected return)
μ	คือ	เวกเตอร์อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกิน (Expected excess return)
r_f	คือ	อัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง
\bar{r}_p	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
Σ	คือ	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
δ	คือ	ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)
n	คือ	จำนวนหลักทรัพย์เสี่ยง

กำหนดให้ (แถว x หลัก = $m \times n$)

$$\bar{r} = \begin{bmatrix} r_1 \\ \vdots \\ r_n \end{bmatrix}, \quad e = \begin{bmatrix} 1 \\ \vdots \\ 1 \end{bmatrix}$$

(mx1) (mx1)

e คือ identity matrix เช่นเดียวกับ $\mathbf{1}$ ในสมการ (3) จึงใช้สัญลักษณ์ให้แตกต่างกัน

จะได้

$$er_{rf} = \begin{bmatrix} r_{rf} \\ \vdots \\ r_{rf} \end{bmatrix}$$

(mx1)

การหากลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนได้ (The Attainable Set) จะพิจารณาจากอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังและความเสี่ยงซึ่งวัดโดยค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทน ดังนี้

สมการ 1 พิจารณาถึงค่าความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์ที่น้อยที่สุด ณ แต่ละระดับอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง

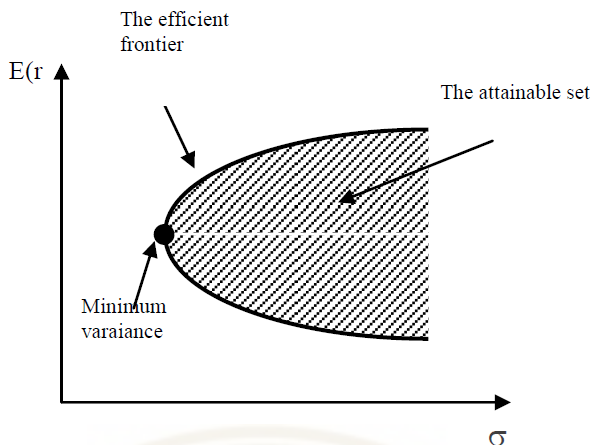
$$\begin{cases} \min_w w^T \Sigma w \\ w^T \bar{r} = \bar{r} \end{cases} \quad (1)$$

(1xn)(nx1) (1x1)

หรืออีกแง่หนึ่งจะได้สมการ 2 จะพิจารณาถึงจุดที่อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีค่าสูงที่สุด ณ แต่ละระดับความเสี่ยง

$$\begin{cases} \max_w w^T \bar{r} \\ w^T \Sigma w = \sigma^2 \end{cases} \quad (2)$$

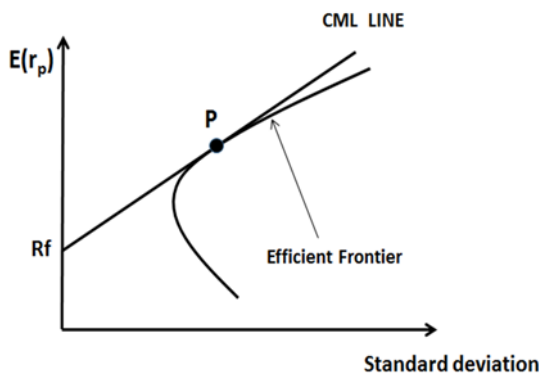
(1xn)(nxm)(mx1) (1x1)



แสดงเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของสินทรัพย์เสี่ยง (The efficient frontier among risky assets), กลุ่มหลักทรัพย์ที่ลงทุนได้ (The Attainable Set) และ จุดค่าความแปรปรวนที่น้อยที่สุด (Minimum variance) จากงานวิจัยของMankert and Seiler (2011)

ทฤษฎีตลาดทุน (Capital Market Theory)

ทฤษฎีตลาดทุน เป็นทฤษฎีที่ขยายมาจากทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz ที่ผู้ลงทุนตัดสินใจเลือกลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่อยู่บนเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพ (Efficient Frontier) โดยทฤษฎีตลาดทุนนำไปสู่แบบจำลองที่ใช้ประเมินราคาหลักทรัพย์ (Capital Asset Pricing Model: CAPM) ให้สอดคล้องกับสภาพความเสี่ยงของหลักทรัพย์นั้น รวมถึงการนำหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง (risk free asset) เข้ามาพิจารณาลงทุนด้วยพร้อมทั้งสมมติว่า ผู้ลงทุนสามารถกู้ยืมเงินมาลงทุนได้ที่อัตราดอกเบี้ยที่ปราศจากความเสี่ยง (r_f) ส่งผลให้รูปแบบของเส้นแสดงความสัมพันธ์ระหว่างอัตราผลตอบแทนและความเสี่ยงของกลุ่มหลักทรัพย์เป็นเส้นตรงที่ยาวขึ้นเส้นตรงนี้เรียกว่า Capital Market Line หรือเส้น CML



แสดง Capital Market Line

เมื่อนำกลุ่มหลักทรัพย์ที่ต้องการพิจารณาประกอบด้วยหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง และหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยง (Risky assets) สามารถคำนวณหาสัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงได้ ดังนี้

$$\begin{matrix} w_{rf} & = & 1 - e^T w \\ (1 \times 1) & & (1 \times m)(m \times 1) \end{matrix} \quad (3)$$

ตัวอย่าง

จากสมการที่ 3 สมมติให้กลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณาประกอบด้วยหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงจำนวน 2 หลักทรัพย์ สามารถอธิบายสัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงได้ ในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\begin{matrix} w_{rf} & = & 1 - \begin{matrix} [1] \\ [1] \end{matrix}^T \begin{matrix} [w_1] \\ [w_2] \end{matrix} & = & 1 - \begin{matrix} [1 & 1] \end{matrix} \begin{matrix} [w_1] \\ [w_2] \end{matrix} & = & 1 - [w_1 + w_2] \\ (1 \times 2) & (2 \times 1) & & (1 \times 2) & (2 \times 1) & (1 \times 1) & (1 \times 1) \end{matrix}$$

ดังนั้น อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ \bar{r}_p จะเท่ากับ

$$\begin{matrix} \bar{r}_p & = & w^T \bar{r} + w_{rf} r_{rf} \\ (1 \times 1) & (1 \times m) & (m \times 1) & (1 \times 1)(1 \times 1) \end{matrix} \quad (4)$$

ตัวอย่าง

จากสมการที่ 4 หากกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณาประกอบด้วยหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงจำนวน 2 หลักทรัพย์ สามารถอธิบายการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังของกลุ่มหลักทรัพย์ \bar{r}_p ในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\begin{matrix} \bar{r}_p & = & \begin{matrix} [w_1] \\ [w_2] \end{matrix}^T \begin{matrix} [\bar{r}_1] \\ [\bar{r}_2] \end{matrix} + w_{rf} r_{rf} & = & \begin{matrix} [w_1 & w_2] \end{matrix} \begin{matrix} [\bar{r}_1] \\ [\bar{r}_2] \end{matrix} + w_{rf} r_{rf} \\ (1 \times 1) & (1 \times 2) & (2 \times 1) & (1 \times 1)(1 \times 1) & (1 \times 2) & (2 \times 1) & (1 \times 1)(1 \times 1) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \bar{r}_p & = & [w_1 \bar{r}_1 + w_2 \bar{r}_2] + w_{rf} r_{rf} \\ (1 \times 1) & & (1 \times 1) \end{matrix}$$

กำหนดให้

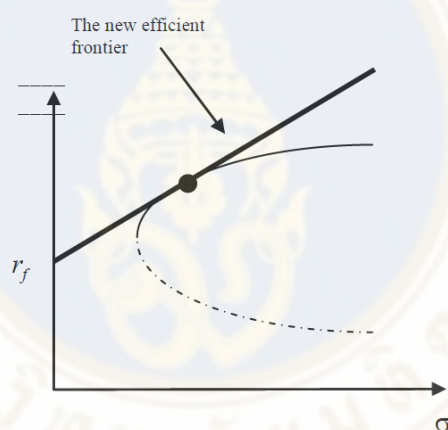
เวกเตอร์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวัง เท่ากับ

$$\mu = \bar{r} - er_f = \begin{bmatrix} \bar{r}_1 - r_{rf} \\ \vdots \\ \bar{r}_d - r_{rf} \end{bmatrix} \quad (5)$$

(mx1) (mx1) (mx1) (1x1) (mx1)

ดังนั้น

จากสมการที่ 5 จะพบเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพใหม่ (The new efficient frontier) ได้โดยการลากเส้นตรงจากอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยงสัมผัสกับเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพเดิม ดังภาพที่ 2.3 จากงานวิจัยของMankert and Seiler (2011)



แสดงเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพใหม่

กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (Optimal Portfolio)

กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมนี้สามารถหาได้จากจุดสัมผัสระหว่างเส้นกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพใหม่ซึ่งเป็นเส้นตรงเชื่อมระหว่างอัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง (r_f) แล้วลากไปสัมผัสกับเส้นโค้งกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีประสิทธิภาพของสินทรัพย์เสี่ยง (The efficient frontier among risky assets) และเส้นโค้งความพอใจเท่ากัน (Indifferent curve) เส้นที่อยู่สูงที่สุดของผู้ลงทุน ผู้ลงทุนแต่ละคนจะมีกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสม(optimal risky portfolio)

เหมือนกันหมด ถ้าใช้ผลตอบแทนที่คาดหวังและค่าความแปรปรวนร่วมเดียวกัน แต่นักลงทุนแต่ละคนจะให้สัดส่วนการลงทุนระหว่างสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยงกับกลุ่มหลักทรัพย์

เสี่ยง แตกต่างกันไปตามแต่ระดับความเสี่ยงที่ตนเองรับได้ซึ่งถูกวัดโดยค่า δ (Absolute risk aversion coefficient) โดยถ้าค่านี้มาก นักลงทุนก็จะลงทุนในสัดส่วนที่มากขึ้นในสินทรัพย์ที่ปราศจากความเสี่ยง และลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงน้อยลง โดยสามารถเขียนเป้าหมายของนักลงทุนได้ดังนี้

$$\max_w r_f + w^T \mu - \frac{\delta}{2} w^T \Sigma w \quad (6)$$

จากสมการที่ 6 เมื่อ r_f เป็นค่าคงที่เมื่อต้องการหาอนุพันธ์อันดับที่ 1 เทียบ w จึงสามารถตัดตัวแปรดังกล่าวออกจะได้สมการใหม่ ดังนี้

$$\max_w w^T \mu - \frac{\delta}{2} w^T \Sigma w \quad (7)$$

(1xn)(nx1) (1xn (nxn)(nx1)

ตัวอย่าง

จากสมการที่ 7 สามารถแสดงในรูปเมตริกซ์ ขนาด 2x2 ดังนี้

$$\max_w \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} - \frac{\delta}{2} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix}$$

(1x2) (2x1) (1x2) (2x2) (2x1)

กำหนดให้ $e_k^T = [0 \dots 0 1 0 \dots 0]$ เป็นเวกเตอร์ที่มีสมาชิกเป็นศูนย์ทุกช่อง ยกเว้นว่ามีค่าเป็นหนึ่งสำหรับสินทรัพย์เสี่ยงที่ k จากจำนวนสินทรัพย์เสี่ยงทั้งหมด n จากนั้นหาอนุพันธ์อันดับที่ 1 เทียบกับ w ของสมการที่ 7 และกำหนดให้สมการเท่ากับศูนย์เพื่อหาสัดส่วนการลงทุนที่ทำให้ได้อรรถประโยชน์สูงสุด

ตัวอย่าง

$$e_k^T \mu - \frac{\delta}{2} e_k^T \Sigma w - \frac{\delta}{2} w^T \Sigma e_k = 0$$

$$\begin{matrix} [1 & 1] \\ (1 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix} - \frac{\delta}{2} \begin{matrix} [1 & 1] \\ (1 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix} - \frac{\delta}{2} \begin{matrix} [w_1 & w_2] \\ (1 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} [1] \\ (1 \times 1) \end{matrix} = 0$$

$$\mu_1 + \mu_2 - \frac{\delta}{2}(\sigma_1^2 w_1 + \sigma_{21} w_1 + \sigma_{12} w_2 + \sigma_2^2 w_2) - \frac{\delta}{2}(\sigma_1^2 w_1 + \sigma_{21} w_1 + \sigma_{12} w_2 + \sigma_2^2 w_2) = 0$$

$$e_k^T (\mu - \delta \Sigma w) = 0$$

$$\begin{matrix} [1 & 1] \\ (1 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix} - \delta \begin{matrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix}$$

$$\mu_1 + \mu_2 - \delta(\sigma_1^2 w_1 + \sigma_{21} w_1 + \sigma_{12} w_2 + \sigma_2^2 w_2) = 0$$

เมื่อ $k = 1, \dots, n$ จะได้กลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยงที่เหมาะสมตามแนวคิดของ Markowitz

ดังนี้

$$\begin{matrix} w^* \\ (n \times 1) \end{matrix} = \begin{matrix} (\delta \Sigma^{-1}) \mu \\ (n \times n) \end{matrix} \quad (8)$$

ตัวอย่าง

จากสมการที่ 8 หากกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณาประกอบด้วยหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงจำนวน 2 หลักทรัพย์ สามารถอธิบายการหากลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมตามแนวคิดของ Markowitz ในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} w_1^* \\ w_2^* \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix} = \begin{matrix} \left(\delta \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \right)^{-1} \\ (2 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix}$$

$$\begin{matrix} \begin{bmatrix} w_1^* \\ w_2^* \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix} = \frac{1}{\delta(\sigma_1^2 \sigma_2^2 - \sigma_{12} \sigma_{21})} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & -\sigma_{12} \\ -\sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 2) \end{matrix} \begin{matrix} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \\ (2 \times 1) \end{matrix}$$

ในการศึกษาครั้งนี้จะทำการลงทุน ณ จุด Tangent Portfolio ซึ่งเป็นจุดที่ให้สัดส่วนการลงทุนเฉพาะกลุ่มหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยง (Risky Asset) ดังนั้นกลุ่มหลักทรัพย์จะไม่ได้รับผลกระทบจากค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (risk aversion coefficient)

$$\text{Slope CAL}_p = \frac{E(r_p) - r_f}{\sigma_p}$$

$$\text{Max slope} = \frac{w_i}{w_p} = \frac{(\delta \Sigma)^{-1} \mu_i}{(\delta \Sigma)^{-1} \mu_p} = \frac{\mu_i}{\mu_p}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

w_i	คือ	สัดส่วนการลงทุนในสินทรัพย์ i
w_p	คือ	สัดส่วนการลงทุนในสินทรัพย์เสี่ยงทั้งหมด
μ_i	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกินของสินทรัพย์ i
μ_p	คือ	อัตราผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกินของสินทรัพย์เสี่ยงทั้งหมด
Σ	คือ	เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
δ	คือ	ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

แบบจำลอง Black-Litterman

แบบจำลอง Black-Litterman ถูกนำเสนอครั้งแรกโดย Black and Litterman (1992) ลักษณะของแบบจำลองคือการนำเสนอแนวคิดการคำนวณหาผลตอบแทนที่คาดหวัง (Expected return) ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่าตลาดอยู่ ณ จุดดุลยภาพรวมกับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน โดยใช้ทฤษฎีความน่าจะเป็นแบบเบย์ (Bayes' Theorem) และทฤษฎีกลุ่มหลักทรัพย์ของ Markowitz เพื่อใช้ในการคำนวณหาสัดส่วนการลงทุนในกลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสม (Optimal portfolio weight) ภายใต้พารามิเตอร์ที่กำหนด

แบบจำลอง Black Litterman สามารถแก้ไขปัญหที่อาจเกิดขึ้นจากการเลือกกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนที่เหมาะสมตามแบบจำลองของ Markowitz ซึ่งไม่ได้คำนึงถึงมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market capitalization weights) และมักให้สัดส่วนการลงทุนที่ติดลบในหลายหลักทรัพย์

สำหรับสินทรัพย์ที่มีอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังสูงและการให้สัดส่วนการลงทุนในหลักทรัพย์หนึ่งมากเกินไปทำให้เกิดการกระจายความเสี่ยง

อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากแบบจำลอง Black-Litterman ตามรูปสมการดังนี้

$$\mu^* = \left[(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \cdot \left[(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega^{-1} \bar{q} \right]$$

$(n \times 1)$ $(n \times n)$ $(n \times k)(k \times k)(k \times n)$ $(n \times n)(n \times 1)$ $(n \times k)(k \times k)(k \times 1)$

ขนาดของเวกเตอร์ (แถว x หลัก)

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้องตามแบบจำลองประกอบด้วย

μ^* คือ เวกเตอร์ค่าประมาณผลตอบแทนที่คาดหวังส่วนเกิน (Excess Return)

τ คือ ปริมาณสเกลาร์ของสัดส่วนของจำนวนข้อมูลในอดีตต่อจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองนักลงทุนจากงานวิจัยของ Mankert and Seiler (2011)

$$\tau = \frac{h}{f}$$

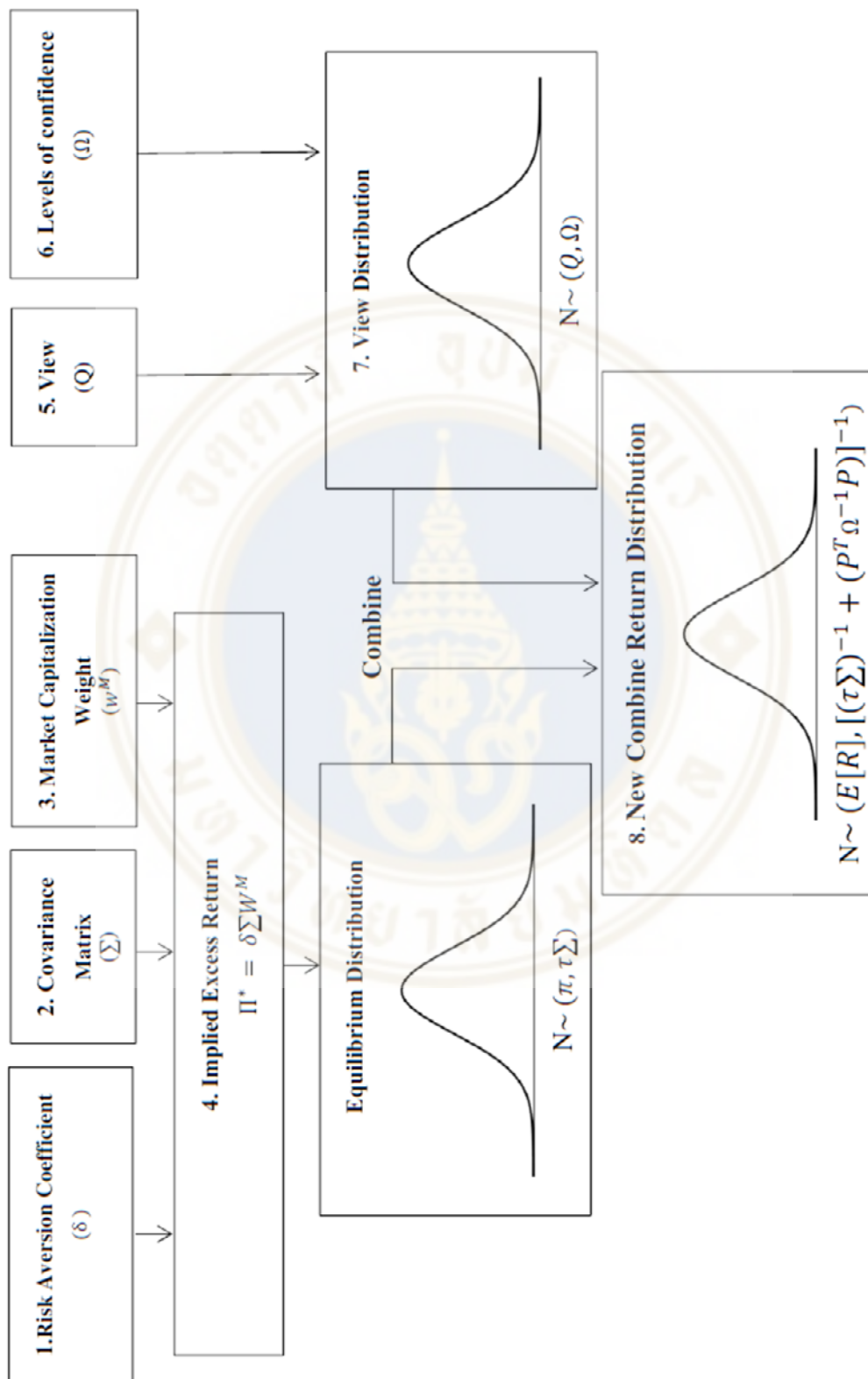
f คือ จำนวนข้อมูลในอดีตเช่น อัตราผลตอบแทนย้อนหลัง

h คือ จำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองของนักลงทุน

เช่น อัตราผลตอบแทนจากการคาดการณ์ของนักวิเคราะห์สะท้อนให้เห็นถึงความมั่นใจในการใช้ Investor's view เพราะจำนวนข้อมูลที่ใช้ในการกำหนดมุมมองของนักลงทุน มีจำนวนมากเท่าไรค่า h ก็ยิ่งมีค่ามากขึ้น

ในงานวิจัยฉบับนี้ใช้ค่า $\tau = 1$ เนื่องจากมีข้อสมมติฐานว่าจำนวนข้อมูลในการหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังมีจำนวนเท่ากับจำนวนอัตราผลตอบแทนอดีต

- Σ คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนส่วนเกินแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
- P คือ เมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) กับ หลักทรัพย์ที่อยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์ สามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบคือ
1. หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุนโดยตรง (Absolute view)
 2. หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) โดยผ่านหลักทรัพย์อื่นในกลุ่มหลักทรัพย์ (Relative view)
- \bar{q} คือ เวกเตอร์ค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน
- Ω คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน
- Π คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวัง ณ จุดดุลยภาพ
- δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลักเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)



ศาสตราจารย์ Black - Litterman Process จากงานวิจัยของ Polovenko (2017)

จากแผนภาพด้านบน แสดง Black - Litterman Process จากงานวิจัยของPolovenko (2017) สามารถอธิบายแบบจำลองBlack-Litterman ออกเป็น 2 ส่วน ดังนี้

ส่วนที่ 1 : หมายเลข 1 ถึง 5 หมายถึง ส่วนของการคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied Excess Return) ประกอบด้วย

1. การคำนวณหาค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient) ในงานวิจัยนี้อ้างอิงจากงานวิจัยของMankert and Seiler (2011) สามารถคำนวณได้จากสมการ Markowitz' Optimal Portfolio ได้ดังนี้

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

- w^* คือ กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมตามแนวคิดของ Markowitz
- σ_p^2 คือ ค่าความแปรปรวนของกลุ่มหลักทรัพย์
- μ คือ เวกเตอร์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวัง
- Σ คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์
- δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

จากสมการหา กลุ่มหลักทรัพย์ที่เหมาะสมตามแนวคิดของMarkowitz

$$w^* = (\delta \Sigma)^{-1} \mu$$

และ

$$\mu_p = w^{*T} \mu = \mu^T (\delta \Sigma)^{-1} \mu = \delta^{-1} \mu^T \Sigma^{-1} \mu$$

$$\sigma_p^2 = w^{*T} \Sigma w^* = \mu^T (\delta \Sigma)^{-1} \Sigma (\delta \Sigma)^{-1} \mu = \delta^{-2} \mu^T \Sigma^{-1} \mu = \delta^{-1} \mu_p$$

จะได้สมการเพื่อหาค่า δ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (Risk Aversion Factor)

ดังนี้

$$\delta = \frac{\mu_p}{\sigma_p^2}$$

2. คำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ (Covariance Matrix: Σ) แสดงในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\Sigma = \begin{bmatrix} \sigma_{1,1} & \cdots & \sigma_{1,n} \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ \sigma_{n,1} & \cdots & \sigma_{n,n} \end{bmatrix}$$

Σ คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณา

σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างหลักทรัพย์ i และ j หรือ Cov_{ij}

โดยที่ Cov_{ij} หรือ σ_{ij} สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$\Sigma = \sigma_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^T Z_{ik} - \hat{\mu}_i)(Z_{jk} - \hat{\mu}_j)}{T-1}$$

(nxn)

σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนของหลักทรัพย์ i และ j

z_{ik} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ i

$\hat{\mu}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ i

z_{jk} คือ อัตราผลตอบแทนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ j

$\hat{\mu}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนหลักทรัพย์ j

T คือ จำนวนข้อมูลในอดีต

3. คำนวณหาเวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight: w^M) แสดงในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$w^M = \begin{bmatrix} w_1 \\ \vdots \\ w_n \end{bmatrix}$$

โดยที่ w_i สามารถคำนวณได้จากสมการ

$$w_i = \frac{\text{Market capitalization}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Market capitalization}_i}$$

w_i คือ สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดของหลักทรัพย์ i ในกลุ่มหลักทรัพย์
 n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

4. จากข้อ 1, 2 และ 3 จะสามารถคำนวณหา Implied Excess Return : Π อ้างอิงงานวิจัยของ He and Litterman (1999) จากแนวคิดการหาผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังแบบบวกลับ (Reverse - Version) ด้วยมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดขณะนั้นภายใต้ข้อสมมติฐานที่ตลาดทุนอยู่ณจุดดุลยภาพ นักลงทุนจะลงทุนบนจุดที่ได้ผลตอบแทนสูงสุดดังนั้นผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจึงถูกสะท้อนอยู่ในสถานะตลาดทุนขณะนั้นดังสมการต่อไปนี้

$$w^* = (\delta \Sigma)^{-1} \Pi \quad (8)$$

$$\Pi = \delta \Sigma w^M$$

- Π คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังซึ่งสะท้อนมาจากสัดส่วนการลงทุนของพอร์ตตลาด (Implied excess return from the market portfolio)
- Σ คือ เมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์เสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์
- w^M คือ เวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight) ของหลักทรัพย์ทั้งหมดในกลุ่มหลักทรัพย์เสี่ยง
- δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลี่ยงความเสี่ยง (absolute risk aversion coefficient)

ส่วนที่ 2: ในภาพด้านบน แสดง Black - Litterman Process หมายเลข 5 – 7 หมายถึง ส่วนของการคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่งเป็นส่วนที่ทำการศึกษาในงานวิจัยนี้ ประกอบด้วย

5. การใส่การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุนมีที่มาดังนี้

$$\bar{q} = P \bar{r}$$

$k \times 1$ $k \times n$ $n \times 1$

\bar{r} คือ อัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง

P คือ เมทริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน

\bar{q} คือ เวกเตอร์ค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน

5.1 เวกเตอร์ค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (View: \bar{q})

$$\bar{q} = \begin{bmatrix} q_1 \\ \vdots \\ q_k \end{bmatrix}$$

ขนาดของเวกเตอร์ \bar{q} เท่ากับ $k \times 1$ (แถว x หลัก)

k คือ จำนวนมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่ง $k \leq$ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์ (n)

5.2 เมทริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (P) กับหลักทรัพย์ที่อยู่ในกลุ่มหลักทรัพย์

$$P = \begin{bmatrix} w_1^1 & \cdots & w_1^n \\ \vdots & \ddots & \vdots \\ w_k^1 & \cdots & w_k^n \end{bmatrix}$$

ขนาดของเวกเตอร์ P เท่ากับ $k \times n$ (แถว x หลัก)

- w คือ ค่าแสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน
- n คือ จำนวนหลักทรัพย์เสี่ยง
- k คือ จำนวนมุมมองที่มี (number of investor's view)

โดยเมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (P) สามารถแบ่งเป็น 2 รูปแบบได้ ดังนี้

- หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุนโดยตรง (Absolute view) โดยที่แต่ละแถวในเมตริกซ์ P จะมีค่า $w = 1$ ส่วนหลักทรัพย์ที่ไม่มีมุมมองก็จะได้ค่าเท่ากับศูนย์ ในแถวมุมมองนั้น

ตัวอย่าง

สมมติให้ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณามีจำนวน 3 หลักทรัพย์ และมีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังโดยตรง (Absolute view) จำนวน 2 หลักทรัพย์ สามารถอธิบายในรูปแบบของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

กำหนดให้

หลักทรัพย์ตัวที่ 1 มีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง เท่ากับ 3 %

หลักทรัพย์ตัวที่ 3 มีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง เท่ากับ 2 %

จะได้

$$\bar{q} = \begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\bar{q} = P\bar{r}$$

$$\begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{r}_1 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix}$$

● หลักทรัพย์สัมพันธ์กับอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จากมุมมองของนักลงทุน (Investor's View) โดยผ่านหลักทรัพย์อื่นในกลุ่มหลักทรัพย์ (Relative view) โดยที่แต่ละแถวในเมตริกซ์ P จะมีค่า $w = 1$ ในหลักที่ตรงกับหลักทรัพย์ที่มีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง และ $w = -1$ ในหลักทรัพย์ที่เป็นตัวเปรียบเทียบ และ w หลักอื่นในแถวเดียวกันจะเท่ากับ 0

ตัวอย่าง

สมมติให้ในกลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณามีจำนวน 3 หลักทรัพย์ และมีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังแบบเปรียบเทียบระหว่าง 2 หลักทรัพย์ (Relative view) สามารถอธิบายในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

กำหนดให้

หลักทรัพย์ตัวที่ 1 มีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง มากกว่า หลักทรัพย์ตัวที่ 2 เท่ากับ 3 %

หลักทรัพย์ตัวที่ 3 มีค่าประมาณการอัตราผลตอบแทนที่คาดหวัง มากกว่า หลักทรัพย์ตัวที่ 1 เท่ากับ 2 %

จะได้

$$\bar{q} = \begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} \quad P = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix}$$

$$\bar{q} = P\bar{r}$$

$$\begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & -1 & 0 \\ -1 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \bar{r}_1 \\ \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 \end{bmatrix}$$

$$\begin{bmatrix} 3\% \\ 2\% \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \bar{r}_1 - \bar{r}_2 \\ \bar{r}_3 - \bar{r}_1 \end{bmatrix}$$

6. ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน (Ω) He and Litterman (1999) ได้ตั้งสมมติฐานว่าส่วนประกอบของ เป็นส่วนหนึ่งของความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนของหลักทรัพย์ ตามสมการ ดังนี้

$$\Omega = P \sum_{kxk} P^T \quad (9)$$

ขนาดของเวกเตอร์ เท่ากับ $k \times k$ (แถว x หลัก)

n คือ จำนวนหลักทรัพย์เสี่ยง

Ω คือ เมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของเวกเตอร์ จากมุมมองนักลงทุน

Σ คือ เมตริกซ์ของความแปรปรวนร่วมของหลักทรัพย์เสี่ยงในกลุ่มหลักทรัพย์

P คือ เมตริกซ์แสดงความสัมพันธ์ของอัตราผลตอบแทนที่คาดการณ์จาก มุมมองของนักลงทุน

ตัวอย่าง

จากสมการที่ 9 สมมติให้กลุ่มหลักทรัพย์ที่พิจารณาประกอบด้วยหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยง จำนวน 3 หลักทรัพย์ และมีมุมมองจากนักลงทุน 2 มุมมอง สามารถอธิบายการหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองนักลงทุน (Ω) ในรูปของเมตริกซ์ได้ ดังนี้

$$\Omega = \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} P_{11} & P_{12} & P_{13} \\ P_{21} & P_{22} & P_{23} \end{bmatrix}^T$$

กำหนดให้ P เท่ากับ

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}$$

จะได้

$$\Omega = \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & 1 & 0 \end{bmatrix}^T$$

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} & \sigma_{13} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 & \sigma_{23} \\ \sigma_{31} & \sigma_{32} & \sigma_3^2 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \\ 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$\Omega = \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix}$$

7. จากข้อ 5 และ 6 จะได้เป็น View Distribution หรือผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view)

8. New Combine Return Distribution จากภาพที่ 2.4 เกิดจากการรวมกันระหว่าง Equilibrium Distribution และ View Distribution เป็นการนำส่วนที่ 1 และส่วนที่ 2 รวมเข้าด้วยกัน แล้วหาผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังผ่านแบบประมาณค่า Maximum Likelihood ภายใต้ข้อสมมติฐานที่ว่าส่วนของผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากดุลยภาพของตลาดและผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view) ซึ่งมีการกระจายตัวของข้อมูลแบบปกติ (Normal Distribution) ดังสมการต่อไปนี้

$$P(r) = \frac{1}{(2\pi)^{d/2} \sqrt{\det \Sigma}} \exp\left(-\frac{1}{2}(r_i - \mu)^T \Sigma^{-1}(r_i - \mu)\right) + \frac{1}{(2\pi)^{d/2} \sqrt{\det \Omega}} \exp\left(-\frac{1}{2}(q_j - P\mu)^T \Omega^{-1}(q_j - P\mu)\right)$$

เพื่อหาค่า μ ที่เป็นไปได้มากที่สุดจากการกระจายตัวของ Equilibrium Distribution และ View Distribution จึงใช้ Maximum Likelihood ในการประมาณค่า ดังนี้

$$\begin{aligned} l = \ln L = \ln p(r) &= \ln\left(\exp\left(-\frac{1}{2}(r_i - \mu)^T \Sigma^{-1}(r_i - \mu)\right)\right) + \ln\left(\exp\left(-\frac{1}{2}(q_j - P\mu)^T \Omega^{-1}(q_j - P\mu)\right)\right) \\ &= \left(-\frac{1}{2}(r_i - \mu)^T \Sigma^{-1}(r_i - \mu)\right) + \left(-\frac{1}{2}(q_j - P\mu)^T \Omega^{-1}(q_j - P\mu)\right) \end{aligned}$$

$$\max \sum_{i=1}^f \frac{1}{2} (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu})^T \Sigma^{-1} (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}) + \sum_{j=f+1}^{f+h} -\frac{1}{2} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu})^T \Omega^{-1} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu})$$

หาอนุพันธ์อันดับที่ 1 เทียบ $\boldsymbol{\mu}$ และกำหนดให้สมการเท่ากับศูนย์เพื่อหาค่าสูงสุด ดังนี้

$$\begin{aligned} & \frac{\partial}{\partial \boldsymbol{\mu}} \left(\sum_{i=1}^f -\frac{1}{2} (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}^*)^T \Sigma^{-1} (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}^*) + \left(\sum_{j=f+1}^{f+h} -\frac{1}{2} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu}^*)^T \Omega^{-1} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu}^*) \right) \right) = 0 \\ & = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^f \left(-\Sigma^{-1} (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}^*) - (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}^*)^T \Sigma^{-1} \right) + \frac{1}{2} \sum_{j=f+1}^{f+h} \left(-P\Omega^{-1} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu}^*) - (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu}^*)^T \Omega^{-1} P \right) = 0 \end{aligned}$$

$$\Sigma^{-1} \sum_{i=1}^f (\mathbf{r}_i - \boldsymbol{\mu}^*) + P\Omega^{-1} \sum_{j=f+1}^{f+h} (\mathbf{q}_j - P\boldsymbol{\mu}^*) = 0$$

$$(f \Sigma^{-1} (\bar{\mathbf{r}} - \boldsymbol{\mu}^*) + h P \Omega^{-1} (\bar{\mathbf{q}} - P\boldsymbol{\mu}^*)) = 0$$

$$\frac{f}{h} \Sigma^{-1} (\bar{\mathbf{r}} - \boldsymbol{\mu}^*) + P \Omega^{-1} (\bar{\mathbf{q}} - P\boldsymbol{\mu}^*) = 0, \quad \tau = \frac{h}{f}$$

$$\boldsymbol{\mu}^* (P^T \Omega^{-1} P + \tau^{-1} \Sigma^{-1}) = P^T \Omega^{-1} \bar{\mathbf{q}} + \tau^{-1} \Sigma^{-1} \bar{\mathbf{r}}$$

$$\boldsymbol{\mu}^* = \left[(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \left[(\tau \Sigma)^{-1} \bar{\mathbf{r}} + P^T \Omega^{-1} \bar{\mathbf{q}} \right]$$

เขียนในรูปแบบแบบเมตริกซ์ได้ดังนี้

$$\begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}_1^* \\ \boldsymbol{\mu}_2^* \end{bmatrix} = \left[\begin{pmatrix} \tau & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \right]^{-1} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \cdot \left[\begin{pmatrix} \tau & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix} \right]^{-1} \begin{bmatrix} \boldsymbol{\mu}_1 \\ \boldsymbol{\mu}_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{12} \\ \sigma_{21} & \sigma_2^2 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mathbf{q}_1 \\ \mathbf{q}_2 \end{bmatrix} \right]$$

ตัวอย่าง

การใช้แบบจำลอง Black-litterman เพื่อหาอัตราผลตอบแทนที่คาดหวังจากสมการ ดังนี้

ดังนี้

$$\mu^* = \left[(\tau \Sigma)^{-1} + P^T \Omega^{-1} P \right]^{-1} \cdot \left[(\tau \Sigma)^{-1} \Pi + P^T \Omega^{-1} \bar{q} \right] \quad (10)$$

$(n \times 1)$ $(n \times n)$ $(n \times k)(k \times k)(k \times n)$ $(n \times n)(n \times 1)$ $(n \times k)(k \times k)(k \times 1)$

จากสมการที่ 10 สมมติให้ในกลุ่มหลักทรัพย์มีหลักทรัพย์ที่มีความเสี่ยงจำนวน 2 หลักทรัพย์จะสามารถอธิบายในรูปเมตริกซ์ได้ ดังนี้

กำหนดให้

$$\pi = \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} \quad (11)$$

$$\Sigma = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix} \quad (12)$$

$$\bar{q} = \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} \quad (13)$$

$$P = \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \quad (14)$$

$$\Omega = \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix} \quad (15)$$

จากนั้นแทนค่า (11), (12), (13), (14), (15) ในสมการที่ 10 เพื่อหาอัตราผลตอบแทนส่วนเกินจากแบบจำลอง Black-litterman

เมื่อ $\tau = 1$

$$\begin{bmatrix} \mu_1^* \\ \mu_2^* \end{bmatrix} = \left[\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix}^{-1} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix} \right]^{-1} \cdot \left[\begin{pmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 1 & 0 \\ 0 & 1 \end{bmatrix}^T \begin{bmatrix} 0.5 & 0.2 \\ 0.2 & 0.4 \end{bmatrix}^{-1} \begin{bmatrix} q_1 \\ q_2 \end{bmatrix} \right]$$

$$\begin{bmatrix} \mu_1^* \\ \mu_2^* \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0.25 & 0.10 \\ 0.10 & 0.20 \end{bmatrix} \left(\begin{bmatrix} 2.5\mu_1 & -1.25\mu_2 \\ -1.25\mu_1 & +3.13\mu_2 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 2.5q_1 & -1.25q_2 \\ 2.5q_1 & -1.25q_2 \end{bmatrix} \right)$$

(เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.4-26)

งานอ้างอิงส่วนที่ 3 วิธีการศึกษา (Methodology)

(เกียรติศักดิ์ ผิวขาว และคณะ, 2561, น.34-36)

การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์

กลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman

การสร้างกลุ่มหลักทรัพย์ตามแบบจำลอง Black-Litterman ประกอบด้วย 2 ส่วนได้แก่ การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied Excess Return) และ การคาดการณ์ผลตอบแทนที่คาดหวังจากมุมมองของนักลงทุน (Investor's view)

ส่วนที่ 1 การคาดการณ์อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาด (Implied excess return) มีขั้นตอนการคำนวณดังนี้

1. คำนวณหาค่าบ่งชี้พฤติกรรมความเสี่ยง (Risk Aversion Coefficient) จาก

$$\delta = \frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2}$$

$$\frac{[E(r_m) - R_f]}{\sigma_m^2}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

$E(r_m) - R_f$ คือ ค่าเฉลี่ยย้อนหลัง 60 เดือนนับจากวันที่ปรับสัดส่วนการลงทุนของอัตราผลตอบแทนรายเดือนของตลาด (SET TRI) ลบด้วย อัตราผลตอบแทนที่ปราศจากความเสี่ยง โดยใช้อัตราผลตอบแทนรายเดือนของตัวเงินคลังที่มีระยะเวลาครบกำหนด 1 เดือนจากนั้นนำค่าที่ได้มาปรับให้เป็นอัตราผลตอบแทนรายปี ด้วยการคูณ 12

σ_m^2 คือ ค่าความแปรปรวนของอัตราผลตอบแทนตลาดรายเดือน (SET TRI) นำมาปรับให้เป็นค่าความแปรปรวนรายปี ด้วยการคูณ 12

2. คำนวณหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

(Covariance matrix of asset return) จาก

$$\Sigma = \sigma_{ij} = \frac{\sum_{k=1}^T (Z_{ik} - \hat{\mu}_i)(Z_{jk} - \hat{\mu}_j)}{T-1}$$

(nxn)

σ_{ij} คือ ความแปรปรวนร่วมระหว่างผลตอบแทนรวมรายเดือนของหลักทรัพย์ i และ j

Z_{ik} คือ อัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ i

$\hat{\mu}_i$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนของหลักทรัพย์ i

Z_{jk} คือ อัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนตัวที่ k ของหลักทรัพย์ j

$\hat{\mu}_j$ คือ ค่าเฉลี่ยของอัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนหลักทรัพย์ j

T คือ จำนวนข้อมูลในอดีต

เมื่อกำหนดหาเมตริกซ์ความแปรปรวนร่วมของแต่ละหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์จากข้อมูลอัตราผลตอบแทนรวมรายเดือนในอดีต แล้วนำค่าที่ได้มาปรับให้เป็นค่าความแปรปรวนร่วมของอัตราผลตอบแทนแต่ละหลักทรัพย์รายปี ด้วยการคูณ 12

3. คำนวณหาเวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด (Market Capitalization Weight : W^M) จาก

$$w_i = \frac{\text{Market capitalization}_i}{\sum_{i=1}^n \text{Market capitalization}_i}$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

w_i คือ สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดของหลักทรัพย์ i ในกลุ่มหลักทรัพย์

Market Capitalization i คือ มูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาดของหลักทรัพย์ i โดยใช้มูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด ณ สิ้นเดือนมีนาคมของปีที่ปรับสัดส่วนการลงทุน

n คือ จำนวนหลักทรัพย์ในกลุ่มหลักทรัพย์

4. จากข้อ 1, 2 และ 3 จะสามารถคำนวณหา Implied Excess Return: Π ได้จากสมการ

$$\Pi = \delta \Sigma W$$

ข้อมูลและตัวแปรที่เกี่ยวข้อง ประกอบด้วย

Π คือ อัตราผลตอบแทนส่วนเกินที่คาดหวังจากคุณภาพของตลาดรายปี

δ คือ ค่าบ่งชี้พฤติกรรมกรหลีกเลียงความเสี่ยง

W คือ เวกเตอร์สัดส่วนตามมูลค่าหลักทรัพย์ตามราคาตลาด