

# คู่มือตรวจสอบ ความเสี่ยงด้านตลาด

## สารบัญ

	<u>หน้า</u>
<b>ส่วนที่ 1 คำนิยามของความเสี่ยงด้านตลาด</b>	<b>1</b>
1.1 คำจำกัดความของความเสี่ยงด้านตลาด	1
1.2 ประเภทของความเสี่ยงด้านตลาด	1
1.2.1 ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk)	1
1.2.2 ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Foreign Exchange Risk)	3
1.2.3 ความเสี่ยงจากราคา (Price Risk)	3
<b>ส่วนที่ 2 แนวทางการจัดการความเสี่ยงด้านตลาดที่พึงปฏิบัติ</b>	<b>4</b>
องค์ประกอบในการบริหารความเสี่ยง	4
กระบวนการบริหารความเสี่ยงที่ดี	5
2.1 ความเหมาะสมของบทบาทของคณะกรรมการสถาบันการเงินและ ผู้บริหารระดับสูงและความเหมาะสมของโครงสร้างองค์กร	5
2.1.1 บทบาทของคณะกรรมการสถาบันการเงิน	5
2.1.2 บทบาทของผู้บริหารระดับสูง	6
2.1.3 โครงสร้างองค์กรการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด	7
2.2 ความเพียงพอของนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติ ในการบริหารความเสี่ยง	7

2.3 การระบุ วัด การติดตาม การรายงาน และการควบคุม ความเสี่ยงที่เหมาะสม	8
2.3.1 การระบุความเสี่ยง	8
2.3.2 การวัดความเสี่ยง	9
2.3.3 การติดตามและการรายงานความเสี่ยง	18
2.3.4 การควบคุมความเสี่ยง	20
<b>ส่วนที่ 3 แนวทางการตรวจสอบ</b>	<b>27</b>
3.1 วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ	27
3.2 ขอบเขตการตรวจสอบ	27
3.2.1. แนวทางการประเมินระดับความเสี่ยง	27
3.2.2. แนวทางการประเมินคุณภาพการบริหารความเสี่ยง	35
3.2.2.1 การควบคุมดูแลโดยคณะกรรมการสถาบันการเงิน และผู้บริหารระดับสูง	35
3.2.2.2 ระบบประเมินความเสี่ยง	36
3.2.2.3 การติดตามและการรายงานความเสี่ยง	52
3.2.2.4 การควบคุมความเสี่ยงและเพดานความเสี่ยง	54

<u>ส่วนที่ 4</u> ภาคผนวก: เครื่องมือและแบบจำลองบริหารความเสี่ยงด้านตลาดและอื่นๆ	56
ก. รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report)	56
ข. แบบจำลองรายได้ (Earnings Simulation Model)	67
ค. แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model ) และ Convexity	72
ง. แบบจำลอง Value at Risk	82
จ. การใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์โดยวิธี Monte Carlo Simulation	88
ฉ. การทำธุรกรรมหลักของสถาบันการเงิน (ธุรกรรมบัญชีเพื่อการค้า (Trading Book) และธุรกรรมในบัญชีเพื่อการธนาคาร (Banking Book))	91
ช. การทำ Back Testing	96

## ส่วนที่ 1 คำนิยามของความเสี่ยงด้านตลาด<sup>1</sup>

### 1.1 คำจำกัดความของความเสี่ยงด้านตลาด

ความเสี่ยงด้านตลาด (Market Risk) หมายถึง ความเสี่ยงที่เกิดจากการเคลื่อนไหวของ อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และราคาตราสารในตลาดเงินตลาดทุน ที่มีผลกระทบในทางลบต่อรายได้ และเงินกองทุนของสถาบันการเงิน ความเสี่ยงจากตลาด สามารถแบ่งออกได้เป็น 3 ประเภท คือ ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน และความเสี่ยงจากราคา

### 1.2 ประเภทของความเสี่ยงด้านตลาด

#### 1.2.1 ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Interest Rate Risk)

เป็นความเสี่ยงที่รายได้หรือเงินกองทุนได้รับผลกระทบในทางลบจากการเปลี่ยนแปลง อัตราดอกเบี้ยของรายการสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลทั้งหมดที่มีความอ่อนไหวต่อ อัตราดอกเบี้ย (rate sensitive items) ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ (Net Interest Income) มูลค่าตลาดของรายการเพื่อค้า (trading account) และรายได้และค่าใช้จ่ายอื่นที่สัมพันธ์ กับอัตราดอกเบี้ย<sup>2</sup> เช่น ค่าธรรมเนียมการกู้ ค่าธรรมเนียมการให้บริการเงินฝาก และค่าใช้จ่าย เนื่องจากการกันสำรอง เป็นต้น ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยมีแหล่งที่มา ดังนี้

**Repricing Risk** เป็นความเสี่ยงที่เกิดจากความแตกต่างของระยะเวลาการกำหนดอัตรา ดอกเบี้ยใหม่ (สำหรับสัญญาที่มีอัตราดอกเบี้ยลอยตัว) และอายุสัญญา (สำหรับสัญญาที่มีอัตรา ดอกเบี้ยคงที่) ของสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุล เช่น หากสถาบันการเงินให้สินเชื่อ ระยะยาวอัตราดอกเบี้ยคงที่โดยมีแหล่งเงินทุนจากเงินฝากระยะสั้น กรณีที่อัตราดอกเบี้ยในตลาดมี แนวโน้มปรับตัวสูงขึ้นสถาบันการเงินจะมีความเสี่ยงที่รายได้ในอนาคตจะลดลงหากดอกเบี้ยเงิน

<sup>1</sup> เนื่องจากคู่มือตรวจสอบความเสี่ยงด้านตลาดฉบับนี้ได้เริ่มใช้เมื่อปี 2544 ซึ่งเน้นการประเมินความเสี่ยงด้านตลาดในภาพรวมโดยไม่ได้แยก เป็นธุรกรรมเพื่อการค้า (trading book) และธุรกรรมเพื่อการธนาคาร (banking book) ทั้งนี้เมื่อสายนโยบายสถาบันการเงินออกนโยบายการ คิดเงินกองทุนเพื่อรองรับความเสี่ยงด้านตลาดออกมาอย่างชัดเจนจึงจะพิจารณาปรับคู่มือนี้ให้สอดคล้องกับนโยบายต่อไป อย่างไรก็ตาม ระบุได้ แทรกเนื้อหาเกี่ยวกับธุรกรรมของสถาบันการเงินไว้ในส่วนของภาคผนวก.

<sup>2</sup> รายการรายได้ที่มีอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นจากกิจกรรมหลายอย่าง ได้แก่ การให้บริการที่เกี่ยวข้องกับการให้สินเชื่อ (Loan Servicing) เช่น การเรียก เก็บหนี้และการแปลงสินทรัพย์ให้เป็นหลักทรัพย์ (asset securitization) ซึ่งอาจมีความสัมพันธ์อย่างมากกับการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย ในตลาด ซึ่งมีผลต่อแทนค่าธรรมเนียมที่ขึ้นอยู่กับปริมาณสินเชื่อที่ปล่อยได้ เมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลงหน่วยงานนี้อาจได้รับค่าธรรมเนียมลดลง เนื่องจากลูกหนี้มาจ่ายคืนหนี้ก่อนกำหนด

ฝากปรับตัวสูงขึ้นในระยะเวลาอันสั้น ขณะที่อัตราดอกเบี้ยของการให้สินเชื่อจะคงที่ไปตลอดอายุสัญญาซึ่งเป็นระยะยาว

**Basis Risk** เกิดจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยตลาดแล้วทำให้อัตราดอกเบี้ยรับและจ่ายของสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลแต่ละรายการที่อิงกับอัตราดอกเบี้ยต่างกัน หรือเป็นเครื่องมือทางการเงินต่างชนิดกัน เกิดการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน เช่น เมื่ออัตราดอกเบี้ยระยะสั้นในตลาดเพิ่มขึ้น 50 bps อัตราดอกเบี้ยเงินฝากที่อิงกับอัตราดอกเบี้ย LIBOR 3 เดือนอาจเพิ่มขึ้น 50 bps ในขณะที่อัตราดอกเบี้ยเงินกู้ อาจเพิ่มขึ้นเพียง 25 bps ณ ขณะใดขณะหนึ่ง

**Yield Curve Risk** เกิดจากการเปลี่ยนแปลงรูปร่างและความชันของเส้น yield curve ไปจากที่คาดการณ์ไว้เดิมแล้วส่งผลในทางลบกับรายได้หรือมูลค่าทางเศรษฐกิจ เช่น มูลค่าของการป้องกันความเสี่ยงจากการมีสินทรัพย์เป็นพันธบัตรรัฐบาลอายุ 10 ปี (long) โดยการขาย (short) พันธบัตรรัฐบาลอายุ 5 ปี หากดอกเบี้ยระยะยาวเปลี่ยนแปลงมากกว่าการเพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ยระยะสั้น นั่นคือเส้น yield curve ชันขึ้น จะทำให้มูลค่าทางเศรษฐกิจลดลงเพราะมูลค่าสินทรัพย์ซึ่งเป็นพันธบัตรอายุ 10 ปีลดลงมากกว่ามูลค่าหนี้สินซึ่งเป็นพันธบัตรอายุ 5 ปี

**Option Risk** เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาดส่งผลให้ปริมาณหรือระยะเวลาที่ได้รับกระแสเงินสดจากเครื่องมือทางการเงินที่มี option แฝงอยู่เปลี่ยนแปลงแล้วส่งผลกระทบต่อรายได้หรือเงินกองทุนของสถาบันการเงิน เช่น สถาบันการเงินซื้อหุ้นกู้ที่ผู้ออกสามารถไถ่ถอนคืนก่อนกำหนดได้ (callable debenture) เป็นหุ้นกู้ที่ออกเมื่ออัตราดอกเบี้ยในตลาดเท่ากับร้อยละ 10 จ่ายดอกเบี้ยตามหน้าตั๋ว (coupon rate) ด้วยอัตราร้อยละ 10 หุ้นกู้นี้มีอายุ 30 ปี หากอัตราดอกเบี้ยในตลาดลดลงเหลือร้อยละ 8 ผู้ออกหุ้นกู้ อาจไถ่ถอนหุ้นกู้คืนก่อนครบกำหนดทำให้กระแสเงินสดที่สถาบันการเงินประมาณการว่าจะได้รับเปลี่ยนแปลงไป อันส่งผลกระทบต่อสถาบันการเงินเนื่องจากต้องนำเงินไปลงทุนใหม่ในอัตราดอกเบี้ยตลาดที่ต่ำกว่าเดิม หรือกรณีที่ถูกค่าธนาคารมีสินเชื่อเงินเบิกเกินบัญชี เพราะลูกหนี้สามารถถอนเงินเบิกเกินบัญชีได้โดยไม่ต้องแจ้งล่วงหน้า

สินเชื่อและเงินฝากมีความเสี่ยงประเภท option risk เช่นเดียวกันในกรณีลูกหนี้สามารถจ่ายคืนเงินกู้ก่อนกำหนดเพียงบางส่วนหรือทั้งหมดในเวลาใดก็ได้โดยไม่ต้องเสียค่าธรรมเนียมใด ๆ แก่สถาบันการเงิน เรียกว่าความเสี่ยงจากการจ่ายคืนเงินกู้ก่อนกำหนด (prepayment risk) หรือกรณีลูกค้านำเงินฝากก่อนครบกำหนด ซึ่งทั้งสองกรณีทำให้ประมาณการกระแสเงินสดของสถาบันการเงินเปลี่ยนแปลงไป และอาจได้รับผลกระทบต่อสถาบันการเงินไป

ลงทุนใหม่ในอัตราดอกเบี้ยที่ต่ำกว่าเดิมหรือต้องระดมเงินฝากในอัตราดอกเบี้ยที่สูงขึ้น ความเสี่ยงจาก option จึงมีความสำคัญและต้องนำมาพิจารณาในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย

#### 1.2.2 ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน (Foreign Exchange Risk)

เป็นความเสี่ยงที่รายได้หรือเงินกองทุนได้รับผลกระทบในทางลบเนื่องจากความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยนเนื่องมาจากการทำธุรกรรมในสกุลเงินต่างประเทศหรือจากการมีสินทรัพย์หรือหนี้สินในเงินสกุลต่างประเทศ การพิจารณาความเสี่ยงด้านอัตราแลกเปลี่ยนควรแยกเป็น 2 กรณีคือความเสี่ยงที่เกิดจากการทำธุรกรรมสกุลเงินตราต่างประเทศ (Transaction Risk) และความเสี่ยงที่เกิดจากการแปลงมูลค่าจากเงินสกุลต่างประเทศเป็นสกุลเงินท้องถิ่น (Translation Risk)

#### 1.2.3 ความเสี่ยงจากราคา (Price Risk)

เป็นความเสี่ยงที่รายได้หรือเงินกองทุนได้รับผลกระทบในทางลบเนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของราคาตราสารหนี้และตราสารทุน ทำให้มูลค่าของพอร์ตเงินลงทุนเพื่อค้าและเผื่อขาย ซึ่งมีวัตถุประสงค์เพื่อการทำกำไรของสถาบันการเงินลดลง

## ส่วนที่ 2 แนวทางการจัดการความเสี่ยงด้านตลาดที่พึงปฏิบัติ

### องค์ประกอบในการบริหารความเสี่ยง

การบริหารความเสี่ยงด้านตลาด สถาบันการเงินควรมีองค์ประกอบพื้นฐานในการบริหาร 4 ประการ ได้แก่

1. ความเหมาะสมของบทบาทของคณะกรรมการสถาบันการเงิน และ คณะผู้บริหารระดับสูง<sup>3</sup> และความเหมาะสมของโครงสร้างองค์กร
2. ความเพียงพอของนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติในการบริหารความเสี่ยง
3. ความเหมาะสมเพียงพอในการระบุ การวัด การติดตาม และการรายงาน
4. การควบคุมภายในที่รัดกุมและความเป็นอิสระในการตรวจสอบ

สถาบันการเงินต้องปรับใช้องค์ประกอบทั้ง 4 ประการให้เหมาะสมกับลักษณะและความซับซ้อนของธุรกรรมและระดับความเสี่ยงที่มี ดังนั้นความเพียงพอของวิธีบริหารความเสี่ยงของสถาบันการเงินแต่ละแห่งจึงแตกต่างกันไป เช่น สถาบันการเงินขนาดเล็กที่มีผู้บริหารระดับสูงดูแลการปฏิบัติงานประจำวันอย่างใกล้ชิด อาจใช้กระบวนการบริหารความเสี่ยงแบบพื้นฐาน แต่หากเป็นสถาบันการเงินขนาดใหญ่ที่มีธุรกรรมซับซ้อนและหลากหลาย ต้องมีกระบวนการบริหารความเสี่ยงอย่างเป็นทางการและละเอียดมากขึ้น เพื่อช่วยให้ผู้บริหารระดับสูงได้รับข้อมูลอย่างเพียงพอในการติดตามและควบคุมการปฏิบัติงานได้

กระบวนการบริหารความเสี่ยงที่ละเอียดซับซ้อนจำเป็นต้องมีการควบคุมภายใน และการตรวจสอบที่เพียงพอ รวมทั้งมีกลไกการควบคุมดูแลที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าผู้บริหารมีข้อมูลที่เชื่อถือได้ในการดูแลการปฏิบัติตามนโยบายและเพดานความเสี่ยงที่กำหนดไว้ นอกจากนี้ต้องแบ่งแยกหน้าที่งาน (segregation of duties) ในการวัด ติดตาม และควบคุมความเสี่ยงให้เป็นอิสระจากผู้ตัดสินใจและผู้ทำรายการ เพื่อให้มีการปฏิบัติหน้าที่โดยคำนึงถึงผลประโยชน์ของสถาบันการเงินเป็นหลัก

<sup>3</sup> คำจำกัดความของผู้บริหารระดับสูงตามประกาศที่ ธปท. สนส. (31) ว. 2770/2545 เรื่องโครงสร้างคณะกรรมการเพื่อส่งเสริมธรรมภิบาลของธนาคารพาณิชย์ ลงวันที่ 3 ธันวาคม 2545

การบริหารความเสี่ยงสถาบันการเงินควรพิจารณาความเสี่ยงในภาพรวมโดยรวมบริษัทในเครือ<sup>4</sup> (consolidated risk management) และควรตระหนักด้วยว่าในขณะที่วิธีปฏิบัติในทางบัญชียินยอมให้มีการหักกลบลบฐานะ (offset position) ความเสี่ยงในกลุ่มบริษัทในเครือเดียวกันได้ ซึ่งจะทำให้ความเสี่ยงรวมในกลุ่มบริษัทในเครือลดลง แต่วิธีการดังกล่าวอาจทำให้การประเมินความเสี่ยงอาจต่ำกว่าความเป็นจริงได้หากมีข้อจำกัดด้านกฎหมายหรือในทางปฏิบัติจริงเป็นอุปสรรคในการปรับฐานะความเสี่ยง

### กระบวนการบริหารความเสี่ยงที่ดี

การบริหารความเสี่ยงด้านตลาดที่ดีจำเป็นต้องมีกระบวนการที่รัดกุม ครอบคลุมการ ระบุ วัด ติดตาม รายงาน และการควบคุมความเสี่ยงอย่างทันเวลา สถาบันการเงินแต่ละแห่งอาจมีกระบวนการแตกต่างกันตามขนาดและความซับซ้อนของธุรกรรม หลักการและวิธีปฏิบัติในการบริหารความเสี่ยงควรกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษร เพื่อสามารถสื่อสารแนวทางและการควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพทั่วทั้งองค์กร

กระบวนการบริหารความเสี่ยงที่มีประสิทธิผล ควรมีลักษณะของแต่ละองค์ประกอบในการบริหารความเสี่ยง ดังนี้

## 2.1 ความเหมาะสมของบทบาทของคณะกรรมการสถาบันการเงินและคณะผู้บริหารระดับสูงและความเหมาะสมของโครงสร้างองค์กร

คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงควรมีการควบคุมดูแลความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ เข้าใจลักษณะและระดับความเสี่ยงที่มีว่าเหมาะสมกับกลยุทธ์ธุรกิจและกลไกในการบริหารความเสี่ยงหรือไม่ การบริหารความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพต้องมีการรายงานต่อคณะกรรมการฯ มีผู้บริหารที่มีความสามารถ และมีพนักงานที่มีประสิทธิภาพ

### 2.1.1 บทบาทของคณะกรรมการสถาบันการเงิน

คณะกรรมการสถาบันการเงินควรประกอบด้วยบุคลากรที่มีประสบการณ์หลากหลาย มีพื้นฐานความรู้ความเข้าใจธุรกรรมและการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด เป็นอิสระ และมีส่วนร่วมในการประชุม แสดงความคิดเห็นหรือให้ข้อเสนอแนะที่เป็นประโยชน์อย่างสม่ำเสมอ และมีหน้าที่ด้านการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดดังนี้

<sup>4</sup> คำจำกัดความของตามประกาศที่ ธพท. สนส. (31) ว. 2770/2545 เรื่องโครงสร้างคณะกรรมการเพื่อส่งเสริมธรรมาภิบาลของธนาคารพาณิชย์ ลงวันที่ 3 ธันวาคม 2545

- กำหนดกลยุทธ์และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้
- กำหนดผู้บริหารระดับสูงที่มีอำนาจหน้าที่รับผิดชอบในการบริหารความเสี่ยง
- ติดตามผลการดำเนินงานและระดับความเสี่ยงด้านตลาดโดยรวมของสถาบันการเงิน เพื่อให้มั่นใจว่าสามารถบริหารได้และมีเงินกองทุนรองรับอย่างเพียงพอ
- ดูแลให้สถาบันการเงินพัฒนาหลักการพื้นฐานในการระบุ วัด ติดตาม รายงานและควบคุมความเสี่ยงด้านตลาด
- จัดให้มีพนักงานที่มีความรู้ ความสามารถในการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดอย่างเหมาะสมและเพียงพอ

### 2.1.2 บทบาทของผู้บริหารระดับสูง

ผู้บริหารระดับสูงต้องจัดให้มีการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดทั้งในระยะสั้นและระยะยาวโดยควรกำหนดให้มีกิจกรรมต่างๆ ดังนี้

- ปรับปรุงพัฒนากระบวนการและวิธีการทำงานต่าง ๆ ให้สอดคล้องกับเป้าหมายวัตถุประสงค์ และระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ (risk tolerance) ตามที่ได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการสถาบันการเงิน โดยให้การดำเนินงานมีมาตรฐานและสื่อสารให้พนักงานเข้าใจได้เป็นอย่างดี
- ควบคุมให้มีการปฏิบัติงานตามสายการบังคับบัญชา และยอมรับผิดชอบตามที่กำหนดเพื่อสามารถวัด ติดตาม และรายงานความเสี่ยงด้านตลาดได้อย่างทันเวลา และมั่นใจว่าเจ้าหน้าที่ที่วิเคราะห์และบริหารความเสี่ยงด้านตลาดมีความรู้ ความสามารถ และประสบการณ์ซึ่งสอดคล้องกับลักษณะและขอบเขตธุรกรรมของสถาบันการเงิน จำนวนบุคลากรดังกล่าวต้องเพียงพอ และสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้
- ควบคุมดูแลให้มีการนำระบบสารสนเทศเพื่อการบริหารและระบบอื่น ๆ มาใช้ในการบริหารเสี่ยงด้านตลาด
- จัดให้มีระบบการควบคุมภายในและกระบวนการสอบทานการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดที่มีประสิทธิภาพ

- กำหนดให้มีการแบ่งแยกหน้าที่อย่างเพียงพอในกระบวนการบริหารความเสี่ยง เพื่อป้องกันปัญหาความขัดแย้งด้านผลประโยชน์ (conflicts of interest) รวมถึงมีมาตรการรักษาความปลอดภัยต่างๆ
- กำหนดเพดานความเสี่ยงด้านตลาดอย่างเพียงพอและเหมาะสม

กำหนดมาตรฐานในการประเมินฐานะและผลการดำเนินงานและการรายงานความเสี่ยงด้านตลาด โดยรายงานที่เสนอผู้บริหารควรให้ข้อมูลภาพรวมความเสี่ยงและมีรายละเอียดเพียงพอสำหรับใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบต่อสถาบันการเงิน และการตัดสินใจ

### 2.1.3 โครงสร้างองค์กรของการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด

การจัดองค์กรควรให้มีการสอบยันและการถ่วงดุลอำนาจ (check and balance) มีสายการบังคับบัญชาและกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบสอดคล้องกับการพัฒนากลยุทธ์และการปฏิบัติในการวัด ติดตามดูแล และการรายงานความเสี่ยงด้านตลาด และผู้บริหารระดับสูงต้องมั่นใจว่าหน้าที่ต่างๆเหล่านั้นถูกรวมอยู่ในกระบวนการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด

สถาบันการเงินควรจัดให้มีคณะกรรมการชุดต่างๆที่เกี่ยวข้องอย่างเพียงพอ มีหน่วยงานทำหน้าที่รับผิดชอบการสอบทานการปฏิบัติตามกฎหมายหรือกฎระเบียบ (compliance) และการควบคุมภายใน (internal control) รวมทั้งหน่วยงานที่ทำหน้าที่ในการควบคุมและติดตามความเสี่ยงด้านตลาด

นโยบายและระเบียบปฏิบัติควรกำหนดอำนาจหน้าที่ความรับผิดชอบของเจ้าหน้าที่ควบคุมและติดตามความเสี่ยง (risk control/ management staff) หน่วยงานหรือเจ้าหน้าที่ควบคุมความเสี่ยงต้องเป็นอิสระจากหน่วยงานที่ทำธุรกรรม (front office) และหน่วยงานที่ทำหน้าที่บันทึกการรายการ (back office)

## 2.2 ความเพียงพอของนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติในการบริหารความเสี่ยง

สถาบันการเงินควรกำหนดนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติที่ชัดเจนในการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด โดยควรมีลักษณะที่สำคัญ ดังนี้

- กำหนดมาตรฐานในการประเมินฐานะและผลการดำเนินงานและการรายงานความเสี่ยงด้านตลาด โดยรายงานที่เสนอผู้บริหารควรให้ข้อมูลภาพรวมความเสี่ยงและมีรายละเอียดเพียงพอสำหรับใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงหรือผลกระทบต่อสถาบันการเงิน และการตัดสินใจ

- มีความชัดเจน มีการกำหนดเป็นลายลักษณ์อักษรและต้องได้รับการอนุมัติจากคณะกรรมการสถาบันการเงิน และควรได้รับการทบทวนโดยคณะกรรมการบริหารความเสี่ยง (หรือคณะกรรมการอื่นที่เกี่ยวข้อง) อย่างน้อยปีละครั้ง
- มองภาพความเสี่ยงโดยรวม ของสถาบันการเงินและบริษัทในเครือทั้งหมด (consolidated risk)
- กำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบในการบริหารความเสี่ยง
- กำหนดประเภทของเครื่องมือทางการเงินที่ให้บริการ มีกลยุทธ์ป้องกันความเสี่ยง และการดำรงฐานะอย่างชัดเจน
- ระบุปัจจัยเชิงปริมาณ กำหนดระดับความเสี่ยงที่สถาบันการเงินยอมรับได้ โดยอาจกำหนดตามประเภทของเครื่องมือการเงิน ประเภทพอร์ต และประเภทธุรกรรม ตามความเหมาะสม ในกรณีที่มีการดำเนินการที่เข้าข่ายเป็นข้อยกเว้น หรือไม่ปฏิบัติตามนโยบาย เพดานความเสี่ยง หรืออำนาจอนุมัติที่กำหนด ควรมีการกำหนดระเบียบวิธีปฏิบัติและกระบวนการอนุมัติข้อยกเว้นดังกล่าวเป็นลายลักษณ์อักษร
- บริการหรือธุรกรรมใหม่ต้องระบุความเสี่ยง กำหนดระเบียบวิธีปฏิบัติ การสอบทาน และการควบคุมอย่างเพียงพอก่อนที่จะให้บริการหรือทำธุรกรรมใหม่นั้น
- การริเริ่มใช้วิธีการป้องกันความเสี่ยงและการบริหารความเสี่ยงที่สำคัญ ๆ จะต้องได้รับอนุมัติจากคณะกรรมการสถาบันการเงินหรือคณะกรรมการอื่นที่เหมาะสม เพื่อให้มั่นใจว่าสถาบันการเงินเข้าใจในลักษณะความเสี่ยงของบริการหรือธุรกรรมเหล่านั้น และสามารถนำเสนอบริการหรือธุรกรรมใหม่นี้ร่วมกับกระบวนการบริหารความเสี่ยงที่ใช้อยู่ในปัจจุบัน
- มีการกำหนดแผนรองรับการดำเนินธุรกิจภายใต้ต่อเนื่อง (Business Continuity Plan-BCP) และระบบเพื่อรองรับกรณีฉุกเฉินในภาวะวิกฤติที่อาจส่งผลกระทบต่อผลการดำเนินงานและฐานะเงินกองทุน

สถาบันการเงินควรสื่อสารนโยบาย แผนการปฏิบัติงานและระเบียบวิธีปฏิบัติต่าง ๆ ไปยังหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง เพื่อให้เกิดความเข้าใจและสามารถปฏิบัติได้อย่างถูกต้อง

## 2.3 การระบุ การวัด การติดตาม การรายงาน และการควบคุมความเสี่ยงที่เหมาะสม

### 2.3.1 การระบุความเสี่ยง

สถาบันการเงินควรสามารถระบุความเสี่ยงด้านตลาดที่กำลังเผชิญอยู่และที่อาจเกิดขึ้นในอนาคต โดยทราบว่ามีความเสี่ยงด้านตลาดประเภทใดเป็นสำคัญ และสามารถระบุแหล่งที่มาของความเสี่ยงประเภทดังกล่าว โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยซึ่งมีแหล่งที่มาจากหลายๆแหล่ง การระบุความเสี่ยงควรกระทำอย่างต่อเนื่องเพื่อติดตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป และสามารถระบุปัจจัยต่างๆที่ก่อให้เกิดความเสี่ยงด้านตลาดทั้งปัจจัยเชิงปริมาณและปัจจัยเชิงคุณภาพ

### 2.3.2 การวัดความเสี่ยง

การวัดความเสี่ยงด้านตลาดเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการบริหารความเสี่ยง ระบบการวัดความเสี่ยงควรเหมาะสมกับประเภทและความซับซ้อนของธุรกรรม เพื่อสามารถประเมินผลกระทบต่อรายได้ มูลค่าทางเศรษฐกิจ และเงินกองทุนของสถาบันการเงิน และวิธีการวัดควรสามารถชี้ความเสี่ยงที่อาจเพิ่มขึ้นในอนาคต

ระบบการวัดความเสี่ยงที่เหมาะสมในที่นี้ จะกล่าวในรายละเอียดถึงระบบการวัดความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย เนื่องจากเป็นความเสี่ยงด้านตลาดที่มีความสำคัญต่อสถาบันการเงินไทย และมีระบบวัดค่อนข้างจะซับซ้อนและหลากหลาย

#### 2.3.2.1 ระบบการวัดความเสี่ยงที่ดี ควรมีลักษณะดังนี้

- สามารถวัดความเสี่ยงด้านตลาดที่สำคัญทั้งหมดของสินทรัพย์หนี้สิน และรายการนอกงบดุล และครอบคลุมความเสี่ยงทั้งจากรายการเพื่อค้าและไม่ใช้รายการเพื่อค้า
- ครอบคลุมแหล่งที่มาของความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยทุกประเภท ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน และความเสี่ยงจากราคา
- เป็นระบบที่มีทฤษฎีทางการเงินรองรับ และเป็นเครื่องมือวัดความเสี่ยงที่ยอมรับกันทั่วไป การวัดระดับความเสี่ยงด้านตลาดสามารถทำได้หลายวิธี ทุกระบบมีข้อดีและข้อจำกัดแตกต่างกันไป ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับองค์ประกอบของความเสี่ยงจากตลาด สถาบันการเงินแต่ละแห่งอาจใช้ระบบการวัดความเสี่ยงที่หลากหลายตามแหล่งที่มาของความเสี่ยงที่แตกต่างกัน ตัวอย่างเครื่องมือหรือแบบจำลองที่ใช้วัดความเสี่ยงด้านตลาด เช่น Repricing Gap Report แบบ

จำลองรายได้สุทธิ (Net Income Simulation) แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model) Convexity แบบจำลอง Value at Risk และการจัดทำ Stress Test (ศึกษารายละเอียดเครื่องมือต่าง ๆ ได้จากภาคผนวก)

- ข้อมูลที่ใช้เป็นปัจจุบัน ถูกต้อง เชื่อถือได้ และทันเวลาซึ่งเป็นองค์ประกอบสำคัญในกระบวนการวัดความเสี่ยง ไม่ว่าจะเป็นข้อมูลเกี่ยวกับฐานะในงบดุลและนอกงบดุล และข้อมูลเกี่ยวกับกระแสเงินสดหรืออัตราผลตอบแทนต่าง ๆ จากเครื่องมือการเงินหรือสัญญาที่เกี่ยวข้อง หากมีการปรับปรุงข้อมูล เช่น ปรับปรุงกระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับการชำระคืนเงินให้กู้ยืมล่วงหน้าคาดว่าจะเกิดขึ้น หรือการไถ่ถอนตราสารหนี้ก่อนครบกำหนดซึ่งจะกระทบต่อการหามูลค่าของตราสาร ต้องจัดทำเอกสารประกอบอย่างชัดเจนถึงรายละเอียดและเหตุผลของการปรับปรุงเพื่อความเข้าใจและสามารถสอบทานได้
- การใช้สมมติฐานและปัจจัยต่างๆ ในการประเมินผลลัพธ์จากระบบการวัดความเสี่ยง ควรมีแหล่งอ้างอิงที่น่าเชื่อถือได้ ผู้บริหารความเสี่ยงและผู้บริหารของสถาบันการเงินจำเป็นต้องเข้าใจสมมติฐานที่กำหนดดังกล่าวอย่างชัดเจน โดยเฉพาะการใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์ (simulation) ที่ต้องอาศัยสมมติฐานจำนวนมากและมีความสลับซับซ้อน มิฉะนั้น “เครื่องมือ” จะคำนวณตัวเลขซึ่งเหมือนมีความถูกต้อง แต่ความจริงแล้วอาจไม่ถูกต้อง ซึ่งอาจนำไปสู่การตัดสินใจที่ผิดพลาดได้ สมมติฐานควรได้รับการสอบทานและมีการประเมินอย่างน้อยปีละครั้ง นอกจากนี้ต้องจัดทำเอกสารประกอบอย่างชัดเจน

### 2.3.2.2 ระบบการวัดความเสี่ยงที่เหมาะสมของสถาบันการเงิน

ระบบการวัดความเสี่ยงไม่ว่าเป็นแบบใดหรือซับซ้อนอย่างไร ทุกระบบจำเป็นจะต้องมีการรวบรวมข้อมูล การป้อนข้อมูลเข้าสู่ระบบ การกำหนดสมมติฐานอัตราดอกเบี้ยที่เป็นไปได้ในอนาคต สมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของลูกค้า ตลอดจนมีระบบคอมพิวเตอร์และ

วิธีการคำนวณปริมาณความเสี่ยงที่เหมาะสมเพียงพอ ขั้นตอนการวัดความเสี่ยงอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินจึงมี 3 ขั้นตอนที่สำคัญ ได้แก่ 1) การรวบรวมข้อมูล 2) การจำลองสถานการณ์และสมมติฐาน และ 3) การคำนวณระดับความเสี่ยง

#### 1) การรวบรวมข้อมูล

การรวบรวมข้อมูลเพื่อให้เห็นภาพฐานะการเงินในปัจจุบัน (หรือกรณีแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจต้องการข้อมูลองค์ประกอบของงบดุลในปัจจุบัน) การรวบรวมข้อมูลการเงินในแบบจำลองบางครั้งเรียกว่า ข้อมูลนำเข้าของฐานะปัจจุบัน (current position inputs) ข้อมูลเหล่านี้ต้องเชื่อถือได้จึงจะเป็นประโยชน์ในการวัดความเสี่ยง สถาบันการเงินควรมีระบบข้อมูลเพื่อการบริหาร (ระบบ MIS) เพื่อสามารถดึงข้อมูลที่ถูกต้อง เพียงพอ และเหมาะสมได้ตรงเวลา มีแหล่งข้อมูลสำคัญที่ใช้ในกระบวนการวัดความเสี่ยง ปัญหาของข้อมูลที่ใช้ในระบบการวัดความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย เช่น ความไม่ครบถ้วน สมบูรณ์ของข้อมูลด้านการปฏิบัติงาน ข้อมูลพอร์ตและข้อมูลของสาขา การขาดข้อมูลของฐานะรายการนอกงบดุล รายการ Caps และ Floors ของเงินให้สินเชื่อและเงินฝาก หรือปริมาณข้อมูลที่รวบรวมได้ไม่เหมาะสม เป็นต้น

สถาบันการเงินต้องมีข้อมูลของเครื่องมือทางการเงินที่ให้บริการ หรือพอร์ตทุกประเภทที่สำคัญ ๆ โดยข้อมูลที่รวบรวมควรมีดังนี้

- ยอดคงเหลือตามบัญชีและอัตราดอกเบี้ยตามสัญญาของเครื่องมือการเงินหรือของพอร์ต
- เงื่อนไขการชำระคืนเงินต้น วันที่กำหนดอัตราดอกเบี้ยใหม่ และระยะเวลาครบกำหนดสัญญาของเครื่องมือการเงินหรือของพอร์ต
- สำหรับรายการที่สามารถปรับอัตราดอกเบี้ยได้ ต้องมีข้อมูลอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงที่ใช้ในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยใหม่ (เช่น Prime, LIBOR) รวมทั้งเครื่องมือทางการเงินที่มีสัญญาอัตราดอกเบี้ยสูงสุดหรือต่ำสุด (contractual interest rate ceilings or floors) รวมอยู่ด้วย
- สถาบันการเงินอาจต้องรวบรวมข้อมูลอื่นของเครื่องมือทางการเงินบางชนิดเพิ่มเติม เพื่อให้เห็นภาพความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยสมบูรณ์ขึ้น เช่น กรณีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ข้อมูลที่ต้องขอเพิ่มเติมคือ ปัจจัยด้านฤดูกาลของสินเชื่อบางประเภท ซึ่งอาจมี

ผลต่อการชำระคืนก่อนครบกำหนด สถาบันการเงินอาจต้องมี ข้อมูลของวันที่เกิดรายการ (origination date) และอัตราดอกเบี้ย ของเครื่องมือการเงิน สภาพภูมิศาสตร์หรือท้องถิ่นที่ให้สินเชื่อหรือ รับฝากเงิน ซึ่งอาจช่วยให้สามารถประเมินความเร็วในการชำระ คืนหรือถอนเงินก่อนครบกำหนดได้เช่นเดียวกัน เนื่องจากความ เสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินได้ขยายจากรายการใน บคุดไปยังรายการนอกงบคุด และรายการที่ทำให้เกิดรายได้ค่า ธรรมเนียมที่มีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย ดังนั้นกระบวนการ วัดความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินจะต้องรวม รายการเหล่านี้ด้วย

สถาบันการเงินจะต้องมีระบบที่ใช้ดึงหรือแยกย่อย (tap or extract) ข้อมูลของรายการต่าง ๆ จากระบบฐานข้อมูล ซึ่งเก็บข้อมูลอายุครบกำหนด อัตราดอกเบี้ย และ เงื่อนไขการชำระคืนของรายการต่าง ๆ เพื่อให้ได้รายละเอียดข้อมูลที่จำเป็นในการวัดความเสี่ยง โดยสถาบันการเงินจะต้องสามารถเข้าถึงแหล่งข้อมูลของระบบต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องได้ รวมถึงระบบ ข้อมูลสินเชื่อเพื่อการพาณิชย์ สินเชื่ออุปโภคบริโภค ระบบข้อมูลเงินลงทุนในหลักทรัพย์ ระบบ เงินฝาก และระบบบัญชีแยกประเภทซึ่งมีความจำเป็นในการตรวจสอบความถูกต้องของยอด คงเหลือที่ดึงมาจากระบบฐานข้อมูลต่าง ๆ เหล่านี้ (โดยทั่วไประบบบัญชีแยกประเภทไม่สามารถ ให้ข้อมูลเกี่ยวกับอายุครบกำหนด และอัตราดอกเบี้ยของพอร์ตของสถาบันการเงินได้อย่างเพียงพอ)

## 2) การจำลองสถานการณ์และสมมติฐาน

ขั้นตอนนี้เป็นกระบวนการประมาณการอัตราดอกเบี้ยในอนาคต และวัดความ เสี่ยงภายใต้การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยที่ประมาณการนั้น ขั้นตอนนี้สถาบันการเงินต้อง ตั้งสมมติฐานของเหตุการณ์ในอนาคต โดยสมมติฐานต้องสมเหตุสมผล

ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินส่วนใหญ่แล้วจะขึ้นอยู่กับ ความอ่อนไหวของเครื่องมือทางการเงินต่าง ๆ ของสถาบันการเงินต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย และขนาดและทิศทางของการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ดังนั้น การจำลองสถานการณ์และสมมติ ฐานจึงต้องคำนึงถึง 2 ปัจจัยดังกล่าว อย่างไรก็ตามในขั้นตอนนี้มีปัญหาที่อาจเกิดขึ้นได้ เช่น

- ไม่สามารถวัดความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้น (potential risk exposure) เพื่อที่จะทราบถึงความอ่อนไหว (vulnerabilities)

หรือจุดที่มีความเสี่ยง (stress point) กรณีที่อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงเป็นจำนวนมาก

- ไม่สามารถปรับหรือเปลี่ยนแปลงสมมติฐานของเครื่องมือการเงินประเภทที่มี อนุพันธ์แฝงอยู่ ให้สอดคล้องกับอัตราดอกเบี้ยแต่ละสถานการณ์จำลอง
- สมมติฐานตั้งอยู่บนพฤติกรรมและผลการดำเนินงานในอดีตของลูกค้ำแต่เพียงอย่างเดียว ไม่ได้คำนึงถึงความสามารถแข่งขันในตลาดของสถาบันการเงิน รวมทั้งฐานลูกค้ำอาจเปลี่ยนแปลงไปในอนาคต
- ไม่ได้ประเมินความสมเหตุสมผลและความถูกต้องของสมมติฐานใหม่เป็นระยะ ๆ

#### สมมติฐานเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ย

สถาบันการเงินต้องพิจารณาว่าอัตราดอกเบี้ยจะเปลี่ยนแปลงมากน้อยเพียงใด ผู้บริหารต้องมั่นใจว่าได้วัดความเสี่ยงภายใต้ช่วงการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยที่สมเหตุสมผล เลือกรูปแบบการจำลองที่ให้ค่าประมาณการความเสี่ยงที่มีความหมาย มีการประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยทั้งที่เป็นกรณีเปลี่ยนแปลงทันที และเปลี่ยนแปลงทีละน้อย รวมถึงในสถานการณ์ที่ไม่ปกติ (stress test scenarios) ภายใต้การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในปริมาณมาก ซึ่งทำให้ผู้บริหารเข้าใจความเสี่ยงที่แฝงอยู่ในเครื่องมือและธุรกรรมทางการเงินด้วย

ในการกำหนดสถานการณ์จำลองของอัตราดอกเบี้ยที่เหมาะสมปัจจัยต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องควรถูกนำมาพิจารณา เช่น ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและระยะเวลาครบกำหนดในปัจจุบัน (current term structure of interest rate) ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยที่ได้จากข้อมูลในอดีต (historical volatility) และที่ได้จากการประมาณการ (implied volatility) รวมทั้งต้องพิจารณาลักษณะความเสี่ยงเฉพาะของสถาบันการเงินเอง ระยะเวลาที่ใช้ในการลดความเสี่ยงหรือปรับฐานะใหม่ (unwind unfavorable risk position) และการรับรู้ผลขาดทุนอันเกิดจากการปรับฐานะใหม่

สถาบันการเงินที่มี option risk มากอย่างมีสาระสำคัญ ควรกำหนดสถานการณ์จำลองที่ครอบคลุมความเสี่ยงนั้นด้วย เพื่อประมาณว่าระดับความเสี่ยงของสถาบันการเงินจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร และเนื่องจากมูลค่าของอนุพันธ์มีการเปลี่ยนแปลงตามความผันผวนและ

การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นจึงควรพัฒนาสมมติฐานที่ทำให้สามารถประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงของความผันผวนได้ด้วย

### วิธีการจำลองสถานการณ์ของอัตราดอกเบี้ย

สถาบันการเงินแต่ละแห่งอาจมีวิธีการจำลองสถานการณ์แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามในการสร้างสถานการณ์จำลองสิ่งสำคัญที่สถาบันการเงินต้องระบุคือ ความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับอายุครบกำหนด และความสัมพันธ์ของ Yield Curve กับอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงต่าง ๆ เช่น Spread ระหว่างอัตราดอกเบี้ย LIBOR กับอัตราดอกเบี้ยบัตรเงินฝาก (certificate of deposit) เป็นต้น นอกจากนี้ต้องประเมินด้วยว่า อัตราดอกเบี้ยที่สถาบันการเงินใช้ในการบริหาร (administered rates) เช่น อัตราดอกเบี้ยลูกค้าชั้นดี อัตราดอกเบี้ยเงินฝากบางประเภท อาจเปลี่ยนแปลงได้เนื่องจากอิทธิพลของอัตราดอกเบี้ยตลาด แต่อัตราดอกเบี้ยที่ใช้ในการบริหารนี้มักจะเคลื่อนไหวช้ากว่าอัตราดอกเบี้ยตลาด

โดยทั่วไปสถาบันการเงินจะจำลองสถานการณ์อัตราดอกเบี้ยโดยใช้สองวิธีต่อไปนี้

#### *Deterministic Approach*

เป็นวิธีที่กำหนดขนาดและระยะเวลาการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยไว้ล่วงหน้าแล้วทำการประเมินค่า โดยกำหนดสถานการณ์จำลองที่เป็นมาตรฐาน (base case scenario) ไว้ก่อน แล้วพิจารณาอัตราดอกเบี้ยที่อาจเคลื่อนไหวในทางลบที่เป็นไปได้มากที่สุด นอกจากนี้จะต้องมีการทำ Stress Test เป็นระยะ ๆ จำนวนสถานการณ์จำลอง ที่ใช้อาจมีตั้งแต่ 3 (Flat, Up, Down) ถึง 40 สถานการณ์จำลองหรือมากกว่า และบางครั้งอาจรวมสถานการณ์จำลองที่เป็น "Rate shocks" (การสมมติให้อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปยังระดับหนึ่งๆทันที) วิธีนี้จะวัดความเสี่ยงในลักษณะเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างรายได้สุทธิของแต่ละ สถานการณ์จำลอง กับกรณีมาตรฐาน โดยทั่วไปจะแสดงเป็น Matrix ความเสี่ยงโดยแยกเป็นกรณีมาตรฐาน (base case) กรณีความเสี่ยงสูง (high risk scenario) และกรณีความเสี่ยงต่ำ (low risk scenario)

#### *Stochastic Approach*

เป็นวิธีใช้ตัวแปรสุ่มในการสร้าง สถานการณ์จำลอง (randomly generated scenarios) ซึ่งจะคำนวณผลลัพธ์ของตัวแปรสุ่มแต่ละตัว (จำนวนหลายพันตัวแปรสุ่ม) และ

แจกแจงการกระจายตัวของผลลัพธ์ แล้วกำหนดความน่าจะเป็นและระดับความเชื่อมั่น เช่น ร้อยละ 95 เพื่อคำนวณรายได้สุทธิในระยะ 12 เดือนข้างหน้าที่จะไม่น้อยกว่าค่าคงที่จำนวนหนึ่ง (คือ รายได้สุทธิต่ำสุดภายใต้ความเชื่อมั่นร้อยละ 95)

### สมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมของลูกค้า

สถาบันการเงินจะต้องใช้ดุลยพินิจและกำหนดสมมติฐานตามอายุครบกำหนดที่แท้จริงหรือตามพฤติกรรมของการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ (repricing behavior) ที่อาจแตกต่างจากอายุตามสัญญาของเครื่องมือทางการเงินเช่น ลูกหนี้ชำระหนี้คืนก่อนครบกำหนด ถอนเงินฝากหรือปิดบัญชีเงินฝากเมื่อใดก็ได้ สถาบันการเงินต้องประเมินความน่าจะเป็นที่ลูกค้าจะใช้สิทธิไถ่ถอนก่อนกำหนด (exercise option) ซึ่งความน่าจะเป็นนี้จะแตกต่างกันในแต่ละสถานการณ์จำลองของอัตราดอกเบี้ย และการใช้สิทธิจะแตกต่างกันตามสภาพภูมิศาสตร์ การแข่งขัน การกำหนดราคา รวมทั้งกลยุทธ์ธุรกิจของแต่ละฐานลูกค้า

สมมติฐานเกี่ยวกับพฤติกรรมลูกค้าเป็นสิ่งจำเป็นอย่างมากโดยเฉพาะกับเครื่องมือทางการเงินที่ไม่ได้มีการกำหนดวันที่คิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ เช่น เงินฝากกระแสรายวัน เงินฝากออมทรัพย์ และสินเชื่อบัตรเครดิต เป็นต้น ผู้บริหารจะต้องประมาณวันที่ยอดคงเหลือรายการเหล่านี้จะเกิดการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ ถอน หรือเปลี่ยนเป็นผลิตภัณฑ์อื่น โดยผู้บริหารต้องพิจารณาจากหลาย ๆ ปัจจัย เช่น ระดับอัตราดอกเบี้ยตลาดในขณะนั้น spread ระหว่างอัตราดอกเบี้ยของสถาบันการเงินกับอัตราดอกเบี้ยตลาด สภาพการแข่งขัน สถานที่ตั้ง และคุณลักษณะด้านประชากรของฐานลูกค้า

สมมติฐานจะต้องสอดคล้องและสมเหตุสมผลในแต่ละสถานการณ์จำลอง เช่น สมมติฐานเกี่ยวกับการชำระหนี้คืนก่อนกำหนดของสินเชื่อที่อยู่อาศัยควรจะเปลี่ยนแปลงตามสมมติฐานอัตราดอกเบี้ย และสะท้อนถึงแรงจูงใจของลูกค้าที่จะชำระคืนก่อนกำหนดภายใต้สภาวะแวดล้อมของอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ควรหลีกเลี่ยงการเลือกสมมติฐานที่ขึ้นกับความรู้สึก และไม่สามารถพิสูจน์ความถูกต้องได้ด้วยประสบการณ์และผลการดำเนินงานที่ผ่านมา แหล่งข้อมูลทั่วไปที่ใช้ในการกำหนดสมมติฐาน ได้แก่

- การวิเคราะห์แนวโน้มในอดีตของพอร์ตและพฤติกรรมเคลื่อนไหวของแต่ละบัญชี
- แบบจำลองการชำระคืนก่อนกำหนดที่สถาบันการเงินพัฒนาเองหรือที่ซื้อมา
- ตัวเลขประมาณการต่างๆ จากแบบจำลองของผู้ขาย

- ข้อมูลเกี่ยวกับกลยุทธ์ด้านธุรกิจและการกำหนดราคาของหน่วยธุรกิจ

สมมติฐานที่สำคัญควรได้รับการสอบทานเพื่อประเมินความสมเหตุสมผลอย่างน้อยปีละครั้ง เนื่องจากภาวะตลาด สภาพแวดล้อมทางการแข่งขัน และกลยุทธ์ที่เปลี่ยนแปลงอาจทำให้สมมติฐานเดิมที่ตั้งไว้ไม่เหมาะสม เช่น สภาพการแข่งขันในตลาดเปลี่ยนแปลงทำให้ต้นทุนของการทำ Refinance ของลูกค้าลดลง ส่งผลให้อัตรากำไรขั้นต้นเงินกู้ก่อนกำหนดอาจเกิดเร็วขึ้น

การทบทวนสมมติฐานที่สำคัญควรรวมถึงการวัดผลกระทบของสมมติฐานต่อการวัดความเสี่ยงของสถาบันการเงินด้วย การวัดอาจทำในลักษณะ “ถ้าเป็นไปตามสมมติฐานที่กำหนดจะเกิดผลกระทบอย่างไร” หรือวิเคราะห์ Sensitivity เพื่อช่วยให้ผู้บริหารสามารถพิจารณาได้ว่าสมมติฐานใดวิกฤติซึ่งต้องติดตามอย่างใกล้ชิด การวิเคราะห์ดังกล่าวยังถือเป็นการทำ Stress Test อย่างหนึ่ง ซึ่งทำให้ผู้บริหารมั่นใจได้ว่าสถาบันการเงินจะยังคงมีความมั่นคงปลอดภัยในกรณีที่เหตุการณ์ไม่เป็นไปตามที่ได้คาดไว้

ผู้บริหารควรจัดให้มีเอกสารการวิเคราะห์ปัจจัยที่ใช้กำหนดสมมติฐานที่สำคัญซึ่งมีส่วนช่วยในการทบทวนสมมติฐานและช่วยให้เข้าใจที่มาของสมมติฐานนั้น ปริมาณและรายละเอียดของเอกสารควรสอดคล้องกับความมีนัยสำคัญของความเสี่ยงและความซับซ้อนของการวิเคราะห์

### 3) การคำนวณระดับความเสี่ยง

การคำนวณระดับความเสี่ยงโดยใช้ข้อมูลฐานะปัจจุบันของสถาบันการเงินร่วมกับสมมติฐานเกี่ยวกับอัตราดอกเบี้ยในอนาคต พฤติกรรมลูกค้าและธุรกรรมของสถาบันการเงิน มาคำนวณหาอายุครบกำหนดที่คาดหวัง กระแสเงินสด หรือประมาณการรายได้ หรือทั้ง 3 อย่าง อย่างไรก็ตามสถาบันการเงินบางแห่งเมื่อใช้แบบจำลองวัดความเสี่ยงอาจพบปัญหาต่าง ๆ เช่น แบบจำลองไม่ครอบคลุมแหล่งความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่สำคัญได้ครบถ้วน ผู้บริหารไม่เข้าใจวิธีการและสมมติฐานของแบบจำลองโดยเฉพาะแบบจำลองที่ได้จากการซื้อ หรือมีเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับแบบจำลองเป็นอย่างดีและสถาบันการเงินไม่สามารถหาคนทดแทนได้กรณีเจ้าหน้าที่ซึ่งมีความรู้ความชำนาญเกี่ยวกับแบบจำลองเป็นอย่างดีไม่อยู่หรือลาออก

#### การคำนวณความเสี่ยงต่อรายได้

สถาบันการเงินควรมีระบบวัดความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่มีต่อรายได้ เป็นการคำนวณ Earning-At-Risk เป็นแบบจำลองที่ใช้กันทั่วไปซึ่งจะเน้นที่

- 1) รายได้ดอกเบี้ยสุทธิ (Net Interest Income) โดยพิจารณาความเสี่ยงต่อรายได้ตามบัญชีเกณฑ์สิทธิ (accrual account) แบบจำลองนี้จะคล้ายกับ Budget หรือ Forecasting Model ค่าคำนวณได้จากผลคูณอัตราดอกเบี้ยถัวเฉลี่ยประมาณการ (projected average rate) กับยอดถัวเฉลี่ยประมาณการ (projected average balances) ซึ่งได้มาจากฐานะปัจจุบันและสมมติฐานของอัตราดอกเบี้ยในอนาคต อายุครบกำหนดและการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ของฐานะที่เป็นอยู่ รวมทั้งสมมติฐานเกี่ยวกับธุรกิจใหม่ ๆ
- 2) กำไรขาดทุนจากการ Mark-To-Market ของรายการเพื่อค้า การคำนวณมักจะทำโดยใช้แบบจำลองการตีค่าแยกต่างหากจาก interest rate risk model ซึ่งจะประมาณการกระแสเงินสดในอนาคตทุกรายการ แล้วทำการคำนวณกลับมาเป็นมูลค่าปัจจุบัน และความเสี่ยงคือมูลค่าปัจจุบันที่เปลี่ยนแปลงไปตาม Interest Rate Scenarios
- 3) รายได้ค่าธรรมเนียมที่อ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย เช่น รายได้ค่าธรรมเนียมจาก Mortgage Securitization และรายได้ค่าธรรมเนียมจากบัตรเครดิต

#### การคำนวณความเสี่ยงต่อเงินกองทุน

สถาบันการเงินที่ดำรงฐานะระยะปานกลางและระยะยาวจำนวนมาก ควรประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยต่อรายได้และมูลค่าเศรษฐกิจของเงินกองทุนของตนเอง (Economic Value of Equity : EVE) ซึ่งเป็นผลกระทบระยะยาว วิธีที่เหมาะสมในการคำนวณความเสี่ยงระยะยาวขึ้นอยู่กับอายุครบกำหนดและความซับซ้อนของสินทรัพย์หนี้สิน และรายการนอกสมดุลของสถาบันการเงิน ซึ่งอาจใช้วิธี Gap Report วิธีแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (EVE model) หรือวิธีจำลองสถานการณ์ (Simulation Model)

สถาบันการเงินจะใช้ระบบใดในการประเมินผลกระทบต่อเงินกองทุนต้องพิจารณาโครงสร้างสมดุลของสถาบันการเงินและ Option Risk ที่มีอยู่ สถาบันการเงินที่มีลักษณะดังต่อไปนี้ ควรใช้วิธีแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นตัววัดความเสี่ยง

- มีสินทรัพย์ระยะยาวที่มีอัตราดอกเบี้ยคงที่มากกว่าร้อยละ 25 ของสินทรัพย์รวม

- มีเงินฝากที่ไม่มีอายุครบกำหนดเป็นสัดส่วนที่มากพอสมควร เมื่อเทียบกับแหล่งเงินทุนทั้งหมด
- มีสัดส่วนของสินเชื่อและเงินลงทุนที่มี Embedded Option จำนวนสูง (เช่น Caps, Floors หรือหลักทรัพย์ที่เรียกคืนก่อนครบกำหนดได้ เป็นต้น)
- ใช้ตราสารอนุพันธ์ป้องกันความเสี่ยง

สถาบันการเงินสามารถคำนวณความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยในระยะยาวได้หลายวิธี อย่างไรก็ตามการวัดความเสี่ยงต่อมูลค่ากิจการโดยทั่วไปจะใช้ Duration-Based Model หรือ Market Valuation Models ซึ่งแบบจำลองเหล่านี้จะเป็นการรวมมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในอนาคตของแต่ละ interest rate scenario

### 2.3.3 การติดตามและการรายงานความเสี่ยง

ความเสี่ยงด้านตลาดเกิดจากปัจจัยเสี่ยงที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ หรือเป็นกระบวนการพลวัต (dynamic) ดังนั้น การวัดความเสี่ยงด้านตลาดของธุรกิจในปัจจุบันเพียงอย่างเดียวอาจไม่เพียงพอ แต่ควรประมาณการความเสี่ยงในอนาคตด้วย ในการติดตามความเสี่ยงด้านตลาดสถาบันการเงินจึงต้องทำการประเมินกลยุทธ์เป็นระยะว่ายังคงเหมาะสมกับ Risk Profile อยู่หรือไม่ คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงควรได้รับรายงานเพื่อให้มั่นใจได้ว่า ความเสี่ยงด้านตลาดที่มียังคงสอดคล้องกับระดับที่สถาบันการเงินยอมรับได้

ในการประเมินกลยุทธ์สถาบันการเงินต้องคำนึงถึงความเสี่ยงที่จะเกิดจากการเติบโตของธุรกิจในอนาคตด้วย ดังนั้นการตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับธุรกิจในอนาคตจึงเป็นสิ่งสำคัญ เช่น ในการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อรายได้ อาจตั้งสมมติฐานเกี่ยวกับประเภทและสัดส่วนของธุรกรรม และธุรกิจที่จะทำ ปริมาณการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย และอายุครบกำหนด โดยใช้แผนเชิงกลยุทธ์ทางการตลาด งบประมาณ และการวิเคราะห์แนวโน้มของอดีตช่วยกำหนดสมมติฐาน สถาบันการเงินบางแห่งอาจรวมสมมติฐานเกี่ยวกับธุรกิจในอนาคตในการวิเคราะห์ความเสี่ยงต่อมูลค่ากิจการ เช่น ในการคำนวณ EVE จะต้องทำการคำนวณความเสี่ยงต่อ EVE ของฐานะปัจจุบันก่อน แล้วจึงคำนวณความอ่อนไหวของ EVE ในอนาคตจากประมาณการงบดุล

สมมติฐานเกี่ยวกับสายผลิตภัณฑ์ใหม่มีส่วนช่วยให้สามารถบริหารความเสี่ยงในอนาคตได้ การนำสมมติฐานเกี่ยวกับสายงานธุรกิจเข้ามาพิจารณาผู้บริหารควรมั่นใจว่าสมมติฐานนั้นมีโอกาสที่จะเกิดขึ้นจริง และควรหลีกเลี่ยงการตั้งสมมติฐานที่มองแง่ดีเกินไป เช่น ถ้าต้องการเพิ่ม

รายได้ภายใต้ภาวะอัตราดอกเบี้ยที่กำลังสูงขึ้น ผู้บริหารจะต้องเพิ่มสินเชื่ออัตราดอกเบี้ยลอยตัว และลดสินเชื่ออัตราดอกเบี้ยคงที่ การกระทำดังกล่าวจะต้องพิจารณาถึงระยะเวลา โดยอยู่ภายใต้กลยุทธ์ด้านสินเชื่อ ฐานลูกค้า และความต้องการของลูกค้าที่กำหนด

ปกติสถาบันการเงินขนาดใหญ่จะติดตามความเสี่ยงด้านตลาดเป็นประจำและปรับปรุงกลยุทธ์เพื่อปรับความเสี่ยงโดยอาจจะตัดสินใจซื้อหรือขายเครื่องมือการเงินที่เฉพาะเจาะจงหรืออาจปรับอายุครบกำหนดหรือราคา หรือใช้ตราสารอนุพันธ์ นอกจากนี้อาจใช้แบบจำลองความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยใช้ทดสอบหรือประเมินกลยุทธ์ก่อนนำไปใช้จริง หรือใช้แบบจำลองย่อยเฉพาะเรื่องวิเคราะห์เครื่องมือการเงินหรือกลยุทธ์ที่เฉพาะเจาะจง เช่น รายการค้า ตราสารอนุพันธ์ โดยผลลัพธ์ที่ได้จะถูกป้อนเข้าสู่แบบจำลองที่ใช้วิเคราะห์ความเสี่ยงโดยรวม

สถาบันการเงินควรมีระบบการรายงานความเสี่ยงที่เหมาะสมเพียงพอโดยคณะกรรมการที่ได้รับมอบหมายหรือผู้บริหารระดับสูงควรได้รับรายงานความเสี่ยงอย่างน้อยเป็นรายเดือน แต่ในกรณีที่ระดับความเสี่ยงหรือแนวโน้มมีการเปลี่ยนแปลงอย่างมีนัยสำคัญ การรายงานควรมีความถี่มากขึ้น และรายงานดังกล่าวควรให้ข้อมูลแก่คณะกรรมการและผู้บริหารระดับสูง เพื่อช่วยให้สามารถพิจารณาเรื่อง ต่อไปนี้

- 1) วัดระดับและแนวโน้มความเสี่ยงโดยรวมได้
- 2) วัดความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนหรือราคา ภายใต้สมมติฐานที่สำคัญได้
- 3) ความสมดุลระหว่างความเสี่ยงกับผลตอบแทน และการเลือกกลยุทธ์
- 4) สอบทานการปฏิบัติตามเพดานความเสี่ยง (risk limit) ที่กำหนดไว้ รวมทั้งการปฏิบัติที่แตกต่างไปจากนโยบายที่กำหนด
- 5) ตรวจสอบได้ว่าระดับเงินกองทุนมีเพียงพอที่จะรองรับระดับความเสี่ยงที่มี
- 6) รายงานที่เสนอต่อคณะกรรมการและผู้บริหารระดับสูงควรชัดเจน กระชับ และตรงเวลา ให้ข้อมูลที่เป็นต่อการตัดสินใจ และครอบคลุมกิจกรรมการควบคุม ทั้งนี้รวมรายงานการตรวจสอบ รายงานการประเมินมูลค่าเครื่องมือทางการเงินที่ใช้บริหารความเสี่ยงโดยบุคคลอื่นที่เป็นอิสระ และรายงานการทดสอบแบบจำลอง

## 2.3.4 การควบคุมความเสี่ยง

### 2.3.4.1 โครงสร้างองค์กรในการควบคุมความเสี่ยง

สถาบันการเงินควรมีโครงสร้างองค์กรที่สนับสนุนการควบคุมภายในและกระบวนการบริหารความเสี่ยง รวมถึงสายการบังคับบัญชาและการแบ่งแยกงานที่เหมาะสม ซึ่งเป็นความรับผิดชอบที่สำคัญของผู้บริหาร และผู้ที่รับผิดชอบการประเมินกระบวนการควบคุมและติดตามดูแลความเสี่ยงควรเป็นอิสระจากหน้าที่งานที่ตนเองสอบทาน โดยโครงสร้างของหน่วยงานที่ทำหน้าที่ควบคุมต้องแยกออกจากหน่วยงานปฏิบัติงาน หรือหน่วยงานที่ทำหน้าที่ Front Office อย่างสิ้นเชิง หรือมีความเป็นอิสระจากกันในด้านต่างๆ เช่น

- การแบ่งแยกหน้าที่
- ระบบการบังคับบัญชา
- ระบบการรายงาน
- ระบบการควบคุมภายใน
- ระบบการให้ผลตอบแทนตามผลงาน

ตัวอย่างหน่วยงานที่ต้องการความเป็นอิสระเช่น คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง คณะกรรมการตรวจสอบ ฝ่ายตรวจสอบภายใน หรือหน่วยงานอื่นๆ ที่มีหน้าที่ควบคุมและติดตามบทบาทของคณะกรรมการในการควบคุมความเสี่ยงมีดังนี้

#### คณะกรรมการตรวจสอบ มีหน้าที่ดังต่อไปนี้

1) ดูแลนโยบาย ระเบียบปฏิบัติ การสั่งการแก้ไขปัญหาที่สำคัญและฝ่ายตรวจสอบภายในต้องรายงานโดยตรงต่อคณะกรรมการตรวจสอบโดยไม่ควรผ่านผู้บริหารระดับสูงของฝ่ายบริหารเงินเพื่อความเป็นอิสระ

2) ติดตามปัญหาเร่งด่วนตามความสำคัญที่ต้องแก้ไขเพื่อลดความเสี่ยง

3) หาสาเหตุและผลของความเสียหายที่เกิดขึ้นเพื่อหาแนวทางแก้ไข และติดตามผลการแก้ไข

#### คณะกรรมการบริหารความเสี่ยง มีหน้าที่ต่อไปนี้

คณะกรรมการบริหารความเสี่ยงตั้งขึ้นเพื่อบริหารความเสี่ยงทั้งองค์กร โดยมอบหมายคณะทำงานหรือเจ้าหน้าที่ให้ควบคุมและติดตามความเสี่ยงในแต่ละส่วนงานอย่างต่อเนื่อง ทั้งนี้ควรจะต้องเป็นอิสระจากหน่วยงานที่ถูกควบคุมและติดตาม หน้าที่สำคัญของ

คณะกรรมการบริหารความเสี่ยงได้แก่การกำหนดนโยบายการบริหารความเสี่ยงในแต่ละด้าน โดยครอบคลุมทุกรัฐกรมหรือผลิตภัณฑ์ของสถาบันการเงิน กำหนดระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้และความถี่ในการสอบทานความเหมาะสมของระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้และการรายงาน

คณะกรรมการต้องกำหนดระยะเวลา ความถี่ ในการประเมินและติดตามความเสี่ยง ให้เหมาะสมกับลักษณะความเสี่ยงของธุรกรรมที่ทำ สถาบันการเงินควรกำหนดประเภทรายงาน ความถี่ของรายงานแต่ละประเภท รวมถึงรายงานพิเศษในกรณีมีปัญหาเร่งด่วน แล้วนำเสนอต่อ คณะกรรมการบริหารความเสี่ยงอย่างเป็นลายลักษณ์อักษร ข้อมูลที่ใช้ในการสอบทานเพื่อการ ควบคุมและติดตามความเสี่ยงควรครอบคลุมถึงข้อมูลที่สามารถระบุถึงความเสี่ยงที่เกิดขึ้นได้ ความต้องการข้อมูลของแต่ละสถาบันการเงินจะแตกต่างกันตามขนาด ความซับซ้อนขององค์กร และ ขอบเขตการดำเนินธุรกิจ

#### 2.3.4.2 ส่วนประกอบหลักของการควบคุมความเสี่ยง

##### ก. เพดานความเสี่ยง (risk limits)

คณะกรรมการสถาบันการเงินควรกำหนดระดับความเสี่ยงสูงสุดที่ยอมรับได้และแจ้งให้ผู้บริหารระดับสูงทราบ ซึ่งผู้บริหารระดับสูงต้องนำไปกำหนดเพดาน ความเสี่ยงที่เหมาะสมสำหรับสถานการณ์ดอกเบี้ยต่างๆ โดยผู้บริหารต้องให้ความสนใจกรณีพื้นฐานเกินเพดานความเสี่ยงที่กำหนดไว้

เพดานความเสี่ยงที่กำหนดควรสอดคล้องกับวิธีการวัดความเสี่ยง และ ขึ้นอยู่กับระดับเงินกองทุน ผลการดำเนินงาน และระดับความเสี่ยงที่สถาบันการเงินรับได้ เพดาน ความเสี่ยงควรเหมาะสมกับขนาดและ ความซับซ้อนของธุรกรรม ความเพียงพอของเงินกองทุน และชี้ให้เห็นถึงผลกระทบที่อาจได้รับจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนหรือราคา ตลาดที่มีต่อรายได้ในอนาคตและมูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันการเงิน

สถาบันการเงินอาจควบคุมความเสี่ยงโดยใช้เพดานความเสี่ยงหลาย ประเภทประกอบกัน ไม่ว่าจะเป็นเพดานความเสี่ยงในระดับ primary limit โดยกำหนดระดับรายได้ (earning) หรือมูลค่าทางเศรษฐกิจ (economic value) ที่ได้รับผลกระทบจากความเสียง เช่น กำหนดเพดานรายได้สุทธิและมูลค่าทางเศรษฐกิจที่เปลี่ยนแปลงไปสำหรับการจำลองสถานการณ์ อัตราดอกเบี้ยต่างๆ หรือระดับ secondary limit ที่กำหนดเพดานปริมาณการทำธุรกรรมตามอายุ

ครบกำหนด อัตราดอกเบี้ยหน้าตัว (coupon)<sup>5</sup> ประเภทเครื่องมือทางการเงิน หรือตลาดการเงิน  
ต่างๆ

การกำหนดเพดานระดับรายได้ที่ได้รับผลกระทบจากความเสียหาย (earnings at risk limit)

เป็นเพดานที่ใช้ควบคุมฐานะความเสี่ยงของสถาบันการเงินเกี่ยวกับรายได้ที่คาดว่าจะได้รับ ณ อัตราดอกเบี้ยที่กำหนดในแต่ละกรณี เพดานนี้มักแสดงในรูปการเปลี่ยนแปลงของรายได้ (เป็นจำนวนเงินหรือร้อยละ) ในระยะเวลาและสถานการณ์อัตราดอกเบี้ยหนึ่ง ๆ สถาบันการเงินมักกำหนดเพดานดังกล่าวสัมพันธ์กับรายการใดรายการหนึ่งดังต่อไปนี้ ได้แก่ รายได้ดอกเบี้ยสุทธิ รายได้สุทธิก่อนหักสำรอง รายได้สุทธิ หรือ กำไรต่อหุ้น

ความเหมาะสมในการเลือกรายการดังกล่าวขึ้นกับแหล่งที่มาของรายได้ปกติของสถาบันการเงิน หากความผันผวนของรายได้ในสถาบันการเงินเกิดในส่วนของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ รายการที่เหมาะสมควรเป็นรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ การกำหนดเพดานที่อ้างอิงมาจากรายได้ดอกเบี้ยสุทธินั้นผู้บริหารควรพิจารณาและเข้าใจว่าความผันผวนในส่วนต่างของดอกเบี้ย (margin) นั้นกระทบกับรายได้ขั้นสุดท้ายอย่างไร เช่น สถาบันการเงินที่มีค่าใช้จ่ายทั่วไปมาก แม้การเปลี่ยนแปลงในส่วนต่างดอกเบี้ยเพียงเล็กน้อยก็จะส่งผลกับรายได้สุทธิมาก ในขณะที่สถาบันการเงินที่มีรายได้และค่าใช้จ่ายส่วนใหญ่ที่ไม่ใช่มาจากดอกเบี้ยแต่มีความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ควรเลือกรายการที่เป็นรายได้ขั้นสุดท้าย เช่น รายได้สุทธิ หรือ กำไรต่อหุ้น

เพดานระดับมูลค่าทางเศรษฐกิจที่ได้รับผลกระทบจากความเสียหาย (economic value limit)

เพดานดังกล่าวควรสะท้อนขนาดและความซับซ้อนฐานะที่อ้างอิง สำหรับสถาบันการเงินที่มีเครื่องมือทางการเงินไม่ซับซ้อนและมีความเสี่ยงต่ำ มี repricing mismatch ของเครื่องมือทางการเงินในระยะปานกลางและระยะยาวไม่มาก อาจเลือกใช้เพดานความเสี่ยงอย่างง่าย แต่กรณีที่สถาบันการเงินมีความซับซ้อน มี repricing mismatch ของเครื่องมือทางการเงินในระยะปานกลางและระยะยาวเป็นจำนวนมากหรือมีฐานะ options ที่ซับซ้อนเป็นจำนวนมาก

---

<sup>5</sup> อัตราดอกเบี้ยหน้าตัวสามารถนำมากำหนดเพดานปริมาณการทำธุรกรรมได้ในกรณีที่ต้องการควบคุมการกระจุกตัวของพอร์ต เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยหน้าตัวมีผลต่อการคำนวณราคาพันธบัตร

ควรกำหนดเพดานความเสี่ยงที่สามารถช่วยควบคุมความเสี่ยงของมูลค่าทางเศรษฐกิจหรือเงินกองทุน

#### เพดานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (gap limits)

เพดานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินมีไว้เพื่อลดฐานะความเสี่ยงของรายได้และเงินกองทุนจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย เพดานนี้จะควบคุมปริมาณความไม่สมดุลในเรื่องการกำหนดราคาใหม่ตามช่วงเวลาที่กำหนด (time band)

เพดานนี้มักกำหนดสัดส่วนของสินทรัพย์ที่อ่อนไหวกับอัตราดอกเบี้ยต่อหนี้สินที่อ่อนไหวกับอัตราดอกเบี้ยในแต่ละช่วงเวลาที่กำหนด สัดส่วนที่มีค่ามากกว่าหนึ่งแสดงว่าสถาบันการเงินมีความอ่อนไหวสุทธิด้านสินทรัพย์ ถ้าปัจจัยอื่น ๆ คงที่ รายได้ของสถาบันการเงินจะลดลงหากอัตราดอกเบี้ยลดลง แต่ถ้าสัดส่วนดังกล่าวมีค่าน้อยกว่าหนึ่ง สถาบันการเงินมีความอ่อนไหวสุทธิด้านหนี้สิน และรายได้จะลดลงเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น เพดานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินตัวอื่น ๆ ที่สถาบันการเงินใช้ควบคุมฐานะความเสี่ยง เช่น อัตราส่วนส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินต่อสินทรัพย์ (gap to asset ratios) อัตราส่วนส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินต่อทุน (gap to equity ratios) และจำนวนส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (dollar limits on the net gap)

แม้อัตราส่วนส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินจะเป็นวิธีที่มีประโยชน์ในการกำหนดเพดานความเสี่ยงจากการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ (repricing) แต่วิธีการดังกล่าวอาจไม่มีประสิทธิผลเพียงพอในการให้ภาพความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยกับผู้บริหารหรือคณะกรรมการสถาบันการเงิน เนื่องจากเพดานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินไม่ได้ชี้ให้เห็นถึงระดับรายได้ดอกเบี้ยสุทธิที่ได้รับผลกระทบจากความเสถียร ดังนั้นหากสถาบันการเงินใช้วิธีการดังกล่าวเพียงอย่างเดียว ผู้บริหารระดับสูงและคณะกรรมการสถาบันการเงินควรได้รับการอธิบายเพิ่มเติมถึงระดับรายได้และเงินกองทุนที่ได้รับผลกระทบจากความเสถียรเป็นผลมาจากความไม่สมดุลของส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน

#### ข. ระบบการควบคุมอื่นๆ

สถาบันการเงินควรมีการควบคุมอื่นๆที่เพียงพอ เพื่อให้มั่นใจว่าขั้นตอนการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดนั้นมีความสมบูรณ์ สถาบันการเงินควรสนับสนุนการปฏิบัติงานที่มีประสิทธิภาพและประสิทธิผล มีรายงานทางการเงินและรายงานเรื่องกฎระเบียบที่เชื่อถือได้ รวมทั้งมีการปฏิบัติตามกฎหมาย ระเบียบ และนโยบายของสถาบันการเงิน

การควบคุมดูแลโดยคณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูง เป็นหัวใจสำคัญของกระบวนการควบคุมภายใน นอกจากการกำหนดสายการบังคับบัญชาที่ชัดเจน การกำหนดหน้าที่ความรับผิดชอบ และเพดานความเสี่ยง คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารควรมั่นใจว่าได้จัดสรรทรัพยากรเพื่อทำหน้าที่ติดตาม ตรวจสอบ และควบคุมอย่างเพียงพอ บุคคลหรือหน่วยงานที่มีหน้าที่ติดตามและควบคุมความเสี่ยงได้แยกต่างหากจากบุคคลหรือหน่วยงานที่ทำธุรกรรมซึ่งก่อให้เกิดความเสี่ยง ทั้งนี้อาจเป็นหน่วยงานหนึ่งของฝ่ายตรวจสอบฝ่ายติดตามการปฏิบัติตามระเบียบกฎเกณฑ์ หรือฝ่ายบริหารความเสี่ยง ถ้าหน่วยงานที่ทำหน้าที่ติดตามและควบคุมเป็นส่วนหนึ่งของฝ่ายบริหารเงิน (treasury unit) ซึ่งมีหน้าที่ดำเนินกลยุทธ์การลงทุนและป้องกันความเสี่ยงด้วย สถาบันการเงินต้องมีระบบการควบคุมภายในที่ดี

คณะกรรมการสถาบันการเงินอาจมอบหมายให้คณะกรรมการบริหารสินทรัพย์และหนี้สิน (Asset-Liability Management Committee-ALCO) รับผิดชอบกำหนดนโยบายและระเบียบวิธีปฏิบัติที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านตลาดและทำหน้าที่บริหารโครงสร้างสินทรัพย์และหนี้สินและระดับความเสี่ยงด้านตลาดและสภาพคล่อง โดยบริหารความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเป็นหลัก โดยจัดให้มีระบบการวัดความเสี่ยงที่สะท้อนความเสี่ยงที่มีอยู่อย่างแท้จริง และให้มีระบบการรายงานความเสี่ยงอย่างเพียงพอที่จะทำให้ทราบถึงระดับและแหล่งความเสี่ยงของสถาบันการเงิน

เพื่อให้การบริหารความเสี่ยงเกิดประสิทธิผล ALCO ควรประกอบด้วยตัวแทนจากแต่ละหน่วยงานที่มีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย สำหรับสถาบันการเงินบางแห่ง ALCO จะมีตัวแทนจากฝ่ายการตลาดด้วย เพื่อให้แผนการตลาดสอดคล้องกับโครงสร้างทางธุรกิจที่ได้กำหนดไว้โดย ALCO คณะกรรมการควรจะเป็นผู้บริหารระดับสูง และกำหนดอำนาจหน้าที่รับผิดชอบในการดูแลกลยุทธ์และแผนบริหารความเสี่ยงของแต่ละหน่วยงานที่เกี่ยวข้องอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้สามารถวัดความเสี่ยงของการทำธุรกิจในอนาคตได้

โดยทั่วไป ALCO จะมอบหมายให้ฝ่ายบริหารเงินรับผิดชอบในการดูแลการปฏิบัติงานประจำวัน สำหรับสถาบันการเงินขนาดเล็กอาจมอบหมายให้เจ้าหน้าที่หน่วย

ลงทุนรับผิดชอบ อย่างไรก็ตามก่อนการมอบหมายงานให้อยู่ในความดูแลของฝ่ายบริหารเงิน ALCO ควรกำหนดวิธีปฏิบัติที่ชัดเจนและเพดานความเสี่ยงในการควบคุมการทำงานของฝ่ายบริหารเงินก่อน ฝ่ายบริหารเงินจะมีหน้าที่ในการลงทุนและบริหารโครงสร้างสินทรัพย์และหนี้สินของสถาบันการเงินให้เป็นไปตามนโยบายของ ALCO และฝ่ายบริหารเงินหรือหน่วยงานอื่นที่รับผิดชอบในการติดตามฐานะความเสี่ยง (risk position) ควรรายงานฐานะความเสี่ยงแก่ ALCO ตามเวลาที่กำหนด

ระบบการควบคุมภายในความเสี่ยงด้านตลาดที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

- มีสภาพแวดล้อมที่เอื้อต่อการควบคุมภายในที่ดี เช่น ผู้บริหารมีความรู้ความเข้าใจเกี่ยวกับการควบคุมภายในที่ดี มีการจัดโครงสร้างขององค์กรที่เหมาะสม
- มีขั้นตอนที่เพียงพอในการระบุและวัดความเสี่ยง
- มีการกำหนดนโยบาย ขั้นตอน และวิธีปฏิบัติในการควบคุม
- มีระบบสารสนเทศที่เพียงพอ
- มีการปฏิบัติตามนโยบายที่กำหนดและมีการสอบทานอย่างต่อเนื่อง

ส่วนประกอบสำคัญของระบบควบคุมภายใน คือการประเมินและสอบทานเป็นประจำ ซึ่งรวมถึงการประเมินว่าเจ้าหน้าที่ได้ปฏิบัติตามนโยบายและขั้นตอนที่กำหนดไว้ และกระบวนการที่กำหนดไว้สามารถบรรลุผลที่ต้องการได้ การประเมินและสอบทานดังกล่าวควรให้ความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงที่อาจกระทบต่อประสิทธิผลในการควบคุม เช่น สภาพตลาดที่เปลี่ยนไป บุคลากร เทคโนโลยี และโครงสร้างการปฏิบัติตามเพดานฐานะความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ย และการทำธุรกรรมที่เกินเพดานในเรื่องต่าง ๆ ได้ถูกติดตามอย่างเหมาะสม

ผู้บริหารควรแน่ใจว่าการสอบทานเมื่อมีการแก้ไขปรับปรุงการควบคุมภายในควรมีกลไกสร้างความมั่นใจว่าการแก้ไขนั้นทำในเวลาที่เหมาะสม การสอบทานระบบวัดความเสี่ยงด้านตลาดควรรวมถึงการประเมินสมมติฐาน ตัวแปร และวิธีที่ใช้ การสอบทานนี้ควรทำเพื่อสร้างความเข้าใจ ทดสอบ และการจัดทำเอกสารเกี่ยวกับขั้นตอนการประเมินในปัจจุบัน รวมถึงการประเมินความถูกต้องของระบบ และให้คำแนะนำการแก้ไขข้อบกพร่องต่าง ๆ ควรรวมการทดสอบระบบย่อยว่าเข้ากันได้กับระบบใหญ่เป็นอย่างดีหรือไม่ และได้รายงานให้ผู้บริหารหรือคณะกรรมการชุดต่าง ๆ ทราบในเวลาที่เหมาะสม

การกำหนดความถี่และขอบเขตในการประเมินวิธีวัดความเสี่ยงและแบบจำลองนั้น ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับฐานะความเสี่ยง กิจกรรม การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน และราคาตลาด ความซับซ้อนของนวัตกรรมที่สัมพันธ์กับการวัดและบริหารความเสี่ยงนั้นๆ

สถาบันการเงินควรสอบทานการวัด การติดตามดูแล และการควบคุมความเสี่ยงเป็นประจำโดยผู้สอบทานที่มีความเป็นอิสระ เช่น ผู้ตรวจสอบภายในหรือภายนอก เพื่อให้มั่นใจว่าระบบบริหารความเสี่ยงของสถาบันการเงินนั้นเพียงพอและครอบคลุมทุกปัจจัยความเสี่ยงด้านตลาดทั้งในและนอกงบดุล

### ส่วนที่ 3 แนวทางการตรวจสอบ

#### 3.1 วัตถุประสงค์ของการตรวจสอบ

1. เพื่อประเมิน market risk profile ของสถาบันการเงินว่ามีผลกระทบในทางลบต่อรายได้และเงินกองทุนเพียงไร จากการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยนเงินตราต่างประเทศ และราคาตราสารในตลาดเงินตลาดทุน
2. เพื่อประเมินความเพียงพอของเงินกองทุนในการรองรับความเสี่ยงด้านตลาดของสถาบันการเงิน
3. เพื่อประเมินคุณภาพของกระบวนการบริหารความเสี่ยง
4. เพื่อประเมินว่าผู้บริหารของสถาบันการเงิน ได้มีการชี้และประเมินความเสี่ยงด้านตลาดที่สถาบันการเงินมีอยู่
5. เพื่อประเมินว่าเจ้าหน้าที่และพนักงานของสถาบันการเงินปฏิบัติงานตามแนวทางการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดที่กำหนดไว้
6. เพื่อประเมินขอบเขตและความเพียงพอของการตรวจสอบภายใน การสอบทานภายใน และการควบคุมภายใน
7. เพื่อกำหนดมาตรการที่เหมาะสมให้สถาบันการเงินแก้ไขข้อบกพร่อง กรณีเมื่อพบว่าระบบที่ใช้บริหารความเสี่ยงด้านตลาดมีปัญหา หรือกรณีที่เงินกองทุนเพื่อรองรับความเสี่ยงมีไม่เพียงพอ

#### 3.2 ขอบเขตการตรวจสอบ

##### 3.2.1. แนวทางการประเมินระดับความเสี่ยง

3.2.1.1 การสอบทานและวิเคราะห์โครงสร้างสมดุลของสถาบันการเงิน เพื่อพิจารณาแหล่งที่มาของความเสี่ยงด้านตลาด โดยพิจารณา

- โครงสร้างระยะเวลาครบกำหนดและการกำหนดอัตราดอกเบี้ยใหม่ของเงินให้กู้ยืมเงินลงทุนในหลักทรัพย์ และหนี้สิน
- ปริมาณผลิตภัณฑ์ที่มี embedded option โดยคำนึงถึงอัตราดอกเบี้ยของผลิตภัณฑ์ดังกล่าวและอัตราดอกเบี้ยในตลาด

- ดัชนีที่ใช้ในการกำหนดอัตราดอกเบี้ยแบบลอยตัวของผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ (เช่น Prime, LIBOR เป็นต้น) กับระดับหรือสัดส่วนผลิตภัณฑ์ซึ่งอ้างอิงกับดัชนีเหล่านั้น
- โครงสร้างของสินทรัพย์หนี้สินและรายการนอกงบดุลต่างๆที่เป็นสกุลเงินตราต่างประเทศ
- โครงสร้างงบดุลสอดคล้องกับสมมติฐานการเติบโต (growth) ที่สถานประกอบการเงินกำหนดหรือไม่
- องค์ประกอบของพอร์ตการลงทุน
- ปริมาณและความซับซ้อนของการใช้ตราสารอนุพันธ์ต่าง ๆ
- รายการนอกงบดุลอื่นๆ เช่น L/C และ Loan Commitment เป็นต้น
- ปริมาณสินทรัพย์และหนี้สินที่ไม่สอดคล้องกันในช่วงเวลาต่าง ๆ (mismatches)
- แนวโน้มสัดส่วนขององค์ประกอบสินทรัพย์และหนี้สินในงบดุล
- รายการและปริมาณที่มีการป้องกันความเสี่ยง
- ระดับเงินกองทุนที่รองรับความเสี่ยงด้านตลาด

3.2.1.2 การประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยโดยการประเมินความอ่อนไหว (vulnerability) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในตลาดสามารถทำให้เกิดผลกระทบในทางลบต่อสถาบันการเงินได้ 2 ด้าน คือ ผลกระทบต่อรายได้ (earnings) และผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ (economic value) ดังนั้นในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยจึงต้องพิจารณาทั้งสองด้าน ดังนี้

#### มุมมองด้านรายได้ (earning perspective)

- การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยที่มีผลกระทบต่อรายได้ตามเกณฑ์สิทธิ (accrual reported earning)
- ความผันผวนของรายได้มีความสำคัญในการวิเคราะห์ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย เพราะการลดลงของรายได้หรือผลขาดทุนที่เกิดอย่างฉับพลันมีผลต่อความมั่นคงของสถาบันการเงินทำให้มีเงินกองทุนไม่เพียงพอและทำให้เกิดความน่าเชื่อถือ

- แม้ว่ารายได้ดอกเบี้ยสุทธิ (net interest income) ซึ่งเป็นผลต่างระหว่างรายได้ดอกเบี้ยทั้งสิ้นหักค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยทั้งสิ้น เป็นตัวสำคัญที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย เนื่องจากมีความสัมพันธ์โดยตรงกับอัตราดอกเบี้ยในตลาด และยังเป็นรายได้ที่มีความสำคัญต่อรายได้ทั้งสิ้นของสถาบันการเงิน อย่างไรก็ตามเมื่อสถาบันการเงินขยายกิจกรรมทางการเงินที่ก่อให้เกิดรายได้จากค่าธรรมเนียมและรายได้ที่มีโชดดอกเบี้ยอื่น ทำให้รายได้สุทธิจึงประกอบด้วยรายได้และค่าใช้จ่ายทั้งที่เป็นดอกเบี้ยและมีโชดดอกเบี้ย รายการรายได้ที่มีโชดดอกเบี้ยสามารถเพิ่มขึ้นได้จากกิจกรรมหลายอย่างและแหล่งที่มาของรายได้ที่มีโชดดอกเบี้ย เช่น ค่าธรรมเนียมการทำรายการ (transaction processing fees) มีความสัมพันธ์กับอัตราดอกเบี้ยมากขึ้น เป็นต้น ฝ่ายจัดการและผู้ตรวจสอบต้องมีมุมมองที่กว้างขึ้นเกี่ยวกับรายการต่าง ๆ ที่ได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย

#### มุมมองด้านมูลค่าทางเศรษฐกิจ (economic value perspective)

การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยในตลาดสามารถเกิดผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจของสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลของสถาบันการเงิน ดังนั้นผู้ถือหุ้น ฝ่ายจัดการและผู้ตรวจสอบต้องคำนึงถึงความสัมพันธ์ของการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าทางเศรษฐกิจดังกล่าวกับการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย มุมมองทางด้านมูลค่าทางเศรษฐกิจจะแสดงถึงความอ่อนไหวของมูลค่าส่วนของผู้ถือหุ้นสุทธิที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย มูลค่าทางเศรษฐกิจของเครื่องมือทางการเงินแต่ละชนิดสามารถประเมินได้จากการประเมินมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิที่คาดการณ์ โดยคิดส่วนลดจากอัตราผลตอบแทนของตลาดที่แท้จริง

ดังนั้น มูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันการเงินจึงประเมินได้จากมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิที่คาดการณ์ ซึ่งเป็นประมาณการกระแสเงินสดรับของสินทรัพย์หักประมาณการกระแสเงินสดจ่ายของหนี้สิน บวกประมาณการกระแสเงินสดสุทธิของรายการนอกงบดุล

มุมมองมูลค่าทางเศรษฐกิจนี้มีความสำคัญมาก เนื่องจากคำนึงถึงโอกาสที่การเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยจะส่งผลกระทบต่อมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดทั้งสิ้นในอนาคต จึงเป็นมุมมองที่กว้างและครอบคลุมถึงผลกระทบที่อาจเกิดขึ้นในอนาคตมากกว่ามุมมองทางด้านรายได้ซึ่งเป็นมุมมองในระยะสั้น (near-term earnings) แต่เพียงอย่างเดียว หากมองด้านรายได้อย่างเดียวไม่สามารถให้ข้อมูลที่ถูกต้องถึงผลกระทบของการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยที่มีต่อ

สถานะโดยรวมของสถาบันการเงินในระยะยาวได้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งยังไม่เพียงพอในการประมาณผลกระทบจากตราสารทางการเงินที่มีอัตราดอกเบี้ยคงที่ในระยะยาวหรือตราสารทางการเงินที่ให้สิทธิแฝงอยู่ (embedded options) เนื่องจากตราสารทางการเงินที่ยังไม่ได้มีการตีมูลค่าตามราคาตลาดจะมีกำไรหรือขาดทุนจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยในอดีตแฝงอยู่ในตราสารนั้น ดังนั้น ในการกำหนดระดับความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่ยอมรับได้ สถาบันการเงินต้องคำนึงถึงความเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยในอดีตซึ่งทำให้เกิดผลขาดทุนแฝงอยู่ (embedded losses) และผลกระทบต่อผลการดำเนินงานในอนาคต ตัวอย่างเช่น การปล่อยสินเชื่อในภาวะที่อัตราดอกเบี้ยอยู่ในระดับต่ำ ต่อมาอัตราดอกเบี้ยปรับตัวสูงขึ้นทำให้ต้นทุนในการปล่อยสินเชื่อเพิ่มสูงขึ้น กรณีนี้ถือว่าสถาบันการเงินมีการขาดทุนแฝงอยู่

การประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย จึงควรพิจารณาปัจจัยดังต่อไปนี้

- การเปลี่ยนแปลงทิศทางของอัตราดอกเบี้ยซึ่งส่งผลกระทบต่อความไม่สอดคล้องของการครบกำหนด หรือการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ของสินทรัพย์และหนี้สิน
- การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยตลาดแล้วทำให้อัตราดอกเบี้ยรับและจ่ายของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลแต่ละรายการที่อิงกับอัตราดอกเบี้ยต่างกันหรือเป็นเครื่องมือทางการเงินต่างชนิดกัน เกิดการเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากันซึ่งรวมทั้งการเปลี่ยนแปลงความสัมพันธ์ของ Basis Risk
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของเส้นอัตราผลตอบแทน (yield curve) ทั้งระดับและรูปร่าง (shift & shape) ที่มีต่อฐานะทั้งในและนอกงบดุล เช่น อาจมีลักษณะชันขึ้น ลาดลง หรือเป็นเส้นแนวนอน เป็นต้น
- ลักษณะ ปริมาณ และความซับซ้อนของธุรกรรมที่มี embedded option
- ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย (interest rate volatility)
- สภาพคล่องของผลิตภัณฑ์ที่ได้รับผลกระทบจากอัตราดอกเบี้ย โดยคำนึงว่าหากผลิตภัณฑ์ดังกล่าวได้รับผลกระทบในทางลบอันก่อให้เกิดผลขาดทุน สถาบันการเงินสามารถขายผลิตภัณฑ์ดังกล่าวเพื่อหยุดผลขาดทุนได้เร็วเพียงไร
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยที่มีต่อรายได้ค่าธรรมเนียม

- ความผันผวนของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ โดยพิจารณาสาเหตุของความผันผวนว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยหรือไม่ พร้อมทั้งพิจารณาสถานการณ์ในอนาคตทั้งภายในและภายนอกที่สามารถคาดการณ์ได้ประกอบ
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยต่อสินทรัพย์และหนี้สินที่มีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยทั้งในและนอกงบดุลแยกตามสกุลเงินหลักและรวมทุกสกุล ที่มีต่อรายได้ดอกเบี้ยสุทธิและเงินกองทุน ซึ่งประเมินได้จากการทำ sensitivity analysis ของ Gap ในช่วงเวลา 1 ปีไม่ว่าจะได้จากการทำ Repricing Gap Report และ/หรือ Simulation model โดยคำนึงถึง embedded option และ basis risk
- ผลกระทบจากความอ่อนไหวและความผันผวน (sensitivity and volatility) ของอัตราดอกเบี้ยต่อสินทรัพย์และหนี้สินที่มีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยทั้งในและนอกงบดุลแยกตามสกุลเงินหลักและรวมทุกสกุล ที่มีต่อรายได้สุทธิและเงินกองทุน ซึ่งอาจประเมินได้จากค่า Value at Risk (VaR)
- ผลกระทบของอัตราดอกเบี้ยต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ โดยคำนวณจากผลต่างของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (net present value) ระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินทั้งในและนอกงบดุลที่ปรับด้วยค่า Duration แล้ว ซึ่งอาจประเมินได้จากการใช้ Economic Value of Equity Model (EVE Model)
- วัตถุประสงค์และปริมาณในการทำธุรกรรมตราสารอนุพันธ์ที่มีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย โดยพิจารณาประกอบกับความรู้ความเข้าใจในการใช้เครื่องมือดังกล่าว
- ผลจากการทำ Stress Test ด้านอัตราดอกเบี้ย

หมายเหตุ เครื่องมือ 1) Repricing Gap Report 2) Simulation Model  
3) EVE Model/Duration/ Convexity และ 4) VaR ศึกษารายละเอียดได้จากภาคผนวก

### 3.2.1.3 การประเมินความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนโดยพิจารณาดังต่อไปนี้

- ฐานะเงินตราต่างประเทศ

- ฐานะเงินตราต่างประเทศสุทธิรายสกุลเงิน (net open position in each currency) โดยรวมรายการทั้ง on-shore และ off-shore<sup>6</sup> และพิจารณาด้วยว่าเป็นสกุลที่เสี่ยงต่อการขาดทุนเมื่อ unwind หรือ hedge position หรือไม่ เช่น สกุลเงินตราต่างประเทศที่ขาดสภาพคล่องในตลาด เป็นต้น
- ฐานะเงินตราต่างประเทศรวมทุกสกุลเงิน (aggregate position) ทั้งรายการ on-shore และ off-shore
- ความผันผวนของกำไรขาดทุนจากการปริวรรตทั้งในส่วนที่รับรู้ (realized) และยังไม่รับรู้ (unrealized) โดยพิจารณาสาเหตุของความผันผวนด้วยว่าเกิดจากอัตราแลกเปลี่ยนหรือไม่ พร้อมทั้งพิจารณาสถานการณ์ในอนาคตทั้งภายในและภายนอกที่สามารถคาดการณ์ได้ประกอบ
- ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนต่อรายได้และเงินกองทุน โดยการทำ sensitivity analysis และผลกระทบที่คำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงและความผันผวนของอัตราแลกเปลี่ยน ซึ่งอาจประเมินได้จากการใช้แบบจำลอง VaR
- การเปลี่ยนแปลงของเงินกองทุนอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนมีผลกระทบต่อสัดส่วนเงินกองทุนที่เป็นสกุลเงินตราต่างประเทศ<sup>7</sup>
- ความเสี่ยงจากการแปลงค่าสกุลเงินตราต่างประเทศเป็นเงินสกุลท้องถิ่น (foreign currency translation) โดยคำนึงถึง
  - ปริมาณและความมีเสถียรภาพ (stability) ของพอร์ตรวมของธุรกรรมที่เป็นเงินตราต่างประเทศ
  - รายการรายรับและรายจ่ายที่มีฐานะเป็นสกุลเงินตราต่างประเทศ

<sup>6</sup> ธุรกรรม on-shore หมายถึงธุรกรรมที่ทำกับ counter-party ในประเทศ ธุรกรรม off-shore หมายถึงธุรกรรมที่ทำกับ counter-party ในต่างประเทศ

<sup>7</sup> เงินกองทุนที่เป็นสกุลเงินตราต่างประเทศเกิดขึ้นในกรณีที่มีการออกหุ้นกู้ด้วยสิทธิที่เป็นเงินตราต่างประเทศซึ่งสามารถนำมานับรวมเป็นเงินกองทุนชั้นที่สอง เป็นต้น

- ความสอดคล้องของสินทรัพย์และหนี้สินที่มีฐานะเป็นสกุลเงินตราต่างประเทศ
- ประเภทของผลิตภัณฑ์ที่ถืออยู่ในสกุลเงินตราต่างประเทศ เช่น สินเชื่อ พันธบัตร ตราสารอนุพันธ์อื่น ๆ เป็นต้น
- ประสิทธิภาพในการป้องกันความเสี่ยงจาก currency translation พิจารณาจาก
  - ความสอดคล้องระหว่างโครงสร้างและอายุครบกำหนดของสินทรัพย์ และหนี้สินที่เป็นเงินตราต่างประเทศ ทั้งที่เป็นเงินสกุลเงินบาทกับเงินสกุลต่างประเทศอื่น หรือ เงินข้ามสกุลซึ่งไม่รวมเงินสกุลบาท (cross currency)
  - ผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจจากการปิดความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน
  - การป้องกันความเสี่ยงของรายได้ที่คาดว่าจะได้รับในอนาคต (hedging projected income)
  - การใช้ตราสารอนุพันธ์ในการป้องกันความเสี่ยง
- ผลจากการทำ Stress Test ด้านอัตราแลกเปลี่ยน
- ผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงกลยุทธ์ในทางธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับเงินตราต่างประเทศ
- ความผันผวนจากสภาวะตลาดหรือปัจจัยภายนอกอื่น ๆ เช่น สภาพทางเศรษฐกิจการเปลี่ยนแปลงกฎหมาย การเปลี่ยนแปลงทางเทคโนโลยี และการแข่งขัน เป็นต้น

#### 3.2.1.4 การประเมินปริมาณความเสี่ยงจากราคา โดยพิจารณาจากปัจจัยต่อไปนี้

- ปริมาณของฐานะเงินลงทุนเพื่อค้าและเผื่อขายในตราสารหนี้และตราสารทุน และฐานะตราสารอนุพันธ์ทั้งในและนอกงบดุลที่มีวัตถุประสงค์เพื่อการค้า
- ความอ่อนไหวของราคาจากปัจจัยความเสี่ยงด้านตลาด เช่น อัตราแลกเปลี่ยน อัตราดอกเบี้ย ราคาตราสาร เป็นต้น
- ลักษณะความสัมพันธ์ระหว่างราคากับปัจจัยเสี่ยงด้านตลาดที่เป็นเส้นตรง (linear relationship) และไม่เป็นเส้นตรง (non linear)

- ระดับความเสี่ยงที่คาดว่าจะเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ซึ่งอาจเป็นค่าสหสัมพันธ์ภายในความเสี่ยงประเภทเดียวกัน (เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน และราคาหุ้น รวมทั้ง Options ที่เกี่ยวข้องกับประเภทความเสี่ยงดังกล่าว) และ/หรือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างประเภทความเสี่ยงได้
- ความเสี่ยงของเงินลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทเพื่อค้าและเผื่อขายรวมทั้งตราสารอนุพันธ์นอกงบดุลที่อยู่ในบัญชีเพื่อการค้า (trading book) (เช่น Future, interest rate swap, interest rate option เป็นต้น) ที่กระทบต่อรายได้กับเงินกองทุนสำหรับตราสารหนี้ประเมินจากมูลค่าตลาดปรับด้วย Modified duration หรืออาจประเมินด้วยการใช้แบบจำลอง VaR
- ปริมาณกำไร/ขาดทุนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทเพื่อค้าและเผื่อขายทั้งหมดที่รับรู้และยังไม่รับรู้เมื่อเทียบกับกำไรก่อนหักสำรอง
- การกระจุกตัวของตราสารหนี้หรือตราสารทุนที่มีความเสี่ยงด้านราคารวมทั้งตราสารอนุพันธ์นอกงบดุลที่อยู่ในบัญชีเพื่อการค้า (trading book) และการกระจุกตัวของ option strike price
- สภาพคล่อง (market liquidity) ของตราสารหนี้และตราสารทุนของเงินลงทุนประเภทเพื่อค้าและเผื่อขายและตราสารอนุพันธ์ โดยพิจารณาจากการมีราคาเสนอซื้อและราคาเสนอขายที่แตกต่างกันมาก ไม่มีราคาเสนอซื้อ/เสนอขาย หรือมีปริมาณการซื้อขายในตลาดต่ำ
- เสถียรภาพของรายได้จากธุรกรรมเพื่อค้า
  - สัดส่วนของรายได้จากธุรกรรมเพื่อค้าที่ทำกับลูกค้า ต่อรายได้จากธุรกรรมเพื่อค้าที่สถาบันการเงินทำเพื่อตัวเอง (proprietary trading)
  - ความผันผวนของกำไร/ขาดทุนจากการลงทุนในหลักทรัพย์ประเภทเพื่อค้าและเผื่อขายทั้งหมดที่รับรู้และยังไม่รับรู้ โดยพิจารณาสาเหตุของความผันผวนด้วยว่าเกิดจากการเปลี่ยนแปลงของราคาหรือไม่ พร้อมทั้งพิจารณาสถานการณ์ในอนาคตทั้งภายในและภายนอกที่สามารถคาดการณ์ได้ประกอบ
- ผลจากการทำ Stress Test ความเสี่ยงจากราคา

### 3.2.2 แนวทางการประเมินคุณภาพการบริหารความเสี่ยง

#### 3.2.2.1 การควบคุมดูแลโดยคณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูง

คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงรับผิดชอบงานบริหารความเสี่ยงจากตลาด และต้องมีความเข้าใจในลักษณะธุรกรรม และระดับความเสี่ยงที่สถาบันการเงินเผชิญอยู่

(1) คณะกรรมการสถาบันการเงินต้องอนุมัติและทบทวนกลยุทธ์การทำธุรกิจที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านตลาด และนโยบายดูแลการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อการเสริมสร้างรายได้ สภาพคล่อง และมูลค่าของสถาบันการเงิน ณ ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ ปัจจัยที่ต้องพิจารณาคือ

- คณะกรรมการสถาบันการเงินต้องมีบทบาทสำคัญในการติดตามการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด
- คณะกรรมการสถาบันการเงินอนุมัตินโยบายและมอบอำนาจหน้าที่และความรับผิดชอบให้ผู้บริหารระดับสูงสามารถระบุ ประเมิน ติดตาม และควบคุมความเสี่ยงด้านตลาดได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- คณะกรรมการสถาบันการเงินได้ประเมินความเสี่ยงด้านตลาดที่มีผลกระทบต่อมูลค่าสินทรัพย์และกระทบต่อสถาบันการเงินในภาพรวม
- มีการสื่อสารนโยบายและกลยุทธ์การบริหารความเสี่ยงอย่างมีประสิทธิภาพ บุคลากรที่เกี่ยวข้องมีความเข้าใจถูกต้อง

(2) ผู้บริหารระดับสูงรับผิดชอบในการนำนโยบายที่อนุมัติโดยคณะกรรมการสถาบันการเงินมาบริหารความเสี่ยงด้านตลาดทั้งระยะสั้นและระยะยาว โดยนำเป้าหมาย วัตถุประสงค์ และนโยบายการจำกัดความเสี่ยงจากคณะกรรมการสถาบันการเงินมาปฏิบัติ โดยพิจารณาว่า

- มีการจัดทำเอกสารนโยบายและกระบวนการในการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด โดยควรมีรายละเอียดอย่างเพียงพอ ดังนี้
  - ระบุหน้าที่และความรับผิดชอบ การสั่งการและการตัดสินใจ
  - มีความชัดเจนในการมอบหมายอำนาจในการทำธุรกรรม การอนุมัติการป้องกันความเสี่ยง และกลยุทธ์ในการถือครองฐานะ (positions taking)

- กำหนดความถี่และวิธีในการประเมินและการติดตามความเสี่ยงด้านตลาดให้ชัดเจน โดยมีแผนการประเมินและการติดตามอย่างสม่ำเสมอ
- ระบุการกำหนดเพดานความเสี่ยงด้านตลาดในเชิงปริมาณ ซึ่งสามารถสะท้อนระดับความเสี่ยงด้านตลาดที่สถาบันการเงินยอมรับได้
- มีระบบการประเมินความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพและได้มาตรฐาน ซึ่งสามารถระบุปริมาณความเสี่ยงด้านตลาดที่สถาบันการเงินมี
- มีกระบวนการรายงานและการติดตามควบคุมความเสี่ยง โดยผู้บริหารระดับสูงสามารถใช้รายงานเพื่อประเมินความอ่อนไหวของสถาบันการเงินต่อการเปลี่ยนแปลงสถานการณ์ตลาดได้
- มีกระบวนการควบคุมภายในและการสอบทานที่มีประสิทธิภาพ
- ผู้บริหารระดับสูงควรทบทวนนโยบายและกระบวนการในการบริหารความเสี่ยงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้มั่นใจว่าเหมาะสมกับการดำเนินธุรกิจของสถาบันการเงิน
- จัดให้มีทรัพยากรบุคคลที่มีศักยภาพ มีความรู้ ความเข้าใจ และมีประสบการณ์ โดยพิจารณาประวัติการศึกษา การได้รับการฝึกอบรม อายุงานในหน้าที่ที่รับผิดชอบ

*หมายเหตุ* ทรัพยากรบุคคลในที่นี้รวมถึง ผู้บริหารและผู้ปฏิบัติงานทั้งในหน่วยงานที่รับความเสี่ยง (risk taking) ควบคุมความเสี่ยง บริหารความเสี่ยง หรือส่วนงานอื่นที่เกี่ยวข้องกับความเสี่ยงด้านตลาด

(3) ประเมินความเหมาะสมของการจัดโครงสร้างองค์กรในการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด

- โครงสร้างการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดทั้งของบริษัทแม่และบริษัทในเครือ
- ได้จัดตั้งหน่วยงานรับผิดชอบการบริหารและติดตามความเสี่ยงด้านตลาด
- ผลงานการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดของทั้งบริษัทแม่และบริษัทในเครือ และการบริหารความเสี่ยงด้านตลาดขององค์กรโดยรวม

### 3.2.2.2 ระบบประเมินความเสี่ยง (risk assessment system)

การประเมินความเสี่ยงด้านตลาดเป็นขั้นตอนที่สำคัญขั้นตอนหนึ่งในกระบวนการบริหารความเสี่ยง ดังนั้นผู้ตรวจสอบต้องทำความเข้าใจลักษณะเครื่องมือที่ใช้ประเมินในแต่ละ

ประเภท เพื่อสามารถประเมินกระบวนการและวิธีการประเมิน ความเพียงพอของระบบข้อมูล ความสามารถของบุคลากร และความเพียงพอเหมาะสมของเครื่องมือที่สถาบันการเงินใช้ในการ ประเมินความเสี่ยงกับขนาดและความซับซ้อนของธุรกรรมที่สถาบันการเงินมี

(1) ประเมินความเหมาะสมและความเพียงพอของระบบการประเมินความเสี่ยง ของสถาบันการเงิน โดยพิจารณา

- ความสามารถของระบบประเมินความเสี่ยงในการระบุและประเมินความเสี่ยงด้านตลาดที่สำคัญ หากไม่สามารถประเมินความเสี่ยงด้านตลาดที่เกิดขึ้นได้ทั้งหมด สถาบันการเงินต้องสามารถระบุได้ว่าวิธีการดังกล่าวครอบคลุม การประเมินได้ร้อยละเท่าไร เช่น ในกรณีที่สถาบันการเงินหาข้อมูลราคาหลักทรัพย์ได้เพียงบางส่วน สถาบันการเงินควรจะสามารถระบุได้ว่าปริมาณ (จำนวนเงิน) ที่เก็บข้อมูลได้ถือเป็นสัดส่วนเท่าไรต่อมูลค่าพอร์ตที่มีความเสี่ยงด้านตลาดทั้งหมด
- ความสอดคล้องกับขนาด ลักษณะ ความซับซ้อนของธุรกรรม และนโยบาย ในการบริหารเงินและการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด
- ความสามารถในการประมาณการปริมาณความเสี่ยงได้อย่างมีประสิทธิภาพ
- ความสามารถในการประเมินผลกระทบที่มีต่อรายได้และมูลค่าทางเศรษฐกิจ จากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย
- ความสามารถในการระบุและประเมินฐานะความเสี่ยงทั้งในระยะปานกลาง และระยะยาว
- สามารถประเมินความเสี่ยงที่เปลี่ยนแปลงไปตามลักษณะธุรกิจ ธุรกรรม และผลิตภัณฑ์ให้ผลลัพธ์ที่เป็นประโยชน์ต่อสถาบันการเงิน

(2) ประเมินรายงานที่ได้จากระบบประเมินความเสี่ยง โดยพิจารณา

- สามารถออกรายงานในรูปแบบที่เข้าใจง่ายเพื่อให้คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงนำข้อมูลใช้ประกอบการตัดสินใจได้ทัน่วงที เพื่อสามารถใช้ติดตามว่าความเสี่ยงที่เกิดขึ้นอยู่ในระดับที่ยอมรับได้หรือไม่
- รายงานให้ข้อมูลทั้งประโยชน์และข้อจำกัดของวิธีการและระบบที่ใช้ประเมิน ความเสี่ยง

(3) ประเมินความน่าเชื่อถือของเครื่องมือและประสิทธิภาพของวิธีการประเมินความเสี่ยง โดยพิจารณาว่า

- แบบจำลองความเสี่ยงได้รับการอนุมัติการใช้จากคณะกรรมการสถาบันการเงิน หรือผู้บริหารระดับสูง
- ประเมินการตีราคา(pricing และ revaluation) ของข้อมูลนำเข้า ซึ่งสถาบันการเงินอาจใช้การตีราคาโดยใช้ราคาตลาด(mark-to-market) จากแหล่งที่เชื่อถือได้ หรือหาราคาโดยใช้แบบจำลอง (mark-to-model) กรณีไม่มีราคาตลาด โดยพิจารณา
  - ความเป็นอิสระของหน่วยงานตีราคา
  - ความน่าเชื่อถือและความสม่ำเสมอของการใช้แหล่งข้อมูลราคา
  - ความสม่ำเสมอของราคาที่น่ามาใช้และวิธีการคำนวณราคา
  - ความถูกต้องในการคำนวณราคา
- ข้อมูลนำเข้าได้รับการตรวจสอบและกระทบยอดความถูกต้องและครบถ้วน ดังนี้
  - ข้อมูลภายในที่นำมาใช้ว่าถูกต้องตรงกับข้อมูลในบัญชีแยกประเภทอายุตามสัญญาและอื่น ๆ
  - ข้อมูลภายนอกที่นำมาใช้ ได้รับการกระทบยอดกับแหล่งข้อมูลอื่น ๆ เพื่อมั่นใจในความถูกต้องและเชื่อถือได้
  - มีหน่วยงานทำหน้าที่รับผิดชอบชัดเจนในการตรวจสอบข้อมูล และเป็นอิสระจากผู้ใช้ และผู้พัฒนาแบบจำลอง
- ประเมินความเหมาะสมของการจำลองสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ณ ระดับต่าง ๆ ที่ใช้เป็นข้อมูลในการประเมินความเสี่ยงด้านตลาด โดยพิจารณา
  - มีหน่วยงานทำหน้าที่รับผิดชอบชัดเจนในการตรวจสอบข้อมูล และเป็นอิสระจากผู้ใช้ และผู้พัฒนาแบบจำลอง
  - ครอบคลุมช่วงระยะเวลาที่เหมาะสมในการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยในอดีต

- มีการจำลองสถานการณ์อัตราดอกเบี้ยที่มีความเคลื่อนไหวอย่างรุนแรง ในระยะเวลาหนึ่งปี
- สามารถประมาณการระยะเวลาการถือครองหรือระยะเวลาการลด ความเสี่ยงตามกลยุทธ์ ธุรกรรม ความสามารถในการเข้าสู่ตลาดของ สถาบันการเงิน และความสามารถของผู้บริหาร
- สามารถระบุความเสี่ยงที่เกิดจากฐานะที่เกี่ยวข้องกับธุรกรรม options ได้
- ประเมินการกำหนดสมมติฐานหลัก ๆ ที่ใช้กับแบบจำลอง โดยพิจารณาว่า
  - มีการทบทวนสมมติฐานเพื่อพิจารณาความเหมาะสมเป็นระยะอย่างต่อเนื่อง และควรเปรียบเทียบสมมติฐานกับข้อมูลจริง โดยเฉพาะ สมมติฐานที่ใช้เงื่อนไขทางเศรษฐกิจ
  - มีการทดสอบสมมติฐานหลัก จัดทำเป็นเอกสาร และรายงานต่อคณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงอย่างน้อยปีละครั้ง
  - สมมติฐานมีความเหมาะสมกับธุรกรรม กลยุทธ์ในการดำเนินธุรกิจ ประสบการณ์ที่ผ่านมา และสภาพการแข่งขันของสถาบันการเงิน
  - หากมีการใช้แบบจำลองในการสร้างสมมติฐาน สถาบันการเงินควรจัดให้มีการประเมินแบบจำลองดังกล่าวเช่นเดียวกันแบบจำลองในการ ประเมินความเสี่ยงและผู้ตรวจสอบสถาบันการเงินต้องประเมินกระบวนการในการประเมินดังกล่าวด้วย
- กรณีสถาบันการเงินใช้แบบจำลองที่จัดซื้อ ต้องพิจารณาว่า
  - หากมีการใช้แบบจำลองในการสร้างสมมติฐานให้ประเมินแบบจำลอง ดังกล่าวเช่นเดียวกันแบบจำลองในการประเมินความเสี่ยง
  - แบบจำลองได้รับการ Upgrade ให้สามารถรองรับกับปริมาณและความ ซับซ้อนของธุรกรรมที่เปลี่ยนแปลงไปตามความจำเป็น
  - บุคลากรที่เกี่ยวข้องเข้าใจในกระบวนการ และวิธีการใช้แบบจำลอง และ ได้รับการฝึกอบรมเพียงพอ จนมั่นใจว่าพนักงานสามารถใช้และแปล ความหมายผลลัพธ์ที่ได้จากแบบจำลองได้
  - มีคู่มือการใช้แบบจำลองอย่างละเอียด
  - มีบริการหลังการขายอย่างต่อเนื่อง

- กรณีสถาบันการเงินพัฒนาเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงขึ้นใช้เอง พิจารณาว่า
    - มีการจัดทำคู่มือที่ให้รายละเอียดที่สำคัญ เช่น วิธีปฏิบัติ การคำนวณ และแหล่งที่มาของข้อมูล เป็นต้น ซึ่งควรจัดทำทั้งในการพัฒนา การใช้ และการทดสอบแบบจำลอง เพื่อให้พนักงานที่เกี่ยวข้องใช้ศึกษา และสามารถปฏิบัติงานทดแทนกันได้
    - แบบจำลองหรือเครื่องมือที่พัฒนามีความเป็นปัจจุบันอยู่เสมอ
    - หน่วยงานที่พัฒนาแบบจำลอง หรือเครื่องมือได้มีการทดสอบและยืนยันความถูกต้องของข้อมูลที่ใช้สมมติฐานต่าง ๆ การคำนวณและการประมวลผล และผลลัพธ์ที่ได้
  - การประเมินเครื่องมือและแบบจำลองความเสี่ยงด้านตลาด สามารถแยกประเมินตามประเภทเครื่องมือที่สถาบันการเงินใช้กันโดยทั่วไป ดังนี้
- ก. รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report)

สำหรับ Gap Report ที่กล่าวถึงนี้เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย (Repricing Gap Report) ที่เกิดจากการที่สินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุล มีอายุคงเหลือของสัญญา (สำหรับรายการที่เป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่) และระยะเวลาคงเหลือที่จะมีการคิดอัตราดอกเบี้ยครั้งใหม่ (สำหรับรายการที่มีอัตราดอกเบี้ยลอยตัว) ต่างกัน ซึ่งมีผลกระทบต่อรายได้ดอกเบี้ยสุทธิและเงินกองทุน การประเมินเครื่องมือดังกล่าว จะพิจารณาว่า

1. รายการใน Repricing Gap Report ครอบคลุมรายการสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุล ที่มีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยทั้งรายการในบัญชีเพื่อการธนาคาร (banking book) และ บัญชีเพื่อการค้า (trading book)
2. ข้อมูลที่นำมาใช้ มีความครบถ้วน ถูกต้อง เป็นปัจจุบันและเชื่อถือได้ ระบบฐานข้อมูลควรมีความสมบูรณ์ มีข้อมูลฐานะ (positions) ของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลครบถ้วน เป็นปัจจุบัน มีการสอบถามความถูกต้องของข้อมูล
3. หลักเกณฑ์และสมมติฐานที่ใช้กำหนดช่วงเวลา (time band) ของรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุล มีความเหมาะสม ความถูกต้องของการคำนวณและความเหมาะสมในการกระจายรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลลงแต่ละช่วงเวลา โดยพิจารณาจากกรอบวันครบกำหนดการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ การกำหนดช่วงเวลาที่เกิดขึ้นไป

อาจทำให้ผลลัพธ์ที่ได้ไม่เป็นประโยชน์ในการบริหารความเสี่ยง แต่การกำหนดช่วงเวลาที่กว้างเกินไปทำให้กระแสเงินสดของรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุล ที่มีระยะเวลาครบกำหนดหรือคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ต่างกันถูกนำไปรวมอยู่ในช่วงเวลาเดียวกัน ทำให้ความแม่นยำในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยของ Repricing Gap Report ลดลง

4. การจัดทำ Repricing Gap Report ได้จัดทำแยกตามสกุลเงินหลักหรือไม่ เช่น สกุลเงินบาท สกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ และสกุลเงินเยน เป็นต้น การแยกสกุลเงินเพื่อให้สามารถแสดงรายการที่ต้องลงทั้งในสกุลเงินบาทและสกุลเงินต่างประเทศอย่างชัดเจนและสะดวกในการประเมินผลกระทบ นอกจากนี้สมมติฐานเพื่อประเมินผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยของเงินแต่ละสกุลอาจกำหนดไม่เท่ากัน ทั้งนี้ขึ้นกับข้อมูลในอดีตว่าอัตราดอกเบี้ยของแต่ละสกุลมีการเปลี่ยนแปลงมากเพียงไร

5. การตั้งสมมติฐานที่เกี่ยวข้องมีความเหมาะสม โดยประเมินปัจจัยที่นำมาประกอบการตั้งสมมติฐานว่าสะท้อนสถานะความเป็นจริงของสถาบันการเงินหรือไม่ เช่น การพิจารณาปริมาณธุรกรรมในอดีต ปัจจัยฤดูกาล หรือพฤติกรรมผู้บริโภคในการกระจายรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุล มีการประมาณการอายุครบกำหนดของรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลที่ไม่มีอายุครบกำหนดหรืออายุการกำหนดอัตราดอกเบี้ยใหม่ที่แน่นอน เช่น รายการเงินฝากออมทรัพย์ และรายการเงินเบิกเกินบัญชี และรายการที่มีการให้สิทธิแก่ผู้ฝากหรือผู้กู้แฝงอยู่ (embedded option) การชำระคืนเงินกู้หรือการถอนเงินฝากก่อนกำหนด เป็นต้น นอกจากนี้มีการจัดทำเอกสารประกอบการตั้งสมมติฐานต่าง ๆ และการสอบทานสมมติฐานมีการรายงานผู้บริหารทราบหรือไม่ รวมทั้งผู้บริหารต้องเข้าใจสมมติฐานที่ใช้

6. ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ Repricing Gap Report มีประโยชน์และได้ถูกนำไปใช้อย่างไร นำเสนอต่อใครบ้าง

7. ข้อจำกัดในการใช้ Repricing Gap Report เพื่อพิจารณาความสามารถในการใช้เครื่องมือดังกล่าว ซึ่งผู้บริหารและผู้ใช้เครื่องมือจะต้องทราบข้อจำกัดดังต่อไปนี้

- เป็นเครื่องมือที่จัดทำได้ง่ายแต่เป็นการประเมินอย่างหยาบ การแบ่งช่วงเวลา (time band) อย่างกว้าง ๆ อาจทำให้ความแม่นยำลดลง ซึ่งสถาบันการเงินอาจแก้ไขโดยใช้การถ่วงเฉลี่ยถ่วงน้ำหนักระยะเวลาการครบกำหนดหรือระยะเวลาการคิดอัตราดอกเบี้ยใหม่ (weighted average repricing maturity) ในแต่ละช่วงเวลา หรือกำหนดช่วงเวลาให้แคบลง

- เป็นเครื่องมือที่มีสมมติฐานว่าข้อมูลไม่เปลี่ยนแปลง (static) คือ มีสมมติฐานว่านับจากวันตรวจสอบไปในอีก 12 เดือนข้างหน้าข้อมูลต่าง ๆ ที่นำมาใช้ในการทำ Repricing Gap Report ไม่เปลี่ยนแปลง ในขณะที่ในสถานการณ์จริงรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงฐานะอยู่ตลอดเวลา (dynamic)
- การกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยในตลาดมีการเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 นั้น เป็นการตั้งสมมติฐานให้อัตราดอกเบี้ยระยะยาวและระยะสั้นเปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่เท่ากัน (parallel shift in yield curve) แต่ในสถานการณ์จริงนั้น อัตราดอกเบี้ยสำหรับแต่ละช่วงเวลาอาจเปลี่ยนไม่เท่ากัน ดังนั้นเครื่องมือนี้จึงไม่สามารถประเมิน Yield Curve Risk
- การกำหนดให้อัตราดอกเบี้ยของทั้งสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลเปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่เท่ากันร้อยละ 1 นั้นทำให้การใช้ Repricing Gap Report ในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยไม่ครอบคลุม Basis Risk เว้นแต่จะมีการกำหนด Index ของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลแต่คิดว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยที่ใช้เป็นอ้างอิงเปลี่ยนไป ร้อยละ 1 มีผลทำให้อัตราดอกเบี้ยของสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลแต่ละรายการเปลี่ยนแปลงอย่างไร
- ไม่ครอบคลุม option risk หากสถาบันการเงินไม่ได้กำหนดสมมติฐานสำหรับรายการที่มี embedded option

#### ข. แบบจำลองรายได้ (Earning Simulation Model)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่มีผลกระทบต่อรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ และเงินกองทุน โดยการทำให้ Simulation ซึ่งจะทำให้การจำลองสถานการณ์แผนธุรกิจแบบต่าง ๆ ภายใต้ความหลากหลายของสถานการณ์อัตราดอกเบี้ย ซึ่งสามารถประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยได้แม่นยำกว่า Repricing Gap Report เนื่องจากสามารถระบุกระแสเงินสดในระยะเวลาต่าง ๆ ได้ถูกต้องมากขึ้นเพราะจะมีการคำนวณแยกแต่ละรายการ และเป็นการประเมินแบบ Dynamic นอกจากนี้ยังทำให้สามารถวางแผนการบริหารอัตราดอกเบี้ยได้ดีขึ้น การประเมินเครื่องมือดังกล่าวควรพิจารณา

1. การใช้ Earning Simulation ครอบคลุมรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอก งบดุล ที่ได้รับผลกระทบจากอัตราดอกเบี้ยรายการใดบ้าง และใช้ประเมินความเสี่ยงในระยะสั้นหรือระยะยาว หากไม่ครอบคลุมรายการทั้งหมดสถาบันการเงินจะประเมินและติดตามส่วนที่เหลืออย่างไร

2. ความครบถ้วน ถูกต้อง เป็นปัจจุบันและเชื่อถือได้ของข้อมูลที่ใช้ (input) ในการจัดทำและพิจารณาจากระบบฐานข้อมูลของสถาบันการเงินที่ให้ข้อมูลนำมาใช้ในการสร้างแบบจำลองสถานการณ์ (simulation model) เนื่องจากข้อมูลที่ใช้มีความสำคัญและมีผลกระทบโดยตรงต่อผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมิน (output)

3. ความเพียงพอและความสมเหตุสมผลของสมมติฐานที่ใช้ สมมติฐานของการจำลองสถานการณ์นั้นค่อนข้างจะซับซ้อน และแบ่งออกเป็นกลุ่มโดยแต่ละกลุ่มอาจประกอบด้วยแผนการบริหารอัตราดอกเบี้ย เทคนิคการป้องกันความเสี่ยง และอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ สิ่งที่ต้องพิจารณา คือ

- เหตุผลและข้อมูลในการตั้งสมมติฐาน และการจัดทำเอกสารประกอบการตั้งสมมติฐานว่าชัดเจนหรือไม่
- ความรู้ ความสามารถ และความเชี่ยวชาญของเจ้าหน้าที่ที่จัดทำสมมติฐาน เช่นความเชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ ความสามารถในการวิเคราะห์ความเสี่ยง และความรู้ในธุรกิจ เป็นต้น เนื่องจากการจำลองสถานการณ์เกี่ยวข้องกับการสร้างสมมติฐานเป็นจำนวนมาก
- มีการรายงานการสอบทานสมมติฐานต่อผู้บริหารอย่างสม่ำเสมอหรือไม่ และผู้บริหารต้องเข้าใจในสมมติฐาน และมีการปรับสมมติฐานตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไป

4. เมื่อสภาพแวดล้อมเปลี่ยนแปลง มีการปรับ scenario ต่าง ๆ ให้รองรับกับการเปลี่ยนแปลงดังกล่าวหรือไม่ เนื่องจากการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ จะต้องให้สอดคล้องกับการดำเนินธุรกิจของสถาบันการเงินนั้น ๆ ดังนั้นจึงจำเป็นอย่างยิ่งที่สถาบันการเงินควรปรับเมื่อสภาพแวดล้อมทางธุรกิจเปลี่ยนแปลง

5. ผู้พัฒนา ผู้ใช้ และผู้ทดสอบแบบจำลองสถานการณ์ มีความรู้ ความเข้าใจ วิธีการใช้ และความหมายของผลลัพธ์ที่ได้เพียงไร เพื่อให้มั่นใจว่าแบบจำลองสถานการณ์ดังกล่าวไม่

เป็น Black Box คือบุคลากรดังกล่าวควรมีความรู้ในการคำนวณ การใช้คอมพิวเตอร์ รวมทั้งความสามารถในการวิเคราะห์ทางธุรกิจ และการวิเคราะห์ความเสี่ยง

6. ระบบคอมพิวเตอร์ของสถาบันการเงินสามารถรองรับการทำแบบจำลองสถานการณ์ได้หรือไม่ เนื่องจากการจำลองสถานการณ์ ต้องอาศัยระบบคอมพิวเตอร์ในการสร้าง Scenario ต่างๆเป็นจำนวนมาก

7. ผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำไปใช้ในด้านใดบ้าง เช่น ใช้ประเมินความเสี่ยงเพียงอย่างเดียว หรือนำไปใช้ในการพิจารณาวางแผนและกำหนดแนวทางการบริหารความเสี่ยงและบริหารอัตราดอกเบี้ย มีประโยชน์ต่อสถาบันการเงินเพียงไร รายงานผลลัพธ์นำเสนอใครบ้าง ผลลัพธ์ที่ได้ควรนำเสนอต่อผู้บริหารให้รับทราบและผู้บริหารต้องสามารถแปลความหมายของผลลัพธ์ได้ รายงานที่ได้จากการจำลองสถานการณ์นั้นอาจมีหลายรูปแบบและมีจำนวนมาก

8. มีการทำ back test เพื่อทดสอบแบบจำลองหรือไม่ และผลที่ได้เป็นอย่างไร มีการจัดทำอย่างสม่ำเสมอหรือไม่

9. สถาบันการเงินต้องทราบข้อจำกัดของแบบจำลองสถานการณ์ เช่น

- แบบจำลองสถานการณ์อาจแสดงฐานะความเสี่ยงที่ตลาดเคลื่อนไหว เนื่องจากอิงกับสมมติฐาน จำนวนมาก ซึ่งกรณีสมมติฐานจำนวนมากอาจทำให้ชี้หรือประเมินได้ยากว่า ตัวแปรหนึ่งๆ จะส่งผลกระทบต่อการเปลี่ยนแปลงค่าของรายการเป้าหมายมากน้อยเพียงไร
- การใช้แบบจำลองรายได้ โดยส่วนใหญ่จะใช้ประเมินความเสี่ยงภายในระยะเวลาไม่เกิน 2 ปี หากเกินกว่านั้นจะให้ผลที่ไม่แม่นยำ ดังนั้นสถาบันการเงินควรใช้ แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจประกอบไปด้วยเพื่อสามารถครอบคลุมการประเมินความเสี่ยงในระยะยาวได้
- ใช้เวลาในการประมวลข้อมูลค่อนข้างมาก
- ผลลัพธ์ที่ได้มีจำนวนมากและหลากหลาย
- ต้องมีการปรับแบบจำลองตามสถานการณ์ที่เปลี่ยนแปลงไปอยู่เสมอ
- การแก้ปัญหาต่างๆต้องทำในลักษณะ trial and error
- ต้องใช้บุคลากรที่มีความรู้ความเชี่ยวชาญทางคอมพิวเตอร์ การวิเคราะห์ข้อมูลหรือความเสี่ยง พร้อมกับมีความรู้ทางด้านธุรกิจ

ค. แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model และ Convexity)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่มีผลกระทบต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Value Of Equity -EVE) โดยประเมินการเปลี่ยนแปลงมูลค่าปัจจุบันของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลภายใต้สถานการณ์ดอกเบี้ยต่าง ๆ การประเมินเครื่องมือประเมินความเสี่ยงดังกล่าวควรพิจารณา

1. มีการประเมินความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจที่ได้รับผลกระทบจากอัตราดอกเบี้ย โดยการถ่วงน้ำหนักสินทรัพย์ หนี้สินและภาระผูกพันในแต่ละช่วงเวลา (time band) ด้วย modified duration คือค่าร้อยละของการเปลี่ยนแปลงมูลค่าฐานเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 ซึ่งการประเมินในลักษณะนี้จะเป็นการประเมินผลกระทบในระยะยาวที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงดอกเบี้ยที่มีต่อสินทรัพย์และหนี้สินทั้งหมด จึงเหมาะกับสถาบันการเงินที่มีฐานะ mismatch ระยะกลางและระยะยาวเป็นจำนวนมาก และมีอัตราดอกเบี้ยคงที่เป็นสัดส่วนสูง
2. การใช้แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจครอบคลุม รายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลใดบ้าง
3. ความเหมาะสมของอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ที่ใช้เป็น discount rate ในการคำนวณหา มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดของรายการสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลแต่ละรายการ เพื่อประเมินความสอดคล้องของอัตราดอกเบี้ยที่ใช้กับลักษณะและประเภทของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลแต่ละรายการ รวมทั้งสอบทานความน่าเชื่อถือของอัตราดอกเบี้ยที่นำมาใช้ และแหล่งที่มาของข้อมูลอัตราดอกเบี้ย
4. Duration เป็นเครื่องมือประเมินความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและมูลค่าของสินทรัพย์ หนี้สินและรายการนอกงบดุลที่มีความสัมพันธ์เป็นเส้นตรง (linear) ถ้ากรณีที่มีความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง ซึ่งเป็นความสัมพันธ์แบบ non-linear นั้น Duration ไม่สามารถประเมินได้อย่างแม่นยำ ต้องใช้เครื่องมือที่เรียกว่า Convexity ซึ่งจะกล่าวในหัวข้อต่อไป
5. สถาบันการเงินทราบข้อจำกัดในการใช้ duration เป็นเครื่องมือในการประเมินค่าความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจ ข้อจำกัดของการใช้ duration เช่น
  - ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงมูลค่าเมื่อดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อย และเปลี่ยนแปลงเท่ากันทุกช่วงอายุ (parallel shift in yield curve) แต่ไม่สามารถใช้

ประเมินการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าเมื่อดอกเบี้ยแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน และความแม่นยำจะลดลงหากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงมาก

- Duration ของเครื่องมือการเงินที่ต่างกัน จะเปลี่ยนแปลงในอัตราที่ต่างกันเมื่อเวลาเปลี่ยนไป ดังนั้นในพอร์ตที่มีการป้องกันความเสี่ยงในลักษณะ hedge for duration ประสิทธิภาพของการ Hedge จะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป
- มีสมมติฐานว่ากระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้รับมีผลตอบแทนคงที่ ดังนั้นการประเมินดังกล่าวอาจไม่แม่นยำ สำหรับเครื่องมือทางการเงินที่มี embedded options ซึ่งมักจะอ่อนไหวต่อดอกเบี้ยมากขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น คือมีความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง

6. การนำผลลัพธ์ที่ได้จากการประเมินไปใช้ โดยพิจารณาว่ารายงานผลลัพธ์นำเสนอต่อใครบ้าง มีการนำไปใช้ประโยชน์อย่างไร ผู้บริหารรับรู้และเข้าใจความหมายของผลลัพธ์หรือไม่

7. เจ้าหน้าที่ที่พัฒนา ใช้ และทดสอบแบบจำลองมีความรู้ ความเข้าใจในการใช้แบบจำลอง และผลลัพธ์ที่ได้หรือไม่ คุณสมบัตินี้ของเจ้าหน้าที่ดังกล่าวควรมีความรู้ ในการคำนวณ การใช้คอมพิวเตอร์และความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูลธุรกิจ และการวิเคราะห์ความเสี่ยง

8. มีการทำ Back Test เพื่อทดสอบแบบจำลองหรือไม่ และผลที่ได้เป็นอย่างไร มีการจัดทำอย่างสม่ำเสมอหรือไม่

### Convexity

เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงมูลค่าตราสารที่มีความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยและมูลค่าสินทรัพย์และหนี้สินที่มีความสัมพันธ์ไม่เป็นเส้นตรง (non-linear) และอัตราดอกเบี้ยมีความผันผวนมากซึ่งส่งผลให้มีโอกาสที่จะเกิดการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยมาก (a big shift in yield curve) การประเมินเครื่องมือดังกล่าวควรพิจารณา

1. ผลกระทบที่ใช้เครื่องมือ Convexity ในการประเมินความเสี่ยง หลักเกณฑ์และขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงโดยใช้เครื่องมือดังกล่าว

2. ความรู้ ความเข้าใจ และประสบการณ์ของเจ้าหน้าที่ในการใช้เครื่องมือขั้นตอนการประเมินความเสี่ยงและผลลัพธ์ที่ได้ คุณสมบัตินี้ของเจ้าหน้าที่ซึ่งควรมีความรู้ในการ

คำนวณ การใช้คอมพิวเตอร์ ความสามารถในการวิเคราะห์ข้อมูล และวิเคราะห์ความเสี่ยง และ ความเข้าใจผลิตภัณฑ์

3. รายงานผลลัพธ์ที่ได้นำไปใช้ประโยชน์อย่างไร นำเสนอใครบ้าง ผู้บริหารรับรู้ และเข้าใจความหมายของผลลัพธ์ที่ได้หรือไม่ และได้นำไปพิจารณาประกอบในการวางแผนและการกำหนดแนวทางการบริหารความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยหรือไม่ อย่างไร

4. สถาบันการเงินทราบข้อจำกัดในการใช้ convexity เช่น มีสมมติฐานว่าการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยจะเปลี่ยนเท่าๆกันทุกช่วง (parallel shift in yield curve) มีแนวทางการแก้ไขข้อจำกัดอย่างไร

#### ง. แบบจำลอง Value at Risk (VaR)

เป็นเครื่องมือที่ใช้ในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน ความเสี่ยงจากราคา โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงปัจจัยความเสี่ยงด้านตลาด (เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาหุ้นทุน เป็นต้น) และความผันผวนของการเปลี่ยนแปลงดังกล่าว นอกจากนี้ แบบจำลอง VaR ยังใช้ในการควบคุมและบริหารพอร์ต ในการประเมินแบบจำลอง VaR ควรพิจารณาว่า

1. วิธีที่ใช้ในการคำนวณ VaR ว่าสอดคล้องกับ ประเภท ขนาดและความซับซ้อนของธุรกรรมที่สถาบันการเงินมี หรือไม่ เช่น กรณีที่สถาบันการเงินมีธุรกรรมที่เป็น non-linear มาก วิธี Variance-Covariance ซึ่งไม่สามารถประเมินความเสี่ยงของธุรกรรมที่เป็น non-Linear ได้อาจไม่เหมาะสม รวมทั้งความเพียงพอและสมเหตุสมผลของสมมติฐานที่ใช้ในแต่ละวิธีด้วย การคำนวณ VaR มี 3 วิธีหลัก ๆ คือวิธี Variance-Covariance (Parametric VaR) วิธี Historical Simulation และวิธี Monte Carlo Simulation ซึ่งแต่ละวิธีมีข้อดีข้อด้อยต่างกัน ผู้ตรวจสอบต้องพิจารณาว่าวิธีที่สถาบันการเงินเลือกใช้นั้นเหมาะสมหรือไม่เพียงไร

2. สถาบันการเงินใช้แบบจำลอง VaR ในการประเมินผลิตภัณฑ์และความเสี่ยงประเภทใดบ้าง และกำหนดปัจจัยเสี่ยงด้านตลาด (market risk factors) อะไรบ้าง ปัจจัยเสี่ยง หมายถึงปัจจัยที่มีการเปลี่ยนแปลงแล้วมีผลทำให้มูลค่าฐานะของสถาบันการเงินเปลี่ยนแปลงไปด้วย เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาตราสารหนี้ ตราสารทุน และความผันผวน (volatility) ประเมินปัจจัยดังกล่าวอย่างไร

3. ข้อจำกัดของแบบจำลอง VaR มีอะไรบ้าง สถาบันการเงินทราบและมีการรายงานให้ผู้บริหารทราบหรือไม่ เนื่องจากแบบจำลองนี้อาจไม่สามารถประเมินได้ครอบคลุมทุก

ผลิตภัณฑ์และทุกความเสี่ยง ซึ่งอาจเกิดจากข้อจำกัดของเครื่องมือ หรือ ข้อจำกัดของสถาบันการเงินเอง ข้อจำกัดดังกล่าว เช่น ข้อจำกัดด้านข้อมูล ระบบที่ใช้ประเมินและคำนวณ หรือความสามารถของบุคลากร เป็นต้น และสถาบันการเงินมีแนวทางการแก้ไขและการปรับปรุงอย่างไร

4. ปัจจัยต่าง ๆ (parameters) ในการคำนวณถูกกำหนดไว้เท่าไร และมีเหตุผลในการกำหนดแต่ละปัจจัยอย่างไร ปัจจัยดังกล่าวได้แก่

- *ระดับความเชื่อมั่น (confidence level)* ระดับความเชื่อมั่นในการคำนวณค่า VaR เป็นระดับความเชื่อมั่นในผลลัพธ์ที่ได้ ซึ่งสถาบันการเงินอาจใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 97.5 หรือ 99 ก็ได้ ซึ่งแต่ละระดับความเชื่อมั่นจะให้ค่า VaR ที่แตกต่างกันออกไป สถาบันการเงินสามารถที่จะกำหนดระดับความเชื่อมั่นของแต่ละความเสี่ยงไม่เท่ากันก็ได้ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับดุลยพินิจของสถาบันการเงิน เช่น กำหนดร้อยละ 99 สำหรับความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน แต่กำหนดร้อยละ 95 สำหรับความเสี่ยงด้านราคา เป็นต้น
- *ระยะเวลาถือครองฐานะ (holding period)* ระยะเวลาถือครองฐานะ คือ ระยะเวลาที่สถาบันการเงินคาดว่าจะสามารถปิดฐานะสินทรัพย์และหนี้สินต่าง ๆ ได้เช่น 1 วัน 10 วัน หรือ 1 เดือน เป็นต้น ซึ่งกรณีที่เป็นรายการในบัญชีเพื่อการค้า (trading book) ก็จะสามารถปิดการขาดทุนได้เร็ว เช่น 1 วัน หรือ 10 วัน แต่ถ้า เป็น banking book อาจต้องใช้ระยะเวลาเป็นเดือน

5. ข้อมูลที่นำมาใช้ว่ามีความถูกต้อง ครบถ้วน เป็นปัจจุบัน และเชื่อถือได้หรือไม่ ข้อมูลสำคัญ เช่น position, market data, historical data, volatility และ ค่า correlation และการคำนวณ สำหรับข้อมูล ที่เป็น historical data ควรจะเก็บข้อมูลในอดีตไม่ต่ำกว่า 250 วัน กรณีให้นำน้ำหนักข้อมูลเท่าๆกันทั้งหมด (unweighted) หรืออาจจะน้อยกว่า 250 วัน ในกรณีที่มีการถ่วงน้ำหนักข้อมูล (weighted) คือจะให้น้ำหนักมากกับข้อมูลปัจจุบันเนื่องจากถือว่าข้อมูลที่ใกล้กว่ามีผลกับปัจจุบันน้อยกว่า ซึ่งการจะให้น้ำหนักมากเพียงไรนั้นขึ้นกับค่า decay factor ที่สถาบันการเงินเลือกใช้ เช่น 0.94 0.97 หรือ 0.99 เป็นต้น โดยสถาบันการเงินต้องให้เหตุผลในการเลือก นอกจากนี้พิจารณาความเพียงพอการจัดเก็บข้อมูล จากระบบฐานข้อมูล แหล่งที่มาของข้อมูล

เชื่อถือได้หรือไม่ เช่น ข้อมูล market data ควรจะมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้ เช่น Reuter Bloomberg หรือ Telerate เป็นต้น และมีความถี่ในการปรับข้อมูลให้เป็นปัจจุบันเพียงไร

6. สถาบันการเงินพิจารณาใช้ค่าสหสัมพันธ์ (correlations) อย่างไร เป็นค่าสหสัมพันธ์ภายในความเสี่ยงประเภทเดียวกัน (เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน และ ราคาหุ้น รวมทั้ง Options ที่เกี่ยวข้องกับประเภทความเสี่ยงดังกล่าว) และหรือค่าสหสัมพันธ์ระหว่างประเภทความเสี่ยงได้

7. สถาบันการเงินหาค่าความผันผวนมาได้อย่างไร เป็นค่าความผันผวนจากข้อมูลในอดีต (historical volatility) โดยใช้วิธี Moving Average วิธี ARCH หรือ วิธี GARCH หรือเป็นค่าความผันผวนที่ได้จากการคำนวณ (implied volatility)

8. ระยะเวลาที่ใช้ในการประมวลผลค่า VaR (Running Time) ใช้เวลานานมากจนไม่สามารถนำข้อมูลมาใช้ประโยชน์ได้ทันเวลาหรือไม่ ระบบคอมพิวเตอร์ที่ใช้สามารถรองรับการประมวลผลดังกล่าวได้หรือไม่

9. แบบจำลอง VaR ได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงหรือคณะกรรมการที่เกี่ยวข้อง และได้จัดทำเป็นเอกสารการอนุมัติและสอบทานโดยหน่วยงานที่เป็นอิสระหรือไม่

10. รายงานผลลัพธ์ที่ได้ถูกนำมาใช้ประโยชน์ และผู้บริหารนำมาใช้ในการวางแผนและการกำหนดแนวทางการบริหารอย่างไร เช่น การควบคุมความเสี่ยงโดยการกำหนด VaR limit นำเสนอรายงานต่อใครบ้าง รูปแบบรายงานช่วยให้ผู้บริหารมีความเข้าใจในผลลัพธ์ที่ได้ดีเพียงไร และผู้บริหารเองมีความเข้าใจและสามารถแปลผลลัพธ์ที่ได้หรือไม่ รวมทั้งเข้าใจข้อกำหนดต่าง ๆ ของแบบจำลองด้วย

11. สถาบันการเงินมีการทดสอบแบบจำลอง VaR ทั้งก่อนนำออกใช้ (validation) และมีการทดสอบอย่างต่อเนื่องสม่ำเสมอ (revalidation) หรือไม่ มีความถี่ในการทดสอบเพียงไร ซึ่งอย่างน้อยควรเป็นปีละครั้งหรือเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงที่สำคัญ ได้จัดให้มีหน่วยงานที่ทำหน้าที่ทดสอบแบบจำลอง ซึ่งต้องเป็นหน่วยงานที่เป็นอิสระจากหน่วยงานที่พัฒนา และใช้แบบจำลอง

12. สถาบันการเงินทำ Back Test เพื่อทดสอบความแม่นยำและความถูกต้องในการคำนวณแบบจำลอง VaR หรือไม่

การทำ Back Test เป็นการนำค่า VaR ที่คำนวณได้เปรียบเทียบกับกำไรขาดทุนที่เกิดขึ้นจริง แล้วนับจำนวนครั้งที่เกิด Exception (ค่าผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริง มากกว่าค่า VaR ที่คำนวณได้) การประเมินการทำ Back Test จะพิจารณา

- ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้ในการทำ Back Test (confidence level) ควรจะสอดคล้องกับการกำหนดกับระดับความเชื่อมั่นที่ใช้ในการประเมินค่า VaR เพื่อสามารถเปรียบเทียบผลกันได้ ระดับความเชื่อมั่นที่ใช้จะเป็นตัวบ่งชี้ว่าสถาบันการเงินยอมให้เกิดข้อผิดพลาดกี่ครั้ง เช่น ถ้ากำหนดระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 95 แสดงว่ายอมให้เกิดข้อผิดพลาด 5 ครั้ง ใน 100 ครั้ง ดังนั้นหากประเมินค่า VaR 250 วัน จะยอมให้ผลขาดทุนจริงเกิดขึ้นมากกว่า ค่า VaR ไม่เกิน 12.5 วันใน 1 ปี (250 วันทำการ)
- Holding Period ที่ใช้สถาบันการเงินสามารถเลือกใช้ระยะเวลา 1 วัน 10 วัน หรือ 1 เดือนก็ได้ แต่ที่มักเลือกใช้คือ 1 วัน สำหรับรายการในบัญชีเพื่อการค้า (trading book) ตามมาตรฐาน BIS
- ระยะเวลาที่ใช้ในการพิจารณาผลลัพธ์จากการทำ Back Test (historical period) ไม่ควรจะต่ำกว่า 250 วันทำการ (1 ปี)
- การเปรียบเทียบใช้วิธีเปรียบเทียบค่า VaR กับ Actual P/L หรือ Hypothetical P/L ในกรณีที่นำ VaR มาเปรียบเทียบกับ Actual P/L อันเนื่องมาจากค่า VaR นั้น ประเมินการเปลี่ยนแปลงของ Portfolio ที่เป็นข้อมูล ณ จุดใดจุดหนึ่ง (static) ซึ่งส่วนใหญ่เป็นข้อมูลสิ้นวัน ในขณะที่ข้อมูล Actual P/L นั้นเกิดขึ้นแบบ Dynamic คือพอร์ตมีการเปลี่ยนแปลงตลอดเวลาและจะรวมกำไรขาดทุนจากค่าธรรมเนียมต่าง ๆ อยู่ด้วย ดังนั้นสถาบันการเงินจึงไม่ควรเปรียบเทียบกับ Actual P/L ควรเปรียบเทียบกับ Hypothetical P/L แทน (รายละเอียดศึกษาจากภาคผนวก)
- ผลลัพธ์ที่ได้จากการทำ Beck Test นำเสนอต่อใครบ้าง ผู้บริหารรับทราบหรือไม่ และกรณีที่จำนวน Exception มากกว่าจำนวนที่ยอมให้เกิดขึ้น สถาบันการเงินได้หาสาเหตุและแนวทางแก้ไขหรือไม่ อย่างไร

### ๑. การจัดทำ Stress Test ของสถาบันการเงิน

Stress Test คือ วิธีที่ใช้ประเมินความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นในภาวะที่ไม่ปกติ (Stress events) เนื่องจากเครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงต่าง ๆ ที่ได้กล่าวมาในข้างต้น จะใช้ประเมินความเสี่ยงภายใต้สถานการณ์ที่ปกติเท่านั้น และในกรณีของการประเมินในเชิงสถิติที่ต้องกำหนดระดับความเชื่อมั่น เช่นร้อยละ 99 การใช้ Stress Test ก็จะต้องครอบคลุมโอกาสที่จะเกิดความเสียหายในอีกร้อยละ 1 ที่เหลือ ความเสี่ยงที่เกิดในภาวะที่ไม่ปกติดังกล่าวแม้โอกาสจะเกิดน้อยแต่หากเกิดแล้วจะทำให้เกิดความเสียหายจำนวนมาก การทำ Stress Tests อาจแบ่งได้เป็น 3 ประเภทดังนี้

- 1) Historical Simulation เป็นการจำลองสถานการณ์การเปลี่ยนแปลงในอดีต รวมทั้งเป็นการแสดงถึง Worst Case Scenario ของเหตุการณ์ที่เกิดขึ้น
- 2) Random Simulation เป็นการกำหนดให้มีการปรับตัวของ Yield Curve ซึ่งเป็นผลให้ได้ Price Scenario ในลักษณะที่ถูกสร้างขึ้นอย่าง Random ว่ามีความเบี่ยงเบนไปจากปกติเพียงไร เช่นกำหนดให้สร้างสถานการณ์ที่ Yield Curve shift ขึ้นหรือลงในช่วง 100 bsp หรือให้ Yield Curve ขึ้นขึ้นในช่วง + หรือ - 50 bsp หรือการ Shift ของ Convexity<sup>8</sup> เป็นต้น
- 3) Improbable Events เป็นเหตุการณ์การเปลี่ยนแปลงที่ทำให้เกิดความเบี่ยงเบนจากปกติมากกว่า 3 standard deviations โดยการทดสอบนั้น จะมีการกำหนดให้ราคาอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ มีการเปลี่ยนแปลงอยู่ในช่วง -6 และ +6 standard deviations

การประเมินการทำ Stress Test ของสถาบันการเงิน ควรพิจารณาดังต่อไปนี้

1. สถาบันการเงินมีการจัดทำ Stress Test หรือไม่ หากจัดทำให้สอบถามหลักเกณฑ์ ขั้นตอนการกำหนด Scenarios ต่าง ๆ โดยพิจารณาว่า
  - Scenarios ที่กำหนดสอดคล้องกับขนาดและความซับซ้อน และความเสี่ยงที่สถาบันการเงินมีอย่างไร โดยควรครอบคลุมเหตุการณ์ผิดปกติ เช่น เหตุการณ์ต่าง ๆ ที่เกิดขึ้นอย่างรุนแรงในอดีต ครอบคลุมทั้งรายการที่เป็น Linear และ Non-linear การเปลี่ยนแปลงทั้งในเชิงปริมาณและคุณภาพ เช่น การ Shift ของ

<sup>8</sup> การ shift ของ convexity เกิดขึ้นในกรณีตราสารที่มี call option แฝงอยู่เช่น mortgage backed securities และ callable bond ซึ่งตราสารเหล่านี้เมื่ออัตราดอกเบี้ยในตลาดเป็นขาลง ผู้ออกตราสารมีสิทธิไถ่ถอนก่อนทำให้เกิดความสัมพันธ์ระหว่างดอกเบี้ยกับราคาที่มีลักษณะเป็น negative convexity หรือเป็น concavity ซึ่งทำให้ผลตอบแทนที่ผู้ถือตราสารได้มีความผันผวนมาก จึงควรนำมากำหนดเป็นสถานการณ์จำลองที่อาจเกิดขึ้น

Yield Curve ปัญหาสภาพคล่อง การเปลี่ยนแปลง Correlation ที่สำคัญ  
ระหว่างตลาดต่างๆ

- สถาบันการเงินสามารถอธิบายขั้นตอนและวิธีการสร้าง Scenario ต่าง ๆ ได้หรือไม่
- ปัจจัยใดบ้างที่นำมาพิจารณาเมื่อสถานการณ์ต่างๆเปลี่ยนไป สถาบันการเงินมีการทบทวน Scenario อย่างสม่ำเสมอหรือไม่ และมีการปรับเปลี่ยนเมื่อสถานการณ์ต่าง ๆ เปลี่ยนไปหรือไม่
- สมมติฐานต่างๆในการสร้าง Scenario มีความเหมาะสมหรือไม่ ข้อมูลที่นำมาประกอบการสร้างสมมติฐานมาจากแหล่งที่เชื่อถือได้หรือไม่

2. รายงานผลลัพธ์จากการทำ Stress Tests ที่ได้ นำเสนอใครบ้าง ความถี่ ความสม่ำเสมอของการรายงาน ผู้บริหารมีความเข้าใจผลลัพธ์ที่ได้หรือไม่ และได้นำมาพิจารณาในการวางแผนและการกำหนดแนวทางการบริหารความเสี่ยงหรือไม่ อย่างไร เช่น การกำหนด alert trigger แผนรองรับการดำเนินธุรกิจภายใต้ภาวะวิกฤต (Business Continuity Plan-BCP) หรือการกำหนดปริมาณเงินกองทุนให้สามารถรองรับความเสี่ยงดังกล่าวได้เป็นต้น

*หมายเหตุ* ศึกษารายละเอียดเครื่องมือการประเมินความเสี่ยงด้านตลาดเพิ่มเติมได้จากภาคผนวก

3.2.2.3 การติดตามและการรายงานความเสี่ยง (risk monitoring and reporting)

(1) ประเมินประสิทธิภาพของระบบติดตามความเสี่ยงด้านตลาด และพิจารณาว่าระบบการรายงานข้อมูลได้สนับสนุนให้คณะกรรมการสถาบันการเงินและผู้บริหารระดับสูงให้สามารถ ประเมินระดับและแนวโน้มของความเสี่ยงด้านตลาดโดยรวม โดยพิจารณา

- ความอ่อนไหวของสมมติฐานหลักที่ใช้
- ความสมดุลระหว่างความเสี่ยงที่สถาบันการเงินมีกับผลการดำเนินงาน
- สถาบันการเงินดำเนินการภายใต้ระดับความเสี่ยงที่คณะกรรมการสถาบันการเงินกำหนด
- สถาบันการเงินดำรงเงินกองทุนเพียงพอที่จะรองรับความเสี่ยงที่มี
- นโยบายความเสี่ยงด้านตลาดได้รับการทบทวน และความเพียงพอของระบบประเมินความเสี่ยง รวมถึงพัฒนากลยุทธ์ให้สอดคล้องกับความเสี่ยงที่มี

- วิธีที่สถาบันการเงินใช้รวบรวมข้อมูลสอดคล้องกับลักษณะและขอบเขตของความเสี่ยงด้านตลาดที่มี
- สถาบันการเงินมีการตรวจสอบประสิทธิภาพของระบบเทคโนโลยีสารสนเทศในการสนับสนุนข้อมูลในอดีต แนวโน้ม และข้อมูลของลูกค้าสำหรับการประเมินสมมติฐานด้านพฤติกรรมของลูกค้า เช่น การชำระเงินกู้คืนก่อนกำหนด การถอนเงินฝากก่อนกำหนด เป็นต้น

(2) รายงานความเสี่ยงมีข้อมูลเป็นปัจจุบันและถูกต้อง ได้ถูกนำเสนอต่อคณะกรรมการสถาบันการเงินตามความเหมาะสม เช่น เป็นรายเดือน รายไตรมาสและในกรณีที่ตลาดมีความผันผวนอาจมีความถี่มากขึ้น โดยรายงานดังกล่าวได้เปรียบเทียบปริมาณความเสี่ยงที่สถาบันการเงินมีกับนโยบายจำกัดความเสี่ยงที่กำหนด

(3) การป้องกันความเสี่ยงมีการกำหนดกฎเกณฑ์ การดำเนินการ และการติดตาม ดังต่อไปนี้

- มีการบริหารและการปฏิบัติงานประจำวันในการป้องกันความเสี่ยง
- มีข้อกำหนดในการอนุมัติการทำธุรกรรมสำหรับผลิตภัณฑ์ใหม่ ตลาดต่าง ๆ และการขยายอายุครบกำหนดของเครื่องมือทางการเงิน
- มีการกำหนดอำนาจและลำดับขั้นของผู้บริหารในการตัดสินใจเกี่ยวกับความเสี่ยง เช่น การ override หรือการอนุมัติให้มีการทำธุรกรรมเกินพิกัดความเสี่ยง เป็นต้น
- มีการกำกับดูแลของผู้บริหารระดับสูง
- มีการปรับปรุงกลยุทธ์และธุรกรรมตามสภาพการณ์ของตลาด

(4) ความเคลื่อนไหวของงบประมาณในรายงานงบประมาณในช่วง 12 เดือนที่ผ่านมาโดยเน้นทบทวนในเรื่องของรายได้

(5) การดำเนินงานของผู้บริหารเป็นไปตามนโยบายภายในของสถาบันการเงินในเรื่องการทบทวนและปรับปรุงสมมติฐานด้าน pricing revaluation และแบบจำลองการประเมินความเสี่ยง เพื่อพิจารณาว่าปัจจัยที่ใช้ในการกำหนดสมมติฐานและนโยบายมีความสมเหตุสมผลหรือไม่

### 3.2.2.4 การควบคุมความเสี่ยงและเพดานความเสี่ยง (risk control and limits)

(1) ประเมินความเสี่ยงของนโยบายการบริหารความเสี่ยงด้านตลาด กระบวนการขั้นตอนการดำเนินงาน และการควบคุมภายใน เพื่อควบคุมความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้ โดยพิจารณา ดังนี้

- ความสอดคล้องของนโยบายการบริหารความเสี่ยงกับทิศทางและกลยุทธ์การดำเนินธุรกิจ ตลอดจนการจำกัดความเสี่ยงให้อยู่ในระดับที่ยอมรับได้
- ความเหมาะสมของแนวทางที่ใช้กำหนดเพดานความเสี่ยง (risk limits) หรือเพดานฐานะ (position limits) รวมถึงการทบทวนเพดานดังกล่าวเป็นระยะ ๆ
- เหตุผลในการกำหนดและแนวทางการอนุมัติข้อยกเว้นทางนโยบาย
- กระบวนการปฏิบัติตามเพดานความเสี่ยงที่กำหนดไว้ และความเหมาะสมของกระบวนการอนุมัติสำหรับข้อยกเว้น
- คุณภาพของกระบวนการในการควบคุมความถูกต้อง ความสมบูรณ์ และความน่าเชื่อถือของข้อมูล
- ความเหมาะสมของการปรับเพดานความเสี่ยงเพื่อตอบสนองต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมด้านตลาด
- ความเป็นอิสระของเจ้าหน้าที่ติดตาม – ควบคุมความเสี่ยงจากผู้รับความเสี่ยง
- ประเมินการตอบสนองของระบบการควบคุมความเสี่ยงต่อความบกพร่องของการควบคุมภายในที่เกิดขึ้น

(2) ตรวจสอบประเภทของเพดานความเสี่ยงที่ใช้ว่าเหมาะสมกับกลยุทธ์นโยบายด้านธุรกิจ ระดับความเสี่ยงที่ยอมรับได้ และระดับเงินกองทุน

(3) ตรวจสอบว่ามีการกำหนดประเภทเพดานความเสี่ยงสำหรับฐานะในระยะยาว เช่น เพดานฐานะ (position limit) ของแต่ละพอร์ต เพดานของขนาด gap ในระยะปานกลางและระยะยาว เพดานความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันการเงิน เป็นต้น

(4) ตรวจสอบการดำเนินธุรกรรมว่าอยู่ภายในเพดานที่กำหนดขึ้นหรือไม่ การรายงานต่อผู้บริหาร และการอนุมัติข้อยกเว้นทางด้านเพดานความเสี่ยง

(5) การกำหนดเพดานความเสี่ยงของสถาบันการเงินสอดคล้องกับฐานะ คุณภาพในการบริหารความเสี่ยง ความเชี่ยวชาญของผู้บริหาร และเงินกองทุนหรือไม่ และได้รับการอนุมัติจากผู้บริหารระดับสูงหรือไม่ เพดานความเสี่ยงที่กำหนดไว้สูงเกินไปหรือไม่

(6) สอบทานโครงสร้างเพดานความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องกับกิจกรรมในการบริหารเงิน โดยพิจารณา

- ความสอดคล้องระหว่างเพดานความเสี่ยงกับกลยุทธ์และผลตอบแทน
- ความเหมาะสมของเพดานความเสี่ยงกับคุณสมบัติของเจ้าหน้าที่บริหารเงิน และประสิทธิภาพในการทำกำไร/ขาดทุน
- การควบคุมความเสี่ยงอย่างเพียงพอทั้งในสถานการณ์ตลาดปกติ และที่ผันผวน
- เพดานความเสี่ยงสามารถสะท้อนให้เห็นถึงสภาพคล่องที่แตกต่างระหว่างสถานการณ์ตลาดปกติและที่ผันผวน เช่น ในภาวะที่มีความผันผวนสถาบันการเงินอาจกำหนดเพดานความเสี่ยงต่ำกว่าในภาวะปกติ
- ความเหมาะสมของการจัดสรรความรับผิดชอบของหน่วยงานที่ธุรกรรม (Dealing Desks)
- มีการทบทวนการประเมินเพดานที่กำหนดไว้อย่างต่อเนื่องหรือไม่ โดยเฉพาะกรณีที่มีการปรับเปลี่ยน กลยุทธ์ บุคลากร และสภาวะแวดล้อมของตลาด

#### ส่วนที่ 4 ภาคผนวก: เครื่องมือและแบบจำลองบริหารความเสี่ยงด้านตลาดและอื่น ๆ

เครื่องมือและแบบจำลองความเสี่ยงด้านตลาดในที่นี่จะให้รายละเอียดของเครื่องมือและแบบจำลองที่สถาบันการเงินใช้โดยทั่วไป ซึ่งส่วนใหญ่ใช้ในการบริหารความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย ได้แก่ รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report) แบบจำลองรายได้ (Earnings Simulation Model) แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model /Convexity) แบบจำลอง Value at Risk และการใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์โดยวิธี Monte Carlo Simulation

##### ก. รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report)

รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report) มักใช้ในการประเมินและบริหารฐานะความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ย ที่เกิดจากความไม่สมดุลของอายุสัญญา (maturity) และเวลาครบกำหนดที่อาจมีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย (Re-Pricing) โดยทั่วไป Gap Report แบบพื้นฐานจะไม่สามารถระบุความเสี่ยงอัตราดอกเบี้ยได้ทั้งหมดแต่สถาบันการเงินสามารถปรับปรุงรายงาน Gap Report แบบพื้นฐานให้สามารถระบุความเสี่ยงจาก Basis Risk Yield Curve Risk และ Option Risk

Gap Report แบ่งรายการสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลทั้งหมดของสถาบันการเงินเป็นกลุ่มต่าง ๆ ตามช่วงเวลาก่อนการกำหนดราคาครั้งใหม่หรือวันครบกำหนดของเครื่องมือนั้น ยอดดุลที่ได้ในแต่ละกลุ่มช่วงเวลานำมารวมกัน (สินทรัพย์และรายการนอกงบดุลที่มีฐานะเป็น long position มีค่าเป็นบวก และหนี้สินและรายการนอกงบดุลที่มีฐานะเป็น short position มีค่าเป็นลบ) ผลลัพธ์ที่ได้คือฐานะส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินสุทธิ (net gap position) ของแต่ละช่วงเวลา ขนาดของส่วนต่างดังกล่าวในแต่ละช่วงเวลา และระยะเวลาที่ส่วนต่างยังคงอยู่เป็นปัจจัยที่ใช้ประเมินความเสี่ยง

สถาบันการเงินจะสามารถใช้ Gap Report เพื่อระบุและประเมินความไม่สมดุลของการ Repricing ทั้งในระยะสั้นและระยะยาว สถาบันการเงินสามารถใช้ข้อมูลนี้ประมาณรายได้และความเสี่ยงทางเศรษฐกิจภายใต้ข้อจำกัดที่กำหนด รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินมีประโยชน์ในการระบุความเสี่ยงจากการ Repricing ของโครงสร้างงบดุลก่อนที่จะมีการตัดสินใจลงทุนในธุรกิจใหม่หรือการ reinvest เงินลงทุนที่ครบกำหนดในช่วงเวลา (time band) หนึ่ง ๆ ทั้งนี้ สถาบันการเงินอาจมีส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินเป็นบวก เป็นลบ หรือเป็นศูนย์ โดยการ

เงินจะมีส่วนต่างดังกล่าวเป็นบวก เมื่อมีสินทรัพย์ที่ต้อง reprice หรือครบกำหนดมากกว่าหนี้สิน หรือเรียกกรณีนี้ว่ามี “Asset Sensitive” ในช่วงเวลานั้น สถาบันการเงินที่มีสินทรัพย์มากกว่าหนี้สิน นี้จะได้รับประโยชน์จากอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นเพราะสินทรัพย์จะถูกกำหนดราคา (อัตราดอกเบี้ย) ใหม่เร็วกว่าหนี้สิน

ตารางที่ 1  
Sample Gap Report Schedule

	< 1 Mo.	1 - 3 Mos.	3 - 6 Mos.	6 - 12 Mos.	1 - 2 Yrs.	2 - 3 Yrs.	> 3 Yrs.	Total
Loans	100	10	20	45	5	20	30	230
Investments		5	5	10	20	20	50	110
Other Assets	5						15	20
<b>Total Assets</b>	<b>105</b>	<b>15</b>	<b>25</b>	<b>55</b>	<b>25</b>	<b>40</b>	<b>95</b>	<b>360</b>
Nonmaturity Deposits	-65				-30		-50	-145
CDs and Other Liabilities	-35	-35	-45	-30	-10	-10	-20	-185
<b>Total Liabilities</b>	<b>-100</b>	<b>-35</b>	<b>-45</b>	<b>-30</b>	<b>-40</b>	<b>-10</b>	<b>-70</b>	<b>-330</b>
Equity								-30
<b>Net Periodic Gap</b>	<b>5</b>	<b>-20</b>	<b>-20</b>	<b>25</b>	<b>-15</b>	<b>30</b>	<b>25</b>	<b>0</b>
<b>Cumulative Gap</b>	<b>5</b>	<b>-15</b>	<b>-35</b>	<b>-10</b>	<b>-25</b>	<b>5</b>	<b>30</b>	<b>0</b>

สถาบันการเงินที่มีส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินเป็นลบเรียกว่า “Liability Sensitive” คือมีหนี้สินที่ต้อง reprice ในช่วงเวลานั้นมากกว่าสินทรัพย์ สถาบันการเงินที่มีสินทรัพย์เท่ากับหนี้สินในช่วงเวลาหนึ่ง เรียกว่า “Neutral Gap” อย่างไรก็ตาม สถาบันการเงินในกลุ่มนี้ไม่ใช่ปราศจากความเสี่ยงเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงในทุกกรณี เพราะแม้จะมีความเสี่ยงในการ reprice ต่ำ แต่ก็ยังมีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน (Basis Risk) และการเปลี่ยนแปลงในความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ซึ่งไม่สามารถประเมินได้จาก Gap Report แบบพื้นฐานในตัวอย่างนี้

จากตัวอย่างใน ตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า สถาบันการเงินมี “Asset Sensitive” ในช่วงเวลาต่ำกว่า 1 เดือน 6-12 เดือน และ มากกว่า 2 ปี ซึ่งหากอัตราดอกเบี้ยในช่วงเวลาดังกล่าวเพิ่มขึ้น จะทำให้ได้รับรายได้ดอกเบี้ยสุทธิสูงขึ้นในทางตรงข้ามหากอัตราดอกเบี้ยลดลง จะทำให้รายได้ดอกเบี้ยสุทธิลดลงตามด้วย

โดยปกติ สถาบันการเงินจะใช้ข้อมูลในรายงาน Gap Report เพื่อประเมินว่าความไม่สมดุลของการ reprice ของสถาบันการเงินส่งผลอย่างไรกับความอ่อนไหวของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง นอกจากนี้ข้อมูลการ reprice นี้ยังสามารถใช้ประเมินความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจสุทธิต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยด้วย

## 1. การสร้าง Gap Report ในการสร้าง Gap Report นั้น ควรครอบคลุมปัจจัยต่อไปนี้

### 1.1 รายการต่าง ๆ ที่อยู่ใน Gap Report

- (1) สินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลที่มีความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ย (rate sensitive) ทั้งหมดต้องรวมอยู่ใน Gap Report
- (2) สถาบันการเงินควรพิจารณาหนี้สินที่มีลักษณะดังกล่าวอาจมีการเปลี่ยนแปลงเงื่อนไขและกลายเป็นสินทรัพย์ที่ต้อง Reprice ในขณะที่หนี้สินที่ไม่มีดอกเบี้ย เช่น เงินฝากกระแสรายวัน ก็ควรรวมอยู่ในรายงานด้วยแม้ไม่มีการจ่ายดอกเบี้ยให้เห็น เนื่องจากเมื่อครบกำหนดสถาบันการเงินอาจมีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยได้ (เช่น สถาบันการเงินอาจต้องหาแหล่งทุนมาแทนเงินฝากกระแสรายวันโดยใช้แหล่งทุนใหม่ที่มีดอกเบี้ย เช่น บัตรเงินฝาก)
- (3) ถ้าสถาบันการเงินลงบัญชีธุรกรรมส่วนใหญ่เป็นเงินสกุลอื่นที่ไม่ใช่บาท สถาบันการเงินควรมีรายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินที่แยกต่างหากสำหรับแต่ละสกุล เพราะอัตราดอกเบี้ยในประเทศต่าง ๆ อาจเคลื่อนไหวในทิศทางตรงกันข้ามและมีความผันผวนต่างกัน อย่างไรก็ตามหากสถาบันการเงินมีนโยบายไม่ให้มีฐานะหรือความไม่สมดุลเรื่องการ Reprice ในรายการที่เป็นเงินสกุลต่างประเทศ (มีผลต่างสุทธิเป็นศูนย์) สถาบันการเงินนั้นอาจไม่จำเป็นต้องจัดทำ Gap Report สำหรับสกุลต่างประเทศ

### 1.2 จำนวนช่วงเวลา (Time Band)

สถาบันการเงินต้องตัดสินใจว่าจะมีช่วงเวลาทั้งหมดกี่ช่วงในรายงาน ยิ่งช่วงเวลาแคบ การประเมินความเสี่ยงก็จะถูกตึงยิ่งขึ้น ในการประเมินความเสี่ยงด้านรายได้ รายงานควรมีการแบ่งช่วงเวลาเป็นรายเดือนในปีแรกและรายไตรมาสในปีที่สองเป็นอย่างน้อย ถ้ารายงานใช้ประเมินฐานะความเสี่ยงและความเสี่ยงต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจในระยะยาว ช่วงเวลาควรขยายถึงเวลาครบกำหนดช่วงสุดท้ายของสินทรัพย์และหนี้สิน

ช่วงเวลาสำหรับเวลาที่อยู่ห่างออกไป เช่น หลังจากช่วง 10 ปี อาจกำหนดให้กว้างขึ้น เช่น 5 ปี เพราะความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่มากนักสำหรับเวลาที่ครบกำหนดเกิน 10 ปี หรืออีกนัยหนึ่งคือ การใช้ช่วงเวลากว้างหลังจากปีที่ 10 จะไม่เป็นเหตุทำให้การประมาณการฐานะความเสี่ยงจากอัตราในช่วงเวลาดังกล่าวผิดพลาด

### 1.3 การรายงานรายการนอกงบดุล

Gap Report ควรรวมฐานะนอกงบดุลทั้งหมดที่มีมูลค่าเปลี่ยนแปลงตามอัตราดอกเบี้ยไว้ด้วย เช่น สัญญาอัตราดอกเบี้ยล่วงหน้า สัญญาอัตราแลกเปลี่ยนล่วงหน้าและ option เป็นต้น

เครื่องมือนอกงบดุลมักถูกรายงานโดยจำแนกออกเป็น 2 รายการ ที่ชดเชยกันเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไป กล่าวคือ รายการหนึ่งคือเงินต้นของสัญญาที่จะรายงานเป็นค่าบวก อีกรายการคือรายการชดเชยที่เป็นค่าลบ ถ้าฐานะนอกงบดุลมีมูลค่าเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลง (เช่น ถือสัญญาล่วงหน้า ถือสัญญาแลกเปลี่ยนการจ่ายอัตราดอกเบี้ยลอยตัว ซื้อสิทธิในการซื้อ และขายสิทธิในการขาย เป็นต้น) รายการแรกจะมีค่าลบและรายการที่สองจะเป็นบวก ในทางตรงข้าม ถ้าฐานะมีมูลค่าเพิ่มเมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่ม (เช่น ขายสัญญาล่วงหน้า ถือสัญญาแลกเปลี่ยนการจ่ายอัตราดอกเบี้ยคงที่ ขายสิทธิในการซื้อ และซื้อสิทธิในการขาย) รายการแรกจะเป็นบวก และรายการที่สองจะเป็นลบ สิ่งเหล่านี้สะท้อนผลของเครื่องมือนอกงบดุลที่มีต่อวันครบกำหนดของสินทรัพย์ในงบดุล

ตัวอย่างเช่น สถาบันการเงินมีสัญญาแลกเปลี่ยนดอกเบี้ย 5 ปี มูลค่า 100 ล้านดอลลาร์ สรอ. ในการรับเงินอัตราดอกเบี้ยคงที่และจ่ายเงินอิงตามดอกเบี้ย LIBOR 3 เดือน สถาบันการเงินจะรายงานฐานะบวกจำนวน 100 ล้านดอลลาร์ สรอ. ในช่วงช่วงเวลา 5 ปี และลบ 100 ล้านดอลลาร์ สรอ. ในช่วงช่วงเวลา 3 เดือน การปฏิบัติเช่นนี้สะท้อนความจริงที่ว่าสถาบันการเงิน Long รายรับอัตราคงที่ (เพราะถือสินทรัพย์อัตราคงที่) และ Short รายจ่ายอัตราลอยตัว (เพราะมีหนี้สินอัตราลอยตัว)

การถือสัญญาซื้อล่วงหน้าจะเพิ่มอายุสินทรัพย์ของสถาบันการเงิน ในขณะที่การขายสัญญาล่วงหน้าจะลดอายุของสินทรัพย์ ดังนั้น การมีสัญญาตราสารล่วงหน้าอายุ 10 ปีล่วงหน้าที่จะครบกำหนดในอีก 5 เดือนจะรายงานเป็นลบในช่วงเวลา 5 เดือน และเป็นบวกในช่วงเวลา 10 ปี

ตราสารอนุพันธ์ เช่น Caps และ Floors จะมีปัญหาใน Gap Report เพราะรายงานส่วนใหญ่จะสมมุติว่าอัตราดอกเบี้ยไม่เปลี่ยนแปลง (Static) ซึ่งทำให้ไม่มีการลงรายการ Caps และ Floors จนกว่าอัตราดอกเบี้ยเคลื่อนไหวถึงค่าที่ใช้สิทธิตามสัญญา (Strike Rate) สมมุติว่าสถาบันการเงินถือ Interest Rate Cap อายุ 10 ปี ก่อนที่อัตราดอกเบี้ยจะไปถึงค่าที่ใช้สิทธิตามสัญญา Gap Report จะแสดงฐานะหนี้สินอัตราลอยตัว และจะไม่ระบุถึงสิทธิตาม Cap ซึ่งแปลงสภาพนี้เป็นแบบอัตราดอกเบี้ยคงที่ 10 ปี หากอัตราดอกเบี้ยเคลื่อนไหวถึง Strike Rate ที่กำหนดไว้ที่ Cap แต่เมื่ออัตราดอกเบี้ยเท่ากับค่าใช้สิทธิตามสัญญา ฐานะจะกลายเป็นหนี้สินอัตราคงที่อายุ 10 ปี

#### 1.4 การรายงานฐานะที่เกี่ยวข้องกับตราสารที่มีสิทธิแฝงอยู่ (Option)

ผลิตภัณฑ์หลายประเภทที่มีสิทธิแฝงอยู่โดยผู้ลงทุน (หรือผู้ซื้อ) ผลิตภัณฑ์นั้นสามารถใช้สิทธิแปลงสินทรัพย์นั้นให้เป็นไปตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ ซึ่งอาจส่งผลกระทบต่อสินทรัพย์นั้นมีมูลค่าแปรผันไปกับความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยด้วย ดังนั้นสถาบันการเงินควรรวมผลิตภัณฑ์เหล่านี้ไว้ในรายงานด้วย

ผลิตภัณฑ์ที่มีทางเลือกในการใช้สิทธิแฝงอยู่นี้ กระแสเงินสดจะขึ้นกับเส้นทางการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ย ดังนั้นควรคำนึงถึงการเคลื่อนไหวของอัตราดอกเบี้ยที่ต่างกันด้วย เพราะ วันที่สามารถใช้สิทธิจะเปลี่ยนแปลงตามการเคลื่อนไหวดังกล่าวและจะกระทบกระแสเงินสด Gap Report เพียงหนึ่งฉบับจะให้ภาพที่ไม่สมบูรณ์ของผลิตภัณฑ์ที่มีทางเลือกในการใช้สิทธิแฝงอยู่ เพราะรายงานจะมีการ Reprice เพียงวันเดียว

วิธีในการรวมฐานะความเสี่ยงของตราสารสิทธิไว้ใน Gap Report ที่นิยมกันมี 3 วิธีได้แก่

**วิธีที่ 1** กำหนดให้ Cap ได้รับผลกระทบเต็มที่จากเวลาที่เหลืออยู่ของผลิตภัณฑ์นั้น หรือไม่คำนึงถึง Cap ในช่วงนั้นเลย โดยให้เลือกวิธีใดวิธีหนึ่ง ตัวอย่าง Cap ในสินเชื่อลอยตัว สถาบันการเงินมีสินเชื่ออายุ 10 ปี มูลค่า 1 แสนดอลลาร์สหรัฐ โดยมีอัตราดอกเบี้ยลอยตัว และ Reprice ทุก 6 เดือน แต่มี Cap ร้อยละ 12 ตลอดอายุสัญญา (อัตราดอกเบี้ยของสินเชื่อจะไม่สูงกว่าร้อยละ 12) การใช้วิธีที่ 1 นี้ หากอัตราดอกเบี้ยตลาดต่ำกว่าร้อยละ 12 วิธีนี้จะพิจารณาสินเชื่อนั้นว่าเป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว 6 เดือน แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยตลาดเท่ากับหรือมากกว่าร้อยละ 12 สินเชื่อนั้นจะกลายเป็นอัตราดอกเบี้ยคงที่ซึ่งครบกำหนดที่ต้อง Reprice ใน 10 ปี

วิธีนี้มีข้อจำกัดบางประการ คือ 1) วิธีนี้ไม่สะท้อนฐานะความเสี่ยงของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิที่มีต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยในอนาคตอย่างถูกต้อง เช่น ถ้าสินเชื่อเป็นสินทรัพย์ที่ Reprice ทุก 6 เดือน และมีแหล่งทุนเป็นบัตรเงินฝาก 6 เดือน รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินจะไม่แสดงความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย แต่ถ้าอัตราดอกเบี้ยสูงกว่าร้อยละ 12 สินเชื่อไม่สามารถกำหนดราคาใหม่ได้ แต่ต้นทุนเงินจากบัตรเงินฝากยังคงเพิ่ม ทำให้ส่วนต่างดอกเบี้ยจะลดลง 2) วิธีนี้ไม่ได้เสนอว่าจะป้องกันความเสี่ยงให้ฐานะความเสี่ยงเหล่านี้ได้อย่างไร การป้องกันความเสี่ยงสินทรัพย์ไม่ว่าจะถือเป็นสินทรัพย์อัตราดอกเบี้ยลอยตัว 6 เดือน หรือคงที่ 10 ปี ต่างก็ไม่เหมาะสม

วิธีที่ 2 ซึ่งเป็นวิธีที่ดีกว่า คือสถาบันการเงินควรมี Gap Report 2 ชุด ชุดแรกสำหรับกรณีที่อัตราดอกเบี้ยสูง อีกชุดสำหรับกรณีที่อัตราดอกเบี้ยต่ำ ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยสูง Cap จะถูกรวมไว้เป็นสินเชื่ออัตราดอกเบี้ยคงที่ ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยต่ำ รายงานจะแสดงเป็นสินเชื่ออัตราดอกเบี้ยลอยตัว

สถาบันการเงินควรใช้วิธีที่คล้ายกันในการประเมินความเสี่ยงจากสิทธิในการจ่ายชำระคืนเงินก่อนกำหนดสำหรับสินเชื่อสังหาริมทรัพย์ที่อยู่อาศัยที่มีอัตราดอกเบี้ยคงที่ ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยสูง อายุถ่วงน้ำหนักของสินเชื่อสังหาริมทรัพย์ที่มีอัตราดอกเบี้ยคงที่นี้จะเพิ่มขึ้นในรายงาน สะท้อนผลของการจ่ายชำระคืนที่ช้าลง ในกรณีที่อัตราดอกเบี้ยต่ำ อายุถ่วงน้ำหนักจะลดลง สะท้อนการชำระก่อนกำหนดเร็วขึ้น การเปรียบเทียบส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินระหว่างสองกรณีนี้ จะชี้ถึงจำนวนความเสี่ยงจากตราสารสิทธิที่สถาบันการเงินเผชิญอยู่

แม้วิธีที่สองจะสามารถประเมินว่าสิทธิที่แฝงอยู่อาจเปลี่ยนแปลงความไม่สมดุลของการ Reprice ภายใต้อัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ แต่วิธีนี้ก็ยังมีข้อจำกัดคือ ให้ตราสารสิทธิมีมูลค่าเฉพาะเมื่อถูกรวมหรือมีกำไรหากใช้สิทธิ (in the money) ในความเป็นจริง ตราสารสิทธิมีมูลค่าตลอดอายุ และมูลค่าของตราสารยังขึ้นกับปัจจัยอื่นๆ อีก เช่น เวลาที่เหลือก่อนตราสารสิทธิครบกำหนด ส่วนต่างจากราคาใช้สิทธิ และความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

วิธีที่ 3 การรวมตราสารสิทธิไว้ในรายงานจะให้ตราสารสิทธิมีมูลค่าต่าง ๆ กัน ตามการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าของเครื่องมือที่อ้างอิง (underlying instrument) ซึ่งทำโดยรวมตราสารสิทธิที่มีมูลค่าเทียบเท่า delta-equivalent ไว้ในรายงาน มูลค่า delta-equivalent ที่คำนวณได้มีน้ำหนักอยู่ระหว่างร้อยละ 0 ถึงร้อยละ 100 จะสะท้อนความน่าจะเป็นที่ตราสารสิทธิจะได้ผลตอบแทนเป็นบวก (in the money)

ในตัวอย่างของสินเชื่อที่มี Cap ร้อยละ 12 ตลอดอายุตามข้างต้น สถาบันการเงินสามารถแยก Cap ออกจากสินเชื่อและถือเสมือน Cap และสินเชื่อนั้นเป็น 2 เครื่องมือแยกจากกัน สถาบันการเงินจะรายงานสินเชื่อนั้นเป็นอัตราดอกเบี้ยลอยตัว 6 เดือน และรายงาน Cap เป็นรายการนอกงบดุลที่มีมูลค่าเท่ากับค่าเดลด้า มูลค่านี้จะเท่ากับค่าเดลด้าของ Cap คูณกับเงินต้น (notional amount) ของ Cap (ในตัวอย่างนี้คือ 100,000 ดอลลาร์สหรัฐ.)

Cap ในตัวอย่างนี้จะมีค่าเดลด้าระหว่างร้อยละ 50 และร้อยละ 100 เมื่ออัตราดอกเบี้ยมากกว่าร้อยละ 12 ค่าเดลด้าที่สูงแสดงความน่าจะเป็นที่ Cap จะถูกใช้สิทธิในช่วงอายุสินเชื่อ ถ้าอัตราดอกเบี้ยตลาดเป็น ร้อยละ 8 เดลด้าจะลดลงมาก สะท้อนความน่าจะเป็นที่ Cap จะถูกใช้สิทธิในช่วงอายุที่น้อยลง

วิธีเดลด้านี้มีข้อจำกัดคือ เดลด้าของตราสารสิทธิจะเปลี่ยนแปลงเทียบกับเวลา และระดับอัตราดอกเบี้ยในลักษณะไม่เป็นเส้นตรง (Non-linear) ดังนั้นมูลค่า delta-equivalent ของตราสารสิทธิ จะใช้ได้เฉพาะกรณีมีการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ยเพียงเล็กน้อยซึ่งมูลค่า delta-equivalent ยังเปลี่ยนแปลงตลอดเวลา

## 2. การประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยโดยใช้ Gap Report

### 2.1 การประเมินความเสี่ยงของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ

หลังจากสถาบันการเงินได้แบ่งชั้นสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุล ออกเป็นกลุ่มตามช่วงเวลาและกำหนดวิธีการปฏิบัติกรณีมีตราสารสิทธิที่มีทางเลือกแฝงอยู่แล้ว สถาบันการเงินต้องประเมินรายได้ดอกเบี้ยสุทธิเมื่อเกิดความเสี่ยง (Net Interest Income at Risk) สูตรที่ใช้แปลงส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินให้เป็นจำนวนรายได้ดอกเบี้ยสุทธิเมื่อเกิดความเสี่ยงเพื่อใช้ประเมินฐานะความเสี่ยงในช่วงต่าง ๆ คือ

$$\text{การเปลี่ยนแปลงในรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ} = (\text{Periodic Gap}) * (\text{การเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ย}) * (\text{เวลาที่ Periodic Gap มีผล})$$

จากตัวอย่าง Gap Report ที่แสดงไว้ในตารางที่ 1 หากอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นทันทีร้อยละ 2 (200 basis points) การคำนวณการเปลี่ยนแปลงรายได้ดอกเบี้ยสุทธิจะเป็นดังนี้ ในช่วงเวลา 1-3 เดือนสถาบันการเงินมีหนี้สินมากกว่าสินทรัพย์เป็นจำนวน 20 ล้านดอลลาร์สหรัฐ.

(Liability Sensitive) ซึ่งหมายถึงมีหนี้สินที่ต้อง Reprice หรือครบอายุมากกว่าสินทรัพย์ ดังนั้นสำหรับเวลาที่เหลืออีก 10 เดือนจากช่วง 12 เดือน สถาบันการเงินจะมีหนี้สินมากกว่าสินทรัพย์ เป็นมูลค่า 20 ล้านดอลลาร์สหรัฐ. ที่ต้องกำหนดราคาใหม่สูงขึ้น 200 basis points ดังแสดงในตารางที่ 2 การเพิ่มขึ้นของอัตราดอกเบี้ยดังกล่าวจะส่งผลให้รายได้ของสถาบันการเงินในช่วง 10 เดือนลดลงประมาณ 333,000 ดอลลาร์สหรัฐ. เมื่อนำผลต่างสะสมจากทุกช่วงเวลาในช่วง 12 เดือนรวมกันจะเป็นผลกระทบต่อรายได้คือรายได้ดอกเบี้ยสุทธิลดลงประมาณ 362,500 ดอลลาร์สหรัฐ.

ตารางที่ 2

## Sample Net Interest Income Sensitivity Calculation

Time Band	Size of Gap (In Millions of Dollars)	Basis Point Change	Part of Year Gap Is in Effect*	Impact on Annualized NII (In Thousands of Dollars)
< 1 Month	\$ 5	200	11.5/12	\$95.8
1 - 3 Months	-\$20	200	10/12	-\$333.3
3 - 6 Months	-\$20	200	7.5/12	-\$250.0
6 - 12 Months	\$25	200	3/12	\$125.0
Total				-\$362.5

\* Assumes all repricings occur at midpoint of time band

วิธีการประมาณผลกระทบต่อรายได้ดอกเบี้ยสุทธิข้างต้น เป็นวิธีการประมาณการอย่างคร่าว ๆ โดยมีข้อสมมติฐานดังนี้

- การ Repricing และการครบกำหนดทุกครั้งในช่วงเวลาหนึ่ง ๆ เกิดขึ้นพร้อม ๆ กัน คือ ในช่วงต้น กลาง และปลายช่วง
- สินทรัพย์และหนี้สินที่ครบกำหนดทั้งหมดถูกลงทุนใหม่ ณ อัตราดอกเบี้ยอายุ 1 วัน (overnight rate)
- ไม่มีการทำธุรกรรมใหม่
- มีการเปลี่ยนแปลงทันทีในอัตราดอกเบี้ย overnight เป็นอัตราใหม่และคงที่
- อัตราดอกเบี้ยทุกประเภทเปลี่ยนแปลงเท่ากัน ความอ่อนไหวของผลลัพธ์ต่อข้อสมมติฐานข้อนี้สามารถทดสอบได้โดยใช้แบบจำลองรายได้ (Simulation Model)

## 2.2 การประเมินความเสี่ยงที่มีต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจ

Gap Report อาจใช้ประเมินฐานะความเสี่ยงของมูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันการเงินต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย โดยการคูณยอดสุทธิในแต่ละช่วงเวลาด้วยค่าความอ่อนไหวของราคาต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย เพื่อประมาณการเปลี่ยนแปลงของมูลค่าปัจจุบันของเครื่องมือทางการเงินที่มีลักษณะของกระแสเงินสดและวันครบกำหนดเช่นเดียวกัน ตัวอย่าง เช่น สถาบันการเงินที่บันทึกหลักทรัพย์รัฐบาลอายุ 2 ปี มูลค่า 10 ล้านดอลลาร์สหรัฐ. ไว้ในรายงานในช่วงเวลา 2-3 ปี สถาบันการเงินจะคูณยอดดุลของมูลค่านั้นด้วยค่าประมาณมูลค่าปัจจุบันของตราสารดังกล่าวเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง 200 basis points ตราสารที่มีคูปองร้อยละ 7.5 จะมีมูลค่าปัจจุบันลดลงร้อยละ 3.6 ดังนั้น มูลค่าตลาดของตราสาร 10 ล้านดอลลาร์สหรัฐ อายุ 2 ปี จะลดลงประมาณ 360,000 ดอลลาร์สหรัฐ.(10 ล้านดอลลาร์สหรัฐ คูณ ลดร้อยละ 3.6)

ความอ่อนไหวด้านราคานี้สามารถประยุกต์กับเครื่องมือการเงินอื่นและช่วงเวลาอื่น ฐานะความเสี่ยงของมูลค่าทางเศรษฐกิจสุทธิของสถาบันการเงินจะเท่ากับผลรวมของยอดดุลถ่วงน้ำหนัก

### 3. ข้อจำกัดของ Gap Report

#### 3.1 ความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน (Basis Risk)

Gap Report เน้นไปที่ระดับของการกำหนดราคาใหม่สุทธิ โดยมีสมมุติฐานว่าภายในแต่ละช่วงเวลาการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยของสินทรัพย์และหนี้สินจะชดเชยกันสมบูรณ์ แต่ในทางปฏิบัติ สินทรัพย์และหนี้สินถูกตีราคาจากเส้นอัตราผลตอบแทนหรือดัชนีที่แตกต่างกัน และไม่ได้เคลื่อนไหวด้วยขนาดและในทิศทางเดียวกันเสมอไป

สถาบันการเงินจึงควรดัดแปลง Gap Report เพื่อแก้ปัญหา basis risk<sup>9</sup> ข้างต้น โดยมีแนวทางดังนี้

(1) เพื่อแปลความหมายของความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากันได้ง่ายขึ้น สถาบันการเงินจะจับกลุ่มเครื่องมือที่มีความสัมพันธ์ของส่วนต่างระหว่างอัตราดอกเบี้ย (Basis) เหมือนกันเข้าไว้ด้วยกัน และรายงานอัตราดอกเบี้ยและอัตราผลตอบแทนเฉลี่ยของแต่ละ

<sup>9</sup> มูลค่าสินทรัพย์และหนี้สินที่นำมาคำนวณในแต่ละช่วงเวลา (time band) ใน Gap Report ไม่ได้ผูกพันกับอัตราดอกเบี้ยตัวเดียวกัน ทำให้ความเคลื่อนไหวของมูลค่าสินทรัพย์และหนี้สินไม่เท่ากัน หรืออีกนัยหนึ่งไม่มีความสัมพันธ์ในลักษณะ 1 ต่อ 1 หรือมี basis risk นั่นเอง

กลุ่ม เช่น ภายในช่วง 30-60 วัน ความไม่สมดุลจากการ Repricing สำหรับบัญชีที่อิงกับอัตราผลตอบแทนบัตรเครดิตฝากจะรายงานอยู่ในกลุ่มหนึ่งแยกจากบัญชีที่อิงกับอัตราผลตอบแทนของพันธบัตรรัฐบาล วิธีนี้จะประมาณค่าความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากันในงบดุลได้อย่างคร่าวๆ

(2) สถาบันการเงินบางแห่งจะจัดทำ Beta-Adjusted Gap Report เพื่อประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน ในรายงานนี้ ยอดดุลที่ถูกกำหนดราคาใหม่สำหรับแต่ละบัญชีจะถูกคูณด้วยค่าประมาณการ Correlation ระหว่างพฤติกรรมด้านราคาของรายการนั้นและอัตราดอกเบี้ยอ้างอิง ตัวอย่างเช่น รายงานสามารถเปรียบเทียบพฤติกรรมราคาทุกรายการกับอัตราดอกเบี้ยอ้างอิงของทางการ ถ้าการวิเคราะห์ชี้ว่าการกำหนดดอกเบี้ยเงินฝากจะเปลี่ยนไป 50 Basis Point สำหรับอัตราทางการที่เปลี่ยนไปทุก ๆ 100 Basis Point ร้อยละ 50 ของยอดดุลดังกล่าวจะแสดงเป็น Short-term Rate-sensitive และยอดดุลที่เหลือจะถือว่ามีวันครบกำหนดยาวนานขึ้น

อย่างไรก็ตาม Beta-Adjusted Gap Report ไม่ได้ให้ภาพความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากันที่สมบูรณ์เสมอไป เพราะ Correlation ระหว่างการกำหนดราคาและอัตราดอกเบี้ยตลาดเมื่อดอกเบี้ยเพิ่มและลดนั้นไม่เหมือนกัน และยังคงต่างกันในแต่ละช่วงเวลา สถาบันการเงินจึงต้องประมาณการค่า Correlation หรือ Beta สำหรับแต่ละกรณี

จากข้อจำกัดของ Gap Report ดังที่กล่าวข้างต้น ผู้วิเคราะห์จึงต้องมีความเข้าใจถึงข้อจำกัดในการใช้รายงานดังกล่าวเพื่อประเมินปริมาณฐานะความเสี่ยงต่อรายได้เมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง

### 3.2 ความเสี่ยงจากเส้นอัตราผลตอบแทน (Yield Curve Risk)

ในการประเมินความเสี่ยงสะสมจากการกำหนดราคาใหม่ในหลาย ๆ ช่วงเวลา ผู้ใช้รายงานส่วนใหญ่จะนำส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินของทุกช่วงเวลามารวมกันเพื่อหาฐานะสะสมของส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินทั้งหมด การใช้วิธีนี้มีสมมติฐานว่าอัตราดอกเบี้ยในทุกช่วงเวลาเปลี่ยนแปลงอย่างสัมพันธ์กันและเปลี่ยนแปลงในอัตราเท่ากัน สมมติฐานนี้สามารถแก้ไขได้โดยการถ่วงน้ำหนักแต่ละช่วงเวลาด้วยอัตราที่แตกต่างกัน เช่น ส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินในช่วงเวลาที่สั้นกว่าจะมีน้ำหนักมากกว่าช่วงเวลาที่ยาวเพราะดอกเบี้ยระยะสั้นจะแปรปรวนมากกว่าและเปลี่ยนแปลงในจำนวนที่มากกว่าดอกเบี้ยระยะยาว

รูปแบบของส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินจะเป็นเครื่องชี้ฐานะความเสี่ยงของสถาบันการเงินต่อการเปลี่ยนรูปร่างของเส้นอัตราผลตอบแทน หากสถาบันการเงินที่มีส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินเป็นลบในระยะสั้นและระยะยาว แต่เป็นบวกในระยะกลาง จะมีความเสี่ยงกับเส้นอัตราผลตอบแทนที่แบนราบเมื่ออัตราดอกเบี้ยระยะสั้นสูงขึ้น และระยะยาวคงที่ ส่วนต่างของดอกเบี้ยสุทธิจะลดลงเพราะดอกเบี้ยของหนี้สินระยะสั้นเพิ่มขึ้น อย่างไรก็ตาม เพราะดอกเบี้ยระยะยาวคงที่ ราคาตลาดของหนี้สินระยะยาวจะคงที่ ดังนั้นสถาบันการเงินจะไม่ได้ประโยชน์จากการลดลงในมูลค่าอนาคตของข้อผูกพันระยะยาว

### 3.3 ความเสี่ยงจากสิทธิที่แฝงอยู่ (Option Risks)

การประเมินความเสี่ยงจากสิทธิที่แฝงอยู่โดยใช้ Gap Report นั้นยากเพราะสิทธิที่แฝงอยู่จะทำให้ลักษณะความเสี่ยงของสถาบันการเงินไม่สมดุลและไม่เป็นเส้นตรง ถึงแม้จะมีเทคนิคต่าง ๆ ที่พยายามแก้ไขจุดนี้ เช่น การใช้รายงานหลายชุด หรือการรายงานมูลค่าตราสารสิทธิเป็นค่าเทียบเท่าค่าเดลด้า เทคนิคดังกล่าวก็ยังไม่สามารถประเมินความเสี่ยงได้ครบสมบูรณ์ สถาบันการเงินที่มีความเสี่ยงประเภทนี้สูงจึงต้องใช้รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินควบคู่กับแบบจำลองรายได้หรือแบบจำลองราคาตราสารสิทธิ

### 3.4 ส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินในหนึ่งช่วงเวลา

แม้รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินจะอิงกับยอดที่แบ่งตามช่วงเวลา แต่รายงานดังกล่าวไม่ได้แสดงความไม่สมดุลในช่วงเวลาเหล่านั้น สถาบันการเงินบางแห่งได้พยายามแก้ไขจุดอ่อนนี้โดยการรายงานค่าครบกำหนดวงนํ้าหนักในแต่ละช่วงเวลา หรือลดความกว้างของช่วงเวลาลง

### 3.5 ธุรกิจใหม่

รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินของสถาบันการเงินส่วนใหญ่จะคำนึงถึงแต่ฐานะการเงินในปัจจุบันของสถาบันการเงินเท่านั้น รายงานเหล่านี้จึงเป็น Static เพราะประเมินแต่ความเสี่ยงที่เกิดจากโครงสร้างในงบดุลในปัจจุบันเท่านั้น โดยไม่ได้รวมสมมติฐานเกี่ยวกับการมีธุรกิจใหม่ สถาบันการเงินบางแห่งอาจเตรียมรายงานที่มีลักษณะ Dynamic ซึ่งสร้างจากแบบจำลองสถานการณ์ด้านรายได้ และแสดงส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินของสถาบันการเงินในอนาคตหลังจากรวมข้อสมมติเกี่ยวกับธุรกิจใหม่เข้าไปในการประเมินความเสี่ยง

นอกจากการใช้รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report) แล้ว สถาบันการเงินส่วนใหญ่ยังนิยมประเมินความเสี่ยงโดยใช้เครื่องมือประเภทแบบจำลองสถานการณ์ โดยทั่วไปแบบจำลอง หมายถึงเครื่องมือทางสถิติที่ใช้ในการประมาณการตัวแปรซึ่งไม่ทราบค่าที่แน่นอน ในการประมาณการจึงต้องมีค่าความน่าจะเป็น (probability) และการกำหนดระดับความเชื่อมั่น (confidence level) ที่ยอมรับได้มาเกี่ยวข้องด้วย ความเสี่ยง (risk) ก็เป็นตัวแปรหนึ่งที่เราไม่ทราบค่าที่แน่ชัด เช่น กรณีความเสี่ยงจากตลาด (Market Risk) ซึ่งหมายถึงการเปลี่ยนแปลงในปัจจัยเสี่ยงจากตลาดต่าง ๆ เช่น อัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาตราสารหนี้และตราสารทุน รวมทั้งราคาสินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดการเงิน ที่มีผลกระทบต่อรายได้หรือเงินกองทุนของสถาบันการเงิน

ดังนั้นแบบจำลองที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากตลาด จึงเป็นเครื่องมือทางสถิติในการประมาณการมูลค่าความเสียหายสูงสุดที่มีความเป็นไปได้ที่อาจเกิดขึ้นกับสถาบันการเงินภายใต้ความเชื่อมั่นระดับหนึ่งนั่นเอง แบบจำลองสำหรับประเมินปริมาณความเสี่ยงด้านอื่น ได้แก่ แบบจำลองความเสี่ยงด้านเครดิตส่วนใหญ่มีแนวคิดและวิธีจัดทำคล้ายคลึงกัน สถาบันการเงินสามารถใช้ค่าปริมาณความเสี่ยงที่ประเมินได้โดยแบบจำลองนี้ เพื่อใช้ในการบริหารจัดการความเสี่ยงให้อยู่ภายใต้ระดับที่ยอมรับได้

#### **ข. แบบจำลองรายได้ (Earnings Simulation Model)**

แบบจำลองรายได้เป็นเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่เกิดจากสถานการณ์ทางธุรกิจในปัจจุบันและในอนาคต แบบจำลองสามารถจำลองฐานะความเสี่ยงของสถาบันการเงินภายใต้ข้อสมมติฐานต่าง ๆ จึงสามารถใช้แยกแหล่งความเสี่ยงออกมาได้ หรือใช้ประเมินปริมาณความเสี่ยงบางประเภท โดยปกติสถาบันการเงินจะทำแบบจำลองหลายสถานการณ์ตามข้อสมมติฐานและเหตุการณ์ที่ต่างกันออกไปในแต่ละสถานการณ์

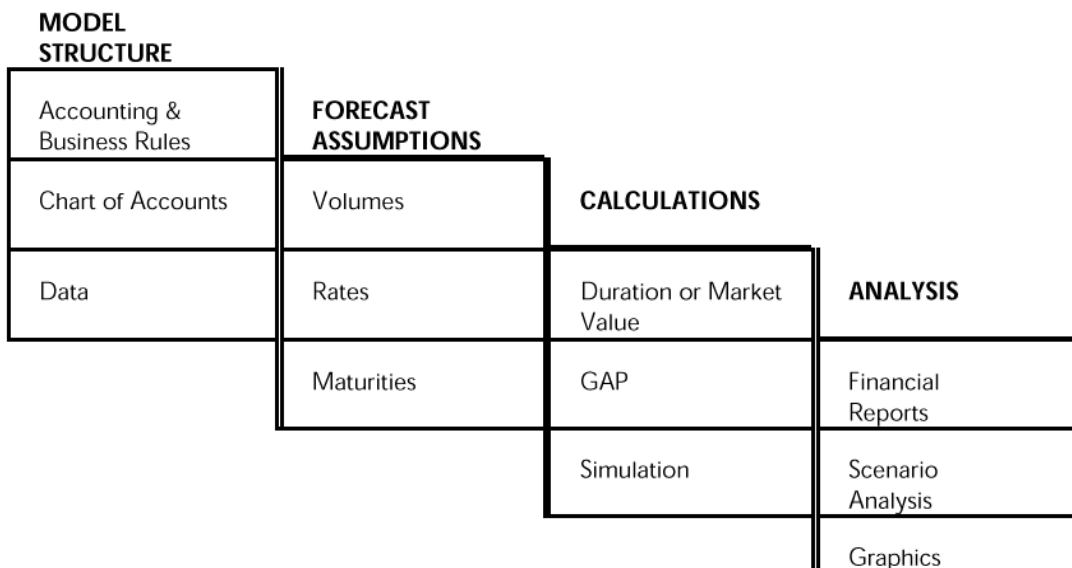
โดยทั่วไป แบบจำลองสถานการณ์ด้านรายได้จะเป็นพลวัต (dynamic) มากกว่าการวิเคราะห์ส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินและแบบจำลองราคาตลาด เพราะสองประเภทหลังจะให้ภาพความเสี่ยง ณ ขณะใดขณะหนึ่ง แต่แบบจำลองสถานการณ์ด้านรายได้จะประเมินฐานะความเสี่ยงตลอดช่วงเวลา โดยคำนึงถึงการเปลี่ยนแปลงในงบดุล ราคา เวลา ความสัมพันธ์ของระยะเวลาครบกำหนด และข้อสมมติฐานเกี่ยวกับธุรกิจใหม่ที่อาจเกิดขึ้น

สถาบันการเงินมักใช้แบบจำลองรายได้เพื่อวิเคราะห์ทางเลือกในการตัดสินใจหรือใช้ทดสอบผลของการตัดสินใจที่มีต่อความเสี่ยงของสถาบันการเงินก่อนจะปฏิบัติจริง นอกจากนี้ยังสามารถใช้แบบจำลองรายได้ในการวางแผนงบประมาณและกำไร

### 1. การสร้างแบบจำลองรายได้สุทธิ

แบบจำลองสถานการณ์ส่วนใหญ่อิงกับโปรแกรมคอมพิวเตอร์ที่มีการคำนวณเป็นชุดภายใต้สถานการณ์และสมมติฐานต่างๆ ข้อมูลที่ใช้ประกอบด้วย ข้อมูลฐานะปัจจุบันของสถาบันการเงิน ข้อสมมติของฝ่ายบริหารเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยในอนาคต พฤติกรรมผู้บริโภค และธุรกิจใหม่ แบบจำลองจะคาดการณ์กระแสเงินสด รายได้ และค่าใช้จ่ายในอนาคต สมมติฐานที่ใช้จะกำหนดอัตราขยายตัวของสินเชื่อและแผนการระดมทุนและอื่น ๆ ที่เกี่ยวกับการทดแทนสินทรัพย์และหนี้สินที่แตกต่างกัน (ส่วนประกอบหลักของแบบจำลองสถานการณ์ได้แสดงไว้ในตารางข้างล่าง)

#### Earnings Simulation Model Basic Structure



โดยทั่วไป ข้อมูลจากบัญชีแยกประเภทและรายการทางบัญชีจะให้ข้อมูลเกี่ยวกับฐานะปัจจุบันของสถาบันการเงินในแต่ละพอร์ตในผังบัญชีของแบบจำลอง ข้อมูลนี้จึงคล้ายกับที่

ใช้ใน Gap Report ซึ่งประกอบไปด้วยข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับยอดดุลในปัจจุบัน อัตราดอกเบี้ย การ Repricing ของผลิตภัณฑ์ และเวลาครบกำหนด ข้อมูลเกี่ยวกับธุรกิจใหม่และแผนการลงทุนต่อจะถูกนำมาใช้ในการสร้างสมมติฐานโดยผู้บริหาร ข้อสมมตินี้อาจมาจากแนวโน้มในอดีต แผนธุรกิจ หรือแบบจำลองทางเศรษฐกิจ โดยสมมติอัตราดอกเบี้ยตลาดและส่วนผสมทางธุรกิจ การพยากรณ์อัตราดอกเบี้ยจะเป็นการพยากรณ์ทิศทางอัตราดอกเบี้ย ลักษณะเส้นอัตราผลตอบแทนในอนาคตและความสัมพันธ์ระหว่างดัชนีที่ใช้กำหนดราคาผลิตภัณฑ์

ฐานะความเสี่ยงที่อาจเกิดขึ้นถูกประมาณโดยการคำนวณว่าการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยจะกระทบมูลค่า รายได้ และค่าใช้จ่ายของสถาบันการเงินอย่างไร

ผลลัพธ์ของแบบจำลองรายได้ประกอบด้วย 1) งบดุลและงบกำไรขาดทุนในอนาคต ภายใต้สถานการณ์ดอกเบี้ยและส่วนผสมทางธุรกิจต่าง ๆ 2) การวิเคราะห์ผลของสถานการณ์ต่าง ๆ ที่มีต่อมูลค่าของรายการเป้าหมาย และ 3) แผนภาพแสดงการวิเคราะห์ที่ใช้สื่อสารผลให้ผู้บริหารและคณะกรรมการทราบ

## 2. การประเมินความเสี่ยงโดยใช้แบบจำลองรายได้

ความผันผวนของอัตราดอกเบี้ยจะส่งผลกระทบต่อผลลัพธ์ที่คำนวณขึ้น โดยเฉพาะอย่างยิ่งในรายได้ดอกเบี้ยสุทธิหรือรายได้สุทธิ แบบจำลองรายได้ส่วนใหญ่สามารถประเมินผลกระทบต่อมูลค่าตลาดของเงินกองทุนได้ หากมีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยตลาดและกลยุทธ์ทางธุรกิจ

ตารางด้านล่าง แสดงรายงานสรุปด้านรายได้ที่สร้างโดยแบบจำลองรายได้ รายงานนี้แสดงการแปรปรวนของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิภายใต้สถานการณ์ดอกเบี้ยต่าง ๆ โดยสมมติให้อัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงเท่ากันทุกระยะเวลา (flat rate) รายงานชนิดเดียวกันนี้มักถูกสร้างเพื่อแสดงว่ารายได้ดอกเบี้ยสุทธิจะแปรตามส่วนผสมทางธุรกิจและกลยุทธ์อย่างไร

**Net Interest Income Sensitivity**  
(In millions of dollars)

	NII Flat	Change in NII	
		Up 200 BP	Down 200 BP
Qtr 1	100	-5	5
Qtr 2	90	-5	5
Qtr 3	95	-10	15
Qtr 4	110	-10	15
Total	395	-30	40

สถาบันการเงินอาจมีพาดานความเสี่ยงเพื่อจำกัดความเสียหายของรายได้ดอกเบี้ย  
กรณีต่าง ๆ ในช่วงที่กำหนด เช่น ในตารางข้างต้นอาจจำกัดความเสียหายของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ  
รายปีจากการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ยร้อยละ 2 (200 basis points) ไว้ที่ร้อยละ 10 ของ  
รายได้ดอกเบี้ยสุทธิ

### 3. ข้อดีและข้อจำกัดของแบบจำลองรายได้

#### 3.1 ข้อดีของแบบจำลองรายได้

การนำแบบจำลองรายได้มาใช้ช่วยให้เกิดความยืดหยุ่นในการวิเคราะห์  
Gap Report เนื่องจากสามารถแก้ไขข้อสมมติฐานต่าง ๆ ตลอดจนตัวแปรที่นำมาใช้คำนวณได้  
เช่น Gap Report สมมติให้มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเพียงครั้งเดียว แต่แบบจำลองรายได้  
สามารถให้การเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยเป็นลักษณะ Dynamic และไม่ต้องมีการเปลี่ยนแปลง  
เท่ากันทุกระยะเวลา นอกจากนั้น Gap Report มักสมมติให้สินทรัพย์และหนี้สินหมุนเวียนทุกตัว  
ครบกำหนดและต้องลงทุนใหม่โดยใช้อัตราดอกเบี้ย 1 วัน (overnight rate) เป็นผลตอบแทน แต่  
แบบจำลองรายได้สามารถใช้ในการคาดการณ์ทางธุรกิจได้ใกล้เคียงความจริงมากกว่าโดยสามารถ  
รองรับการจำลองสถานการณ์ได้หลายประเภท ช่วยให้การวิเคราะห์มีความยืดหยุ่นมากกว่าการ  
วิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

ข้อดีที่สำคัญของแบบจำลองรายได้คือแบบจำลองนี้สามารถแสดง  
ความเสี่ยงได้ในรูปแบบที่ชัดเจนและมีความหมายต่อผู้บริหารและคณะกรรมการ ผลของแบบ

จำลองรายได้แสดงความเสี่ยงและผลตอบแทน ณ อัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ในรูปของรายได้ดอกเบี้ยสุทธิ รายได้สุทธิ และมูลค่าปัจจุบัน (มูลค่าทางเศรษฐกิจของทุน) ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานการเงินที่ผู้บริหารสถาบันการเงินเข้าใจ

แบบจำลองรายได้อาจต่างกันได้ตามความซับซ้อนและความแม่นยำ ปัจจุบันวิวัฒนาการทางเทคโนโลยีทำให้ต้นทุนในการสร้างแบบจำลองลดลง การคำนวณรวดเร็วขึ้น

- แบบจำลองรายได้สามารถรองรับการทยอยชำระคืนเงินต้น เช่น เงินผ่อนชำระเป็นรายงวด
- รองรับ Cap และ Floor ของสินเชื่อบริษัทที่ปรับอัตราดอกเบี้ยได้ หรือสินเชื่อสหกรณ์ที่ชำระคืนก่อน ภายใต้สถานการณ์อัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ (เป็นตราสารสิทธิที่มีทางเลือกแฝงอยู่)
- รองรับสัญญาแลกเปลี่ยนและสัญญาซื้อล่วงหน้า
- เปลี่ยนความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยและเส้นอัตราผลตอบแทนแบบต่าง ๆ
- ทดสอบความสอดคล้องภายในของสมมติฐานต่างๆ
- วิเคราะห์ความเสี่ยงจากตลาดและความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจต่อรายได้ดอกเบี้ย

### 3.2 ข้อจำกัดของแบบจำลองรายได้

แม้แบบจำลองรายได้จะใช้ประโยชน์ได้มากกว่าวิธีอื่น แต่ก็อาจแสดงฐานะความเสี่ยงคลาดเคลื่อน เนื่องจากแบบจำลองรายได้อิงกับข้อสมมติของผู้บริหารเกี่ยวกับธุรกิจในอนาคตของสถาบันการเงินซึ่งถือเป็นข้อจำกัดหลัก

การมีข้อสมมติจำนวนมากในแบบจำลองรายได้ทำให้ประมาณได้ยากขึ้นว่าตัวแปรหนึ่งส่งผลกับการเปลี่ยนค่าของรายการเป้าหมายมากน้อยเพียงใด ดังนั้น สถาบันการเงินหลายแห่งจึงเสริมแบบจำลองรายได้ โดยการแยกความเสี่ยงในงบดุลโดยใช้รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินหรือการประเมินความเสี่ยงต่อมูลค่าทางเศรษฐกิจของทุน

ในการประเมินรายได้เมื่อเกิดความเสี่ยง สถาบันการเงินมักจำกัดระยะเวลาการประเมินความเสี่ยงไว้ไม่เกิน 2 ปี เนื่องจากอัตราดอกเบี้ยและข้อสมมติทางธุรกิจที่คาดไว้หลังจาก 2 ปีนั้นมีความไม่แน่นอนสูง ดังนั้น สถาบันการเงินที่ใช้แบบจำลองรายได้ที่มีเวลา 1-2 ปี จะไม่สามารถครอบคลุมความเสี่ยงระยะยาวได้ทั้งหมด สถาบันการเงินที่ประเมินเพียงความเสี่ยง

ระยะสั้นควรเสริมผลที่ได้จาก Model ด้วย Gap Report หรือแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจของทุนที่ประเมินปริมาณฐานะความเสี่ยงระยะยาวของRepricing

### ค. แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model ) และ Convexity

เช่นเดียวกับแบบจำลองรายได้ แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจเป็นเครื่องมือในการประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยที่เกิดจากสถานการณ์ทางธุรกิจในปัจจุบันและในอนาคต โดยมีลักษณะเป็นพลวัต (dynamic) สามารถจำลองฐานะความเสี่ยงของสถาบันการเงินภายใต้ข้อสมมติฐานต่าง ๆ

แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจสามารถแสดงถึงความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจ (ส่วนของผู้ถือหุ้น) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยตลาด โดยใช้หลักของการคำนวณหามูลค่าปัจจุบันของสินทรัพย์และหนี้สิน

#### 1. การสร้างแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ

มูลค่าทางเศรษฐกิจสุทธิของพอร์ตหาได้จาก

	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิจากสินทรัพย์
<b>ลบ</b>	มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดสุทธิจากหนี้สิน
<b>บวก</b>	มูลค่าปัจจุบันจากกระแสเงินสดรับสุทธิจากตราสารสิทธิหรือสัญญาอนุพันธ์ที่ถือครอง

วิธีนี้เป็นการใช้ข้อมูลของพอร์ต ณ ช่วงเวลาใดเวลาหนึ่งเพื่อประมาณหามูลค่าทางเศรษฐกิจของช่วงเวลานั้น (base value) และประมาณค่าพอร์ตในระดับอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ 6 ระดับ (-300, -200, -100, +100, +200 และ +300 basis points) ข้อมูลที่ใช้คือรายการสินทรัพย์หนี้สินและรายการอนุพันธ์ทั้งหมดประกอบกับอัตราผลตอบแทนในแต่ละช่วงเวลา (Term Structure) เมื่อสิ้นงวด

การคำนวณหามูลค่าทางเศรษฐกิจสามารถทำได้หลายวิธีแต่ส่วนใหญ่จะเป็นการวิเคราะห์โดยใช้การหาค่าปัจจุบันของกระแสเงินสด (discounted cash flow analysis) วิธีนี้ใช้การประมาณกระแสเงินสดรับและเวลาในการรับของเครื่องมือทางการเงินแต่ละประเภท จากนั้นให้คุณกระแสเงินสดดังกล่าวด้วยอัตราลด (discount factor) ที่เหมาะสม

สูตรพื้นฐานที่ใช้ในการหามูลค่าปัจจุบันคือ

$$PV = CF_1 \left[ \frac{1}{(1+z)} \right] + CF_2 \left[ \frac{1}{(1+z)^2} \right] + \dots + CF_t \left[ \frac{1}{(1+z)^t} \right]$$

ความถูกต้องของการหามูลค่าปัจจุบันวิธีนี้จะขึ้นอยู่กับความแม่นยำในการประมาณการกระแสเงินสดและอัตราลดที่ใช้ในการวิเคราะห์ อัตราลดควรเป็นอัตราผลตอบแทนที่ผู้ลงทุนต้องการในการถือครองเครื่องมือทางการเงินนั้นๆ ซึ่งจะเท่ากับอัตราดอกเบี้ยของสินทรัพย์ที่ไม่มีความเสี่ยง (Risk Free Rate) และ Risk Premium ที่ชดเชยความเสี่ยงของเครื่องมือเหล่านั้นๆ แก่ผู้ลงทุน ซึ่งรวมถึงความเสี่ยงด้านเครดิตและความเสี่ยงสภาพคล่อง

อัตราลดนี้จะเพิ่มขึ้นหรือลดลงตามระดับอัตราดอกเบี้ยทั่วไป หากอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นผู้ลงทุนจะต้องการผลตอบแทนที่สูงขึ้นซึ่งจะทำให้อัตราลดสูงขึ้นและมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดหรือราคาของสินทรัพย์ลดลง

นอกจากนี้ขนาดและเวลาของกระแสเงินสดจะเปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย เช่น หากอัตราดอกเบี้ยลดลงจะเป็นผลให้มีการจ่ายชำระคืนเงินกู้มากขึ้น หรือในกรณีของ Cap และ Floor จะเปลี่ยนแปลงมูลค่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยเท่ากับอัตราที่ใช้สิทธิตามสัญญา (strike rate)

เทคนิคที่ใช้ในการหามูลค่าปัจจุบันแบบอิงกับกระแสเงินสดมี 2 วิธีคือ Static Discounted Cash Flow Method ซึ่งมักจะใช้กับเครื่องมือทางการเงินที่ไม่มีตราสารสิทธิแฝง เช่น เงินให้สินเชื่อบุคคล สินเชื่อธุรกิจ เงินฝากประจำ เงินฝากเพื่อเรียก Interest Rate Swap เป็นต้น และ Option-Based Pricing Approach ซึ่งใช้กับเครื่องมือที่มีตราสารสิทธิแฝงอยู่ เช่น เงินให้สินเชื่อโดยมือสังหาริมทรัพย์ค้ำประกัน เพราะตราสารประเภทนี้ผู้กู้มีสิทธิที่จะชำระคืนก่อนกำหนด ซึ่งเป็นผลให้กระแสเงินสดมีความไม่แน่นอนสูง

ดังนั้น วิธี Option-based Pricing ซึ่งใช้หลักการของ Monte Carlo Simulation จะสามารถประมาณความอ่อนไหวของสินทรัพย์ที่มีมือสังหาริมทรัพย์ค้ำประกันได้ดีกว่าวิธี Static Discounted Cash Flow เพราะได้คำนึงถึงความผันผวนของอัตราดอกเบี้ย แบบจำลอง Monte Carlo จะจำลองทิศทางการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยควบคู่ไปกับการจำลองการชำระคืนก่อนกำหนด เพื่อประมาณกระแสเงินสดที่จะได้จากกรูกู้ยืมแบบมีหลักทรัพย์ค้ำประกันนี้ หรืออีก

นัยหนึ่งคือ Option-based Pricing คือการทำ Static Discounted Cash Flow หลาย ๆ ครั้งด้วย ทิศทางอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ กัน

## 2. การประเมินความเสี่ยงโดยใช้แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ

การประเมินความเสี่ยงด้วยวิธีนี้จะแยกแสดงเหตุการณ์เป็น 6 สถานการณ์คือ อัตราดอกเบี้ยลดลง 300 200 และ 100 Basis Points อัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น 100 200 และ 300 Basis Points และกรณีฐาน (Base Case) ดังแสดงในตัวอย่างรายงานด้านล่าง

DOCKET:0000  
XYZ FEDERAL SAVINGS, A FSB  
WASHINGTON, DC  
CYCLE: MAR 1999

OFFICE OF THRIFT SUPERVISION  
RISK MANAGEMENT DIVISION  
INTEREST RATE RISK EXPOSURE REPORT  
(Balances in \$000)

DATE:08/18/1999  
TIME:9:17  
EDIT:06/28/1999  
PAGE: 01

### \*\*\* INTEREST RATE SENSITIVITY OF NET PORTFOLIO VALUE (NPV) \*\*\*

Change in Rates	Net Portfolio Value			NPV as % of PV of Assets	
	\$ Amount	\$ Change	% Change	NPV Ratio	Change
+300 bp	34,152	-140,087	-80%	1.32%	-500 bp
+200 bp	89,110	-85,129	-49%	3.36%	-296 bp
+100 bp	135,149	-39,090	-22%	4.99%	-133 bp
0 bp	174,239			6.32%	
-100 bp	201,330	27,090	+16%	7.20%	+88 bp
-200 bp	213,431	39,192	+22%	7.56%	+124 bp
-300 bp	222,071	47,832	+27%	7.80%	+147 bp

\*\*Denotes rate shock used to compute interest rate risk capital component

มูลค่าของพอร์ตที่ระดับอัตราดอกเบี้ย ณ วันที่รายงานทำให้มูลค่าของพอร์ตเท่ากับ 174,239,000 เหรียญดอลลาร์สหรัฐ. ในแต่ละระดับของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยมีผลกระทบต่อมูลค่ารวมของพอร์ตในระดับที่ต่างกัน เมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นมูลค่าของพอร์ตจะลดลงและเมื่อดอกเบี้ยลดลงมูลค่าของพอร์ตจะเพิ่มขึ้น

ตัวอย่าง อัตราส่วนที่ใช้ประเมินผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยต่อมูลค่าของ Portfolio อิงกับอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (Net Present Value – NPV) ซึ่งหาจาก 2 กรณีคือ

Pre-shock NPV Ratio เป็นค่า NPV ของกรณีฐาน (อัตราดอกเบี้ยคงที่) แสดงเป็นอัตราส่วนของผู้ถือหุ้นต่อสินทรัพย์รวม (Leverage Ratio) ในรูปของมูลค่าปัจจุบัน

$$\text{Pre-Shock NPV Ratio} = \frac{NPV_{Base}}{PVA_{Base}} = \frac{174,239}{2,735,760} = 6.32\%$$

PVA (Present Value of Assets) คือมูลค่าปัจจุบันของสินทรัพย์รวมที่ระดับอัตราดอกเบี้ยปัจจุบัน

**Post-Shock NPV Ratio** อัตราส่วนนี้แสดงความแข็งแกร่งของเงินกองทุนและความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย ตัวอย่างเช่น หากอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น 200 bps มูลค่าอัตราส่วนของผู้ถือหุ้น (ในรูปของมูลค่าปัจจุบันสุทธิ) ต่อมูลค่าปัจจุบันของสินทรัพย์รวมจะเปลี่ยนแปลงไปอย่างไร หากอัตราส่วนนี้ลดต่ำลงมาก สถาบันการเงินอาจพิจารณาลดสถานะความอ่อนไหวต่ออัตราดอกเบี้ยลงหรือเสริมสร้างกองทุนให้มีความมั่นคงมากขึ้น

$$\begin{aligned} \text{Post-Shock NPV Ratio} &= \frac{NPV_{AfterAdverseShock}}{PVA_{AfterAdverseShock}} \\ &= \frac{NPV_{+200} \text{ (or } NPV_{-200})}{PVA_{+200} \text{ (or } PVA_{-200})} \text{ แล้วแต่อย่างใดจะต่ำกว่า} \\ &= \frac{89,110}{2,650,131} = 3.36\% \text{ หรือ } \frac{213,431}{2,823,480} = 7.56\% \end{aligned}$$

อัตราแสดงความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย (sensitivity measure) สามารถประเมินจากส่วนต่างของ Pre-Shock และ Post-Shock NPV Ratio โดยแสดงถึงอัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันสุทธิ (เป็น basis points) ต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย

โดยทั่วไปสถาบันการเงินที่มีฐานะความอ่อนไหว (เช่น อายุของสินทรัพย์ – duration เป็นต้น) ที่ไม่สมดุลระหว่างสินทรัพย์และหนี้สินมากจะมีอัตราส่วนนี้มากเช่นกัน อย่างไรก็ตาม อัตราส่วนไม่ได้สะท้อนถึงความเสี่ยงด้านอัตราดอกเบี้ยเสมอไปเพราะทั้งนี้ขึ้นอยู่กับความแข็งแกร่งของเงินกองทุนของสถาบันการเงินนั้นๆ และปัจจัยด้านอื่นๆ

	ร้อยละ
Pre-shock NPV Ratio	6.32
Post-shock NPV Ratio	3.36

## Sensitivity Measure

2.96

ในการประเมินความอ่อนไหวของฐานะความเสี่ยงด้านเศรษฐกิจต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย แบบจำลองได้คำนวณการทอนค่ากระแสเงินสดโดยอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ในลักษณะเดียวกัน ระดับและเวลาของกระแสเงินสดของผลิตภัณฑ์ที่มีตราสารสิทธิมักจะไม่แปรตามอัตราที่ถูกใช้ประเมิน เช่น อัตราของการจ่ายชำระเงินคืนก่อนจะเพิ่มขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยลดลง

จากผลของการประเมินความเสี่ยงจากการใช้แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ คือ อัตราส่วนมูลค่าปัจจุบันของ Portfolio ต่อมูลค่าปัจจุบันสุทธิของสินทรัพย์รวมในสถานการณ์ที่มีการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยในระดับต่างๆ การที่มูลค่าทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงไปจากกรณีฐานแสดงถึงความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจต่ออัตราดอกเบี้ย ยิ่งมูลค่าทางเศรษฐกิจเปลี่ยนแปลงมาก ฐานะความเสี่ยงของสถาบันการเงินยิ่งมาก

## การคำนวณ Duration

แบบจำลองความอ่อนไหวส่วนใหญ่จะคำนวณค่า Duration ในการประเมินความอ่อนไหวของสินทรัพย์และหนี้สินที่สถาบันการเงินถืออยู่ Duration คำนวณโดยใช้อายุถ่วงเฉลี่ยแบบถ่วงน้ำหนักของกระแสเงินที่จะได้รับจากผลิตภัณฑ์ในอนาคต (weighted average time to maturity) โดยที่น้ำหนักที่ให้ได้แก่ อายุของกระแสเงินสดในแต่ละงวดจะเท่ากับสัดส่วนของมูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดก่อนนั้นคิดลดด้วยอัตราผลตอบแทนต่อราคาของผลิตภัณฑ์ ซึ่งค่าที่ได้เรียกว่า "Macualay Duration"

อย่างไรก็ดี หากต้องการคำนวณถึงมูลค่าของผลิตภัณฑ์ที่เปลี่ยนแปลงจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย จำเป็นต้องคำนวณหาค่า "Modified Duration" ซึ่งคำนวณได้จากการนำค่า Macualay Duration หารด้วย  $(1 + \text{อัตราดอกเบี้ยระดับปัจจุบัน})$  ซึ่งค่า Modified Duration จะหมายถึง หากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 มูลค่าของผลิตภัณฑ์จะเปลี่ยนแปลงไปเท่ากับ Modified Duration นั้นเอง

จากตารางด้านล่างแสดงการคำนวณ Macualay Duration และ Modified duration ของตราสารอายุ 2 ปี มูลค่า 100,000 ดอลลาร์สหรัฐ ที่จ่ายดอกเบี้ยทุกครึ่งปี และมีอัตราดอกเบี้ยหน้าตัว (Coupon) ร้อยละ 7.5 ถูกซื้อมาในราคาหน้าตัวเพื่อให้ผลตอบแทนร้อยละ 7.5 ซึ่งตราสารนี้มี Modified Duration 1.82 ปี ดังนั้น หากอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 1 (100 basis points) คาดไว้ว่ามูลค่าของตราสารจะลดลงประมาณร้อยละ 1.82 (182 basis points)

## Sample Duration Calculation

Period (t)	Cash Flow	PV of \$1 at 3.75 percent*	PV of CF	t x PV of CF
1	\$3,750	0.96386	\$3,614	\$3,614
2	\$3,750	0.92902	\$3,484	\$6,968
3	\$3,750	0.89544	\$3,358	\$10,074
4	\$103,750	0.86307	\$89,544	\$358,176
Total			\$100,000	\$378,832
Macaulay Duration: $\$378,832/\$100,000 = 3.79$ semiannual periods or 1.89 years				
Modified Duration: $1.89/(1+(7.50\%/2)) = 1.89/(1+0.0375) = 1.82$				
* A 3.75% coupon and discount rate is used, because the semiannual payment of interest.				

การคำนวณในตารางไม่ได้ปรับกระแสเงินสดตามการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย ดังนั้น การคำนวณ Modified Duration จึงใช้งานไม่ได้ ตราสารบางชนิดที่ตราสารสิทธิจะเปลี่ยนแปลงกระแสเงินสดเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนไป เช่น ตราสารหนี้ที่มีสิทธิเรียกคืนก่อน ตราสารที่ลินเชื่ออสังหาริมทรัพย์หมุนหลัง เพื่อแก้ไขปัญหาหนี้ หลายสถาบันการเงินใช้ Effective Duration ซึ่งหาได้จากการใช้เทคนิคสร้างสถานการณ์มาคำนวณการเปลี่ยนแปลงในราคาตราสารเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนไป 100 Basis Points

Interest Rate Scenario (basis points)	Estimated Present Value (000s)	Percentage Change
+ 100	\$174,869	- 4.41
No change	182,941	0.0
- 100	189,819	3.75

ตัวอย่างเช่น จากตารางด้านบน หนี้กู้อายุ 30 ปี เมื่อคำนวณมูลค่าปัจจุบันของตราสารเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงขึ้นและลงร้อยละ 1 (100 basis points) ปรากฏว่าเมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้น 100 basis points เป็นผลให้มูลค่าปัจจุบันของตราสารนั้นลดลงร้อยละ 4.41 ในทางกลับกันหากอัตราดอกเบี้ยลดลงเท่ากันจะทำให้มูลค่าของตราสารนั้นเพิ่มขึ้นร้อยละ 3.75 วิธีนี้เป็นวิธีเดียวกับที่ได้แสดงในแบบจำลองการหามูลค่าทางเศรษฐกิจ (EVE Model) เมื่อนำอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงทั้งสองมาเฉลี่ยจะได้ค่า Effective Duration ร้อยละ 4.08 หรืออาจหาได้จากสูตร

$$\text{Effective Duration} = \left[ \frac{PV_{-100} - PV_{+100}}{2 \times PV_{\text{Base Case}}} \right] \times 100$$

$$\text{Effective Duration} = \left[ \frac{189,819 - 174,869}{2 \times 182,941} \right] \times 100 = 4.08$$

### คุณสมบัติของ Duration

โดยทั่วไป Duration มีคุณสมบัติดังนี้

- 1) ค่า Duration ยิ่งสูง มูลค่าของเครื่องมือหนี้ยิ่งอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยตลาดมาก
- 2) ผลิตรหัส 2 ตัวที่มีอายุคงเหลือเท่ากัน ผลิตรหัสที่มีอัตราดอกเบี้ยหน้าตัวที่มีคูปองสูงกว่าจะมีค่า Duration ต่ำกว่า และราคาจะอ่อนไหวน้อยกว่า เนื่องจากกระแสเงินสดส่วนใหญ่ของผลิตรหัสดังกล่าวจะได้รับดอกเบี้ยเร็วขึ้น ทำให้เวลาเฉลี่ยที่ได้รับเงินสดลดลง
- 3) ตราสารผลตอบแทนคงที่ที่มีกระแสเงินสดครั้งเดียว (เช่น Zero Coupon Bond) Duration จะเท่ากับอายุคงเหลือของตราสารนั้น ดังนั้น Zero Coupon Bond ที่มีอายุอีก 5 ปีก่อนครบกำหนด ก็จะมี Duration 5 ปี ถ้ามีการจ่ายคูปองก่อนครบกำหนด Duration จะลดลง สะท้อนว่ามีการได้รับเงินสดก่อนวันครบกำหนดวันสุดท้าย เช่น Coupon Bond 5 ปี จ่ายคูปองร้อยละ 100 มี Duration 4.2 ปี เมื่อดอกเบี้ยตลาดเท่ากับร้อยละ 10
- 4) ตราสารที่ผลตอบแทนคงที่จะมี Duration สูงหากอัตราดอกเบี้ยตลาดต่ำ
- 5) Duration อาจเป็นบวกหรือลบก็ได้ ตราสารที่ผลตอบแทนคงที่จะมีค่า Duration เป็นบวก และอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มขึ้นจะลดมูลค่าตลาดลง แต่ Mortgage Servicing Rights และ Interest-Only Mortgage-Backed Securities จะมี Duration เป็นลบ เพราะอัตราดอกเบี้ยที่เพิ่มจะลดความเร็วของการชำระเงินคืนก่อนในสินเชื่อสังหาริมทรัพย์ที่รองรับ และจะเพิ่มมูลค่าตลาดของตราสารนั้น
- 6) Duration สามารถบวกกันได้เมื่อถ่วงน้ำหนักโดยจำนวนสัญญา เช่น ถ้าพอร์ตการลงทุนมีพันธบัตร 2 ตัว ที่มีมูลค่าตลาดเท่ากัน ตัวหนึ่งมี Duration 6 อีกตัวมี Duration เท่ากับ 2 ดังนั้น Duration ของพอร์ตการลงทุนนี้คือ 4 ฉะนั้น Duration จึงสามารถใช้ประเมินฐานะความ

เสี่ยงของมูลค่าทางเศรษฐกิจของสัญญาหนึ่งหรือของ Portfolio ที่มีหลายสัญญา ณ ราคาตลาด Duration ของ Portfolio คำนวณโดยนำกระแสเงินสดทั้งหมดของ Portfolio มาถ่วงน้ำหนักด้วย อายุคงเหลือ

อย่างไรก็ตาม เนื่องจาก Duration ของแต่ละเครื่องมือสามารถหาได้ง่าย สถาบันการเงินมักคำนวณ Duration ของ Portfolio โดยถ่วงน้ำหนัก Duration ของแต่ละสัญญา และรวมค่าที่ได้ หลายสถาบันการเงินใช้ Duration ประเมินและจำกัดความเสี่ยงของพอร์ตที่มีสัญญาผลตอบแทนคงที่ การประเมินเช่นนี้ ให้ผลถูกต้องกว่าการจำกัดจำนวนตราสารที่มีอายุคงเหลือบางช่วงที่สถาบันการเงินจะถือ Duration ยังช่วยให้ Portfolio Manager รวมความเสี่ยงของสัญญาต่าง ๆ เข้าด้วยกัน โดยอิงกับความอ่อนไหวของราคาและช่วยในการป้องกันความเสี่ยงของพอร์ต

### Duration สามารถประเมินมูลค่าทางเศรษฐกิจของทุน

สถาบันการเงินบางแห่งใช้ Duration ประเมินหรือป้องกันความเสี่ยงใน ความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจของ Portfolio Equity ต่อการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ย Duration ของทุนหาได้จาก Duration ของสินทรัพย์ หนี้สิน และรายการนอกงบดุลทั้งหมด

เพื่อเข้าใจว่า Duration ของทุนใช้ประเมินความเสี่ยงได้อย่างไร อาจมองมูลค่าทางเศรษฐกิจของ Portfolio Equity ว่าเป็นฐานะการถือตราสารหนี้ สินทรัพย์เปรียบได้กับการถือ พันธบัตรที่มี Duration เป็นบวก และหนี้สินเปรียบเหมือนการขายพันธบัตรที่มี Duration เป็นลบ Duration หมายความว่ามูลค่าทางเศรษฐกิจของฐานะสุทธิในพันธบัตร (หรือ Portfolio Equity) จะเพิ่มหรือลดเมื่ออัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลง

โดยปกติ สถาบันการเงินที่สินทรัพย์ระยะยาวมีแหล่งทุนจากหนี้สินระยะสั้น จะมี Duration ของทุนเป็นบวก มูลค่าทางเศรษฐกิจของ Portfolio Equity ของสถาบันการเงินจะลดเมื่อ ดอกเบี้ยเพิ่ม สถาบันการเงินที่สินทรัพย์ระยะสั้นมีแหล่งทุนจากหนี้สินระยะยาวจะมี Duration ของ ทุนเป็นลบ มูลค่าทางเศรษฐกิจของสถาบันการเงินจะเพิ่มเมื่ออัตราดอกเบี้ยเพิ่ม ยิ่ง Duration ของ ทุนสูง (ไม่ว่าจะเป็นค่าบวกหรือลบ) มูลค่าทางเศรษฐกิจก็ยิ่งอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงของอัตรา ดอกเบี้ย

## 3. ข้อดีและข้อจำกัด

3.1 ข้อดีของแบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model หรือ Duration Model)

Duration เป็นเครื่องมือที่มีประโยชน์สำหรับกำหนดเพดานความเสี่ยงบนมูลค่าทางเศรษฐกิจสุทธิของสถาบันการเงิน หรือของบาง Portfolio เช่น พอร์ตการลงทุน ซึ่งจะสะท้อนความเสี่ยงได้ดีกว่า โดยเฉพาะความอ่อนไหวของมูลค่าตลาดต่อการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ย สถาบันการเงินบางแห่งพยายามจำกัดฐานะความเสี่ยงโดยกำหนดเพดานฐานะอย่างง่ายที่มักอิงอยู่กับอายุคงเหลือของพันธบัตร เพดานดังกล่าวไม่สามารถประเมินความเสี่ยงจากการเปลี่ยนแปลงอัตราดอกเบี้ยได้ดีเท่ากับเพดานที่อิงกับ Duration

### 3.2 ข้อจำกัดของ Duration

Duration ในฐานะที่เป็นเครื่องประเมินความอ่อนไหวของมูลค่าทางเศรษฐกิจมีข้อจำกัด คือ Macaulay Duration Modified Duration และ Effective Duration ประเมินการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าเมื่อดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปเล็กน้อยและเท่ากันทุกช่วงอายุได้ถูกต้อง แต่ไม่สามารถประเมินการเปลี่ยนแปลงในมูลค่าเมื่อดอกเบี้ยแต่ละช่วงเปลี่ยนแปลงไม่เท่ากัน ความผิดพลาดซึ่งเพิ่มตามขนาดของการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ยจะเรียกว่า Convexity

Duration ของเครื่องมือต่างกัน จะเปลี่ยนแปลงในอัตราที่ต่างกันเมื่อเวลาผ่านไป (Duration Drift) อีกนัยหนึ่ง ในพอร์ตที่ Hedge For Duration ประสิทธิภาพของการ Hedge จะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป

Macaulay Duration Modified Duration และ Effective Duration สมมติว่ากระแสเงินสดที่คาดว่าจะได้จากตราสารที่ให้ผลตอบแทนคงที่ ดังนั้น การประเมิน Duration จึงไม่ถูกต้องสำหรับเครื่องมือที่มีตราสารสิทธิแฝง ซึ่งมักจะอ่อนไหวต่อดอกเบี้ยมากขึ้นเมื่ออัตราดอกเบี้ยสูงขึ้น

### 4. Convexity

สถาบันการเงินสามารถปรับข้อจำกัดของ Duration ข้างต้น โดยหาค่า Convexity มาใช้เสริมกับค่า Duration เพื่อประเมินการตอบสนองของมูลค่าผลิตภัณฑ์ต่ออัตราดอกเบี้ยในระดับปัจจุบันแทนเนื่องจาก Convexity สามารถนำมาใช้ประเมินการเปลี่ยนแปลงมูลค่าของตราสารในลักษณะ non-linear ได้ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างราคากับอัตราผลตอบแทนมีลักษณะไม่เป็นเส้นตรง โดยมีสูตรการคำนวณดังนี้

Convexity ของตราสารที่ให้ผลตอบแทนคงที่และไม่มีตราสารสิทธิแฝง ประเมินได้โดยสูตรต่อไปนี้

$$Convexity = \frac{\sum_{t=1}^n t(t+1) PVCF_t}{(1+Y)^2 PVTCF_t}$$

โดยที่

$PVCF_t$  = มูลค่าปัจจุบันของกระแสเงินสดในช่วงเวลา t

t = ช่วงเวลาที่ได้รับกระแสเงินสด

n = จำนวนช่วงเวลาที่ได้รับกระแสเงินสด

Y = Yield to Maturity

$PVTCF$  = มูลค่าปัจจุบันรวมของกระแสเงินสดทั้งหมด

ขนาดของการเปลี่ยนแปลงของราคา ซึ่งเป็นผลมาจากความสัมพันธ์ของราคาและอัตราดอกเบี้ยที่ไม่ใช่เส้นตรง สามารถคำนวณได้ดังนี้

$$\text{ประมาณการมูลค่าที่เปลี่ยนแปลง (ร้อยละ)} = (0.5) * \text{ค่า Convexity} * (\text{อัตราดอกเบี้ยที่เปลี่ยนแปลง})^2 * 100$$

### ตัวอย่าง

ตารางด้านล่าง คำนวณ Convexity ของตราสารหนี้ที่อัตราดอกเบี้ยหน้าตัวร้อยละ 1 ต่อเนื่องจากการคำนวณ modified duration ซึ่งแสดงการเปลี่ยนแปลงราคาตราสารหนี้ในหัวข้อการคำนวณ duration

การคำนวณหาการเปลี่ยนแปลงของราคาพันธบัตรข้างต้น ซึ่งเป็นผลจากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงไปร้อยละ 1 สามารถคำนวณได้จากการนำค่า Modified Duration และ Convexity มารวมกัน สำหรับตราสารหนี้ที่ไม่มีตราสารสิทธิแฝง Convexity จะมีผลทางบวกกับราคาเสมอ ในขณะที่ Duration จะมีผลทางลบ เนื่องจากความสัมพันธ์ระหว่างราคาและอัตราดอกเบี้ยมีลักษณะตรงกันข้าม ดังนั้น มูลค่าการเปลี่ยนแปลงของตราสารหนี้ที่จ่ายคูปองร้อยละ 7.5 จะมีราคาลดลงร้อยละ 1.84 (Duration – ร้อยละ 1.82 บวกกับ Convexity ร้อยละ 0.02)

ในทางตรงข้าม หากอัตราดอกเบี้ยลดลงร้อยละ 1 ตราสารนี้จะมีราคาเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.84 (Duration ร้อยละ 1.82 บวกกับ Convexity ร้อยละ 0.02)

### ง. แบบจำลอง Value at Risk

แบบจำลอง Value at Risk (VaR) เป็นเครื่องมือที่ใช้ประเมินความเสี่ยงจากตลาดที่เป็นที่ยอมรับทั่วไป นอกเหนือจากเครื่องมืออื่นๆ เช่น duration และ convexity เป็นต้น โดยค่า VaR ที่คำนวณได้จะหมายถึงมูลค่าสูงสุดที่สถาบันการเงินมีโอกาสที่จะได้รับความเสียหายภายใต้ระดับความเชื่อมั่นหนึ่งในช่วงเวลาหนึ่ง เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงในอัตราดอกเบี้ย อัตราแลกเปลี่ยน ราคาตราสารหนี้และตราสารทุน รวมทั้งราคาผลิตภัณฑ์ทางการเงิน

#### 1. ตัวแปรที่สำคัญ

จากคำนิยามข้างต้น จะเห็นว่าในการคำนวณค่า VaR ต้องมีการกำหนดค่าสำคัญ 2 ค่า คือ

(1) ค่าระดับความเชื่อมั่น (confidence level) ซึ่งแสดงระดับความเป็นไปได้ของมูลค่าความเสียหายสูงสุดที่คำนวณได้โดยแบบจำลอง สถาบันการเงินส่วนใหญ่ใช้ระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 หรือร้อยละ 99 ในขณะที่ BIS กำหนดที่ร้อยละ 99

(2) ระยะเวลาที่ถือครอง (holding period) หมายถึงระยะเวลาที่สถาบันการเงินจำเป็นต้องใช้ในการปิดฐานะ (liquidate/close out position) ซึ่งขึ้นอยู่กับโครงสร้างพอร์ตของสถาบันการเงิน ถ้าประกอบด้วยพันธบัตรรัฐบาลที่มีตลาดรองรองรับมาก (liquid/deep market) จะทำให้สามารถปิดฐานะได้ง่ายและเร็ว เช่น ภายใน 1 วัน แต่ในกรณีที่เกิดวิกฤติการณ์ทางการเงิน เช่น Russian Crisis แม้จะเป็นพันธบัตรรัฐบาลรัสเซียก็ขายในตลาดโลกได้ยาก เป็นต้น Holding Period สำหรับกรณีนี้ก็จะนานขึ้น

ดังนั้นค่า VaR = 300 ล้านบาท ซึ่งคำนวณจากระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 และ Holding Period = 1 วัน จึงหมายถึงจะมีอย่างน้อย 248 วันจากวันทำการทั้งหมด 250 วัน (ร้อยละ 99) ที่ฐานะ (Trading Port) ของสถาบันการเงินจะขาดทุนสูงสุด (maximum loss) ไม่เกิน 300 ล้านบาท

## 2. การประเมินความเสี่ยง

การคำนวณ VaR สามารถทำได้ 3 วิธีหลัก ดังนี้

(1) Parametric or Variance-Covariance เป็นวิธีที่คำนวณค่า VaR จากสมการ ค่าความผันผวน (volatility) และค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ของปัจจัยความเสี่ยงจากตลาดต่าง ๆ ภายใต้สมมุติฐานที่ว่า การเปลี่ยนแปลงค่าปัจจัยความเสี่ยงจากตลาด (relative change) เหล่านี้มีการกระจายแบบปกติ (Normal distribution) ตัวอย่างของการคำนวณโดยวิธีนี้ได้แสดงไว้ในส่วนต่อไป

(2) Historical Simulation เป็นวิธีที่คำนวณค่า VaR โดยการตีมูลค่า Position ปัจจุบันของสถาบันการเงินด้วยราคาตลาดในแต่ละวันไม่น้อยกว่า 250 วันหรือ 1 ปีที่ผ่านมา แล้วคำนวณค่าความเสียหายสูงสุดที่มีโอกาสเกิดขึ้นภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด

(3) Monte Carlo Simulation เป็นวิธีการคำนวณค่า VaR ด้วยการจำลองสถานการณ์ต่าง ๆ เกี่ยวกับมูลค่า Portfolio และการกระจายของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยความเสี่ยงด้านตลาดต่าง ๆ

การคำนวณแต่ละวิธีมีข้อดีและข้อเสียต่างกัน ดังแสดงไว้ในตารางข้างล่างนี้ สถาบันการเงินควรเลือกใช้วิธีที่เหมาะสมกับชนิดของเครื่องมือทางการเงินที่สถาบันการเงินมีอยู่ใน Portfolio อาทิ วิธี Variance-Covariance อาจไม่เหมาะสมกับสถาบันการเงินที่มีเครื่องมือทางการเงินประเภท Option เนื่องจากไม่สามารถครอบคลุมความเสี่ยงตลาดของผลิตภัณฑ์ประเภท non-linear ได้

ตารางข้อดี/ ข้อเสียของวิธีการคำนวณค่า VaR แต่ละวิธี

วิธีคำนวณ	ข้อดี	ข้อเสีย
Variance-Covariance	ง่ายในการคำนวณ	ไม่เหมาะสมกับ Non-linear products เช่น Option คำนวณจากข้อมูลในอดีตอยู่ภายใต้สมมุติฐานการเปลี่ยนแปลงปัจจัยเสี่ยงจากตลาดมีการกระจายแบบปกติ
Historical Simulation	ค่อนข้างแม่นยำ <sup>10</sup> สำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเงินเกือบทุกชนิด	คำนวณจากข้อมูลในอดีต อาจไม่แม่นยำสำหรับระดับความเชื่อมั่นที่สูง
Monte Carlo Simulation	แม่นยำที่สุดสำหรับผลิตภัณฑ์ทางการเงินเกือบทุกชนิด  สามารถกำหนดสมมุติฐานต่างๆ ได้	ใช้เวลาค่อนข้างมากในการคำนวณ ใช้ Capacity ของคอมพิวเตอร์ที่สูง

<sup>10</sup> การวัดความแม่นยำทำได้โดยการใช้วิธี Back Test รายละเอียดตามภาคผนวก ข. Back Testing

### ตารางความสัมพันธ์ระหว่างวิธีการคำนวณค่า VaR และประเภทของผลิตภัณฑ์ (Products)

	ประเภทของผลิตภัณฑ์	วิธีที่เหมาะสม
Linear Products	ตราสารหนี้ (หุ้นกู้) ตราสารทุน (หุ้นทุน) ตราสารทางการเงินที่เกี่ยวข้องกับเงินตรา ต่างประเทศ เช่น Spot, Forward, Swap และ สินค้าที่มีการซื้อขายในตลาดการเงิน	Variance-Covariance
Non-linear Products	ผลิตภัณฑ์ประเภท Options	Historical Simulation, Monte Carlo Simulation

### 3. การคำนวณค่า VaR โดยวิธี Variance-Covariance

ในส่วนนี้จะอธิบายการคำนวณค่า VaR โดยวิธี Variance-Covariance พร้อมยกตัวอย่างประกอบเฉพาะกรณีความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน เนื่องจากเป็นวิธีที่ง่ายที่สุดสำหรับการคำนวณ VaR โดยวิธี Historical Simulation และ Monte Carlo Simulation จะยังไม่อยู่ในเนื้อหาของคู่มือนี้

ค่า VaR ซึ่งคำนวณโดยวิธี Variance-Covariance สามารถคำนวณได้จาก 3 องค์ประกอบหลักได้แก่

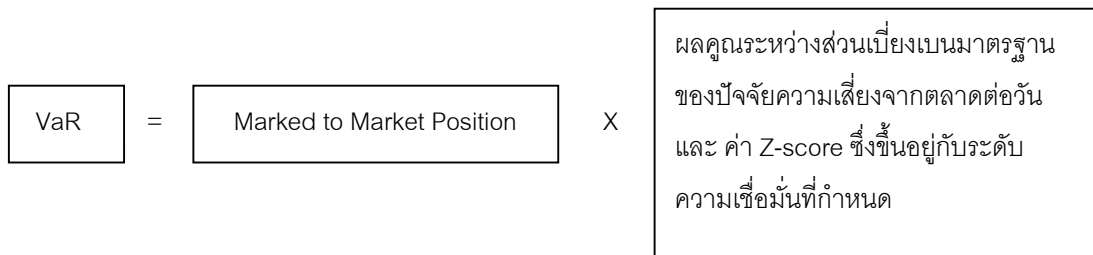
ฐานะของ Portfolio แบ่งตามปัจจัยความเสี่ยงจากตลาดต่าง ๆ เช่น มีฐานะเกินดุลเป็นสกุลเงินดอลลาร์สหรัฐ เท่ากับ 100 ล้านดอลลาร์สหรัฐ. (ความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยน) หรือมีเงินลงทุนในหุ้นบริษัทปูนซิเมนต์ไทย 2,000 หุ้น (ความเสี่ยงจากราคาหุ้น) เป็นต้น

ค่าประมาณการความอ่อนไหว (sensitivity) ของมูลค่าฐานะต่อการเปลี่ยนแปลงปัจจัยเสี่ยงจากตลาด เช่น การเปลี่ยนแปลงของมูลค่าฐานะเงินตราต่างประเทศเมื่ออัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ เปลี่ยนแปลงไป (ร้อยละ 1) หรือการเปลี่ยนแปลงมูลค่าเงินลงทุนในหุ้นเมื่อราคาหุ้นชนิดนั้นเปลี่ยนแปลงไป (ร้อยละ 1) เป็นต้น

ค่าประมาณการปริมาณการเปลี่ยนแปลงของปัจจัยเสี่ยงจากตลาดต่อวัน ซึ่งคำนวณจากค่าสถิติที่เรียกว่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) และค่า Z-score ซึ่งจะสัมพันธ์กับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดภายใต้สมมุติฐานการกระจายแบบปกติ

(normal distribution) ของการเปลี่ยนแปลงค่าปัจจัยความเสี่ยงจากตลาด เช่น อัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ. มีโอกาสที่จะเปลี่ยนแปลงต่อวันเท่ากับร้อยละ 1 ด้วยระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99 เป็นต้น

ดังนั้นการคำนวณค่า VaR สามารถสรุปได้ดังแผนภาพข้างล่าง



สูตรการคำนวณค่า VaR (กรณีสถาบันการเงินมีความเสี่ยงจากตลาดเพียง 2 ปัจจัย)

$$\text{VaR } i = (\text{มูลค่าตลาดของ Portfolio } i) \times (\text{ค่า S.D.}) \times (\text{ค่า Z-score})$$

โดยที่ VaR<sub>i</sub> = ค่า VaR ของ Portfolio ที่ i (โดยที่ i ขึ้นอยู่กับจำนวนปัจจัยความเสี่ยงจากตลาดที่สถาบันการเงินมีความเสี่ยง)

ค่า S.D. = ค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation) ของปัจจัยความเสี่ยงต่อวัน คำนวณจากสูตรต่อไปนี้

$$\text{S.D.}_x = \sqrt{\frac{\sum (x_i - \bar{x})^2}{(n-1)}}$$

โดยที่  $X_i$  = ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงปัจจัยความเสี่ยงต่อวัน เช่น การเปลี่ยนแปลงของอัตราแลกเปลี่ยนบาทต่อดอลลาร์สหรัฐ. ต่อวัน การเปลี่ยนแปลงของราคาหุ้นต่อวัน

$\bar{X}$  = ค่าเฉลี่ยของการเปลี่ยนแปลงปัจจัยความเสี่ยงต่อวัน เช่น ในช่วง 250 วันทำการที่ผ่านมา ราคาหุ้นของบริษัท ก. มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มขึ้นโดยเฉลี่ย 5 บาทต่อวัน

n = จำนวนข้อมูลในอดีตทั้งหมดที่ใช้ในการคำนวณ เช่น กรณีใช้ข้อมูลรายวันของวันทำ

การทั้งหมดใน 1 ปี n จะมีค่าเท่ากับ 250 วันทำการ

ค่า Z-score เป็นค่าที่เชื่อมโยงกับระดับความเชื่อมั่นที่กำหนดจากการกระจายแบบปกติ (normal distribution) เช่น ถ้ากำหนดระดับความเชื่อมั่นที่ร้อยละ 95 และร้อยละ 99 ค่า Z-score จะมีค่าเท่ากับ 1.645 และ 2.326 ตามลำดับ

ค่า VaR รวมกรณีที่มีปัจจัยความเสี่ยงมากกว่า 1 ปัจจัยจะมีค่าเท่ากับผลรวมของ VaR จากแต่ละ portfolio ซึ่งสัมพันธ์กับปัจจัยความเสี่ยงแต่ละปัจจัย ปรับด้วยค่าสหสัมพันธ์ (correlation หรือ covariance matrix) ระหว่างปัจจัยเสี่ยงเหล่านั้น ส่วนต่างระหว่างผลรวมของ VaR แต่ละตัวและค่า Total VaR เรียกว่าประโยชน์จากการกระจายความเสี่ยง (Diversification benefits)

กรณี Portfolio มีปัจจัยเสี่ยง 2 ปัจจัย ค่า Total VaR สามารถคำนวณได้จากสูตรข้างล่าง

$$\text{Total VaR} = \sqrt{[\text{VaR1}^2 + \text{VaR2}^2 + (2 \times r \times \text{VaR1} \times \text{VaR2})]}$$

โดยที่ VaR1 = ค่า VaR ของ portfolio ที่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงที่ 1

VaR2 = ค่า VaR ของ portfolio ที่เกิดจากปัจจัยเสี่ยงที่ 2

r = ค่าสหสัมพันธ์ (correlation) ระหว่างปัจจัยเสี่ยง 2 ปัจจัยดังกล่าว

โดยที่ ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปัจจัย x และปัจจัย y : Correlation ( $r_{x,y}$ ) คำนวณได้จากสูตรต่อไปนี้

Correlation ( $r_{x,y}$ ) = Covariance / (S.D.<sub>x</sub>) (S.D.<sub>y</sub>)

$$\text{Covariance}_{x,y} = \frac{\sum (x_i - \bar{x})(y_i - \bar{y})}{(n - 1)}$$

โดยที่ ค่าสหสัมพันธ์จะมีค่าอยู่ระหว่าง -1 และ 1 ถ้ามีค่าเป็นบวก (ลบ) แสดงว่าปัจจัยเสี่ยงทั้งสองมีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน (ตรงกันข้าม) ยิ่งค่าที่ไม่คิดเครื่องหมายยิ่งสูง แสดงว่ายิ่งมีความสัมพันธ์กันมาก

ตัวอย่าง: กรณีธุรกรรมเงินตราต่างประเทศในตลาดทันที (Spot FX)

ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2542 ถ้าธนาคาร ก. มีฐานะเงินตราต่างประเทศสุทธิเกินดุล สกุลดอลลาร์สหรัฐ. 20,000 ดอลลาร์สหรัฐ. และเกินดุลเป็นสกุลเยนญี่ปุ่น 100,000 เยน โดยอัตราแลกเปลี่ยน ณ สิ้นเดือนธันวาคม 2542 เท่ากับ 35 บาทต่อ100 เยน และ 38 บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ. โดยสมมุติว่าธนาคารไม่มี position ซึ่งมีความเสี่ยงตลาดด้านอัตราดอกเบี้ย ราคาตราสารหนี้และตราสารทุนเลย

ค่า VaR สำหรับความเสี่ยงอัตราแลกเปลี่ยนของธนาคาร ก. สามารถคำนวณได้ดังนี้

กำหนดค่า (ตามเกณฑ์เชิงปริมาณของ BIS) 2 ค่า ได้แก่ ค่า Holding period = 1 วัน, Confidence level = 99%

คำนวณมูลค่าตลาด (marked to market) ของแต่ละ position ดังนี้

$$100,000 \text{ เยน} \times 35 \text{ บาท}/100 \text{ เยน} = 35,000 \text{ บาท}$$

$$20,000 \text{ ดอลลาร์สหรัฐ.} \times 38 \text{ บาทต่อดอลลาร์สหรัฐ.} = 760,000 \text{ บาท}$$

คำนวณค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (standard deviation: S.D.) ของการเปลี่ยนแปลงค่าเงินเยน ( $SD_y$ ) และค่าเงินดอลลาร์สหรัฐ. ( $SD_x$ ) ต่อวัน และค่าสหสัมพันธ์ (correlation:  $r_{x,y}$ ) ระหว่างค่าเงินเยนและค่าเงินดอลลาร์สหรัฐ.เทียบกับบาท ด้วยสูตรการคำนวณที่ระบุข้างต้น ตามปกติค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐานสามารถคำนวณได้โดยใช้เครื่องคิดเลขที่มีฟังก์ชันทางการเงินหรือโปรแกรมคอมพิวเตอร์พื้นฐาน เช่น Excel คำนวณได้ ในที่นี้จึงไม่แสดงตัวอย่างการคำนวณและสมมุติให้ค่า  $SD_x = 0.01$  และค่า  $SD_y = 0.02$  ตามลำดับ

คำนวณค่า VaR ของแต่ละ portfolio โดยใช้สูตรดังนี้

$$VaR_i = (\text{มูลค่าตลาดของ portfolio}) \times (\text{ค่า S.D.}) \times (\text{ค่า Z-score})$$

$$VaR (\text{Yen}) = 35,000 \times 0.02 \times 2.33 = 1,631 \text{ บาท}$$

$$VaR (\text{USD}) = 760,000 \times 0.01 \times 2.33 = 17,708 \text{ บาท}$$

โดยที่ ค่า Z-score ที่ระดับความเชื่อมั่นเท่ากับร้อยละ 99 สามารถเปิดได้จากตารางการกระจายแบบปกติ(normal distribution) ประเภท one-tailed จากหนังสือวิชาสถิติพื้นฐานทั่วไป ซึ่งจะได้เท่ากับ 2.33

คำนวณค่า VaR รวมของทั้ง portfolio โดยคำนึงถึงประโยชน์จากการกระจายความเสี่ยงของ portfolio (diversification benefits) จากค่าสหสัมพันธ์ (r) ระหว่างค่าเงินเยนและค่าเงินดอลลาร์ สรอ. ดังนี้ ทั้งนี้สมมติให้ค่า r ที่คำนวณได้โดยส่วนข้างต้นมีค่าเท่ากับ 0.4

$$\begin{aligned} \text{Total VaR} &= \sqrt{[\text{VaR1}^2 + \text{VaR2}^2 + (2 \times r \times \text{VaR1} \times \text{VaR2})]} \\ &= \sqrt{[1,631^2 + 17,708^2 + (2 \times 0.4 \times 1,631 \times 17,708)]} \\ &= 18,421 \text{ บาท} \end{aligned}$$

ดังนั้น ธนาคาร ก มีโอกาสที่จะขาดทุนจากการเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยน (maximum loss) เป็นมูลค่าสูงสุดต่อวันไม่เกิน 18,421 บาท อย่างน้อย 248 วันจากจำนวนวันทำการทั้งหมด 250 วัน (ระดับความเชื่อมั่นร้อยละ 99)

#### 4. ข้อจำกัดของแบบจำลอง VaR

แม้ว่าสถาบันการเงินหลายแห่งได้ใช้แบบจำลอง VaR ในการคำนวณระดับความเสี่ยงจากตลาด แต่แบบจำลองดังกล่าวก็มีข้อจำกัดดังต่อไปนี้

- มักคำนวณภายใต้สมมติฐานของ holding period เดียวกันในแต่ละกลุ่มผลิตภัณฑ์ซึ่งอาจมี holding period ที่ไม่เท่ากัน
- กรณีใช้วิธี Variance –covariance จะไม่ครอบคลุมกรณีที่ปัจจัยความเสี่ยงด้านตลาดมีการเปลี่ยนแปลงอย่างผิดปกติ (non-normal distribution)
- หากสถาบันการเงินไม่ได้ทำการประเมินความเสี่ยงแบบ real time จะไม่ครอบคลุมการทำธุรกรรมในระหว่างวัน (intraday trading)
- ค่า VaR มักถูกนำมาใช้ในการให้ภาพความเสี่ยงระดับพอร์ต หรือ ระดับภาพรวมของสถาบันการเงิน แต่การบริหารความเสี่ยงในระดับผู้ค้า (traders) มักไม่คิดถึงระดับความเสี่ยงของการทำธุรกรรมในรูปแบบ VaR

#### จ. การใช้เทคนิคการจำลองสถานการณ์โดยวิธี Monte Carlo Simulation

ประเมินผลที่อาจเกิดจากเหตุการณ์ที่มีการสุ่มตัวอย่างจากวิธีทางสถิติ (random) หรือ Stochastic Element เช่น การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยในสถานการณ์ต่างๆ เป็นจำนวนมากซึ่งรวมถึงการหามูลค่าของ Portfolio หรือ การหาค่า VaR ดังที่ได้กล่าวไปแล้วข้างต้น

แบบจำลองสถานการณ์ต่างๆ ที่กล่าวถึงแล้วในคู่มือฉบับนี้ยกเว้นแบบจำลอง VaR วิธี Monte Carlo ประเมินมูลค่าของพอร์ตของสถาบันการเงินภายใต้จำนวนสถานการณ์ ดอกเบี้ยที่กำหนดไว้ จึงเป็นแนวทางที่มีข้อจำกัดหรือเป็นแบบจำลองที่เรียกว่า “Deterministic Model” ดังนั้นหากอัตราดอกเบี้ยไม่ได้เปลี่ยนแปลงตามที่แบบจำลองได้สมมติไว้ ความเสี่ยงของสถาบันการเงินที่เกิดขึ้นจริงจึงอาจแตกต่างไปจากที่แบบจำลองประมาณการไว้

ดังนั้น จากข้อจำกัดข้างต้น จึงมีผู้นิยมนำแบบจำลองในลักษณะ Monte Carlo simulation มาใช้ เนื่องจากเทคนิคของ Monte Carlo simulation นั้นจะสร้างสถานการณ์ของอัตราดอกเบี้ยแบบสุ่มขึ้นมาเรื่อยๆ ทำให้เกิดการกระจายของอัตราดอกเบี้ยที่เป็นไปได้ มูลค่า Portfolio ของสถาบันการเงินจึงถูกประเมินในกรณีอัตราดอกเบี้ยต่าง ๆ ส่งผลให้เกิดขอบเขตของค่าผลลัพธ์เป็นไปได้อย่างมากขึ้น

นอกจากนี้แล้ว วิธี Monte Carlo Simulation สามารถรับมือกับเครื่องมือทางการเงินที่มีความเสี่ยงจากหลายตัวแปร อาทิเช่น FX swap USD/THB ที่มีมูลค่าตลาดเปลี่ยนแปลงตามอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราดอกเบี้ยของทั้งสองประเทศ และเนื่องจากอัตราแลกเปลี่ยนและอัตราดอกเบี้ยเหล่านี้ สหสัมพันธ์ (correlate) กัน ดังนั้นในการประยุกต์ใช้ Monte Carlo Simulation จึงต้องคำนึงสหสัมพันธ์ (Correlation) ระหว่าง Risk Factor โดยผ่านกระบวนการ Cholesky Decomposition เพื่อให้ผลลัพธ์ที่ได้มีความถูกต้อง ในที่นี้จะให้รายละเอียดการสร้าง Monte Carlo simulation ที่มี risk factor ตัวแปรเดียว ดังนี้

### 1. การสร้าง Monte Carlo simulation ที่มี Risk Factor ตัวแปรเดียว

การสร้างแบบจำลอง Monte Carlo Simulation เป็นเรื่องที่ค่อนข้างซับซ้อน โดยมีขั้นตอนหลัก 5 ขั้นตอน ดังนี้

(1) สร้างการกระจายของค่าความน่าจะเป็น (Probability distribution) ของอัตราดอกเบี้ยที่จะสร้างจากการสุ่มตัวอย่างแบบต่าง ๆ โดยอาศัยเส้น Forward Yield Curve ในปัจจุบัน ใช้เป็นแกนหลักในการคำนวณหาการกระจายของความน่าจะเป็น

(2) นำตัวแปรหรือคุณสมบัติอื่น ๆ เข้าในการคำนวณเพื่อสร้างความมั่นใจว่าค่าเฉลี่ยของอัตราดอกเบี้ยที่สร้างขึ้นนั้นสอดคล้องกับโครงสร้างดอกเบี้ยในปัจจุบัน และสร้างความมั่นใจว่าการกระจายของดอกเบี้ยที่เป็นไปได้อย่างสอดคล้องกับค่าความผันผวน (volatility) ใน

ตลาด คุณสมบัติเหล่านี้เป็นสิ่งสำคัญที่จะทำให้มั่นใจว่าแบบจำลองไม่ได้สร้างโอกาสของการทำกำไรโดยไม่มีความเสี่ยง (Arbitrage) ที่สำคัญ

(3) คำนวณกระแสเงินสดที่สอดคล้องกับอัตราดอกเบี้ยที่สร้างขึ้นแบบสุ่ม นั่นคือ สถาบันการเงินระบุความสัมพันธ์ระหว่างอัตราดอกเบี้ยกับกระแสเงินสดในพอร์ตของสถาบันการเงิน เช่น สถาบันการเงินอาจสร้างสมการการกระจายคืนเงินก่อนกำหนดเวลาไปสัมพันธ์กับอัตราดอกเบี้ยแบบต่าง ๆ เมื่อปรับผลของอัตราดอกเบี้ยและการจ่ายชำระคืนก่อนแล้ว กระแสเงินสดนั้นเรียกว่าได้ปรับตามสิทธิที่แฝงแล้ว (option-adjusted)

(4) กระแสเงินสดที่ปรับตามสิทธิที่แฝงในกรณีดอกเบี้ยต่าง ๆ นั้น จะถูกหามูลค่าปัจจุบันโดยใช้อัตราดอกเบี้ยแบบไม่มีความเสี่ยง เช่น yield ของพันธบัตรรัฐบาล ผลลัพธ์ทั้งหมดจะบวกเข้าด้วยกัน ยอดรวมจะหารด้วยจำนวนแบบของอัตราดอกเบี้ยทั้งหมดและได้เป็นมูลค่าปัจจุบันที่คาดว่าจะได้เพื่อใช้ในการกระจายตัว ถ้ากระแสเงินสดถูกปรับอย่างถูกต้องและดอกเบี้ยสะท้อนความคาดหวังของตลาดอย่างถูกต้องเกี่ยวกับผลการกระจายดอกเบี้ยที่อาจเป็นในอนาคต มูลค่าปัจจุบันที่คาดว่าจะได้นี้จะแสดงราคาตลาดในกรณีฐาน ถ้าข้อสมมติของแบบจำลองถูกต้องกระแสเงินสดถูกปรับตามความเสี่ยงทั้งหมด ตลาดของตราสารที่กำลังพิจารณาดำเนินไปตามทฤษฎีแล้ว ราคาในกรณีฐานนี้ควรจะใกล้เคียงกับราคาตลาดมาก ถ้ามูลค่าปัจจุบันสุทธิไม่ตรงกับราคาตลาด ก็นิยามที่จะใส่ค่าคงที่ที่เป็นส่วนต่าง (spread) ลงไปในอัตราดอกเบี้ยแบบไม่มีความเสี่ยง ซึ่งเรียกค่านี้อีกว่า Option Adjusted Spread

(5) หลังจากได้รับราคากรณีฐาน (base case scenario) ตามข้อ 4 แล้ว ปรับเส้น Forward Yield Curve ในปัจจุบันด้วยอัตราดอกเบี้ยกรณีต่าง ๆ ที่สถาบันการเงินใช้ในการวิเคราะห์ความเสี่ยง เช่น ถ้าสถาบันการเงินประเมินความเสี่ยง กรณีอัตราดอกเบี้ยเพิ่มขึ้นร้อยละ 2 (200 basis points) เท่ากันตลอดเส้นอัตราผลตอบแทน การกระจายของอัตราดอกเบี้ยที่สร้างไว้ในข้อ 1 จะขยับไป 200 basis points และค่าเฉลี่ยจะเพิ่มขึ้น 200 basis points ทุกช่วงอายุ จากนั้นทำขั้นตอนที่ 2-4 ซ้ำ ยกเว้นถ้าราคาตลาดที่ได้แสดงถึงราคาที่จะเป็นหากอัตราดอกเบี้ยเปลี่ยนแปลงตามที่สมมติไว้ในกรณีนั้น ๆ ค่าประมาณที่ได้นี้จะนำไปใส่ในรายงาน

## 2. ข้อดีและข้อจำกัดของ Monte Carlo Simulation

### 2.1 ข้อดีของ Monte Carlo Simulation

Monte Carlo Simulation เป็นเครื่องมือการวิเคราะห์ความเสี่ยงที่มีประสิทธิภาพเพราะสามารถปรับความเสี่ยงที่ประมาณตาม Optionality และ Convexity ได้อย่างถูกต้องและชัดเจน ตลาดทุนใช้เทคนิค Monte Carlo ในการกำหนดราคาตราสารอนุพันธ์อัตราดอกเบี้ยและสินเชื่อบริษัทที่อยู่อาศัย โดยใช้วิธีวิเคราะห์ Option-Adjusted Spread นอกจากนี้ สถาบันการเงินสามารถใช้เทคนิค Monte Carlo ในการสร้างความเข้าใจและประเมินราคาตลาดในปัจจุบันรวมทั้งมูลค่าทางเศรษฐกิจเมื่อเกิดความเสี่ยง เทคนิคนี้จึงเป็นเครื่องมือที่ดีกับสถาบันการเงินในการประเมินและบริหารความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ย

## 2.2 ข้อจำกัดของ Monte Carlo Simulation

Monte Carlo Simulation มีข้อจำกัดคล้ายกับระบบประเมินความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยอื่น ๆ กล่าวคือ ความแม่นยำและประสิทธิภาพขึ้นอยู่กับข้อมูลนำเข้า (Input) และสมมติฐานที่นำมาใช้ในการคำนวณผลลัพธ์ โดยข้อสมมติสำคัญ 2 ประการของการวิเคราะห์ Monte Carlo คือขั้นตอนในการสร้างอัตราดอกเบี้ยแบบต่าง ๆ และความสัมพันธ์ของอัตราดอกเบี้ยแต่ละแบบกับกระแสเงินสด นอกจากนี้ การสร้างแบบจำลอง Monte Carlo Simulation ค่อนข้างซับซ้อน และต้องใช้การคำนวณมาก ดังนั้นสถาบันการเงินต้องมีเจ้าหน้าที่ที่มีความชำนาญในทฤษฎีสถิติและการเงินในการสร้างและประยุกต์ใช้แบบจำลองนี้

แบบจำลองทางการเงินโดยทั่วไปมีความผิดพลาดได้จากหลายสาเหตุ อาทิเช่น ผู้ใช้อาจกำหนดสมมติฐานที่ผิดเกี่ยวกับพฤติกรรมเงินฝาก หรือการเปลี่ยนแปลงส่วนต่างอัตราดอกเบี้ย หรืออาจเลือกแบบจำลองที่ไม่เหมาะกับตัวแปร หรือแบบจำลองที่ให้ผลที่น่าพอใจสำหรับข้อมูลนำเข้าชุดหนึ่งอาจให้ผลที่น่าพอใจเมื่อสมมติฐานเปลี่ยนไป ผู้ใช้แบบจำลองบางคนใช้แบบจำลองผิดพลาดทั้งที่แบบจำลองนั้นดี เช่น อาจสร้างจำนวนเหตุการณ์ดอกเบี้ยแบบต่าง ๆ ไม่เพียงพอ เพราะต้องการความรวดเร็ว เมื่อผู้ออกแบบจัดทำเอกสารประกอบไม่เพียงพอ ก็เพิ่มความน่าจะเป็นที่การเปลี่ยนแปลงแบบจำลองในอนาคตจะเกิดความผิดพลาด เป็นต้น

### จ. การทำธุรกรรมหลักของสถาบันการเงิน (ธุรกรรมบัญชีเพื่อการค้า (trading book) และธุรกรรมบัญชีเพื่อการธนาคาร (banking book))

การทำธุรกรรมของสถาบันการเงิน โดยปกติแล้วจะแยกเป็นสองธุรกรรมหลักคือ ธุรกรรมบัญชีเพื่อการค้า (Trading book) และธุรกรรมบัญชีเพื่อการธนาคาร (Banking book) โดยธุรกรรมทั้งสองมีวัตถุประสงค์และลักษณะของธุรกรรมที่แตกต่างกัน ดังนี้

### ธุรกรรมในบัญชีเพื่อการค้า (Trading Book)

เป็นธุรกรรมที่สถาบันการเงินมีวัตถุประสงค์เพื่อทำกำไรในระยะสั้น เช่น ภายในวันเดียวกัน สองวัน หรือ สามวัน ธุรกรรมประเภทนี้มีลักษณะแบบซื้อมาขายไป โดยสถาบันการเงินจะได้กำไรจากการเปลี่ยนแปลงของราคา เช่น การเปลี่ยนแปลงอัตราแลกเปลี่ยน การเปลี่ยนแปลงราคาตราสารทุน การเปลี่ยนแปลงของราคาพันธบัตร และการเปลี่ยนแปลงราคาสินค้า (commodities) เป็นต้น ผลลัพธ์ในบัญชีเพื่อการค้าจะมีสภาพคล่องสูง คือ สามารถซื้อขายได้เร็วในตลาด และราคาซื้อและขายไม่แตกต่างกันมาก จึงมีตั้งแต่ผลิตภัณฑ์ที่ไม่ซับซ้อน เช่น การซื้อขายเงินตราต่างประเทศ พันธบัตร จนถึงผลิตภัณฑ์ที่มีความซับซ้อน เช่น ตราสารอนุพันธ์ต่างๆ อย่างไรก็ตาม การซื้อขายเงินตราต่างประเทศเพื่อลูกค้าจะไม่นับเป็นธุรกรรมเพื่อการค้าเนื่องจากมี underlying assets รองรับ และความเสี่ยงจากอัตราแลกเปลี่ยนที่เกิดจากการแปลงค่าสกุลเงินตราต่างประเทศ (translation risk) ก็ไม่รวมอยู่ในธุรกรรมเพื่อการค้าเช่นเดียวกัน

#### ความเสี่ยงที่เกิดจากการทำธุรกรรมเพื่อการค้า

**ความเสี่ยงด้านตลาด (Market Risk)** เกิดจากความเสี่ยงจากเปลี่ยนแปลงมูลค่าของเครื่องมือทางการเงินที่ทำธุรกรรมอันเนื่องมาจากการเปลี่ยนแปลงของสถานการณ์ในตลาด เช่น การเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ย เป็นต้น

**ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง (Liquidity Risk)** ได้แก่

- Funding-liquidity risk เกิดจากความสามารถของสถาบันการเงินในการจัดหาเงินทุนกรณีที่กระแสเงินสดเข้าและออกไม่สอดคล้องกัน
- Market-liquidity risk เกิดจากความสามารถของสถาบันการเงินในการปิดการขายตราสารจากฐานะเปิดได้อย่างรวดเร็วด้วยราคาที่สมเหตุสมผล

**ความเสี่ยงด้านเครดิต (Credit Risk)** ได้แก่

- Counterparty credit risk เกิดจากคู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามเงื่อนไขที่กำหนดไว้ในสัญญาได้ ซึ่งส่งผลให้สถาบันการเงินเกิดผลขาดทุน

**ความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ (Operational risk)** เกิดจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน การทุจริต หรือความล้มเหลวของระบบงานต่างๆ แล้วส่งผลเสียหายต่อสถาบันการเงิน และรวมถึง

- Clearing/settlement risk เกิดจากระบบการส่งมอบ หรือชำระราคามีปัญหา

- Legal risk เกิดจากการที่ไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย หรือข้อบังคับของทางการแล้วส่งผลเสียหายในการทำธุรกรรมเพื่อค้า เช่น เอกสารไม่ครบ หรือคู่ค้าเป็นบุคคลล้มละลาย เป็นต้น

### การบริหารความเสี่ยงด้านตลาดของธุรกรรมในบัญชีเพื่อการค้า

เนื่องจากการทำธุรกรรมในบัญชีเพื่อการค้ามีวัตถุประสงค์เพื่อการทำกำไรใน ระยะสั้น ดังนั้นสถาบันการเงินจึงต้องทำการรับรู้ผลกำไรขาดทุนจากฐานะทั้งหมดของธุรกรรมใน บัญชีเพื่อการค้าโดยตีราคาตลาดทุกวัน (marked to market ) หรือตีราคาตามแบบจำลอง (marked to model) กรณีที่ไม่มีราคาตลาด หรือราคาตามมาตรฐานการบัญชีที่เกี่ยวข้อง

สถาบันการเงินสามารถวัดความเสี่ยงด้านตลาดจากการทำธุรกรรมในบัญชีเพื่อการค้า โดยนำฐานะที่ตีราคาแล้วดังกล่าวไปคำนวณหาค่าความเสี่ยง ซึ่งเครื่องมือที่สถาบันการเงินมักใช้ ในการวัดและบริหารความเสี่ยงของธุรกรรมเพื่อค้า คือ แบบจำลอง Value at Risk (VaR) เมื่อ สถาบันการเงินทราบปริมาณความเสี่ยงก็จะสามารถบริหารความเสี่ยงของพอร์ตธุรกรรมเพื่อการ ค้าได้ โดยอาจลดปริมาณความเสี่ยงลงโดยการใช่เครื่องมือทางการเงินป้องกันความเสี่ยง (hedging) หรือควบคุมปริมาณความเสี่ยงโดยการกำหนดเพดานต่างๆ ซึ่งการกำหนดเพดาน สถาบันการเงินอาจจะกำหนดในลักษณะควบคุมปริมาณการทำธุรกรรม โดยกำหนดเป็น Position limits เช่น Gross position limit Net position limit Currency limit Intra-day limit และ Overnight limit หรือกำหนดในลักษณะเป็นเพดานความเสี่ยง หรือ Risk limits เช่น VaR limit PVO1 limit และ Stop Loss limit โดยการกำหนดเพดานดังกล่าวอาจกำหนดในหลายระดับ เช่น ระดับสาขา ระดับพอร์ต ระดับ desk หรือระดับ dealer

เครื่องมือที่สถาบันการเงินใช้ในการวัดความเสี่ยงดังกล่าวจะวัดภายใต้สถานการณ์ปกติ อย่างไรก็ตามความเสี่ยงด้านตลาดนั้นสามารถส่งผลกระทบต่อสถาบันการเงินอย่างรุนแรงได้ใน ภาวะวิกฤต สถาบันการเงินจึงจำเป็นต้องทำการจำลองสถานการณ์ภายใต้ภาวะวิกฤต (stress test) เพื่อทราบความเสียหายอย่างรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว สำหรับการ จัดทำแผนรองรับในการทำธุรกรรมเพื่อการค้านั้นอาจไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากเมื่อตลาดอยู่ใน ภาวะวิกฤตแล้วการควบคุมสถานการณ์และการดำเนินการตามแผนที่วางไว้อาจทำได้ยาก สถาบันการเงินจึงอาจใช้วิธีป้องกันความเสี่ยงก่อนที่จะเกิดภาวะวิกฤตในลักษณะการกำหนด เพดาน เช่น จำกัดการถือครอง positions หรือจำกัดการขาดทุนในลักษณะ เป็นtrigger ที่ผู้บริหาร จะต้องรีบดำเนินการทันทีเมื่อถึงระดับที่กำหนดไว้ดังกล่าว

## ธุรกรรมในบัญชีเพื่อการธนาคาร ( Banking Book)

ธุรกรรมที่สถาบันการเงินทำเพื่อการธนาคาร หมายถึง ฐานะหรือตราสารทางการเงินที่เป็นธุรกิจปกติของธนาคารโดยมิได้มีวัตถุประสงค์เพื่อค้า หรือตราสารทางการเงินที่สถาบันการเงินมีเจตนาถือจนครบอายุครบกำหนดอายุ ธุรกรรมที่อยู่ในบัญชีเพื่อการธนาคาร เช่น การให้สินเชื่อ เงินฝาก พันธบัตรในพอร์ตเพื่อขาย (โดยไม่มีวัตถุประสงค์เพื่อการทำกำไร) และพันธบัตรหรือตราสารทุนที่ถือไว้จนครบกำหนด เป็นต้น

### ความเสี่ยงที่เกิดจากการทำธุรกรรมในบัญชีเพื่อการธนาคาร

ความเสี่ยงที่เกิดกับธุรกรรมเพื่อการธนาคารอาจไม่ส่งผลเสียหายในลักษณะที่เกิดขึ้นทันทีทันใด ดังเช่นที่เกิดกับพอร์ตเพื่อค้า แต่จะส่งผลกระทบต่อในระยะยาว โดยมีความเสี่ยงที่เกี่ยวข้องดังนี้

*ความเสี่ยงด้านตลาด(Market Risk)* จะมีความเสี่ยงจากอัตราดอกเบี้ยเป็นความเสี่ยงหลัก เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของอัตราดอกเบี้ยเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้มูลค่าของสินทรัพย์และหนี้สินที่เป็นธุรกรรมเพื่อการธนาคารเปลี่ยนแปลงไปเมื่อเวลาเปลี่ยนแปลง โดยเฉพาะธุรกรรมในระยะปานกลางถึงระยะยาว

*ความเสี่ยงด้านสภาพคล่อง(Liquidity risk)* เกิดจากความสามารถของสถาบันการเงินในการจัดหาเงินทุนกรณีที่กระแสเงินสดเข้าและออกไม่สอดคล้องกัน

*ความเสี่ยงด้านเครดิต (Credit risk)* เกิดจากคู่สัญญาไม่สามารถปฏิบัติตามภาระที่ตกลงไว้ในสัญญา ซึ่งก่อให้เกิดผลเสียหายต่อสถาบันการเงิน

*ความเสี่ยงด้านปฏิบัติการ(Operational Risk)* เกิดจากความผิดพลาดในการปฏิบัติงาน การทุจริต หรือความล้มเหลวของระบบงานต่างๆ แล้วส่งผลเสียหายต่อสถาบันการเงิน นอกจากนี้ยังรวมถึง

- Legal risk เกิดจากการที่ไม่ปฏิบัติตามกฎหมาย หรือข้อบังคับของทางการ หรือกรณีที่มีการเปลี่ยนแปลงด้านกฎหมาย หรือกฎข้อบังคับของทางการแล้วส่งผลเสียหายต่อพอร์ตธุรกรรมเพื่อการธนาคาร

### การบริหารความเสี่ยงด้านตลาดของธุรกรรมในบัญชีเพื่อการธนาคาร

การทำธุรกรรมเพื่อการธนาคาร สถาบันการเงินจะรับรู้กำไรขาดทุนตามเกณฑ์สิทธิ (accrual) สถาบันการเงินสามารถวัดความเสี่ยงด้านตลาดจากการทำธุรกรรมในบัญชีเพื่อการธนาคารโดยนำเครื่องมือหรือแบบจำลองต่างๆมาใช้ในการวัดและบริหารความเสี่ยงของธุรกรรม ดังกล่าวที่สถาบันการเงินส่วนใหญ่ใช้ได้แก่ รายงานส่วนต่างระหว่างสินทรัพย์และหนี้สิน (Gap Report) Duration Convexity แบบจำลองรายได้ (Earning Simulation Model) แบบจำลองมูลค่าทางเศรษฐกิจ (Economic Valuation Model- EVE model) สถาบันการเงินสามารถลดความเสี่ยงโดยการใช้เครื่องมือทางการเงินป้องกันความเสี่ยง (hedging) เช่นการใช้ Interest rate swap (IRS) ป้องกันความเสี่ยงเงินให้สินเชื่อ เป็นต้น หรือควบคุมปริมาณความเสี่ยงโดยการกำหนดเพดานต่างๆ ซึ่งการกำหนดเพดานสถาบันการเงินอาจจะกำหนดในลักษณะควบคุมปริมาณการทำธุรกรรม ซึ่งอาจกำหนดโดยระยะเวลาของสินทรัพย์และหนี้สิน เช่น กำหนดปริมาณเงินให้สินเชื่อระยะ 5 ปี หรือกำหนดในลักษณะเป็นเพดานความเสี่ยง (Risk limits) เช่น Gap limit Earning at Risk limit Duration limit และ Stop Loss limit โดยการกำหนดเพดานดังกล่าวมักกำหนดในระดับพอร์ต

เครื่องมือที่สถาบันการเงินใช้ในการวัดความเสี่ยงดังกล่าวจะวัดภายใต้สถานการณ์ปกติ แต่ดังที่กล่าวมาแล้วในข้างต้นว่า ความเสี่ยงด้านตลาดนั้นสามารถส่งผลกระทบต่อสถาบันการเงินอย่างรุนแรงได้ในภาวะวิกฤต สถาบันการเงินจึงจำเป็นต้องทำการจำลองสถานการณ์ภายใต้ภาวะวิกฤต (stress test) เพื่อทราบความเสียหายอย่างรุนแรงที่อาจเกิดขึ้นภายใต้สถานการณ์ดังกล่าว และควรจัดทำแผนรองรับกรณีที่อาจเกิดผลขาดทุนอย่างรุนแรงในการทำธุรกรรมเพื่อการธนาคาร เพื่อให้สามารถควบคุมสถานการณ์และการดำเนินการตามแผนที่วางไว้ได้ นอกจากนี้สถาบันการเงินอาจใช้วิธีป้องกันความเสี่ยงก่อนที่จะเกิดภาวะวิกฤตเพิ่มเติม เช่น การกำหนดเพดานการถือครองถือครอง positions หรือจำกัดการขาดทุนในลักษณะ เป็น trigger เพื่อให้ผู้บริหารดำเนินการเมื่อถึงระดับที่กำหนดไว้ดังกล่าว

### ข้อจำกัดของการกำกับดูแลการทำธุรกรรมในบัญชีเพื่อการค้าและเพื่อการธนาคาร

ขณะนี้ ธปท. ยังไม่ได้กำหนดหลักเกณฑ์ในเรื่องการแยกบัญชีการทำธุรกรรมเพื่อการค้าและบัญชีการทำธุรกรรมเพื่อการธนาคาร คู่มือจึงเน้นการประเมินความเสี่ยงด้านตลาดในภาพรวม (whole book) อย่างไรก็ตามเมื่อแนวนโยบายการคิดเงินกองทุนเพื่อรองรับความเสี่ยงด้าน

ตลาดซึ่งอยู่ในระหว่างการดำเนินการของ ธปท.ถูกนำออกบังคับใช้ สถาบันการเงินจะต้องจัดทำแผนนโยบายการจัดการจัดกลุ่มสินทรัพย์ให้อยู่ในบัญชีเพื่อการค้า (Trading Book Policy) ซึ่งในนโยบายดังกล่าวสถาบันการเงินจะระบุไว้อย่างชัดเจนว่าจะจัดการทำธุรกรรมโดยอยู่ในบัญชีเพื่อการค้าและบัญชีเพื่อการธนาคาร โดยการแยกดังกล่าวผู้ตรวจสอบจะต้องพิจารณาว่ามีความสอดคล้องกับลักษณะการทำธุรกิจของสถาบันการเงินหรือไม่ และสถาบันการเงินได้ปฏิบัติตามนโยบายการจัดการจัดกลุ่มสินทรัพย์หรือไม่

### ซ. การทำ Back Testing

การทำ Back Testing หมายถึงการทดสอบความแม่นยำของแบบจำลองความเสี่ยง โดยเปรียบเทียบค่า VaR (ค่าประมาณการผลขาดทุนสูงสุดที่เป็นไปได้ใน 1 วัน ภายใต้ระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด) รายวันกับค่าผลกำไร/ขาดทุนที่รับรู้แล้วจากธุรกรรมเพื่อค้า โดยนับจำนวนวันที่ผลขาดทุนที่เกิดขึ้นจริงมีค่าสูงกว่าค่า VaR ซึ่งประมาณการโดยแบบจำลองซึ่งเรียกว่า exceptions และเปรียบเทียบสัดส่วน (ร้อยละ) ของ exceptions ว่าสูงหรือต่ำกว่าระดับความเชื่อมั่นที่กำหนด ทั้งนี้ใช้ข้อมูลย้อนหลังรายวัน 250 วันทำการ

ในการทำ Back Testing ค่า VaR ที่ใช้ในการเปรียบเทียบจะคำนวณจาก holding period 1 วันซึ่งต่างจากเกณฑ์เชิงปริมาณที่ BIS กำหนดไว้ที่ 10 วันทำการ เนื่องจากต้องการลดผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงฐานะที่เกิดขึ้นจริงในช่วง holding period ต่อกำไรขาดทุนที่เกิดขึ้นจริง แต่ไม่ได้สะท้อนในค่า VaR เนื่องจากเป็นค่าประมาณการที่คำนวณโดยใช้แบบจำลองจากฐานะ ณ สิ้นวันทำการ

อย่างไรก็ตาม ค่าผลกำไร/ขาดทุนรายวันยังมีข้อจำกัดบางประการ เนื่องจากได้รวมกำไรขาดทุนซึ่งเกิดจากการทำธุรกรรมเพื่อค้าในระหว่างวัน (intraday trading) ค่าธรรมเนียม (fee income) และรายได้อื่นที่ไม่ครอบคลุมในการคำนวณ VaR ดังนั้นวิธีที่ซับซ้อนในการแก้ไขข้อจำกัดนี้ได้แก่ การแยกรายได้ตามแหล่งที่มาต่างๆ เช่น ค่าธรรมเนียม ส่วนต่างระหว่างราคาขายและราคาซื้อ (spread) ความเคลื่อนไหวของราคาตลาดและการค้าระหว่างวัน เป็นต้น และเปรียบเทียบค่า VaR กับผลกำไร/ขาดทุน ซึ่งเกิดจากการเคลื่อนไหวของราคาตลาดเท่านั้น

ดังนั้นการทำ Back Testing ผลกำไร/ขาดทุนที่นำมาใช้ควรคำนวณจากการตีราคาฐานะของ ณ สิ้นวันก่อนหน้าด้วยราคาตลาดในวันนั้น ซึ่งเรียกว่า hypothetical profit/loss แล้วจึงเปรียบเทียบกับค่า VaR