พลังงานแสงอาทิตย์และมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Solar Energy and the Climate Bond Standard

เอกสารแสดงรายละเอียดเบื้องต้นเกี่ยวกับเกณฑ์คุณสมบัติจัดทำโดยคณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

Background Paper to eligibility criteria Solar Technical Working Group

ฉบับที่ 1: กรกฎาคม 2556 ผู้แต่ง: Padraig Oliver อนุญาตให้ตีพิมพ์เผยแพร่
ได้รับทุนสนับสนุนจากธนาคารแห่งอเมริกา เมอร์ริล ลินช์ Bank of America Merrill Lynch
ไม่อนุญาตให้ส่งต่อ

สารบัญ

1 บทนำ 3
2 ตลาดตราสารหนี้กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์และศักยภาพในการเติบโต 3
2.1 ตราสารหนี้ที่ออกมาแล้วในปัจจุบันมีจำนวนเท่าใด 3
2.2 การรับรองตราสารหนี้ช่วยให้ตลาดเติบโตได้อย่างไร 3

3 ประเด็นสำคัญในการพัฒนาเกณฑ์ 5
3.1 จุดเริ่มต้น 5
3.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ 5
3.3 การจัดการสินทรัพย์พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองหรือโรงไฟฟ้าแบบผสมผสาน 8
3.4 การเชื่อมโยงสินทรัพย์เฉพาะกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตกับตราสารหนี้ 9

4 เกณฑ์คุณสมบัติที่มีการเสนอแล้ว (สามารถเปลี่ยนแปลงได้) 10

ภาคผนวก 11
ข้อมูลเกี่ยวกับแบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 11
สมาชิกคณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ 13

1 บทนำ

เอกสารฉบับนี้นำเสนอข้อมูลเกี่ยวกับตราสารหนี้ในกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ กับคณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ ภายใต้แบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ทั้งนี้ คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ได้ศึกษาปัญหาที่เกิดขึ้นระหว่างการพัฒนาเกณฑ์คุณสมบัติในกลุ่มธุรกิจคาร์บอนต่ำสำหรับตราสารหนี้ในกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ เอกสารฉบับนี้นำเสนอประเด็นต่าง ๆ ผ่านการพิจารณาของคณะทำงานด้านเทคนิคดังกล่าวโดยเชื่อมโยงกับเกณฑ์คุณสมบัติที่มีการเสนอแล้ว และอธิบายถึงขั้นตอนต่อไปในการพัฒนาเกณฑ์เกี่ยวกับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์อื่น ๆ ประเด็นต่าง ๆ เหล่านี้ได้แก่

- เกณฑ์สำหรับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ประเภทต่าง ๆ เช่น โรงไฟฟ้าผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (solar PV plants) เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ (CSP) และภาคการผลิต
- การพิจารณาผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมของสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

มีการแนบเอกสารแสดงรายละเอียดเบื้องต้นขั้นแรกของเกณฑ์คุณสมบัติสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ที่มีการเสนอ ซึ่งเชื่อมโยงกับตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศภูมิอากาศที่ได้รับการรับรองแล้ว เกณฑ์นี้จัดทำขึ้นสำหรับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ที่สามารถผลิตกระแสไฟฟ้าได้ 85% เป็นอย่างต่ำ ทั้งนี้ เชื้อเพลิงฟอสซิลอาจเป็นแหล่งพลังงานสำรองหรือนำมาใช้ในการผลิตไฟฟ้าแบบผสมผสาน โดยจำกัดปริมาณที่ 15% ของปริมาณกระแสไฟฟ้าที่ผลิตตลอดทั้งปี เกณฑ์สำหรับสินทรัพย์กลุ่มภาคการผลิตจะได้รับการปรับปรุงและแก้ไขต่อไปในช่วงเดือนสิงหาคมถึงธันวาคม (ฤดูใบไม้ร่วง) ของปี 2556

2 ตลาดตราสารหนี้กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์และศักยภาพในการเติบโต

พลังงานแสงอาทิตย์มีความสำคัญเป็นอันดับต้น ๆ เนื่องจากมีบทบาทสำคัญในการสร้างเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำ (Low Carbon Economy) สำนักงานพลังงานสากล (The International Energy Agency) คาดการณ์ว่าพลังงานแสงอาทิตย์ (จากโฟโตวอลเทอิกและเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์) จะมีสัดส่วนคิดเป็น 22% ของพลังงานไฟฟ้าที่ผลิตทั่วโลกภายในปี 2593 สำหรับในระยะสั้นต้องใช้เงินลงทุนปีละ 65 พันล้านดอลลาร์สหรัฐ ไปจนถึงปี 2563[1] ในระยะยาวคาดการณ์กันว่า การใช้พลังงานแสงอาทิตย์อาจมีสัดส่วนสูงถึง 67% ของการใช้พลังงานทั่วโลกภายในปี 2643 โดยมีเป้าหมายที่การจำกัดไม่ให้อุณหภูมิของโลกเพิ่มขึ้นเกิน 2 องศาเซลเซียส[2]

2.1 ตราสารหนี้ที่ออกมาแล้วในปัจจุบันมีจำนวนเท่าใด

งานวิจัยที่จัดทำโดย Climate Bonds Initiative และ HSBC พบว่า มีตราสารหนี้ทั้งหมดมูลค่ากว่า 8.9 พันล้านดอลลาร์สหรัฐในกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์[3] โดย 62% เป็นหุ้นกู้ (Corporate Bonds) ที่ออกโดยผู้ประกอบการในกลุ่มอุตสาหกรรมพลังงานแสงอาทิตย์โดยตรง เช่น ผู้ผลิตโฟโตวอลเทอิก และอีก 38% เป็นตราสารหนี้กลุ่มโครงการต่าง ๆ เช่น ตราสารหนี้กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์โทปาส (Topaz) มูลค่า 850 ล้านดอลลาร์สหรัฐที่ออกในสหรัฐอเมริกา ตราสารหนี้กลุ่มโครงการต่าง ๆ เหล่านี้ดึงดูดผู้ลงทุนสถาบันเป็นอย่างดี เพราะได้รับการจัดอันดับความน่าเชื่อถือในการลงทุนอยู่ที่ระดับ BBB หรือสูงกว่า เนื่องจากมีรัฐบาลเป็นผู้รับรองหรือได้รับการรับรองจากคู่ค้าเป็นอย่างดี ส่วนตราสารหนี้รัฐ (Municipal Bonds) ในตลาดสหรัฐอเมริกามีสัดส่วน 1% ของตราสารหนี้ในกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ ซึ่งได้รับการจัดอันดับความน่าเชื่อถือในระดับดีเช่นกัน

2.2 การรับรองตราสารหนี้ช่วยให้ตลาดเติบโตได้อย่างไร

แบบแผนนี้จะเปิดโอกาสให้ผู้ที่ออกตราสารหนี้ได้เป็นส่วนหนึ่งของกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในระดับน่าลงทุนที่ครอบคลุมการลงทุนหลายด้านมากขึ้น รวมถึงการลงทุนด้านการขนส่ง การลงทุนด้านอสังหาริมทรัพย์ และการลงทุนด้านน้ำ อีกทั้งยังเอื้อต่อการออกตราสารหนี้ของผู้ออกตราสารหนี้ซึ่งไม่ค่อยเป็นที่รู้จักในด้านการลงทุนแบบคาร์บอนต่ำ

ผู้ให้บริการสาธารณูปโภคไฟฟ้าที่ได้รับการจัดอันดับความน่าเชื่อถือในระดับน่าลงทุน อาจออกหุ้นกู้ที่มีความน่าเชื่อถือระดับ “A” หรือ “BBB” ที่เชื่อมโยงกับกลุ่มหลักทรัพย์ลงทุนด้านการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ สถาบันการเงินต่าง ๆ เช่น ธนาคารพาณิชย์อาจออกหุ้นกู้ที่เชื่อมโยงกับโครงการปล่อยกู้ในกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ของธนาคาร ส่วนกลุ่มบริษัทขนาดใหญ่ที่ประกอบธุรกิจในส่วนต้นน้ำของห่วงโซ่อุปทานด้านพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น การผลิตโพลีซิลิคอน แก้วและเคมีภัณฑ์ อาจออกหุ้นกู้ที่มีความเชื่อมโยงกับแผนกผลิตภัณฑ์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

สิ่งที่กล่าวมาจะช่วยให้ตลาดตราสารหนี้กลุ่มระดับลงทุน (investment-grade) เติบโต โดยเฉพาะตราสารหนี้กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ และช่วยให้ผู้ลงทุนผนวกการลงทุนในตราสารหนี้ดังกล่าวเป็นส่วนหนึ่งของกลยุทธ์การลงทุนในธุรกิจคาร์บอนต่ำได้ง่าย นอกจากนี้ยังช่วยสนับสนุนการพัฒนาตลาดตราสารหนี้เพื่อการแปลงสินทรัพย์เป็นหลักทรัพย์ (Securitisation) สำหรับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ โดยค่อย ๆ ให้ข้อมูลผู้ลงทุนในเรื่องของผลประกอบการสินทรัพย์และสร้างความคุ้นเคยในเรื่องนี้

ตาราง 1 แสดงภาพรวมของประเภทตราสารหนี้ ผู้ออกตราสารหนี้ และรูปแบบของรายได้จากตราสารหนี้ที่มีความเป็นไปได้ที่จะผ่านเกณฑ์คุณสมบัติการรับรองสำหรับการจัดหาเงินทุนเพื่อสนับสนุนการใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ตาราง 1: ตารางแสดงตัวอย่างตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เกี่ยวข้องกับกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

ประเภทตราสารหนี้	ผู้ออกตราสารหนี้	แหล่งที่มาของรายได้	วัตถุประสงค์	ตัวอย่าง
ตราสารหนี้ที่ออกโดยภาครัฐ (Public Sector Bonds)	รัฐ	รายได้ของรัฐ	ส่งเสริมการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ ในรูปแบบ Feed-in Tariff (FiT) หรือนโยบายสนับสนุนอื่น (subsidies)	หุ้นกู้ที่ออกโดย National Asset Management Agency (NAMA bonds)
	หน่วยงานราชการ หน่วยงานท้องถิ่น	รายได้ของรัฐ	การติดตั้งระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์บนที่ดินหรืออาคารสาธารณะ	พันธบัตรที่ออกโดยหน่วยงานภาครัฐของประเทศสหรัฐอเมริกา
ตราสารหนี้ที่ออกโดยสถาบันการเงิน (Financial Institution Bonds)	ธนาคารพาณิชย์และธนาคารเพื่อการพัฒนา	รายได้รวมของกิจการ สินเชื่อโครงการพลังงานแสงอาทิตย์	• การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ • โรงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ • การเชื่อมต่อโครงข่ายระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	ตราสารหนี้เพื่อสิ่งแวดล้อมของธนาคารโลก
พอร์ตการลงทุนในตราสารหนี้	ตราสารหนี้มีสินทรัพย์อื่นเป็นหลักประกัน (asset-backed securities)	สัญญาซื้อขายไฟฟ้า (Power Purchase Agreement: PPA) หลังคา	การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	เช่น บริษัท Solarcity
		• สินเชื่อโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ • ค่าธรรมเนียมโครงสร้างพื้นฐานพลังงานแสงอาทิตย์	• โรงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ • การเชื่อมต่อโครงข่ายระบบไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	เช่น กองทุนรวม (Aggregated fund)
ตราสารหนี้ในลักษณะโครงการ (Project Bonds)	โครงการ SPV	สัญญาซื้อขายไฟฟ้า PPA	การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ แผงเชื่อมต่อพลังงานแสงอาทิตย์	บริษัท Topaz Solar Farm
ตราสารหนี้ที่ออกโดยภาคเอกชน (Corporate Bonds)	กิจการด้านสาธารณูปโภค	มาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้า (Feed-in Tariff: FiT)	การผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	เช่น สาธารณูปโภคด้านไฟฟ้า
	ผู้ผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	รายได้ของกิจการ	• โรงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	บริษัท Sunpower Corp
	ผู้ให้บริการเทคโนโลยีด้านพลังงานแสงอาทิตย์ในห่วงโซ่อุปทาน	• รายได้ของกิจการ • สัญญาเช่าการเงิน	• โพลีซิลิคอน • การผลิตกระจกพลังงานแสงอาทิตย์	เช่น บริษัท Applied Materials
	เจ้าของอสังหาริมทรัพย์ที่จะใช้ในการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์	รายได้ของกิจการ	การเริ่มผลิตพลังงานแสงอาทิตย์บนอาคารพาณิชย์	เช่น Tesco

หมายเหตุ: ตราสารหนี้บางรุ่นอาจเป็นการผสมผสานระหว่าง 2 รูปแบบ เช่น ตราสารหนี้มีสินทรัพย์อื่นเป็นหลักประกัน (asset-backed securities) และค้ำประกันโดยหน่วยงานภาครัฐ หรือตราสารหนี้ที่ออกโดยสถาบันการเงินและมีสินทรัพย์ประเภทสินเชื่อที่อยู่อาศัยหรือเป็นสินเชื่อที่ได้รับการค้ำประกันจากสถาบันการเงินผู้ออกตราสารเป็นหลักทรัพย์ค้ำประกันตราสารหนี้ (covered bonds) รายได้ของกิจการ – มาจากงบแสดงฐานะการเงินของผู้ออกตราสาร PACE – Property Assessed Clean Energy Bonds

[1] *รายงานด้านพลังงาน IEA Energy Technology Perspectives ประจำปี 2012*

[2] *WBGU 2004 โลกในช่วงเปลี่ยนผ่าน: ไปสู่ระบบพลังงานที่ยั่งยืน*

[3] http://climatebonds.net/resources/our-publications/bonds-climate-change-2013/

3 ประเด็นสำคัญในการพัฒนาเกณฑ์

3.1 จุดเริ่มต้น

วิธีการพัฒนาเกณฑ์ต่าง ๆ ได้กำหนดไว้ในส่วนของบทนำเรื่องมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ[4] โดยมีเป้าหมายที่การใช้เทคโนโลยีที่เป็นประโยชน์หรือสินทรัพย์ถาวรให้มากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ รวมถึง *"โครงการหรือสินทรัพย์ที่ส่งผลโดยตรงต่อ*

- *การพัฒนาอุตสาหกรรม เทคโนโลยีและแนวปฏิบัติเพื่อการใช้ทรัพยากรอย่างมีประสิทธิภาพ โดยไม่ก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่เป็นอันตราย*
- *การปรับตัวที่จำเป็นเพื่อรับมือผลที่เกิดจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ"*

ถัดจากเกณฑ์ในกลุ่มพลังงานลม เห็นได้ชัดว่าพลังงานแสงอาทิตย์เป็นทางเลือกในการผลิตพลังงานที่ปล่อยก๊าซคาร์บอนต่ำที่มีเกณฑ์คุณสมบัติตรงตามแบบแผนนี้ แต่ยังมีอีก 3 ประเด็นสำคัญที่คณะทำงานด้านเทคนิคจะต้องพิจารณาเพื่อพัฒนาและจัดทำเกณฑ์ให้เสร็จสมบูรณ์ ดังนี้

- ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมที่อาจเกิดขึ้นจากสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์
- วิธีการจัดการโรงงานไฟฟ้าแบบผสมผสานหรือโรงงานไฟฟ้าอื่น ๆ ที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรอง
- การระบุสินทรัพย์เฉพาะกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ของผู้ออกตราสารหนี้ที่มีศักยภาพในกลุ่มห่วงโซ่อุปทานเดียวกัน

3.2 ผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมในสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

ในช่วงไม่กี่ปีที่ผ่านมา โรงงานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ก่อให้เกิดความกังวลในเรื่องของผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อมหลายประการ รวมถึง

- สิทธิ์ในการใช้ที่ดินและการเข้าถึงที่ดิน: โดยที่ดินดังกล่าวเป็นของชนกลุ่มดั้งเดิมหรืออยู่ในสภาพที่เป็นมรดกทางวัฒนธรรมซึ่งจำกัดการใช้ หรือโครงการตั้งอยู่บนหลายเขตแดน
- กฎเกณฑ์ในเรื่องของการใช้น้ำ: ขึ้นอยู่กับที่ตั้งทางภูมิศาสตร์ โดยโรงงานผลิตไฟฟ้าด้วยโฟโตวอลเทอิกและเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์จำเป็นต้องมีการระบายน้ำเป็นครั้งคราวเพื่อล้างฝุ่น นอกจากนี้ โรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์จำเป็นต้องใช้น้ำปริมาณมากเพื่อดำเนินการผลิต
- พื้นที่เปราะบางด้านสภาพแวดล้อม: หากสถานประกอบการตั้งอยู่บนพื้นที่เปราะบางด้านสภาพแวดล้อม อาจจำเป็นต้องมีการให้ย้ายถิ่นที่อยู่อาศัยหรือการเยียวยาที่มีค่าใช้จ่ายสูง หรืออาจต้องมีการขออนุญาตเพิ่มเติม
- ผลกระทบของพื้นที่ปลายน้ำ: ต้องดำเนินการให้มั่นใจว่าสถานประกอบการจะไม่สร้างผลกระทบที่ไม่พึงประสงค์ต่อผู้มีส่วนได้ส่วนเสียที่อยู่ปลายน้ำ ในช่วงที่เกิดฤดูน้ำหลากหรือน้ำท่วม
- ผลกระทบต่อการมองเห็น: ถึงแม้การผลิตไฟฟ้าด้วยโฟโตวอลเทอิกจะดูดซับแสงมากที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้แล้ว ก็ยังคงมีการสะท้อนของแสงอยู่ ซึ่งอาจส่งผลต่อความสามารถของนกในการค้นหาเส้นทาง และอาจส่งผลกระทบต่อนักบินในบริเวณใกล้สนามบินด้วยเช่นกัน

ตราสารหนี้ใดก็ตามที่ขอการรับรองว่าเป็นตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องแสดงให้เห็นว่าการดำเนินการสินทรัพย์คาร์บอนต่ำที่เกี่ยวข้องเป็นไปตามระเบียบและกฎหมายสิ่งแวดล้อมแห่งชาติที่เกี่ยวข้อง (มาตรา 4 ของมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ)

การประเมินผลกระทบด้านสิ่งแวดล้อม (EIAs) เป็นข้อกำหนดร่วมกันภายใต้เขตอำนาจศาลส่วนใหญ่เพื่อการพัฒนาโรงงานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยอาจรวมถึงการศึกษาสปีชีส์ที่มีความเสี่ยงต่อการสูญพันธุ์ ปัญหาที่เกิดขึ้นบนพื้นผิวโลก การศึกษาทางโบราณคดีและประวัติศาสตร์ และผลกระทบต่อการมองเห็น เป็นต้น

[4] http://standards.climatebonds.net/wp-content/uploads/2011/11/ClimateBondStandard_Text_24Nov11.pdf

หัวข้อต่อไปจะกล่าวถึงข้อมูลสำคัญที่ใช้เป็นหลักในการพิจารณาผลกระทบทางสิ่งแวดล้อมจากสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (Carbon footprint)

การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของโรงงานไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มีปริมาณต่ำพอที่จะถือว่าพลังงานแสงอาทิตย์มาใช้เป็นแหล่งพลังงานที่มีคาร์บอนต่ำ การปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตรวมไปถึงการปล่อยมลพิษทุกชนิดที่เกี่ยวกับการก่อสร้าง การประกอบกิจการ (รวมทั้งการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากเชื้อเพลิงตั้งแต่ต้นน้ำและปลายน้ำ) ตลอดจนการรื้อถอนโรงงานไฟฟ้า

ตาราง 2 แสดงการเปรียบเทียบแหล่งเชื้อเพลิงแต่ละแบบ โดยการปล่อยก๊าซเรือนกระจกแสดงค่าเป็น CO2-eq (ปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า) ซึ่งเป็นการปรับค่าก๊าซอื่น ๆ ที่ปลดปล่อยในกระบวนการดังกล่าวและก่อให้ภาวะเรือนกระจกจากก๊าซอื่น (เช่น ก๊าซมีเทน) ให้อยู่ในรูปของปริมาณคาร์บอนไดออกไซด์เทียบเท่า

ตาราง 2: การเปรียบเทียบการปล่อยมลพิษตลอดวัฏจักรชีวิต (g CO_2-eq / kWh_e) สำหรับโรงงานไฟฟ้าที่ใช้แหล่งเชื้อเพลิงหลากหลายแหล่ง[5]

แหล่งเชื้อเพลิง	ดัชนีการปล่องมลพิษตลอดวัฏจักรชีวิต (g CO2-eq / kWhe)
ถ่านหิน	850-1300
ก๊าซธรรมชาติ	400-650
นิวเคลียร์	10-40
พลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV)	35-100
ความร้อนจากแสงอาทิตย์	10-35
ความร้อนจากแสงอาทิตย์/ผสมผสานก๊าซ	234-345
ลม	10-20
น้ำ	7.5-20
ชีวมวล (Biomass)	65-350
ทะเล	15-25

คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์เห็นว่า การประมาณการช่วงสูงสุดของการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สำหรับระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV) สามารถเทียบเคียงได้กับปริมาณการปล่อยก๊าซของระบบผลิตไฟฟ้าดังกล่าวที่ติดตั้งในอาคารที่อยู่อาศัยทั่วไปใน สหราชอาณาจักร อีกทั้ง พบว่า carbon footprint ของระบบผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV) โดยรวมลดลงประมาณ 50% ในช่วง 10 ปีที่ผ่านมา เนื่องจากมีการปรับปรุงทั้งในแง่ประสิทธิภาพ การประหยัดการใช้วัตถุดิบและการพัฒนากระบวนการผลิต[6] ทั้งนี้ คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ยังชี้ด้วยว่าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกตลอดวัฏจักรชีวิตของโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนแสงอาทิตย์ ยังค่อนข้างต่ำเมื่อเทียบกับเชื้อเพลิงฟอสซิล แม้ในกรณีที่มีการพิจารณาการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลแบบผสมผสานแล้วก็ตาม โดยที่ต้องมีการควบคุมปริมาณการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลในโรงไฟฟ้าแบบผสมผสานด้วย

ระยะเวลาคืนทุนของพลังงาน

ระยะเวลาคืนทุนของพลังงานเป็นไปในทิศทางที่ดีขึ้นเช่นกัน สำหรับระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV) ที่รวมถึงการพิจารณามาตรฐานของอุปกรณ์ประกอบ ซึ่งมีการคำนวณในปี 2547 ระยะเวลาคืนทุนของพลังงานจะอยู่ระหว่าง 3-4 ปี ขึ้นอยู่กับประเภทของวัสดุพื้นฐานที่ใช้[7] งานวิจัยเมื่อไม่นานมานี้คาดการณ์ว่า ระยะเวลาคืนทุนดังกล่าวจะอยู่ระหว่าง 6 เดือนถึง 1.4 ปี[8] ในส่วนของโรงงานไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์นั้น คาดการณ์ว่าระยะเวลาคืนทุนของพลังงานจะอยู่ในช่วง 5 เดือนถึง 1 ปี[9] ซึ่งทั้งสองระบบมีช่วงชีวิตราว 30 ปี

ข้อกำหนดด้านน้ำ

การดึงน้ำออกจากวัฏจักรชีวิตของระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก โดยการเปลี่ยนทิศทางของน้ำหรือการดึงน้ำจากแหล่งน้ำใต้ดินหรือแหล่งน้ำผิวดิน มีอัตราต่ำกว่าการใช้น้ำรูปแบบอื่นเพื่อผลิตกระแสไฟฟ้า หากอยู่ในที่ที่มีแสงแดดจ้า การใช้น้ำที่ดึงมาจะอยู่ระหว่าง 0.8 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง ถึง 1.9 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง ส่วนการใช้พลังงานรูปแบบอื่นที่คาร์บอนสูงจะมีค่าตั้งแต่ 1.2 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง ถึง 230 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง

ในแง่ของการใช้น้ำ ซึ่งเป็นน้ำที่ดึงมาจากแหล่งต่าง ๆ เป็นการถาวรและไม่สามารถหามาทดแทนได้อีก ระบบผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิกใช้น้ำ 0.1 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง เทียบกับการผลิตไฟฟ้าแบบคาร์บอนสูงที่มีการใช้น้ำอยู่ระหว่าง 0.75 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง ถึง 75 ลิตร/กิโลวัตต์ชั่วโมง[10]

อย่างไรก็ตาม สำหรับเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์นั้น มีเทคโนโลยีหลากหลายที่มีข้อกำหนดเรื่องการดึงและใช้น้ำแตกต่างกัน จากข้อมูลของ NREL โรงไฟฟ้าเครื่องยนต์ Stirling แบบจานซึ่งใช้เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ มีอัตราการใช้น้ำต่ำสุดที่ 5 แกลลอน/เมกะวัตต์ชั่วโมง ส่วนเทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ที่ใช้หอหล่อเย็นจะมีค่าการใช้น้ำสูงกว่า โดยอยู่ที่ 1,000 แกลลอน/เมกะวัตต์ชั่วโมง[11]

ผลกระทบจากการใช้ที่ดิน

โรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์แบบติดตั้งบนพื้นดินต้องใช้พื้นที่ประมาณ 2.5 ถึง 3.5 เฮกตาร์ต่อเมกะวัตต์ ขึ้นอยู่กับเทคโนโลยีและสถานที่ตั้ง[12] การวิเคราะห์วัฏจักรชีวิตในช่วง 30 ปีแสดงให้เห็นว่า พื้นที่ดังกล่าวยังเล็กกว่าพื้นที่สำหรับโรงงานผลิตกระแสไฟฟ้าทั่วไปที่ใช้ถ่านหินในเหมืองแบบเปิด[13]

การตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีความอ่อนไหวทางสภาพแวดล้อมจากสัตว์ป่า สัตว์สงวน และมรดกทางวัฒนธรรม สามารถนับเป็นอีกปัจจัยในสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ ทั้งนี้ กรอบแนวทางด้านกฎระเบียบเกี่ยวกับการประเมินผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในประเทศที่เป็นตลาดหลักของพลังงานแสงอาทิตย์กำลังได้รับการปรับปรุงให้ดีขึ้น โดยเฉพาะทางตอนใต้และตะวันตกเฉียงใต้ของสหรัฐอเมริกา รวมถึงยุโรปและออสเตรเลีย ดังนั้น คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์จึงเล็งเห็นการขยายตัวของโครงการและพันธมิตรด้านพลังงานแสงอาทิตย์ในท้องถิ่น เช่น ในสหรัฐอเมริกา สำนักงานบริหารจัดการที่ดินสหรัฐฯ ได้ดำเนินโครงการพื้นที่ศึกษาพลังงานแสงอาทิตย์ (Solar Energy Study Areas) โครงการการส่งพลังงานทดแทนแคลิฟอร์เนีย (California Renewable Energy Transmission Initiative) และโครงการ EPA RE-powering America's Land[14]

---

5 Weisser, D. (2006). A guide to life-cycle greenhouse gas (GHG) emissions from electric supply technologies. Vienna: PESS / IAEA.; Parliamentary Office of Science & Technology (UK). (2011). Carbon Footprint of Electricity Generation. London: Houses of Parliament (UK).; Jacobson, M. Z. (2009). Review of solutions to global warming, air pollution and energy security. Energy & Environmental Science (2), 148-173.; Lechón, Y., de la Rúa, C., & Sáez, R. (2008). Life Cycle Environmental Impacts of Electricity Production by Solar Thermal Power Plants in Spain. Madrid: CIEMAT.

6 E.A. Alsema, E. Nieuwlaar, Energy viability of photovoltaic systems, Energy Policy 28 (2000) 999-1010

7 NREL (2004) PV FAQs available at: http://www.nrel.gov/docs/fy05osti/37322.pdf

8 EPIA (2011) The Energy Pay Back Time, available at www.epia.org

9 Geyer et al (2005) Concentrated Solar Power Now, SolarPACES, ESTIA, Greenpeace International; Burkhardt et al (2011) Life Cycle Assessment of a Parabolic Trough Concentrating Solar Power Plant and the Impacts of Key Design Alternatives, NREL.

10 V. Fthenakis and al., (2010) Life-cycle uses of water in U.S. electricity generation, Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 2039–2048; E. Lebre La Rovere and al., (2010) Sustainable expansion of electricity sector: Sustainability indicators as an instrument to support decision making, Renewable and Sustainable Energy Reviews 14 422–429; N. Onat, (2010) "The sustainability indicators of power production systems," Renewable and Sustainable Energy Reviews 14, no. 9 3108-311; R Saidur and al., Environmental impact of wind energy, Centre of Research UMPEDAC, Level 5,

11 Engineering Tower, Faculty of Engineering, University of Malaya ; Macknick et al, (2011) "A Review of Operational Water Consumption and Withdrawal Factors for Electricity Generating Technologies", NREL

12 Turney et.al., (2011), Environmental impacts from the installation and operation of large-scale solar power plants, Renewable and Sustainable Energy Reviews 15 3261-3270

13 Fthenakis, V.M. and Kim, H.C. (2009), Land use and Electricity Generation: A life cycle analysis, Renewable and Sustainable Energy Review, 13, 1465-1474

14 DOE (2012) Sunshot Vision Study, Washington D.C.

การนำกลับมาใช้ซ้ำ

ในยุโรป ระบบผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV) อยู่ภายใต้ระเบียบ Waste from Electrical and Electronic Equipment (WEEE) ตั้งแต่กรกฎาคม 2555 มีสมาคมต่าง ๆ เช่น PV Cycle ทำหน้าที่ดูแลอุตสาหกรรมการผลิตแผงโมดูลกว่า 90% ซึ่งช่วยให้การกำกับดูแลให้ประเทศสมาชิกปฏิบัติตามระเบียบนี้ทำได้โดยง่าย ในสหรัฐอเมริกา ผู้ผลิตชั้นนำอย่าง First Solar อยู่ระหว่างการดำเนินโครงการเก็บและนำกลับมาใช้ใหม่ของบริษัทเองโดยเฉพาะ

ข้อสรุปเกี่ยวกับผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์รับทราบถึงระเบียบปัจจุบันที่สอดคล้องกับวรรค 4 ของมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในเรื่องการปฏิบัติตามระเบียบและกฎหมายด้านสังคมและสิ่งแวดล้อม เมื่อคำนึงถึงจุดมุ่งหมายของคณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ในการกำหนดเกณฑ์คุณสมบัติ*คาร์บอนต่ำ*สำหรับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ ผนวกกับมาตรการป้องกันในวรรค 4 ของมาตรฐานดังกล่าว รวมไปถึงโครงการอุตสาหกรรมที่มีอยู่ด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์จึงไม่ถือว่ามีความจำเป็นที่จะต้องนำเกณฑ์เฉพาะด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมมาใช้กับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

3.3 การจัดการสินทรัพย์พลังงานแสงอาทิตย์ที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองหรือโรงไฟฟ้าแบบผสมผสาน

จากข้อมูลของ IEA โรงไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ (CSP) แทบทุกแห่ง ทั้งแบบที่มีและไม่มีระบบกักเก็บพลังงาน มีการติดตั้งระบบสำรองพลังงานเชื้อเพลิงฟอสซิล เพื่อช่วยควบคุมการผลิตและทำให้มั่นใจได้ว่าจะมีกำลังการผลิตเพียงพอเสมอ โดยเฉพาะในช่วงที่มีความต้องการ กำลังไฟสูงสุดและสูงปานกลาง[15] นอกจากนี้ ระบบพลังงานแสงอาทิตย์ เช่น การผลิตพลังงานแสงอาทิตย์ด้วยระบบโฟโตวอลเทอิก (PV) อาจปรับให้เป็นแบบผสมผสานด้วยการใช้เครื่องกำเนิดไฟฟ้าเชื้อเพลิงฟอสซิลที่มีอยู่หรือสร้างขึ้นเพื่อการนี้

เพื่อให้บรรลุวัตถุประสงค์ของคณะทำงานกลุ่มนี้ สิ่งที่สำคัญคือการกำหนดบทบาทที่เหมาะสมของแหล่งพลังงานสำรองหรือแหล่งพลังงานที่ปรับเป็นแบบผสมผสานในการสนับสนุนให้มีการผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์มากขึ้น

- ประการแรกคณะทำงานด้านเทคนิคพิจารณาว่าควรให้การรับรองตราสารหนี้กับการลงทุนเฉพาะโครงการพลังงานแสงอาทิตย์ในโรงไฟฟ้าที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองหรือแบบผสมผสานเท่านั้น หรือควรให้กับการลงทุนทั้งหมดที่เกี่ยวกับตราสารหนี้นั้น ๆ โดยมีการพิจารณาว่า เพื่อให้มีแนวทางสำหรับการรับรองการลงทุนในโครงการลงทุนที่นำไปปฏิบัติได้จริง สิ่งที่สำคัญคือการกำหนดเกณฑ์ที่คำนึงถึงต้นทุนการลงทุนทั้งหมด
- ประการที่สอง สิ่งสำคัญที่ต้องพิจารณาในกรณีของการออกตราสารหนี้เพื่อการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองหรือการปรับให้เป็นแบบผสมผสาน คือ สัดส่วนของผลิตพลังงานด้วยแหล่งพลังงานดังกล่าวเมื่อเทียบกับการผลิตพลังงานทั้งหมดควรจะอยู่ในระดับใด และตัวชี้วัดที่เหมาะสมในกรณีนี้ คณะทำงานอ้างอิงจากกฎหมายว่าด้วยมาตรการส่งเสริมการรับซื้อไฟฟ้าที่พัฒนาขึ้นในสเปน ซึ่งเป็นประเทศที่มีการจัดตั้งโรงไฟฟ้าที่ใช้เทคโนโลยีผลิตไฟฟ้าด้วยระบบรวมแสงอาทิตย์ที่มีเชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรอง ทั้งนี้ กฤษฎีกา 436/2004[16] ที่กำหนดเกณฑ์การใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองในสัดส่วน 12-15% ระบุว่า

> *กลุ่มย่อย b.1.2 การติดตั้งที่ใช้รังสีจากดวงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหลักในการผลิตกระแสไฟฟ้า โดยที่การติดตั้งอาจใช้วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้เชื้อเพลิง เพื่อรักษาอุณหภูมิของของเหลวเพื่อถ่ายโอนความร้อน เพื่อชดเชยการขาดรังสีจากดวงอาทิตย์ที่อาจมีผลกระทบต่อการพยากรณ์การส่งมอบพลังงาน*
>
> *การผลิตกระแสไฟฟ้าโดยใช้เชื้อเพลิงดังกล่าวจะต้องมีสัดส่วนน้อยกว่า 12% ของการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งหมดที่คำนวณเป็นรายปี หากโรงไฟฟ้าจำหน่ายพลังงานตามตัวเลือก a) จากมาตรา 22.1 สัดส่วนดังกล่าวอาจสูงถึง 15% หากโรงไฟฟ้าจำหน่ายพลังงานตามตัวเลือก b) ของมาตรา 22.1 (มาตรา 22.1 ที่เกี่ยวกับการพิจารณาว่าราคารับซื้อกำหนดในอัตราคงที่ผ่านบริษัทผู้ให้บริการโครงข่ายไฟฟ้า (ตัวเลือก a) หรือผู้ประกอบการจำหน่ายไฟฟ้าในตลาดกลุ่มดังกล่าวที่ราคามีการเปลี่ยนแปลงทุกวัน (ตัวเลือก b)*

15 IEA (2010) Technology Roadmap – CSP, Paris 2010

16 http://www.futurepolicy.org/fileadmin/user_upload/PACT/Laws/Spain_436_2004_english.pdf

คณะทำงานยังกล่าวถึงความเข้มข้นของก๊าซเรือนกระจกที่ปล่อยออกมาโดยเชื้อเพลิงดังกล่าว โดยชี้ถึงความเป็นไปได้ที่ความแพร่หลายในการใช้ก๊าซธรรมชาติจากชั้นหินดินดานจะก่อให้เกิดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกมากกว่าการผลิตก๊าซแบบดั้งเดิม

สรุปบทบาทของการใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลเป็นแหล่งพลังงานสำรองและการปรับเป็นแบบผสมผสาน

หากพิจารณาข้อกำหนดด้านกฎหมายแล้ว แนวทางที่เหมาะสมที่สุดคือการกำหนดสัดส่วนการผลิตพลังงานไฟฟ้าจากเชื้อเพลิงฟอสซิลให้มีสัดส่วนคงที่ 15% เมื่อเทียบกับการผลิตกระแสไฟฟ้าทั้งปีโดยโรงงานไฟฟ้า ผู้เชี่ยวชาญในคณะทำงานได้กำหนดแนวทาง 4 ขั้นตอนเพื่อให้เกิดความชัดเจนในการนำอัตรา 15% ที่กำหนดมาใช้กับผู้ประกอบกิจการโรงไฟฟ้าดังนี้

- คำนวณยอดการผลิตกระแสไฟฟ้าสุทธิรายปีที่ได้จากโรงไฟฟ้าเป็นหน่วยเมกะวัตต์ (MWh)
- คำนวณส่วนแบ่ง 15% จากยอดการผลิตนี้
- ใช้ประสิทธิภาพการแปลงพลังงาน (Conversion efficiency) ของโรงไฟฟ้าเพื่อคำนวณค่าพลังงานความร้อนในหน่วย MWh
- ใช้อัตราส่วนค่าความร้อนที่ลดลง และค่าตัวประกอบการแปลงความร้อน (Heat conversion factor) ของเชื้อเพลิง เพื่อประมาณการใช้รายปีที่อนุญาตในโรงไฟฟ้า

นอกจากนี้ คณะทำงานยังเห็นตรงกันว่าคณะทำงานควรทบทวนบทบาทของก๊าซธรรมชาติจากชั้นหินดินดานภายในเวลาไม่เกิน 2 ปี หลังจากที่ได้มีการตีพิมพ์เกณฑ์ต่าง ๆ แต่จะไม่มีการเปลี่ยนแปลงตราสารหนี้ที่ผ่านการรับรองแล้วย้อนหลัง

3.4 การเชื่อมโยงสินทรัพย์เฉพาะกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ในห่วงโซ่อุปทานการผลิตกับตราสารหนี้

รายละเอียดเบื้องต้นและเกณฑ์คุณสมบัติเฉพาะในส่วนนี้จะได้รับการตีพิมพ์ในภายหลัง

4 เกณฑ์คุณสมบัติที่มีการเสนอแล้ว (สามารถเปลี่ยนแปลงได้)

คณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ได้ยื่นเสนอเกณฑ์คุณสมบัติคาร์บอนต่ำฉบับแรกสำหรับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์ ในช่วง 30 วันของการรับฟังความคิดเห็นในวงกว้าง
เกณฑ์ต่อไปนี้เพิ่มเข้ามาใน ส่วน B – เกณฑ์คาร์บอนต่ำ ภายใต้วรรค 8 [สินทรัพย์ที่จับต้องได้และโครงการที่ผ่านเกณฑ์คุณสมบัติ] และวรรค 9 [เกณฑ์ทางเทคนิค] ของมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับ 1.0

ตราสารหนี้จะได้รับการรับรองเป็นตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เงินที่ได้รับจากการระดมทุนด้วยตราสารหนี้ดังกล่าวจะต้องนำไปใช้เพื่อเป็นหลักประกันทางการเงินหรือคืนหนี้เดิม

การผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์ – หมายถึง กิจกรรมการผลิตไฟฟ้าโดยตรงจากแหล่งพลังงานแสงอาทิตย์ โดยเฉพาะในส่วนของ

- การพัฒนา การก่อสร้าง และการดำเนินกิจการของโรงผลิตไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ โดยที่กระแสไฟฟ้าอย่างน้อย 85% ที่ผลิตได้จากโรงผลิต ใช้แหล่งพลังงานแสงอาทิตย์*
- โครงสร้างพื้นฐานด้านการส่งไฟฟ้าที่ออกแบบมาสำหรับโรงผลิตกระแสไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะ

* อ้างอิงแนวทางเกณฑ์ตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการคำนวณเชื้อเพลิงที่ไม่ใช่พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งอนุญาตให้ใช้ภายใต้กฎ 85%

ในช่วงที่มีการจัดทำร่างกระบวนรับรองตราสาร อาจมีการรับรองตราสารหนี้โดยใช้เกณฑ์คุณสมบัติที่มีอยู่แล้ว

คณะทำงานด้านเทคนิคจะทบทวนเกณฑ์ในไตรมาส 2 ปี 2558

ตราสารหนี้ที่ได้รับการรับรองด้วยเกณฑ์ปัจจุบันจะไม่มีการแก้ไขย้อนหลัง

แนวทางในการคำนวณพลังงานที่ไม่ใช่พลังงานแสงอาทิตย์ซึ่งอนุญาตให้ใช้ภายใต้แบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมีดังนี้

แนวทางแต่ละขั้นตอน	**ตัวอย่างการใช้สำหรับโรงไฟฟ้าพลังงานแสงอาทิตย์ที่ใช้ก๊าซเป็นแหล่งพลังงานสำรอง**
1. คำนวณยอดการผลิตกระแสไฟฟ้าสุทธิรายปีที่ได้จากโรงงาน	เช่น 150,000 เมกะวัตต์ชั่วโมง
2. คำนวณ 15% จากยอดการผลิต	เช่น 150,000 เมกะวัตต์ชั่วโมง*0.15 = 22500 เมกะวัตต์ชั่วโมง
3. ใช้ประสิทธิภาพการแปลงเป็นพลังงานทั้งหมดของโรงไฟฟ้ากับยอดการผลิต 15% เพื่อคำนวณค่าพลังงานความร้อนที่จะได้	เช่น ประสิทธิภาพการแปลงพลังงานคือ 40% 22500/0.40 = 56250 เมกะวัตต์ชั่วโมง
4. ใช้อัตราส่วนค่าความร้อนที่ลดลงและค่าตัวประกอบการแปลงความร้อนของเชื้อเพลิงที่เกี่ยวข้องเพื่อประมาณการการใช้รายปีที่อนุญาต	เช่น ค่าความร้อนต่ำของก๊าซธรรมชาติ = 0.9 พลังงานความร้อนที่เทียบเท่ากับก๊าซธรรมชาติที่ใช้ในโรงผลิตอยู่ที่: 56250/0.9=62500 เมกะวัตต์ชั่วโมง ค่าตัวประกอบการแปลงความร้อนของก๊าซเป็นกระแสไฟฟ้าอยู่ที่ 3.413 MMBtu/เมกะวัตต์ชั่วโมง ขีดจำกัดการใช้ก๊าซธรรมชาติรายปีที่ได้รับอนุญาตคือ 62500*3.413 = 213312.5 MMBtu/yr

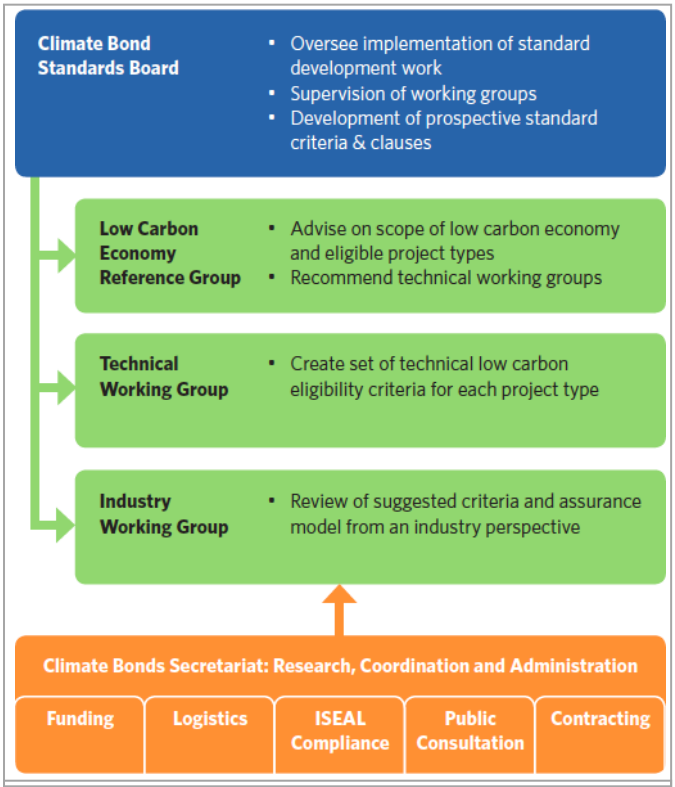
ภาคผนวก

ข้อมูลเกี่ยวกับแบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

แบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ (“แบบแผน”) เป็นโครงการของ Climate Bonds Initiative โดยความร่วมมือของกลุ่มผู้ลงทุนรายใหญ่ องค์กรไม่แสวงผลกำไรด้านสิ่งแวดล้อมขนาดใหญ่ และองค์กรขนาดใหญ่จากภาคการเงิน

โครงการนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อให้ผู้ลงทุนมั่นใจว่าเงินลงทุนจะถูกนำไปใช้เพื่อให้เกิดระบบเศรษฐกิจคาร์บอนต่ำที่พร้อมรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ ซึ่งการบรรลุวัตถุประสงค์นี้ทำได้โดย

- การสนับสนุนความน่าเชื่อถือของแบบแผนดังกล่าวผ่านองค์กรที่ให้การสนับสนุนและแสดงความเห็นชอบโครงการดังกล่าวอย่างเปิดเผย
- การกำกับดูแลที่โปร่งใสและมุ่งเน้นผู้มีส่วนได้ส่วนเสีย
- การทำให้เกิดความเชื่อถือว่าแบบแผนจะทำให้ค่าคาร์บอนต่ำได้จริง
- ในแต่ละภาคส่วนโดยมีหลักฐานสนับสนุน
- การทำให้แบบแผนนำมาปฏิบัติได้จริงและเข้าถึงได้ด้วยการเสนอผลิตภัณฑ์ต้นทุนต่ำและและใช้ง่าย



รูปแบบโครงสร้างองค์กร แบบแผนมาตรฐานและการรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การดำเนินการแก้ปัญหาการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องใช้เงินราว 1 ล้านล้านดอลลาร์สหรัฐ เพื่อลงทุนในภาคพลังงาน ภาคการขนส่ง ภาคอุตสาหกรรม และภาคสิ่งปลูกสร้างต่อปี นอกเหนือจากการลงทุนเพื่อดำเนินธุรกิจตามปกติ[17]

ตราสารหนี้มีความที่เหมาะสมอย่างยิ่งในการใช้ระดมทุนเพื่อโครงสร้างพื้นฐานที่จำเป็นในการสร้างเศรษฐกิจที่คำนึงถึงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะการลงทุนในสิ่งปลูกสร้าง พลังงาน การขนส่ง ของเสีย และน้ำ ตราสารหนี้เป็นการระดมทุนที่มีต้นทุนต่ำในระยะยาว ซึ่งจำเป็นต่อการนำเอาเทคโนโลยีที่ได้รับการพิสูจน์แล้วว่าใช้ได้จริง และทำให้มีเงินทุนเหลือสำหรับการพัฒนาใหม่ ๆ ด้วย

การสร้างตลาดนี้ให้เติบโตจะต้องอาศัยการเตรียมเครื่องมือใหม่ไว้พร้อมใช้อยู่เสมอ เพื่อประโยชน์ดังนี้

- ช่วยให้ผู้ออกตราสารหนี้สามารถตอบสนองความต้องการตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของผู้ลงทุน
- ช่วยให้ผู้ลงทุนยอมรับตราสารหนี้ประเภทนี้
- ช่วยให้รัฐบาลสนับสนุนการลงทุนในตราสารหนี้ประเภทนี้ได้ง่ายขึ้น

การพิจารณาตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเทียบกับมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพสภาพอากาศที่ใช้งานง่าย จะช่วยสร้างความน่าเชื่อถือ และลดความเสี่ยงด้านการเสื่อมเสียชื่อเสียงสำหรับทุกฝ่ายที่มีส่วนร่วมในประเภทสินทรัพย์ใหม่

[17] World Energy Outlook 2011. www.iea.org

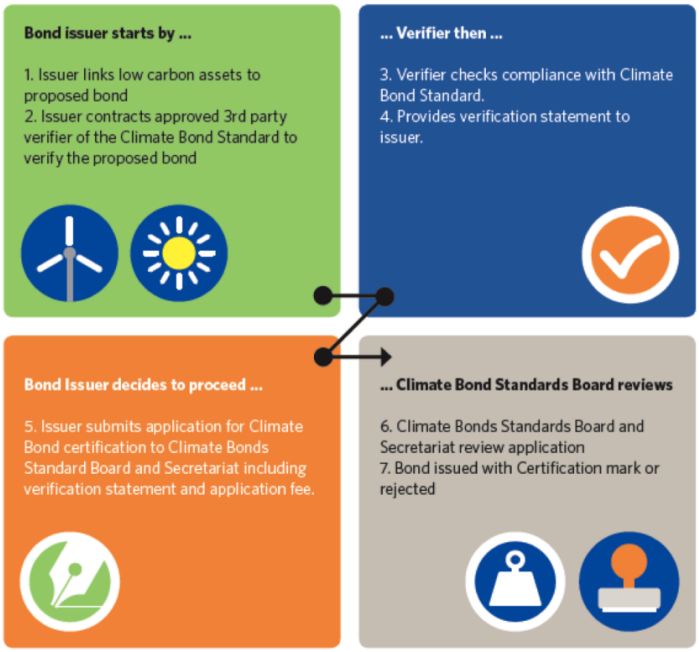
ความคืบหน้าจนถึงปัจจุบัน

มาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศฉบับต้นแบบออกมาอย่างเป็นทางการในเดือนพฤศจิกายน 2554 ในช่วงระหว่างปี 2555 เป้าความสำเร็จในการสร้างมาตรฐานที่น่าเชื่อถือและแบบแผนการรับรองได้บรรลุความสำเร็จแล้วหลายประการดังนี้

- สร้างกลุ่มพันธมิตรของผู้สนับสนุนแบบแผนจากหลากหลายภาคส่วน
- จัดตั้งคณะกรรมการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศที่ประกอบด้วยองค์กรที่ไม่แสวงผลกำไร 6 แห่ง ซึ่งมีผู้ลงทุนสถาบันรายใหญ่และองค์กรที่ไม่แสวงผลกำไรด้านสิ่งแวดล้อมที่มีชื่อเสียงในสัดส่วนที่สมดุลกัน
- จัดตั้งคณะทำงานด้านอุตสาหกรรมที่ประกอบด้วยสถาบันจัดอันดับความน่าเชื่อถือ ธนาคาร ผู้จัดการกองทุน ผู้ให้การรับประกัน และที่ปรึกษา
- เผยแพร่เนื้อหาต้นแบบที่ได้รับการอนุมัติล่าสุด รวมถึงเอกสารประกอบรายงานจากการรับฟังความคิดเห็นในวงกว้างเป็นระยะเวลา 60 วันและแผ่นพับที่มุ่งเน้นนำเสนอประโยชน์ของแบบแผน
- ลงทะเบียนสัญลักษณ์การรับรองตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศสำหรับการใช้ลิขสิทธิ์โดย CBI
- สรุปการรับรองตราสารหนี้ “ทดลอง” ที่ออกเป็นครั้งแรก โดยเชื่อมโยงกับสินทรัพย์กลุ่มพลังงานลม และการจัดทำข้อตกลงเป็นสัญญาระหว่าง CBI และผู้ออกตราสารหนี้

กระบวนการรับรองตราสารหนี้ (bond certification)

ในขั้นตอนการร่างกระบวนการรับรองตราสารหนี้ คณะทำงานได้กำหนด 7 ขั้นตอนตามรูปด้านขวามือ



ผู้ออกตราสารหนี้จะต้องเชื่อมโยงตราสารหนี้กับสินทรัพย์หรือกิจกรรมโครงการคาร์บอนต่ำก่อนเป็นอันดับแรก โดยกิจกรรมเหล่านี้ระบุไว้ในส่วน B ของมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ผู้ที่ออกตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต้องได้รับหนังสือรับรองความถูกต้องจากผู้ตรวจสอบซึ่งเป็นบุคคลภายนอกว่า ตราสารหนี้ที่ออกนั้นเป็นไปตามมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากนั้นผู้ออกตราสารหนี้จึงส่งใบสมัครเพื่อขอการรับรองและหนังสือรับรองความถูกต้องให้กับคณะกรรมการและเลขาธิการมาตรฐานตราสารหนี้ว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศเพื่อการสอบทาน

ภายหลังขั้นตอนการร่างกระบวนการรับรองตราสารหนี้ คณะทำงานที่ทำหน้าที่ให้การรับประกันโดยเฉพาะ (Assurance working group) จะกำหนดรูปแบบการรับรองและการรับประกันของแบบแผนที่เสร็จสมบูรณ์โดยจะพิจารณาการให้การรับรองสำหรับผู้ตรวจสอบ กลไกการแก้ไขข้อร้องเรียน และบทบาทของผู้ตรวจสอบที่เกี่ยวข้องกับคณะกรรมการมาตรฐานดังกล่าว

สมาชิกคณะทำงานด้านเทคนิคกลุ่มพลังงานแสงอาทิตย์

Alexander Boegle ฝ่ายการเงิน Desertec Industry Initiative

Pietro Caloprisco เจ้าหน้าที่ฝ่ายนโยบาย European Photovoltaic Industry Association (EPIA) Dr. Chiara Candelise นักเศรษฐศาสตร์ด้านพลังงาน Imperial College London
Jenny Chase ผู้จัดการ Solar Insight, Bloomberg New Energy Finance

Michael Mendelsohn นักวิเคราะห์ด้านการเงินอาวุโส กลุ่มการวิเคราะห์ผลกระทบนโยบายและตลาด National Renewable Energy Laboratory (NREL)

Neil Perry ประธานเจ้าหน้าที่บริหารด้านการเงิน Solarcentury

Cecilia Tam นักวิเคราะห์ด้านพลังงานอาวุโส แผนกนโยบายเทคโนโลยีพลังงาน International Energy Agency

Sven Teske วิศวกร/Dipl-Ing, Energy [R]evolution Campaign, Climate & Energy Unit, Greenpeace International

Bettina Weiss รองประธาน ฝ่ายการพัฒนาธุรกิจ SEMI
Philip Wolfe กรรมการผู้จัดการ WolfeWare
Sean Kidney ประธาน Climate Bonds Initiative

Padraig Oliver ผู้จัดการฝ่ายงานวิจัย Climate Bonds Initiative