



# OFFSHORE INVESTMENT STRATEGY

# CLEAN ENERGY

การลงทุนในกลุ่มพลังงานสะอาด



# Where to invest?

## Clean Energy Theme

### ภาพรวมอุตสาหกรรม

เรามองว่าธีมพลังงานสะอาดเป็นธีมหลักที่มีนโยบายของประเทศหลักสนับสนุนและมีการลงทุนมหาศาลในอีก 10 ปีข้างหน้า

นโยบายของยุโรป สหรัฐ จีน และญี่ปุ่นตั้งเป้าที่จะเป็นกลางในการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ในปี 2050-2060

ความต้องการในการใช้พลังงานไม่ได้มีการเติบโตแรงแต่แหล่งที่มาและโครงสร้างของพลังงานจะเปลี่ยนแปลงไป โดยพลังงานสะอาดจะคิดเป็นมากกว่า 60% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดในขณะที่พลังงานฟอสซิลจะมีสัดส่วนลดลง

ต้นทุนทางการเงินที่ลดลงจากการออกตราสารสีเขียวที่เน้นลงทุนในพลังงานสะอาดราว 10-20bps และมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นไปอีก และต้องระมัดระวังกลุ่มพลังงานฟอสซิลมากขึ้น

ตลาดได้ผ่านช่วงต้นของการพัฒนามาระดับหนึ่งแล้ว ซึ่งเรามองว่าห่วงโซ่อุปทานพลังงานสะอาดนั้นจะมีการเติบโตที่สูงกว่าค่าเฉลี่ยการเติบโตเศรษฐกิจโดยรวมในอีก 10 ปีข้างหน้า

ติดตามการพัฒนาพลังงานลมนอกชายฝั่งและพลังงานไฮโดรเจนที่เรามองว่ามีศักยภาพในการเติบโตที่สูงกว่าอุตสาหกรรม

### การลงทุน

เราชอบการลงทุนในกลุ่มพลังงานสะอาดในยุโรปมากกว่าในจีนและสหรัฐ เนื่องจากมีนโยบายที่ชัดเจนและมีการบังคับใช้อย่างจริงจัง ในขณะที่สหรัฐและจีนมีความน่าสนใจแต่เรายังกังวลเรื่องความต่อเนื่องของนโยบายพลังงานสะอาดเพราะยังเน้นการเติบโตทางเศรษฐกิจเป็นสำคัญ

เราชอบพลังงานงานลมมากกว่าพลังงานแสงอาทิตย์เพราะโอกาสในการเติบโตและลดมลพิษเพิ่มเติม และเราชอบพลังงานลมนอกชายฝั่งมากกว่าพลังงานลมบนชายฝั่ง เราเน้นหุ้นที่เป็นผู้นำในตลาดและมีการขยายไปยังในหลายตลาดทั้งในยุโรปและสหรัฐ เราชอบ Vestas (ผู้ผลิตกังหัน) และ Orsted และชอบหุ้นพลังงานทางเลือกอย่าง Iberdrola และ Enel รวมถึงหุ้นที่เกี่ยวข้องกับ Hydrogen อย่าง Linde แต่จะมีความเสี่ยงสูงเพราะการใช้งานยังไม่ชัดเจนมากนัก

หุ้นที่เกี่ยวข้องกับพลังงานแสงอาทิตย์ทั้งโรงไฟฟ้าและผู้ผลิตแผงโซลาร์เซลล์นั้นเรามองว่ามีการเติบโตแต่ก็มีข้อจำกัดเรื่องการแข่งขันและเทคโนโลยีใกล้ถึงจุดสูงสุด หากต้องเลือกเราชอบ Flat Glass Group และ Longi Green Energy Technology

เราชอบหุ้นที่ผลิตชิ้นส่วนให้กับผู้ผลิตพลังงานสะอาด รวมถึงโครงข่ายไฟฟ้าด้วยที่คาดว่าจะมีการลงทุนสูงในช่วง 5-10 ปีข้างหน้า เราชอบ Siemens, Schneider Electric, E.ON

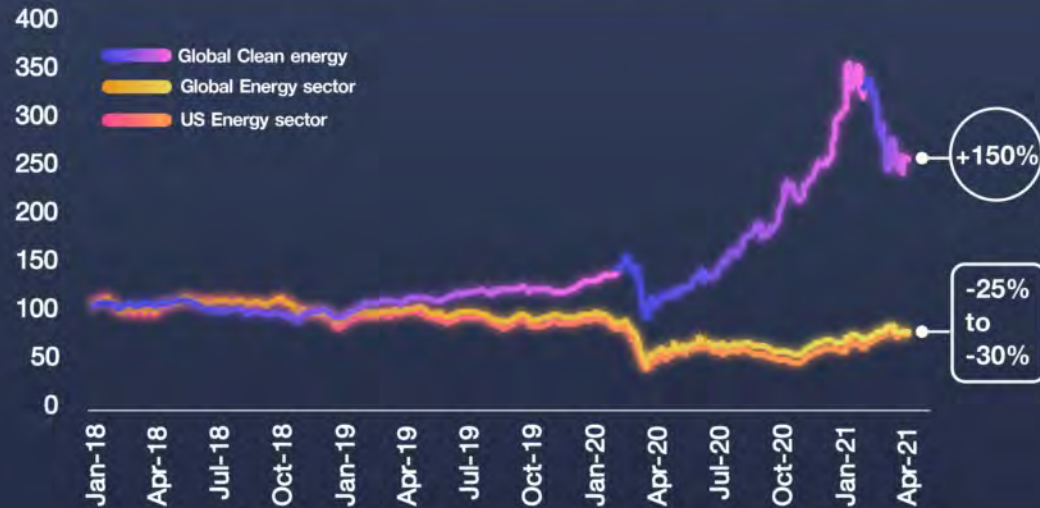
ในระยะยาวแนะนำหลีกเลี่ยงหุ้นกลุ่มพลังงานฟอสซิล ให้นับเทรดเป็นรอบวัฏจักรสินค้าโภคภัณฑ์

ในระยะสั้นอัตราผลตอบแทนพันธบัตรเพิ่มขึ้น จะส่งผลลบกับ Sentiment ของกลุ่มพลังงานสะอาดเพราะการดอกเบี้ยที่สูงขึ้น แต่ในระยะยาวเรามองว่ากลุ่มนี้จะเปลี่ยนจากกลุ่มที่เน้น Income เป็น Secular growth และ Valuation ยังไม่ได้ตอบสนองการเปลี่ยนแปลงเชิงโครงสร้าง การลงทุนในหุ้นกลุ่มนี้ต้องเป็นการลงทุนระยะยาวเพราะระยะสั้นการคาดการณ์ผู้ชนะในการประมูลในแต่ละโครงการทำได้ยาก

สำหรับหุ้นไทยที่จะได้ประโยชน์จากธีมนี้ได้แก่ Delta, Stark, Gulf



## Clean energy vs Traditional energy stocks



Source: Bloomberg

## NextEra vs Exxon Mobile

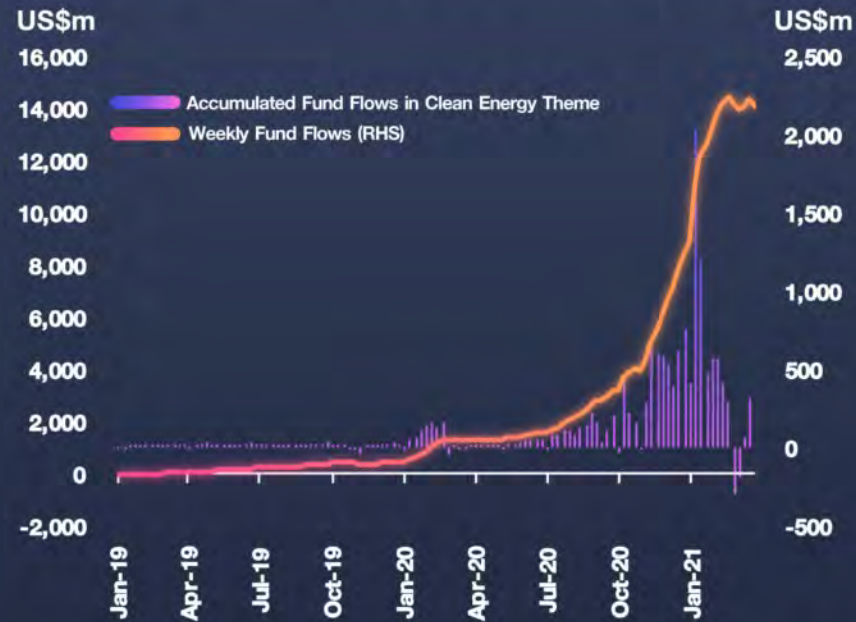


Source: Bloomberg

## เทรนของพลังงานสะอาดกำลังชัดเจนขึ้นเรื่อยๆ

นักลงทุนและตลาดการเงินให้ความสำคัญกับการเปลี่ยนแปลงการใช้พลังงานระยะยาวตั้งแต่เริ่มบังคับใช้ข้อตกลงปารีสและยุโรปมีการออกนโยบาย Green Deal และเป็นกลุ่มที่ได้รับผลกระทบจาก COVID-19 ค่อนข้างจำกัด ทำให้อัตราผลตอบแทนของกลุ่มพลังงานสะอาดนั้นดีกว่าตลาดและเราเห็นการเปลี่ยนการลงทุนในกลุ่มพลังงานที่เน้นพลังงานฟอสซิลมาเป็นกลุ่มพลังงานสะอาด ทำให้ผลตอบแทนของกลุ่มพลังงานสะอาดปรับตัวเพิ่มขึ้น 150% ตั้งแต่ปี 2018 ในขณะที่กลุ่มพลังงานปรับตัวลดลง 25-30% นอกจากนี้มูลค่าตลาดของหุ้นพลังงานทางเลือกที่ใหญ่ที่สุดในสหรัฐอเมริกาอย่าง Next Era นั้นมีบางช่วงเวลาที่สูงกว่าหุ้นกลุ่มพลังงานที่ใหญ่ที่สุดอย่าง Exxon Mobile ซึ่งเรามองว่าเป็นตัวบ่งชี้ที่ดีว่ากลุ่มพลังงานสะอาดยังมีแนวโน้มที่สดใสทั้งในภาพของกำไรและราคาหุ้น

## Accelerating fund inflow in 2020



Source: EPFR

## Outstanding share price performance despite short-term hiccup



Source: Bloomberg

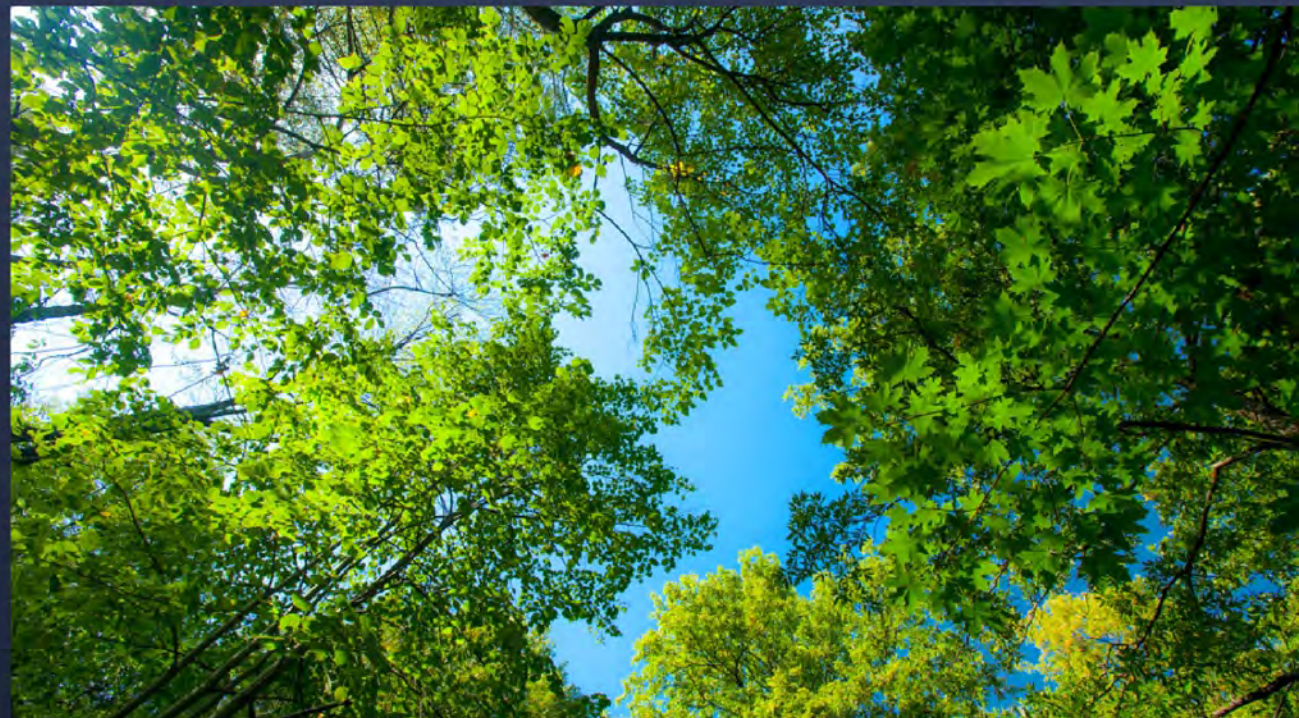
## พลังงานสะอาดเป็นธีม ที่มีเงินไหลเข้าอย่างต่อเนื่อง

หากเราดูจากข้อมูลกระแสเงินในกลุ่มพลังงานสะอาดนั้นเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือน พ.ย. 2020 ซึ่งได้รับแรงหนุนจากการเข้ามาของ ปธน. ไบเดนที่จะกลับเข้ามาร่วมในข้อตกลงปารีส นอกจากนั้นประเทศจีนก็มีนโยบายที่จริงจังกับการแก้ไขปัญหามลพิษที่คิดเป็น 30% ของมลพิษทั่วโลกทำให้มีกระแสเงินไหลเข้าในกลุ่มนี้อย่างมีนัยสำคัญกว่า 2.2 แสนล้านเหรียญ ซึ่งราคาของกลุ่มนี้ก็ให้ผลตอบแทนมากกว่าตลาดในภาพรวม แม้ว่าจะได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนกลุ่มเล่นไปยังกลุ่มเชิงวัฏจักรมากขึ้นและได้รับแรงกดดันจากการอัตราผลตอบแทนพันธบัตรที่เพิ่มสูงขึ้นที่กังวลว่าเมื่อดอกเบี้ยปรับตัวเพิ่มขึ้นจะทำให้ค่าใช้จ่ายดอกเบี้ยที่เป็นต้นทุนหลักจะกดดันกับแนวโน้มกำไร รวมถึงทำให้โอกาสในการบรรลุผลข้อตกลงปารีสอาจจะช้ากว่าที่คาดการณ์เพราะผลตอบแทนลดลง



# สาเหตุว่าทำไม? ถึงต้องมีพลังงานสะอาด

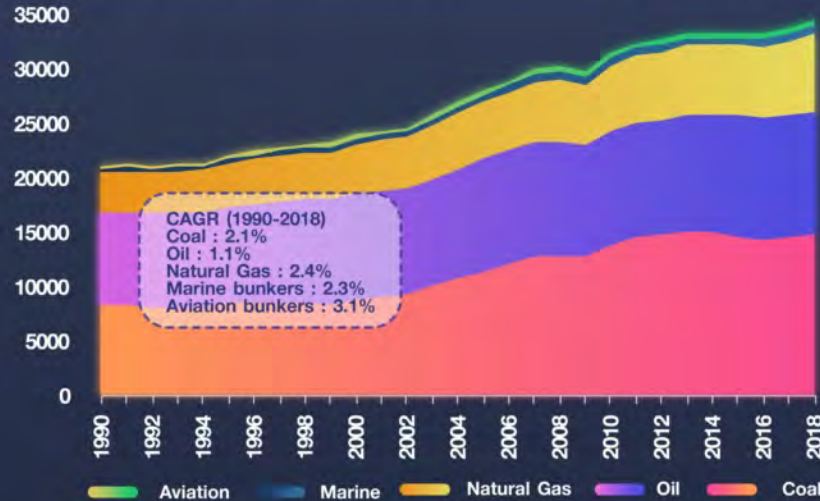
---





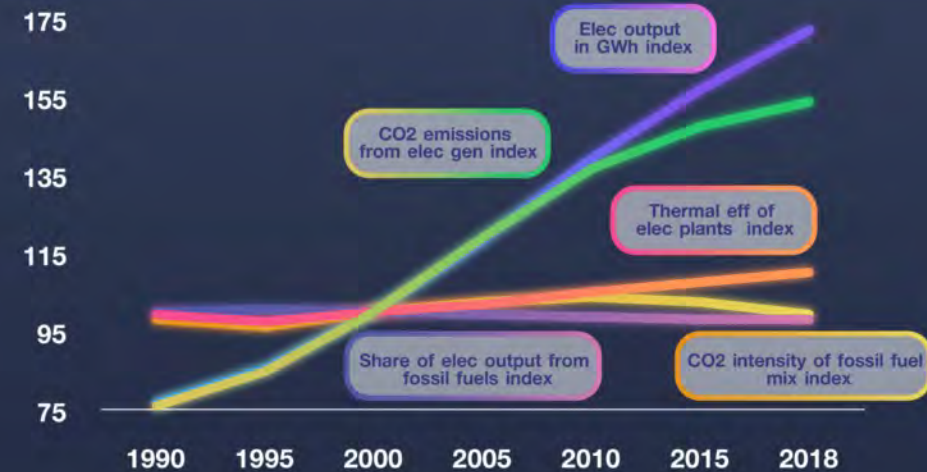
# การปล่อยมลพิษเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องทุกปี เพราะอะไร?

World carbon dioxide emission (1990-2018)



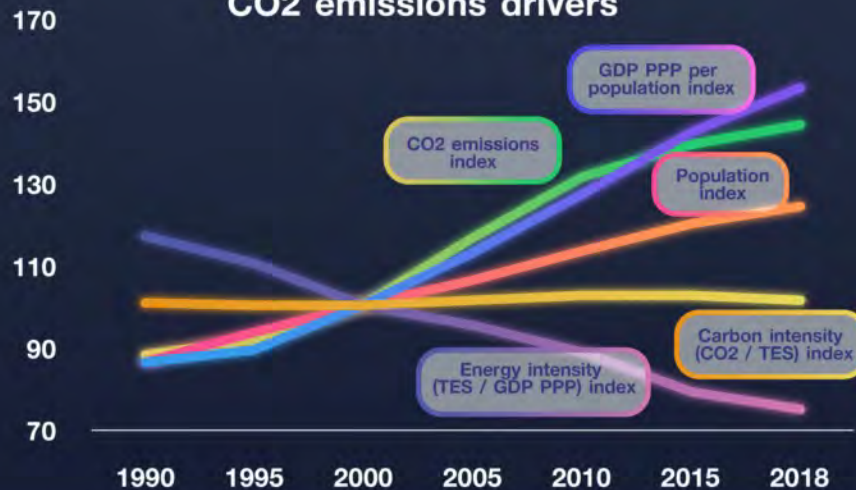
Source: EIA

CO2 emissions from electricity generation factors



Source: EIA

CO2 emissions drivers

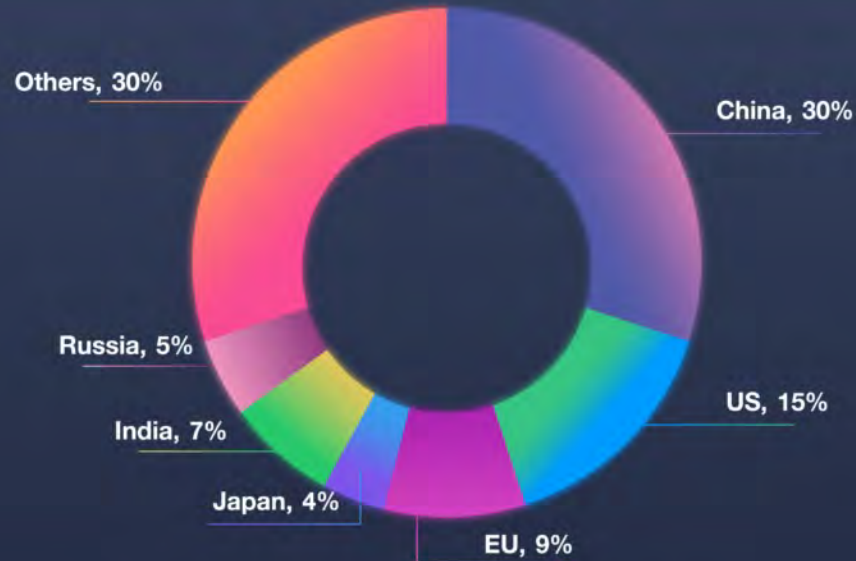


Source: EIA

การปล่อยมลพิษและก๊าซเรือนกระจกทั่วโลกมีการปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องด้วยค่าเฉลี่ยต่อปีที่ 1.8% เราพบความสัมพันธ์ระหว่างการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์กับการเติบโตทางเศรษฐกิจ การขนส่งทางเรือและทางอากาศและปริมาณการผลิตกระแสไฟฟ้า ซึ่งโดยส่วนใหญ่ใช้น้ำมันและถ่านหินเป็นสำคัญ แต่อย่างไรก็ดีเราเริ่มเห็นความสัมพันธ์ระหว่างการผลิตกระแสไฟฟ้ากับการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ลดลงซึ่งน่าจะเป็นมาจากการเปลี่ยนมาใช้พลังงานทางเลือกมากขึ้น ตั้งแต่ในช่วงปี 2013 ดังนั้นหากเราอยากเห็นการเติบโตของเศรษฐกิจโลกก็น่าจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ที่จะต้องลงทุนในพลังงานสะอาดเพื่อชดเชยกันในการปล่อยมลพิษ

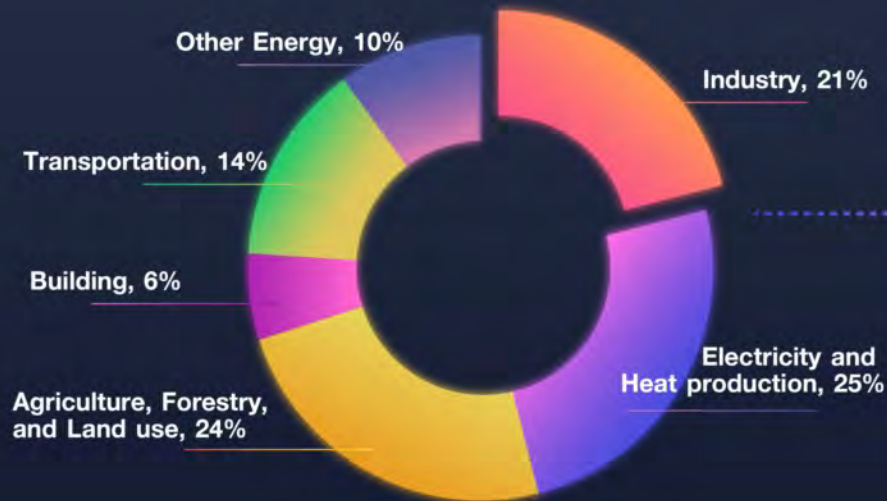


## Emissions by country



Source: EIA, EEA

## Global Emission by Economic Sector

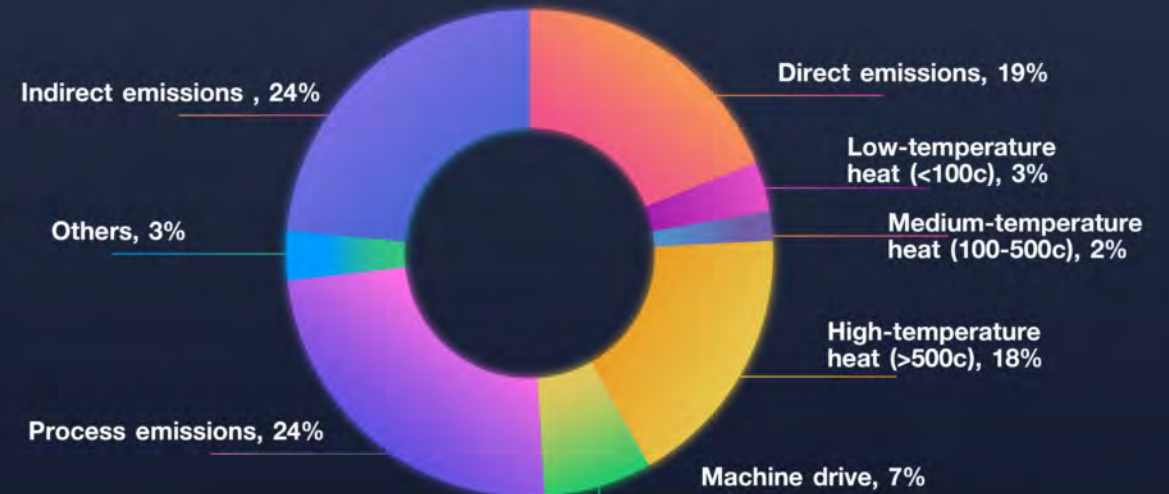


Source: EIA, EEA

## อะไรคือแหล่งที่มาของการปล่อยมลพิษ?

ประเทศที่มีการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุดได้แก่จีนซึ่งคิดเป็น 30% ของทั้งหมด ตามมาด้วยสหรัฐและยุโรปที่ 15% และ 9% นอกเหนือจากการผลิตไฟฟ้าที่ปล่อยมลพิษคิดเป็น 25% ของทั้งหมดแล้ว ภาคอุตสาหกรรมเป็นอีกส่วนหนึ่งที่ก่อให้เกิดก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ซึ่งโดยส่วนใหญ่มาจากการสันดาปเพื่อทำความร้อน ส่วนการขนส่งคิดเป็น 14% ของการปล่อยมลพิษ ดังนั้นการลดมลพิษจากที่มาสามารถทำได้โดย 1) ไม่ตัดต้นไม้ (พลังงานแสงอาทิตย์อาจจะมีข้อเสียจากตรงนี้) 2) เปลี่ยนรถยนต์สันดาปมาเป็นรถยนต์ไฟฟ้า 3) เปลี่ยนแหล่งที่มาจากการเผาไหม้จากฟอสซิลมาเป็นพลังงานทางเลือก 4) เปลี่ยนรูปแบบการผลิตโดยใช้เทคโนโลยี และ 5) เปลี่ยนมาน้ำมันเมืองอัจฉริยะมากขึ้น

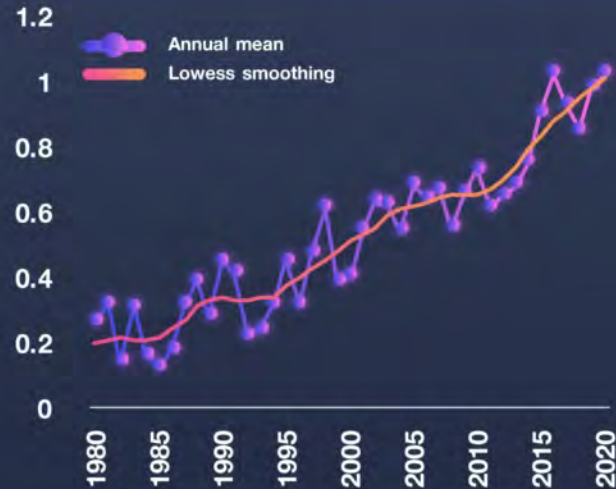
## Emissions in industry are related to fuel combustion for heat



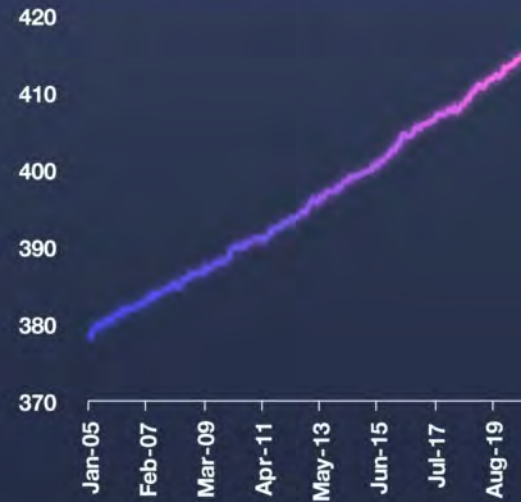
Source: EIA, EEA

# ...จนทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและโลกร้อน

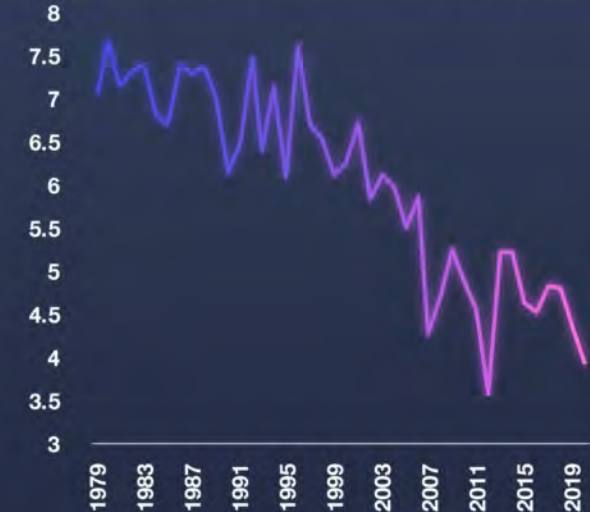
## Global Land-Ocean Temperature Index



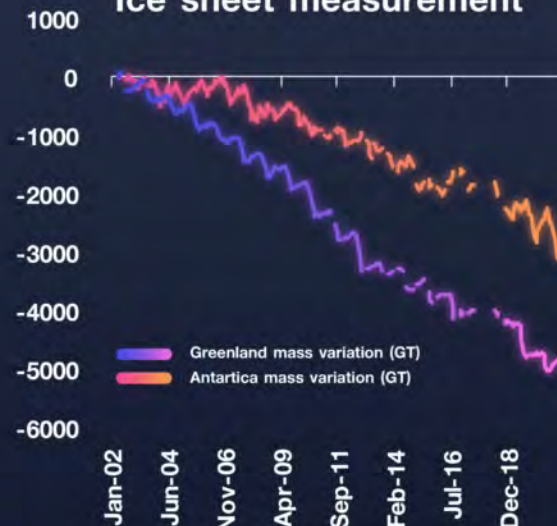
## CO2 levels in the air (ppm)



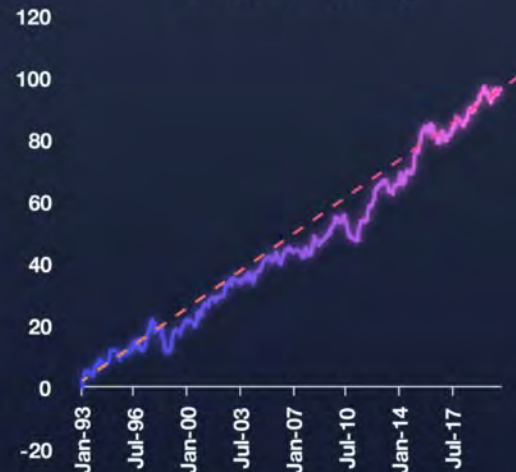
## Arctic Sea Ice (million square km)



## Ice sheet measurement



## Sea Level - Sea Height Variation (mm)



เมื่อไม่มีการควบคุมการปล่อยมลพิษ ส่งผลให้อุณหภูมิโลกเพิ่มสูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ ระดับน้ำทะเลสูงขึ้น น้ำแข็งขั้วโลกละลายเร็วขึ้น จนทำให้สภาพอากาศทั่วโลกแปรปรวนและไม่สามารถคาดการณ์ได้ และส่งผลต่อเศรษฐกิจมูลค่า 2.4 ล้านล้านเหรียญในช่วงปี 1998-2018 จนนำมาซึ่งความร่วมมือระหว่างประเทศเกี่ยวกับการเปลี่ยนแปลงทางภูมิอากาศมากขึ้น

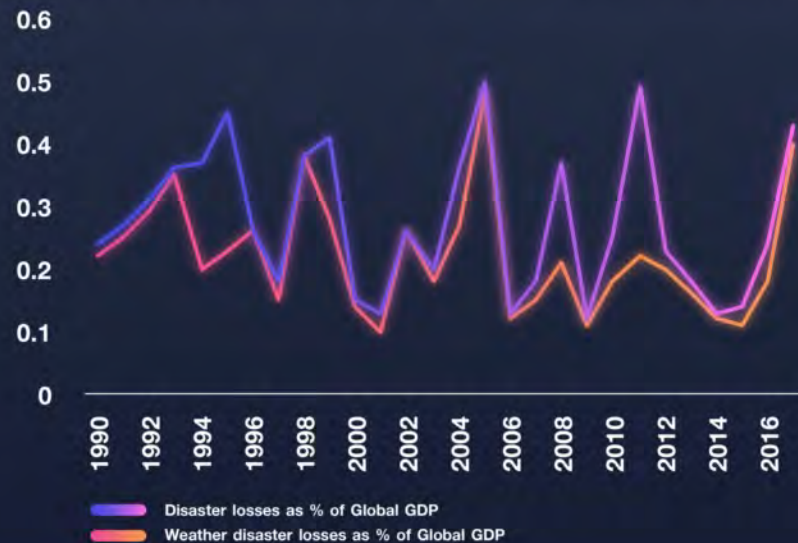


## Global damage costs from natural disasters



Source: Statista, NCDC

## Global economic losses from disasters as a share of GDP



Source: Statista, NCDC

## ความเสียหายจากภัยธรรมชาตินั้นเพิ่มขึ้นแต่คาดเดาได้ยากขึ้น

หากเราพิจารณาข้อมูลจาก EM-DAT (The international disasters database) เราจะพบว่าความเสียหายจากภัยธรรมชาตินั้นเพิ่มสูงขึ้นอย่างต่อเนื่องและมีโอกาสเกิดขึ้นมากกว่าในช่วงปี 1980-2000 อย่างมีนัยสำคัญ ซึ่งสะท้อนจากความเสียหายเชิงเศรษฐกิจนั้นมากกว่าเส้นแนวโน้มระยะยาว และจะมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นหากว่าเป้าหมายของข้อตกลงปารีสนั้นล้มเหลว แม้ว่าความเสียหายนั้นจะเป็นสัดส่วนที่น้อยเมื่อเทียบกับการเติบโตทางเศรษฐกิจโลก ที่อยู่ที่ประมาณ 0.5% ของ GDP หรือคิดเป็นความเสียหายเฉลี่ยที่ 1.2 แสนล้านเหรียญต่อปี (2000-2018) แต่ความสูญเสียเชิงอ้อมนั้นไม่สามารถประเมินได้ ดังนั้นการเปลี่ยนมาใช้พลังงานสะอาดนั้นมีความยั่งยืนในระยะยาวและสามารถช่วยลดผลกระทบจากภัยธรรมชาติได้ในระดับหนึ่งและความเสียหายนั้นอาจจะสูงกว่าการลงทุนในพลังงานสะอาดต่อไป



# จุดเริ่มต้นของ “พลังงานสะอาด”

---





# พัฒนาการความร่วมมือทั่วโลกในการลดภาวะโลกร้อน



Jun-92	ในการประชุม Rio Earth กรอบอนุสัญญาสหประชาชาติว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศได้เริ่มใช้เป้าหมายระยะยาวที่จะหลีกเลี่ยงการกระทำของมนุษย์ที่อันตรายต่อสิ่งแวดล้อม
Dec-97	พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) ได้เริ่มต้นมีเป้าหมายผูกพันกับประเทศพัฒนาแล้วที่จะลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจก แต่สหรัฐยังไม่ได้เข้าร่วม
Feb-05	พิธีสารเกียวโต (Kyoto Protocol) เริ่มต้นบังคับใช้
Jan-06	ประเทศจีนแห่งชาติในการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์มากที่สุดในโลก
Dec-07	แผนปฏิบัติการบาห์ลี (Bali Action Plan) ที่เป็ความพยายามในการลดข้อจำกัดของพิธีสารเกียวโตที่ไม่สามารถกำหนดเป้าหมายลดก๊าซเรือนกระจก แต่จะเป็นกรอบที่กำหนดตามความเหมาะสมของแต่ละประเทศ
Dec-09	ความตกลงโคเปนเฮเกน (Copenhagen Accord) ซึ่งยอมรับที่จะต้องจำกัดไม่ให้อุณหภูมิโลกสูงเกินกว่า 2 องศาเซลเซียส และจะมีการสนับสนุนให้แก่ประเทศกำลังพัฒนาในการแก้ไขปัญหาการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ
Dec-10	ข้อตกลงแคนคูน (Cancun Agreement) มีมติรับรองอย่างเป็นทางการในประเด็นหลักของความตกลงโคเปนเฮเกน โดยกำหนดเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะมีปริมาณสูงที่สุดในปี 2020
Dec-11	การประชุมคณะทำงานเฉพาะกิจ (Durban Platform) มีการขยายแผนปฏิบัติการเพิ่มเติม และมีการกำหนดมาตรการใหม่ต่อการลดการปล่อยมลพิษในระดับนานาชาติ
Dec-12	การประชุมที่โดฮาตกลงที่จะขยายกรอบเวลาของพิธีสารเกียวโตให้สิ้นสุดลงในปี 2020
Dec-15	ความตกลงปารีส (Paris Agreement) มีการกำหนดเป้าหมายระยะยาวที่จะคงการเพิ่มอุณหภูมิโลกเฉลี่ยให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับช่วงยุคก่อนอุตสาหกรรม และพยายามที่จะกำหนดในการเพิ่มขึ้นเพียง 1.5 องศาเซลเซียส
Nov-16	ความตกลงปารีสมีผลบังคับใช้ และสหภาพยุโรปมีการให้สัตยาบันและอนุมัติข้อตกลง
Aug-17	ปรน.กรัหม์ประกาศแผนที่สหรัฐจะถอนตัวออกจาก Paris Agreement
Oct-18	คณะกรรมการระหว่างรัฐบาลว่าด้วยการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ (IPCC) ประเมินว่าการลดอุณหภูมิเป้าหมายที่ 1.5 องศาเซลเซียสนั้นเป็นไปได้แต่ต้องมีการลดการปล่อยมลพิษลงอย่างมีนัยสำคัญ
Dec-18	ผลการประชุมที่ Katowice ประเทศโปแลนด์ตกลงข้อกำหนดการปฏิบัติบนความตกลงปารีส
Nov-19	ปรน.กรัหม์ประกาศว่าสหรัฐถอนตัวอย่างเป็นทางการจากความตกลงปารีส
Dec-19	สหภาพยุโรปเปิดตัวนโยบาย Green Deal ที่จะการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในปี 2050
Oct-19	ประเทศญี่ปุ่นประกาศว่าญี่ปุ่นจะเป็นประเทศที่มีการปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในปี 2050 และตั้งเป้าที่จะผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียน 50% ในปี 2030
Dec-20	ประเทศจีนตั้งเป้าที่จะลดการเพิ่มขึ้นของการปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ก่อนปี 2030 และเป็นประเทศที่การปล่อยคาร์บอนสุทธิเป็นศูนย์ในปี 2060
Feb-21	สหรัฐประกาศเข้าร่วมความตกลงปารีสอย่างเป็นทางการและเปิดเผยแผนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานและพลังงานสะอาดมูลค่า 2 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ



# 8 ประเด็นสำคัญของ Paris Climate Agreement

 <b>อุณหภูมิ</b>	ควบคุมการเพิ่มขึ้นค่าเฉลี่ยอุณหภูมิโลกให้ต่ำกว่า 2 องศาเซลเซียส พยายาม เพื่อบรรเทาผลกระทบจากการเพิ่มขึ้นของอุณหภูมิให้ไม่เกิน 1.5 องศาเซลเซียส	ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องให้ความช่วยเหลือด้านทรัพยากรด้านการเงินกับ ประเทศกำลังพัฒนา	 <b>ร่วมแบ่งเบาภาระ</b>
 <b>การเงิน</b>	ในช่วงปี 2020-2025 ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องจัดหาและให้ทรัพยากรด้าน เงินทุนมูลค่า 1 แสนล้านเหรียญ (เป็นอย่างต่ำ) ตั้งแต่วันที่ 2020 ให้กับ ประเทศกำลังพัฒนา	จะมีการทบทวนเป้าหมายทุก 5 ปี โดยจะมีการทบทวนในครั้งถัดไป ในปี 2023	 <b>การทบทวน เป้าหมาย</b>
 <b>ภูมิภาค</b>	ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องเป็นตัวอย่างและผู้นำในการลดการปล่อยก๊าซ เรือนกระจก	ในแต่ละการทบทวนจะต้องแจ้งปริมาณล่าสุดและเพิ่มเติมในแต่ละครั้ง	 <b>การเฝ้าระวัง ผลกระทบ</b>
 <b>เป้าหมาย การปล่อยมลพิษ</b>	ตั้งเป้าหมายการปล่อยก๊าซเรือนกระจกให้สูงที่สุดเท่าที่จะเป็นไปได้ โดย ประเทศพัฒนาแล้วจะต้องถึงจุดสูงสุดเร็วกว่าประเทศกำลังพัฒนา	แม้ว่าข้อตกลงจะไม่ได้มีเงื่อนไขของคำตอบแทนหรือบทลงโทษกับประเทศ ที่ไม่ทำตามข้อตกลง แต่จะมีการแนะนำด้วยวิธีบูรณาการในการหยุด ลด ผลกระทบและแก้ไขปัญหาและความสูญเสียที่เกิดขึ้นจากการเปลี่ยนแปลง ด้านภูมิอากาศและนโยบายของแต่ละประเทศ	 <b>การถ่ายทอด เทคโนโลยี</b>



Global greenhouse gas emission pathways by scenarios



Source: IRENA, BP, McKinsey

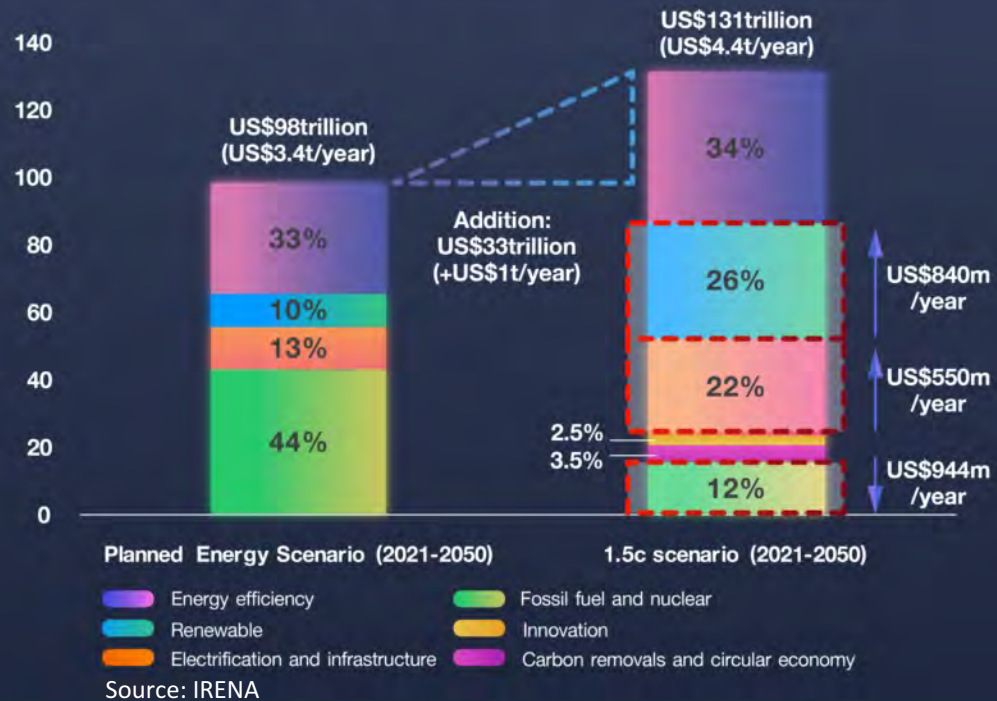
## ความเป็นไปได้ของเป้าหมายทำได้ยาก แต่โลกจะสะอาดขึ้น

เรามองว่าเป้าหมายของการเป็น Net Zero หรือให้บรรลุเป้าหมายของข้อตกลงปารีสนั้นเป็นไปได้ค่อนข้างยาก พิจารณาจากนโยบายพลังงานและเทคโนโลยี รวมถึงการใช้งานจริงของพลังงานสะอาด และสภาพเศรษฐกิจในปี 2020 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ลดลง 7% ตามสถานการณ์ของ COVID-19 ซึ่งมีมาตรการ Lockdown แต่ปัจจุบันสถานการณ์เริ่มดีขึ้นและมีการเปิดกิจกรรมทางเศรษฐกิจมากขึ้น เท่ากับว่าหากต้องการบรรลุเป้าหมายในปี 2050 การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์นั้นจะต้องเท่ากับการลดลงในปี 2020 ทุกปีในอีก 30 ปี ดังนั้นเรามองว่ากรณี Net Zero นั้นเป็นกรณีที่ดีที่สุด เรามองว่าเพียงให้ลดลงจากระดับปัจจุบัน 20%-30% มีความเป็นไปได้มากที่สุด ดังนั้นไม่ควรจะมองเป็นกรณีที่ดีที่สุดเพราะโอกาสเกิดน้อย

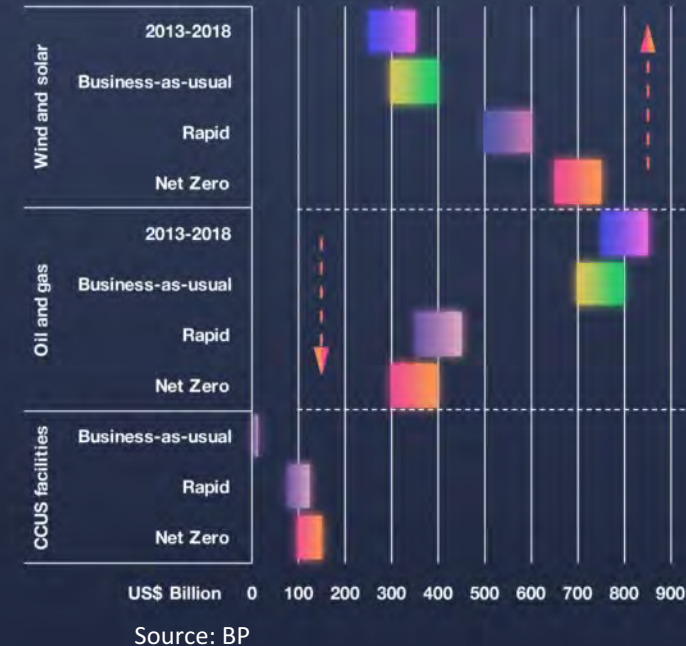


# เพื่อให้บรรลุเป้าหมาย Paris Agreement จะต้องลงทุนมหาศาล

New investment priorities toward renewables, efficiency and electrification along with infrastructure



The energy transition requires significant shifts in the pattern of investment

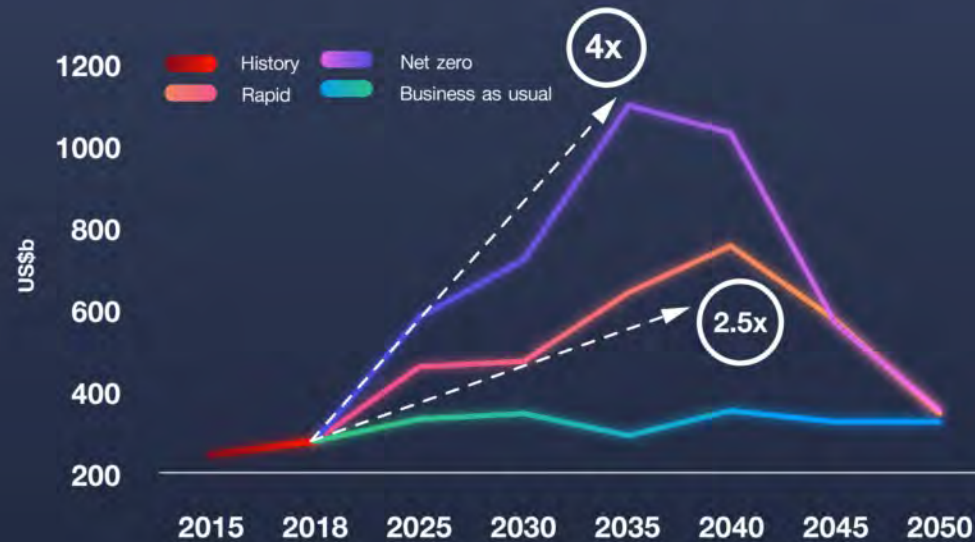


เป้าหมายของข้อตกลงปารีสคือการตั้งเป้าที่จะควบคุมอุณหภูมิของโลกให้เพิ่มขึ้นต่ำกว่า 1.5 องศาเซลเซียสเมื่อเทียบกับระดับอุณหภูมิก่อนยุคอุตสาหกรรม หนึ่งในแนวทางที่เด็ดที่สุดคือการเพิ่มการใช้พลังงานหมุนเวียน ซึ่งจากการคาดการณ์ของ IRENA ประเมินว่าการลงทุนเพื่อให้บรรลุเป้าหมายนั้นจะต้องเพิ่มเงินลงทุนอีกราว 1 ล้านล้านเหรียญต่อปี และจะมีการเปลี่ยนรูปแบบการลงทุนไปยังพลังงานหมุนเวียนมากขึ้นทั้งในพลังงานลมและแสงอาทิตย์ เร่งให้มีการขนส่งทางรถไฟมากขึ้นและลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน รวมถึงการใช้พลังงานไฮโดรเจนมากขึ้น ซึ่งก็สอดคล้องกับการประเมินของ BP ที่ว่าหากต้องการจะบรรลุผลต้องมีเงินลงทุนในพลังงานลมและแสงอาทิตย์เพิ่มขึ้นราว 7.5 แสนล้านเหรียญ ในขณะที่การลงทุนในพลังงานฟอสซิลจะลดลง



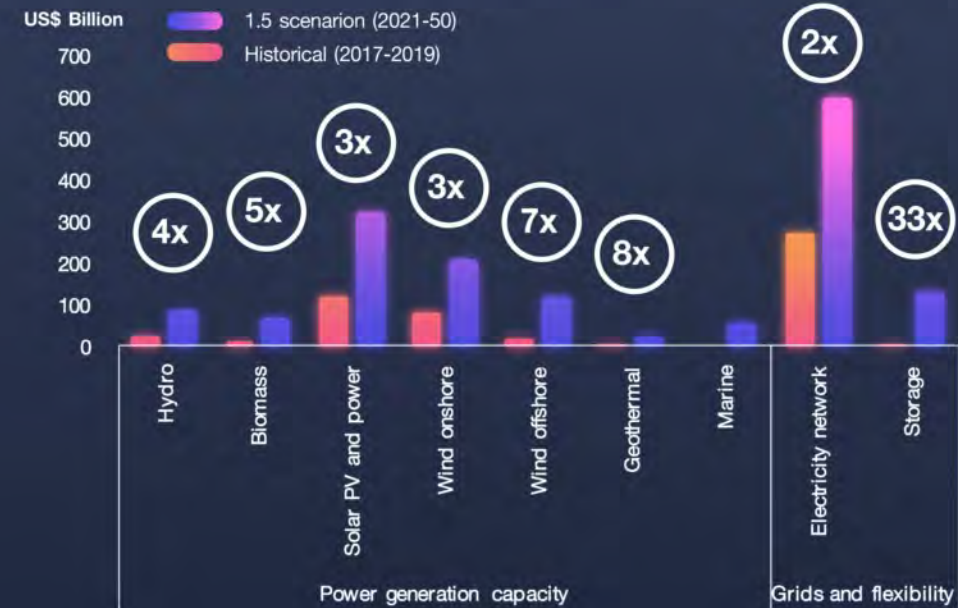
# ...การลงทุนในพลังงานหมุนเวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ

Average annual investment in wind and solar



Source: BP

Energy transition investment needs to be scaled up significantly



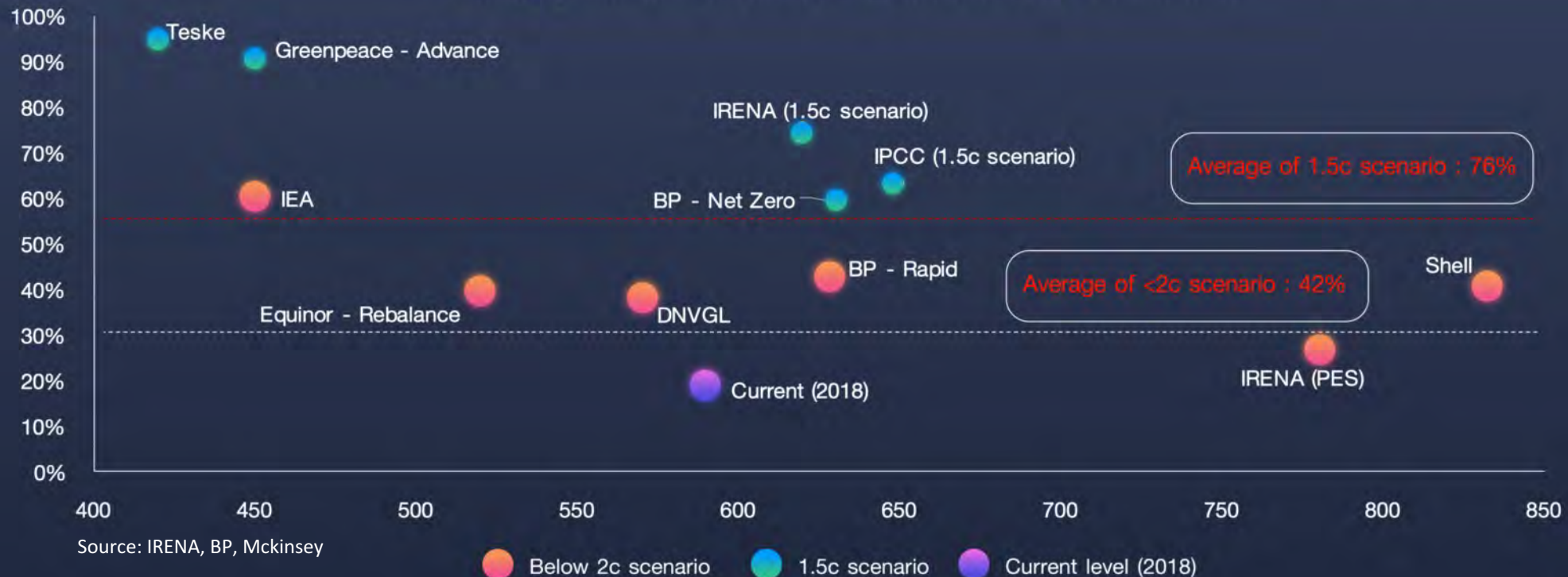
Source: IRENA

จากการคาดการณ์ของ BP พบว่าหากต้องการที่จะให้บรรลุเป้าหมายของข้อตกลงปารีสนั้นจะต้องมีการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมและแสงอาทิตย์อีกราว 550GW ต่อปี ซึ่งเร็วกว่าการเพิ่มขึ้นเฉลี่ยราว 60GW ต่อปีตั้งแต่ปี 2000 ราว 9 เท่าตัว หรือคิดเป็นการลงทุนราว 5-7.5 แสนล้านเหรียญต่อปีซึ่งมากกว่าระดับการลงทุนต่อปีในปัจจุบันราว 2-3 เท่า (แม้ว่าจะไม่เป็นไปตามแผนการลงทุนในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมจะเพิ่มขึ้น 3-4 แสนล้านเหรียญต่อปี) ทั้งนี้สอดคล้องกับการคาดการณ์ของ IRENA ที่คาดว่าพลังงานทางเลือกจะมีการลงทุนเพิ่มขึ้น 4-8 เท่าเมื่อเทียบกับระดับปัจจุบัน นอกจากนั้นการลงทุนจะมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ โดยพลังงานแสงอาทิตย์จะมีการลงทุนสูงสุดในปี 2030 ในขณะที่พลังงานลมจะสูงสุดในปี 2040 ทั้งนี้สืบเนื่องจากการพัฒนาเทคโนโลยีเป็นสำคัญ ดังนั้นเราจึงมองว่ากลุ่มพลังงานสะอาดจะมีการเติบโตที่สูงและเป็นธุรกิจหลักในลักษณะที่เป็น S-curve ในอีก 10 ปีข้างหน้า



# มุมมองของ Consensus บ่งชี้ว่าจะเกิดอะไรขึ้นหลังจากนี้?

Emerging consensus on the role of renewables and electrification



ในการตั้งสมมุติฐานของ Consensus นั้นเราจะพบว่ามีค่าแตกต่างระหว่างกรณี 2 องศาเซลเซียสและกรณี Net Zero โดยกรณี 2 องศาเซลเซียสนั้น การผลิตและใช้กระแสไฟฟ้าที่มาจากพลังงานหมุนเวียนเฉลี่ยจะอยู่ที่ 42% ของการผลิตทั้งหมด เมื่อเทียบกับกับกรณี Net Zero ที่จะต้องมีการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเฉลี่ยที่ 76% นอกจากนั้นกรณี Net Zero นั้นโดยส่วนใหญ่จะมองว่าการใช้และผลิตไฟฟ้าจะลดลงเมื่อเทียบกับระดับปัจจุบันซึ่งสะท้อนจากประสิทธิภาพของการผลิตพลังงานที่ดีขึ้น ยิ่งไปกว่านั้นสัดส่วนการเข้าถึงไฟฟ้า (Electrification rate) จะต้องเพิ่มขึ้นเป็นมากกว่า 30-50% (Net Zero อยู่ที่ 50-60%) จากระดับปัจจุบันที่ 25% ซึ่งสะท้อนภาพความต้องการใช้และผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ บ่งชี้จากกรณีฐานการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนจะอยู่ที่ 72%-78%







# นโยบายสนับสนุน จากประเทศหลัก

---





**Electricity Mix target**

<b>EU</b>	มีการลงทุนผ่าน EU Green Deal และพลังงานทางเลือกจะคิดเป็น 75% ของทั้งหมด
<b>US</b>	พลังงานสะอาดจะคิดเป็น 60% เน้นพลังงานลมและแสงอาทิตย์
<b>China</b>	ลงทุน 16 ล้านล้านเหรียญ เน้นพลังงานลมและแสงอาทิตย์ รวมถึงโครงสร้างพื้นฐาน
<b>Japan</b>	เน้นพลังงานทางเลือกในพลังงานนิวเคลียร์ ไฮโดรเจน และพลังงานลมนอกชายฝั่ง

**Technology-specific capacity targets - Offshore wind**

<b>India</b>	30GW ในปี 2030
<b>UK</b>	30GW ในปี 2030
<b>Germany</b>	20GW ในปี 2030
<b>US</b>	13GW ในปี 2030
<b>Netherland</b>	11.5GW ในปี 2030
<b>South Korea</b>	7GW ในปี 2030
<b>France</b>	5.5GW ในปี 2028
<b>Taiwan</b>	5.5GW ในปี 2025

**Technology-specific capacity targets - Onshore wind**

<b>Spain</b>	50GW ในปี 2030
<b>France</b>	36GW ในปี 2028
<b>Italy</b>	18GW ในปี 2030

**Technology-specific capacity targets - Solar PV**

<b>Italy</b>	50GW ในปี 2030
<b>France</b>	45GW ในปี 2028
<b>Spain</b>	37GW ในปี 2030

## นโยบายเกี่ยวกับพลังงานสะอาด ในแต่ละประเทศเป็นอย่างไร?







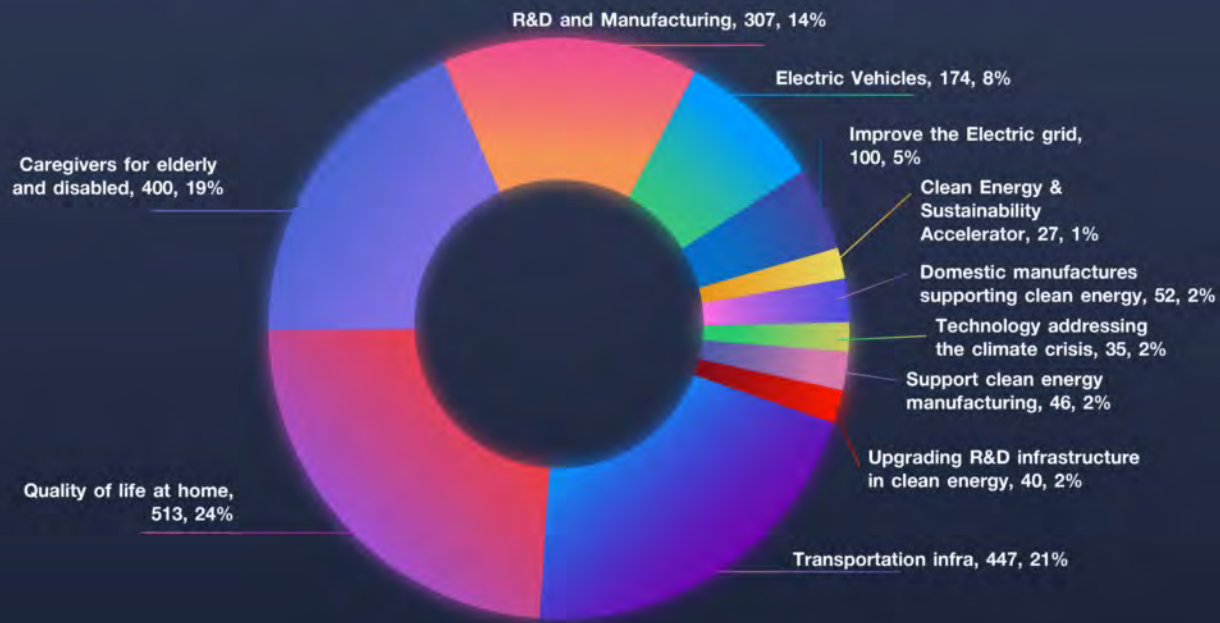
## นโยบายของ ปธน.ไบเดนกลับมาเน้น “พลังงานสะอาด”

นโยบายและเป้าหมายหลักของ ปธน.ไบเดนต่อพลังงานสะอาด

- พยายามให้เศรษฐกิจสหรัฐขับเคลื่อนด้วยพลังงานสะอาดทั้งหมด
- ตั้งเป้าให้มีปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์ก่อนปี 2050
- ลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานเพื่อสนับสนุนการเพิ่มขึ้นของพลังงานสะอาด
- สร้างงานและสร้างรายได้จากอุตสาหกรรมพลังงานสะอาดและการขนส่ง
- เน้นการลงทุนในการวิจัยและพัฒนาในเทคโนโลยีพลังงานสะอาดเพื่อให้เป็นผู้นำในการใช้พลังงานสะอาดของโลก
- เพื่อประสิทธิภาพของพลังงานจากฟอสซิลและพลังงานหมุนเวียน
- มีการสนับสนุนมาตรการภาษีสำหรับการดักจับและกักเก็บก๊าซเรือนกระจกและเทคโนโลยีกักเก็บกระแสไฟฟ้า รวมถึงมาตรการภาษีสำหรับรถยนต์ไฟฟ้า



## US infrastructure plan to focus on green energy and decarbonization



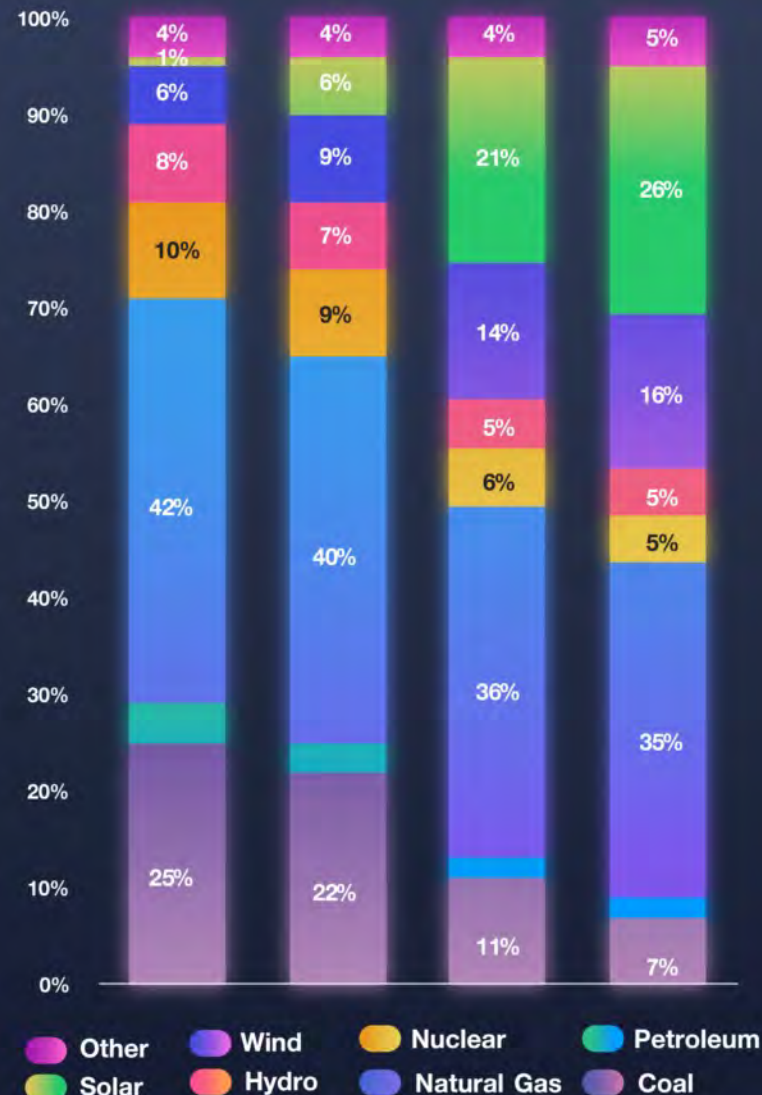
Source: US Government

## ...พร้อมกับมาตรการกระตุ้นเศรษฐกิจ โครงสร้างพื้นฐาน

ในแผนการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของสหรัฐมูลค่าราว 2.25 ล้านล้านเหรียญสหรัฐนั้นมากกว่า 50% เป็นการลงทุนในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับพลังงานสะอาด อาทิเช่น สนับสนุนเรื่องรถยนต์ไฟฟ้า (สถานีอัดประจุไฟฟ้า เปลี่ยนรถยนต์ของหน่วยราชการเป็นรถยนต์ไฟฟ้าและมาตรการสนับสนุนทางภาษี) มูลค่า 1.74 แสนล้านเหรียญ และการพัฒนาและวิจัยที่เกี่ยวข้องกับเทคโนโลยีพลังงานสะอาดอีก 1.8 แสนล้านเหรียญ นอกจากนี้ยังมีการลงทุนในการขยายและปรับปรุงระบบโครงข่ายไฟฟ้าเพื่อสนับสนุนการเพิ่มขึ้นของพลังงานสะอาดอีก 1 แสนล้านเหรียญ และยังมีการเสนอให้ขยายการลดหย่อนภาษีอีก 10 ปีสำหรับโครงการพลังงานสะอาด ด้วยมาตรการที่เน้นไปยังพลังงานสะอาดของ ปธน.ไบเดนเป็นตัวบ่งชี้ว่าแนวทางของพลังงานสหรัฐต้องการที่จะเป็นผู้นำในด้านพลังงานสะอาด แบบเตอริและเมืองอัจฉริยะ ซึ่งจะเปิดโอกาสของห่วงโซ่อุปทานของพลังงานสะอาดให้มีการเติบโตในระยะยาวอย่างต่อเนื่องอย่างน้อยอีก 4-8 ปี



# A Shift away from coal and natural gas towards increased wind and solar



Source: EIA

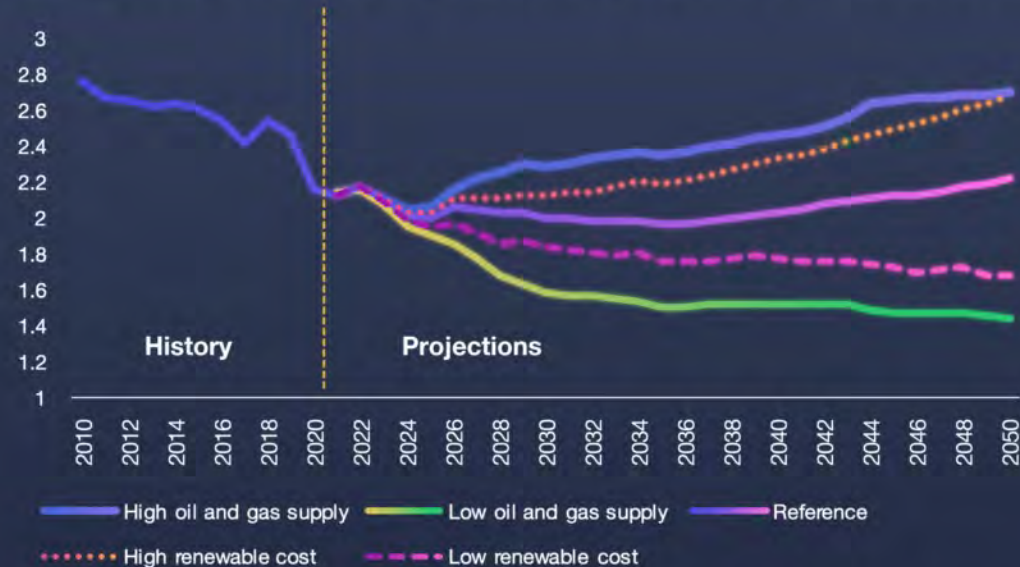
## ถึงเวลาของพลังงานสะอาดในสหรัฐฯ ที่จะมีความสำคัญมากขึ้น

จากนโยบายลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานที่เน้นพลังงานสะอาดของสหรัฐฯ ต่อเนื่องจากการกลับเข้าร่วมข้อตกลงปารีสของสหรัฐฯ ทำให้แนวโน้มของพลังงานโลกจะเปลี่ยนจากพลังงานฟอสซิลเป็นพลังงานสะอาดและหมุนเวียน

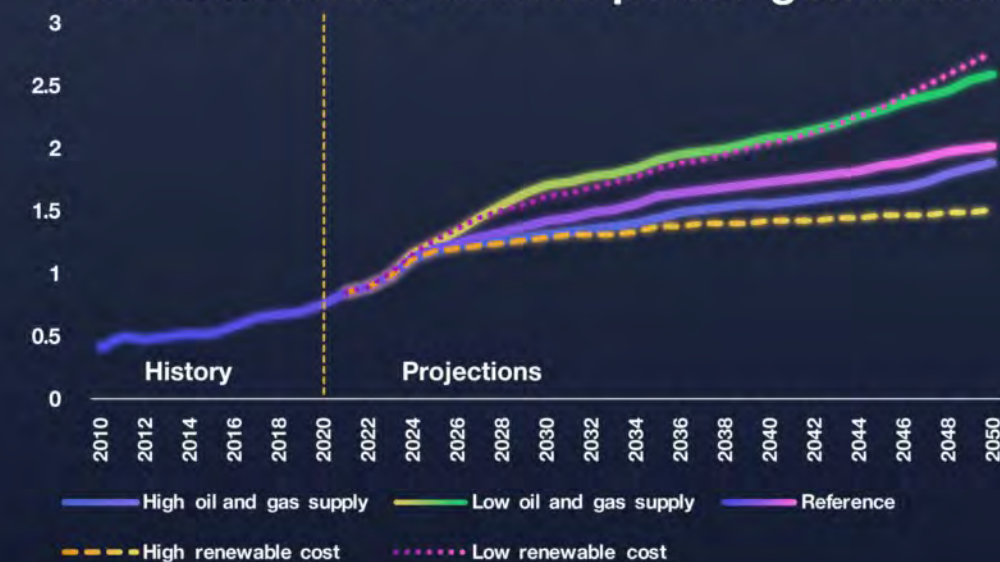
จากการคาดการณ์ของ EIA ประเมินว่าการผลิตไฟฟ้าด้วยเทคโนโลยีของพลังงานสะอาดจะคิดเป็น 60% ของกำลังไฟฟ้าที่คาดว่าจะเพิ่มขึ้นอีกราว 1,000GW ในช่วงปี 2021-2050 โดยในปี 2050 พลังงานสะอาดจะเพิ่มขึ้นจาก 22% ของการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดในปี 2019 เป็น 47% ในปี 2050 ซึ่งมีพลังงานแสงอาทิตย์และลมที่เพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดโดยมีนโยบายสนับสนุนและการลงทุนจากภาครัฐเป็นสำคัญ นอกจากนั้นโรงไฟฟ้าถ่านหินจะเริ่มปิดตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไปซึ่งจะทำให้สัดส่วนของถ่านหินลดลงจาก 22% เป็น 7% ซึ่งจะถูกแทนที่ด้วยกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดเพิ่มขึ้น และจากการคาดการณ์ของ IEA พบว่าสหรัฐฯจะต้องลงทุนเพิ่ม 2-4 เท่าในพลังงานสะอาดเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย Net Zero



# US Fossil fuel-fired electric power generation



# US Renewable electric power generation




Source: EIA

## การผลิตไฟฟ้าด้วยพลังงานสะอาด มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น

การเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานนั้นดูเหมือนจะหลีกเลี่ยงไม่ได้ในช่วงปี 2021-2050 โดยจากการคาดการณ์ของ EIA จะพบว่าการเปลี่ยนผ่านโครงสร้างพลังงานนั้นจะเกิดขึ้นอย่างมีนัยสำคัญตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไป ซึ่งจะสอดคล้องกับ 1) การผลิตในปริมาณมากของรถยนต์ไฟฟ้าและการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐาน และ 2) ต้นทุนการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานแสงอาทิตย์จะต่ำกว่าการผลิตด้วยพลังงานฟอสซิล นอกจากนี้ EIA ประเมินว่าโรงผลิตไฟฟ้าพลังงานหมุนเวียนนั้นไม่ว่าจะกรณีใดก็ยังคงมีการเติบโตจากระดับปัจจุบันอย่างมีนัยสำคัญ แต่ความเสี่ยงสำคัญที่อาจจะทำให้ไม่เป็นไปตามแผนคือต้นทุนของพลังงานหมุนเวียนไม่ปรับตัวลดลงตามเทคโนโลยีที่ดีขึ้น ในขณะที่โรงไฟฟ้าพลังงานฟอสซิลนั้นมีแนวโน้มลดลงโดยเฉพาะในกรณีที่อุปทานน้ำมันและก๊าซอยู่ในระดับต่ำและต้นทุนพลังงานหมุนเวียนลดลง ซึ่งจากการคาดการณ์ของ EIA บ่งชี้ว่า Upside risk ของพลังงานหมุนเวียนมีมากกว่า Downside risk ของพลังงานฟอสซิล



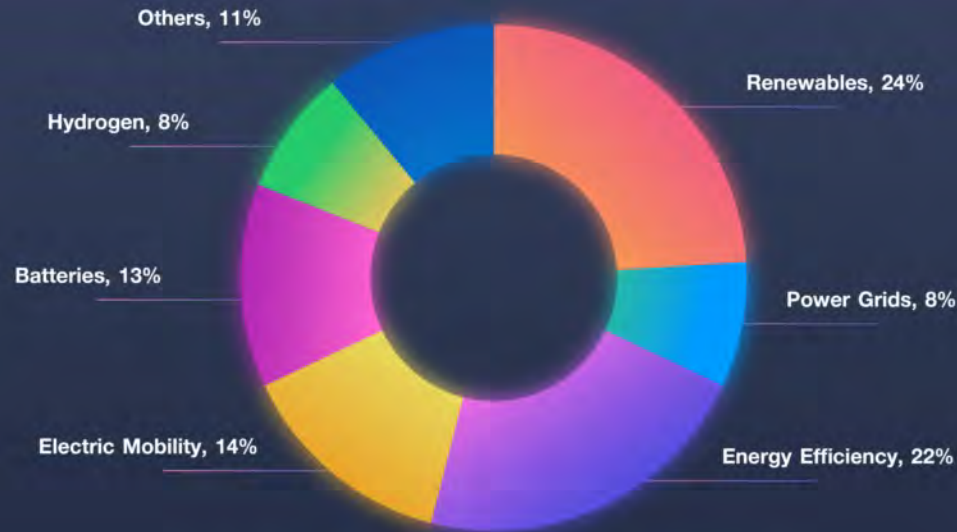
Market Shares	Europe	North America	Latam	Total
 Renewables	c.22%	c.23%	c.20%	c.22%
 Power Grids	c.48%	c.13%	c.20%	c.29%

## ยุโรปคือตลาดพลังงานสะอาดที่ใหญ่ที่สุดในโลก

แม้ว่าประเทศสหรัฐจะเป็นประเทศที่มีการผลิตกระแสไฟฟ้ารวม (4,000TWh ในช่วงก่อน COVID-19) มากกว่าประเทศในยุโรปประมาณ 30% แต่ประเทศสหรัฐมีสัดส่วนของการผลิตกระแสไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนเมื่อเทียบกับการผลิตไฟฟ้าทั้งหมดที่เพียง 20% ในปี 2019 (ใกล้เคียงกับในช่วงปี 2017 ที่ 19%) เมื่อเทียบกับฟิנגยุโรปที่อยู่ 40% (เพิ่มขึ้นจากประมาณ 30% ในปี 2017) หากพิจารณาจากโครงข่ายไฟฟ้าของยุโรปที่มีส่วนแบ่งอยู่ที่ 48% นั้น สะท้อนภาพว่าพลังงานไฟฟ้าหมุนเวียนในยุโรปจะเกิดขึ้นเร็วเพราะมีโครงสร้างพื้นฐานรอไว้แล้ว ในภาพของอุปสงค์พลังงานนั้นจะใช้พลังงานไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก 21% ในปี 2018 เป็น 55% ในปี 2050 หากยุโรปต้องการที่บรรลุเป้าหมายปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกสุทธิเป็นศูนย์นั้นจะต้องมีการลงทุนในพลังงานทางเลือกมากกว่า 3 เท่าและต้องขยายโครงข่ายไฟฟ้าอีก 1 เท่าตัว บ่งชี้ว่าโอกาสในการเติบโตในการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดในยุโรปนั้นยังมีอยู่ในระดับสูง

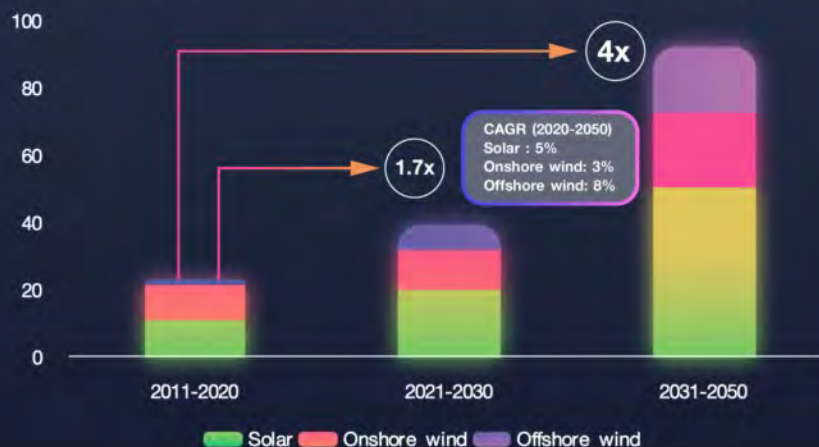


## The EU Green Deal investment plan



Source: Goldman Sach

## Cumulative wind and solar capacity additions in Europe (GW)



Source: EEA, IRENA

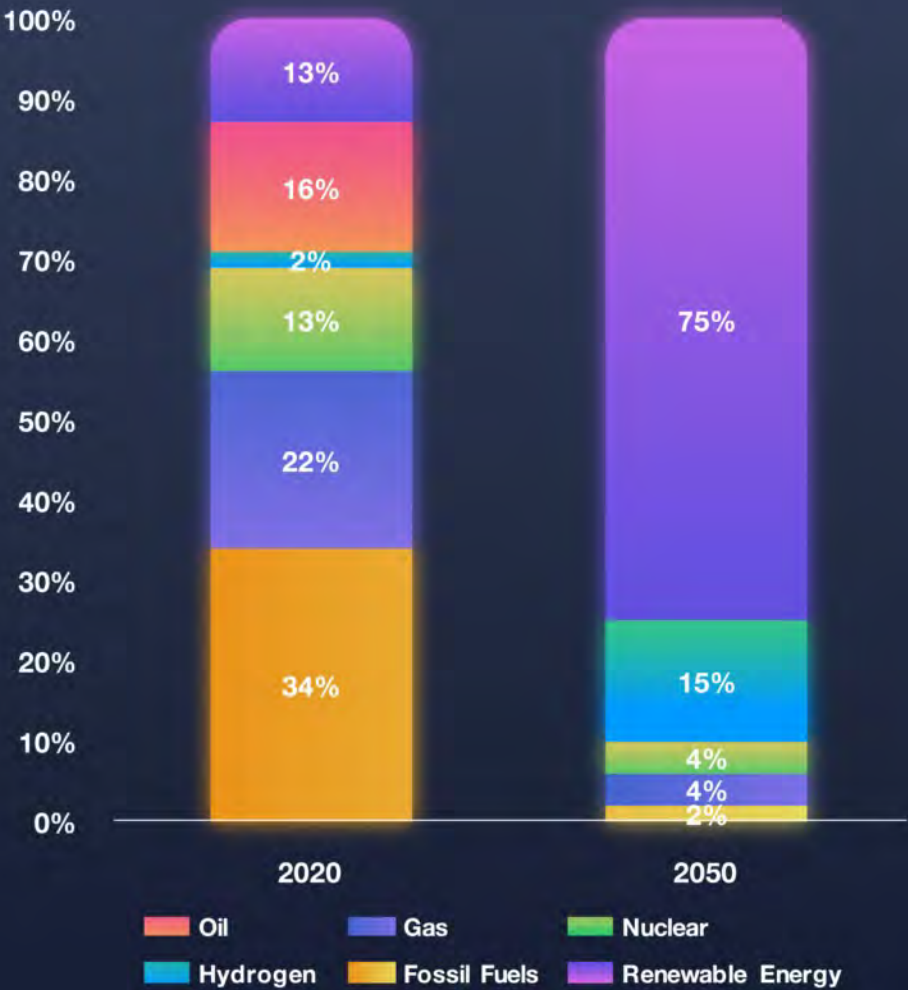
## European Green Deal จะนำมาซึ่งการลงทุนในพลังงานสะอาด

จากการประเมินของ GS พบว่าแผน European Green Deal นั้นจะมีการลงทุนในแผนนี้ประมาณ 10 ล้านล้านยูโร ซึ่งกว่า 60% นั้นจะเป็นการลงทุนในโครงสร้างพื้นฐานพลังงานสะอาด อาทิเช่น พลังงานลม แสงอาทิตย์ โครงข่ายไฟฟ้าและแบตเตอรี่ ซึ่งคาดการณ์ว่าแผน European Green Deal จะเพิ่มการลงทุนมากกว่า 100% ในการลงทุนโครงสร้างพื้นฐานของพลังงานสะอาดจากระดับการลงทุนทั่วไปที่ 2 หมื่นล้านยูโรต่อปี ซึ่งคิดเป็น 27% ของการลงทุนในกลุ่มสาธารณูปโภคในยุโรปที่ 7.5 หมื่นล้านยูโรต่อปี

จากแผนของ European Green Deal ที่มีการลงทุนในระดับสูงนั้นส่งผลให้มีการคาดการณ์กำลังการผลิตเพิ่มเติมจากพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมที่จะเพิ่มขึ้นอีก 39GW ในช่วงปี 2021-2030 และ 91GW ในช่วงปี 2031-2050 หรือคิดเป็นการเติบโตเฉลี่ยต่อปีของพลังงานแสงอาทิตย์ที่ 5% และพลังงานลมนอกชายฝั่ง 8%



Renewable Energy Source share  
in EU's primary energy mix could reach 75% by 2050



Source: EEA

พลังงานสะอาดจะคิดเป็น 75%  
ของแหล่งพลังงานทั้งหมด

การเพิ่มขึ้นของพลังงานหมุนเวียนคาดว่าจะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง จากภาพของการลงทุนและการตั้งนโยบาย Decarbonization ในปี 2030 และลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลง 40% เมื่อเทียบกับปี 1990

European Environmental Agency (EEA) ประเมินว่าแหล่งพลังงานสำคัญของยุโรปกำลังจะเปลี่ยนเป็นพลังงานสะอาด โดยสัดส่วนจะเพิ่มขึ้นจากระดับปัจจุบันที่น้อยกว่า 15% ของแหล่งพลังงานทั้งหมดเป็นประมาณ 75% ของทั้งหมดในปี 2050

## Timelines for proposed sales of gasoline fueled vehicle bans



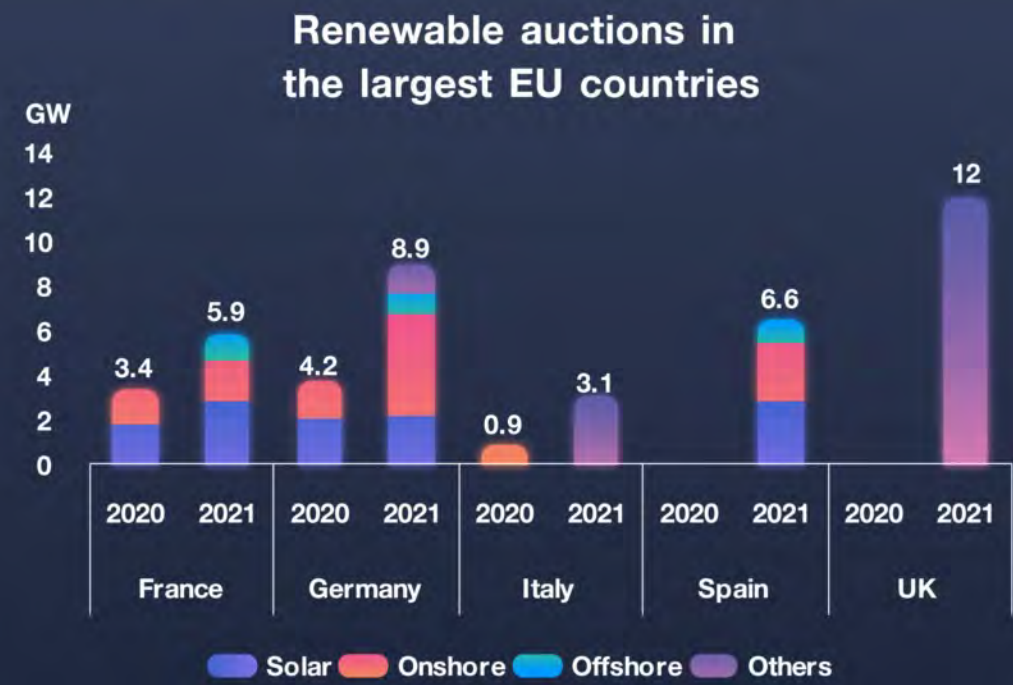
## ยุโรปเลิกการขายรถยนต์สันดาปเร็วกว่าภูมิภาคอื่น

การผลักดันกฎหมายแบนการขายรถยนต์ทั่วไบนั้นเริ่มมีการพูดถึงกันตั้งแต่อการประชุมสุดยอดนายกเทศมนตรี C40 Cities Climate Leadership Group ที่ประเทศเม็กซิโกในปี 2016 หลังจากนั้นเราได้เห็นแผนและร่างกฎหมายเพื่อห้ามจำหน่ายรถยนต์สันดาปภายในในช่วงปี 2018 เป็นต้นมา มากกว่า 21 ประเทศทั่วโลกมีแผนที่จะแบนการขายรถยนต์สันดาปภายในตั้งแต่ปี 2025 เป็นต้นไป โดยส่วนใหญ่เป็นประเทศในยุโรปคาดการณ์ว่าเลิกขายรถยนต์สันดาปในปี 2030 ซึ่งเร็วกว่าทางฝั่งอเมริกาเหนือและเอเชีย ทั้งนี้สอดคล้องกับแผนการออกรถยนต์ไฟฟ้าของค่ายใหญ่ในยุโรปที่จะพัฒนาออกมาในช่วงปี 2021-2025 และแผนพัฒนาโครงสร้างพื้นฐานของรถยนต์ไฟฟ้าไม่ว่าจะเป็นสถานีเติมไฟฟ้า แบตเตอรี่ที่มีประสิทธิภาพ ซึ่งเป็นภาพที่สะท้อนว่าประเทศในยุโรปจะเป็นภูมิภาคที่มีการเติบโตของพลังงานสะอาดเร็วที่สุดและชัดเจนที่สุด หากเปรียบเทียบในเชิงโครงสร้าง นโยบายและการบังคับใช้เหนือกว่าสหรัฐและจีนค่อนข้างมาก



# การประมูลในยุโรปยังมีความน่าสนใจ และเป็นไปตามที่กำหนด

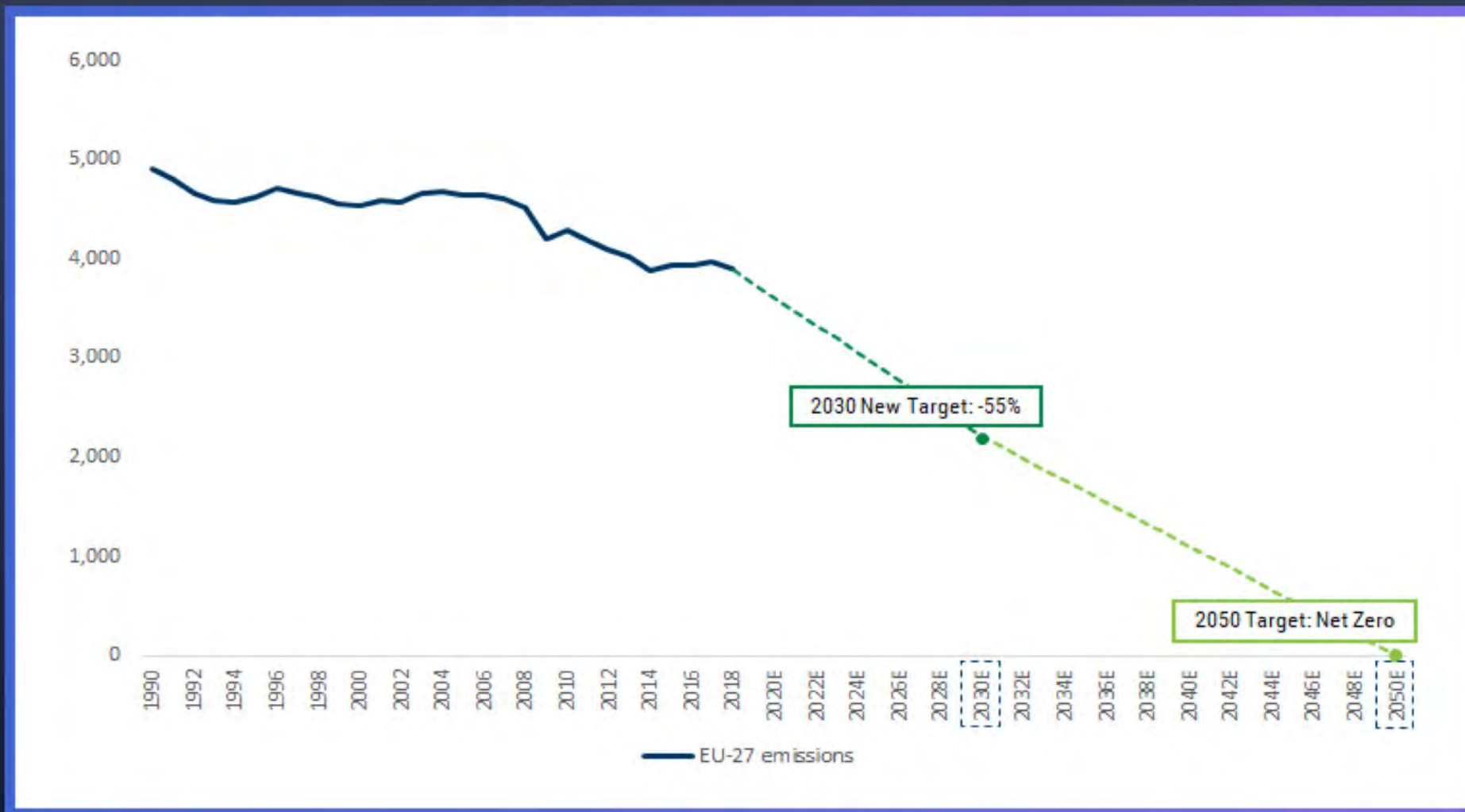
	Country	Type	Capacity
Jan-21	Spain	Mixed	3GW
Jan-21	Italy	Mixed	0.7GW
Jan-21	Norway	Offshore Wind	4.5GW
Feb-21	Hungary	Mixed	1.3GW
May-21	Italy	Mixed	0.8GW
Jun-21	Poland	Offshore Wind	5.9GW
3Q21	Netherland	Offshore Wind	1.4GW
Sep-21	Italy	Mixed	1.6GW
4Q21	Denmark	Offshore Wind	1GW
4Q21	Ireland	Mixed	TBA
Late 2021	UK	Mixed	12GW
Late 2021	Germany	Offshore Wind	1GW
TBA	France	Mixed	3.9GW
TBA	Germany	Mixed	7.9GW
TBA	Spain	Mixed	3.5GW
TBA	Poland	Mixed	2.6GW
Total			51.1GW



Source: EEA and respective government data

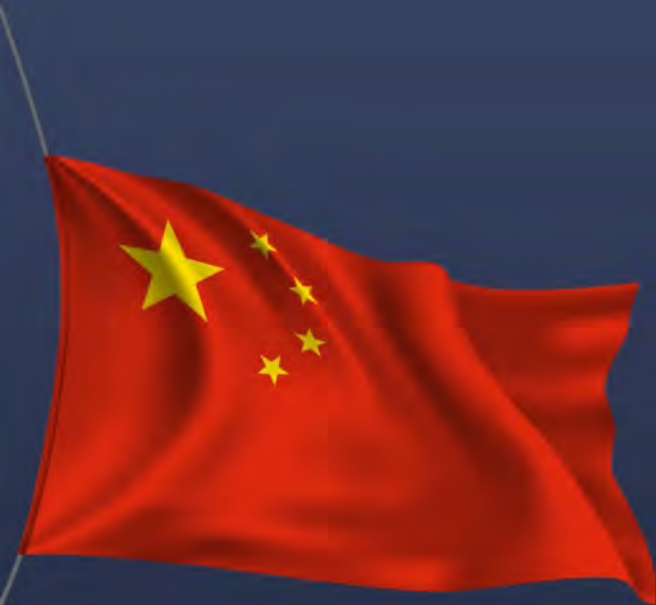
ในปี 2021 เป็นปีสำคัญที่จะมีการประมูลพลังงานสะอาดในยุโรปโดยจะมีการประมูลที่อยู่ระหว่างรอบประมูลทั้งสิ้น 41.6GW จากทั้งหมด 51.1GW โดยเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญจากระดับ 10-20GW ต่อปีในช่วงปี 2017-2020 โดยประเทศหลักอย่างฝรั่งเศส เยอรมนี อิตาลี สเปน และอังกฤษมีการประมูลในปี 2021 เพิ่มขึ้นจากปีที่ผ่านมาค่อนข้างมากสืบเนื่องจากแผนที่ชัดเจนขึ้นและสถานการณ์ COVID-19 ที่คลี่คลาย โดยห้าประเทศใหญ่มีการประมูลการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดรวม 36GW หรือ 70% ของทั้งหมด นอกเหนือจากการประมูลพลังงานสะอาดที่เพิ่มขึ้นแล้ว สัดส่วนการประมูลเราเริ่มเห็นการประมูลที่เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญของ Offshore wind ที่คิดเป็น 27% ของการประมูลทั้งหมดหรือมากกว่า 25GW จากภาพนี้เป็นตัวบ่งชี้ว่ายุโรปมีความจริงจังของนโยบายและความชัดเจนของการถึงเป้าหมายมากกว่าภูมิภาคอื่นในปี 2021 เป็นการกำหนดเป้าหมาย

# ...ดังนั้นเป้าหมายการเป็น Net Zero คือปี 2050 แม้ว่าจะเป็นไปได้ยากแต่มีความเป็นไปได้มากที่สุดเมื่อเทียบกับภูมิภาคอื่น



Source: EEA, IEA





# พลังงานสะอาดเห็นชัดเจนขึ้นตั้งแต่ 2H20

## นโยบาย

## เนื้อหาและรายละเอียด

Oct-20	พลังงานลม	1) เพิ่มการติดตั้งพลังงานลมต่อปีไม่ต่ำกว่า 50GW 2) หลังจากปี 2025 กำลังการติดตั้งพลังงานลมจะไม่น้อยกว่า 60GW ต่อปี 3) การติดตั้งพลังงานลมจะมียอดสะสมอย่างน้อย 800GW ในปี 2030 และ 3000GW ในปี 2060
Oct-20	ร่างของแผนพัฒนาห้าปีฉบับที่ 14	1) เพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน 2) ลดการปล่อยมลพิษเพื่อฟื้นฟูระบบนิเวศและคุณภาพชีวิต 3) การปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะเพิ่มขึ้นถึงจุดสูงสุดและจะลดลงในปี 2035
Dec-20	Climate Ambition ในปี 2030	1) การปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อหนึ่งหน่วย GDP จะลดลงมากกว่า 65% เมื่อเทียบกับปี 2005 2) พลังงานสะอาดจะคิดเป็น 25% ของการใช้พลังงานทั้งหมดในปี 2030 3) เพิ่มปริมาณป่ากักเก็บคาร์บอนอีก 6 พันล้านลูกบาศก์เมตรเมื่อเทียบกับปี 2005 4) กำลังการผลิตรวมของพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์จะมีมากกว่า 1,200GW
Dec-20	แผนพัฒนาพลังงานจีน	1) เร่งการใช้พลังงานสะอาดให้เร็วขึ้น 2) ริเริ่มระบบพลังงานอัจฉริยะ 3) สนับสนุนการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานและปรับให้สอดคล้องกับสิ่งแวดล้อมและผลิตพลังงานสะอาด
Dec-20	State Grid	1) สนับสนุนและส่งเสริมระบบโครงข่ายไฟฟ้าของรัฐสำหรับพลังงานหมุนเวียนที่จะเพิ่มขึ้น 2) เพิ่มความแข็งแกร่งให้ระบบส่งไฟฟ้าของพลังงานหมุนเวียนระหว่างรัฐ 3) เพิ่มอัตราการเข้าถึงระบบไฟฟ้าและเพิ่มความปลอดภัยและประสิทธิภาพของพลังงานสะอาด



# จีนเน้นพลังงานสะอาดอย่างจริงจังมากขึ้น ในปี 2021



แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมของจีน 5 ปีระหว่าง 2021-2025 นั้นมีการเน้นไปยังการพัฒนาพลังงานสะอาดอย่างจริงจังมากขึ้นต่อเนื่องจาก 2H20

1. เร่งให้มีการพัฒนาพลังงานอื่นเพื่อมาทดแทนเชื้อเพลิงฟอสซิล โดยเพิ่มขนาดการผลิตของพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์ นอกจากนั้นจะมีการพัฒนาพลังงานลมนอกชายฝั่งมากขึ้น ซึ่งตั้งเป้าที่จะเพิ่มสัดส่วนการผลิตไฟฟ้าที่มีใช้เชื้อเพลิงฟอสซิลต่อการผลิตพลังงานทั้งหมดที่ 20% หรือคาดว่าจะมีการติดตั้งพลังงานลมอีก 45-55GW ต่อปีและพลังงานแสงอาทิตย์ 60-75GW ต่อปีเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย

2. ปรับปรุงระบบส่งกำลังไฟฟ้าแรงดันสูงพิเศษ (Ultra High Voltage Transmission) และเร่งพัฒนาโครงสร้างระบบโครงข่ายไฟฟ้า และเริ่มความแข็งแกร่งให้กับการเก็บพลังงาน

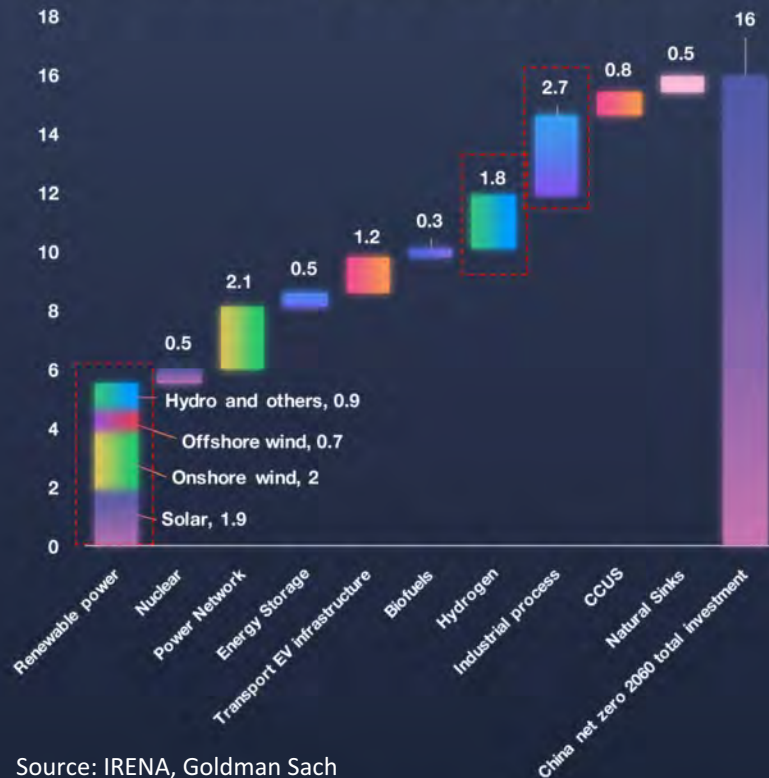
จากนโยบายดังกล่าวเน้นการเพิ่มสัดส่วนของพลังงานสะอาดที่ 20% ของกำลังการผลิตไฟฟ้านั้นเร็วกว่าที่ตลาดคาดการณ์ว่าจะเป็นในปี 2035 บ่งชี้ว่าประเทศจีนนั้นมีความจริงจังกับการพัฒนาพลังงานสะอาดมากขึ้นในอีก 5-10 ปีข้างหน้า ซึ่งเสริมจากการที่กระทรวงธรรมชาติและสิ่งแวดล้อมจีนมีการให้มีการค้าขายแลกเปลี่ยนก๊าซเรือนกระจกในปี 2021

รัฐบาลจีนตั้งเป้าหมายที่จะผลิตไฟฟ้าเพิ่มขึ้น 6-7% ในปี 2021 และคาดการณ์ว่าในปี 2021จะมีการเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าอีกราว 180GW (รวม 2,370GW) เพิ่มขึ้น 7.7% ซึ่งใกล้เคียงกับแนวโน้มการผลิตไฟฟ้า โดยจะเป็นการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานที่ไม่มีเชื้อเพลิง 140GW (รวม 1,120GW) คิดเป็น 77% ของกำลังการผลิตติดตั้งใหม่สะท้อนภาพว่าจีนเน้นและจริงจังกับการใช้พลังงานสะอาดเพื่อให้บรรลุเป้าหมายในปี 2030



# ตั้งเป้าสูงในปี 2060 แต่เราต้องติดตามพัฒนาการอย่างต่อเนื่อง

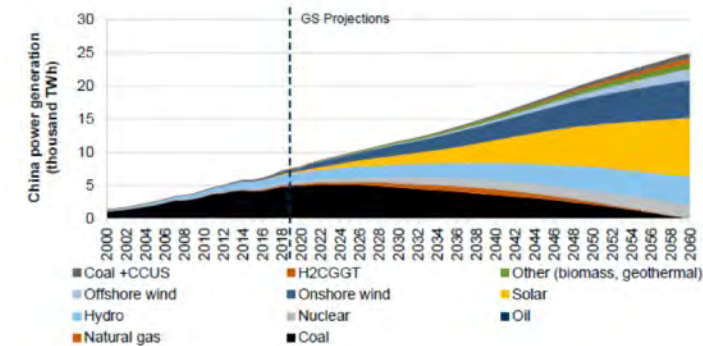
China's net zero path implies US\$16t investment in clean energy by 2060



Source: IRENA, Goldman Sach

Exhibit 11: ...driven by solar, wind, nuclear and hydro power generation...

China electricity generation (thousand TWh)



Source: BP Statistical Review, Goldman Sachs Global Investment Research

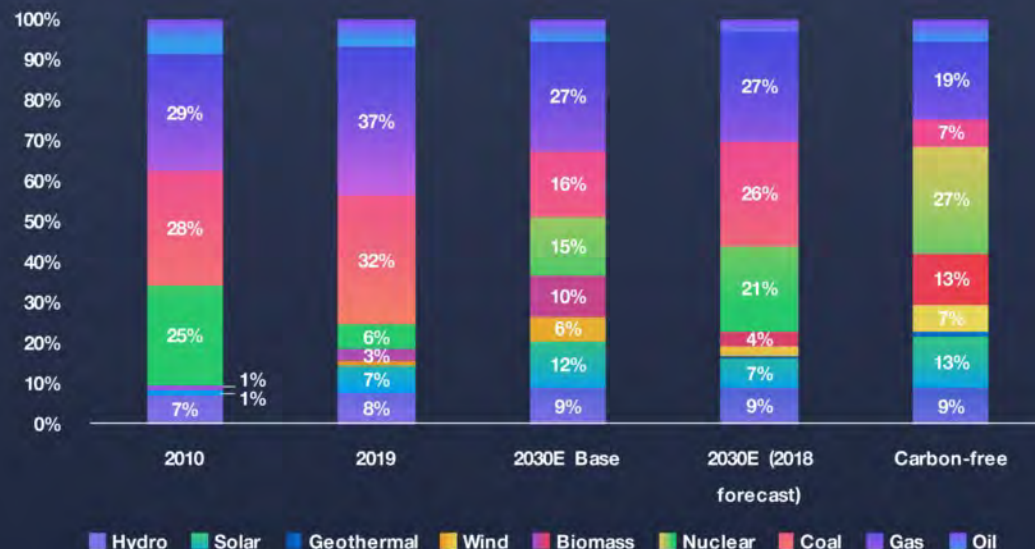
ปธน.จีนตั้งเป้าการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจะสูงที่สุดในปี 2030 และการเป็นกลางทางคาร์บอนในปี 2060 และสัดส่วนของพลังงานที่ไม่มีใช้พลังงานฟอสซิลนั้นจะเพิ่มขึ้นเป็น 25% ของการใช้พลังงานในปี 2030 และจะมีการติดตั้งพลังงานลมและแสงอาทิตย์รวม 1,200GW (ตามนโยบาย Climate Ambition ในเดือน ธ.ค. 2020) จากการประเมินของ IRENA และ GS พบว่าในการที่ประเทศจีนจะดำเนินการเพื่อให้บรรลุเป้าหมาย Net Zero ในปี 2060 นั้นจะต้องมีการลงทุนในโครงสร้างพลังงานสะอาดราว 16 ล้านล้านเหรียญสหรัฐ โดย 35% มาจากการลงทุนในพลังงานลมและแสงอาทิตย์ 17% ในการเปลี่ยนกระบวนการของอุตสาหกรรม 13% ลงทุนในโครงข่ายพลังงาน 11% ในพลังงานไฮโดรเจนและ 8% ในโครงสร้างรถยนต์ไฟฟ้า





# ญี่ปุ่นวางแผนที่จะใช้พลังงานสะอาดผลิตกระแสไฟฟ้ามากขึ้น แต่แตกต่างในแหล่งที่มาของพลังงานหมุนเวียน

Japanese energy mix target



ประเทศญี่ปุ่นนั้นถือว่าเป็นประเทศที่มีการพัฒนาการเกี่ยวกับพลังงานสะอาดมาตั้งแต่ปี 2010 แต่ช่วงแรกจะเน้นไปยังพลังงานนิวเคลียร์ แต่ก็มาเผชิญกับปัญหาด้านความปลอดภัยหลังเกิดอุบัติเหตุรุนแรงที่โรงไฟฟ้าฟูกูชิมะในปี 2011 จึงทำให้ญี่ปุ่นต้องหันมาใช้พลังงานจากถ่านหินมากขึ้นส่งผลให้ประเทศญี่ปุ่นเป็นประเทศพัฒนาแล้วที่ปล่อยมลพิษอยู่ในระดับสูง

Source: Ministry of Economy, Trade and Industry, Japanese Government

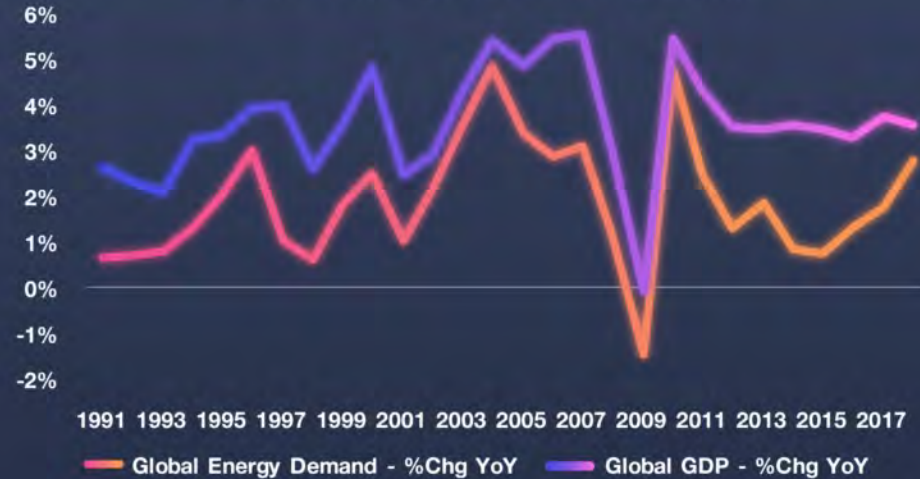
ญี่ปุ่นมีการตั้งเป้าหมาย Net Zero Emission ในปี 2050 โดยจะเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานหมุนเวียนขึ้น 3 เท่าเป็นอย่างน้อย 50% ในปี 2030 รัฐบาลญี่ปุ่นตั้งเป้าที่จะเพิ่มกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมนอกชายฝั่งเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 45GW ในปี 2040 ซึ่งมากกว่าเยอรมนี แต่แนวทางของญี่ปุ่นในการบรรลุเป้าหมายนั้นอาจจะแตกต่างกับภูมิภาคอื่น โดยญี่ปุ่นจะเพิ่มสัดส่วนของโรงไฟฟ้านิวเคลียร์เพิ่มขึ้นจาก 6% ในปี 2019 เป็น 15% ในปี 2030 นอกจากนี้รัฐบาลวางแผนที่จะใช้พลังงานจากไฮโดรเจนมากขึ้นร่วมกับโรงไฟฟ้าพลังงานความร้อนซึ่งอยู่ในระหว่างพัฒนาคาดว่าจะเริ่มมีการใช้ในปี 2025 หากสำเร็จจะทำให้แหล่งพลังงานนี้คิดเป็น 10% ของกำลังการผลิตทั้งหมด ซึ่งจะสอดคล้องกับภาคขนส่งของญี่ปุ่นที่เน้นพัฒนาไปยังพลังงานไฮโดรเจนมากกว่าพลังงานไฟฟ้า ในขณะที่สัดส่วนของพลังงานแสงอาทิตย์นั้นเพิ่มขึ้นแต่ไม่ก้าวกระโดดเหมือนพลังงานอื่นหรือในภูมิภาคอื่น



การใช้พลังงานไฟฟ้ามากขึ้น  
“แต่แหล่งที่มากำลังจะเปลี่ยนไป”



## Global energy and GDP growth



Source: IMF, World Bank

## Electricity becomes the main energy carrier in energy consumption



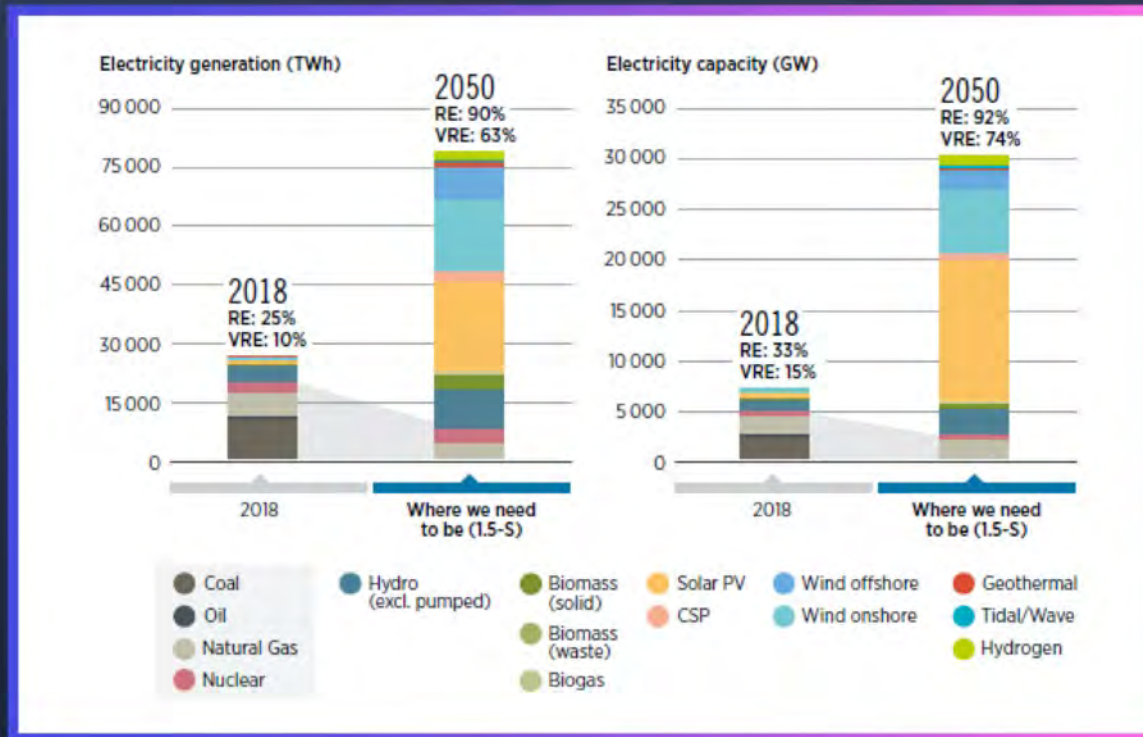
Source: IRENA, BP, McKinsey

## เรามองว่าแนวโน้มอุปสงค์การใช้พลังงาน ไม่ได้เติบโตแรง

ในอดีตที่ผ่านมามีปริมาณการใช้พลังงานนั้นแปรผันกับการเติบโตของเศรษฐกิจเป็นสำคัญ เราจึงมองว่าการเติบโตของการใช้พลังงานนั้นไม่สูงใกล้เคียงกับการเติบโตของ GDP โลกที่ 3-4% ต่อปี ซึ่งอาจจะมีความเป็นไปได้ที่น้อยกว่านั้นเพราะการปรับปรุงประสิทธิภาพของการใช้พลังงานที่สูงขึ้นในอนาคตตามนโยบายและเทคโนโลยีที่ทันสมัยขึ้น

ในปี 2050 การใช้พลังงานไฟฟ้านั้นจะคิดเป็น 50% ของการใช้พลังงานทั้งหมด ซึ่ง 90% มาจากพลังงานสะอาด นอกจากนั้นพลังงานจากมหาสมุทร พลังงานลมนอกชายฝั่งและพลังงานไฮโดรเจนจะทำหน้าที่สำคัญในการหยุดการปลดปล่อยแก๊สเรือนกระจก ซึ่งสัดส่วนนั้นจะเพิ่มขึ้นจาก 0.5% ในปี 2018 เป็น 16% ในปี 2050 ในทางตรงกันข้ามพลังงานฟอสซิลจะถูกลดความสำคัญลงอย่างมีนัยสำคัญดังนั้นบริษัทที่พึ่งพิงรายได้จากพลังงานฟอสซิลต้องปรับตัวเองและกระจายความเสี่ยงไปยังพลังงานสะอาดมากขึ้น



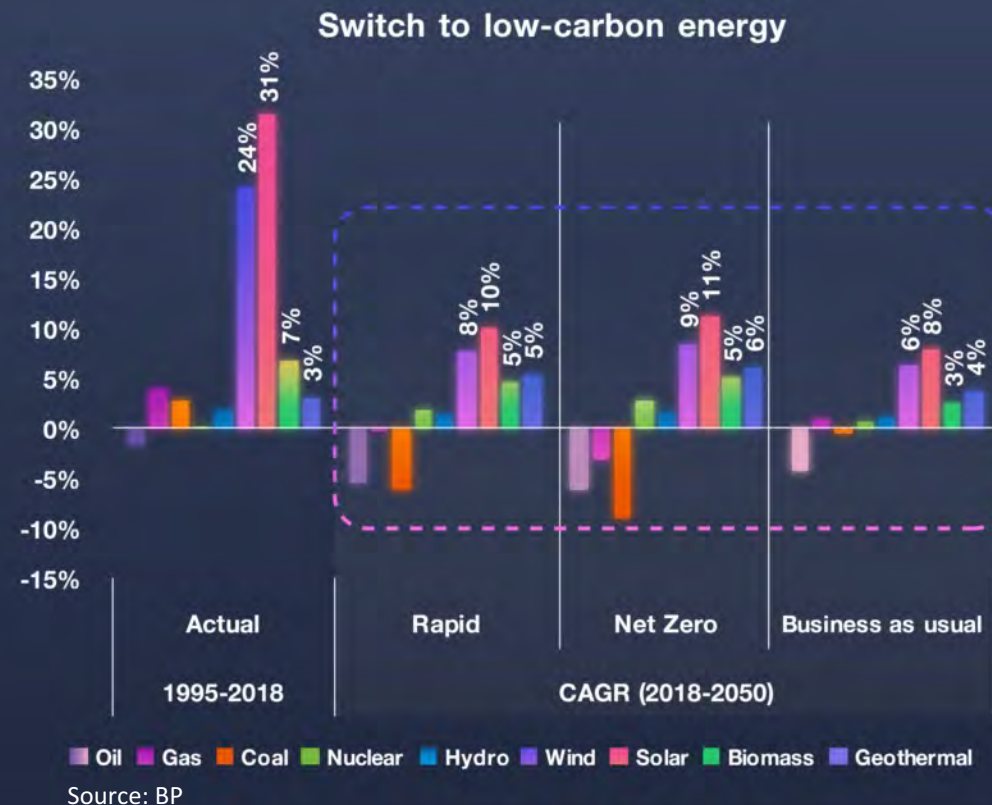
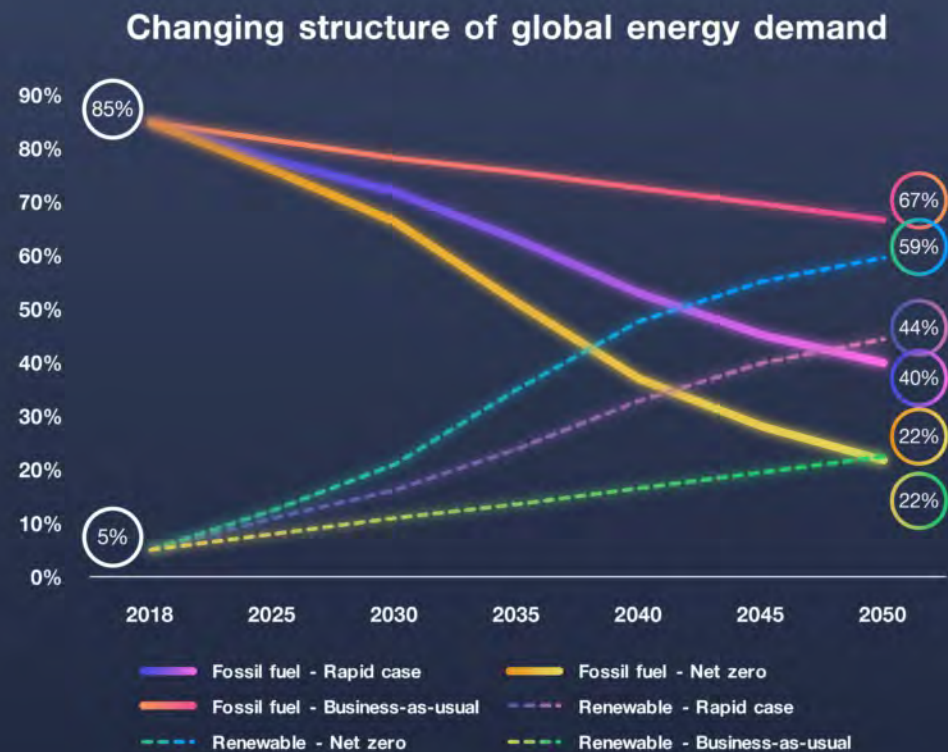


Source: IRENA

## ...แต่แหล่งที่มาของพลังงานจะเปลี่ยนไป

แม้ว่าการใช้พลังงานจะไม่ได้เปลี่ยนแปลงมากนักและจะเติบโตตามเศรษฐกิจ แต่แหล่งที่มาของพลังงานที่ใช้จะเปลี่ยนไปเพื่อให้บรรลุเป้าหมายของข้อตกลงปารีส ดังนั้นการเพิ่มประสิทธิภาพพลังงาน การใช้พลังงานหมุนเวียนจะทำหน้าที่สำคัญในการลดมลพิษ

IRENA ประเมินว่ากำลังการผลิตไฟฟ้าทั่วโลกจะเพิ่มขึ้นราว 3 เท่าตัว เป็น 78,700 TWh ในปี 2050 โดยสัดส่วนของพลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นเป็น 90% ในปี 2050 จาก 25% ในปี 2018 สัดส่วนของพลังงานลมและแสงอาทิตย์จะเพิ่มขึ้นจาก 7% ในปี 2018 เป็น 63% ในปี 2050 ในทางกลับกันสัดส่วนของถ่านหินจะลดลงและไม่มีในปี 2050



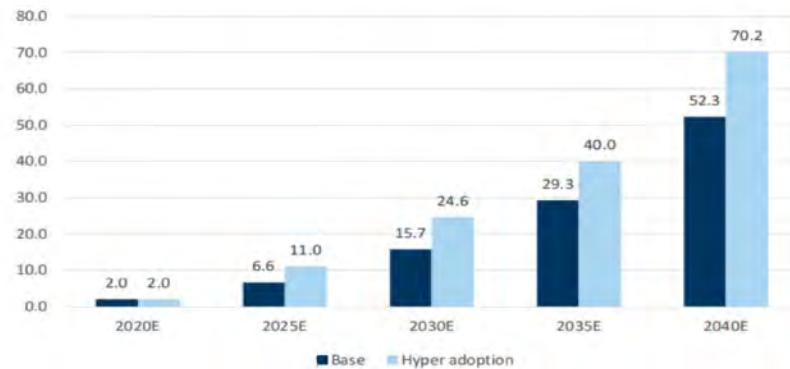
## พลังงานหมุนเวียนมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น พลังงานฟอสซิลจะลดลง

ปริมาณการติดตั้งพลังงานทางเลือกนั้นจะเพิ่มขึ้นจาก 2,500GW ในปัจจุบันเป็น 27,700GW ในปี 2050 (โดยแบ่งเป็น 14,000GW สำหรับพลังงานแสงอาทิตย์และ 8,100GW สำหรับพลังงานลม หรือคิดเป็นการเพิ่มราว 840GW ต่อปีเพิ่มขึ้นจากค่าเฉลี่ยในช่วงปี 2015-2019 ที่ 200GW สอดคล้องกับการศึกษาของ BP ที่ประเมินว่าโครงสร้างพลังงานจะเปลี่ยนไปยังพลังงานหมุนเวียนมากขึ้น ไม่ว่าจะเป็นกรณีรวดเร็วและ Net Zero พลังงานหมุนเวียนจะเพิ่มขึ้นมากกว่า 10 เท่าจากระดับปัจจุบัน และมองว่าการลดลงของถ่านหินมีนัยมากกว่าการลดลงของน้ำมัน และหากคิดเป็นการเติบโตเฉลี่ยต่อปีของพลังงานลมและพลังงานแสงอาทิตย์อยู่ที่ 8-9% และ 10-11% ตามลำดับ



**Exhibit 1: EV market growth**

Our EV demand estimates (base/hyper-adoption scenarios, mn units)



Source: Goldman Sachs

FIGURE 1

**EVs: annual passenger-car and light-duty vehicle sales in major regions**Source: Deloitte analysis, IHS Markit, EV-volumes.com<sup>2</sup>

Deloitte Insights | deloitte.com/insights

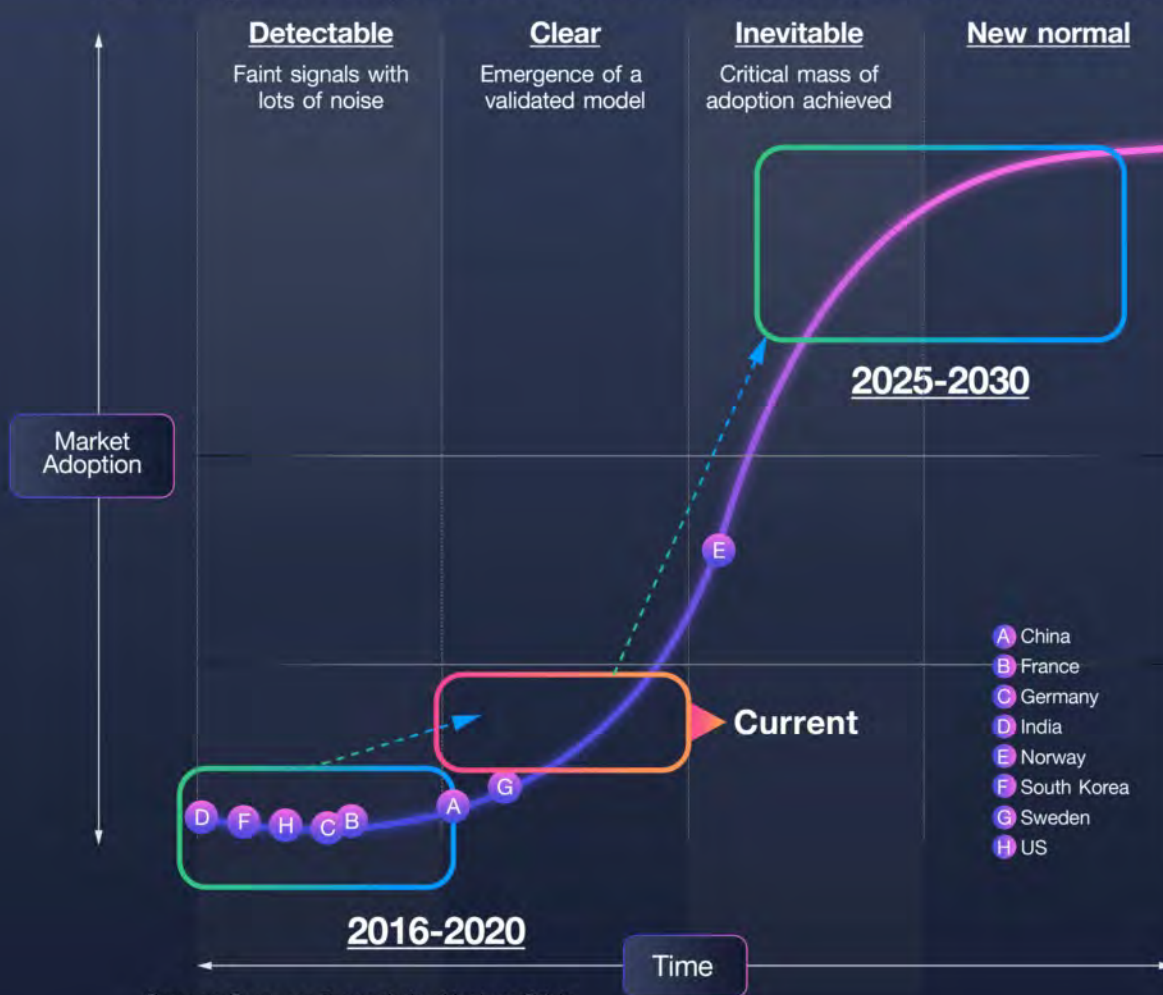
Source: Deloitte

## รถยนต์ไฟฟ้าเป็นแนวทางที่หลีกเลี่ยงไม่ได้ และจะมาเร็วกว่าคาด

ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าทั่วโลกมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจาก 2 ล้านคันในปี 2020 เป็น 15.7 ล้านคันในปี 2030 และเพิ่มเป็น 52.3 ล้านคันในปี 2040 โดยทาง Goldman Sachs ประเมินในกรณีฐานว่าอัตราการเติบโตเฉลี่ยต่อปีของยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าอยู่ที่ 18% ในอีก 20 ปีข้างหน้า ซึ่งยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะอยู่ที่ 38% ของยอดขายทั่วโลกในปี 2040 พร้อมกับประเมินว่ายุโรปจะเป็นภูมิภาคที่มีการใช้รถไฟฟ้าที่เติบโตเร็วที่สุด

Deloitte คาดการณ์ว่ายอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นเฉลี่ยต่อปีที่ 29% ในอีก 10 ปีข้างหน้า โดยยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะเพิ่มขึ้นจาก 2.5 ล้านคันในปี 2020 เป็น 11.2 ล้านคันในปี 2025 และจะเพิ่มเป็น 31.1 ล้านคันในปี 2025 ทั้งนี้ยอดขายรถยนต์ไฟฟ้าจะคิดเป็น 32% ของยอดขายรถยนต์ใหม่ทั้งหมด

The 4 stages of disruptive trend - focus on electric - vehicle market adoption



Source: Strategy Beyond the Hockey Stick

## รถยนต์ไฟฟ้าและพลังงานหมุนเวียน จะช่วยให้ถึงเป้าหมายเร็วขึ้น

ตลาดรถยนต์ไฟฟ้าปรับตัวเพิ่มขึ้นอย่างก้าวกระโดดในช่วงปี 2016-2020 ปัจจุบันหลักมาจากฐานต่ำ แต่ยังได้รับแรงหนุนจาก เทคโนโลยีดีเซลที่มีพัฒนาการชะลอตัวลงและการได้รับการสนับสนุน ของรัฐบาลในการเปลี่ยนจากรถยนต์สันดาปภายในและปลั๊กอินไฮบริด มาเป็นรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้า หากเราอยากเห็นแนวโน้มของ รถยนต์ไฟฟ้านั้นให้ลองใช้เอนอร์เวียเป็นแบบอย่างที่เราจะเห็นในอีก 5-10 ปีข้างหน้า จากรูปรถยนต์แบตเตอรี่ไฟฟ้านั้นกำลังเปลี่ยนผ่าน ช่วงแรกที่มีเพียงแค่แพน และปัจจุบันเราอยู่ในช่วงที่เห็นภาพชัดเจนขึ้น ว่าจะไปในทิศทางไหนและมีการลงทุนในตลาดนี้อย่างชัดเจน และในช่วง ปี 2021-2025 นั้นจะเป็นช่วงที่รถยนต์ไฟฟ้าจะมีการเข้าสู่ตลาดและจะ มากทดแทนรถยนต์สันดาปภายในอย่างหลีกเลี่ยงไม่ได้ทั้งนี้ดูจากการ ออกรถยนต์ไฟฟ้ารุ่นใหม่มากกว่า 450 รุ่น ทำให้เรามองว่ารถยนต์ ไฟฟ้าจะเป็นปัจจัยสนับสนุนให้บรรลุเป้าหมายการปล่อยมลพิษร่วมกับการ เปลี่ยนแปลงการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานสะอาดมากขึ้น



# ปัจจัยสนับสนุนการเติบโต ของพลังงานสะอาด

---

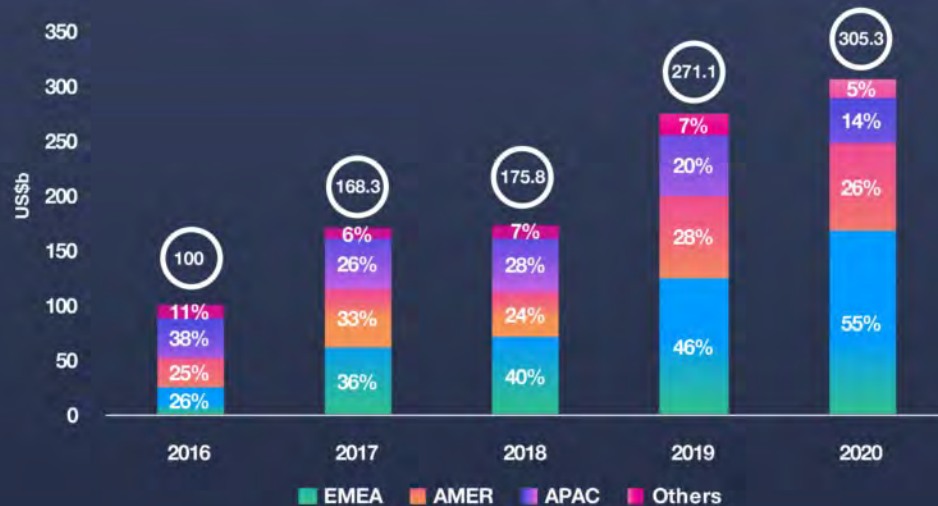


# ห้าปัจจัยที่จะทำให้เส้นต้นทุนในการลดมลพิษลดลง



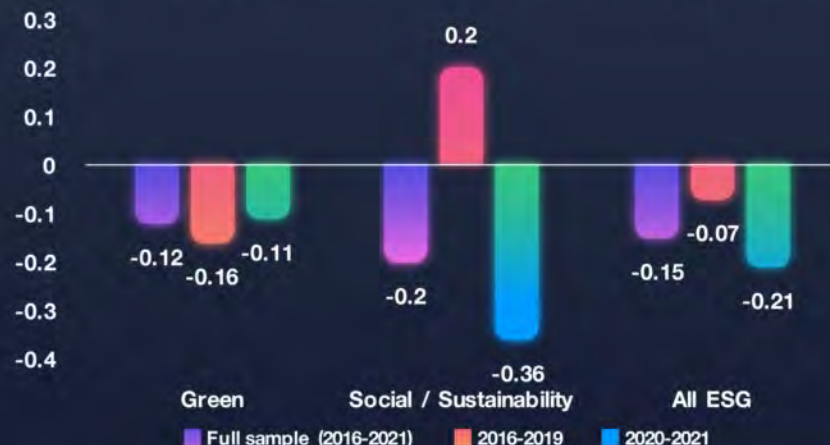


## Green bond issuance by region



Source: Bloomberg

## Recent ESG bonds have provided issuers with a 20bps reduction in borrowing cost



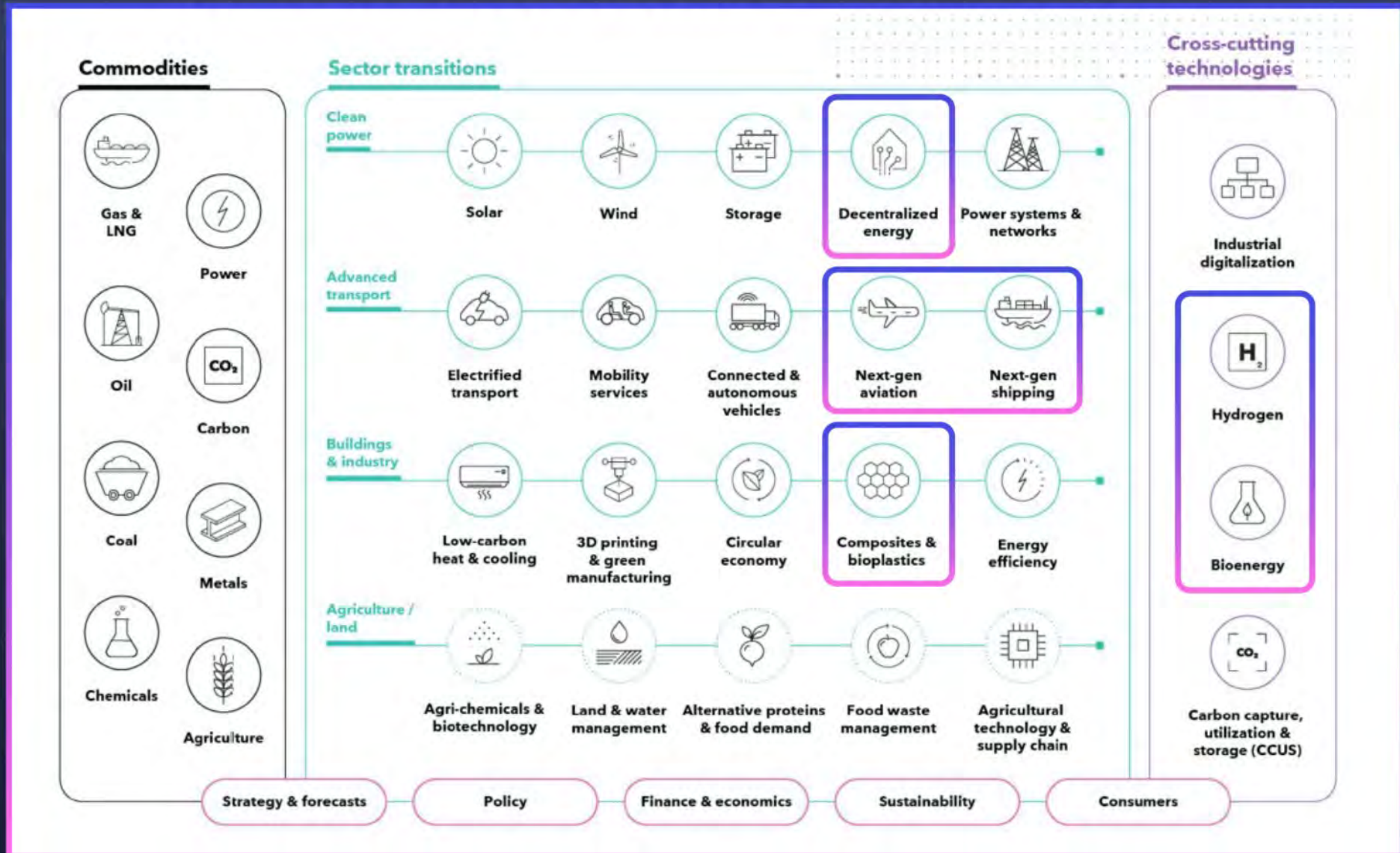
Source: Bloomberg, SCBS

## Green bond จะทำให้ต้นทุนทางการเงินของพลังงานสะอาดต่ำลง

ในปีที่ผ่านมาการออกพันธบัตรที่มุ่งเน้นระดมทุนเพื่อใช้ลงทุนในโครงการที่ส่งผลดีต่อสิ่งแวดล้อม (Green Bonds) มีปริมาณการออกสูงที่สุดที่ 3.05 แสนล้านเหรียญ โดยภูมิภาค EMEA มีปริมาณการออกสูงที่สุดที่ 55% โดยทาง Climate Bonds Initiative ประเมินว่าในปี 2021 จะมีการออก Green Bonds ประมาณ 4-4.5 แสนล้านเหรียญ ซึ่งเป็นไปตามภาพการลงทุนในพลังงานทางเลือกมากขึ้น โดยจะมีทางฝั่งยุโรปที่มีสัดส่วนสูงที่สุด ส่วนประเทศจีนจะเป็นประเทศที่มีอัตราการเติบโตสูงที่สุด

จากการศึกษาทางสถิติเราจะพบว่าต้นทุนทางการเงินของการออก Green Bonds นั้นจะต่ำกว่าตราสารประเภทอื่นราว 10-20bps ซึ่งอาจจะยังไม่สูงมากจนกว่าเราจะเริ่มเห็นการเปลี่ยนโครงสร้างพลังงานที่จะทำให้ความเสี่ยงของฟูลผลิตพลังงานฟอสซิลไม่สามารถเข้าถึงแหล่งเงินทุนได้ง่ายและมีความเสี่ยงด้านธุรกิจมากขึ้น

# เทคโนโลยีในพลังงานสะอาดกำลังจะเปลี่ยนไปทิศทางไหน?



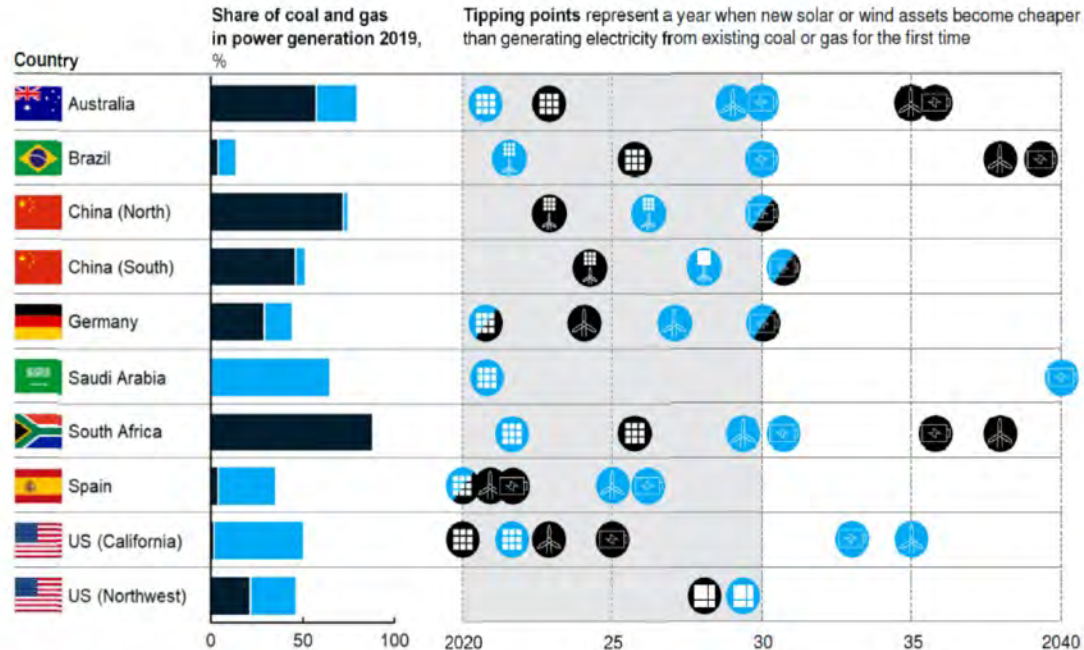
Source: McKinsey



## New renewables can compete with the marginal cost of fossil power by 2030

Reference Case 2021

■ Coal ■ Gas ■ Solar PV ■ Solar PV + storage ■ Onshore wind

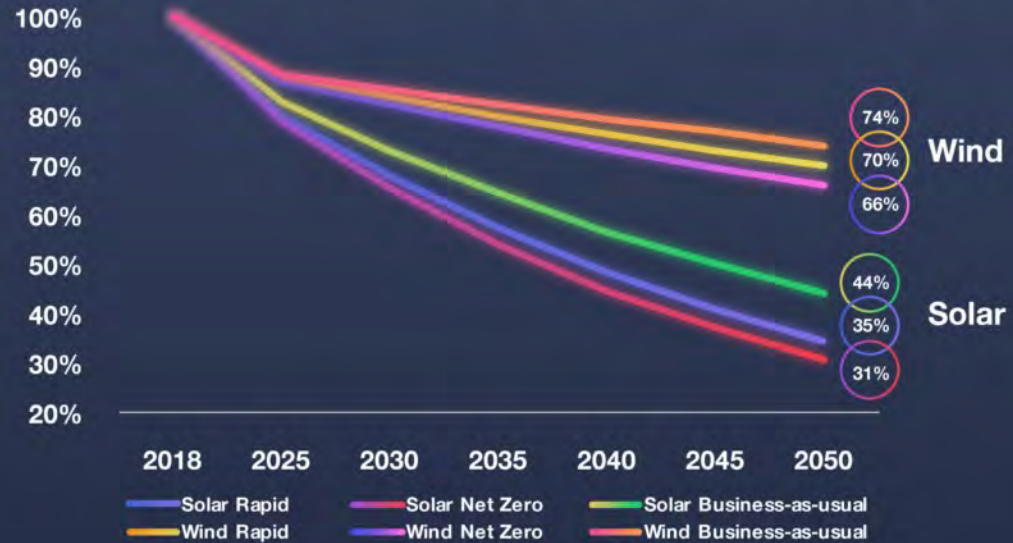


Source: McKinsey Energy Insights Global Energy Perspective 2021, December 2020; McKinsey Power Model

## พลังงานสะอาดและพลังงานหมุนเวียน จะถูกกว่า Fossil fuels

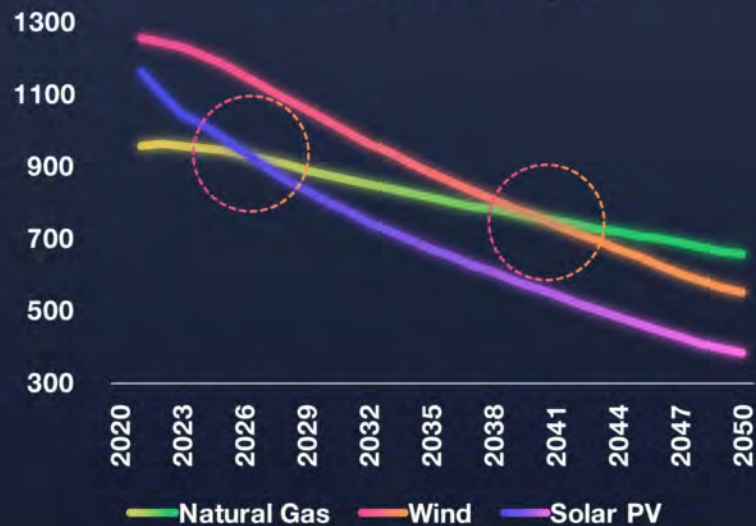
จากการประเมินของ McKinsey พบว่าพลังงานจากแหล่งพลังงานหมุนเวียนที่สร้างขึ้นใหม่จะมีต้นทุนที่ต่ำกว่าการผลิตพลังงานจากถ่านหินและก๊าซธรรมชาติในช่วง 2025-2030 ในเกือบทุกประเทศ โดยพลังงานแสงอาทิตย์เป็นแหล่งพลังงานหมุนเวียนแรกที่มีความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจเนื่องจากมีต้นทุนเฉลี่ยตลอดอายุโครงการโรงไฟฟ้า (Levelized Cost of Electricity) ที่ต่ำกว่าก๊าซธรรมชาติในช่วงปี 2020-2025 และพลังงานลมจะมีความคุ้มค่าในช่วงปี 2025-2030 และหลังจากปี 2030 ต้นทุนพลังงานจากแบตเตอรี่จะเริ่มต่ำกว่าต้นทุนพลังงานจากฟอสซิล ดังนั้นช่วงปี 2021-2030 นั้นจะเป็นช่วงเวลาของการเปลี่ยนแปลงโครงสร้างพลังงานอย่างมีนัยสำคัญที่ผลักดันด้วยนโยบายและเทคโนโลยี และหากว่าต้นทุนของพลังงานหมุนเวียนลดลงเร็วกว่าที่คาดโอกาสในการที่จะเห็นการเพิ่มขึ้นของพลังงานสะอาดก็มีอยู่สูงบนต้นทุนทางการเงินที่ต่ำ

## Falling in development cost of wind and solar energy



Source: BP

## Installation cost for solar photovoltaic, wind and natural gas



Source: IEA, IRENA

## ต้นทุนของพลังงานแสงอาทิตย์ จะลดลงเร็วกว่าพลังงานลม

ต้นทุนการผลิตและติดตั้งพลังงานแสงอาทิตย์และลมมีแนวโน้มลดลงอย่างต่อเนื่อง โดยในอีก 30 ปีข้างหน้า ต้นทุนของพลังงานลมและแสงอาทิตย์จะลดลง 30-35% และ 65-70% ตามลำดับ ซึ่งจากการลดลงของต้นทุนพลังงานแสงอาทิตย์ที่สูงกว่าพลังงานลมจะทำให้ 1) อัตราการเติบโตของการผลิตพลังงานแสงอาทิตย์นั้นสูงกว่าพลังงานลมอยู่ที่ระดับ 2% ต่อปี 2) พลังงานแสงอาทิตย์จะถึงจุดที่มีต้นทุนต่ำกว่าก๊าซธรรมชาติเร็วกว่าพลังงานลมราว 10 ปี ซึ่งต้นทุนพลังงานลมจะถูกกว่าก๊าซธรรมชาติในปี 2035-2040 และ 3) ประเทศที่กำลังพัฒนาจะใช้พลังงานแสงอาทิตย์เป็นหลักทำให้สัดส่วนของพลังงานแสงอาทิตย์จะเพิ่มขึ้นเร็วกว่าพลังงานลม แต่สำหรับประเทศพัฒนาแล้ว พลังงานลมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นเร็วกว่าพลังงานแสงอาทิตย์โดยเฉพาะพลังงานลมนอกชายฝั่งสืบเนื่องจากพลังงานแสงอาทิตย์นั้นอาจจะเป็นการทำลายพื้นที่ป่าและกระแสน้ำไม่เสถียรเท่ากับพลังงานลม



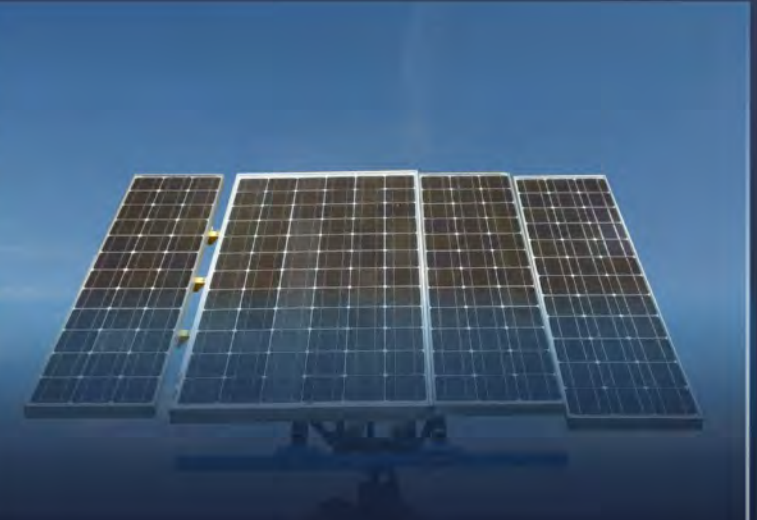
## เทคโนโลยีที่ทำให้ได้พลังงาน มากขึ้นกว่าต้นทุนที่สูงขึ้น

นอกเหนือจากต้นทุนโดยรวมของแผงโซลาร์เซลล์ที่ลดลงอย่างต่อเนื่องจากการประหยัดจากขนาดการผลิตแล้ว ส่วนประกอบของแผงโซลาร์เซลล์ก็ดูเหมือนจะมาถึงจุดที่จะไปได้ค่อนข้างยาก แต่ยังมีเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นมาเพื่อทำให้สามารถผลิตไฟฟ้าได้เพิ่มขึ้นมากกว่าการเพิ่มขึ้นของต้นทุน โดยปัจจุบันมีอยู่ 2 เทคโนโลยีหลักที่จะช่วยลดต้นทุนได้



### Bifacial Solar

ใช้หลักการในการรับแสงโดยตรงและการสะท้อนแสงของพระอาทิตย์เนื่องจากแสงแดดที่ส่องลงมาจะมาทุกทิศทาง ซึ่งจะทำให้มีประสิทธิภาพ 10-20% ซึ่งทาง ITRP ประเมินว่า Bifacial จะคิดเป็น 70% ของแผงโซลาร์เซลล์ในปี 2030

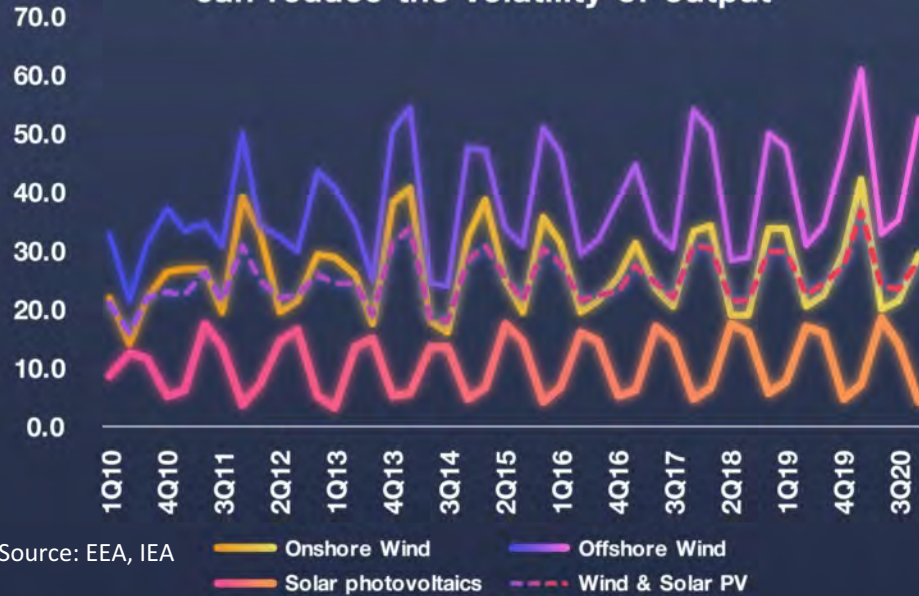


### Adjusting the angle

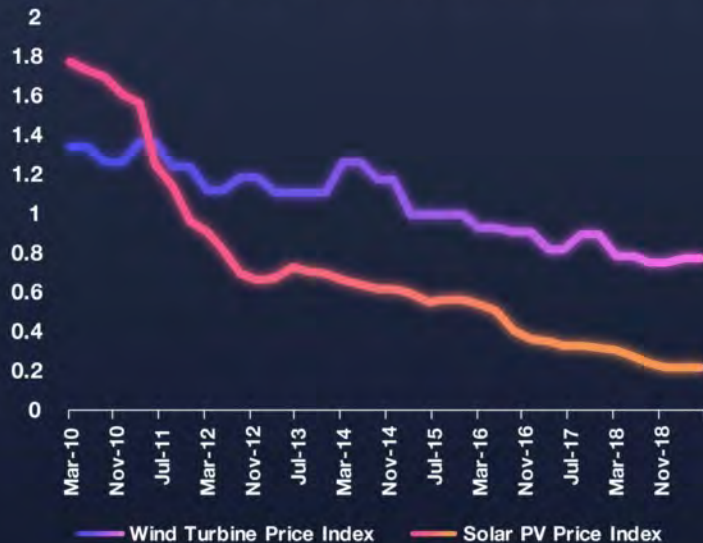
ระบบของแผงที่จะปรับตามองศาของพระอาทิตย์ ซึ่งจะทำให้มีประสิทธิภาพเพิ่มขึ้นราว 10%



The combination of wind and solar  
can reduce the volatility of output



Average selling price of wind turbine and solar PV



## ทำไมพลังงานลมถึงมีความสำคัญ แม้ว่าแสงอาทิตย์จะถูกกว่า?

แม้ว่าพลังงานลมจะเริ่มมีความคุ้มค่ามากขึ้นจากการลดลงของราคาต้นทุนต่อหน่วยและราคาสินค้าโภคภัณฑ์ที่ทำให้ราคาพลังงานปรับตัวเพิ่มสูงขึ้น แต่ความกังวลต่อแนวโน้มพลังงานลมก็ได้รับจากการเติบโตที่สูงของพลังงานแสงอาทิตย์และต้นทุนของพลังงานแสงอาทิตย์ปรับตัวลดลงมากกว่าพลังงานลมราว 15% ต่อปี แต่เรามองว่าการเติบโตของพลังงานลมจะอยู่ในระดับสูงเมื่อเทียบกับพลังงานแสงอาทิตย์จาก 4 เหตุผลสำคัญ 1) การใช้พลังงานผสมระหว่างพลังงานแสงอาทิตย์และพลังงานลมนั้นจะช่วยลดความผันผวนของการผลิตกระแสไฟฟ้าได้ราว 50% เพราะพลของฤดูกาลของลมและแสงอาทิตย์นั้นสลับกัน ไตรมาสที่ 1 และ 4 เป็นฤดูของลมส่วนไตรมาสที่ 2 และ 3 เป็นฤดูของความเข้มของแสง โดยมีความสหสัมพันธ์ที่เป็นลบกับพลังงานแสงอาทิตย์ที่ -0.76 2) ต้นทุนของพลังงานลมนั้นลดลงต่อเนื่องทั้งจากเทคโนโลยีและใบพัดที่ใหญ่ขึ้นและยังมีช่องในการปรับลดลงได้อีกในขณะที่มีการผลิตไฟฟ้าเพิ่มสูงขึ้น 3) โครงการพลังงานลมสามารถทำได้โดยไม่ต้องได้รับการสนับสนุนจากภาครัฐ และ 4) ลด Emission ได้สูงกว่าโดยเฉพาะในส่วนของการพลังงานลมนอกชายฝั่ง



## Offshore wind เป็นแหล่งพลังงานที่มีการเติบโตน่าสนใจ

จากการคาดการณ์ของ IRENA, WindEurope และกระทรวงพลังงานของสหรัฐ พบว่าในระยะยาวกำลังการผลิตไฟฟ้าจากพลังงานลมนอกชายฝั่งมีศักยภาพที่เติบโตราว 150x เท่าจากระดับปัจจุบันที่ราว 25-30GW เป็นมากกว่า 3,000GW โดยจะได้รับแรงหนุนจากการประหยัดจากขนาดการผลิตไฟฟ้าและกำลังไฟและเทคโนโลยีที่ดีขึ้นของกังหันลม

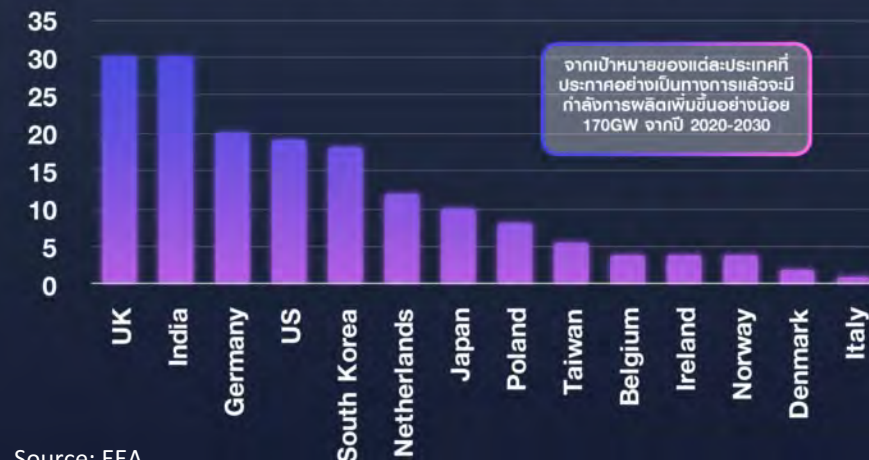
ส่วนในระยะปี 2020-2030 นั้นมีหลายประเทศได้ออกเป้าหมายอย่างเป็นทางการว่าจะมีกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นอย่างน้อย 170GW ซึ่งทำให้คาดว่าจะในปี 2030 จะมีกำลังการผลิตรวม 207GW หรือคิดเป็นการเติบโตเฉลี่ยปีละ 20% (ซึ่งใกล้เคียงกับการเติบโตต่อปีในช่วง 2009-2019 ที่ 30%) นอกจากนั้นต้นทุนเฉลี่ยตลอดอายุโครงการโรงไฟฟ้านั้นมีแนวโน้มลดลงต่อเนื่องและจะต่ำกว่าราคาพลังงานในยุโรปในปี 2024 (EUR50/MWh)

Global offshore market could increase 8x by 2030, while cost has declined



Source: IRENA, WindEurope, EIA

### Offshore wind targets (2030)



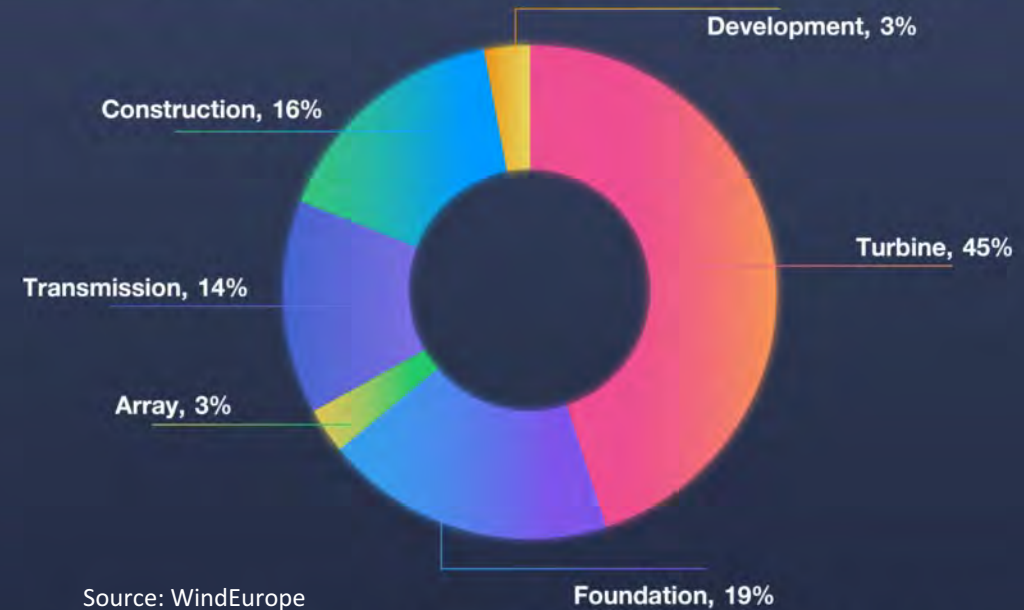
Source: EEA

## IRR ของพลังงานลมนอกชายฝั่ง สูงกว่าพลังงานแสงอาทิตย์

ต้นทุนของพลังงานลมนอกชายฝั่งนั้นประมาณ 45% มาจากต้นทุนกังหันลม ตามด้วยโครงสร้างอกราว 20% และสายส่งอีก 14% หากเราดูดัชนีราคากังหันลมที่ลดลงต่อเนื่องและมีขนาดและประสิทธิภาพที่สูงขึ้นทำให้เกิดความคุ้มค่าเชิงเศรษฐกิจมากขึ้นกว่าระดับปัจจุบัน โดยบริษัท Vestas ประเมินว่ากังหันลมจะมีกำลังการผลิตได้ 15-20MW ในปี 2030 จากปัจจุบันที่ 10-12MW

จากข้อมูลในปี 2020 เราพบว่า IRR ของพลังงานลมนอกชายฝั่งอยู่ที่ 200-300bps มากกว่า WACC ซึ่งสูงกว่าพลังงานลมและแสงอาทิตย์ 50-100bps ด้วยต้นทุนกังหันลมและต้นทุนทางการเงินที่ต่ำลงเรามองว่าส่วนต่างของ IRR ที่มากกว่า WACC นี้จะคงที่ในช่วงปี 2020-2030 ซึ่งจะสอดคล้องกับการคาดการณ์ที่ว่าโครงการพลังงานลมนอกชายฝั่งจะมีการเติบโตที่สูงและอัตราการทำกำไรจะเร่งตัวขึ้นตั้งแต่ปี 2024 ซึ่งต้องติดตามเทคโนโลยีอย่าง Floating offshore ที่จะลดค่าโครงสร้างได้ 20% เราจึงว่าศักยภาพการเติบโตของ Offshore wind จึงมีสูงและน่าสนใจ

Turbines account for 45% of total installation cost



Source: WindEurope

Project IRR over WACC for solar PV and wind projects



Source: EEA, Mckinsey



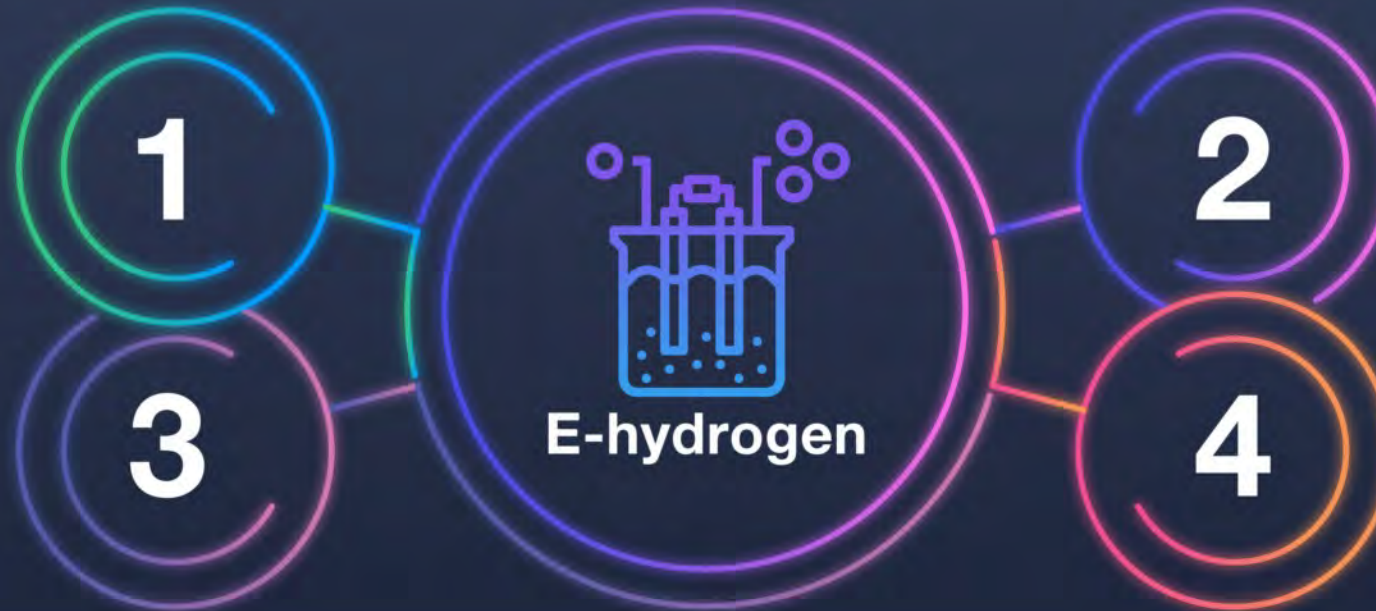
## Hydrogen มีความสำคัญอย่างไรกับการลดมลพิษ?

### สามารถจัดเก็บ เพื่อใช้นอกฤดูกาลได้

ช่วยจำกัดปริมาณการรับซื้อไฟฟ้าในช่วงที่มีการผลิตไฟฟ้าได้สูงและสามารถเก็บไว้ใช้ในเวลาที่พลังงานหมุนเวียนอื่นให้กระแสไฟได้น้อย

### หาได้ง่ายและให้พลังงาน ไฟฟ้าสูง

หาได้ง่ายไม่มีข้อจำกัดด้านทรัพยากร แต่ให้ความเข้มข้นพลังงานมากกว่า Gasoline 3 เท่าและมากกว่าก๊าซธรรมชาติ 2 เท่า



### เป็นแหล่งพลังงาน ทางเลือกของโรงไฟฟ้า ที่ใช้ก๊าซธรรมชาติ

โรงไฟฟ้าพลังงานก๊าซธรรมชาติสามารถลงทุนเพิ่มเติมเพื่อเผาไฮโดรเจนที่มีความหนาแน่นของพลังงานสูงกว่าแต่ไม่มีมลพิษ

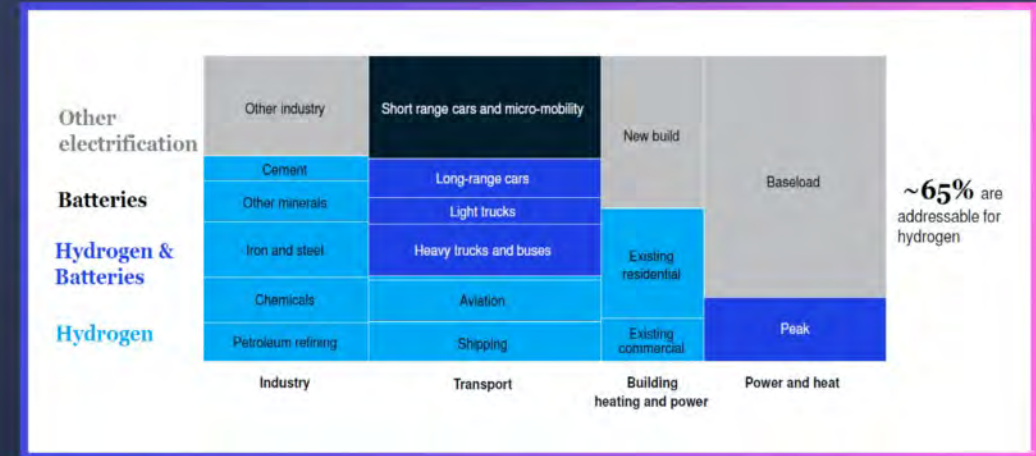
### ใช้สำหรับอุตสาหกรรม ที่ลดคาร์บอนได้ยาก

การลดคาร์บอนทำได้ด้วยการใช้พลังงานสะอาดและไฟฟ้าได้ประมาณ 80-90% ของทั้งหมด แต่อีก 10-20% ทำได้ยากจึงต้องอาศัยไฮโดรเจนมาช่วย เช่น การกักเก็บพลังงาน การเดินทางระยะไกล และการผลิตที่ใช้ความร้อนสูงเช่นพวกซีเมนต์และเซรามิก

## ไฮโดรเจนอาจจะไม่ใช่ แหล่งพลังงานหลักแต่มีความจำเป็น

ในการลดการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ส่วนใหญ่มากกว่า 80% ของทั้งหมดเราเริ่มเห็นการทำไปแล้วในระดับหนึ่งหลังจากที่มีเทคโนโลยีพลังงานสะอาด แบตเตอรี่และกระบวนการเพิ่มประสิทธิภาพการใช้พลังงาน ที่มีต้นทุนที่ต่ำลงอย่างต่อเนื่อง แต่อีก 10-20% นั้นไม่สามารถทำได้ง่ายนัก อาทิเช่น การกักเก็บพลังงานในช่วง Peakload การขนส่งที่ใช้พลังงานเยอะและต้องการการเดินทางระยะไกลและต่อเนื่อง และการแทนกระบวนการผลิตที่ใช้ความร้อนสูงในอุตสาหกรรมผลิตซีเมนต์และเซรามิก

เรามองว่าไฮโดรเจนอยู่ในช่วงการพัฒนาเพื่อประสิทธิภาพที่สูงขึ้นและต้นทุนที่ต่ำลง Green Hydrogen นั้นต้นทุนจะแข่งขันได้กับ Blue Hydrogen ในปี 2030 ตามต้นทุนของการผลิตไฟฟ้าพลังงานสะอาดที่ต่ำลง โดยสรุปไฮโดรเจนอาจจะไม่ใช่แหล่งพลังงานหลักแต่มีความจำเป็นในการลดมลพิษโดยเฉพาะในภาคอุตสาหกรรมและการให้ความร้อนมากกว่าการผลิตกระแสไฟฟ้า



Source: McKinsey

### The cost of green hydrogen will continue to fall



Source: McKinsey



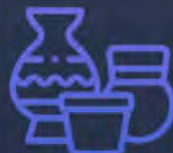
## แต่ละอุตสาหกรรมก็เปลี่ยนไปใช้พลังงานสะอาดมากขึ้น



### CEMENT

Potential: 62%

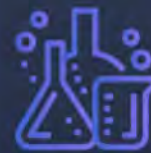
Enables: Electrification of heat, biomass as fuel, heat recovery, CCS



### CERAMICS

Potential: 60%

Enables: Electrification of heat, biomass as fuel, heat recovery, CCS



### CHEMICALS

Potential: 88%

Enables: Electrification of heat, biomass as feedstock, heat recovery, CCS, clustering



### REFINING

Potential: 64%

Enables: Biomass as feedstock, heat recovery, CCS, co-generation



### FOOD AND DRINK

Potential: 75%

Enables: Electrification of heat, heat recovery, CCS, replace propellants and foaming agent



### GLASS

Potential: 92%

Enables: Electrification of heat, heat recovery, CCS



### IRON & STEEL

Potential: 60%

Enables: Electric arc and hydrogen-fuelled furnaces, electrification, of heat, heat recovery, CCS



### PULP AND PAPER

Potential: 98%

Enables: Electrification of heat, biomass as fuel (recovered from forestry), heat recovery, clustering



# หุ้นที่เกี่ยวข้อง

	ลักษณะการประกอบธุรกิจ	มูลค่าตลาด (USDm)	YTD performance	P/E	P/B	EV/EBITDA	EPS - CAGR (2020-2024)	Net D/E	Dividend Yield
Vestas	เป็นผู้ผลิตและให้บริการเกี่ยวกับกังหันลมที่ใหญ่ที่สุดในโลก	44,747	-5.6%	37.1	6	16	19%	-0.5	0.8%
Orsted	ผู้พัฒนาและก่อสร้างกังหันลมนอกชายฝั่ง รวมถึงพลังงานทางเลือกอื่น	66,883	-21.3%	50.4	4.2	19.7	23%	0.1	1.4%
Iberdola	ผู้ผลิตกระแสไฟฟ้าในยุโรปและทวีปอเมริกา โดยมีความเชี่ยวชาญในการทำกังหันลมซึ่งมีมากกว่า 400 แห่ง	88,865	-2.1%	17.9	1.7	10.8	7%	1.0	4.1%
Enel	ผู้ผลิตไฟฟ้าทุกรูปแบบ โดยพลังงานลมคิดเป็น 30% ของรายได้และ 10% เป็นพลังงานแสงอาทิตย์ โดย 45% มาจากยุโรป	104,998	3.3%	15.0	2.7	7.8	8%	1.2	4.7%
Linde	ผู้นำในตลาดก๊าซอุตสาหกรรมที่มีตลาดและรายได้สูงที่สุด ซึ่งในอนาคตจะเป็น Hydrogen	150,412	12.1%	28.3	3.1	16.5	8%	0.3	1.6%
Flat GlassGroup	ผู้ผลิตสินค้าประเภทแก้วและแผงโซลาร์	7,947	-36.6%	18.2	4.2	12.7	29%	0.3	1.0%
LongiGreen Energy Technology	ผู้ผลิตสินค้าที่เกี่ยวข้องกับพลังงานแสงอาทิตย์	54,779	-0.4%	24.4	5.9	19.1	28%	-0.1	0.5%
SiemensGamesa Renewable	ผู้ผลิตและออกแบบอุปกรณ์และชิ้นส่วนพลังงานหมุนเวียน เช่นกังหันลม ระบบเฟือง และระบบจ่ายไฟฟ้า	27,002	-0.4%	42.5	4.3	18.1	Turnaround	-0.1	0.3%
Schneider Electric	ผู้ผลิตสินค้าพลังงานไฟฟ้า เช่น มอเตอร์ ที่อัดประจุ พิวส์ และหม้อแปลง	93,962	15.9%	23.3	3.4	15.1	10%	0.2	2.2%
E.On	ผู้ผลิตและจำหน่ายพลังงานไฟฟ้า โดย 50% ของรายได้มาจากโครงข่ายไฟฟ้า	32,368	9.9%	11.7	3.4	7.6	8%	3.0	5.0%
Delta Electronics	ผู้ผลิตและออกแบบชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์และการจัดการพลังงาน เช่นตัวแปลงกระแสไฟฟ้า	28,091	14.8	21.9	4.2	13.1	9%	-0.1	2.5



The information in this report has been obtained from sources believed to be reliable. However, its accuracy or completeness is not guaranteed. Any opinions expressed herein reflect our judgment at this date and are subject to change without notice. This report is for information only. It is not to be construed as an offer, or solicitation of an offer to sell or buy any securities. We accept no liability for any loss arising from the use of this document. We or our associates may have an interest in the companies mentioned therein.

SCB Securities Company Limited ("SCBS") is a wholly-owned subsidiary of The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB"). Any information related to SCB is for sector comparison purposes.

SCB Securities Company Limited ("SCBS") and SCB Asset Management Company Limited ("SCBAM") are the wholly-owned subsidiaries of The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB").

SCB Securities Company Limited ("SCBS") acts as market maker and issuer of Derivative Warrants on the ordinary shares INTUCH.

Before making an investment decision over a derivative warrant, an investor should carefully read the prospectus for the details of the said derivative warrants. Any opinion, news, research, analyse, price, statement, forecast, projection and/or other information contained in this document (the "Information") is provided as general purpose information only, and shall not be construed as a recommendation to any person of an offer to buy or sell, or the solicitation of an offer to buy or sell, any securities. SCBS and/or its directors, officers, employees, and agents shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of, or reliance on, the Information, including without limitation, damages for loss of profits. The investor should use the Information in association with other information and opinion, including his/her own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

SCBS reserves the right to modify the Information from time to time at its sole discretion without giving any notice. This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited ("SCBS") which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB"). SCB has acted as Financial Advisor of Charoen Pokphand Group Company Limited, and its affiliates including CP All Public Company Limited, and Charoen Pokphand Foods Public Company Limited. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the "Information") is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

SCBS reserves the right to modify the Information from time to time without notice and in its sole discretion. This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited ("SCBS") which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB"). SCB has acted as Financial Advisor, Lead Arranger of Global Power Synergy Public Company Limited. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the "Information") is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

This document is prepared by SCB Securities Company Limited ("SCBS") which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB"). SCB Asset Management Company Limited ("SCBAM") which is wholly-owned by The Siam Commercial Bank Public Company Limited ("SCB"). SCB has acted as Financial Advisor of Digital Telecommunications Infrastructure Fund. SCBAM has acted as Fund Manager of Digital Telecommunications Infrastructure Fund. Any opinions, news, research, analyses, prices, statements, forecasts, projections and/or other information contained in this document (the "Information") is provided as general information purposes only, and shall not be construed as individualized recommendation of an offer to buy or sell or the solicitation of an offer to buy or sell any securities. SCBS and/or its directors, officers and employees shall not be liable for any direct, indirect, incidental, special or consequential loss or damage, resulting from the use of or reliance on the Information, including without limitation to, damages for loss of profits. The investors shall use the Information in association with other information and opinion, including their own judgment in making investment decision. The Information is obtained from sources believed to be reliable, and SCBS cannot guarantee the accuracy, completeness and/or correctness of the Information.

Futures and Options trading carry a high level of risk with the potential for substantial losses, and are not suitable for all persons. Before deciding to trade Futures and Options, you should carefully consider your financial position, investment objectives, level of experience, and risk appetite if Futures and Options trading are appropriate. The possibility exists that you could sustain a loss of some or all of your initial investment. You should be aware of all the risks associated with Futures and Options trading, and you are advised to rely on your own judgment while making investment decision and/or should seek advice from professional investment advisor if you have any doubts.

This document is delivered to intended recipient(s) only and is not permitted to reproduce, retransmit, disseminate, sell, distribute, republish, circulate or commercially exploit the Information in any manner without the prior written consent of SCBS.

Copyright©2012 SCB Securities Company Limited. All rights reserved.



## CG Rating 2020 Companies with CG Rating

### Companies with Excellent CG Scoring

AAV, ADVANC, AF, AIRA, AKP, AKR, ALT, AMA, AMATA, AMATAV, ANAN, AOT, AP, ARIP, ARROW, ASP, BAFS, BANPU, BAY, BCP, BCPG, BDMS, BEC, BEM, BGRIM, BIZ, BKI, BLA, BOL, BPP, BRR, BTS, BWG, CENTEL, CFRESH, CHEWA, CHO\*, CIMBT, CK, CKP, CM, CNT, COL, COMAN, COTTO, CPALL, CPF, CPI, CPN, CSS, DELTA, DEMCO, DRT, DTAC, DTC, DV8, EA, EASTW, ECF, ECL, EGCO, EPG, ETE, FNS, FPI, FPT, FSMART, GBX, GC, GCAP, GEL, GFPT, GGC, GPSC, GRAMMY, GUNKUL, HANA, HARN, HMPRO, ICC, ICHI\*, III, ILINK, INTUCH, IRPC, IVL, JKN, JSP, JWD, K, KBANK, KCE, KKP, KSL, KTB, KTC, LANNA, LH, LHFG, LIT, LPN, MAKRO, MALEE, MBK, MBKET, MC, MCOT, METCO, MFEC, MINT, MONO, MOONG, MSC, MTC, NCH, NCL, NEP, NKI, NOBLE\*, NSI, NVD, NYT, OISHI, ORI, OTO, PAP, PCSGH, PDJ, PG, PHOL, PLANB, PLANET, PLAT, PORT, PPS, PR9, PREB, PRG, PRM, PSH, PSL, PTG, PTT, PTTEP, PTTGC, PYLON, Q-CON, QH, QTC, RATCH, RS, S, S & J, SAAM, SABINA, SAMART, SAMTEL, SAT, SC, SCB, SCC, SCCC, SCG, SCN, SDC, SEAFCO, SEAOL, SE-ED, SELIC, SENA, SIRI, SIS, SITHAI, SMK, SMPC, SNC, SONIC, SORKON, SPALI, SPI, SPRC, SPVI, SSSC, SST, STA, SUSCO, SUTHA, SVI, SYMC, SYNTEC, TACC, TASCO, TCAP, TFMAMA, THANA, THANI, THCOM, THG, THIP, THRE, THREL, TIP, TIPCO, TISCO, TK, TKT, TMB, TMILL, TNDT, TNL, TOA, TOP, TPBI, TQM, TRC, TRUE, TSC, TSR, TSTE, TSTH, UAC, TTA, UBIS, TTCL, UV, TTW, VGI, TU, VIH, TVD, WACOAL, TVI, WAVE, TVO, WHA, TWPC, WHAUP, U, WICE, WINNER

### Companies with Very Good CG Scoring

2S, ABM, ACE, ACG, ADB, AEC, AEONTS, AGE, AH, AHC, AIT, ALLA, AMANAH, AMARIN, APCO, APCS, APURE, AQUA, ASAP, ASEFA, ASIA, ASIAN, ASIMAR, ASK, ASN, ATP30, AUCTION, AWC, AYUD, B, BA, BAM, BBL, BFIT, BGC, BJC, BJCHI, BROOK, BTW, CBG, CEN, CGH, CHARAN, CHAYO, CHG, CHOTI, CHOW, CI, CIG, CMC, COLOR, COM7, CPL, CRC, CRD, CSC, CSP, CWT, DCC, DCON, DDD, DOD, DOHOME, EASON, EE, ERW, ESTAR, FE, FLOYD, FN, FORTH, FSS, FTE, FVC, GENCO, GJS, GL, GLAND, GLOBAL, GLOCON, GPI, GULF, GYT, HPT, HTC, ICN, IFS, ILM, IMH, INET, INSURE, IRC, IRCP, IT, ITD\*, ITEL, J, JAS, JCK, JCKH, JMART, JMT, KBS, KCAR, KGI, KIAT, KOOL, KTIS, KWC, KWM, L&E, LALIN, LDC, LHK, LOXLEY, LPH, LRH, LST, M, MACO, MAJOR, MBAX, MEGA, META, MFC, MGT, MILL, MITSIB, MK, MODERN, MTI, MVP, NETBAY, NEX, NINE, NTV, NWR, OCC, OGC, OSP, PATO, PB, PDG, PDI, PICO, PIMO, PJW, PL, PM, PPP, PRIN, PRINC, PSTC, PT, QLT, RCL, RICHY, RML, RPC, RWI, S11, SALEE, SAMCO, SANKO, SAPPE, SAWAD, SCI, SCP, SE, SEG, SFP, SGF, SHR, SIAM, SINGER, SKE, SKR, SKY, SMIT, SMT, SNP, SPA, SPC, SPCG, SR, SRICHA, SSC, SSF, STANLY, STI, STPI, SUC, SUN, SYNEX, T, TAE, TAKUNI, TBSP, TCC, TCMC, TEAM, TEAMG, TFG, TIGER, TITLE, TKN, TKS, TM, TMC, TMD, TMI, TMT, TNITY, TNP, TNR, TOG, TPA, TPAC, TPCORP, TPOLY, TPS, TRITN, TRT, TRU, TSE, TVT, TWP, UEC, UMI, UOBKH, UP, UPF, UPOIC, UT, UTP, UWC, VL, VNT, VPO, WIJK, WP, XO, YUASA, ZEN, ZIGA, ZMICO

### Companies with Good CG Scoring

7UP, A, ABICO, AJ, ALL, ALUCON, AMC\*, APP, ARIN, AS, AU, B52, BC, BCH, BEAUTY, BGT, BH, BIG, BKD, BLAND, BM, BR, BROCK, BSBM, BSM, BTNC, CAZ, CCP, CGD, CITY, CMAN, CMO, CMR, CPT, CPW, CRANE, CSR, D, EKH, EP, ESSO, FMT, GIFT, GREEN, GSC\*, GTB, HTECH, HUMAN, IHL, INOX, INSET, IP, JTS, JUBILE, KASET, KCM, KKC, KUMWEL, KUN, KWG, KYE, LEE, MATCH, MATI, M-CHAI, MCS, MDX, MJD, MM, MORE, NC, NDR, NER, NFC, NNCL, NPK, NUSA, OCEAN, PAF, PF, PK, PLE, PMTA, POST, PPM, PRAKIT, PRECHA, PRIME, PROUD, PTL, RBF, RCI, RJH, ROJNA, RP, RPH, RSP, SF, SFLEX, SGP, SISB, SKN, SLP, SMART, SOLAR, SPG, SQ, SSP, STARK, STC, SUPER, SVOA, TC, TCCC, THMUI, TIW, TNH, TOPP, TPCH, TPIPP, TPLAS, TTI, TYCN, UKEM, UMS, VCOM, VRANDA, WIN, WORK, WPH

## Corporate Governance Report

The material contained in this publication is for general information only and is not intended as advice on any of the matters discussed herein. Readers and others should perform their own independent analysis as to the accuracy or completeness or legality of such information. The Thai Institute of Directors, its officers, the authors and editor make no representation or warranty as to the accuracy, completeness or legality of any of the information contained herein. By accepting this document, each recipient agrees that the Thai Institute of Directors Association, its officers, the authors and editor shall not have any liability for any information contained in, or for any omission from, this publication. The survey result is as of the date appearing in the Corporate Governance Report of Thai Listed Companies. As a result, the survey result may be changed after that date. SCB Securities Company Limited does not conform nor certify the accuracy of such survey result.

To recognize well performers, the list of companies attaining "Good", "Very Good" and "Excellent" levels of recognition

(Not including listed companies qualified in the "no announcement of the results" clause from 1 January 2019 to 19 November 2020) is publicized.

\* บริษัทหรือกรรมการหรือผู้บริหารของบริษัทที่มีส่วนดำเนินการกำกับดูแลกิจการ เช่น การกระทำความผิดเกี่ยวกับหลักทรัพย์ การทุจริต คอร์รัปชัน เป็นต้น ซึ่งการใช้ข้อมูล CGR ควรตระหนักถึงข้อจำกัดกล่าวประกอบด้วย



## Anti-corruption Progress Indicator

### Certified (ได้รับการรับรอง)

2S, ADVANC, AF, AI, AIE, AIRA, AKP, AMA, AMANAH, AMATA, AMATAV, AP, APCS, AQUA, ARROW, ASK, B, BAFS, BAM, BANPU, BAY, BBL, BCH, BCP, BCPG, BGC, BGRIM, BJCHI, BKI, BLA, BPP, BROOK, BRR, BSBM, BTS, BWG, CEN, CENTEL, CFRESH, CGH, CHEWA, CHOTI, CHOW, CIG, CIMBT, CM, CMC, COM7, COTTO, CPALL, CPF, CPI, CPN, CSC, DCC, DELTA, DEMCO, DIMET, DRT, DTAC, DTC, EA, EASTW, ECL, EGCO, EP, EPG, ERW, ETE, FE, FNS, FPI, FPT, FSS, FTE, GBX, GC, GCAP, GEL, GFPT, GGC, GJS, GLOCON, GPI, GPSC, GSTEEL, GUNKUL, HANA, HARN, HMPRO, HTC, ICC, ICHI, IFS, ILINK, INET, INSURE, INTUCH, IRC, IRPC, ITEL, IVL, K, KASET, KBANK, KBS, KCAR, KCE, KGI, KKP, KSL, KTB, KTC, KWC, KWG, L&E, LANNA, LHFG, LHK, LPN, LRH, M, MAKRO, MALEE, MBAX, MBK, MBKET, MC, MCOT, META, MFC, MFEC, MINT, MONO, MOONG, MPG, MSC, MTC, MTI, NBC, NEP, NINE, NKI, NMG, NNCL, NOK, NSI, NWR, OCC, OCEAN, OGC, ORI, PAP, PATO, PB, PCSGH, PDG, PDI, PDJ, PE, PG, PHOL, PL, PLANB, PLANET, PLAT, PM, PPP, PPPM, PPS, PREB, PRG, PRINC, PRM, PSH, PSL, PSTC, PT, PTG, PTT, PTTER, PTTGC, PYLON, Q-CON, QH, QLT, QTC, RATCH, RML, RWI, S & J, SAAM, SABINA, SAPPE, SAT, SC, SCB, SCC, SCCC, SCG, SCN, SEOIL, SE-ED, SELIC, SENA, SGP, SINGER, SIRI, SIS, SITHAI, SMIT, SMK, SMPC, SNC, SNP, SORKON, SPACK, SPC, SPI, SPRC, SRICHA, SSF, SSSC, SST, STA, SUSCO, SVI, SYMC, SYNTEC, TAE, TAKUNI, TASCO, TBSP, TCAP, TCMC, TFG, TFI, TFMAMA, THANI, THCOM, THIP, THRE, THREL, TIP, TIPCO, TISCO, TKS, TKT, TMB, TMD, TMILL, TMT, TNITY, TNL, TNP, TNR, TOG, TOP, TOPP, TPA, TPCORP, TPP, TRU, TRUE, TSC, TSTH, TTCL, TU, TVD, TVI, TVO, TWPC

### Declared (ประกาศเจตนาแนบ)

7UP, ABICO, APURE, B52, BKD, BROCK, CI, ESTAR, EVER, FSMART, J, JKN, JMART, JMT, JSP, LDC, MAJOR, NCL, NOBLE, PK, PLE, SHANG, SKR, SPALI, SSP, SUPER, TGH, THAI, TQM, TTA, WIN, ZIGA

### N/A

3K-BAT, A, A5, AAV, ABM, ACAP, ACC, ACE, ACG, ADB, AEC, AEONTS, AFC, AGE, AH, AHC, AIT, AJ, AJA, AKR, ALL, ALLA, ALT, ALUCON, AMARIN, AMC, ANAN, AOT, APCO, APEX, APP, AQ, ARIN, ARIP, AS, ASAP, ASEFA, ASIA, ASIAN, ASIMAR, ASN, ASP, ASW, ATP30, AU, AUCT, AWC, AYUD, BA, BC, BCT, BDMS, BEAUTY, BEC, BEM, BFIT, BGT, BH, BIG, BIZ, BJC, BLAND, BLISS, BM, BOL, BR, BSM, BTNC, BTW, BUI, CAZ, CBG, CCET, CCP, CGD, CHARAN, CHAYO, CHG, CHO, CITY, CK, CKP, CMAN, CMO, CMR, CNT, COLOR, COMAN, CPH, CPL, CPR, CPT, CPW, CRANE, CRC, CRD, CSP, CSR, CSS, CTW, CWT, D, DCON, DDD, DHOUSE, DITTO, DMT, DOD, DOHOME, DTCI, DV8, EASON, ECF, EE, EFORL, EKH, EMC, ESSO, ETC, F&D, FANCY, FLOYD, FMT, FN, FORTH, FVC, GENCO, GIFT, GL, GLAND, GLOBAL, GRAMMY, GRAND, GREEN, GSC, GTB, GULF, GYT, HFT, HPT, HTECH, HUMAN, HYDRO, ICN, IFEC, IHL, IIG, III, ILM, IMH, IND, INGRS, INOX, INSET, IP, IRCP, IT, ITD, JAK, JAS, JCK, JCKH, JCT, JR, JTS, JUBILE, JUTHA, JWD, KAMART, KC, KCM, KDH, KEX, KIAT, KISS, KK, KKC, KOOL, KTIS, KUMWEL, KUN, KWM, KYE, LALIN, LEE, LEO, LH, LIT, LOXLEY, LPH, LST, MACO, MANRIN, MATCH, MATI, MAX, M-CHAI, MCS, MDX, MEGA, METCO, MGT, MICRO, MIDA, MILL, MITSIB, MJD, MK, ML, MM, MODERN, MORE, MPIC, MVP, NC, NCAP, NCH, NDR, NER, NETBAY, NEW, NEWS, NEX, NFC, NOVA, NPK, NRF, NTV, NUSA, NVD, NYT, OHTL, OISHI, OR, OSP, OTO, PACE, PACO, PAE, PAF, PERM, PF, PICO, PIMO, PJW, PMTA, POLAR, POMPU, PORT, POST, PPM, PR9, PRAKIT, PRAPAT, PRECHA, PRIME, PRIN, PRO, PROEN, PROSPROUD, PTL, RAM, RBF, RCI, RCL, RICHY, RJH, ROCK, ROH, ROJNA, RP, RPC, RPH, RS, RSP, RT, S, S11, SA, SABUY, SAFARI, SAK, SALEE, SAM, SAMART, SAMCO, SAMTEL, SANKO, SAUCE, SAWAD, SAWANG, SCGP, SCI, SCM, SCP, SDC, SE, SEAFCO, SF, SFLEX, SFP, SFT, SGF, SHR, SIAM, SICT, SIMAT, SISB, SK, SKE, SKN, SKY, SLM, SLP, SMART, SMT, SO, SOLAR, SONIC, SPA, SPCG, SPG, SPVI, SQ, SR, SSC, STANLY, STAR, STARK, STC, STEC, STGT, STHAI, STI, STPI, SUC, SUN, SUTHA, SVH, SVOA, SWC, SYNEX, T, TACC, TAPAC, TC, TCC, TCCC, TCJ, TCOAT, TEAM, TEAMG, TGPRO, TH, THANA, THE, THG, THL, THMUI, TIDLOR, TIGER, TITLE, TK, TKN, TM, TMC, TMI, TMW, TNDT, TNH, TNPC, TOA, TPAC, TPBI, TPCH, TPIPL, TPIPP, TPLAS, TPOLY, TPS, TQR, TR, TRC, TRITN, TRT, TRUBB, TSE, TSF, TSI, TSR, TSTE, TTI, TTT, TTW, TVT, TWP, TWZ, TYCN, UAC, UMI, UMS, UNIQ, UP, UPA, UPOIC, UREKA, UT, UTP, UVAN, VARO, VCOM, VI, VIBHA, VL, VNG, VPO, VRANDA, W, WAVE, WGE, WINNER, WORK, WORLD, WP, WPH, WR, YCI, YGG, YUASA, ZMICO

### Explanations

Companies participating in Thailand's Private Sector Collective Action Coalition Against Corruption programme (Thai CAC) under Thai Institute of Directors (as of January 30, 2021) are categorised into: companies that have declared their intention to join CAC, and companies certified by CAC.