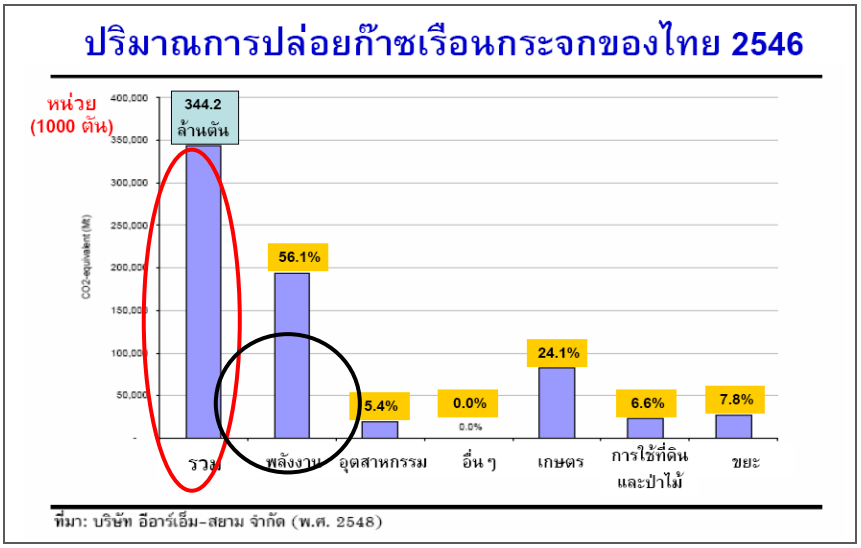
อุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น และการปล่อยก๊าซเรือนกระจก[1]

โดย ดร. อาภา หวังเกียรติ สาขาวิชาวิศวกรรมสิ่งแวดล้อม มหาวิทยาลัยรังสิต

ในปี พ.ศ. 2548 พบว่า 72 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลกปล่อยออกมาจาก 20 ประเทศในโลกเท่านั้น ซึ่งส่วนใหญ่เป็นประเทศที่พัฒนาแล้วได้แก่ จีน สหรัฐอเมริกา รัสเซีย บราซิล ญี่ปุ่น เยอรมนี แคนาดา อังกฤษ ออสเตรเลีย เป็นต้น[2] การปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศที่พัฒนาแล้วเหล่านี้จะสูงกว่าประเทศไทยมาก ตัวเลขที่ใช้เป็นทางการอยู่ขณะนี้ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทยในปี พ.ศ. 2546 ระบุว่าภาคพลังงานปล่อยก๊าซเรือนกระจก 56.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนภาคอุตสาหกรรมนั้นปล่อยก๊าซเรือนกระจกน้อยมากเพียง 5.4 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (รูปที่ 1)[3] ซึ่งตัวเลขการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคอุตสาหกรรมที่น้อยมากนี้เป็นตัวเลขที่ลวงตา เพราะถ้าพิจารณาดูปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) ของภาคพลังงาน (รูปที่ 2)[4] จะมีสัดส่วนของการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากการใช้พลังงานจากภาคอุตสาหกรรมมากที่สุดถึง 43 เปอร์เซ็นต์

รูปที่ 1 : ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของไทยปี 2546 (อ้างจาก: ชื่นชม สง่าราศี กรีเซน, กลุ่มพลังไท, นำเสนอในงานสัมมนาเรื่อง “โลกร้อน..สุขภาพร้อน” 11 กุมภาพันธ์ 2551



---

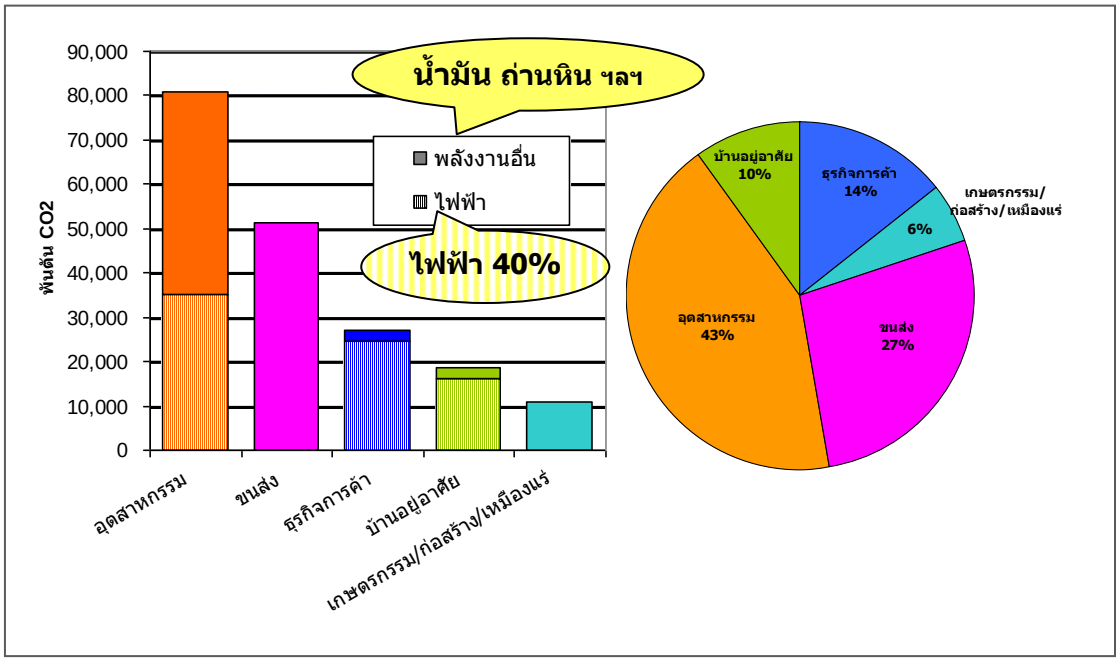
[1] เอกสารชุดนี้เรียบเรียงมาจากการนำเสนอของ ดร. อาภา หวังเกียรติ จากเวทีสัมมนา “ลดโลกร้อน ต้องทำอย่างเป็นธรรม” วันที่ 3-4 ตุลาคม 2552 ณ โรงเรียนวัดเบญจมบพิตร กรุงเทพ จัดโดย คณะทำงานเพื่อโลกเย็นที่เป็นธรรม ร่วมกับเครือข่ายองค์กรประชาชนไทย

[2] Emission estimates from International Energy Agency. op. cit: data extracted May 5. 2008

[3] ที่มาข้อมูล: http://www.eppo.go.th/encon/report/ENCONFundSeminar/Seminar%2050-ENCON%20P-5-CDM-1-ONEP.pdf อ้างจาก ชื่นชม สง่าราศี กรีเซน, กลุ่มพลังไท, การนำเสนอในงานสัมมนาเรื่อง “โลกร้อน..สุขภาพร้อน” 11 กุมภาพันธ์ 2551

[4] ที่มาข้อมูล: รายงานพลังงานของประเทศไทยปี 2549, รายงานไฟฟ้าของประเทศไทยปี 2549 อ้างจาก ชื่นชม สง่าราศี กรีเซน, กลุ่มพลังไท, การนำเสนอในงานสัมมนาเรื่อง “โลกร้อน..สุขภาพร้อน” 11 กุมภาพันธ์ 2551

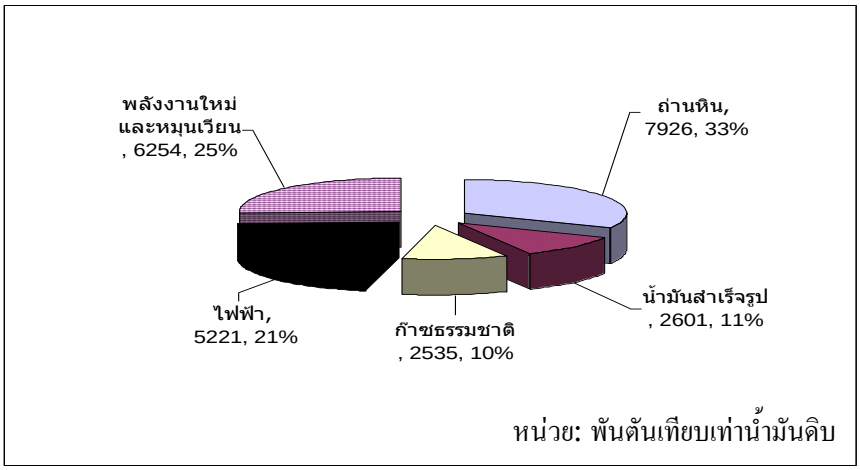
รูปที่ 2 : ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ จากการใช้พลังงานปี 2549



อ้างจาก : ชื่นชม สง่าราศี กรีเซน, กลุ่มพลังไท, นำเสนอในงานสัมมนาเรื่อง "โลกร้อน..สุขภาพร้อน" 11 กุมภาพันธ์ 2551

จากรายงานพลังงานของประเทศไทย ปี 2551 ของกรมพัฒนาพลังงาน (พพ.) การจำแนกพลังงานขั้นสุดท้ายตามสาขาเศรษฐกิจ แสดงให้เห็นว่าภาคอุตสาหกรรมมีการใช้พลังงาน 37 เปอร์เซ็นต์ของประเทศ (24,537,000 ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) รูปที่ 3 แสดงสัดส่วนการใช้พลังงานภาคอุตสาหกรรม ซึ่งมีการใช้พลังงานไฟฟ้า 21.3 เปอร์เซ็นต์ (5,221,000 ตันเทียบเท่าน้ำมันดิบ) แต่การคำนวณปริมาณก๊าซเรือนกระจกภาคอุตสาหกรรม การใช้พลังงานไฟฟ้าเพื่ออุตสาหกรรมนี้กลับไปรวมอยู่ในภาคพลังงาน ทำให้ตัวเลขปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของภาคอุตสาหกรรมน้อยกว่าความเป็นจริง

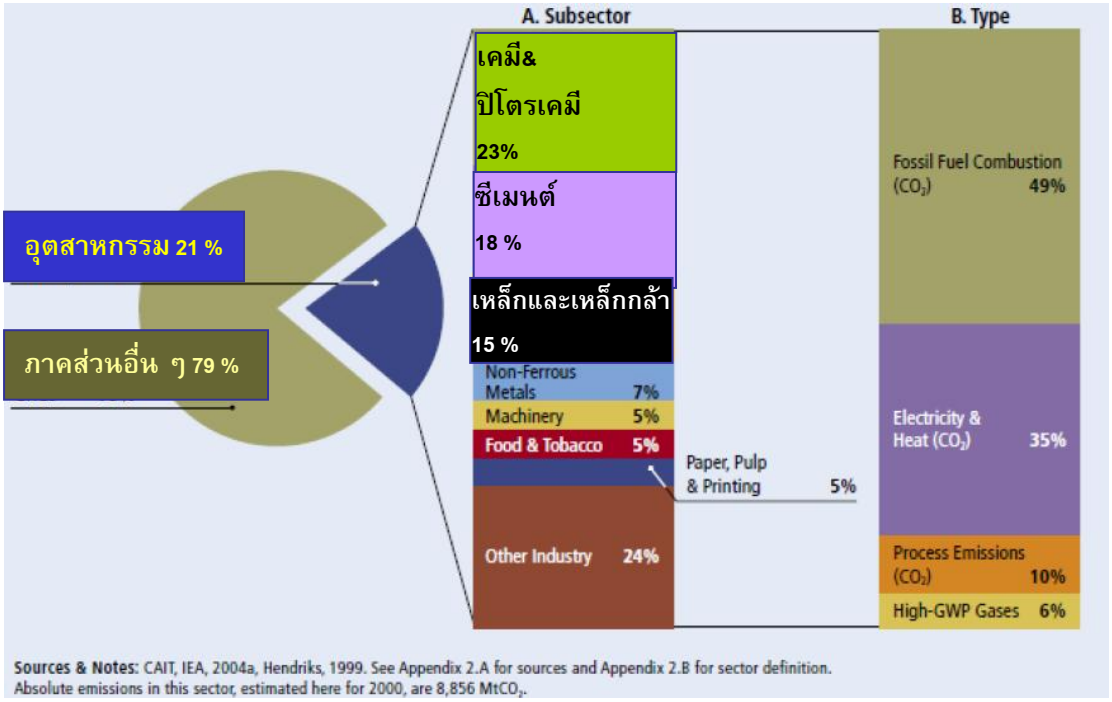
รูปที่ 3 : สัดส่วนการใช้พลังงานของภาคอุตสาหกรรม ปี 2551



ที่มา: รายงานพลังงานของประเทศไทย ปี 2551

ภาคอุตสาหกรรมปล่อยก๊าซเรือนกระจก ประมาณ 21 เปอร์เซ็นต์ของโลก โดยที่อุตสาหกรรมเหล็กมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก 15% เปอร์เซ็นต์ของภาคอุตสาหกรรม นับเป็นหนึ่งในสามของอุตสาหกรรมกลุ่มใหญ่ที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจกของโลก (รูปที่4)

รูปที่ 4 : สัดส่วนการปล่อยกาซเรือนกระจกของภาคอุตสาหกรรมของโลก



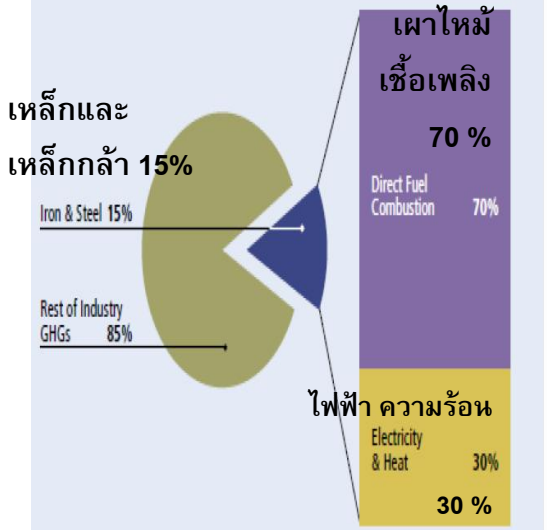
หากมาพิจารณาดูจากรูปที่ 5 อุตสาหกรรมเหล็กที่ปล่อยก๊าซเรือนกระจก 15 เปอร์เซ็นต์ อยู่ในประเทศใดบ้าง คือ อยู่ที่ประเทศจีน สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น ซึ่งประเทศเหล่านี้กำลังขยับขยายการลงทุนมาที่ประเทศไทยทั้งนั้น เนื่องจากอุตสาหกรรมเหล็กมีความต้องการใช้พลังงานสูงมาก การเผาไหม้เชื้อเพลิงในอุตสาหกรรมเหล็กจึงมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซเรือนกระจก (เฉพาะก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์) มากถึงประมาณ 70 เปอร์เซ็นต์ หากพิจารณาเฉพาะสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของโลกภาคอุตสาหกรรมมีสัดส่วนการปล่อยเกือบ 30 เปอร์เซ็นต์ อุตสาหกรรมเหล็กมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ประมาณ 4 เปอร์เซ็นต์ของภาคอุตสาหกรรม ซึ่งอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศจีน สหภาพยุโรป และญี่ปุ่น มีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์สูงที่สุด

การจัดประเภทของอุตสาหกรรม[5] ที่มีความต้องการใช้พลังงานจำนวนมาก พบว่า อันดับหนึ่ง คือ อุตสาหกรรมการผลิตปิโตรเลียมและถ่านหิน ส่วนอุตสาหกรรมเหล็กเป็นลำดับที่สอง อุตสาหกรรมที่ใช้พลังงานมากลดหลั่นกันไปมีอยู่ 4-5 อุตสาหกรรม ได้แก่ อุตสาหกรรมปิโตรเคมี อุตสาหกรรมอาหาร

[5] US Census 2006 Annual Survey of Manufactures,

อุตสาหกรรมการผลิตเยื่อกระดาษ อุตสาหกรรมเคมีประเภทสารอินทรีย์ อุตสาหกรรมพลาสติกและเรซิน การศึกษาปริมาณใช้พลังงานในอุตสาหกรรมผลิตเหล็กอัดก้อนในจีน[6]

รูปที่ 5 : การปล่อยกาซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมเหล็กโลก



Country	Production (mil. tons)	% of World	% change since 1999
China	273	25.8	120
EU-25	193	18.3	10
Japan	113	10.7	21
United States	99	9.4	2
Russia	66	6.2	27
South Korea	48	4.5	16
Ukraine	39	3.7	41
Brazil	33	3.1	32
India	33	3.1	34
Turkey	21	1.9	43
Mexico	17	1.6	9
Canada	16	1.5	1
World	**1,057**		**34**

Sources & Notes: IISI, 2004; IISI, 2005. Individual EU member states not shown.

ตารางที่ 1 แสดงพลังงานสุทธิที่ใช้ในแต่ละกระบวนการผลิตของเหล็กกล้าหนึ่งตันของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศจีน ซึ่งในการผลิตเหล็กกล้า 1 ตัน กระบวนการผลิตเหล็กอัดใช้พลังงาน 1,900-2,000 ล้านจูน กระบวนการผลิตโค๊กใช้พลังงาน 4,100-4,300 ล้านจูน เตาถลุง (Blast Furnas) ใช้พลังงาน 13,300-14,200 ล้านจูล เตากำจัดคาร์บอน (BOF) ใช้พลังงาน 700-800 ล้านจูล จากกระบวนการผลิตเหล็กกล้าทั้งหมดเพียง 4 กระบวนการ ประมาณการใช้พลังงานของการผลิตเหล็กกล้า 1 ตัน 20,000-21,300 ล้านจูล

ตารางที่ 1 พลังงานสุทธิต่อการผลิตเหล็กกล้าหนึ่งตัน กรณีศึกษาประเทศจีน

(หน่วย: จิ๊กกะจูลต่อตัน (GJ/t)*

	พลังงานสุทธิต่อตันการผลิต					
	เหล็กอัดก้อน (Sintering)	โค๊ก (Coke)	เตาถลุง(Balst Furnace)	เตากำจัดคาร์บอน (BOF)	เตาไฟฟ้า (EAF)	การรีด (Rolling)
2545	2.0	4.3	13.3	0.8	6.7	3
2546	1.9	4.1	14.2	0.7	6.2	2.9
2547	1.9	4.2	13.7	0.8	6.2	2.7

ที่มา: Lindroos.,(2009) อ้างจาก IEA 2007 หมายเหตุ: * GJ = พันล้านจูล

[6] Price *et al.,*(2001),

จากการศึกษาปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกระหว่างปี 2543-2549 ของอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทย[7] โดยคาดการณ์จากปริมาณผลผลิตของเหล็กที่มีอยู่ในประเทศไทย แสดงผลไว้ในตารางที่ 2 ซึ่งในปัจจุบันอุตสาหกรรมผลิตเหล็กของประเทศไทยเป็นอุตสาหกรรมขั้นกลางและขั้นปลายที่ใช้เตาไฟฟ้า (Electric Arce Furnace) ทั้งสิ้น จนถึงปัจจุบันประเทศไทยไทยยังไม่มีอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น (โรงถลุงเหล็ก) ตัวเลขการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจึงเป็นตัวเลขจากอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางกับขั้นปลายที่ใช้เตาไฟฟ้าหน่วยเป็นตัน จะเห็นว่าตั้งแต่ปี 2543 - 2549 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของอุตสาหกรรมเหล็กเพิ่มขึ้นเรื่อยๆ และอุตสาหกรรมเหล็กในประเทศไทยมีสัดส่วนการถือหุ้นจากต่างประเทศ 75 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้นประเทศผู้ถือหุ้นจึงต้องเป็นผู้รับผิดชอบการปล่อยก๊าซเรือนกระจกในประเทศไทยด้วย

ตารางที่ 2 ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากกระบวนการผลิตเหล็กประเทศไทย ปี 2543-2549

ปี	ปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจก(Mg)									CO_2 เทียบเท่าทั้งหมด (ตัน)	ผลผลิตเหล็ก (ตัน)	ตัน CO_2 ต่อตันผลิตภัณฑ์
	กระบวนการผลิตเหล็ก				การใช้พลังงานในกระบวนการผลิตเหล็ก							
	NO_x	NMVOC	CO	SO_2	CO_2	CH_4	NO_x	N_2O	CO			
2543	226	169	5.66	254	2,615,153	22.02	1637	183	372	2,672,362	5,660,120	0.47
2544	225	169	5.63	253	2,359,503	19.17	1484	185	364	2,417,269	5,633,734	0.43
2546	329	247	8.24	370	3,267,940	26.52	2043	249	502	3,345,803	8,238,374	0.41
2547	371	278	9.29	417	3,816,695	30.86	2309	257	549	3,897,117	9,287,628	0.42
2548	370	277	9.25	416	3,116,550	31.76	2303	224	541	3,186,916	9,254,782	0.34
2549	352	264	8.82	396	4,128,119	30.97	2238	214	525	4,195,384	8,817,909	0.48

ที่มา: ชยันต์ ตันติวัสดาการม สิรินทรเทพ เต้าประยูร และวโลทร แก่นสันติสุขมงคล (2552), การพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา

สำหรับโครงการโรงลุงเหล็กอำเภอบางสะพาน จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ เป็นเรื่องยากที่จะคำนวณและประมาณการณ์ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ เพราะไม่มีข้อมูลละเอียดสำหรับใช้ในการคำนวณ เพราะว่าบ้านเราไม่ค่อยให้รายละเอียดว่าโครงการถลุงเหล็กที่บางสะพานเป็นอย่างไร เช่น วัตถุดิบมีการใช้แร่เหล็ก ถ่านหิน หินปูน และการนำเอาโค๊กไปทำเป็นเหล็กก้อน ที่เรียกว่าเตาถลุงแบบเป่าลม (Balst Furnace) และนำไปเผาไล่คาร์บอนทำเหล็กกล้าในเตาที่มีชื่อเฉพาะเหมือนกันว่า บีโอเอฟ (Basic Oxygen Furnace) กำลังการผลิตระยะแรก 5 ล้านตัน แต่ถ้าเต็มกำลังการผลิตตามแผนคือ 30 ล้าน

[7] ชยันต์ ตันติวัสดาการม สิรินทรเทพ เต้าประยูร และวโลทร แก่นสันติสุขมงคล (2552), การพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา

ตันต่อปี ตัวเลขนี้ดิฉันพยายามหาวิธีท้ายสุด หาวิธีง่ายที่สุด ตามข้อมูลของ ไอพีซีซี (IPCC) [8] การประมาณการณ์นี้คิดเฉพาะขั้นตอนที่ผลิตเหล็กอัดก้อน 7,510,000 ตัน การผลิตโค๊ก 2,420,000 ตัน และการผลิตเหล็กกล้าในเตาเป่าลมและเตาไล่คาร์บอน (BF-BOF) 5,000,000 ตันท่านั้น สรุปว่าโครงการโรงถลุงเหล็กบางสะพานผลิตเหล็ก 5 ล้านตันต่อปี จะปล่อยคาร์บอนไดออกไซด์ประมาณ 10 ล้านตันต่อปี หรือ 2 เท่าของการผลิตเหล็ก การปล่อยก๊าซเรือนกระจกนี้ยังไม่รวมปริมาณการปล่อยจากโรงไฟฟ้าที่จะเกิดขึ้นในโครงการถลุงเหล็กบางสะพานอีก 118 เมกะวัตต์ และยังไม่ได้คิดคำนวณจากกระบวนการผลิตปูนขาว และยังไม่รวมโครงการอื่น ๆ ที่จะเกิดขึ้นภายใต้โครงการโรงถลุงเหล็ก

ถ้าเปรียบเทียบกับปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่อตันของอุตสาหกรรมเหล็กขั้นกลางกับขั้นปลายในประเทศไทย ประมาณ 0.48 [9] จะเห็นว่าอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น จะมีสัดส่วนการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ต่างกันเยอะมาก บริษัทที่กำลังจะเข้ามาลงทุนโครงการโรงถลุงเหล็กบ้านเรามี 3 บริษัทใหญ่ คือ บริษัท อะซีเริลเมทัล (Arcelor Mittal) มีกำลังการผลิตอันดับหนึ่งของโลกประมาณ 103 ล้านตันต่อปี บริษัท นิปปอนสตีล (Nippon Steel) อุตสาหกรรมใหญ่ที่สุดของญี่ปุ่น และอันดับสองของโลก มีกำลังการผลิต 36 ล้านตันต่อปี และบริษัท เบราวสตีล (Baosteel) เป็นอุตสาหกรรมเหล็กใหญ่ที่สุดของประเทศจีน โดยรัฐบาลร่วมหุ้นอยู่ด้วย มีกำลังการผลิต ผลิต 35 ล้านตันต่อปี บริษัท เจเอฟอี (JFE) อุตสาหกรรมเหล็กอันดับสองของญี่ปุ่นมีกำลังการผลิต 33 ล้านตันต่อปี

ปริมาณการปล่อยก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ของประเทศญี่ปุ่น ชัดเจนว่าก๊าซเรือนกระจกมาจากอุตสาหกรรมเหล็กและเหล็กกล้ามากที่สุดคือ 38 เปอร์แซ็นต์ พลังงานแค่ 8 เปอร์เซ็นต์ สำหรับประเทศไทย หากว่ามีอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้นเกิดขึ้นเต็มแผนตามที่มีโครงการจะลงทุนกันอยู่ บริษัท นิปปอนสตีล โครงการมีกำลังการผลิตอยู่ที่ 5-10 ล้านตัน บริษัท เจเอฟอี ประมาณ 6-7 ล้านตัน บริษัท เบราวสตีล 4.5 ล้านตันต่อปี บริษัท อะซีเริลเมทัล ยังไม่ระบุ บริษัท สหวิริยา ประเทศไทย 30 ล้านตันต่อปี โครงการถลุงเหล็กที่แม่น้ำคุที่ระยอง อีกประมาณ 750,000 ตัน ประมาณการณ์คร่าวๆ หากว่ามีการผลิตถลุงเหล็กขั้นต้น 50 ล้าน ซึ่งนับเป็นกำลังการผลิตซึ่งมโหฬารมากใหญ่มาก จะทำให้ประเทศเป็นแหล่งผลิตเหล็กขั้นต้นในอันดับแรก ๆ ของโลก หากว่าคิดง่ายๆ 50 ล้านตัน คูณด้วย 2 เท่า ก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมเหล็กขั้นต้น ก็จะเป็น 100 ล้านตัน มโหฬาร ตอนนี้ปี 2546 เฉพาะ ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ที่ปล่อยอยู่ ตัวเลขในประเทศไทยใช้อยู่แค่ 345 ล้านตัน ถ้าอีก 12 ปีข้างหน้ามีโครงการโรงถลุงเหล็กเต็มแผนก ปริมาณการปล่อยก๊าซเรื่อนกระจกของอุตสาหกรรมเหล็กเป็น 1 ใน 3 ของปริมาณการปล่อยก๊าซเรือนกระจกของประเทศไทย

---

[8] IPCC Guideline for National Greenhouse Gases Inventory, Table 4.1 Default CO2 Emission Factors for Coke Production and Iron & Steel Production ; Emission Factor :Sinter Production = 0,20 tonne CO_2 per tonne sinter produced; Coke Oven 0.56 tonne CO_2 per tonne coke produced; BOF 1.46 tonne CO_2 per tonne stell produced;

[9] ชยันต์ ตันติวัสดาการม สิรินทรเทพ เต้าประยูร และวโลทร แก่นสันติสุขมงคล (2552), การพัฒนาวิธีการประเมินความรับผิดชอบร่วมในการปล่อยก๊าซเรือนกระจกจากอุตสาหกรรมระหว่างประเทศที่พัฒนาแล้วและประเทศกำลังพัฒนา