

## บทนำ

แร่ตะกั่วและสังกะสีมักจะถูกกล่าวถึงด้วยกันเสมอ เนื่องจากมีลักษณะการกำเนิดทางธรณีวิทยาคล้ายคลึงกัน และมักเกิดรวมกัน ไมวาจะเป็นแร่ซัลไฟด์พวกแร่ตะกั่วกาลีน่า (Galena, PbS) หรือแร่สังกะสีซิงค์เบลนด์ (Zincblende, ZnS) หรือเป็นพวกผลผลิตจาก oxidation ก็ตาม นอกจากนี้ทั้งแร่ตะกั่วและสังกะสีอาจเกิดรวมกับแร่ทองแดง และแร่ซัลไฟด์ชนิดอื่น ๆ น้อยครั้งที่พบแร่ตะกั่วและสังกะสีเกิดแยกกันอยู่ ดังนั้นแร่ตะกั่วและสังกะสีนี้จึงได้ถูกจัดให้อธิบายอยู่ในหมู่แร่เดียวกัน และเป็นโลหะสำคัญสำหรับอุตสาหกรรมปัจจุบัน

ได้มีการค้นพบแร่ตะกั่วมาตั้งแต่เริ่มแรกของยุคประวัติศาสตร์ จากการที่ได้ออกพบทองคำทำด้วยตะกั่วในปอมเปอี (Pompeii) แสดงว่าได้มีการใช้ประโยชน์จากโลหะตะกั่ว มาตั้งแต่สมัยโรมันแล้ว ทางประเทศจีนก็ได้ใช้ตะกั่วในการทำเหรียญษาปณ์ใช้แทนเงินมาแต่ ๒๐๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช นอกจากนี้ Pliny ได้ออกพบว่า Midas กษัตริย์แห่ง Phrygia ก็ได้ใช้ประโยชน์จากตะกั่วประมาณ ๑๐๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช ได้มีการทำเหมืองเงินและตะกั่วตั้งแต่สมัยโบราณในบริเวณต่าง ๆ โดยเฉพาะแถบประเทศเมดิเตอร์เรเนียน, อินเดีย, จีน, เปอร์เซีย และอาราเบีย (Arabia) และที่มีชื่อเสียงคือ Laurium deposits ของประเทศกรีซ ก็ได้มีการทำเหมืองเมื่อ ๑๒๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช ในสมัยก่อนได้ใช้ตะกั่วในการทำเป็นเครื่องประดับ เงินเหรียญ ทำท่อ ทำโลหะผสมบรอนซ์ เป็นต้น

ได้มีการค้นพบโลหะสังกะสี ในปีคริสตกักราช ๑๕๒๐ แต่เคยมีการพบสร้อยข้อมือมีสังกะสีเป็นส่วนประกอบอยู่ในซากสลักหักพัง ซึ่งถูกเผาที่ Cameros เมื่อ ๕๐๐ ปี ก่อนคริสตกักราช พวกกรีกและโรมันได้ใช้สังกะสีในการทำโลหะผสม ที่เรียกว่าทองเหลือง (brass) โดยบังเอิญ ขณะที่หลอมทองแดงและแร่สมิทโซไนท์ (Smithsonite) ด้วยกัน ได้โลหะผสมออกมาเป็นสีเหลืองกว่าสีของบรอนซ์ ในศตวรรษที่ ๑๖ ได้มีการผลิตแร่จากประเทศอินเดีย และจีน แล้วส่งไปขายยังประเทศในยุโรป ต่อมาจึงเริ่มมีการทำเหมืองในยุโรป เริ่มแต่ปีคริสตกักราช ๑๗๕๐ แล้วจึงได้มีการทำเหมืองในทวีปอเมริกา โดยเริ่มจากทางอเมริกาใต้คือที่ประเทศโบลิเวีย และเปรู ได้เริ่มทำเหมืองสังกะสีในประเทศสหรัฐอเมริกาที่มลรัฐมิสซูรี ในปีคริสตกักราช ๑๗๒๐

### ประโยชน์

ตะกั่วและสังกะสีเป็นโลหะจำพวก non-ferrous ที่นำมาใช้ประโยชน์มากเป็นอันดับรองลงมาจากทองแดงในอุตสาหกรรมปัจจุบันต่าง ๆ

จากคุณสมบัติของตะกั่วในการที่ไม่ทำปฏิกิริยากับกรดกำมะถันและสารประกอบของกำมะถัน อนุกรมมิตรรรมคา จึงใช้ตะกั่วในการทำแผ่นแบตเตอรี่น้ำ และเนื่องจากตะกั่วเป็นโลหะที่มีความคงทนต่อการกัดกร่อนโดยกรดของสภาพดินฟ้าอากาศ ไม่ว่าจะอยู่ที่ดิน บนดินตลอดจนในน้ำทะเล จึงใช้ทำสายเคเบิลใหญ่ ๆ ที่ฝังใต้ดิน เช่นสายโทรศัพท์ เป็นต้น ใช้ในการทำท่อน้ำ, ทำแผ่นตะกั่ว, กระจกตะกั่ว, หอบหรีและอาหาร, ลูกปืน และอาวุธยุทธภัณฑ์ต่าง ๆ ทำโลหะตัวพิมพ์ และเนื่องจากตะกั่วมีความต้านทานต่อการผานของกัมมันตรังสีเป็นอย่างดี จึงใช้ในการกั้นการแผ่กระจายของกัมมันตรังสีในห้องปฏิบัติการที่เกี่ยวข้องกับอุปกรณ์ปรมาณู นอกจากนี้ประโยชน์ต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ยังใช้ตะกั่วในการทำสีโดยเฉพาะสีขาว โดยการเปลี่ยนโลหะตะกั่วให้เป็น white lead (basic lead carbonate) และทำให้เป็นพวกออกไซด์ (oxides) คือ litharge (PbO) และ (Pb<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) ในการทำกระจกและเคลือบพวกเครื่องปั้นดินเผา ใช้ตะกั่วผสมโลหะอื่น ๆ เช่นผสมกับดีบุกในการทำตะกั่วบัดกรี, ทำโลหะตัวพิมพ์ type metal (ตะกั่วผสมกับพลวง), low-fusion alloys (ตะกั่วผสมกับสังกะสีและดีบุก), ทำฟิวส์ไฟฟ้า เป็นต้น

ประโยชน์ที่สำคัญที่สุดของสังกะสี คือใช้ในการเคลือบแผ่นเหล็ก ทำเหล็กแผ่นฉาบสังกะสีที่ใช้ในการมุงหลังคา ทำกระป๋อง ซึ่งการเคลือบเหล็กด้วยสังกะสีนี้ป้องกันการเกิดสนิมได้ดี สังกะสีบริสุทธิ์ใช้ในการบุเปลือกในของถ่านไฟฉาย ประโยชน์อันยิ่งใหญ่ของการใช้สังกะสี ในปัจจุบันคือใช้หล่อสิ่งของเล็ก ๆ น้อย ๆ ด้วยแม่พิมพ์ดวาร โดยเฉพาะอย่างยิ่งอุปกรณ์และส่วนประกอบต่าง ๆ ของชิ้นส่วนในรถยนต์ เช่นในคาลูเรเตอร์ ปัมป์ และอื่น ๆ อีก เป็นต้น สังกะสีเป็นส่วนผสมในโลหะผสมต่าง ๆ หลายชนิด เนื่องจากสามารถผสมกับโลหะได้แทบทุกชนิด เช่นผสมสังกะสี ๓๐ - ๔๐ % ในโลหะผสมทองเหลือง และใช้ในการผสมโลหะจำพวกบรอนซ์ และโลหะผสมอื่น ๆ นอกจากนี้ยังใช้สังกะสีในการทำยาโรคาโรค และประโยชน์ทางเคมีอื่น ๆ อีกมากมาย ทำสังกะสีออกไซด์หรือที่เรียกว่า zinc white ในการทำสี, ทำสังกะสีคลอไรด์ ในการเคลือบผิวไม้ป้องกันการผุ ทำสังกะสีซัลเฟตซึ่งใช้ในการย้อมสี และทำยาโรคาโรค เป็นต้น.

การบริโภคและการผลิต (Consumption and Production)

๑. ตะกั่ว ในปี พ.ศ. ๒๕๑๕ การผลิตและการบริโภคของตะกั่วเกือบสมมูลกัน โดยมีการผลิตเพิ่มขึ้นในตลาดโลกประมาณ ๑ % ซึ่งส่วนใหญ่มาจากประเทศสหรัฐอเมริกาและประเทศเปรู และมีการผลิตตะกั่วถลุงแล้วเพิ่มขึ้นอีก ๒ % แต่การบริโภคตะกั่วโคเพิ่มขึ้นถึง ๔ % นับไขว้วสูงที่สุดตั้งแต่ปี ๒๕๑๒ เป็นต้นมา จากการที่มีการผลิตและการบริโภคสมมูลกันนี้ ทำให้ราคาของตะกั่วคอนซังก์ที่ คังแสดงในตาราง ๑

ความต้องการในการใช้ตะกั่วมีมากขึ้น โดยเฉพาะเกี่ยวกับการทำแบตเตอรี่ ซึ่งมีความต้องการเพิ่มขึ้นถึง ๙ % และใช้ในการทำ gasoline antiknock compound ประมาณ ๕ % จากการสรุปการบริโภคตะกั่วที่ผลิตได้ ๑.๔๘ ล้านตัน ในปี ๒๕๑๕ ได้ใช้ในการทำแบตเตอรี่ ๔๙ %, antiknock compound ๑๙ %, อวรุชยุทภัณฑ์ ๖ %, ใช้ในการทำสี ๖ %, และใช้ตะกั่วบัดกรี ๕ %

ตาราง ๑. แสดงราคาของตะกั่วเป็นรายเดือนในปี ๒๕๑๔ และ ๒๕๑๕ (หน่วยเงินเซนต์สหรัฐอเมริกา  
ต่อปอนด์) (จาก Minerals Yearbook 1972, vol.1 หน้า 719)

Month	1971 <sup>1</sup>			1972 <sup>2</sup>	
	St. Louis	New York	London	US. producer	London Metal Exchange
January	13.30	13.50	11.92	14.00	11.40
February	13.30	13.50	12.14	14.60	13.33
March	13.30	13.50	12.21	15.50	14.51
April	13.30	13.50	12.23	15.57	14.32
May	13.30	13.50	12.08	15.60	14.40
June	13.50	13.70	12.11	15.50	14.10
July	14.05	14.25	11.96	15.50	13.77
August	14.05	14.25	11.71	15.41	13.50
September	14.05	14.25	10.83	15.00	13.71
October	14.05	14.25	10.39	14.67	13.46
November	14.05	14.25	10.04	14.50	13.48
December	-	14.19	10.47	14.50	13.98
Average	<sup>3</sup> 13.66	13.89	11.52	15.03	13.68

1. St.Louis: Metal statistics, 1972. New York: Metal statistics, 1972. London: Metals Week
2. Metals Week. Quotations for United States on a nationwide delivered basis.
3. Eleven - month average.

ประเทศที่เป็นแหล่งผลิตแร่ตะกั่วมากเป็นอันดับหนึ่งของโลก คือประเทศสหรัฐอเมริกา ในปี ๒๕๑๕ ผลิตได้ประมาณ ๑๖ % ของการผลิตทั้งหมด รองลงมาคือสหภาพโซเวียต, ออสเตรเลีย, แคนาดา, เปรู, ยูโกสลาเวีย และเม็กซิโก แต่ละประเทศเหล่านี้ผลิตได้มากกว่า ๑ แสนตันทั้งสิ้น และรวมการผลิตเป็นปริมาณมากถึง ๖๗ % ของการผลิตได้ทั่วโลก (ดูตารางการผลิตแร่ตะกั่ว ตาราง ๒)

สหรัฐอเมริกาเป็นประเทศที่ผลิตโลหะตะกั่วได้มากที่สุดเป็นอันดับหนึ่งของโลก รองลงมาคือสหภาพโซเวียต, ออสเตรเลีย, ญี่ปุ่น, แคนาดา, เม็กซิโก, ฝรั่งเศส, เยอรมันตะวันตก, สาธารณรัฐประชาชนจีน และสเปน ทั้ง ๑๐ ประเทศนี้ แต่ละประเทศผลิตได้มากกว่า ๑ แสนตัน เป็นปริมาณรวมกันถึง ๗๒ % ที่ผลิตได้ทั่วโลก (ดูตารางการผลิตโลหะตะกั่ว ตาราง ๓)

- ๒ -

**ตาราง ๒ แสดงการผลิตแร่ตะกั่วของแต่ละประเทศทั่วโลก (หน่วย short tons)**  
(จาก Minerals Yearbook 1972, vol. 1 หน้า 725)

Country <sup>1</sup>	1970	1971	1972 <sup>2</sup>
<b>North America:</b>			
Canada.....	389,185	433,168	418,785
Guatemala.....	550	550	220
Honduras.....	17,598	19,805	22,844
Mexico <sup>3</sup> .....	194,665	172,900	178,307
United States <sup>4</sup> .....	571,767	578,550	618,915
<b>South America:</b>			
Argentina.....	39,228	44,636	43,498
Bolivia.....	27,995	25,491	20,895
Brazil.....	30,400	31,296	32,628
Chile.....	885	970	690
Colombia.....	323	228	324
Peru <sup>4</sup> .....	172,809	195,712	208,333
<b>Europe:</b>			
Austria <sup>5</sup> .....	6,617	8,504	7,850
Bulgaria.....	105,300	110,000	110,000
Czechoslovakia <sup>6</sup> .....	7,300	6,600	6,100
Finland.....	5,517	5,224	4,243
France.....	31,769	32,783	29,300
Germany, East <sup>6</sup> .....	11,000	5,500	6,500
Germany, West.....	44,653	45,306	42,393
Greece.....	10,171	11,570	12,000
Hungary <sup>6</sup> .....	1,910	1,910	1,910
Ireland.....	69,306	56,880	52,910
Italy.....	38,801	34,833	36,983
Norway.....	3,413	3,373	3,451
Poland.....	63,100	69,225	72,000
Portugal.....	1,717	1,524	1,214
Romania <sup>6</sup> .....	42,000	42,000	42,000
Spain.....	80,154	77,327	73,387
Sweden.....	86,324	87,583	81,900
U.S.S.R. <sup>6</sup> .....	485,000	496,000	510,000
United Kingdom.....	4,400	5,318	6,890
Yugoslavia.....	139,655	137,069	188,671
<b>Africa:</b>			
Algeria.....	7,200	5,200	5,500
Congo (Brazzaville).....	88	33	17
Morocco.....	83,886	85,980	97,392
Nigeria <sup>6</sup> .....	-	237	354
South-West Africa, Territory of <sup>7</sup> .....	82,130	81,082	58,755
Tunisia.....	24,833	23,016	21,958
Zambia (refined).....	30,093	30,500	28,600
<b>Asia:</b>			
Burma <sup>8</sup> .....	8,820	9,920	11,570
China, People's Republic of <sup>8</sup> .....	110,000	120,000	120,000
India.....	2,053	1,706	1,808
Indonesia <sup>6</sup> .....	220	220	220
Iran <sup>6</sup> .....	25,287	33,000	33,000
Japan <sup>7</sup> .....	70,996	77,808	69,946
Korea, North <sup>6</sup> .....	77,000	88,000	88,000
Korea, Republic of.....	17,655	18,236	16,234
Pakistan <sup>6</sup> .....	3	7	6
Philippines.....	15	-	-
Thailand.....	1,421	2,588	2,005
Turkey.....	12,000	7,260	6,864
<b>Oceania:</b>			
Australia.....	503,471	443,885	451,089
New Zealand <sup>8</sup> .....	858	1,373	1,273
<b>Total</b> .....	<b>3,741,546</b>	<b>3,771,879</b>	<b>3,848,582</b>

<sup>1</sup> Estimate.    <sup>2</sup> Preliminary.    <sup>3</sup> Revised.

<sup>4</sup> In addition to the countries listed, Pakistan, Uganda and Arab Republic of Egypt may produce lead, but available information is inadequate to make reliable estimates of output levels.

<sup>5</sup> Recoverable metal; content of lead in concentrate for exports plus lead content of domestic smelter products (refined lead, antimonial lead, mixed bars, and other unspecified items.)

<sup>6</sup> Recoverable metal.

<sup>7</sup> Recoverable metal; content of lead in concentrate for exports plus lead content of domestic smelter products (refined lead, antimonial lead, and bismuth-lead bars).

<sup>8</sup> For 1970 and 1971, data are for year ending June 30 and represent lead production from Tsameb Corp., Limited, South-West Africa Co., Limited, and South African Iron and Steel Industrial Corporation, Roosh Pinah mine. For 1972 only, Tsameb Corp. data is for calendar year 1972. Tsameb Corp. production for 6 months ending December 1971 was 30,589 short tons.

<sup>9</sup> Year beginning March 21 of that stated.

<sup>10</sup> Content of concentrate.

<sup>11</sup> Contained in lead-copper concentrate.

ตาราง ๓ แสดงการผลิตโลหะตะกั่วแต่ละประเทศทั่วโลก (หน่วย short tons)  
(จาก Minerals Yearbook 1972, vol. 1 หน้า 725)

Country	1970	1971	1972 <sup>p</sup>
<b>North America:</b>			
Canada (refined)	204,630	185,582	208,620
Guatemala <sup>1</sup>	82	99	24
Mexico (refined)	165,645	150,070	178,307
United States (refined) <sup>1</sup>	666,730	650,015	695,659
<b>South America:</b>			
Argentina	42,000	48,000	43,500
Bolivia (refined, including solder)	9	20	22
Brazil	21,259	28,287	27,594
Peru (refined)	79,340	74,004	94,311
<b>Europe:</b>			
Austria <sup>4</sup>	9,637	10,267	10,777
Belgium	98,549	87,419	99,200
Bulgaria <sup>2</sup>	108,700	110,000	110,000
Czechoslovakia <sup>2</sup>	19,417	19,412	19,400
France	132,207	119,314	150,002
Germany, East	27,000	22,000	20,900
Germany, West	124,340	108,470	112,440
Greece (refined)	15,722	12,912	17,747
Hungary <sup>2</sup>	788	790	790
Italy	59,842	53,343	55,756
Netherlands	19,415	26,172	24,230
Poland (refined)	60,100	66,400	71,980
Portugal (refined)	631	1,300	1,300
Romania <sup>2</sup>	40,000	40,000	40,000
Spain	83,270	83,602	101,566
Sweden (refined)	44,800	35,530	52,470
U.S.S.R. (primary) <sup>5</sup>	485,000	490,000	510,000
United Kingdom <sup>6</sup>	48,246	42,580	27,615
Yugoslavia (refined) <sup>2</sup>	107,364	109,282	96,448
<b>Africa:</b>			
Morocco	27,449	20,631	-
South-West Africa, Territory of (refined) <sup>4</sup>	77,304	64,838	70,605
Tunisia	24,847	21,119	27,638
Zambia (refined)	30,093	30,500	28,500
<b>Asia:</b>			
Burma	8,555	9,576	10,946
China, People's Republic of <sup>4</sup>	110,000	110,000	110,000
India	2,100	1,707	2,917
Iran <sup>4</sup>	200	200	200
Japan (refined)	230,383	237,056	246,064
Korea, North <sup>7</sup>	60,000	70,000	70,000
Korea, Republic of	3,963	3,456	4,196
Turkey <sup>8</sup>	220	220	220
<b>Oceania:</b>			
Australia (refined and bullion)	388,624	356,731	383,690
<b>Total</b>	<b>3,628,422</b>	<b>3,500,868</b>	<b>3,725,534</b>

<sup>e</sup> Estimate. <sup>p</sup> Preliminary. <sup>r</sup> Revised.

<sup>1</sup> Primary except as noted, or where source does not differentiate.

<sup>2</sup> Includes recovery from secondary materials.

<sup>3</sup> Refined from domestic and foreign ores, excludes lead refined from imported base bullion.

<sup>4</sup> Includes primary lead content of antimonial lead.

<sup>5</sup> Lead bullion from imported ores and concentrates.

<sup>6</sup> Year ended June 30 of years 1970 and 1971. Data for 1972 are for fiscal year. Production for last 6 months of 1971 was 36,506 short tons.

<sup>7</sup> Lead in lead bars plus gross weight of antimonial lead; excludes lead in solder.

<sup>8</sup> Year beginning March 21 of year stated.

แหล่งผลิตตะกั่วในประเทศต่าง ๆ

สหรัฐอเมริกา เป็นประเทศที่ผลิตตะกั่วได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลก ซึ่งมลรัฐมีสินแร่ผลิตได้มากที่สุดถึง ๗๘% ของแร่ตะกั่วที่ผลิตได้ในสหรัฐอเมริกา ในปี ๒๕๑๔ มลรัฐไอดาโฮผลิตได้เป็นอันดับสองคือประมาณ ๑๐ % , มลรัฐโคโลราโด ๕ % และมลรัฐอูทาห์ ๓ % นอกจากนี้ยังมีมลรัฐอื่น ๆ อีก ดังแสดงไว้ในตาราง ๔

ตาราง ๔ แสดงการผลิตแร่ตะกั่วในมลรัฐต่าง ๆ ของสหรัฐอเมริกา

(จาก Minerals Yearbook 1972, vol.1 หน้า ๓๑๐)

Short - tons

State	1968	1969	1970	1971	1972
Alaska.....	W	2			
Arizona.....	1,704	217	285	859	1,768
California.....	4,001	2,518	1,772	2,284	1,158
Colorado.....	19,778	21,767	21,855	25,746	31,346
Idaho.....	54,790	65,597	61,211	66,610	61,407
Illinois.....	1,467	791	1,532	1,238	1,385
Kansas.....	1,227	395	80		
Kentucky.....	W				
Maine.....					85
Missouri.....	212,611	355,452	421,764	429,634	489,397
Montana.....	1,970	1,753	996	615	287
Nevada.....	863	1,420	364	111	(1)
New Mexico.....	1,363	2,368	3,550	2,971	3,582
New York.....	1,396	1,686	1,280	877	1,089
Oklahoma.....	2,387	605	797		
Oregon.....	W	(1)	(1)		
South Dakota.....		1	3		
Utah.....	45,205	41,332	45,377	38,270	20,706
Virginia.....	3,573	3,358	3,356	3,386	3,441
Washington.....	5,655	8,649	6,784	5,177	2,567
Wisconsin.....	1,126	1,102	761	752	757
Other States.....	140			20	
Total.....	359,156	509,013	571,767	578,550	618,915

W Withheld to avoid disclosing individual company confidential data; included in "Other States."  
(1) Less than 1/2 unit.

ประเทศอื่น ๆ ที่มีการผลิตแร่ตะกั่ว เช่น

แอลจีเรีย (Algeria) ที่เหมือง El Abed lead - zinc mine ซึ่งเป็นเหมืองใหญ่อยู่ที่ชายแดนประเทศมอริสโก (Morocco) มีปริมาณสำรองของตะกั่ว ๖๔,๐๐๐ ตัน และเป็นสังกะสี ๓๕๑,๐๐๐ ตัน และได้มีการผลิตแร่ตะกั่วเพิ่มขึ้นจาก ๔๐๐ ตันเป็น ๓๓,๐๐๐ ตันต่อวัน ในปี ๒๕๑๕

ออสเตรเลีย แหล่งแร่ใหญ่อยู่บริเวณ Broken Hill mines ซึ่งนอกจากจะมีแร่ตะกั่วแล้วยังมีแร่สังกะสีและแร่เงินด้วย เฉพาะที่ Hilton mine มีปริมาณแร่สำรองทั้งหมด ๓๕.๒ ล้านตัน เป็นแร่ตะกั่ว ๗.๗ % สังกะสี ๕.๖ % และมีแร่เงินโดยเฉลี่ย ๕.๔ ออนซ์ต่อตัน ที่ Mount Isa mine

มีปริมาณแร่สำรอง ๖๑.๗ ล้านตัน เป็นแร่ตะกั่ว ๖.๘ % แร่สังกะสี ๖.๓ % และเป็นแร่เงินโดยเฉลี่ย ๔.๘ ออนซ์ต่อตัน นอกจากนี้ยังมีเหมืองอื่น ๆ อีกหลายแห่งด้วยกันในบริเวณ Broken Hill นี้  
ที่บริเวณ Rosebery mine ในรัฐ Tasmania ก็เป็นแหล่งผลิตใหญ่ของออสเตรเลียเช่นกัน

แคนาดา มีแหล่งใหญ่อยู่บริเวณ British Columbia, New Brunswick, Yukon และ Northwest Territories ซึ่งผลิตได้ ๓๐ % ของแร่ที่ผลิตได้จากประเทศนี้

ฮอนดูรัส (Honduras) ปริมาณสำรองจากบริเวณเหมืองใหญ่ ๆ เช่นที่ New York และ Honduras Rosario Mining Co. และ El Mochito mine นอกจากจะมีแร่ตะกั่วและสังกะสีแล้ว ยังมีแคดเมียม เงิน และทองคำ คาดว่ามีปริมาณสำรองไม่น้อยกว่า ๑.๘๔ ล้านตัน ซึ่งเป็นแร่ตะกั่ว ๑๐.๗ % แร่สังกะสี ๑๑.๕ % แร่เงิน ๑๒.๓ ออนซ์ต่อตัน และเป็นทอง ๐.๐๐๗ ออนซ์ต่อตัน และจากการสำรวจพบแหล่งแร่ใหม่คือที่ San Juan ore body ได้เพิ่มปริมาณสำรองของแร่เป็น ๒.๔๔ ล้านตัน เป็นแร่ตะกั่ว ๒.๗ % แร่สังกะสี ๖.๘ % แร่ทองแดง ๐.๓ % และแร่เงิน ๒.๖ ออนซ์ต่อตัน

อินเดีย มีแหล่งผลิตที่สำคัญคือจากเหมือง Hindustan Zinc Ltd. ซึ่งผลิตได้ ๓๔๖,๕๐๐ ตัน ในปี ๒๕๑๕ และที่ Zawar mine เป็นต้น

ไอร์แลนด์ (Ireland) แหล่งแร่ที่สำคัญคือ Navan lead-zinc ore body ซึ่งคาดว่าปริมาณสำรอง ๗๗ ล้านตัน เป็นแร่ตะกั่ว ๒.๖๒ % และแร่สังกะสี ๑๐.๘๘ %

มอรอคโค มีแหล่งผลิตใหญ่จาก Zaida mine ซึ่งได้ทำให้ผลผลิตแร่ของประเทศเพิ่มขึ้นสูงในปี ๒๕๑๕ และได้พบแหล่งใหม่ที่ Touissit คาดว่ามีปริมาณสำรองถึง ๓.๔ ล้านตัน เป็นแร่ตะกั่ว ๑๔ %

นอกจากประเทศต่าง ๆ นี้แล้ว ประเทศเม็กซิโก, นิการากัว (Nicaragua) และเปรู เป็นประเทศผลิตที่น่าสนใจ

๒. สังกะสี ความต้องการในการใช้สังกะสีในอุตสาหกรรมต่าง ๆ ไม่ว่าในอุตสาหกรรมรถยนต์ การก่อสร้าง diecastings, galvanizing รวมทั้งในการผลิตโลหะผสมพวกทองเหลืองและ บรอนซ์ มีมากขึ้นโดยเฉพาะอย่างยิ่งในสหรัฐอเมริกา ซึ่งทำให้ต้องสั่งสังกะสีเข้าประเทศเพิ่มขึ้น ในปี ๒๕๑๕ ไม่ว่าจะเป็นแร่สังกะสีหรือโลหะสังกะสีก็ตาม

ราคาของแร่และโลหะสังกะสีที่ซื้อขายกันในประเทศอเมริกาและประเทศผู้ผลิต มีการควบคุมโดย Price Commission ซึ่งทำให้ราคาของสังกะสีไม่เปลี่ยนแปลงไปมากนัก จึงได้แสดง ราคาของสังกะสีในแต่ละเดือนของปี ๒๕๑๔ และ ๒๕๑๕ ในตาราง ๕

ตาราง ๕ แสดงราคาของสังกะสีเป็นรายเดือนในปี ๒๕๑๔ และมีปี ๒๕๑๕ (หน่วยเงินเซนตต่อปอนด์) (จาก Minerals Yearbook 1972, vol. 1 หน้า 1327)

(Metallic zinc, cents per pound)

Month	1971			1972		
	United States	LME <sup>2</sup> cash	European producer	United States	LME <sup>2</sup> cash	European producer
January	15.00	12.91	13.96	17.00	17.21	17.49
February	15.00	12.45	14.03	17.00	17.66	17.71
March	15.07	12.99	14.04	17.30	17.99	17.81
April	15.50	12.98	14.03	17.74	17.90	17.76
May	15.77	13.18	14.04	17.88	17.51	17.78
June	16.00	14.13	15.25	18.00	16.77	17.48
July	16.19	14.54	16.46	18.00	16.49	17.75
August	17.00	14.57	16.56	18.00	16.48	17.78
September	17.00	14.05	16.80	18.00	16.69	17.72
October	17.00	15.25	16.95	18.00	16.48	17.38
November	17.00	15.61	16.96	18.00	17.16	17.31
December	17.00	16.27	17.19	18.11	17.00	18.40
Average for year	16.13	14.08	15.52	17.75	17.13	17.73

<sup>1</sup> Source: Metals Week.

<sup>2</sup> London Metal Exchange.

ประเทศที่ผลิตแร่สังกะสีมากเป็นอันดับหนึ่งของโลกคือประเทศแคนาดา รองลงมาคือ สหภาพโซเวียตรัสเซีย, ออสเตรเลีย, สหรัฐอเมริกา, เปรู และญี่ปุ่น จึงได้แสดงปริมาณการผลิตของประเทศผู้ผลิตของโลก ในตาราง ๖ และประเทศที่ผลิตโลหะสังกะสีสู่ตลาดโลกได้มากเป็นอันดับหนึ่ง คือประเทศญี่ปุ่น รองลงมาคือสหภาพโซเวียตรัสเซีย, สหรัฐอเมริกา, แคนาดา, ฝรั่งเศส, เบลเยียม, โปแลนด์ และเยอรมันตะวันตก จึงได้แสดงปริมาณของการผลิตโลหะสังกะสีของประเทศผู้ผลิตทั่วโลก ในตาราง ๗

ตาราง ๖ แสดงการผลิตแร่สังกะสีของแต่ละประเทศทั่วโลก (หน่วย short tons)

(จาก Minerals Yearbook, 1972 vol. 1 หน้า 1332)

Country <sup>1</sup>	1970	1971	1972 <sup>2</sup>
<b>North America:</b>			
Canada <sup>3</sup>	1,865,938	1,897,246	1,410,000
Guatemala (exports)		558	340
Honduras	22,090	25,236	25,678
Mexico	293,665	292,081	299,656
United States	534,136	502,543	478,318
<b>South America:</b>			
Argentina	42,974	46,300	40,000
Bolivia <sup>4</sup>	51,239	49,689	46,370
Brazil	13,900	18,650	19,600
Chile	1,634	2,086	2,000
Colombia	172	123	94
Ecuador	140	139	145
Peru	329,741	427,104	394,200
<b>Europe:</b>			
Austria	17,314	23,229	22,575
Bulgaria	84,200	68,200	68,000
Czechoslovakia	11,299	13,000	13,000
Finland	69,015	56,093	54,998
France	20,481	16,639	14,661
Germany, East <sup>5</sup>	11,000	11,000	9,000
Germany, West	141,776	145,487	134,658
Greece	10,228	15,664	14,600
Hungary <sup>6</sup>	5,300	5,300	5,300
Ireland	106,366	96,500	103,000
Italy	122,000	116,700	113,075
Norway	11,551	11,813	17,562
Poland	205,900	213,400	215,000
Portugal	1,770	2,255	1,941
Romania (recoverable) <sup>7</sup>	43,900	43,900	44,000
Spain	108,098	96,496	98,612
Sweden	102,929	109,176	121,000
U.S.S.R. <sup>8</sup>	672,000	717,000	717,000
Yugoslavia	111,493	103,791	106,615
<b>Africa:</b>			
Algeria	18,710	17,413	24,300
Congo (Brazzaville)	100	700	770
Morocco	18,100	13,600	20,000
South Africa, Republic of	8	174	2,215
South-West Africa, Territory of <sup>9</sup>	51,462	48,168	38,296
Tunisia	13,600	13,000	12,600
Zaire	115,833	144,050	123,300
Zambia (smelter)	58,925	62,904	61,711
<b>Asia:</b>			
Burma	4,358	4,432	5,942
China, People's Republic of <sup>10</sup>	110,000	110,000	110,000
India	9,000	9,089	9,776
Iran <sup>11</sup>	63,600	64,000	66,000
Japan	308,293	324,541	309,731
Korea, North <sup>12</sup>	143,000	149,000	154,000
Korea, Republic of	26,433	31,042	39,600
Philippines	3,517	4,271	5,074
Thailand (in lead-zinc ore) <sup>13</sup>	600	1,000	770
Turkey	26,900	26,705	27,155
<b>Oceania:</b>			
Australia	537,052	496,366	553,564
New Zealand	1,608	2,171	1,821
<b>Total</b>	<b>6,023,488</b>	<b>6,155,074</b>	<b>6,157,623</b>

<sup>0</sup> Estimate. <sup>1</sup> Preliminary. <sup>2</sup> Revised.

<sup>1</sup> In addition to the countries listed, North Vietnam also produces zinc, but available information is inadequate to make reliable estimates of output levels.

<sup>2</sup> Zinc content of concentrates.

<sup>3</sup> Sum of production by COMIBOL and exports by medium and small mines.

<sup>4</sup> Data are total of output for Rosh Pinah mine, Berg Aukas mine, and Tsumeb Corp. for years ended June 30 of that stated except for 1972; in 1972 Tsumeb Corp. data is for calendar 1972 and that for the other two properties is for year ended June 30, 1972. In the period July 1, 1971 to December 31, 1971, Tsumeb Corp. produced 3,162 short tons of zinc in concentrates, which is not included in above figures.

<sup>5</sup> Year beginning March 21, of year stated.

ตาราง ๗ แสดงการผลิตโลหะสังกะสีของแต่ละประเทศทั่วโลก (หน่วย short tons)  
(จาก Minerals Yearbook, 1972 vol. 1 หน้า 1333)

Country <sup>1</sup>	1970	1971	1972 <sup>2</sup>
<b>North America:</b>			
Canada	460,563	410,030	525,400
Mexico	88,915	85,828	87,499
United States	877,811	766,433	639,180
<b>South America:</b>			
Argentina	31,600	37,000	45,000
Brazil	9,451	15,278	17,811
Peru	75,715	63,048	74,032
<b>Europe:</b>			
Austria <sup>3</sup>	17,657	17,603	18,604
Belgium <sup>2</sup>	265,918	227,950	283,700
Bulgaria <sup>2</sup>	83,900	86,400	93,000
Finland	61,531	70,219	89,393
France	246,562	241,027	289,700
Germany, East <sup>2</sup>	17,000	17,000	17,000
Germany, West	114,300	101,300	235,500
Italy	156,618	154,128	171,695
Netherlands	50,952	45,600	55,400
Norway	68,022	68,963	80,851
Poland <sup>2</sup>	230,400	242,500	251,300
Romania <sup>2</sup>	43,900	43,900	44,000
Spain	97,185	94,436	109,326
U.S.S.R. <sup>2</sup>	672,000	717,000	717,000
United Kingdom	161,595	128,379	81,379
Yugoslavia <sup>2</sup>	71,676	58,543	53,617
<b>Africa:</b>			
South Africa, Republic of	18,174	22,584	13,923
Zaire	70,272	69,181	69,000
Zambia	58,925	62,904	61,711
<b>Asia:</b>			
China, People's Republic of <sup>2</sup>	110,000	110,000	110,000
India	25,805	23,443	27,808
Japan	745,437	789,660	887,700
Korea, North <sup>2</sup>	99,000	110,000	132,000
Korea, Republic of	2,535	9,925	11,815
<b>Oceania:</b>			
Australia	287,252	285,164	327,059
<b>Total</b>	<b>5,320,771</b>	<b>5,175,426</b>	<b>5,615,403</b>

<sup>1</sup> Estimate.    <sup>2</sup> Preliminary.    <sup>3</sup> Revised.  
<sup>1</sup> In addition to the countries listed, North Vietnam also produces zinc, but available information is inadequate to make reliable estimates of output levels.  
<sup>2</sup> Includes production from reclaimed scrap.

แหล่งผลิตสังกะสีในประเทศต่าง ๆ

แอลจีเรีย ที่เหมือง El Abed ซึ่งเป็นแหล่งแร่ตะกั่ว - สังกะสี เป็นส่วนหนึ่งของแหล่งแร่ Bau - Beker deposits ซึ่งเป็นแหล่งแร่ตะกั่ว - สังกะสีใหญ่ของประเทศมอร็อกโค โคแฉฆามไปถึงประเทศแอลจีเรียควย ซึ่งทางคานตะวันตกของตัวแหล่งแร่ที่อยู่ในประเทศมอร็อกโคเป็นเหมือง Touissit และเหมือง Zellidja อยู่บริเวณกลาง ส่วนเหมือง El Abed อยู่ทางคานตะวันออกซึ่งอยู่ในประเทศแอลจีเรีย ปริมาณสำรองส่วนใหญ่ในโลกปัจจุบันอยู่ที่ El Abed คาดว่ามีปริมาณสำรองของแร่สังกะสี ๓๙๑,๐๐๐ ตัน และเป็นแร่ตะกั่ว ๖๘,๐๐๐ ตัน คิดเป็นปริมาณของโลหะ

อาร์เจนตินา มีการผลิตที่สูงขึ้น โดยเฉพาะที่ Aguilar ได้มีการผลิตแร่สังกะสี ๙๖,๒๐๘ ตัน (zinc concentrate) และตะกั่ว ๕๐,๒๐๘ ตัน (lead concentrate) ในปี ๒๕๑๕ และคาดว่าจะผลิตเพิ่มขึ้นถึงแม้ว่าปริมาณการบริโภคโลหะสังกะสีจะคงเดิมเท่ากับในปี ๒๕๑๔ ก็ตาม

ออสเตรเลีย การผลิตแร่สังกะสีได้เพิ่มขึ้นถึง ๑๒ % ในปี ๒๕๑๕ และผลิตสังกะสีถลุงแล้วเพิ่มขึ้น ๑๕ % และโคส่งไปขายที่สหรัฐอเมริกาและญี่ปุ่น แหล่งผลิตที่สำคัญของออสเตรเลียอยู่ที่ Broken Hill mines และจาก Tasmania เช่นเดียวกับแหล่งแร่ตะกั่ว

เบลเยียม ได้มีการผลิตโลหะและออกไซด์ของสังกะสี โดย Vieille - Montagne ซึ่งในปี ๒๕๑๕ ผลิตได้ถึง ๒๖๘,๐๐๐ ตัน และได้ขยายการผลิตที่ Baren โดยใช้ electrolytic zinc plant และเป็น zinc oxide - zinc dust plant ที่ Creil ในประเทศฝรั่งเศส นอกจากนี้ยังมีผลผลิตจากที่อื่น ๆ อีก เช่น จาก Hoboken - Overpelt, Prayon และ Ehein เป็นต้น

โบลิเวีย ถึงแม้ว่าคิบุกจะเป็นแร่อันดับหนึ่งที่โบลิเวียผลิตได้ แต่สังกะสีได้คิดตามมาเป็นอันดับสอง และในบางครั้งโคลำนาคิบุกขึ้นมากังเช่นในปี ๒๕๑๕ การผลิตสังกะสีส่วนใหญ่จะมาจาก Mina Matilde ซึ่งมีแร่สังกะสีประมาณ ๑๘ % และเป็นตะกั่ว ๑.๑ % ส่วนใหญ่ส่งไปขายประเทศญี่ปุ่น และส่งไปถลุงที่ประเทศเปรู, สหภาพโซเวียตรัสเซีย, และโปแลนด์ โคให้

ความสนใจในการตั้งโรงถลุงใกล้ ๆ กับ Corocoro และ Potosi เพื่อที่จะสามารถผลิตโลหะสังกะสีได้มากถึง ๕๐,๐๐๐ ตันต่อปี

บราซิล มีการผลิตสังกะสีจากโรงงานใหญ่ ๒ โรง คือ Companhia Mercantile Industrial Inga และ Companhia Mineira de Metais ซึ่งได้ผลิต electrolytic zinc จาก oxide ores จาก Vazante และ Minas Gerais ที่ Januaria ; ทั้งสองแห่งนี้ผลิตแร่คาลาไมน์ (calamine) วิลเลมไมท์ (willemite) และแรซัลไฟด์ คาดว่ามีปริมาณแร่สำรองของสังกะสีที่ Vazante ประมาณ ๒.๕ ล้านตัน

แคนาดา ได้มีการผลิตแร่สังกะสีเพิ่มขึ้น ๑.๕๐ ล้านชอร์ตตัน ในปี ๒๕๑๔ เป็น ๑.๕๑ ล้านชอร์ตตันในปี ๒๕๑๕ และคาดว่าจะสามารถผลิตได้เพิ่มขึ้น แคนาดาเป็นประเทศที่ผลิตแร่สังกะสีได้มากเป็นอันดับหนึ่งของโลก และเป็นที ๔ ในการผลิตโลหะสังกะสี แหล่งแร่ใหญ่ในการผลิตแร่สังกะสีนี้มาจาก Pine Point mines ใน Northwest Territories เป็นของบริษัท Cominco Ltd. มีปริมาณแร่สำรองถึง ๕๐.๕ ล้านตัน เป็นสังกะสี ๖.๐ % ตะกั่ว ๒.๕ % (จากรายงานเมื่อปลายปี ๒๕๑๕) นอกจากนี้ Cominco ยังได้ขยายเหมืองที่ Cornwallis Island ใน Arctic Circle ซึ่งจากการสำรวจเพิ่มเติมพบว่ามีปริมาณแร่สำรองของแหล่งแร่นี้ถึง ๒๐ ล้านตัน โดยมีปริมาณเนื้อโลหะ ๒๐ % ของสังกะสีและตะกั่วรวมกัน นอกจากนี้ยังมีแหล่งผลิตอื่น ๆ อีก เช่นจาก Faro, Elsa, Keno และ White Horse ใน Yukon Territory จาก British Columbia, Manitoba, Ontario ที่ Timmins โดยเหมือง Kidd Creek ของบริษัท Texasgulf Inc. ซึ่งจะเป็นแหล่งผลิตสังกะสีที่ใหญ่ที่สุดของแคนาดา โดยการทำให้เหมืองเปิด นอกจากจะเป็นแหล่งสังกะสีแล้ว ยังมีทองแดง ตะกั่ว เงิน และแคดเมียมด้วย นอกจากนี้ยังมีแหล่งผลิตที่น่าสนใจที่บริเวณ Ignace, Manitouwadge area และ Uchi lake ในรัฐ Ontario ส่วนในรัฐ Quebec ส่วนใหญ่จะได้อแร่สังกะสีมาจาก Mattagami mine และ Mattagami Lake Mines, Ltd. นอกจากนี้ยังมีเหมืองต่าง ๆ ทั้งจาก northwestern Quebec, western Quebec หรือ Eastern Townships of Quebec ที่ New Brunswick และ New Foundland ก็เป็นแหล่งผลิตแร่สังกะสีได้ไม่น้อยเช่นเดียวกัน

ญี่ปุ่น เหมืองต่าง ๆ และโรงถลุงมีปัญหาอย่างมากเกี่ยวกับทำให้เกิดสภาพแวดล้อม เป็นพิษทำให้หลายเหมืองต้องถูกปิด แต่อย่างไรก็ตามญี่ปุ่นก็ยังสามารถผลิตโลหะสังกะสีได้มากเป็น อันดับหนึ่งของโลก และได้มีการขยายโรงงานต่าง ๆ เพื่อที่จะผลิตได้มากขึ้นในปีต่อ ๆ ไป

เม็กซิโก ในปี ๒๕๑๕ ได้มีผลผลิตเพิ่มขึ้น ๓ % จากเหมืองแร่ในบริเวณ Rosita, Saltillo และ Tlalnepantla ที่ Mina Reforma และ Mina La Negra นอกจากนี้จะมีสังกะสีแล้วยังมีตะกั่ว ทองแดง และเงินด้วย

สหรัฐอเมริกา แหล่งผลิตที่สำคัญในปัจจุบันคือจากมลรัฐ Tennessee ซึ่งผลิตได้ มากเป็นอันดับหนึ่งของประเทศ รองลงมาคือมลรัฐ Colorado, Missouri และ New York และบริเวณแหล่งแร่ต่าง ๆ ทางคานตะวันตกของแม่น้ำ Mississippi ซึ่งมีผลผลิตรวมกันถึง ๕๕ % ของแร่ที่ผลิตทั้งหมดของประเทศในปี ๒๕๑๕

นอกจากประเทศต่าง ๆ เหล่านี้แล้ว ประเทศที่มีการผลิตแร่และโลหะสังกะสีที่น่าสนใจคือประเทศเยอรมันตะวันตก อิตาลี เนเธอร์แลนด์ เปรู โปแลนด์ สหภาพอัฟริกาใต้ สเปน สวีเดน เติร์กี และยูโกสลาเวีย มีแนวโน้มในการเพิ่มผลผลิตเพื่อให้พอกับความต้องการในการ บริโภคของอุตสาหกรรมต่าง ๆ

#### การซื้อขายแร่

ตะกั่ว มักซื้อขายกันโดยมีค่าถลุง returning charge หรือ smelting charge และโดยอาศัยราคา pig lead ในขณะที่ซื้อขาย ถ้าแร่ไม่มีเงิน (ส่วนมากคือ ๕ ออนซ์/ตัน) หรือ ทองคำ หรือทองแดงปนอยู่ในปริมาณมากพอ อาจจะได้รับราคาเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนนั้นก็ได้

แร่ตะกั่วที่ดีควรมี Pb ๗๐ - ๘๐ % ถ้ามีสังกะสี (Zn) ปนอยู่เกิน ๑๐ % และมี บิสมัท (Bi) ปนอยู่ จะต้องมีการตกลงกันเป็นพิเศษ อาจถูกปรับได้ เท่าที่พบที่มีการซื้อขายใน เมืองไทย บางกรณีผู้ซื้อปรับซื้อแร่ที่มีเนื้อตะกั่วอยู่ ๕๕ - ๕๐ % การซื้อขายมักจ่ายเงินกันเมื่อทำ สัญญาโดยถือ ๘๐ % Pb ในบางกรณีที่โรงถลุงไม่ต้องการเสี่ยงเรื่องราคา อาจตั้งมาตรการสำหรับ เผื่อการขึ้นลงของราคาโลหะ (pig lead) ไว้ด้วย

สูตรที่ใช้ในการคำนวณราคาแร่ตะกั่วที่ไซกันคือ

$$V = P \left( \frac{T}{100} \times \frac{95}{100} \right) - RC$$

V = ราคาแร่ทองคำ c.i.f.

P = ราคาโลหะถลุงเสร็จแล้วทองคำ

T = units ของ Zn ในแร่ 1 ตัน

RC = returning charge (= ค่าถลุง)

หรือในกรณีของแร่ตะกั่วที่มีเงินปนอยู่

$$V = P \left( \frac{T}{100} \times \frac{95}{100} \right) + P_1 \left( T_1 \frac{98}{100} \right) - RC$$

P<sub>1</sub> = ราคา bar silver ในขณะนั้น

T = Ag content, troy ounce per ton

สังกะสี ส่วนใหญ่ขายในรูปของหัวแร่ ถ้าเป็นซัลไฟด์ เรียกว่าเบลนด์ (blende) และคาร์บอเนต เรียกคาลาไมน (calamine)

First grade sulfide concentrates มี conc. ๕๐ - ๕๕ % และมีซิงค์ปนอยู่  
กันโดยอาศัยราคาโลหะ Zn (g.o.b. = good ordinary brands หรือ Prime Western)  
คิณูนิตของแร่หักออกด้วยคิณูนิตที่ยอมตกลงกันเพื่อแร่ถลุงและหักด้วย returning charge

$$V = P \left( \frac{T - 8}{100} \right) - RC$$

หรืออาจมีการตกลงปรับปรุงราคากันตามการขึ้นลงของราคา โดยแก้ไขสูตรข้างบนให้  
เหมาะสม

(จากสิ่งที่น่าสนใจบางประการในการซื้อแร่ โดยปฏิภาณ บุญยะประกฤษ ชาวสารการ  
ธรณี ปีที่ ๑๑ พฤศจิกายน ๒๕๑๓ หน้า ๘, ๑๔)