

อุตสาหกรรมแทนทาลัม

โดย นางวรรณฯ ส่งศิริ

ในช่วง ปี 2533 ถึง 2543 อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์เติบโตอย่างไม่เคยเป็นมาก่อน ไม่ว่าจะเป็นคอมพิวเตอร์ ระบบโทรศัพท์ไร้สาย และ Land wired ระบบอินเทอร์เน็ต ซึ่งต้องใช้แทนทาลัม คาปาซิเตอร์ เป็นตัวเก็บประจุไฟฟ้า อันเป็นส่วนประกอบในเครื่องมือและอุปกรณ์ดังกล่าวที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง โดยอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์จะใช้แทนทาลัม ประมาณร้อยละ 80 ของปริมาณการใช้ทั้งหมด ในปี 2543 ธุรกิจคาปาซิเตอร์มีปริมาณขายจำนวน 26 พันล้านชิ้น เมื่อเปรียบเทียบกับ การประเมินความต้องการใช้ใช้อิเล็กทรอนิกส์เพียง 19 พันล้านชิ้น ส่วนเกินอีก 7 พันล้านชิ้น จะสนอง ความต้องการตลาดได้ 9 เดือน จากการคาดคะเนว่าแทนทาลัมคาปาซิเตอร์จะขาดแคลน ทำให้โรงงาน ผู้ผลิตได้เพิ่มกำลังผลิตเป็น 30 พันล้านชิ้นต่อปี สำหรับธุรกิจผงแทนทาลัมของบริษัท Strack ในช่วงปี 2541-2543 ได้ผลิตผงแทนทาลัมเกินกว่าปริมาณความต้องการ โดยขายให้กับผู้ผลิตเครื่องมือ อุปกรณ์ อิเล็กทรอนิกส์ ประมาณ 2 ล้านปอนด์ หรือ 900 เมตริกตัน ขณะที่ผู้แต่งแร่แทนทาลัมจะเพิ่มกำลังผลิต ให้ยอดขายเพิ่มอีกปีละ 10 % ต่อไปอีก 10 ปี ผู้ทำเหมืองแทนทาลัมต้องเพิ่มกำลังผลิตและเปิดแหล่งแร่ ใหม่เพื่อให้วัตถุดิบแร่แทนทาลัมมีสนองความต้องการอย่างมั่นคงต่อไปอีกกว่า 16 ปี

การใช้แทนทาลัม และคุณสมบัติ

แทนทาลัมเป็นโลหะเหนียว ทนความร้อนสูงถึง 2,926 องศา มีคุณสมบัติที่สามารถรีด เป็นเส้นลวดขนาดเล็ก หรือดึงเป็นแผ่นบางๆ เป็นสื่อความร้อน ตัวนำไฟฟ้าที่ดี และตัวเก็บประจุ ไฟฟ้า ผสมกับโลหะอื่นๆ ใช้ทนความร้อนได้ ทนต่อการกัดกร่อนของกรด มีการใช้ประโยชน์ แทนทาลัมในงานต่อไปนี้

แทนทาลัมคาปาซิเตอร์เพาวเดอร์ (Tantalum Capacitor Powder) ใช้ในการผลิตตัว เก็บประจุไฟฟ้า (Capacitor) สำหรับเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ ที่ต้องใช้เทคโนโลยีขั้นสูง ในผลิตภัณฑ์ เครื่องคอมพิวเตอร์ เครื่องมือสื่อสาร เครื่องคำนวณ เครื่องส่งสัญญาณเตือนภัย หม้อแปลงไฟฟ้า และ เครื่องมือ เครื่องใช้ไฟฟ้าต่างๆ มีการใช้แทนทาลัมในงานด้านนี้สูงประมาณ 55 เปอร์เซ็นต์

โลหะแทนทาลัม (Tantalum Metal) ใช้ทำเครื่องมือและอุปกรณ์ทางเคมี ซึ่งมีความต้านทาน และทนต่อการกัดกร่อนของกรด และสารเคมีชนิดต่างๆ รวมทั้งใช้ทำภาชนะใส่น้ำยาและสารประกอบ เคมีบางชนิด

โลหะผสม (Tantalum Niobium Alloy) เป็นโลหะผสมชนิดพิเศษ ที่ใช้ในเครื่องยนต์ ไอพ่น เครื่องยนต์จรวด ลำตัวยานอวกาศ และยานพาหนะที่ต้องการความคงทนต่อความร้อนจากการ เสียดสี อาทิ เครื่องบิน รถยนต์ รถไฟความเร็วสูง ใช้ทำขดลวดความร้อน คอนเดนเซอร์ วาล์ว และปั๊ม ชนิดพิเศษ โลหะพิเศษนี้ใช้ผสมกับโลหะอื่นๆ เช่น โคบอลต์ เหล็ก นิกเกิล ไทเทเนียม โคลัมเบียม เป็นต้น

แทนทาลัมคาร์ไบด์ (Tantalum Carbide) มีความแข็งและทนต่อการกัดกร่อนได้ดี ใช้ ผสมกับโลหะคาร์ไบด์ชนิดอื่นๆ เช่น ทังสเตนคาร์ไบด์ ไทเทเนียมคาร์ไบด์ และโคลัมเบียมคาร์ไบด์ เพื่อใช้ในการทำเครื่องมือ กลึง เจาะ ไส หรือตัดเหล็กและโลหะอื่น

เครื่องมือและอุปกรณ์พิเศษ ใช้ทำเป็นภาชนะเก็บวัสดุนิวเคลียร์ผนังเครื่องปฏิกรณ์ปรมาณู ตัวเชื่อมต่อกระดูกหรือด้ายเย็บ ใช้ทำเครื่องมือผ่าตัด ใช้อุดฟัน ใช้ทำเครื่องมือผลิตใยสังเคราะห์ และเครื่องมือในห้องปฏิบัติการ เป็นต้น นอกจากนี้ยังใช้ทำเลนส์สำหรับกล้องถ่ายรูป และกล้องจุลทรรศน์ที่ต้องการค่าดัชนีหักเหสูงมากเป็นพิเศษ อีกทั้งสารประกอบบางตัวของแทนทาลัมยังใช้เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาในการทำวัสดุสังเคราะห์ เช่น ยางเทียม เป็นต้น

แหล่งแร่แทนทาลัมของโลก

ออสเตรเลีย	-เหมือง Greenbushes ,เหมือง Wodgina
แอฟริกา	-เหมือง Kenticha, เอธิโอเปีย
	-เหมือง Morua , โมซัมบิก
	-ประเทศไนจีเรีย ชาอีร์ รวันดา บรูไน ซิมบับเว
อเมริกาเหนือ	-เหมือง Bermic Lake ออนตาริโอ,แคนาดา
อเมริกาใต้	-เหมือง Pitinga, บราซิล
เอเชีย	-มาเลเซีย ตะกรันตีบุกเก่า และการผลิตสตรูเวอร์ไรต์
	-ไทย ตะกรันตีบุก และการผลิตสตรูเวอร์ไรต์
	-จีน เหมือง Yichun / Jiangsi

วัตถุดิบแทนทาลัม (Tantalum Raw Materials)

ตะกรันตีบุก (Tin Slag) เป็นแหล่งวัตถุดิบหลักของแทนทาลัมเป็นระยะเวลายาวนาน เพราะแทนทาลัมเกิดร่วมกับดีบุก อุปสงค์ดีบุกที่ลดลงทำให้เหมืองดีบุกลดลงด้วย มูลค่าเชิงเศรษฐกิจของแทนทาลัมในสินแร่ดีบุก ยังต่ำเกินกว่าการทำเหมืองดีบุกเพื่อให้ได้แร่แทนทาลัม และมีข้อกังวลว่าเหมืองดีบุกจะเป็นแหล่งสำคัญของแร่แทนทาลัมต่อไปในอนาคตหรือไม่ เพราะตะกรันตีบุกที่มีความสมบูรณ์ของแร่แทนทาลัมสูงนับวันจะลดลงทุกที ตะกรันคุณภาพต่ำจะสกัดแทนทาลัมยากขึ้นและต้นทุนสูงโดยทั่วไปแหล่งลานแร่จะมีต้นทุนทำเหมืองต่ำ และส่งขายได้ภายใน 1 ปี ขณะที่การทำเหมืองบริเวณหินแข็งจะต้องใช้เงินลงทุนสูงโดยการเจาะหลุมลึก หรือ เหมืองเปิดต้องใช้เวลา 2-3 ปี กว่าจะนำแร่ออกสู่ตลาด แหล่งแร่แทนทาลัมส่วนใหญ่มีอยู่บริเวณหินแข็ง เหมืองใหญ่ที่สุดในออสเตรเลีย

แหล่งคาร์บอเนไทต์ (carbonatite deposit) เป็นแหล่งสำรองแร่อีกประเภทหนึ่ง ซึ่งมีมวลสินแร่แทนทาลัม และแร่หายากอื่นๆ เกิดปะปนกันอย่างซับซ้อนต้องใช้เงินลงทุนสูงในการพัฒนาแหล่งแร่

สินแร่แทนทาลัม การจำแนกในลักษณะแหล่งสำรอง(Reserves) หรือแหล่งแร่ (Resources) จะขึ้นอยู่กับการสำรวจ และมูลค่าในเชิงเศรษฐกิจ หากเป็นแหล่งแร่พาณิชย์ จึงมีการทำเหมือง เพราะมีมูลค่าตลาดของแร่ใกล้เคียงกับราคาปัจจุบัน

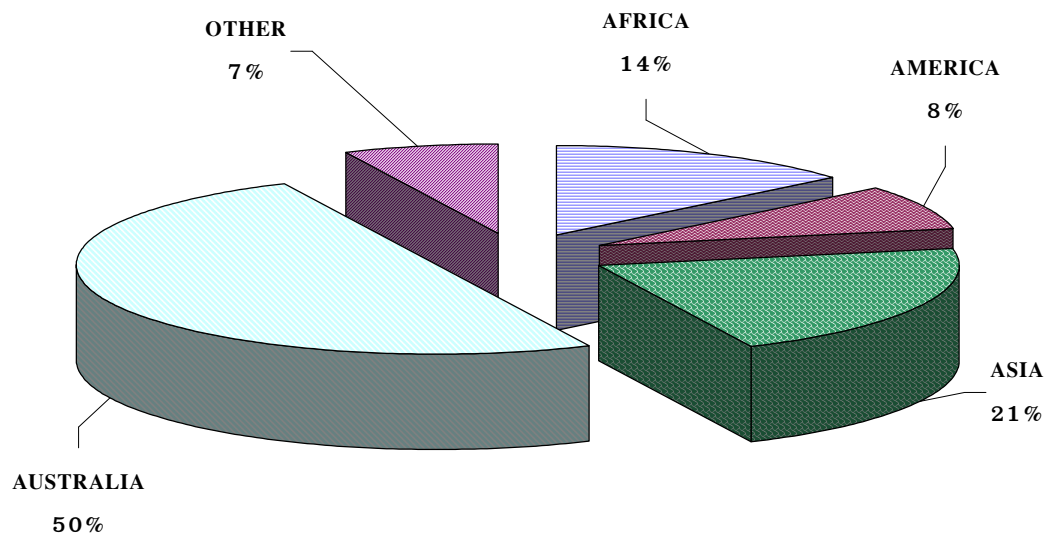
แร่สำรองแทนทาลัมทั่วโลกคาดว่าจะมีปริมาณ 36,000 เมตริกตันหรือ 79 ล้านปอนด์ เพียงพอป้อนเป็นวัตถุดิบให้อุตสาหกรรมต่อไปอีก 16 ปี เมืองที่ใหญ่ที่สุดในโลกอยู่ที่ Greenbushes และ Wodgina ในออสเตรเลีย เป็นของบริษัท Sons-of-Gwalia ซึ่งเปิดทำเหมืองแทนทาลัม และได้ลงทุนเพื่อสร้างความมั่นคงให้มีแทนทาลัมสนองความต้องการใช้ในระยะยาว ขณะที่แร่สำรอง (reserve) แทนทาลัมจะมีใช้ต่อไป 16 ปี ส่วนแหล่งแร่ (resources) จะมีเกินกว่า 125 ปี

ในการประเมินแหล่งแทนทาลัมทั่วโลก คาดว่าจะมีเปอร์เซ็นต์แทนทาลัมในแร่ประมาณ 287,000 เมตริกตัน (633 ล้านปอนด์) หากคิดปริมาณบริโภค 5 ล้านปอนด์ต่อปี จะใช้แทนทาลัมได้ 125 ปี แหล่งแร่สำคัญอยู่ในออสเตรเลีย เอเชีย แอฟริกา และอเมริกา แหล่งแร่ใหญ่ที่สุดอยู่ในออสเตรเลีย

แหล่งวัตถุดิบอีกแหล่งหนึ่งในห่วงโซ่อุปทานแทนทาลัม คือ คลังสะสมยุทธปัจจัย (DLA) ของสหรัฐ ซึ่งจะทำการซื้อ-ขายและเก็บเข้าคลัง โดยดำเนินการมาเป็นเวลาหลายปี ด้วยจุดประสงค์เพื่อให้มีวัตถุดิบสนองความต้องการใช้อย่างมั่นคงในช่วงสงคราม เพราะแทนทาลัมเป็นวัตถุดิบสำคัญที่ใช้ในอิเล็กทรอนิกส์ เครื่องมืออุปกรณ์ (Cutting tools) นิวเคลียร์ อีกทั้งสหรัฐไม่มีแหล่งแร่นี้ คลังสะสมยุทธปัจจัยของสหรัฐมีแทนทาลัมสะสมจำนวน 580 เมตริกตัน

แหล่งแร่ใหญ่ของโลกอยู่ที่ออสเตรเลีย บราซิลและแคนาดา ในสหรัฐฯ คาดว่าจะมีแร่สำรอง 1,500 ตัน แต่ยังไม่พบแหล่งเชิงพาณิชย์ ณ ระดับราคาแร่ในปัจจุบัน

รูปที่ 1 กราฟแสดงสัดส่วนสำรองแร่แทนทาลัมทั่วโลก



วัสดุทดแทน

วัสดุอื่นที่สามารถใช้แทนแทนทาลัมแต่มีประสิทธิภาพน้อยกว่า อาทิ โคลัมเบียคาร์ไบด์ อลูมิเนียมและเซรามิกส์ สำหรับชิ้นส่วนอิเล็กทรอนิกส์คาปาซิเตอร์ ส่วนโคลัมเบีย แก้ว แพลตินัม ไททาเนียม และเซอร์โคเนียมใช้ในการทำเครื่องมือที่ทนทานต่อการกัดกร่อน เป็นต้น

การผลิตสินแร่แทนทาลัม

ในปี 2541 ทั่วโลกมีการผลิตประมาณ 2 ล้านปอนด์ แต่ในปี 2543 ผลผลิตเพิ่มขึ้นมากกว่า 3 ล้านปอนด์ และในปี 2546 เหมืองสามารถผลิตได้เกินกว่า 5.5 ล้านปอนด์ ผลผลิตแร่ 3 ล้านปอนด์ในปี 2543 เป็นจำนวนน้อยกว่าแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ ซึ่งใช้แทนทาลัมถึง 5 ล้านปอนด์ ในช่วงดังกล่าววัตถุดิบจำนวนมากมาจากสต็อกของผู้ทำเหมือง โรงแต่งแร่และคลังสะสมยุทธปัจจัยของสหรัฐฯ ซึ่งเป็นสถานการณ์ไม่ปกติที่ผู้ทำเหมืองและแต่งแร่จะเก็บสำรองแร่ไว้เป็นจำนวนที่เกินกว่าความต้องการมากกว่าหนึ่งปี นอกจากนั้น การนำตะกอนกลับมาใช้ใหม่เพิ่มขึ้น 25-30 % และในปี 2546 กำลังการผลิตของเหมืองจะมีมากกว่า 5.5 ล้านปอนด์

ประเทศผู้ผลิตแทนทาลัม

ประเทศผู้ผลิตที่สำคัญของโลก ได้แก่ ออสเตรเลีย บราซิล และซิมบับเว ผลิตสินแร่แทนทาลัม ส่วนแร่เกรดต่ำผลิตจากตะกอนของดีบุก ซึ่งนับวันแร่แทนทาลัมจากตะกอนดีบุกจะลดลง ทุกที่ ปัจจุบันมีสัดส่วนน้อยกว่าร้อยละ 15 ของผลผลิตแทนทาลัมของโลก

ออสเตรเลีย ในปีงบประมาณ 2545 (สิ้นสุด 30 มิถุนายน 2545) ผู้ผลิตรายใหญ่สองราย มีผลผลิตรวม 970 ตัน จากเหมือง Greenbushes 540 ตัน และ Wodgina 440 ตัน โดยเหมือง Greenbushes มีผลผลิตเพิ่มขึ้นจากปี 2544 ร้อยละ 24 เป็นผลผลิตแร่เกรดสูง ประสิทธิภาพของโรงแต่งแร่ดีขึ้น รวมทั้งกำลังการผลิตเพิ่มขึ้นหลังจากเสร็จสิ้นการขยายโรงงาน ในปี 2546 ผลผลิตจากเหมืองทั้งสองแห่ง จะมีผลผลิตระดับเดียวกับปี 2545 เมื่อเดือนกรกฎาคม ปี 2545 บริษัทได้ประกาศว่าจะใช้เงินจำนวน 65 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ ขยายการดำเนินงานให้สามารถเพิ่มกำลังผลิตถึง 590 ตัน ต่อปี ในขณะที่เหมือง Wodgina ใช้เงินจำนวน 35 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ เพื่อเพิ่มกำลังผลิตเป็น 450 ตันต่อปี การขยายงานดังกล่าวได้เสร็จสิ้นเมื่อต้นปี 2545 ด้วยค่าใช้จ่ายที่ต่ำกว่า งบประมาณ

ปริมาณแร่สำรอง แหล่งแร่ของเหมือง Greenbushes ประมาณว่ามีแร่สำรองจำนวน 19,900 ตัน และเหมือง Wodgina มีปริมาณแร่สำรอง 23,200 ตัน

บราซิล ในปี 2545 บริษัท Paranapanema Group ผู้ผลิตดีบุกรายใหญ่สุดของบราซิล ผลิตแร่แทนทาลัมได้ 90 ตัน เพิ่มขึ้นจากปี 2544 ซึ่งผลิตได้เพียง 50 ตัน ผลผลิตที่เพิ่มขึ้นเนื่องจากมีโรงแต่งแร่ใหม่ที่ Pitanga

แคนาดา มีการผลิตแทนทาลัมที่บริเวณ Bermic Lake มลรัฐ Manitoba โดยมีผลผลิตในปี 2545 จำนวน 71 ตัน ลดลงจากปี 2544 ซึ่งมีผลผลิต 94 ตัน

ไทย บริษัท H C Starck (Thailand) Co.Ltd. มีแผน 3 ปี เพื่อขยายกำลังการผลิตเพิ่มที่โรงงาน มาบตาพุดอีกร้อยละ 30 (ผงแทนทาลัม) ด้วยเงินลงทุน 69.9 ล้านดอลลาร์สหรัฐฯ

การส่งออกแทนทาลัมของไทย 2542-2546

	หน่วย : ตัน				
	2542	2543	2544	2545	2546
Columbium Hydroxide Powder	-	-	290	123	118
มูลค่า (ล้านบาท)			58	32.8	22.9
Columbium Pentoxide Powder	3	-	-	11	-
มูลค่า (ล้านบาท)	13.5	-	-	8.4	-
Potassium Fluorotantalite Powder	-	-	0.3	-	-
มูลค่า (ล้านบาท)	-	-	3.0	-	-
Tantalum Hydroxide Powder	6	12	16	-	-
มูลค่า (ล้านบาท)	26.3	58.1	139.2	-	-
Tantalum Pentoxide Powder	-	22	29	1	71
มูลค่า (ล้านบาท)	-	178	348	5.3	25.1
Tantalum Powder	85	149	84	43	112
มูลค่า (ล้านบาท)	830.3	1,684	1,576.4	609.6	1,327.9
Tantalum Powder (Scrap)	-	10	12	25	12
มูลค่า (ล้านบาท)	-	10	12	25.1	21.8
Potassium Tantalum	-	6	-	217	38
มูลค่า (ล้านบาท)	-	20.7	-	1,408.9	132.6
Niobium Oxide	-	7	-	-	-
มูลค่า (ล้านบาท)	-	4.5	-	-	-
ส่งออกต่างประเทศ	94	206	413.3	420	351
มูลค่า (ล้านบาท)	870.3	1,655.3	2,136.7	2,090.1	1,530.3
จำหน่ายในประเทศ	13	25	28	33	49
มูลค่า (ล้านบาท)	172.9	661.4	672.9	623.7	859.3
รวมจำหน่ายทั้งหมด	107	231	459.3	453	400
มูลค่า (ล้านบาท)	1,043.2	2,316.7	2,809.6	2,713.8	2,389.6

ในช่วงปี 2542-2546 ประเทศไทยมีการส่งออกแทนทาลัมชนิดต่างๆไปยังตลาดโลกเป็นปริมาณและมูลค่าเพิ่มขึ้นโดยลำดับ จาก 94 ตัน มูลค่า 870 ล้านบาท เป็น 351 ตัน มูลค่า 1,530 ล้านบาท ตลาดแทนทาลัมที่สำคัญของไทย คือ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี และจีน โดยไทยส่งแทนทาลัมไปยังประเทศญี่ปุ่นมากที่สุดติดต่อกันถึงสี่ปี และในปี 2546 มีมูลค่าส่งออกกว่าร้อยละ 70 ขณะที่ตลาดรอง คือ สหรัฐอเมริกา มีการหดตัวลงเกือบร้อยละ 70

ส่วนการจำหน่ายแทนทาลัมในประเทศ ปรับตัวเพิ่มสูงโดยลำดับ จากปริมาณ 13 ล้านตัน มูลค่า 173 ล้านบาท ในปี 2542 เป็นปริมาณ 49 ล้านตัน มูลค่า 859 ล้านบาท ปี 2546 ตามการขยายตัวของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์

การนำเข้าวัตถุดิบที่ใช้ผลิตผงแทนทาลัม ในช่วงปี 2542-2546 มีการนำเข้าตะกั่วดิบบุกเปอร์เซ็นต์สูง แทนทาลัมกลาส แร่แทนทาลไรต์ และไนโอเบียม เป็นปริมาณรวม 2627 ตัน มีมูลค่า 3,953 ล้านบาท เหล็ยปีละ 791 ล้านบาท

ประเทศผู้ใช้แทนทาลัม

ญี่ปุ่น ในปี 2545 ญี่ปุ่นมีความต้องการใช้แทนทาลัม จำนวน 371 ตัน เป็นผงแทนทาลัม 181 ตัน สารประกอบ (compound) 81 ตัน และผลิตภัณฑ์ (Product) 109 ตัน เปรียบเทียบกับปี 2544 ซึ่งมีความต้องการใช้เพียง 296 ตัน เพิ่มขึ้นร้อยละ 25 โดยปริมาณความต้องการผงแทนทาลัมเพิ่มขึ้นกว่าร้อยละ 50 สำหรับปี 2546 คาดว่าปริมาณความต้องการใช้แทนทาลัมจะอยู่ระดับเดียวกับปี 2545 โดยญี่ปุ่นมีกำลังการผลิตผงแทนทาลัมจำนวน 720 ตัน/ปี มีการนำเข้าแทนทาลัมชนิดต่างๆ ในปี 2545 จำนวน 105 ตัน คาดว่าปี 2546 ญี่ปุ่นจะนำเข้าจำนวน 92 ตัน ส่วนโปแตสเซียมฟลูโอแทนทาลเลต (K-salt) ญี่ปุ่นนำเข้าจากจีน เยอรมนี และสหรัฐอเมริกา เป็นจำนวน 778 ตัน ในปี 2545 และมีผลผลิตแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ 4,720 ล้านชิ้น โดยส่งออกแทนทาลัมคาปาซิเตอร์จำนวน 2,120 ล้านชิ้น สำหรับผลผลิตคาปาซิเตอร์ของโลกประเมินว่าจะมีจำนวนสูงกว่า 18,000 ล้านชิ้น

สหรัฐอเมริกา ต้องนำเข้าแร่แทนทาลัมจากต่างประเทศ โดยเฉพาะจากออสเตรเลีย ไม่มีการทำเหมืองแทนทาลัมในสหรัฐฯ นับตั้งแต่ปี 2502 เพราะแหล่งแร่ในประเทศมีความสมบูรณ์ต่ำ มีบริษัทผลิตโลหะแทนทาลัม โลหะผสม และสารประกอบแทนทาลัม เพียง 3 ราย จากการนำเข้าสินแร่และตะกั่วในประเทศ มาผลิตเป็นโลหะแทนทาลัมรูปแบบต่างๆ เพื่อเป็นวัตถุดิบของชิ้นส่วนในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ แทนทาลัม ประมาณ 60 % ใช้ทำแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ โดยมีมูลค่าการบริโภคแทนทาลัมในปี 2545 เป็นจำนวนสูงถึง 180 ล้านเหรียญสหรัฐฯ

ในปีงบประมาณ 2546 คลังสะสมยุทธปัจจัยของสหรัฐฯ (Defense National Stock Centre : DNSC) มีแผนระบายแทนทาลัมคาไบต์ 2 ตัน โลหะแทนทาลัม 18 ตัน แร่แทนทาลัม 227 ตัน แทนทาลัมออกไซด์ 9 ตัน ผงแทนทาลัม 23 ตัน นับจนถึงวันที่ 31 สิงหาคม 2546 DNSC ได้จำหน่ายแทนทาลัมเกรดคาปาซิเตอร์ จำนวน 1 ตัน โลหะแทนทาลัม 17 ตัน และแร่แทนทาลัม 199 ตัน เป็นมูลค่ารวม 12.3 ล้านเหรียญสหรัฐฯ

การบริโภคแทนทาลัมในปี 2545 ลดลงจาก 550 เป็น 500 ตัน เนื่องจากมีสินค้าในสต็อกและอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ซบเซา การใช้แทนทาลัมส่วนใหญ่จะใช้ในรูปโลหะผสม ผงโลหะ และโลหะแทนทาลัมเป็นต้น โดยใช้ทำแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ในอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ราวร้อยละ 60 ซึ่งนำไปใช้ต่อเป็นชิ้นส่วนในยานพาหนะ คอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ และวิทยุติดตาม เป็นต้น

ขณะที่ปริมาณการนำเข้าเพิ่มขึ้นเล็กน้อย หั่วแร่แทนทาลัมจากออสเตรเลียมีปริมาณร้อยละ 80 คิดเป็นมูลค่าร้อยละ 90 ส่วนการส่งออกวัตถุดิบแทนทาลัมไปยังเยอรมนี อิสราเอล ญี่ปุ่น

เม็กซิโก และสหราชอาณาจักรลดลง ในช่วงเดือนตุลาคม ระดับราคาสินแร่แทนทาลัม(แทนทาลัมเพนต็อกไซด์ต่อปอนด์) จากแหล่งที่เผยแพร่สามแหล่งอยู่ระหว่าง 20-25 เหรียญสหรัฐฯ, 20-30 เหรียญสหรัฐฯ และ 40-50 เหรียญสหรัฐฯ เปรียบเทียบกับช่วงเดือนมกราคมที่ระดับราคา 32-39 เหรียญสหรัฐฯ 25-35 เหรียญสหรัฐฯ และ 40-50 เหรียญสหรัฐฯ ตามลำดับ

ห่วงโซ่อุปทานแทนทาลัม

เมื่อกล่าวถึงห่วงโซ่อุปทานแทนทาลัมต่อการตอบสนองความเจริญเติบโตของธุรกิจอิเล็กทรอนิกส์ ในช่วงปี 2542-2543 แทนทาลัมจึงมีความสำคัญต่อตลาดอิเล็กทรอนิกส์และผลิตภัณฑ์อื่นๆ เป็นเพราะแทนทาลัมคาปาซิเตอร์มีคุณสมบัติในการเก็บประจุ ไฟฟ้าดีกว่าตัวเก็บประจุอื่นๆ ซึ่งใช้ในคอมพิวเตอร์ โทรศัพท์มือถือ มีประสิทธิภาพสูง น้ำหนักเบา ใช้ได้นาน ทนทานในอุณหภูมิตั้งแต่ -55 องศาเซลเซียส ถึง + 125 องศาเซลเซียส จึงใช้ได้ในเครื่องยนต์ ซึ่งคาปาซิเตอร์ตัวอื่นใช้ไม่ได้

ตลาดแทนทาลัมในอุตสาหกรรม

อุตสาหกรรม	อัตราส่วนร้อยละ
ผลิตภัณฑ์คาปาซิเตอร์	68 %
อิเล็กทรอนิกส์และเลนส์	11 %
โลหะผสมพิเศษ	8 %
คาร์ไบด์	5 %
กระบวนการทางเคมี	2 %
การทหาร	1 %
อื่นๆ	5 %

ปริมาณความต้องการผงแทนทาลัมร้อยละ 68 ใช้ทำแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ รองลงมาใช้ในอิเล็กทรอนิกส์-เลนส์ ดังนั้นปริมาณร้อยละเกือบ 80 ของวัสดุแทนทาลัมใช้ในตลาดสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ กระบวนการทางเคมีร้อยละ 2 เพราะมีคุณสมบัติทนทานต่อการกัดกร่อน เช่น แก้ว แต่ใช้ได้ในอุณหภูมิสูงกว่า อุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์มีความสำคัญต่อธุรกิจแทนทาลัมอย่างมาก กล่าวได้ว่าอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ที่เติบโตขึ้น ร้อยละ 10 จะทำให้ห่วงโซ่อุปทานแทนทาลัมเพิ่มขึ้นร้อยละ 8

ในปี 2543 ปริมาณแทนทาลัม(Tantalum shipments)มีจำนวน 2,267 เมตริกตัน หรือมากกว่า 5 ล้านปอนด์ ซึ่งเป็นสถิติสูงสุดของอุปทานแทนทาลัม โดยช่วงปี 2535-2543 ผลผลิตแทนทาลัมขยายตัวประมาณ 2.5 เท่า หรือร้อยละ 17 ต่อปี

ความสัมพันธ์ของธุรกิจในห่วงโซ่อุปทาน

ในช่วงปี 2542 และ 2543 ธุรกิจโทรคมนาคมมีความสำคัญมากที่สุด ในห่วงโซ่อุปทานทั้งผู้ขายและลูกค้าต่างเจรจาติดต่อกัน แต่เนื่องจากห่วงโซ่อุปทานของแทนทาลัมมีวงจรค่อนข้างยาว ขณะที่อุปสงค์แทนทาลัมเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เพื่อตอบสนองการเติบโตของอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ โรงงานผู้ผลิต (Original Equipment Manufacturer) และ Contract Service

Manufacturer ซึ่งเป็นฝ่ายผลิตสินค้า แบตเตอรี่ในโทรศัพท์ คอมพิวเตอร์ และยานพาหนะ ต่างอยู่ในห่วงโซ่อุปทาน และมีความสัมพันธ์กับลูกค้า ฝ่ายจัดหา รวมถึงผู้ผลิตแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ จึงทำให้ห่วงโซ่อุปทานทำงานได้อย่างดี ยกเว้นโรงแต่งแร่และผู้ประกอบการทำเหมือง

โรงแต่งแร่ (Processors) ซื้อสินแร่และหัวแร่ เพื่อนำมาถลุงให้อยู่ในรูปออกไซด์ และเปลี่ยนจากออกไซด์มาอยู่ในรูปสารประกอบทางเคมี เป็น โพแตสเซียมฟลูออแทนทาเลต (K_2TaF_7) หลังจากกลด K_2 จะได้ผลิตภัณฑ์ในรูปโลหะบริสุทธิ์ โดยโรงแต่งแร่ขายผงแทนทาลัม และเส้นลวดตามความต้องการของผู้ผลิตคาปาซิเตอร์

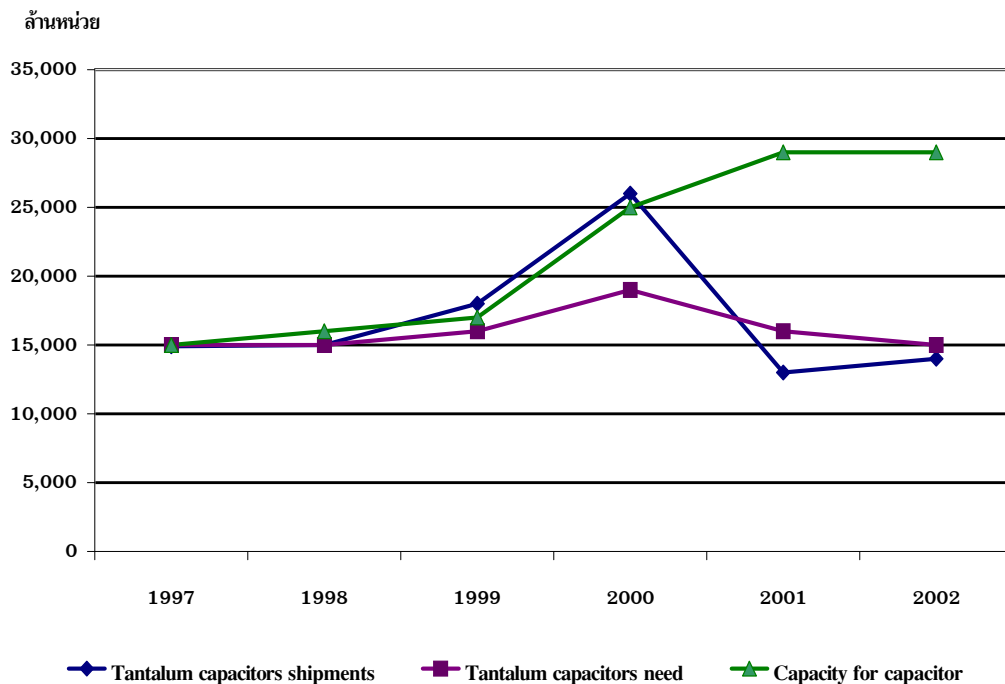
เหตุการณ์ในช่วงปี 2540-2543 ตลาดแทนทาลัม และห่วงโซ่อุปทานอยู่ในภาวะหวั่นเกรงต่อการขาดแคลน กล่าวคือ ในปี 2540 ราคาแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ ลดต่ำลงตลอดเวลา โรงงานผลิตไม่มีการขยายกิจการเพราะผลกำไรตกต่ำ เมื่อราคาต่ำลงบริษัทผู้ผลิต (OEM) จึงออกแบบแทนทาลัมคาปาซิเตอร์เป็นผลิตภัณฑ์ตัวใหม่ที่มีประสิทธิภาพสูงเกินราคา

ในช่วงการฟื้นฟูปี 2541 แทนทาลัมคาปาซิเตอร์ในคลังสินค้ามีปริมาณลดลงต่ำลงมาก ขณะที่ตลาดโทรศัพท์มือถือ เครื่องมือสื่อสาร และคอมพิวเตอร์ได้ขยายตัวเป็นเลขสองหลัก ตลาดหุ้น NASDAQ เพื่อพู่มีการขายสินทรัพย์ให้กับการขยายธุรกิจ Dot.com ขณะเดียวกับ OEM ได้ก้าวเข้าสู่ธุรกิจ CSM (Contract Service Manufacturer) ซึ่งเป็นเหตุการณ์ที่มีผลกระทบต่อห่วงโซ่อุปทานแทนทาลัมและอิเล็กทรอนิกส์

ห่วงโซ่อุปทานช่วงปี 2542-2543 มีความซับซ้อนกว่าปกติ เมื่อสื่อเสนอภาพการตั้งตัวของอุปทานและราคาที่เพิ่มขึ้น ยิ่งทำให้เกิดการแก่งแย่งวัตถุดิบ คำสั่งซื้อเพิ่มเท่าตัว ก่อให้เกิดภาวะเลวร้ายต่อทุกฝ่ายไม่ว่าจะเป็นนักเก็งกำไร ซึ่งเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทาน และขัดขวางการไหลเวียนตามปกติของวัตถุดิบ เมื่อราคาประมูลสูงกว่าราคาในห่วงโซ่อุปทาน นักเก็งกำไรจะถือวัตถุดิบและรอจนราคาปรับสูงขึ้น จึงปล่อยวัตถุดิบเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานด้วยราคาที่สูงขึ้นมาก อันเป็นการบิดเบือนการไหลเวียนตามปกติในห่วงโซ่อุปทานมีนักเก็งกำไรเข้าสู่ห่วงโซ่อุปทานโดยการซื้อ/ขาย แทนทาลัมคาปาซิเตอร์เศษแทนทาลัม (tantalum scrap) และสินแร่แทนทาลัม ซึ่งในปี 2545 ปรากฏว่ามีนักเก็งกำไรอยู่ในห่วงโซ่อุปทานหลายขั้นตอน

โมเดลของห่วงโซ่อุปทาน การสร้างโมเดลห่วงโซ่แทนทาลัมคาปาซิเตอร์จะอยู่บนสมมุติฐานให้มีแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ตอบสนองความต้องการที่แท้จริง การค้าแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ทั่วโลกขึ้นอยู่กับมูลค่าการค้าเครื่องอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์ ความสัมพันธ์ระหว่างการค้าสินค้าอิเล็กทรอนิกส์และการค้าแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ทั่วโลก ซึ่งใช้เป็นเกณฑ์ในการคำนวณหาความต้องการแทนทาลัมคาปาซิเตอร์ที่แท้จริง จากปี 2535-2540 สัดส่วนแทนทาลัมคาปาซิเตอร์จะอยู่ระหว่าง 33-40 ต่อสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ 1,000 เหรียญสหรัฐฯ โดยจะใช้ตัวเลขพื้นฐานที่ 38 คำนวณอุปสงค์ของโลกจะเป็นความต้องการแทนทาลัมคาปาซิเตอร์เป็นจำนวน 15, 17 และ 19 พันล้านชิ้น ในช่วงปี 2541, 2542 และปี 2543 ตามลำดับ

รูปที่ 2 กราฟแสดง การผลิต ความต้องการและกำลังการผลิตแทนทาลัมคาปาซิเตอร์



กราฟรูปที่ 2 แสดงจำนวนสินค้าแท้จริง (Actual Shipments) ที่ 15,18 และ 26 พันล้านชิ้น โดยมีส่วนเกิน 1 พันล้านชิ้น ในปี 1999 และอาจจะมีส่วนเกินสะสมถึง 6 พันล้านชิ้นในปี 2543 นั่นคือจะมีจำนวนสะสมเกิน 7 พันล้านชิ้นในช่วง 2 ปี ซึ่งส่วนเกินดังกล่าวจะป้อนตลาดได้ 6-9 เดือน

การขาดแคลนผงแทนทาลัม สถานการณ์อุตสาหกรรมผงแทนทาลัมก่อนปี 2541 ใกล้เคียงกับสถานการณ์แทนทาลัมคาปาซิเตอร์ กล่าวคือ ราคาและผลกำไรลดลงทำให้ผู้ผลิตไม่เพิ่มกำลังการผลิตปลายปี 2541 ผงแทนทาลัมในคลังสินค้าลดต่ำลงขณะที่อุปสงค์เพิ่มขึ้น และอุปสงค์ปรับสมดุลเมื่อผู้ทำเหมืองและผู้ผลิตระบายวัตถุดิบในปี 2543 จึงมีการทำสัญญากับผู้ทำเหมืองเพื่อสร้างความมั่นคงด้านวัตถุดิบ

การประเมินปริมาณผงแทนทาลัมจะใช้ข้อมูลสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ (Electronics Shipments) ในช่วงปี 2535-2540 อันเป็นช่วงที่มีเสถียรภาพและใช้เป็นเกณฑ์ในการประเมินความต้องการผงแทนทาลัม กล่าวคือ ผงแทนทาลัมทุกๆ 1.8 กรัม จะเป็นสินค้าสำหรับอุปกรณ์อิเล็กทรอนิกส์มูลค่า 1,000 เหรียญสหรัฐฯ การประเมินความต้องการได้ใช้เกณฑ์ความสัมพันธ์ดังกล่าว โดยปี 2541 ประเมินความต้องการที่ จำนวน 670 เมตริกตัน (1.47 ล้านปอนด์) ในปี 2542 ความต้องการจำนวน 820 เมตริกตัน (1.8 ล้านปอนด์) และในปี 2543 ความต้องการจำนวน 925 เมตริกตัน (2.04 ล้านปอนด์)

กำลังการผลิตผงแทนทาลัม เพิ่มขึ้นเป็น 1,300 เมตริกตัน (2.9 ล้านปอนด์) ในปี 2543 และเพิ่มขึ้นเป็น 1,800 เมตริกตัน (3.97 ล้านปอนด์) ในปี 2544 โดยอุตสาหกรรมจะเพิ่มกำลังผลิตเป็น 2,000 เมตริกตัน ในปี 2545 กำลังผลิตที่เพิ่มขึ้นเป็นส่วนหนึ่งของโครงการระยะยาว ซึ่งมีแผน

เริ่มในปี 2542-2543 แม้จะไม่มีการลงทุนเพิ่มเติม โดยกำลังผลิตสามารถสนองความต้องการสำหรับอุปสงค์ของอิเล็กทรอนิกส์ได้ไปจนถึงปี 2549 หรือบางทีอาจถึงปี 2553

ประเมินปริมาณการใช้ผงแทนทาลัม

หน่วย : ปอนด์

	ปี 2543	ปี 2544
Flake	139,800	150,000
17 K + <	303,712	250,000
23 K	363,828	250,000
30 K	325,899	290,000
40 K	501,193	500,000
50 K	760,431	1,000,000
70-80 K	61,723	140,000
100 K	12,345	50,000
Niobium	-	70,000
รวม	2,468,931	2,700,000

ตลาดผงแทนทาลัม ปี 2543

สหรัฐฯ	45.0 %	ญี่ปุ่น	22.4 %
ยุโรป	28.9 %	อื่นๆ	3.6 %

ระดับราคาแทนทาลัม

ราคาโลหะแทนทาลัม เคลื่อนไหวไปในทิศทางเดียวกับราคาแร่แทนทาลาไลต์ แต่ปริมาณการสั่งซื้อและ คุณสมบัติเฉพาะ (specification) ของวัตถุดิบ จะมีผลต่อราคา ในช่วงสองทศวรรษ ราคาแทนทาลัมต่ำสุด เมื่อปี 2515 ที่ระดับราคา 5.63 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ และราคาสูงสุดเมื่อปี 2523 ที่ระดับราคา 118.00 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ โดยมีเหตุการณ์สำคัญๆ ที่มีผลกระทบต่อราคาแทนทาลัม กล่าวคือ :-

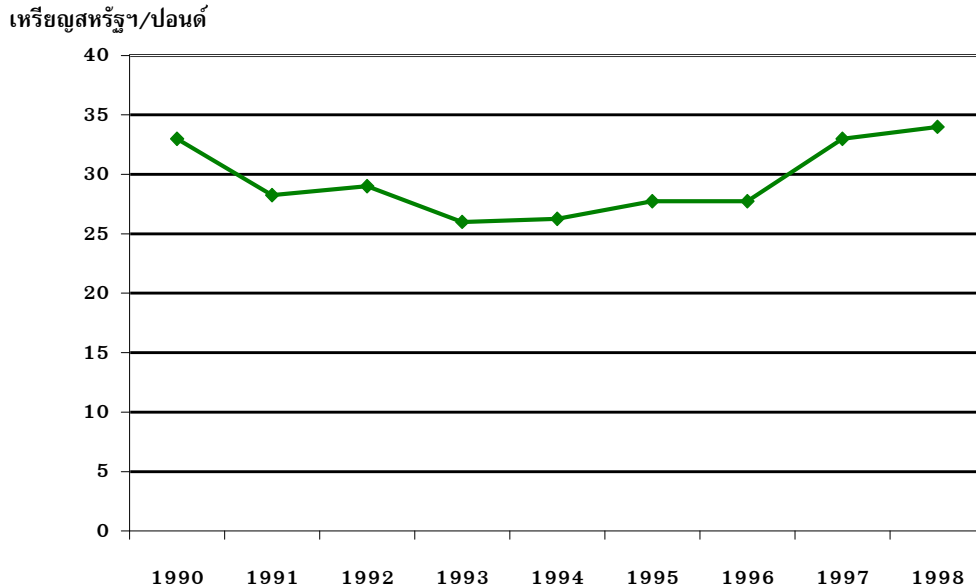
ในช่วงทศวรรษที่ 90 เป็นช่วงที่อุปสงค์แทนทาลัมขยับตัวสูงขึ้น ทำให้เกิดการขาดแคลนสินแร่ ระดับราคาปรับสูงขึ้น กล่าวคือ ระดับราคาเฉลี่ยเริ่มจาก 7.13 เหรียญสหรัฐฯต่อปอนด์ เป็น 39.50 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ในปี 2521 และพุ่งสูงสุดเป็นประวัติการณ์ที่ 105 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ ในปี 2523 อันเนื่องมาจากการซื้อแทนทาลัม อย่างตื่นตระหนก เพราะเชื่อว่าความต้องการเพิ่มสูงขึ้น ทั้งยังเกรงว่าผลผลิตจะขาดแคลน จึงมีการเก็บสต็อกแร่ขึ้นเป็นตัวเร่งให้ระดับราคาขยับขึ้นสูงสุดและนำไปสู่การหาวัสดุทดแทนพร้อมกับการค้นหาเพื่อพัฒนาแหล่งแทนทาลัมใหม่ๆ

ในปี 2525 ปริมาณสะสมแทนทาลัมในคลังสินค้าเพิ่มสูงขึ้น ค่าใช้จ่ายในการเก็บรักษาเพิ่มสูงขึ้นตาม โรงแต่งแร่ไม่อาจหลีกเลี่ยงราคาที่เพิ่มสูง จึงมีผลกระทบต่อผู้ใช้ (end user) ทำให้การใช้แทนทาลัมลดลง ผู้บริโภคเริ่มใช้วัสดุทดแทน และลดปริมาณการใช้แทนทาลัมในผลิตภัณฑ์ รวมถึงการนำแทนทาลัมกลับมาใช้ใหม่ เพื่อทดแทนแทนทาลัมบริสุทธิ์ สถานะการณ์ที่อุปสงค์ลดลงเช่นนี้กลับทำให้ราคาเปลี่ยนแปลงรวดเร็วลดลงเหลือ 22.50 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ เป็นผลให้สต็อกแร่เพิ่มขึ้น ประมาณว่าปริมาณสต็อกแทนทาลัมมีจำนวนสูงถึง 5,000 ตัน

ปี 2531 ปริมาณสต็อกแร่ลดต่ำลง ราคาแทนทาลัมปรับตัวสูงขึ้นอีกครั้งโดยปรับสูงถึง 50 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ ระดับราคาเชียบสูงขึ้นเพราะมีความต้องการวัสดุแทนทาลัมมากขึ้น

สำหรับช่วงปี 2533-2541 ความต้องการแทนทาลัมยังคงระดับสูงเพราะการบริโภคที่เพิ่มสูงขึ้น ความต้องการของภาคอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งใช้แทนทาลัมคาปาซิเตอร์เป็นส่วนประกอบในการผลิตสินค้าโทรศัพท์มือถือ วิทยุติดตามตัว กล้องวิดีโอ คอมพิวเตอร์ และยานพาหนะโดยรวมแล้วภาคอุตสาหกรรมนี้เติบโตขึ้น เนื่องจากอุตสาหกรรมเน้นการใช้ชิ้นส่วนประกอบขนาดเล็ก เป็นผลให้การใช้แทนทาลัมต่อหน่วยน้อยลง ระดับราคาแทนทาลัมในช่วงทศวรรษนี้อยู่ระหว่าง 26.00-34.00 เหรียญสหรัฐฯต่อปอนด์

รูปที่ 4 กราฟแสดงราคาแทนทาลัม



ระดับราคาแทนทาลัม

เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์

	ปี 2542	ปี 2545
Metal Bulletin	25-35	20-30
Plattes Metal	40-50	40-50
Ryan's Notes	32-39	20-25

นอกจากนี้ Metal Bulletin ยังประกาศราคาสินแร่แทนทาลัม จากเหมือง Greenbushes ของออสเตรเลีย อยู่ที่ราคา 40 เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์ โดยราคาไม่เปลี่ยนแปลงนับตั้งแต่ปี 2534

สำหรับแทนทาลัมเกรดต่าง ๆ มีราคาเฉลี่ย ดังนี้ :-

Capacitor-grade powder	135-260	เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์
Capacitor wire	180-270	เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์
Vacuum grade metal	75-100	เหรียญสหรัฐฯ/ปอนด์

บทสรุป

อุตสาหกรรมแทนทาลัมของไทย มีการเติบโตอย่างต่อเนื่อง นับตั้งแต่ปี 2542 ถึง 2546 จากปริมาณการจำหน่ายทั้งในประเทศและต่างประเทศ มูลค่า 1,043 ล้านบาทเพิ่มเป็น 2,389 ล้านบาท ในปี 2546 คิดเป็นอัตราการเติบโตเฉลี่ยร้อยละ 25 ตลาดส่งออกแทนทาลัมที่สำคัญของไทย ได้แก่ ญี่ปุ่น สหรัฐอเมริกา เยอรมนี และจีน ตามลำดับ ขณะที่ตลาดในประเทศมีการขยายตัวอย่างน่าจับตา กล่าวคือ มีการจำหน่ายในประเทศ ในปี 2546 มูลค่า 859 ล้านบาท เพิ่มขึ้นจากปี 2545 คิดเป็นร้อยละ 38 อันเป็นทิศทางเดียวกับสินค้าอิเล็กทรอนิกส์ ซึ่งมีมูลค่าการส่งออกช่วงเดือนมกราคม-พฤศจิกายน 2546 เพิ่มขึ้นร้อยละ 9.62 เมื่อเทียบกับช่วงเดียวกันของปี 2545 โดยอุตสาหกรรมอิเล็กทรอนิกส์ปรับตัวดีขึ้นตามภาวะตลาดอิเล็กทรอนิกส์โลก หลังจากชะลอตัวมาตั้งแต่ปี 2544 และตลาดมีแนวโน้มดีขึ้นในปี 2547 จากปัจจัยบวกในเรื่องการขยายตัวของผู้ผลิตในประเทศ ประกอบกับภาวะอิเล็กทรอนิกส์โลก คาดว่าจะขยายตัวเพิ่มขึ้นถึงร้อยละ 19.4 ในปี 2547 ย่อมหมายถึงปริมาณการใช้แทนทาลัมจะขยายตัวตาม และผู้ผลิตแทนทาลัมของไทย ได้เพิ่มการลงทุนเพื่อขยายการผลิตรองรับไว้แล้ว

กลุ่มส่งเสริมและพัฒนาธุรกิจ
มกราคม 2547