

# Broadband Wireless Access

นิยามใหม่แห่ง  
การสื่อสารไร้สาย



เสนอ รศ.ดร. ประสิทธิ์ ทิมพุดิ



จัดทำโดย  
นางสาวนันทน์ เลิศจิตจรัส





## Second Page

### “ **Broadband Wireless Access** นิยามใหม่แห่งการสื่อสารไร้สาย ”

หากพิจารณาถึงบริการสื่อสารโทรคมนาคมที่มีวิวัฒนาการจากอดีตจนกลายเป็นบริการหลักที่ได้รับความนิยมใช้งานอย่างแพร่หลายในปัจจุบันก็จะพบว่าสามารถแบ่งเทคโนโลยีออกได้เป็น 2 กลุ่มใหญ่ ๆ ตามพฤติกรรมของการใช้บริการ คือ บริการสื่อสารแบบมีสาย (**Fixed Line** หรือ **Wire Line Communication**) ซึ่งส่วนใหญ่พัฒนามาจากการสื่อสารทางเสียงผ่านคู่สายโทรศัพท์ กับบริการสื่อสารแบบไร้สาย (**Wireless Communication**) ซึ่งเริ่มพัฒนามาจากระบบโทรศัพท์เคลื่อนที่รุ่นแรก ๆ ของโลก



## ทางเลือกในการนำเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายเพื่อรองรับ

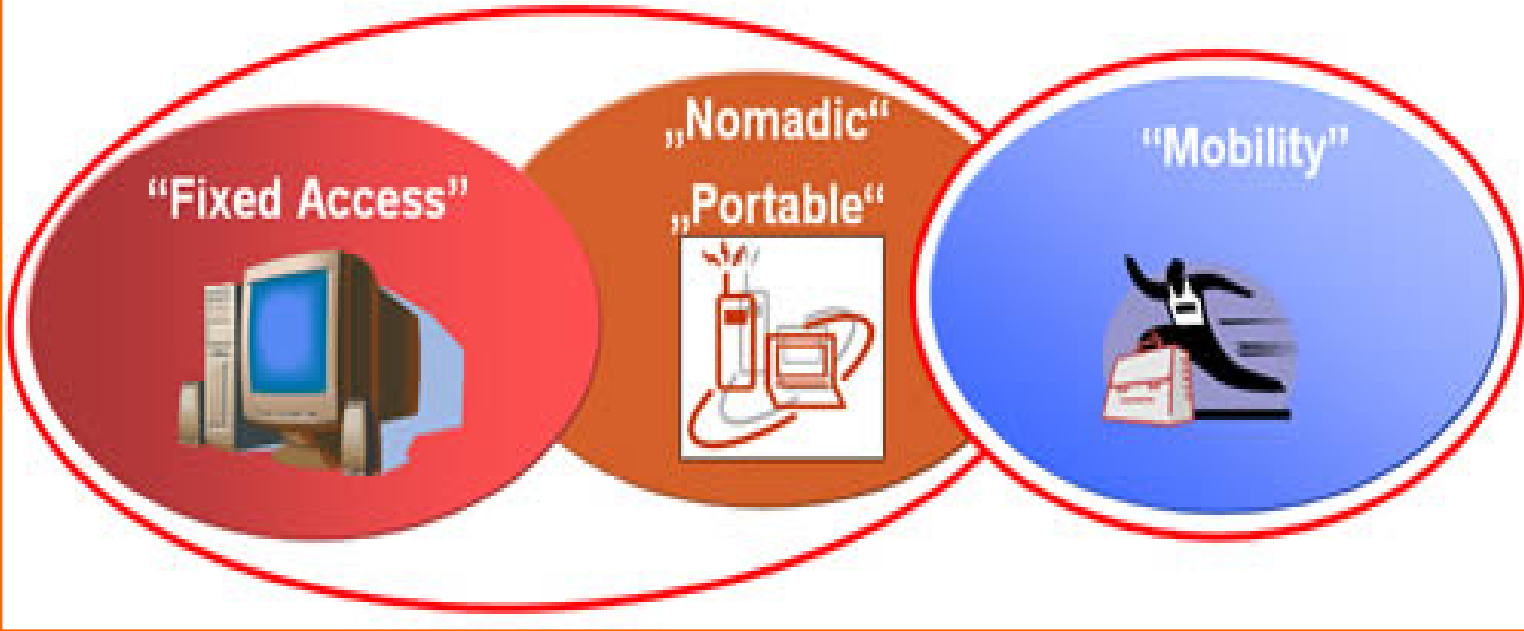
### ตลาดแบบ BWA 3 ลักษณะ

- » กลุ่มผู้ใช้งานประจำที่ (**Fixed Access**) เป็นกลุ่มผู้ใช้บริการสื่อสารแบบบรอดแบนด์ที่ใช้งานอยู่ประจำที่ตายตัว เช่น ภายในบ้านหรือสำนักงาน หากแต่มีข้อจำกัดในการเชื่อมต่อวงจรบรอดแบนด์แบบมีสายเพื่อเข้าไปในพื้นที่ดังกล่าว เช่น เป็นถิ่นธุรกิจันดาร หรือผู้ใช้บริการวงจรรสื่อสารแบบบรอดแบนด์ยังไม่มีเครือข่ายในพื้นที่ดังกล่าว จึงเป็นทางเลือกในการนำเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายในลักษณะ BWA ไปให้บริการในกลุ่มผู้ใช้งานดังกล่าว
- » กลุ่มผู้ใช้งานแบบเคลื่อนที่เล็กน้อย (**Nomadic and Portable**) เป็นผู้ใช้บริการที่ยังมีพฤติกรรมการใช้งานอยู่เป็นที่ แต่อาจมีการเคลื่อนที่เล็กน้อย เช่น การใช้อุปกรณ์ประมวลผลแบบ PDA หรือเครื่องคอมพิวเตอร์โน้ตบุ๊กที่ติดตั้งอุปกรณ์สื่อสารไร้สายไว้ ซึ่งอาจมีการเดินทางไปมา หรือย้ายตำแหน่งที่ใช้งานบ้าง แต่ไม่ถึงกับมีการเคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง ดังเช่นในกรณีของการใช้อุปกรณ์ประมวลผลไร้สายในอาคารสำนักงาน หรือภายในร้านอาหารต่าง ๆ เป็นต้น
- » กลุ่มผู้ใช้งานที่มีการเคลื่อนที่ตลอดเวลา (**Mobility**) เป็นกลุ่มที่มีพฤติกรรมการเคลื่อนที่ย้ายตำแหน่งอยู่ตลอดเวลา บางรายอาจมีการใช้งานในยานพาหนะที่เคลื่อนที่ด้วยความเร็วสูง เช่น ภายในรถยนต์หรือรถไฟ ในทางการตลาดถือว่าผู้ใช้บริการกลุ่มนี้เป็นกลุ่มที่มีกำลังซื้อสูงที่สุด เนื่องจากต้องการความสะดวกทั้งการสื่อสารแบบบรอดแบนด์ พร้อม ๆ กับการใช้งานได้แม้ในขณะที่เคลื่อนที่ ซึ่งทำให้เกิดการลงทุนสร้างเครือข่ายสื่อสารไร้สายที่มีศักยภาพสูงเพื่อรองรับความต้องการดังกล่าว ถือเป็นกลุ่ม “พรีเมียม” (**Premium subscriber**) ที่มีแนวโน้มว่าจะเติบโตขึ้นเรื่อย ๆ



เน้นใช้อินเทอร์เน็ตความเร็วสูง

เน้นการใช้งานขณะเคลื่อนที่





เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายทางเลือกที่มีอยู่ 3 ชนิดในปัจจุบัน โดยมีการแบ่งออกเป็นชนิดต่าง ๆ ดังนี้

1. เทคโนโลยี **HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)**
2. เทคโนโลยี **WiMAX (Worldwide inter-Operability for Microwave Access)**
3. เทคโนโลยี **Flash-OFDM (Flash Orthogonal Frequency Division Multiplexing)**



เทคโนโลยี **HSDPA (High Speed Downlink Packet Access)** เป็นเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายที่นับเป็นวิวัฒนาการขั้นถัดมาจากเครือข่าย **W-CDMA** อันเป็นมาตรฐาน **3G** จากค่ายยุโรป ซึ่งมีส่วนแบ่งทางการตลาดสูงกว่าเทคโนโลยี **cdma2000** ซึ่งเป็นมาตรฐาน **3G** จากค่ายสหรัฐอเมริกา เป็นที่ทราบกันดีว่าอัตราเร็วในการรับส่งข้อมูลของมาตรฐาน **W-CDMA** มาตรฐานนั้นถูกจำกัดอยู่ที่ **384** กิโลบิตต่อวินาที องค์กร **3GPP (Third Generation Partnership Program)** ซึ่งเป็นผู้วางข้อกำหนดมาตรฐานของเครือข่าย **W-CDMA** จึงกำหนดให้มีการพัฒนารูปแบบการรับส่งข้อมูลทางคลื่นวิทยุของอุปกรณ์สถานีฐาน **W-CDMA** ซึ่งมีชื่อเรียกสถานีฐานนั้นว่า **Node B** ด้วยการนำเทคโนโลยีการมอดูเลตสัญญาณ และการเข้ารหัสข้อมูลแบบใหม่ เพื่อช่วยทำให้อัตราเร็วในการส่งข้อมูลจาก **Node B** มายังเครื่องลูกข่ายสื่อสารไร้สายเพิ่มขึ้นเป็น **14** เมกะบิตต่อวินาที ในขณะที่การส่งข้อมูลกลับจากอุปกรณ์สื่อสารไร้สายไปยัง **Node B** ยังคงใช้อัตราเร็ว **384** กิโลบิตต่อวินาที ซึ่งว่าเพียงพอและสอดคล้องกับพฤติกรรมการใช้บริการสื่อสารข้อมูลแบบบรอดแบนด์ที่ผู้ใช้งานส่วนใหญ่มีการดาวน์โหลดข้อมูลจากเครือข่ายมากกว่าการส่งข้อมูลย้อนกลับไป อย่างไรก็ตาม ภายใน พ.ศ. **2550** เครือข่าย **W-CDMA** ที่มีการเปิดใช้เทคโนโลยี **HSDPA** นี้ ก็จะมีการพัฒนาต่อไปเป็นเครือข่ายแบบ **HSUPA (High Speed Uplink Packet Access)** ซึ่งมีผลทำให้อัตราเร็วในการรับและส่งข้อมูลระหว่างอุปกรณ์สื่อสารไร้สายและ **Node B** มีค่า **14** กิโลบิตต่อวินาทีเท่ากัน



### Profile 1: ส่งภาพความละเอียดต่ำ

ขนาดของข้อมูล :



**HSDPA เร็วกว่า W-CDMA: 0.3 วินาที (33%)**

20 กิโลไบต์

### Profile 2: ส่งภาพความละเอียดสูง

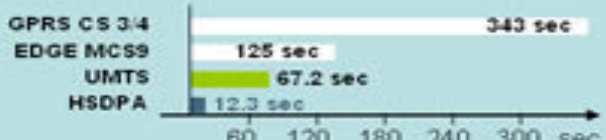
125 กิโลไบต์



**HSDPA เร็วกว่า W-CDMA: 2 วินาที (62%)**

### Profile 3: ส่งไฟล์ Microsoft Powerpoint หรือ Video Clip

3 เมกะไบต์



**HSDPA เร็วกว่า W-CDMA: 54.9 วินาที (81%)**

สมมติฐาน : W-CDMA ใช้ความเร็ว 384 กิโลบิตต่อวินาที, HSDPA ใช้ความเร็ว 2 เมกะบิตต่อวินาที

ความเร็วในการรับส่งข้อมูลผ่านเครือข่าย **HSDPA** เปรียบเทียบกับมาตรฐานโทรศัพท์เคลื่อนที่ชนิดอื่น ๆ



เทคโนโลยี **WiMAX (Worldwide inter-Operability for Microwave Access)** เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับการผลักดันมาตรฐานโดยสมาคม **WiMAX** โดยนำเทคโนโลยีการสื่อสารผ่านคลื่นวิทยุแบบไมโครเวฟมาพัฒนาพร้อมทั้งใช้การมอดูเลตสัญญาณแบบ **OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplexing)** และกำหนดมาตรฐานโปรโตคอลระบบสัญญาณขึ้นใหม่ เพื่อให้เกิดการแพร่กระจายคลื่นความถี่วิทยุในลักษณะเดียวกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่แบบเซลลูลาร์ **WiMAX** ได้รับการคาดว่าจะได้รับความนิยมใช้งานอย่างกว้างขวาง ไม่ว่าจะด้วยการผลักดันในเรื่องของชิปเซ็ตที่ผลิตขึ้นโดยบริษัท **Intel** ให้มีลักษณะการใช้งานแบบเดียวกับ **Centrino** ที่มีการรวมฟังก์ชันการสื่อสารด้วยเทคโนโลยี **Wi-Fi** มาแล้ว ในทางทฤษฎีสามารถใช้อุปกรณ์สถานีฐาน **WiMAX** รับส่งสัญญาณด้วยอัตราเร็วสูงสุดถึง **70** เมกะบิตต่อวินาทีในกรณีของการส่งสัญญาณเป็นเส้นตรงแบบเดียวกับการรับส่งสัญญาณไมโครเวฟหรือประมาณ **10-20** เมกะบิตต่อวินาทีในกรณีของการรับส่งสัญญาณแบบโทรศัพท์เคลื่อนที่ทั่วไป



2547/2548	2549	2550	2551/2552
IEEE 802.16d (256 OFDM)	IEEE 802.16d (256 OFDM)	IEEE 802.16e (SOFDMA)	IEEE 802.16e+ (SOFDMA)
			
รับส่งข้อมูลความเร็วสูง ใช้งานแบบส่งสัญญาณ ไปยังอาคารสำนักงาน	บริการ DSL ไร้สาย พกพาเครื่องดูข่าว ไปใช้งานข้ามเขตได้	บริการ PC ไร้สาย เคลื่อนที่ช้า ๆ เจาะกลุ่ม เป้าหมายมวลชน	บริการ PC ไร้สาย เคลื่อนที่ได้ในลักษณะ เดียวกับการใช้โทรศัพท์ เคลื่อนที่

เทคโนโลยี WiMAX กับพัฒนาการทางเทคนิค



เทคโนโลยี **Flash-OFDM (Flash Orthogonal Frequency Division Multiplexing)** เป็นอีกเทคโนโลยีทางเล็อกซึ่งใช้การรับส่งข้อมูลแบบ OFDM เช่นเดียวกับที่ใช้ในเครือข่าย WiMAX ทั้งนี้ Flash-OFDM เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่ได้รับการพัฒนาขึ้นโดยบริษัท Flarion ประเทศสหรัฐอเมริกา โดยมีย่านความถี่ใช้งานได้ตั้งแต่ช่วง 450 เมกะเฮิรตซ์ ขึ้นไปจนถึง 2.5 กิกะเฮิรตซ์ แล้วแต่ว่าประเทศใดมีย่านความถี่ช่วงใดว่างสำหรับใช้งาน คุณสมบัติทั่วไปของเทคโนโลยีดังกล่าวรองรับการสื่อสารข้อมูลด้วยอัตราเร็ว 3 เมกะบิตต่อวินาทีจากสถานีฐานไปสู่อุปกรณ์สื่อสารไร้สาย และ 800 กิโลบิตต่อวินาทีในทางกลับกัน ย่านความถี่ที่น่าจะมีการนำไปใช้กับเทคโนโลยี Flash-OFDM มากที่สุดก็คือ 450 เมกะเฮิรตซ์ ซึ่งเป็นความถี่ดั้งเดิมที่ใช้กับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ NMT (Nordic Mobile Telephone) ซึ่งเป็นเครือข่ายโบราณในยุค 1G





## การจัดแบ่งรูปแบบการให้บริการ BWA ตามคุณสมบัติของเทคโนโลยี





## เปรียบเทียบคุณลักษณะและความสามารถทางเทคนิคของมาตรฐานสื่อสารไร้สายแต่ละประเภท

	<b>HSDPA</b>	<b>WiMAX</b>	<b>Flash-OFDM</b>
<b>ตำแหน่งทางการตลาด ของบริการ</b>	ระบบสื่อสารไร้สายแบบเซลลูลาร์	ระบบสื่อสารใช้งานประจำที่ สามารถพัฒนาให้ใช้งานขณะเคลื่อนที่ได้ในอนาคต	ระบบสื่อสารไร้สายแบบเซลลูลาร์
<b>ข้อจำกัดความเร็วในการเคลื่อนที่</b>	ใช้ได้ทุกที่ที่มีสัญญาณจากเครือข่าย W-CDMA ความเร็วสูงสุด 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	802.16d : ใช้งานขณะเคลื่อนที่ไม่ได้ 802.16e : เคลื่อนที่ด้วยความเร็วไม่เกิน 100 กิโลเมตรต่อชั่วโมง	ใช้ได้ทุกที่ที่มีสัญญาณจากเครือข่าย Flash-OFDM ความเร็วสูงสุด 250 กิโลเมตรต่อชั่วโมง
<b>อัตราเร็วสูงสุดในการรับส่งข้อมูล</b>	14 เมกะบิตต่อวินาที (ขาลง) 1.5 เมกะบิตต่อวินาที (ขาขึ้น)  ใช้คู่ความถี่กว้างช่องละ 5 เมกะเฮิรตซ์	สูงสุดถึง 70 เมกะบิตต่อวินาที (กรณีส่งเป็นลำดับตรงแบบไมโครเวฟ) ใช้แบนด์วิดท์ 20 เมกะเฮิรตซ์ (ปรับเพิ่มลดได้)	3 เมกะบิตต่อวินาที (ขาลง) 800 กิโลบิตต่อวินาที (ขาขึ้น)  ใช้คู่ความถี่กว้างช่องละ 1.25 เมกะเฮิรตซ์
<b>การใช้งานย่านความถี่</b>	ตามข้อกำหนด IMT-2000 (3G)	ต้องขอรับใบอนุญาตใช้ความถี่ มีให้เลือกที่ความถี่ 2.5, 3.5/2.4 และ 5.8 กิกะเฮิรตซ์	ต้องขอรับใบอนุญาตใช้ความถี่ มีให้ใช้งานที่ความถี่ตั้งแต่ 2.5 กิกะเฮิรตซ์ลงไป
<b>มาตรฐานที่รองรับ</b>	3GPP Release 5	802.16d : พร้อมใช้งาน 802.16e : พ.ศ. 2550	802.20 : กำหนดการยังไม่ชัดเจน
<b>เทคโนโลยีที่ใช้</b>	CDM, FDD  <b>CDMA/TDMA</b>	OFDM, FDD หรือ TDD <b>TDMA/OFDMA</b>	OFDM, FDD  <b>OFDMA</b>



## การเปรียบเทียบความคุ้มค่าทางเศรษฐศาสตร์ของมาตรฐานสื่อสารไร้สายแต่ละประเภท

	<b>HSDPA</b>	<b>WiMAX</b>	<b>Flash-OFDM</b>
<b>ความพร้อมในเชิงพาณิชย์</b>	พร้อมให้บริการตั้งแต่ พ.ศ. 2548 เป็นต้นไป	พร้อมเปิดให้บริการ BWA แบบอยู่กับที่ใน พ.ศ. 2548 เปิดให้บริการแบบเคลื่อนที่ได้ในปี พ.ศ. 2549-2550	อยู่ในช่วงทดสอบระบบ พร้อมให้บริการในเร็ว ๆ นี้
<b>เครื่องลูกข่าย</b>	พร้อมให้บริการในลักษณะของ Air Card มีผู้ผลิตหลายราย	พร้อมให้บริการกลางปี 2549 ในลักษณะของอุปกรณ์ CPE	พร้อมให้บริการในลักษณะของ Air Card มีผู้ผลิตหลายราย
<b>การประหยัดต้นทุนในการวางเครือข่าย</b>	ประหยัดมาก เนื่องจากเป็นการพัฒนาตามเส้นทางของมาตรฐาน W-CDMA (Mass Product)	ขึ้นอยู่กับผลการผลักต้นตลาดของบริษัท Intel ในรูปของ ชิพเซ็ต Centrino	ประหยัดน้อย เนื่องจากเป็นมาตรฐานเฉพาะที่มีผู้ผลิตเครือข่ายเพียงรายเดียว
<b>การคืนทุน</b>	สูง เนื่องจากเป็นการพัฒนาตามเส้นทางของมาตรฐาน W-CDMA (Mass Product)	สูง เนื่องจากเป็นการร่วมมือวิจัยและพัฒนาของบริษัทจำนวนมากในวงการไอที	ยังไม่ชัดเจน



# การสร้างเครือข่าย HSDPA และ WiMAX เพื่อรองรับการ ใช้งานแบบ BWA ต่างรูปแบบกัน

เทคโนโลยี W-CDMA/HSDPA

เทคโนโลยี WiMAX (802.16d)

สถานีฐาน W-CDMA/HSDPA



ให้บริการได้ต่อเนื่อง  
เคลื่อนที่ได้ด้วยความเร็วสูง

สถานีฐาน WiMAX



เคลื่อนที่ไม่ได้หรือได้  
ด้วยความเร็วต่ำมาก



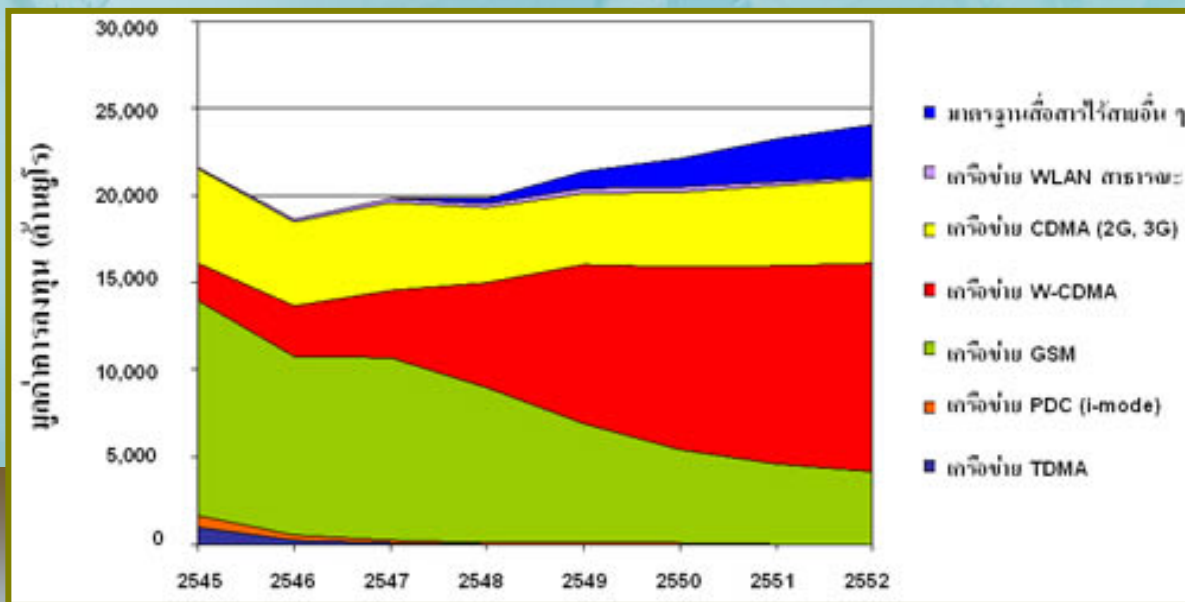
## ทิศทางของบริการ Broadband Wireless Access

นับตั้งแต่ธุรกิจสื่อสารไร้สายมีการพัฒนาจากยุค 2G มาสู่ 3G มูลค่าที่เพิ่มขึ้นอย่างมากมาของการสื่อสารไร้สายทำให้เกิดการแข่งขันผลิตภัณฑ์มาตรฐานชนิดใหม่ ๆ ขึ้นเพื่อให้เป็นทางเลือกสำหรับผู้ให้บริการเครือข่าย หลายกรณีก่อให้เกิดความสับสนในการเลือกนำเทคโนโลยีไปใช้งาน แนวคิดของการกำหนดกลุ่มเป้าหมายทางการตลาด ดังเช่นที่เกิดขึ้นในกรณีของ BWA นี้ถือเป็นการเริ่มต้นที่ดีต่อการประยุกต์ใช้เทคโนโลยีสื่อสารไร้สายเพื่อจับกลุ่มเป้าหมายให้ได้ตามความเหมาะสมทั้งในแง่อุปสงค์ (Demand) ของผู้บริโภคอันได้แก่ความต้องการสื่อสารแบบบรอดแบนด์ ซึ่งแม้ในกรณีนี้จะเป็นการสร้างกระแสอุปสงค์ขึ้นโดยกลุ่มผู้ประกอบการบ้างก็ตาม และอุปทาน (Supply) ซึ่งก็คือขีดความสามารถของเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายแต่ละประเภท ไม่ว่าจะเป็น HSDPA, WiMAX, Flash-OFDM หรือเทคโนโลยีอื่นใดที่อาจถือกำเนิดขึ้นในอนาคต เพื่อให้เกิดความลงตัว รวมทั้งเกิดประโยชน์สูงสุดต่อผู้บริโภค และเกิดผลตอบแทนที่ดีที่สุดต่อผู้ประกอบการ



# เปรียบเทียบมูลค่าการลงทุนในเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายแต่ละชนิด

(ข้อมูลจากบริษัทวิจัยทางการตลาดแห่งหนึ่งในยุโรป)



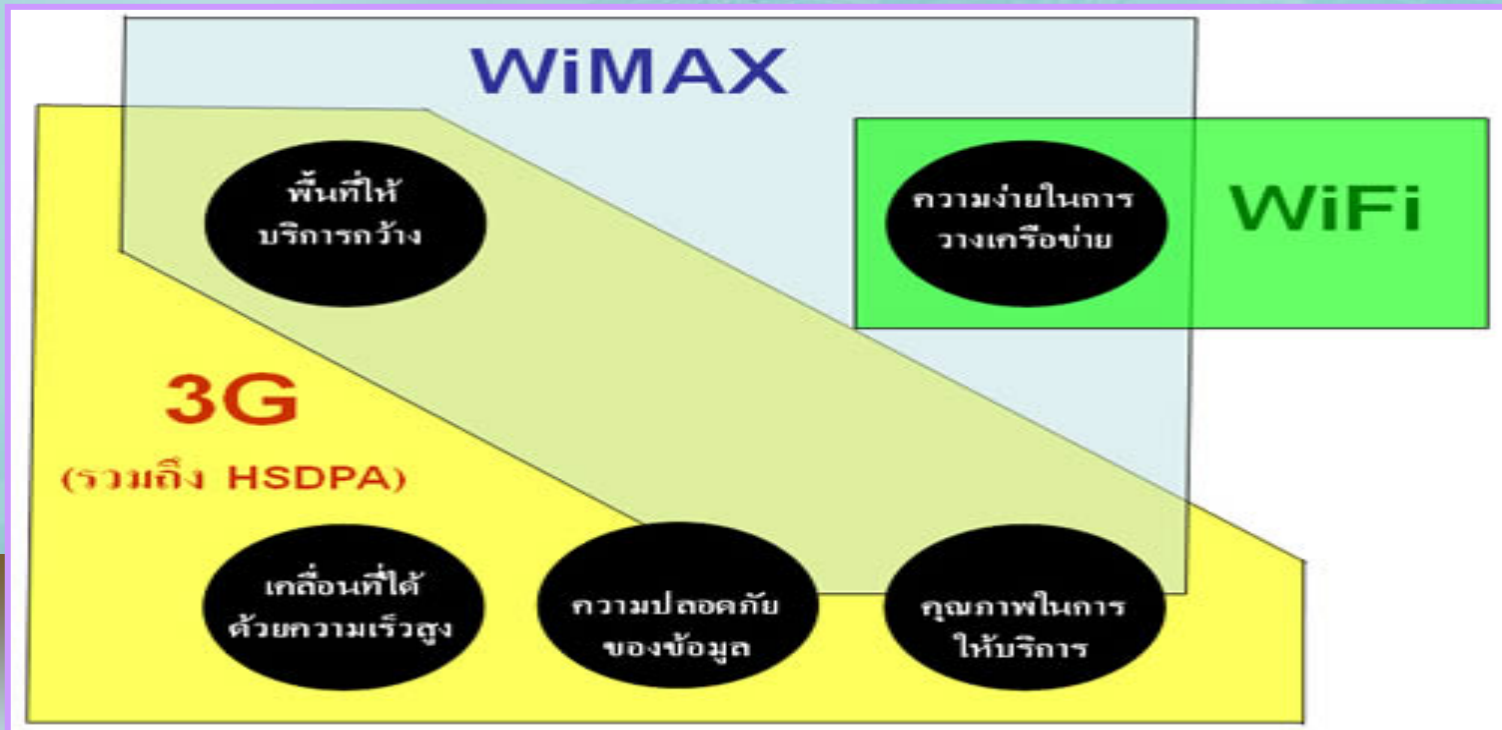


ถ้าฟังเทคโนโลยี **HSDPA** หรือมาตรฐานอื่นใดที่เกี่ยวข้องกับเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ **3G** แบบ **W-CDMA** นั้นยังไม่อาจตอบรับปัจจัยสำคัญที่ส่งผลให้สร้างบริการ **BWA** ได้อย่างมีประสิทธิภาพครบทั้งหมด แม้มาตรฐานเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ตระกูล **3G** นับตั้งแต่ **HSDPA** เป็นต้นไปจะมีจุดเด่นในเรื่องพื้นที่ให้บริการที่กว้างใหญ่, รองรับการสื่อสารแบบบรอดแบนด์ขณะที่ผู้ใช้งานกำลังเคลื่อนที่, มีมาตรฐานป้องกันและรักษาความปลอดภัยให้กับข้อมูลอย่างรัดกุม และสามารถควบคุมจัดการคุณภาพในการให้บริการ (**QoS**) ได้เป็นอย่างดี แต่ก็ยากที่จะปฏิเสธว่าการสร้างเครือข่ายสื่อสารไร้สายในลักษณะนี้ต้องใช้เงินลงทุนมหาศาล เนื่องจากการสร้างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ขึ้นแม้บริษัทผู้ให้บริการจะเคยมีเครือข่าย **GSM** เป็นของตนเองมาก่อน และลงทุนเพียงพัฒนาปรับเปลี่ยนเฉพาะอุปกรณ์สถานีฐานให้รองรับมาตรฐาน **3G** แต่ก็ยังนับเป็นการลงทุนที่สูงกว่าและมีการเชื่อมต่อที่ซับซ้อนกว่าการสร้างเครือข่ายสื่อสารไร้สายแบบอื่น ๆ เช่น **WiMAX** ซึ่งมีความง่ายในการติดตั้งใช้งาน เนื่องจากอุปกรณ์สถานีฐาน **WiMAX** เป็นเสมือนอุปกรณ์เราเตอร์ที่สามารถนำมาเชื่อมต่อได้ง่ายโดยไม่มีโครงสร้างการเชื่อมต่อที่ซับซ้อนเหมือนดังเช่นเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่ ผลดีในภาพรวมก็คือการสร้างเครือข่าย **WiMAX** มีต้นทุนที่ต่ำกว่าการลงทุนสร้างเครือข่ายโทรศัพท์เคลื่อนที่มาก ทั้งยังบริหารจัดการเครือข่ายได้ง่ายกว่า เนื่องจากการจัดการบนพื้นฐานของเครือข่าย **IP** ทั่ว ๆ ไป แม้ในปัจจุบัน **WiMAX** จะยังมีข้อด้อยในเรื่องของการที่ไม่สามารถใช้งานขณะเคลื่อนที่ได้ แต่เมื่อเทคโนโลยีมีการพัฒนาไปอีกระยะหนึ่งปัญหาดังกล่าวก็จะได้รับการแก้ไขให้ลุล่วงไป





## ปัจจัยสำคัญต่อการให้บริการ BWA ที่มีประสิทธิภาพ





ผลที่เกิดตามมาก็คือ บรรดาเทคโนโลยีทางเลือกที่มีการพัฒนาประสิทธิภาพแล้ว จะเกิดการแข่งขันกันเอง ทำให้บริการ **BWA** ในภาพรวมมีต้นทุนลดต่ำลง มีผลทำให้ผู้ประกอบการสามารถลดราคาค่าบริการลงได้โดยที่ตนยังรักษาผลกำไรจากการประกอบการได้ดังเดิม ซึ่งถือเป็นผลประโยชน์ทางอ้อมต่อผู้บริโภคในท้ายที่สุด ทั้งนี้รูปที่ 13 แสดงให้เห็นถึงการจัดแบ่งกลุ่มผู้ใช้บริการตามประเภทของการใช้งาน โดยแบ่งเป็นการใช้งานแบบประจำที่ ซึ่งเหมาะสำหรับเทคโนโลยี **WiMAX** และกลุ่มผู้ใช้งานพริ่เมียมซึ่งต้องการใช้บริการ **BWA** ในขณะที่กำลังเดินทางเคลื่อนที่ ซึ่งเหมาะมากสำหรับเทคโนโลยี **HSDPA** ดังที่ได้มีการกำหนดแบ่งกลุ่มตลาดผู้บริโภคในรูปที่ 8 การนำเทคโนโลยีสื่อสารไร้สายจับตลาดผิดประเภทจะไม่เป็นผลดีต่อผู้ประกอบการในแง่ของการบริหารต้นทุน นอกจากจะมีความจำเป็นจริงๆ เช่น ต้องวางเครือข่าย **HSDPA** เพื่อให้บริการกลุ่มเป้าหมาย **BWA** แบบใช้งานประจำที่ เนื่องจากไม่มีสิทธิ์ใช้ความถี่รวมถึงสร้างเครือข่ายสื่อสารโดยใช้เทคโนโลยี **WiMAX** ได้ ซึ่งเหตุการณ์ในลักษณะนี้สามารถเกิดขึ้นได้ในทุกประเทศ แม้กระทั่งในประเทศไทย ขึ้นอยู่กับเงื่อนไขในการออกใบอนุญาตและแนวทางในการประกอบกิจการ **BWA** ของคณะกรรมการกิจการโทรคมนาคมแห่งชาติ (กทช.)



# ตำแหน่งทางการตลาดและการแบ่งกลุ่มเป้าหมายสำหรับบริการ BWA ตามประเภท

## ลูก้ากลุ่มธุรกิจที่ต้องการสื่อสารขณะเคลื่อนที่หรือเดินทาง

ตลาดพรีเมียม

อัตราเร็วในการรับส่ง  
คุณภาพในการรับส่ง  
ใช้งานขณะเคลื่อนที่

HSDPA	WiMAX**	Flash 450*
●	ไม่รองรับ	●
●	ไม่รองรับ	●
●	ไม่รองรับ	◐

## ลูก้ากลุ่มใหญ่ที่ใช้งานในบ้านหรืออาคาร

ตลาดผู้บริโภค  
ขนาดใหญ่

	HSDPA	WiMAX	Flash 450*
อัตราเร็วในการรับส่ง	◐	●	◐
คุณภาพในการรับส่ง	●	●	◐
ใช้งานขณะเคลื่อนที่	◐	●	◐

\* ขึ้นอยู่กับความถี่ใช้งาน

\*\* WiMAX (IEEE802.16-2004)

ใช้งานอยู่กับที่

ใช้งานขณะเดินทาง

- เหมาะสมที่สุด
- ◐ ไม่เหมาะสมที่สุด

เทคโนโลยีที่แนะนำ



จบแล้วค่ะ