

## บทที่ 2

### ทางแยกต่างระดับ

#### 2.1 ความหมายของทางแยกต่างระดับ

AASHTO (1994) ให้คำจำกัดความของทางแยกต่างระดับ คือ บริเวณทางแยก (จุดตัดกันหรือเชื่อมกัน) ของถนนตั้งแต่ 2 สายขึ้นไป ที่มาตัดหรือเชื่อมกัน มีการแยกระดับของถนนมากกว่าหนึ่งระดับขึ้นไป และเมื่อระบบถนนที่ทางแยกนั้นๆ ได้ออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับแล้ว ผลที่ตามมาคือ จะเป็นการลดจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก เพิ่มประสิทธิภาพระดับการให้บริการ ความจุ และความปลอดภัยบริเวณทางแยก

#### 2.2 หลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับ

AASHTO (1994) ได้แนะนำหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับโดยทั่วไปไว้ 6 ข้อ ดังนี้

1. ข้อกำหนดในการออกแบบ เช่น ประเภทมาตรฐานของทางหลวงที่ระบุให้เป็นแบบมีการควบคุมการเข้าออก (Access Control) อย่างเต็มที่ระหว่างจุดเริ่มต้น และจุดสิ้นสุดของทางหลวงนั้นๆ ทุกๆ ทางแยกก็สามารถออกแบบให้เป็นแบบทางแยกต่างระดับ หรือประเภทของทางหลวงที่เป็นลักษณะทางหลวงสายหลักตัดกับทางสายรอง ทางแยกก็สามารถจะออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับได้ตามเงื่อนไขที่กำหนด
2. ปัญหาการจราจรติดขัดบริเวณทางแยกที่มีปริมาณจราจรมาก ซึ่งไม่อาจแก้ไขด้วยรูปแบบทางแยกระดับเดียวกันได้ภายในพื้นที่เท่าที่มีอยู่ หรือปัญหาการติดขัดที่เนื่องจากความกว้างของช่องจราจรลดลงเป็นลักษณะคอขวด (Bottlenecks) ทำให้มีผลต่อความจุของถนน (Capacity) ก็สามารถพิจารณาออกแบบให้เป็นทางแยกต่างระดับได้
3. ปัญหาของอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นสูงที่บริเวณทางแยกระดับเดียวกัน ไม่ว่าจะป็นบริเวณทางแยกในเมืองหรือนอกเมือง เกิดอุบัติเหตุรุนแรงที่ทางแยกที่มีปริมาณการจราจรผ่านมาก ก็น่าจะเป็นสาเหตุให้ออกแบบก่อสร้างเป็นทางแยกต่างระดับ
4. พื้นที่และลักษณะภูมิประเทศ เป็นอีกสาเหตุหนึ่งที่ควรพิจารณา เช่น ในพื้นที่ซึ่งมีปัญหาของที่ดินที่มีราคาแพงหรือปัญหาการรื้อถอน การก่อสร้างทางแยกต่างระดับอาจจะเสียค่าดำเนินการสูงกว่าการขยายพื้นที่ของทางแยกระดับเดียวกัน และสามารถออกแบบรูปแบบของทางแยกต่างระดับให้สอดคล้องกับลักษณะภูมิประเทศที่ปรากฏได้เหมาะสมกว่า

5. ค่าใช้ทาง (Road User's Cost) ซึ่งได้แก่ ค่าน้ำมันเชื้อเพลิง ค่าสึกหรอ การเสียเวลาที่ทางแยกธรรมดาระดับเดียวกันอันเนื่องมาจากการติดขัด และการจอดรถที่ทางแยกซึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับค่าลงทุนก่อสร้างทางแยกต่างระดับแล้วอาจจะคุ้มกว่า นอกจากนี้การก่อสร้างทางแยกต่างระดับอาจจะก่อสร้างเป็นขั้นตอน (Stage Construction) ตามกำลังงบประมาณที่จะทำให้ค่าลงทุนก่อสร้างคุ้มกับผลประโยชน์ที่ได้รับ
6. ปริมาณการจราจร (Traffic Volume) มักจะเป็นเครื่องบ่งชี้ถึงความต้องการทางแยกต่างระดับมากที่สุด ซึ่งมักจะพิจารณาปริมาณการจราจรส่วนที่เกินขีดความสามารถของทางแยกระดับเดียวกันจะรับได้เป็นเกณฑ์

**VicRoads (1998)** ได้แนะนำหลักเกณฑ์ในการพิจารณาเลือกออกแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นไว้ 4 ข้อ ดังนี้

1. มีการวิเคราะห์ ประเมินความคุ้มค่าทางเศรษฐกิจแล้วว่าเหมาะสมที่จะก่อสร้าง
2. ทุกรูปแบบที่จะเป็นไปได้ของทางแยกที่ระดับเดียวกัน (At Grade Intersection) ไม่มีความปลอดภัย หรือ ไม่สามารถจัดการบริการปริมาณจราจรในทางสายหลักได้
3. มาตรฐาน รูปแบบของทางหลวงที่ต้องออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับ
4. ในกรณีที่การออกแบบผสมผสานกันระหว่างทางแยกระดับเดียวกันกับทางแยกต่างระดับ ทำให้ผู้ใช้รถเกิดความสับสน และอาจจะเป็นสาเหตุที่จะนำไปสู่การเกิดอุบัติเหตุ

แต่อย่างไรก็ดี VicRoads ได้กล่าวว่าหลักเกณฑ์นี้เป็นเพียงข้อเสนอเท่านั้น ซึ่งในบางกรณี เช่น ทางแยกที่มีอัตราการเกิดอุบัติเหตุสูงกว่าค่าเฉลี่ย ก็อาจจะมีเหมาะสมในทางเศรษฐกิจเป็นกรณีพิเศษ โดยที่มูลค่าของการเกิดอุบัติเหตุที่เหมาะสมออกแบบทางแยกต่างระดับนั้น สามารถเทียบได้จาก ในกรณีที่มีผลรวมของปริมาณจราจรที่เคลื่อนที่ตัดกันมากกว่า 1,000 คันต่อวัน ก็สามารถพิจารณาออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับได้ แม้ว่าจะไม่มีคุณสมบัติตรงตามทั้ง 4 ข้อข้างต้นเลยก็ตาม

**กรมทางหลวง (2546)** ได้กำหนดหลักการเบื้องต้นในมาตรฐานที่ใช้ออกแบบทางและสะพานของทางหลวงตัดกัน โดยรูปแบบทางแยกให้เป็นไปตามความเหมาะสมทางด้านเรขาคณิต และด้านจราจร จะเป็นทางแยกต่างระดับกันต่อเมื่อได้ศึกษาและคำนวณค่าตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจแล้วได้ผลคุ้มค่าเท่านั้น

## 2.3 ประเภทของทางแยกต่างระดับ

โดยทั่วไปสามารถแบ่งประเภทของทางแยกต่างระดับได้ 2 ประเภทใหญ่ ๆ คือ

- 2.3.1 System Interchange หมายถึงทางแยกที่เกิดจากการตัดกันของทางสายหลัก 2 สาย (Freeway to Freeway)
- 2.3.2 Service Interchange หมายถึงทางแยกที่เกิดจากการตัดกันของทางสายหลักกับทางสายรอง (Freeway to Secondary Road)

**AASHTO (1994)** ได้แบ่ง Interchange แบบ Directional อยู่ในประเภท System Interchange ส่วน Diamond, Partial Cloverleaf, Cloverleaf อยู่ในประเภท Service Interchange

**VicRoads (1998)** ได้แบ่ง Interchange แบบ Y Type, T Type, Cloverleaf และ Directional อยู่ในประเภท System Interchange ส่วน Diamond, Semi - Directional, Trumpet และ Bridge Roundabout อยู่ในประเภท Service Interchange

## 2.4 รูปแบบของทางแยกต่างระดับ

รูปแบบของทางแยกต่างระดับ โดยทั่วไปสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

### 2.4.1 ทางแยกต่างระดับแบบไม่มีทางลาดเชื่อม (Grade Separated without Ramps)

ทางแยกประเภทนี้จะพิจารณาออกแบบ ต่อเมื่อปริมาณการจราจรที่ต้องการเลี้ยวมีไม่มากพอที่จะคุ้มค่ากับการลงทุนก่อสร้างทางลาดเชื่อม (Ramp) เช่น ในลักษณะของทางหลวงพิเศษหรือทางหลวงสายหลักตัดกับทางหลวงท้องถิ่น หรือทางสายที่เล็กกว่ามาก หรือในเขตชุมชนเมืองเพื่อลดจำนวนจุดขัดแย้งบริเวณทางแยก บางกรณีก็นิยมออกแบบทางแยกรูปแบบนี้ตรงบริเวณที่มีสภาพยุ่งยากต่อการก่อสร้างทางแยกต่างระดับประเภทอื่น ทางแยกต่างระดับรูปแบบนี้ช่วยให้การจราจรมีความปลอดภัยมากขึ้น และเคลื่อนที่อย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น ซึ่งสามารถแบ่งได้เป็น 2 รูปแบบ คือ

- ทางแยกต่างระดับแบบยกข้าม หรือสะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass หรือ Flyover) ดังภาพประกอบ 2.1
- ทางแยกต่างระดับแบบทางลอดผ่าน (Underpass) หรืออุโมงค์ (Tunnel) ดังภาพประกอบ 2.2



ภาพประกอบ 2.1 สะพานลอยข้ามทางแยก

ภาพประกอบ 2.2 อุโมงค์ลอดผ่านทางแยก

คงฤทธิ ปัญญาแก้ว (2541) ได้สรุปเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างทางแยกต่างระดับแบบสะพานลอย (Overpass) กับแบบอุโมงค์ (Tunnel) ไว้ดังนี้

1. การให้บริการการจราจร ทางแยกแบบสะพานลอยสามารถให้บริการการจราจรกับยานพาหนะได้ทุกประเภท ทุกชนิด ส่วนทางแยกแบบอุโมงค์มีข้อจำกัดในด้านระยะความสูงของช่องลอดผ่าน ซึ่งทำให้บางกรณีไม่สามารถให้บริการการจราจรกับยานพาหนะขนาดใหญ่ได้
2. การระบายน้ำ ทางแยกแบบสะพานลอยไม่มีปัญหาในเรื่องการระบายน้ำ ส่วนทางแยกแบบอุโมงค์มักจะมีปัญหาด้านการระบายน้ำ จำเป็นต้องออกแบบระบบระบายน้ำให้ดีเพื่อป้องกันการเกิดน้ำท่วมขังทาง โดยอาจจะใช้เครื่องสูบน้ำไว้สูบน้ำ และควรมีแหล่งกำเนิดพลังงานสำรองไว้ด้วยในกรณีไฟฟ้าดับ หรือขัดข้อง
3. ผลกระทบต่อผู้อาศัยบริเวณสองข้างทางของจุดข้าม ทางแยกแบบสะพานลอยจะมีผลกระทบ เนื่องจากการก่อสร้างทางแยกประเภทนี้จะต้องมีโครงสร้างของสะพานที่ลาดยาวออกมา ทำให้ผู้ที่อยู่อาศัยบริเวณสองข้างทาง เข้า ออก ลำบาก ประสบปัญหาด้านภูมิทัศน์ และปัญหามลภาวะทางเสียงเนื่องจากยานพาหนะด้วย
4. การบำรุงรักษา ทางแยกแบบสะพานลอย ต้องการการบำรุงรักษาน้อยกว่าทางแยกแบบอุโมงค์ โดยเฉพาะปัญหาทางด้านไฟฟ้าแสงสว่าง และปัญหาการระบายน้ำ

#### 2.4.2 ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม (Grade Separated with Ramps)

ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม หรือเรียกอีกอย่างหนึ่งว่า “ชุมทางแยกต่างระดับ” (Interchanges) เป็นทางแยกที่มีทางต่างระดับกันตั้งแต่หนึ่งระดับขึ้นไปของทางหลวงตั้งแต่สองสาย

ขึ้นไป ที่มีการเชื่อมเข้าหากันเพื่อให้การจราจรสามารถผ่านไปมาได้ตลอด โดยไม่เกิดการติดขัดตามบริเวณทางแยกนั้น รูปแบบของชุมทางแยกต่างระดับจะขึ้นอยู่กับปัจจัยหลายๆ ด้าน เช่น จำนวนขาของทางแยกที่มาตัดกัน ปริมาณรถทางตรง ปริมาณรถเลี้ยว ลักษณะภูมิประเทศ ข้อกำหนดในการออกแบบ มาตรฐานทางของทางสายนั้นๆ พื้นที่และราคาค่าก่อสร้าง เป็นต้น โดยทั่วไปจะมีอยู่หลายรูปแบบ ซึ่งแบ่งตามประเภทของทางแยกได้ดังนี้

#### 2.4.2.1 ทางแยกต่างระดับรูปแบบสามแยก (Three-leg Interchanges)

รูปแบบมาตรฐานทั่วไป ของทางแยกต่างระดับรูปแบบสามแยกนี้แสดงในภาพประกอบ 2.3 ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- รูปแบบอักษรตัวที (T) หรือทรัมเป็ต (Trumpet Type)

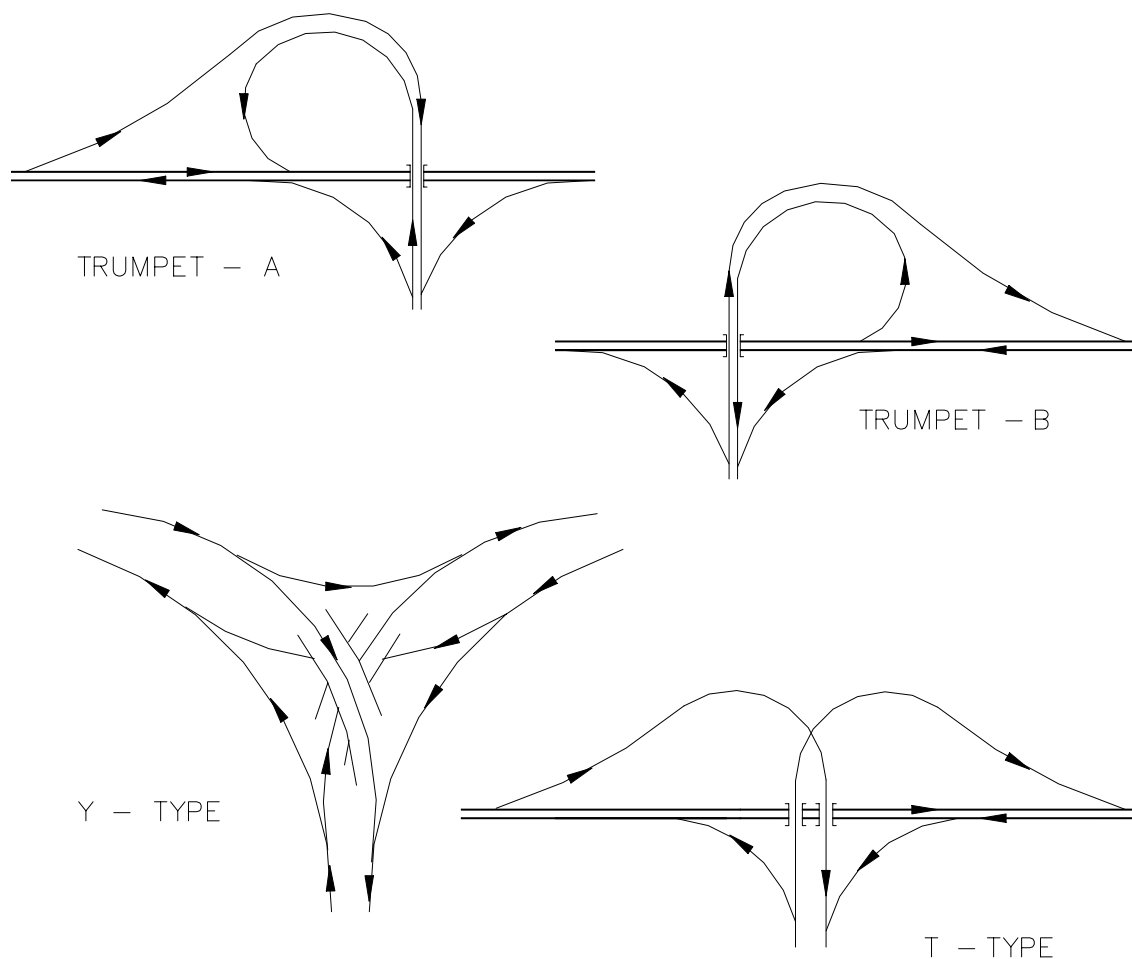
เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสามแยก ประกอบด้วยทางรถที่ยกระดับชั้นเดียวหรือมากกว่า โดยที่ช่องทางเดินรถในทิศทางต่างๆ มักจะออกแบบเป็นแบบเดินรถทางเดียว เมื่อขาของทางแยก 2 ใน 3 ขาทำให้เกิดรถผ่านโดยตรง และมุมตัดไม่เฉียงมากก็จะเรียกเป็นแบบตัวที (T) โดยออกแบบยกยกระดับสำหรับรถที่เลี้ยวขวา ซึ่งจะมีทางลาดเชื่อม (Loop Ramp) เพื่ออำนวยความสะดวกให้กับปริมาณรถในทิศทางเลี้ยวขวาที่มากที่สุด ทางแยกต่างระดับแบบทรัมเป็ตจะมีการใช้สะพานยกระดับหนึ่งแห่งสำหรับอำนวยความสะดวกให้การจราจรเลี้ยวที่มีปริมาณสูง ส่วนการจราจรเลี้ยวที่มีปริมาณต่ำจะให้ใช้ทางลาดเชื่อมแทน การออกแบบในรูปแบบนี้มักใช้กับการเชื่อมต่อระหว่างถนนสายหลักสองสายที่มีการจราจรในทางลาดเชื่อมปริมาณเล็กน้อย

#### ข้อดี

1. รถทางตรงสามารถเคลื่อนที่โดยไม่ถูกรบกวน
2. รถไม่ต้องหยุดที่ทางแยก สามารถเคลื่อนที่โดยไม่ติดขัดทุกทิศทาง

#### ข้อเสีย

1. จะมีรถเลี้ยวขวา 1 ทิศทาง ที่ต้องเลี้ยวด้วยความเร็วต่ำ



ภาพประกอบ 2.3 รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสามแยก (Three-leg Interchanges)

จากภาพประกอบ 2.3 Trumpet B จะใช้ในกรณีที่ปริมาณรถทางตรงบนทางสายหลักมากกว่ารถเลี้ยวขวา โดยมี Loop Ramp อยู่หลังโครงสร้างยกระดับ ซึ่งเหมาะสำหรับปริมาณจราจรที่ต้องการเลี้ยวขวาน้อยกว่า 1,000 คันต่อชั่วโมง (VicRoads)

- รูปแบบอักษรตัววาย (Y - Type)

เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสามแยก ที่ประกอบด้วยทางรถที่แยกต่างระดับสามชั้นแยกสองจุด หรือยกระดับสามชั้นตรงจุดเดียวเพื่อประหยัดพื้นที่ และมุมตัดของแต่ละขาทำมุมเฉียงซึ่งกันและกัน มักใช้ในกรณีที่ทางประเภททางหลวงพิเศษไปสิ้นสุดบรรจบกับทางประเภททาง

หลวงสายหลัก (Major Highway) หรือทางสามแยกที่มีปริมาณรถมากทุกทิศทาง แต่รูปแบบเช่นนี้จะมีราคาค่าก่อสร้างที่ค่อนข้างแพง

#### ข้อดี

1. การเคลื่อนที่ของกระแสการจราจรสามารถทำความเร็วได้ดีกว่า รูปแบบ Trumpet
2. ใช้พื้นที่เขตทางน้อยกว่ารูปแบบ Trumpet

#### ข้อเสีย

1. ราคาค่าก่อสร้างแพงกว่ารูปแบบ Trumpet เพราะต้องสร้างสะพานข้ามกันทุกทิศที่เลี้ยวขวา

#### 2.4.2.2 ทางแยกต่างระดับรูปแบบสี่แยก (Four-leg Interchanges)

รูปแบบมาตรฐานต่างๆ ไป ของทางแยกต่างระดับรูปแบบสี่แยกนี้แสดงในภาพประกอบ 2.4 ซึ่งสามารถแบ่งออกได้ดังนี้

- รูปแบบไดมอนด์ (Diamond Interchange)

เป็นรูปแบบทางแยกต่างระดับสำหรับสี่แยกที่ธรรมดา ง่าย ใช้พื้นที่น้อย และราคาถูกที่สุด นิยมใช้มากสำหรับพื้นที่ในเมือง สำหรับทางแยกที่ขาของทางแยกที่มีปริมาณรถมาก (Major) ตัดกับขาของทางแยกที่มีปริมาณรถน้อย (Minor) รูปแบบนี้จะประกอบด้วยสะพานลอยยกระดับของถนนด้านที่มีปริมาณรถมากเพื่อไม่ให้เกิดการจราจรติดขัดในทางตรง ช่องทางเดียวจะเดินทางเดียว เข้า ออกทแยงมุม (Diagonal Ramp) ทั้งสี่ด้าน รูปแบบนี้สามารถอำนวยให้รถที่เข้าหรือออกทาง Major ได้ในความเร็วที่สูงพอสมควร รถเลี้ยวขวาจะใช้ระยะทางไม่ยาวมากแต่จะต้องกระทำที่ระดับพื้นราบ (At-grade) ซึ่งเมื่อมีปริมาณรถเลี้ยวขวามากก็จะต้องติดไฟสัญญาณ ซึ่งจะ เป็นจุดอ่อนของรูปแบบนี้

#### ข้อดี

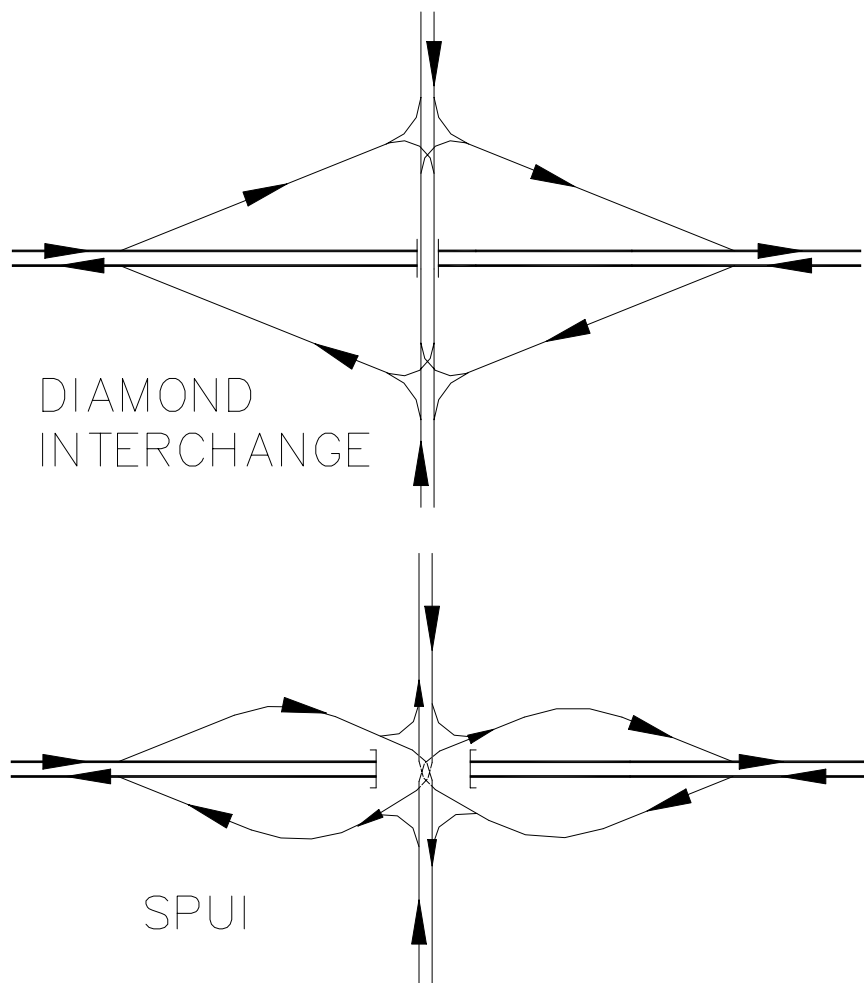
1. รถในทางตรงสามารถเคลื่อนที่ได้โดยไม่ติดขัด เพราะมีการแยกระดับจากถนนที่ตัดผ่าน
2. ค่าก่อสร้างถูกเพราะก่อสร้างโครงสร้างสะพานเฉพาะจุดตัดที่ทางแยกเท่านั้น

#### ข้อเสีย

1. รถเลี้ยวขวาจะต้องรอที่จุดทางแยก หากปริมาณการจราจรมาก จนถึงระดับหนึ่งก็ต้องติดสัญญาณไฟจราจรหรือปรับแก้รูปแบบโดยใช้ Loop Ramp เพิ่ม

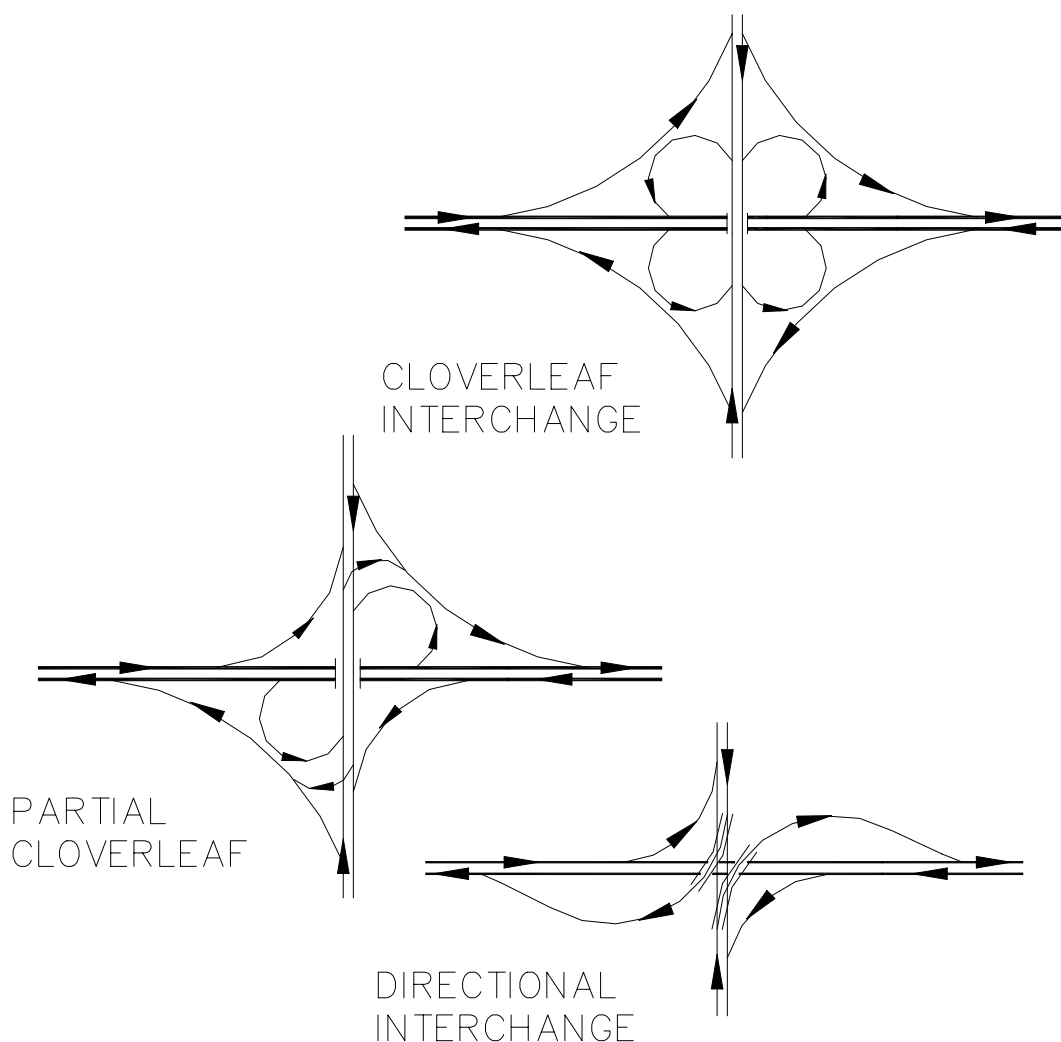
- รูปแบบ SPUI (Single Point Urban Interchange)

เป็นรูปแบบทางแยกต่างระดับแบบไดมอนด์ ในอีกรูปแบบหนึ่งซึ่งเป็นรูปแบบใหม่ที่ออกแบบให้รถเลี้ยวขวาของทางสายหลักกับรถทางตรงและรถเลี้ยวขวาของทางสายรองทั้งหมดถูกนำมารวมเป็นจุดเดียว ควบคุมโดยใช้ไฟสัญญาณจราจร แทนที่จะมี 2 ทางแยกค้ำในรูปแบบไดมอนด์ปกติ ส่วนใหญ่จะออกแบบใช้ในพื้นที่เขตเมือง



ภาพประกอบ 2.4 รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges)





ภาพประกอบ 2.4 รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบสี่แยก (Four-leg interchanges) (ต่อ)

- รูปแบบโคลเวอร์ลีฟ (Cloverleaf Interchange)

เป็นทางแยกต่างระดับสำหรับสี่แยก ที่เกิดจากถนนสายหลักมาตัดกันโดยมีปริมาณรถที่มีความต้องการเลี้ยวมาก เหมาะสำหรับทางแยกในเขตชานเมือง หรือนอกเมืองที่มีปริมาณรถมาก และต้องการให้รถเคลื่อนตัวได้อย่างอิสระ (Free Flow) ในทุกๆ ด้าน เหมาะสมกับทางหลวงที่มีการควบคุมการเข้าออกอย่างเต็มที่ (Full Control of Access) ทางแยกต่างระดับรูปแบบนี้ไม่มีการเลี้ยวขวาในระดับเดียวกันเลย จะมีแต่การเลี้ยวขวาแบบต่างระดับเท่านั้น เหมาะในกรณีที่มีปริมาณรถเลี้ยวมาก รูปแบบนี้ไม่เหมาะกับทางแยกในเมืองใหญ่ที่ถนนมีจุดเข้าออกใกล้กัน และมี

การติดตั้งสัญญาณไฟจราจร ข้อเสียของทางแยกแบบนี้ คือ รถที่เลี้ยวเข้าออกจะต้องใช้ระยะทาง สัญจรยาวขึ้น เกิดการพัวพันของรถที่เข้าออก ถ้าไม่ใช่ช่องทางรวมและกระจายรถช่วย (Collector - Distributor Road; C-D Road) ตลอดจนปัญหาของเขตทาง เนื่องจากจะต้องใช้พื้นที่มาก

- Partial Cloverleaf Interchange

ในบางกรณีที่ไม่มีเขตทางมากพอ สำหรับที่จะก่อสร้างทางแยกต่างระดับแบบ Cloverleaf Interchange หรือปริมาณรถที่เลี้ยวขวาในบางขาของทางแยกมีปริมาณน้อย ก็สามารถออกแบบเป็นทางแยกรูปแบบนี้ได้ โดยการออกแบบช่องวงเลี้ยวขวา (Loop Ramps) เพียง 2 ด้าน (Quadrants) และช่องทางเลี้ยวซ้ายภายนอก (Outer Ramp Connection) 2 หรือ 4 ด้าน เพื่อลดขนาดของพื้นที่ก่อสร้าง หรือลดราคาก่อสร้าง ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับลักษณะภูมิประเทศและประมาณรถเลี้ยว ในทิศทางที่มาก

- Directional Interchange

การออกแบบทางแยกต่างระดับแบบต่อเชื่อมโดยตรง (Directional) จะใช้สำหรับ แนวทิศทางที่รถเลี้ยวขวามีความสำคัญ และปริมาณมากโดยเจตนาเพื่อลดระยะของการเคลื่อนที่สามารถใช้ความเร็วได้สูง รักษาปริมาณความจุ (Capacity) ได้ ขจัดปัญหาการพัวพันแบบสานกัน (Weaving) และหลีกเลี่ยงการเคลื่อนที่ในวงช่องเลี้ยว (Loop Ramp) ทำให้สามารถให้ระดับการบริการ (Level of Service) ได้สูงกว่า ใช้พื้นที่น้อยกว่า และในกรณีที่เป็นทางหลวงพิเศษ (Freeway) สองสายมาเกี่ยวข้องกันมักจะต้องออกแบบเป็นลักษณะ Directional เสมอ

#### ข้อดี

1. รถสามารถเคลื่อนที่ได้โดยสะดวกทุกทิศทาง
2. ทางเลี้ยวขวาที่เป็น Directional Ramp สามารถใช้ความเร็วสูงได้

#### ข้อเสีย

1. ใช้พื้นที่ในการก่อสร้างมาก
2. ต้องมีการก่อสร้างโครงสร้างซ้อนกันหลายระดับซึ่งทำให้ราคาก่อสร้างสูง

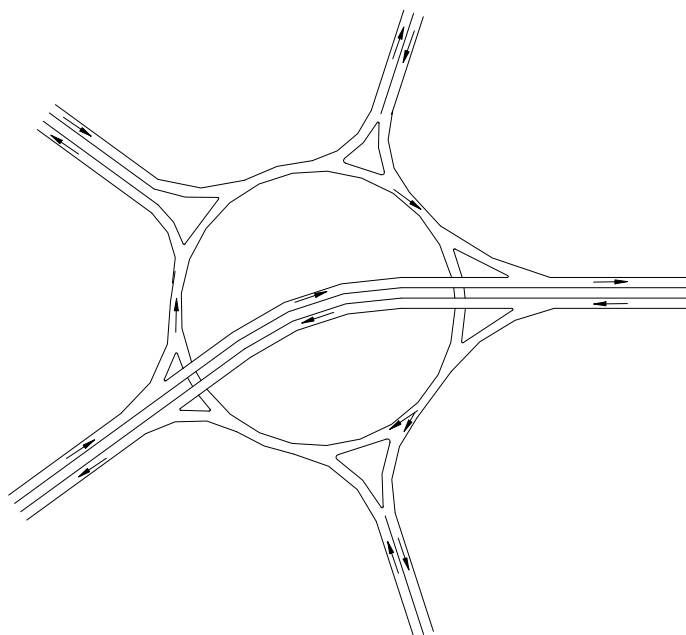
#### 2.4.2.3 ทางแยกต่างระดับรูปแบบหลายทางแยก (มากกว่าสี่แยก)

ทางแยกต่างระดับประเภทนี้เป็นทางแยกที่มีขาของทางแยกตั้งแต่ 5 ขาขึ้นไป รวมทั้งประเภทวงเวียนซึ่งต้องการออกแบบเป็นพิเศษให้เหมาะสมกับปริมาณจราจร สภาพทางกายภาพ และข้อกำหนดของการจราจร เช่น รูปแบบ Bridge Roundabout ดังภาพประกอบ 2.5 โดยทั่วไป

อาจใช้โครงสร้างหลาย ๆ อย่าง หรือใช้โครงสร้างหลายระดับ หรือใช้ทั้งสองอย่างประกอบกัน ทางแยกต่างระดับแบบวงเวียนอาจมีข้อดีกว่าในบางกรณี อย่างไรก็ตามทางแยกต่างระดับประเภทนี้มักจะทำให้ทางสายหลักข้ามผ่านด้านบน หรือ ลอดผ่านข้างล่างใต้วงเวียน ปริมาณจราจรที่เข้าหรือออกจากทางสายหลักบนทางลาดเชื่อมเหมือนกับทางแยกต่างระดับแบบ Diamond

#### 2.4.2.4 ทางแยกต่างระดับรูปแบบอื่นๆ

เป็นการออกแบบทางแยกต่างระดับเฉพาะที่เป็นกรณีพิเศษ เช่น Offset Interchange (Separate Link), Combination Interchange, Spaghetti Interchange หรือ Complex Interchange เป็นต้น ซึ่งโดยทั่วไปจะเป็นการรวมรูปแบบพื้นฐานของทางแยกต่างระดับหลายๆ แบบเข้าไว้ด้วยกัน ตามแต่จุดประสงค์ในการออกแบบเพื่อรองรับบริเวณทางแยกนั้นๆ



BRIDGE ROUNDABOUT INTERCHANGE

ภาพประกอบ 2.5 รูปแบบทางแยกต่างระดับแบบหลายทางแยก

ตาราง 2.1 สรุปลักษณะต่างๆ ของทางแยกต่างระดับ (Summary of Interchange Characteristics)

รูปแบบของทางแยกต่างระดับ	ความต้องการใช้พื้นที่ก่อสร้าง	การให้บริการจราจร	ราคาค่าก่อสร้าง	หมายเหตุ
Diamond	ต่ำ	ต่ำ	ต่ำ	เป็นรูปแบบที่ธรรมดาที่สุด
SPUI	ต่ำ	ปานกลาง	ต่ำ ถึง ปานกลาง	เหมาะสำหรับเขตในเมือง มีปัญหาสำหรับคนเดินข้าม
Partial Cloverleaf	ปานกลาง	ปานกลาง	ปานกลาง	มี Loop ที่สามารถให้บริการกับปริมาณรถเดี่ยวขาที่มีจำนวนมาก
Full Cloverleaf	สูง	ปานกลาง	สูง	ไม่มีปัญหา Weaving
Trumpet	ปานกลาง ถึง สูง	ปานกลาง	ปานกลาง ถึง สูง	ควรใช้ในกรณีที่เป็นทางสามแยก
Directional	สูงมาก	สูง	สูงมาก	เหมาะสำหรับทางแยกที่ทางหลวงพิเศษมาตัดกัน

ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999. Table 1. : p.11.

## 2.5 ปริมาณจราจรกับทางแยกต่างระดับ

ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อรูปแบบของทางแยกต่างระดับ คือปริมาณจราจรบริเวณทางแยกนั้นๆ ซึ่งข้อนี้นำค่าปริมาณการจราจรที่สอดคล้อง เหมาะสม สำหรับใช้ในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับเบื้องต้น มีดังนี้

### 2.5.1 VicRoads (1998)      แนะนำไว้ดังตาราง 2.2

ตาราง 2.2 ปริมาณการจราจรสำหรับทางแยกต่างระดับ

ประเภทของทางแยกต่างระดับ	ปริมาณการจราจร (คันต่อวัน)		หมายเหตุ
	ทางสาย หลัก	ทางสาย รอง	
1. ทางแยกต่างระดับแบบไม่มีทางลาด เชื่อม เช่น สะพานลอยข้ามทางแยก (Overpass)	7,500	1,800	1. ใช้อัตราการเติบโต ของปริมาณการจราจร เท่ากับ 3 %
	10,000	1,650	
	12,500	1,500	
2. ทางแยกต่างระดับแบบมีทางลาดเชื่อม หรือชุมทางแยกต่างระดับ (Interchanges)	7,500	3,600	2. อัตราส่วนผล ประโยชน์ต่อเงินลงทุน เท่ากับ 1.0
	10,000	3,300	
	12,500	3,000	

ที่มา : VicRoads, 1998

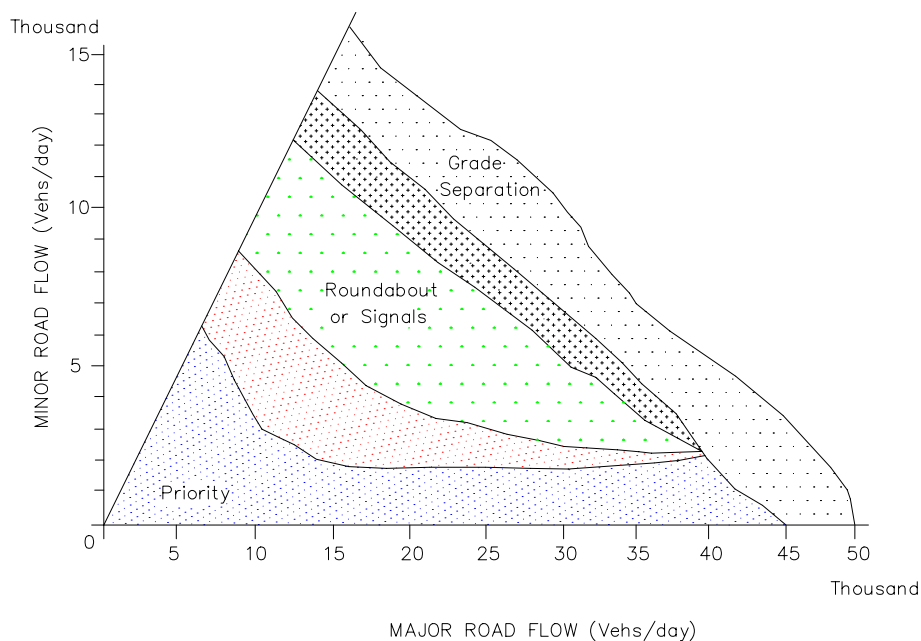
## 2.5.2 U.S. DOT แนะนำไว้ดังตาราง 2.3

ตาราง 2.3 ข้อเสนอแนะรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร

สถานที่ตั้ง	ประเภทของทางหลวง	ปริมาณการจราจร (คันต่อวัน)	รูปแบบทางแยกต่างระดับ (แนะนำเบื้องต้น)
นอกเมือง (Rural)	ทางหลวงพิเศษ (Freeway)	< 15,000 AADT	Cloverleaf
		15,000 – 25,000 AADT	Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional
		> 25,000 AADT	Semi or Full Directional
	ทางหลวงแผ่นดิน (Primary or Other Major Highway)	< 15,000 AADT	Diamond
		15,000 – 25,000 AADT	Partial Cloverleaf, Cloverleaf, Trumpet
		> 25,000 AADT	Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional
	ทางหลวงชนบท (Local Road)	< 10,000 AADT	Diamond
		10,000 – 20,000 AADT	Trumpet, Cloverleaf
		N/A	N/A
ในเมือง (Urban)	ทางหลวงพิเศษ (Freeway)	N/A	N/A
		20,000 – 35,000 AADT	Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional
		> 35,000 AADT	Semi or Full Directional
	ทางหลวงแผ่นดิน (Primary or Other Major Highway)	< 20,000 AADT	Diamond, Split Diamond
		20,000 – 35,000 AADT	Diamond, Partial Cloverleaf, Full Cloverleaf
		> 35,000 AADT	Cloverleaf with C-D roads, Semi-Directional
	ทางหลวงชนบท (Local Road)	< 15,000 AADT	Diamond, Split Diamond
		15,000 – 30,000 AADT	Diamond, Partial Cloverleaf
		> 30,000 AADT	Cloverleaf with C-D roads

ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999. Table 6. : p.38.

**2.5.3 Institute of Highways and Transportation (1987)** ได้เสนอแผนภูมิแสดงการจัดการควบคุมทางแยกแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจรบนถนนสายหลัก (Major Road) และสายรอง (Minor Road) ดังภาพประกอบ 2.6



ภาพประกอบ 2.6 แผนภูมิแสดงการจัดการ ควบคุมทางแยกแบบต่างๆ ที่สัมพันธ์กับปริมาณจราจร  
ที่มา : Ogden, K.W., 1996. Safer Roads, A Guide to Road Safety Engineering. Figure. 9.1

## 2.6 ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ

ขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับนั้นเป็นขั้นตอนแรก และสำคัญที่สุดในกระบวนการออกแบบก่อสร้างทางแยกต่างระดับ ซึ่งมีหลายๆ ปัจจัยที่มีผลต่อรูปแบบของทางแยกต่างระดับนั้นๆ เช่น ปริมาณจราจร การใช้พื้นที่ ภูมิประเทศ มาตรฐานของทางความเร็วในการออกแบบ และประสบการณ์ของผู้ออกแบบ เป็นต้น

กรมทางหลวง ประเทศไทย ได้กำหนดขั้นตอนการคัดเลือกรูปแบบเพื่อออกแบบทางแยกต่างระดับ ไว้ดังนี้

1. ศึกษาแบบร่าง (Study Sketches)
2. การวิเคราะห์และคัดเลือกรูปแบบ
  - 2.1 ลักษณะรูปแบบ ได้กำหนดให้มีการออกแบบร่างรูปแบบของทางแยกต่างระดับที่จะก่อสร้างไว้อย่างน้อย 2 – 3 ทางเลือกต่อหนึ่งทางแยก
  - 2.2 ชีตความสามารถหรือความจุ (Capacity)
  - 2.3 ความง่ายในการขับขี่ (Operational Characteristics)
  - 2.4 ความกลมกลืน (Adaptability)
  - 2.5 ความเห็นชอบและการยอมรับ (Attainability)
  - 2.6 ปัญหาการจราจรในระหว่างการก่อสร้าง
  - 2.7 ขั้นตอนการก่อสร้าง (Stage Construction)
  - 2.8 งบประมาณในการปรับปรุง
    - 2.8.1 ค่าก่อสร้าง
    - 2.8.2 ค่าติดตั้งเครื่องควบคุมการจราจร
    - 2.8.3 พิจารณาผลดี ผลเสีย ในแง่เศรษฐกิจ
    - 2.8.4 วิเคราะห์อัตราส่วนผลตอบแทนกับการลงทุน (Benefit Cost Ratio)
3. ประเมินผลและเปรียบเทียบ
 

รายละเอียดของการเปรียบเทียบ

  - 3.1 การเปรียบเทียบทางด้านวิศวกรรม (35 คะแนน)
    - 3.1.1 รูปแบบทางเรขาคณิตของทางแยกต่างระดับ (8 คะแนน) แบ่งออกเป็น
 

- โค้งราบและรัศมีโค้ง	3 คะแนน
- การไต่ความลาดชันของทางยกระดับ	3 คะแนน
- ความต่อเนื่อง (Route Continuity) และความสม่ำเสมอของรูปแบบ (Uniformity)	2 คะแนน
    - 3.1.2 ความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรและความสอดคล้องกับปริมาณการจราจร (6 คะแนน) แบ่งออกเป็น
 

- รูปแบบของ Ramp ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการการจราจรและปริมาณจราจรในทิศทางต่างๆ	3 คะแนน
- รูปแบบที่เน้นความสำคัญของกระแสการจราจรใน	3 คะแนน



### ทิศทางที่สำคัญ

- 3.1.3 ความยากง่ายและความปลอดภัยในการจับจี (8 คะแนน) แบ่งออกเป็น
- จำนวนจุดเข้า (Entrance) และจำนวนจุดออก (Exit) 2 คะแนน
  - จำนวนช่วงที่เกิดการตัดไขว้สานกัน (Weaving) 3 คะแนน
  - ความยุ่งยากและการเสียเวลาในการผ่านทางแยก 3 คะแนน
- ในทิศทางต่างๆ
- 3.1.4 ความยากง่ายในการพัฒนาการก่อสร้างเป็นขั้นตอน (4 คะแนน)
- 3.1.5 ความเหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศและเขตทาง (4 คะแนน)
- 3.1.6 ความคุ้มค่าของรูปแบบในการแก้ไขปัญหาการจราจรและความปลอดภัยของทางแยก (5 คะแนน)
- 3.2 การเปรียบเทียบทางด้าน การก่อสร้างและบำรุงรักษา (30 คะแนน)
- 3.2.1 ค่าก่อสร้าง 8 คะแนน
- 3.2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดินและค่าชดเชย 7 คะแนน
- 3.2.3 ค่าบำรุงรักษา 5 คะแนน
- 3.2.4 ปัญหาในการก่อสร้างและการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง 5 คะแนน
- 3.2.5 ความยากง่ายในการก่อสร้างและการเวนคืน 5 คะแนน
- 3.3 การเปรียบเทียบด้านผลกระทบสิ่งแวดล้อม (35 คะแนน)
- 3.3.1 ผลกระทบทางด้านสังคมและความเป็นอยู่ 5 คะแนน
- 3.3.2 ผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่และการเชื่อมทาง 5 คะแนน
- 3.3.3 ผลกระทบต่อสาธารณูปโภคต่างๆ ในบริเวณโครงการ 5 คะแนน
- 3.3.4 ผลกระทบต่อทัศนียภาพและการยอมรับ 8 คะแนน
- 3.3.5 ผลกระทบด้านเสียง ฝุ่นละอองและความสะอาด 7 คะแนน
- 3.3.6 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการระบายน้ำ 5 คะแนน
- 3.4 การกำหนดค่าสัมประสิทธิ์ของการเปรียบเทียบ
- |             |   |         |
|-------------|---|---------|
| 0.90 – 0.80 | = | ดีมาก   |
| 0.70 – 0.60 | = | ดีพอใช้ |
| 0.51 – 0.40 | = | ปานกลาง |
| < 0.40      | = | ไม่ดี   |
4. เลือกรูปแบบที่ดีที่สุด ที่ได้คะแนนมากที่สุด เพื่อนำไปออกแบบรายละเอียดต่อไป

ตาราง 2.4 ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value)

การเปรียบเทียบ	ผลการประเมิน	สปส. การเปรียบเทียบ	คะแนนเต็ม	คะแนนได้
<b>1. การเปรียบเทียบด้านวิศวกรรม (35 คะแนน)</b>				
1.1 รูปแบบทางเรขาคณิต <ul style="list-style-type: none"> <li>• โคนรางและรัศมีโค้ง</li> <li>• การไต่ลาดชันของทางยกระดับ</li> <li>• ความต่อเนื่องของสายทางและความสม่ำเสมอของรูปแบบ</li> </ul>			3	
1.2 ความสามารถในการรองรับปริมาณการจราจรและความสอดคล้องกับปริมาณการจราจร <ul style="list-style-type: none"> <li>• รูปแบบของ Ramp ที่สอดคล้องกับระดับการให้บริการและปริมาณจราจรในทิศทางต่าง ๆ</li> <li>• รูปแบบที่เน้นความสำคัญของกระแสการจราจรในทิศทางที่สำคัญ</li> </ul>			3	
1.3 ความยากง่ายและความปลอดภัยในการขับขี่ <ul style="list-style-type: none"> <li>• จำนวนจุดเข้า (Entrance) จำนวนจุดออก (Exit)</li> <li>• จำนวนช่วงที่เกิดการตัดไขว้สวนกัน</li> <li>• ความยุ่งยากและการเสียเวลาในการผ่านทางแยกในทิศทางต่าง ๆ</li> </ul>			2	
			3	
			3	
1.4 ความยากง่ายในการพัฒนาก่อสร้างเป็นขั้นตอน			4	
1.5 ความเหมาะสมต่อสภาพภูมิประเทศ และเขตทาง			4	
1.6 ความคุ้มค่าของรูปแบบในการแก้ไขปัญหาการจราจรและความปลอดภัย			5	
<b>2. การเปรียบเทียบทางด้านการก่อสร้างและบำรุงรักษา (30 คะแนน)</b>				
2.1 ค่าก่อสร้าง			8	
2.2 ค่าจัดกรรมสิทธิ์ที่ดิน และค่าชดเชย			7	

ตาราง 2.4 ตารางข้อมูลเพื่อจัดลำดับคะแนนเปรียบเทียบ (Rating Value) (ต่อ)

การเปรียบเทียบ	ผลการประเมิน	สปส. การเปรียบเทียบ	คะแนนเต็ม	คะแนนได้
2.3 ค่าบำรุงรักษา			5	
2.4 ปัญหาในการก่อสร้างและการจัดการจราจรระหว่างก่อสร้าง			5	
2.5 ความยากง่ายในการดำเนินการก่อสร้างและการเวนคืน			5	
<b>3. การเปรียบเทียบด้านผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม (35 คะแนน)</b>				
3.1 ผลกระทบทางด้านสังคม และความเป็นอยู่			5	
3.2 ผลกระทบต่อการจราจรในพื้นที่และการเชื่อมทาง			5	
3.3 ผลกระทบต่อสาธารณูปโภคต่างๆ ในบริเวณโครงการ			5	
3.4 ผลกระทบต่อทัศนียภาพ และการยอมรับ			8	
3.5 ผลกระทบด้านเสียง ฝุ่นละอองและความสั่นสะเทือน			7	
3.6 ผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์ที่ดินและการระบายน้ำ			5	
<b>รวมคะแนนการเปรียบเทียบทั้งหมด</b>			100	

ที่มา : ชาญชัย เตชะสหัส (2539)

**Mulinazzi and Satterly, 1974** ได้แนะนำขั้นตอนในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับไว้ดังนี้

1. พิจารณาว่าระบบทางแยกนั้นๆ จะออกแบบเป็นทางแยกต่างระดับประเภทใด System หรือ Service ในกรณีที่เป็น System Interchange ทางออกของช่องเลี้ยว (Ramp) ต้องจัดให้มีการเคลื่อนที่ต่อเนื่องได้ตลอด เพื่อสามารถระบายการจราจรได้อย่างรวดเร็ว ในกรณีที่เป็น Service Interchange ทางออกของช่องเลี้ยว (Ramp) อาจจะจัดให้มีการเคลื่อนที่ต่อเนื่องได้ตลอด หรือมีป้ายจราจร หรือสัญญาณไฟจราจรควบคุมก็ได้

2. ทางแยกต่างระดับเป็นรูปแบบสามแยก สี่แยก หรืออื่นๆ

3. พิจารณาข้อจำกัดของพื้นที่ที่จะก่อสร้างทางแยกต่างระดับ เช่น การใช้สอยพื้นที่ในบริเวณทางแยก ทางคู่ขนาน (Frontage Roads) หรือมีสิ่งกีดขวางหรือไม่

4. พิจารณาปัญหาของการออกแบบว่าเป็นอย่างธรรมดา หรือซับซ้อน ปัญหาในรูปแบบธรรมดาจะเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบหนึ่ง หรือสองทางเลือก เช่น การเลือกรูปแบบก่อสร้างในพื้นที่ชนบท นอกเมือง ในสภาพภูมิประเทศเป็นเนิน ปัญหาในรูปแบบที่ยุ่งยาก ซับซ้อนมักจะเกี่ยวกับการเลือกรูปแบบที่มากกว่า สองทางเลือก เช่น การเลือกรูปแบบก่อสร้างในพื้นที่ชุมชนในเมือง

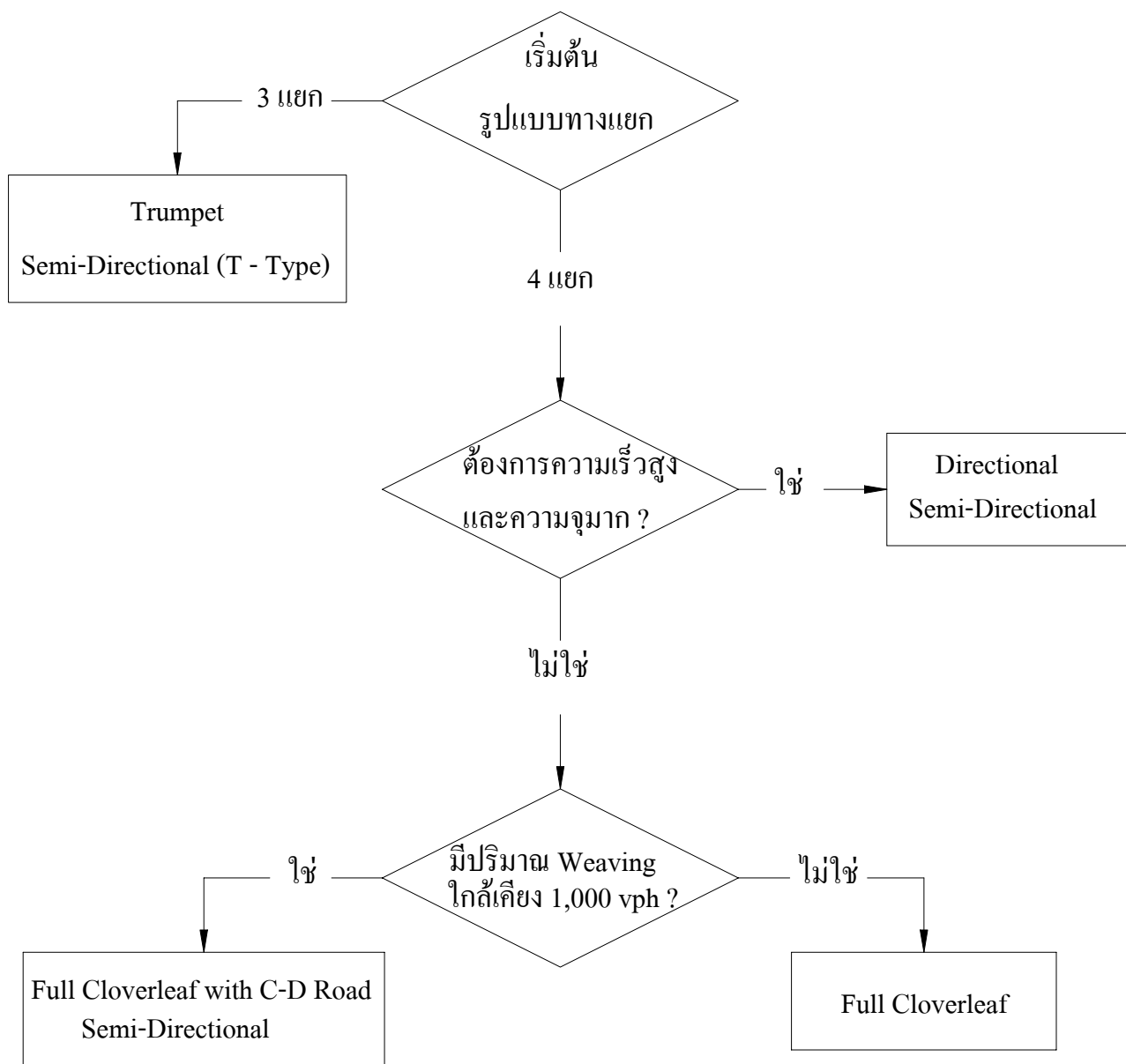
ข้อควรพิจารณาในการเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับประกอบด้วย

1. การจัดการ และองค์ประกอบในการออกแบบ (Operational and design factors)
  - ระดับการให้บริการ (level of service)
  - ความปลอดภัย (safety)
  - ความสม่ำเสมอของรูปแบบ (uniformity)
  - ความยืดหยุ่นของรูปแบบ (flexibility)
  - จำนวนและระยะทางของช่วงถนนที่มีการสานตัดไขว้กัน (number and length of weaving sections)
  - เวลาในการเคลื่อนที่ผ่าน (travel time)
2. องค์ประกอบผลกระทบต่อชุมชนใกล้เคียง (Community impact factors)
  - จำนวนพื้นที่เขตทางที่ต้องการ (number of acres of right of way required)
  - จำนวนครอบครัวที่ต้องถูกเวนคืน (number of families relocated)
  - จำนวนของถนนในท้องถิ่นที่จะต้องถูกปิด (number of local streets closed)
  - ผลกระทบต่อพื้นที่สาธารณะ เช่น โรงเรียน ฯ (effect on public lands, such as schools, historic places, wetlands)

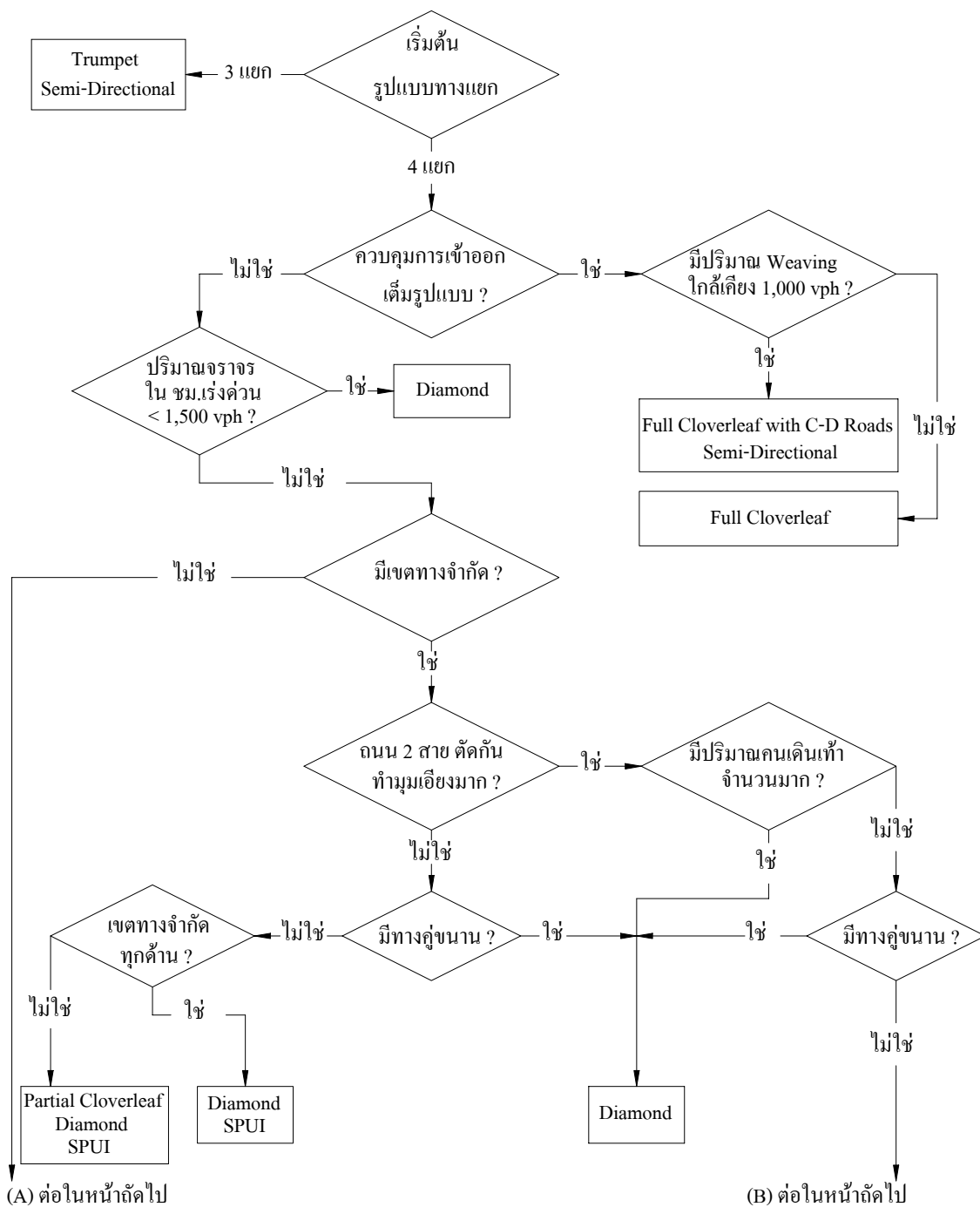
- การเข้าสู่พื้นที่ใกล้เคียง (access to adjacent property)
3. ปัจจัยอื่นๆ (Miscellaneous)
- รัศมีโค้ง (radius of curvature)
  - ความลาดชันของทางลาดเชื่อม (ramp grades)
  - ลักษณะภูมิประเทศ (topography)
  - สภาพดินในพื้นที่ก่อสร้าง (soil conditions)
  - ระยะห่างระหว่างทางแยกต่างระดับ (interchange spacing)
  - ความเร็วในการออกแบบ (design speed)
  - ส่วนประกอบของการจราจร (traffic composition)
  - ค่าดำเนินการ (operating costs)

**AASHTO (1994)** ได้แนะนำหลักในการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับไว้เป็นพื้นฐานง่าย ๆ ว่า ต้องเข้าใจถึงลักษณะพื้นฐานของแต่ละรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ซึ่งประกอบด้วย ความจุ ความปลอดภัย การให้บริการ ความต้องการพื้นที่เขตทาง ราคาก่อสร้าง และมาตรฐานของชั้นทางที่ทางแยกนั้นๆ ซึ่งได้สรุปไว้ว่า ในการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับหนึ่งๆ จะมีรูปแบบที่เหมาะสมที่ต้องเลือกนั้นประมาณ 2 – 3 รูปแบบเท่านั้น

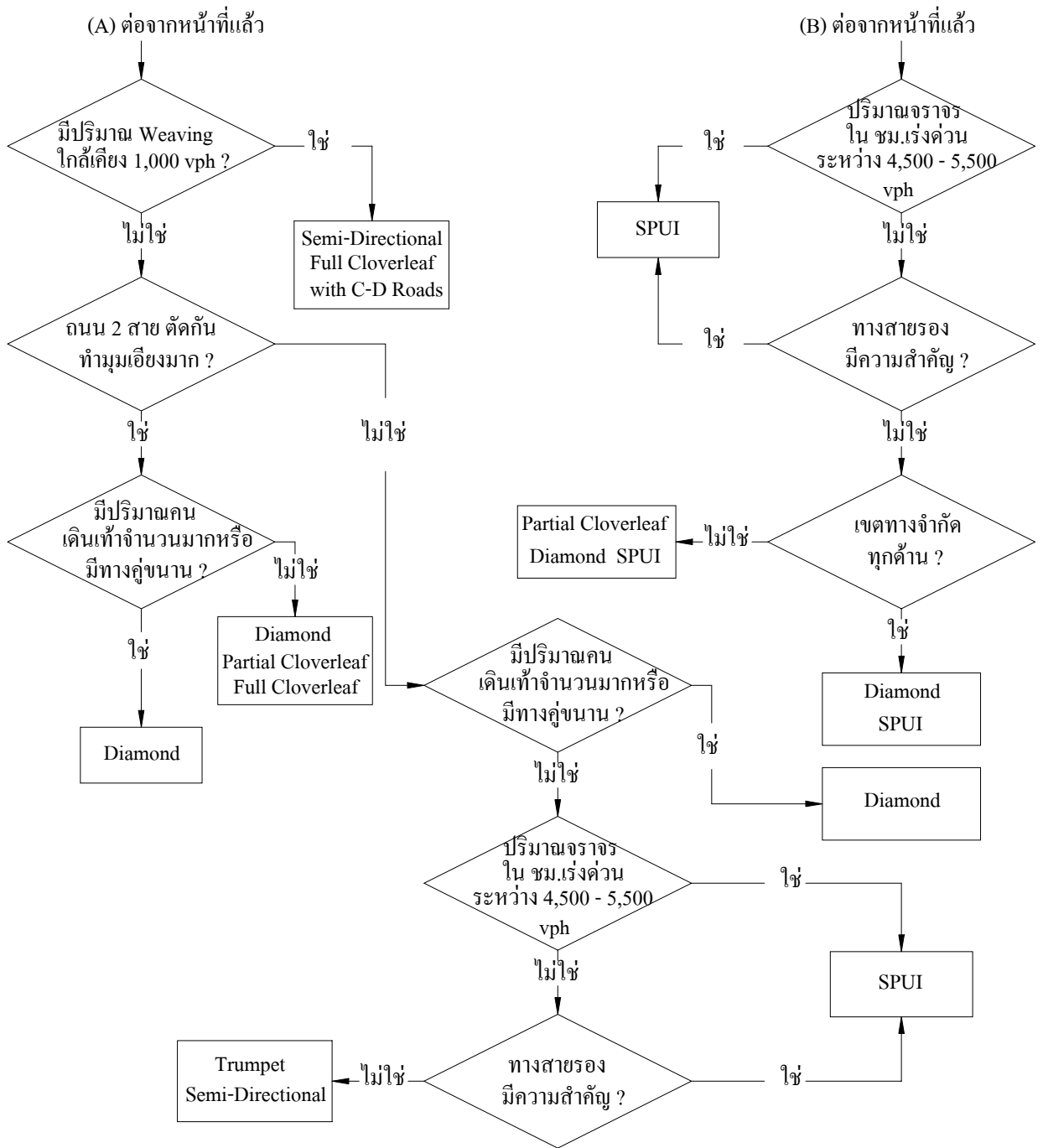
**Gerber and Fontaine, 1999** ได้สรุปขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับ (เบื้องต้น) เป็นแผนผังดังแสดงในภาพประกอบ 2.6 และ 2.7 ซึ่งแผนผังนี้จะช่วยให้วิศวกรสามารถเริ่มต้นคัดเลือกรูปแบบในเบื้องต้นก่อนที่จะนำไปศึกษา ออกแบบในรายละเอียดต่อไป ทั้งนี้แผนผังดังกล่าวไม่ได้คำนึงถึงปัจจัยบางอย่างที่มีผลต่อการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับที่เหมาะสม เช่น ลักษณะภูมิประเทศ ผลกระทบต่อชุมชน ราคาก่อสร้าง และในด้านสิ่งแวดล้อม



ภาพประกอบ 2.7 แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของประเภท System Interchange (ทางหลวงพิเศษ กับ ทางหลวงพิเศษ)  
ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999



**ภาพประกอบ 2.8** แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับ ทางสายรอง)  
ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999



ภาพประกอบ 2.8 แผนผังแสดงขั้นตอนสำหรับการคัดเลือกรูปแบบทางแยกต่างระดับเบื้องต้นของประเภท Service Interchange (ทางสายหลัก กับ ทางสายรอง) (ต่อ)  
ที่มา : Gerber and Fontaine, 1999



และได้สรุปข้อแนะนำในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ที่ขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย ที่มีผลต่อรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ดังนี้

### 1. พื้นที่เขตทาง (Right of Way)

- ในกรณีที่มีพื้นที่เขตทางจำกัด รูปแบบ SPUI หรือ ไดมอนด์ จะเหมาะสมที่สุด
- ในกรณีที่มีพื้นที่เขตทางที่จำกัดในด้านใดด้านหนึ่งของทางแยก ควรพิจารณาเลือกรูปแบบ Partial Cloverleaf
- รูปแบบ Full Cloverleaf ต้องการพื้นที่เขตทางมาก ซึ่งความต้องการพื้นที่เขตทางจะเพิ่มมากขึ้นตามค่าความเร็วในการออกแบบของช่องจราจรบนทางลาดเชื่อมแบบวกกลับ (Loop Ramp) ดังนั้นรูปแบบ Full Cloverleaf จะไม่เหมาะสมกับการออกแบบในพื้นที่เขตชุมชนในเมือง หรือในพื้นที่ที่มีข้อจำกัดในพื้นที่เขตทาง
- รูปแบบ Directional ต้องการพื้นที่เขตทางมากที่สุด และโดยทั่วไป มักจะเลือกออกแบบใช้กับทางหลวงพิเศษ ตัดกับทางหลวงพิเศษ

### 2. ราคาก่อสร้าง (Construction Cost)

- ราคาก่อสร้างของทางแยกต่างระดับในรูปแบบต่างๆ นั้น จะแตกต่างกันโดยจะขึ้นอยู่กับหลายๆ ปัจจัย โดยเฉพาะสภาพพื้นที่ สภาพภูมิประเทศ การใช้ที่ดิน รวมถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในบริเวณที่ตั้งทางแยกนั้นๆ
- โดยทั่วไปรูปแบบไดมอนด์จะมีราคาก่อสร้างที่ต่ำที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างน้อย และมีความต้องการพื้นที่เขตทางน้อย
- ราคาก่อสร้างในรูปแบบ SPUI โดยทั่วไปจะมีค่าสูงกว่า รูปแบบไดมอนด์ ประมาณ 10 – 20 %
- รูปแบบ Directional มีราคาก่อสร้างสูงที่สุด เนื่องจากมีโครงสร้างขนาดใหญ่ และมีหลายโครงสร้างทั้งยังต้องการพื้นที่เขตทางมาก โดยทั่วไปเหมาะสมกับการเลือกใช้กับทางหลวงที่มีมาตรฐานสูง ต้องการความเร็วออกแบบที่สูง และความจุมาก

### 3. การจราจรและการใช้งาน (Traffic and Operational Issues)

- ในรูปแบบไดมอนด์เหมาะสมที่สุดเมื่อมีปริมาณจราจรเบาบาง (ปริมาณการจราจรในช่วงชั่วโมงเร่งด่วนทิศทางขาเข้าสู่ทางแยกของทางสายรองน้อยกว่า 1,500 คันต่อชั่วโมง) ซึ่งในกรณีนี้ไม่มีความจำเป็นที่จะต้องติดตั้งสัญญาณไฟจราจร และค่าความล่าช้าก็จะมีค่าน้อย
- ในกรณีที่ตามปกติจะก่อสร้างเป็นรูปแบบไดมอนด์พร้อมกับติดตั้งสัญญาณไฟจราจร ควรพิจารณาออกแบบเป็นรูปแบบ SPUI

- ในกรณีที่มีปริมาณจราจรเคลื่อนขัดกัน สานกัน (Weaving) น้อย และไม่มีปัญหาพื้นที่เขตทาง เช่นพื้นที่ในเขตนอกเมือง หรือชนบท รูปแบบ Full Cloverleaf ที่ไม่มีถนนรับ และกระจายการจราจร (Collector and Distributor roads) สามารถนำมาพิจารณาออกแบบได้
- รูปแบบ Partial Cloverleaf จะมีระดับการให้บริการ (LOS) ดีกว่า และค่าความล่าช้า เนื่องจากสัญญาณไฟจราจรจะน้อยกว่ารูปแบบ SPUI หรือ Diamond เมื่อปริมาณจราจรเข้าสู่ทางแยก อยู่ในช่วง 1,500 – 2,500 คันต่อชั่วโมง
- รูปแบบ Full Cloverleaf ที่มีถนนรับ และกระจายการจราจร (Collector and Distributor roads) รูปแบบ Semi Directional และรูปแบบ Directional ควรพิจารณาออกแบบ เมื่อปริมาณจราจรที่เคลื่อนขัดกัน สานกัน เข้าใกล้ 1,000 คันต่อชั่วโมง

#### 4. ปัจจัยอื่นๆ (Other Issues)

- สำหรับพื้นที่ที่มีปริมาณคนเดินเท้ามาก การเลือกใช้รูปแบบ Diamond จะเหมาะสมกว่ารูปแบบ SPUI
- ในกรณีที่ทางแยกมีมุมเฉียง (Skew) มาก การเลือกใช้รูปแบบ SPUI ไม่เหมาะสมนัก เนื่องจากจะทำให้ราคาค่าก่อสร้างสูง และส่งผลให้ระยะมองเห็นปลอดภัยลดน้อยลง
- โดยทั่วไปทางลาดเชื่อมแบบวนกลับ (Loop Ramps) จะมีความปลอดภัยน้อยกว่าทางลาดเชื่อมแบบอื่นๆ โดยเฉพาะจุดที่มีการเคลื่อนที่แบบสานกัน ดังนั้นควรให้ความสำคัญพิจารณาในการออกแบบในด้านความปลอดภัยด้วย

นอกจากปัจจัยต่างๆ ที่ได้กล่าวมาแล้วยังมีปัจจัยอื่นๆ อีกมากที่ควรจะนำมาพิจารณาในการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ เช่น คุณสมบัติของดินฐานราก สิ่งแวดล้อม ความคิดเห็นของประชาชนในพื้นที่ การใช้ที่ดินในอนาคต และปัจจัยอื่นๆ อีกที่มีอิทธิพลต่อการคัดเลือกรูปแบบของทางแยกต่างระดับ ซึ่งปัจจัยต่างๆ นี้จะมีผลกระทบต่อแต่ละทางแยกไม่เหมือนกัน