

บทที่ 3

วิธีดำเนินงานโครงการวิศวกรรมโยธา

การดำเนินงานโครงการวิศวกรรมโยธาในครั้งนี้ ผู้จัดทำได้แบ่งขั้นตอนออกเป็น 5 ขั้นตอน เพื่อความเป็นระเบียบแบบแผนให้สามารถดำเนินการได้ตามขั้นตอนดังนี้

- การเลือกหัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา
- การหาข้อมูล
- การสำรวจสถานที่
- การวิเคราะห์ปัญหา
- การวิเคราะห์แบบ

3.1 การเลือกหัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธา

หลักโดยทั่วไปในการเลือกหัวข้อโครงการวิศวกรรมโยธานั้น ควรเลือกหัวข้อที่เราสนใจ มีประโยชน์ และสามารถนำไปปฏิบัติได้ อีกทั้งยังต้องมีความรู้ความเข้าใจในเรื่องนั้นๆ อย่างถ่องแท้ ซึ่งพบว่า หัวข้อโครงการ “การวิเคราะห์การออกแบบทางเรขาคณิตของทางแยกต่างระดับบ้านกว้าง” นี้ เป็นหัวข้อโครงการที่น่าสนใจมาก ในส่วนของเนื้อหาของโครงการนั้นต้องอาศัยความรู้จากหลายๆ วิชาไม่ว่าจะเป็น Survey, Apply Survey, Transportation Engineering, Highway Engineering หรือ Highway Material ซึ่งล้วนแต่เป็นวิชาที่ได้ศึกษาแล้ว จนสามารถนำมาประยุกต์ใช้ในการวิเคราะห์การออกแบบทางเรขาคณิต หรือแม้แต่การวิเคราะห์ในด้านอื่นๆ ได้

ในด้านของประโยชน์ที่จะได้รับจากหัวข้อโครงการนี้ ประโยชน์หลักที่จะได้คือ การที่นำความรู้ที่ได้มาประยุกต์ใช้ในงานจริง เป็นการฝึกฝนทักษะเกี่ยวกับงานวิศวกรรมการทางในส่วนองงานก่อสร้างทางแยกต่างระดับนั้นก็จะช่วยแก้ปัญหาที่เกิดขึ้นในการใช้ทางแยกเดิม นั่นก็คือ การจราจรที่ติดขัดในช่วงโมงเร่งด่วน ซึ่งความจุของแยกเดิมไม่สามารถรองรับได้พอ การสร้างทางแยกต่างระดับเป็นอีกหนึ่งในวิธีแก้ไขปัญหานี้ ซึ่งจะสามารถทำให้อัตราการไหลของการจราจรของแยกนี้ เป็นไปอย่างสะดวกยิ่งขึ้น ไม่ติดขัด และช่วยให้ลดปัญหาอุบัติเหตุได้อีกด้วย

เมื่ออัตราการไหลของการจราจรดีขึ้นก็มีส่วนช่วยในเรื่องของการลดมูลค่าใช้จ่ายในการใช้ทาง (Road User Cost) และมูลค่าในการใช้รถ ทำให้ผู้ใช้ถนนประหยัดเงินไปได้บ้าง เช่น ไม่จำเป็นต้องจอดรอในทางแยกนี้นานกว่าเมื่อใช้ทางแยกเดิม เนื่องจากถนนสายเลี้ยวเมืองจะสามารถวิ่งข้ามไปได้อย่างอิสระไม่จำเป็นต้องจอดรอ เวลาที่จะต้องหยุดรถบริเวณทางแยกก็จะน้อยลงด้วย

3.2 การหาข้อมูล

ในการหาข้อมูลในเรื่องต่างๆ ของหัวข้อโครงการนี้ จำเป็นต้องอาศัยความรู้จากทางหลายด้าน ไม่ว่าจะเป็นทั้งจากหนังสือ ผู้เชี่ยวชาญในแต่ละสาขา หรือจากตัวอย่างของผู้ที่ได้ทำการวิเคราะห์แบบอื่นๆ มาแล้ว ซึ่งสามารถแยกออกเป็นจากแหล่งต่างๆ ได้ดังนี้

3.2.1 หอสมุดมหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก

3.2.2 ห้องสมุดคณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยนครสวรรค์ จังหวัดพิษณุโลก

3.2.3 สำนักทางหลวงที่ 4 และแขวงทางหลวง จังหวัดพิษณุโลก

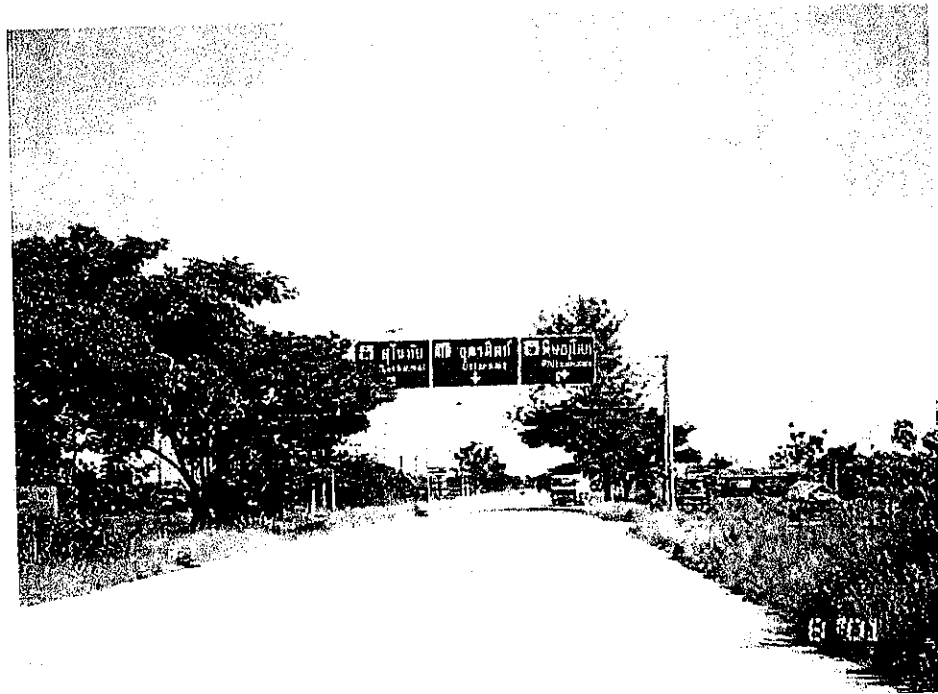
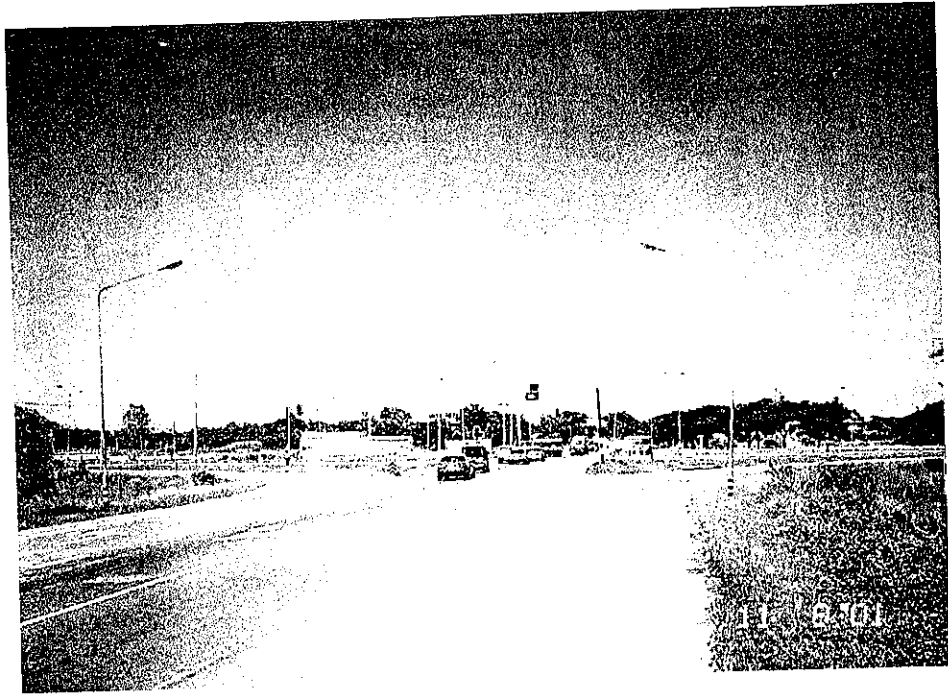
3.2.4 สำนักงานก่อสร้าง บริษัท ประยูรวิศวกรรมช่าง จำกัด

3.2.5 เก็บข้อมูลปริมาณการจราจรด้วยตนเอง บริเวณสี่แยกบ้านกร่าง จังหวัดพิษณุโลก

3.3 การสำรวจสถานที่

การสำรวจสถานที่นั้นเป็นการดำเนินการส่วนหนึ่งของหัวข้อโครงการที่สำคัญ เนื่องจากทำให้เห็นสภาพที่เป็นจริงของพื้นที่ ไม่ว่าจะเป็น ลักษณะของแยกเดิม หลักเขตทาง ขนาดของเขตทางที่จะสามารถขยายต่อไปได้ในอนาคต ลักษณะทางกายภาพต่างๆ เครื่องหมายจราจร ป้ายทางซึ่งสามารถอธิบายได้ดังนี้

3.3.1 การสำรวจสภาพแวดล้อมทางกายภาพ เพื่อให้เห็นภาพโดยรวมของพื้นที่ที่จะสร้างทางแยกต่างระดับไม่ว่าจะเป็นรูปร่างลักษณะของทางแยกเดิม สภาพผิวจราจรเดิมของทางแยก จำนวนช่องการจราจรว่ามีจำนวนกี่ช่อง ทิศทางการเดินรถ การแบ่งช่องการเดินรถ สิ่งก่อสร้างที่อยู่โดยรอบบริเวณที่ก่อสร้างไม่ว่าจะเป็นของตัวทางแยกเอง สถานที่ราชการ หรือชุมชนโดยรอบ เช่น บ้านเรือน สถานที่สำคัญ เพื่อเป็นองค์ประกอบในการวิเคราะห์ทางแยกต่อไป ดังสามารถแสดงภาพต่าง ๆ ดังนี้



รูปที่ 3.1 สภาพปัจจุบันของทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)

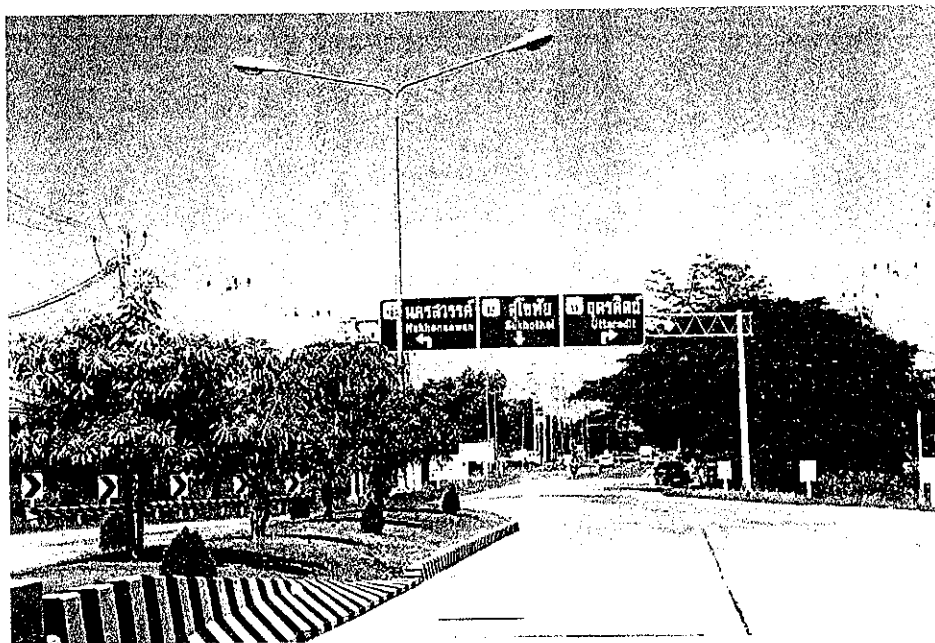


รูปที่ 3.1 (ต่อ) สภาพปัจจุบันของทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)

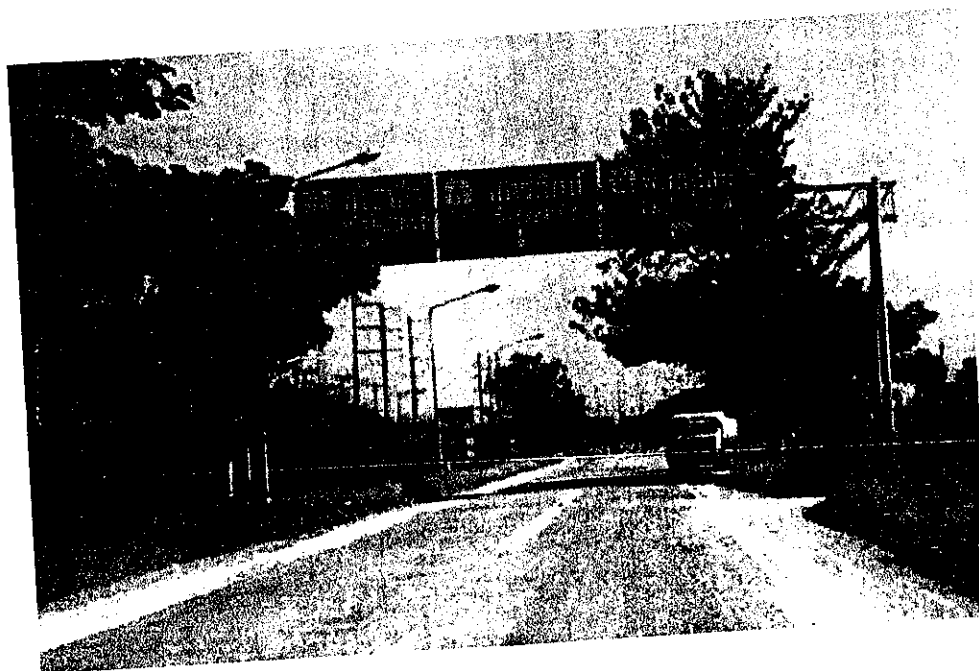
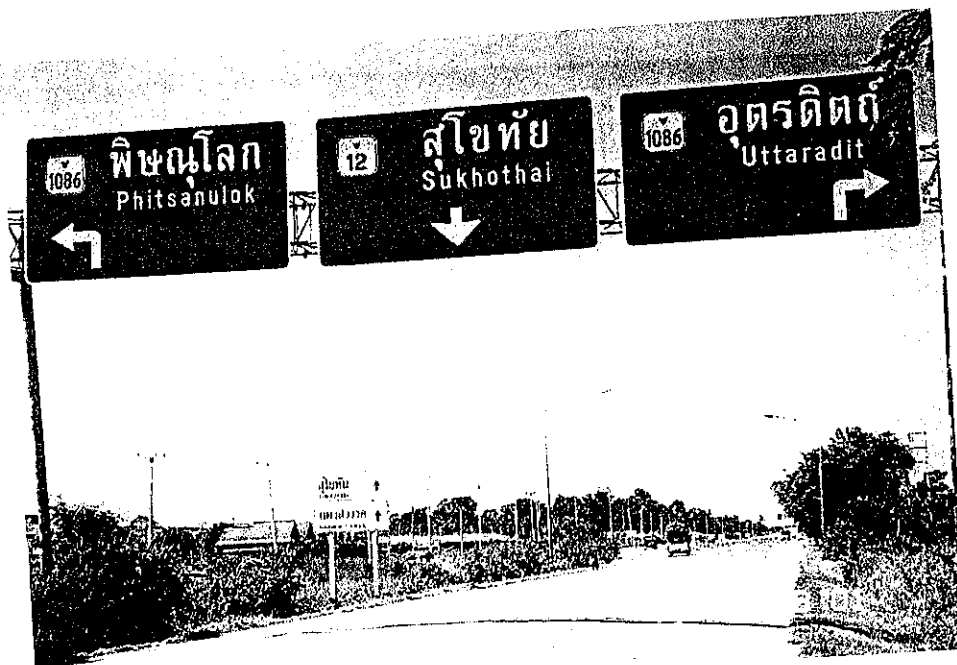
3.3.2 การสำรวจเครื่องหมายจราจรต่างๆ ป้ายจราจร และสัญญาณไฟจราจร เป็นการสำรวจ เพื่อให้ทราบถึงปริมาณเครื่องหมายจราจร ชนิด ประเภท และลักษณะของเครื่องหมายจราจร และป้ายจราจรที่มีอยู่ในพื้นที่โครงการ อันจะเป็นเครื่องมือในการวิเคราะห์จราจรที่เหมาะสมสอดคล้องกัน รวมถึงต้องสำรวจสัญญาณไฟจราจรในทางแยกเดิม เพื่อให้ทราบถึงประสิทธิภาพของการจราจรก่อนที่จะทำการสร้างทางแยกต่างระดับจะเป็นสิ่งที่แสดงถึงประสิทธิภาพของการจราจรในทางแยกว่ามีความคล่องตัว เหมาะสมกับสภาพการจราจรมากน้อยเพียงใด ดังแสดงภาพเครื่องหมายจราจร และสัญญาณไฟที่ได้ทำการสำรวจมาแล้วดังนี้



รูปที่ 3.2 สภาพปัจจุบันของเครื่องหมายจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)



รูปที่ 3.2 (ต่อ) สภาพปัจจุบันของเครื่องหมายจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)



รูปที่ 3.2 (ต่อ) สภาพปัจจุบันของเครื่องหมายจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)



รูปที่ 3.3 สภาพปัจจุบันของสัญญาณไฟจราจรบริเวณทางแยกบ้านกร่าง (11 สิงหาคม 2544)

3.4 การวิเคราะห์ปัญหา

บริเวณทางแยกบ้านกร่างนี้ เป็นจุดตัดกันของถนนที่ใช้เข้าสู่ตัวเมืองของชุมชนบ้านกร่างกับถนนเลียบเมืองสายเหนือ ในปัจจุบันนี้การเจริญเติบโตของเมืองพิษณุโลกค่อนข้างสูง อันเป็นผลให้ปริมาณการใช้รถใช้ถนนของผู้คนจึงสูงขึ้นเป็นเงาตามตัว ซึ่งในจุดนี้เมื่อได้ทำการสำรวจปริมาณการจราจรของทางแยกนี้ ในช่วงชั่วโมงเร่งด่วน (ประมาณ 7:30 –9:00 น. และ 15:30 – 17:00 น.) จะเป็นช่วงที่เกิดปัญหาการจราจรมาก เนื่องจากเป็นช่วงเวลาที่ผู้คนส่วนมากเดินทางเข้าและออก จากชุมชนไปสู่ตัวเมือง อันทำให้เกิดปัญหาการติดขัด ไม่คล่องตัว ไม่ว่าจะเป็นการต้องจอดรอสัญญาณไฟที่มีเวลาในการปล่อยตัวที่ไม่เหมาะสมกับปริมาณรถ กล่าวคือ ในสายบ้านกร่างเข้าสู่ตัวเมืองพิษณุโลกนั้น มีปริมาณการใช้รถที่สูงกว่าสายเลียบเมืองมาก แต่เวลาในการปล่อยการจราจรนั้นมีสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรนี้

เมื่อเกิดปัญหาเกี่ยวกับความคล่องตัวของปริมาณการจราจรแล้ว ปัญหาอีกอย่างก็ตามมาก็คือ ปัญหาความปลอดภัยในการใช้ถนน เนื่องจากเมื่อเกิดความไม่สะดวกสบายในการใช้ถนน ผู้ใช้ถนนส่วนหนึ่งอาจจะทนรอไม่ไหว ทำให้มีการฝ่าฝืนกฎจราจร ไม่ว่าจะเป็นการฝ่าไฟแดง หรือแซงซ้าย ซึ่งล้วนแต่เป็นสาเหตุให้เกิดอุบัติเหตุขึ้นได้

ปัญหาที่เกิดขึ้นเหล่านี้ สามารถแก้ไขได้ด้วยวิธีการต่างๆ หลากหลายวิธี ซึ่งมีประสิทธิภาพในการแก้ไขปัญหาดัง ๆ กัน โดยการสร้างทางแยกต่างระดับนี้ก็ถือเป็นอีกหนึ่งในหลายวิธีที่จะสามารถ แก้ไขปัญหาเหล่านี้ได้ โดยเมื่อทำการก่อสร้างแล้ว จะช่วยลด Conflicts ที่เกิดขึ้นในทาง

แยกนี้ลงได้ส่วนหนึ่ง แม้ว่าจะยังมี Conflicts แต่จะมีปริมาณที่น้อยลง และความถี่ในการเกิดก็จะน้อยลงด้วย ซึ่งส่งผลทำให้การลื่นไหลของการจราจรเป็นไปอย่างสะดวก รวดเร็ว ไม่ติดขัด

3.5 การวิเคราะห์แบบ

เมื่อทำการวิเคราะห์ปัญหาและทราบถึงปัญหาที่เกิดขึ้นกับการใช้ทางแยกเดิมแล้ว และมีความจำเป็นต้องใช้ทางแยกต่างระดับขั้นต่อไปคือ การทำการออกแบบรูปร่างของทางแยกต่างระดับ ซึ่งองค์ประกอบหลายอย่างที่มีผลต่อรูปร่าง ลักษณะที่จำเป็นต้องวิเคราะห์ มีดังต่อไปนี้

3.5.1 ความโค้ง ในการออกแบบความโค้งสิ่งที่ต้องพิจารณาคือ รูปแบบของความโค้ง ซึ่งปกติมักจะใช้โค้งแบบพาราโบลาโบลิกในการกำหนดระดับผิวจราจร ความยาวโค้งที่ทำการก่อสร้างนี้มีความยาวมากกว่าระยะมองเห็นที่ปลอดภัยจึงมั่นใจได้ว่า การออกแบบนั้นเหมาะสมทั้งในเรื่องความปลอดภัยและการใช้งาน ซึ่งต้องสัมพันธ์กับการออกแบบส่วนอื่นๆ เช่น ความเร็วในการออกแบบ ระยะมองเห็นที่ปลอดภัย เพื่อให้การขับขี่มีความต่อเนื่อง และต้องพิจารณาความเหมาะสมในด้านต่าง ๆ คือ ด้านความปลอดภัย ประสิทธิภาพ และความประหยัดควบคู่กันไป เนื่องจากลักษณะของทางแยกต่างระดับสามารถใช้กับยานพาหนะทุกชนิด จึงต้องออกแบบให้เหมาะสมที่สุด

3.5.2 เเปอร์เซ็นต์ความลาดชัน เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่มีผลกับลักษณะของทางแยกต่างระดับ เมื่อความลาดชันของทางแยกต่างระดับเพิ่มมากขึ้น จะทำให้ความยาวของทางแยกต่างระดับลดลง ทำให้งบประมาณในการก่อสร้างลดลง แต่การเพิ่มขึ้นของความชันนั้นต้องอยู่ในมาตรฐานที่กำหนดไว้เพื่อความปลอดภัยในการใช้ บางครั้งทำให้ไม่สามารถขยับรถขึ้นไปบนโค้งได้ อาจก่อให้เกิดอุบัติเหตุ ดังนั้นการใช้ความชันจะต้องพิจารณาหลายๆ ด้านประกอบกัน เช่น ความปลอดภัย ความประหยัด และความสวยงามของรูปทรง เป็นต้น

3.5.3 ความเร็วออกแบบ จะต้องสมเหตุสมผลเหมาะสมกับลักษณะภูมิประเทศและประเภทของทางหลวงที่ใช้ความเร็วนี้ การออกแบบความเร็วนอกจากจะคำนึงถึงลักษณะของสิ่งก่อสร้างต่างๆ แล้วความพอใจของผู้ใช้ถนน อาจถูกพิจารณาจากความสะดวกสบายและความประหยัดในการขนส่ง ซึ่งในถนนสายเดียวกันอาจมีค่าไม่เท่ากันก็ได้ ทั้งนี้พิจารณาจากความปลอดภัยของผู้ใช้ถนนและความประหยัดค่าก่อสร้างเป็นสิ่งสำคัญแล้ว ยังขึ้นอยู่กับสภาพต่างๆ ไป เช่น สภาพทางกายภาพ อากาศ การมียานพาหนะอื่นๆ เป็นต้น

3.5.4 การระบายน้ำ การระบายน้ำจะมีผลมาจากลาดหลังทาง โดยที่ถ้าความลาดหลังทางสูง จะมีการระบายน้ำได้อย่างรวดเร็ว แต่ในทางกลับกันถ้าความลาดหลังทางน้อยการระบายน้ำจะช้าทำให้เกิดอุบัติเหตุได้ง่ายขึ้น การเลือกใช้ความลาดหลังทางต้องพิจารณาถึงผลของชั้นน้ำที่จะแทรกอยู่ระหว่างยางรถและพื้นถนนด้วย ซึ่งจะมีผลโดยตรงต่อความปลอดภัยของผู้ใช้ถนน และความรู้สึก

ของผู้ขับซึ่งด้วยท่อที่มารองรับการระบายน้ำก็สำคัญเช่นเดียวกัน ถ้ามีการใช้ระบบระบายน้ำที่ดีแต่ท่อมีขนาดเล็กเกินไปไม่สามารถระบายน้ำออกได้ทัน ก็จะทำให้ระบบการระบายน้ำล้มเหลวได้เช่นกัน จึงต้องออกแบบขนาดของท่อให้เหมาะสมด้วย

3.5.5 ระยะเวลาที่ปลอดภัย การออกแบบถนนที่ดีต้องออกแบบให้ระยะเวลาที่มองเห็นข้างหน้ามีความยาวเพียงพอ เพื่อไม่ให้เกิดการชนกันหรือชนสิ่งกีดขวางอื่นใดและสามารถทำการแซงรถที่วิ่งช้ากว่าได้อย่างปลอดภัย เมื่อทางแยกต่างระดับอยู่ในสภาวะปกติจะมีระยะเวลาที่มองเห็นมากกว่าระยะทางที่น้อยที่สุดในการหยุดรถได้อย่างปลอดภัย นั้นหมายถึงการออกแบบได้ออกแบบอย่างถูกต้องและปลอดภัย มีการเผื่อไว้ของระยะทางมากพอสมควร

3.5.6 ความกว้างของถนน ความกว้างของถนนจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณการจราจรของถนน กว้างที่คำนวณมาจากปริมาณการจราจรที่ได้สำรวจจริงในสนามโดยการสำรวจในช่วงโมงเร่งด่วนแล้วทำสถิติไว้เพื่อใช้ในการออกแบบ จำนวนช่องจราจร มีความสัมพันธ์โดยตรงกับความกว้างของถนน ถนนที่ดีควรมีจำนวนช่องการจราจรที่เหมาะสม ไม่กว้างหรือแคบเกินไป

3.5.7 เครื่องหมายจราจร เส้นจราจร เครื่องหมายนำทาง และเครื่องหมายจราจรเป็นปัจจัยอย่างหนึ่งที่จะส่งผลให้ผู้ใช้ทางหลวงใช้ทางได้อย่างมีประสิทธิภาพ และจะต้องสื่อความหมายได้ตามเป้าหมายและผู้ใช้ทางได้รับทราบอย่างรวดเร็วเพื่อให้ทางหลวงสามารถรับปริมาณจราจรได้ และมีประสิทธิภาพและมีความปลอดภัยสูง รูปแบบและมาตรฐานจะต้องอยู่ในเกณฑ์เดียวกันอาจมีการปรับแต่งให้เหมาะสมและสอดคล้องกับลักษณะสภาพทางแต่ก็ควรให้อยู่ในขอบเขตที่กำหนด

3.5.8 สัญญาณไฟจราจร ระบบสัญญาณไฟจราจรนั้นนับว่าสำคัญมาก ที่จำเป็นต้องมีในบริเวณแยกต่างๆ เพื่อลดการเกิดอุบัติเหตุที่จะเกิดขึ้นกับผู้ใช้ถนน และเพื่อจัดการจราจรให้เรียบร้อย ระบบการควบคุมการจราจรนั้นมีหลายประการอาทิ เช่น การจัดช่องทางจราจร การใช้ระบบสัญญาณป้ายการจราจร การใช้สัญญาณไฟจราจร เป็นต้น ซึ่งจะมีข้อดีข้อเสียแตกต่างกันไปส่วนระบบสัญญาณไฟจราจรเหมาะสำหรับทางแยกที่มีปริมาณการจราจรปานกลางถึงปริมาณค่อนข้างสูง โดยการจราจรได้ผลกว่าแบบการควบคุมโดยป้ายสัญญาณ เนื่องจากมีระบบการควบคุมที่ดีกว่า ซึ่งในการวิเคราะห์ระบบสัญญาณไฟนั้น สิ่งสำคัญที่ควรพิจารณา คือ ระบบสัญญาณที่สามารถควบคุมการไหลของการจราจรที่มีประสิทธิภาพที่สุด โดยมีระยะเวลาในการปล่อยแต่ละเส้นทางที่เหมาะสม