๒. ผลงานที่จะส่งประเมิน

๑) ชื่อผลงาน

๑.๑) งานออกแบบรายละเอียดโครงการก่อสร้าง ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๖ สาย นราธิวาส – บ.ปาเซปูเต๊ะ ตอน บ.บาโร๊ะบูดอ – บ.ตารอ ระหว่างช่วง กม.๒+๓๓๖.๐๐๐ – กม.๙+๔๗๕.๐๐๐ และ กม.๑๒+๗๐๐.๐๐๐ – กม.๑๔+๗๐๐.๐๐๐ ระยะทางประมาณ ๙.๑๓๙ กิโลเมตร

๑.๒) งานออกแบบกิจกรรมปรับปรุงทางหลวงผ่านย่านชุมชน ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๕ ตอน ทางเข้าสนามบินหาดใหญ่ ระหว่าง กม.๖+๕๐๐.๐๐ – ๗+๐๒๕.๐๐ ระยะทางประมาณ ๐.๕๒๕ กิโลเมตร

๒) ระยะเวลาที่ดำเนินการ

๒.๑) เดือน เมษายน ๒๕๕๗ ถึง กรกฎาคม ๒๕๖๑

๒.๒) เดือน กันยายน ๒๕๖๒ ถึง ธันวาคม ๒๕๖๒

๓) สัดส่วนในการดำเนินการเกี่ยวกับผลงาน

๓.๑) ผลงานลำดับที่ ๑

- ตนเองปฏิบัติ (๗๐%)

(๑) ศึกษาสภาพพื้นที่โครงการจากข้อมูลสำรวจและสภาพจริงในสนาม
(๒) ศึกษาสภาพปัญหาการจราจร
(๓) ออกแบบรูปตัดถนน
(๔) ออกแบบทางด้านเรขาคณิต (Geometric Design)
(๕) ออกแบบทางแยกเพื่อแก้ไขปัญหาจุดอันตราย
(๖) ออกแบบงานระบายน้ำ
(๗) ออกแบบงานอำนวยความปลอดภัยและสิ่งอำนวยความสะดวก
(๘) คำนวณปริมาณงาน
(๙) จัดทำแบบก่อสร้าง

ผลงานลำดับที่ ๒

- ตนเองปฏิบัติ (๗๐%)

(๑) ศึกษาสภาพพื้นที่โครงการจากข้อมูลสำรวจและสภาพจริงในสนาม
(๒) ศึกษาสภาพปัญหาการจราจร
(๓) ออกแบบรูปตัดถนน
(๔) ออกแบบทางด้านเรขาคณิต (Geometric Design)
(๕) ออกแบบทางแยกเพื่อแก้ไขปัญหาจุดอันตราย
(๖) ออกแบบงานระบบระบายน้ำ
(๗) ออกแบบงานอำนวยความปลอดภัยและสิ่งอำนวยความสะดวก
(๘) คำนวณปริมาณงาน
(๙) จัดทำแบบก่อสร้าง

๓.๒) ผู้ร่วมจัดทำผลงานปฏิบัติ

- ผลงานลำดับที่ ๑

(๑) นายสุธี มณีอ่อน ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (๑๕%)

- ศึกษาสภาพพื้นที่โครงการจากข้อมูลสำรวจและสภาพจริงในสนาม
- ศึกษาสภาพปัญหาการจราจร
- ออกแบบรูปตัดของถนน
- ออกแบบทางด้านเรขาคณิต (Geometric Design)

(๒) นายเสนีย์ เสถียร ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการ (๑๐%)

- คำนวณปริมาณงาน
- จัดทำแบบก่อสร้าง

(๓) นายถนอมชัย เพ็ชรสมุทร ตำแหน่ง พนักงานโยธา (๕%)

- เขียนแบบ Plan และ Profile

- ผลงานลำดับที่ ๒

(๑) นายสุธี มณีอ่อน ตำแหน่ง วิศวกรโยธาชำนาญการพิเศษ (๒๐%)

- ศึกษาสภาพพื้นที่โครงการจากข้อมูลสำรวจและสภาพจริงในสนาม
- ศึกษาสภาพปัญหาการจราจร
- ออกแบบรูปตัดของถนน
- ออกแบบทางด้านเรขาคณิต (Geometric Design)

(๒) นายวิรัช ธรรมหิเวศน์ ตำแหน่ง นายช่างโยธาชำนาญงาน (๑๐%)

- เขียนแบบ Plan และ Profile

๔) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น (จำนวน ๑ เรื่อง)

เรื่อง การออกแบบแก้ไขปัญหาการกัดเซาะด้านท้ายน้ำของท่อลอดตามขวาง (Cross Drain Pipe) ที่มีคุ้งน้ำไหลผ่านบริเวณปลายเชิงลาดคันทาง (Toe Slope)

แบบเสนอเค้าโครงเรื่องโดยสรุปของผลงานและข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

(กรณีประเมินเพื่อขอรับเงินประจำตำแหน่ง)

ชื่อผลงานลำดับที่ ๑ งานออกแบบรายละเอียดโครงการก่อสร้าง ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๖ สาย นราธิวาส – บ.ปาเซปูเต๊ะ ตอน บ.บาโร๊ะบูดอ – บ.ตารอ ระหว่างช่วง กม.๒+๓๓๖.๐๐๐ – กม.๙+๔๗๕.๐๐๐ และ กม.๑๒+๗๐๐.๐๐๐ – กม.๑๔+๗๐๐.๐๐๐ ระยะทางประมาณ ๙.๑๓๙ กิโลเมตร

๑.) สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๖ สาย นราธิวาส – บ.ปาเซปูเต๊ะ ตอน บ.บาโร๊ะบูดอ – บ.ตารอ เป็นเส้นทางสายหลักที่ใช้คมนาคมขนส่งระหว่างตัวเมืองนราธิวาสกับสนามบินนราธิวาส นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางเชื่อมโยงจาก จ.ยะลา มายังสนามบินนราธิวาสอีกด้วย ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ เนื่องจากความลาดชันของถนนน้อยกว่า ๒% ทั้งหมดและมีชุมชนสองข้างทาง สภาพทางหลวงเดิมเป็นถนนขนาด ๒ ช่องจราจร ผิวจราจรกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร ไหล่ทางข้างละ ๒.๕๐ เมตร ความกว้างถนนเดิมรวม ๑๒.๐๐ เมตร มีปริมาณการจราจรสูง การเดินทางไม่สะดวก รวดเร็ว และปลอดภัย มีโอกาสเกิดอุบัติเหตุได้ง่าย จึงมีความจำเป็นต้องเพิ่มมาตรฐานชั้นทาง โดยขยายทางจากเดิม ๒ ช่องจราจรเป็น ๔ ช่องจราจร ซึ่งมีรูปแบบหน้าตัดของถนนทั้งหมด ๕ รูปแบบ

รูปแบบหน้าตัดของถนน : เนื่องจากเขตทางหลวงที่อยู่ในโครงการฯมีทั้งหมด ๔ ขนาดด้วยกัน ได้แก่ เขตทางหลวงกว้าง ๑๖,๒๐,๒๒ และ ๓๐ เมตร คันทางเดิมอยู่กึ่งกลางของเขตทาง และสภาพพื้นที่โครงการฯ เป็นพื้นดินทราย เหมาะที่จะนำมาทำคันทาง เมื่อพิจารณาถึงความกว้างของเขตทางหลวง และการใช้เส้นทางของผู้เดินทางและประชาชนในพื้นที่ โดยคำนึงถึงความปลอดภัยและเป็นไปตามหลักวิศวกรรม จึงออกแบบรูปแบบหน้าตัดของถนนทั้งหมด ๕ รูปแบบ แบ่งออกเป็นช่วงๆ สามารถอธิบายได้ ดังนี้

๑. ช่วงกม.๒+๓๓๖.๐๐ – กม.๒+๖๕๘.๐๐ : เขตทางรวมกว้าง ๒๐.๐๐ เมตร คันทางเดิมอยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นพื้นดินทราย และมีชุมชนอยู่สองข้างทาง

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น ๔ ช่องจราจร ทิศทางละ ๒ ช่องจราจรแบบแบ่งทิศทางการจราจรด้วยการตีเส้น (Painted Median) องค์ประกอบทางประกอบด้วย ช่องจราจรกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร ไม่มีไหล่ทาง มีทางเท้ากว้าง ๓ เมตรพร้อมทางลาด,กระเบื้องปูพื้นสำหรับผู้พิการและระบบระบายน้ำอยู่ในทางเท้าทั้งหมด ทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำด้านข้างให้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งเดี่ยวทั้งสองข้างตลอดทั้งช่วง (รูปที่ ๑.๓) สำหรับคันทางเดิมจะดำเนินการรื้อผิวทางเดิมออก และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยทรายถมและทำการ Benching ตรงรอยต่อระหว่างคันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัด ให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถ ปูทับด้วย Asphalt Concrete เป็นชั้นรองผิวทาง (Binder Course)จำนวน ๑ ชั้น หนา ๐.๐๕ เมตร และปูทับชั้นผิวทาง (Wearing Course) ด้วยแอสฟัสต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) จำนวน ๑ ชั้นหนา ๐.๐๕ เมตร

๒. ช่วงกม.๒+๖๕๘.๐๐–กม.๕+๖๕๘.๐๐ : เขตทางรวมกว้าง ๒๒.๐๐ เมตร คันทางเดิม อยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นพื้นดินทราย และมีชุมชนอยู่สองข้างทาง

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น ๔ ช่องจราจร แบบแบ่งแยกทิศทางการจราจร ด้วยเกาะยก (Raised Median) เทพื้นคอนกรีตเซาะร่องหนา ๗ เซนติเมตร ความกว้าง ๒.๐๐ เมตร องค์ประกอบทาง ประกอบด้วย ช่องจราจรกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร ไม่มีไหล่ทาง ทางเท้ากว้าง ๓ เมตรพร้อมทางลาด,กระเบื้องปูพื้นสำหรับผู้พิการและระบบระบายน้ำอยู่ในทางเท้าทั้งหมด ทำให้ง่ายต่อการบำรุงรักษาและเพิ่มประสิทธิภาพในการระบายน้ำด้านข้างให้ดียิ่งขึ้น พร้อมทั้งติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งคู่บริเวณเกาะกลางถนนตลอดทั้งช่วง (รูปที่ ๑.๔) สำหรับคันทางเดิมจะดำเนินการรื้อผิวทางเดิมออก และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยทรายถมและทำการ Benching ตรงรอยต่อระหว่างคันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัด ให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถ ปูทับด้วย Asphalt Concrete เป็นชั้นรองผิวทาง (Binder Course)จำนวน ๑ ชั้น หนา ๐.๐๕ เมตร และปูทับชั้นผิวทาง (Wearing Course) ด้วยแอสฟัสต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) จำนวน ๑ ชั้นหนา ๐.๐๕ เมตร

๓. ช่วงกม.๕+๖๕๘.๐๐ – กม.๗ +๑๕๐.๐๐, กม. ๗+๖๕๐.๐๐ – กม.๙ +๔๗๕.๐๐ และกม.๑๒+๗๐๐.๐๐ – กม.๑๔ +๖๕๘: เขตทางรวมกว้าง ๓๐.๐๐ เมตร คันทางเดิม อยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นพื้นดินทราย และบ้านเรือนกระจัดกระจายประชาชนสองข้างทาง

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น ๔ ช่องจราจร แบบแบ่งแยกทิศทางการจราจร ด้วยเกาะยกดินถม (Raised Median) ปลูกหญ้า ความกว้าง ๔.๒๐ เมตร องค์ประกอบทางประกอบด้วย ช่องจราจรจำนวน ๔ ช่องจราจร (ทิศทางละ ๒ ช่องจราจร) ความกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร และความกว้างไหล่ทางทั้งสองด้านกว้างข้างละ ๒.๕๐ เมตร ทิ้งลาดคันทางและมีการแต่งร่องน้ำด้านข้างเพื่อการระบายน้ำด้านยาวของถนน พร้อมทั้งติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งคู่บริเวณเกาะกลางถนนตลอดทั้งช่วง (รูปที่ ๑.๕) สำหรับคันทางเดิมจะดำเนินการรื้อผิวทางเดิมออก และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยทรายถม และทำการ Benching ตรงรอยต่อระหว่างคันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัดให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถ ปูทับด้วย Asphalt Concrete เป็นชั้นรองผิวทาง (Binder Course)จำนวน ๑ ชั้น หนา ๐.๐๕ เมตร และปูทับชั้นผิวทาง (Wearing Course) ด้วยแอสฟัสต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) จำนวน ๑ ชั้นหนา ๐.๐๕ เมตรและก่อสร้างขอบคันหินรางตื้น (Curb And Gutter) บนคันทางเดิมเพื่อทำเป็นเกาะยก

๔. ช่วงกม.๗+๑๕๐.๐๐ – กม.๗ +๖๕๐ : เขตทางรวมกว้าง ๓๐.๐๐ เมตร คันทางเดิม อยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นพื้นดินทราย และบ้านเรือนประชาชนกระจัดกระจายสองข้างทาง

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น ๔ ช่องจราจร แบบแบ่งแยกทิศทางการจราจร ด้วยเกาะยกดินถมปลูกหญ้า (Raised Median) ความกว้าง ๔.๒๐ เมตร องค์ประกอบทางประกอบด้วย ช่องจราจรจำนวน ๔ ช่องจราจร (ทิศทางละ ๒ ช่องจราจร) ความกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร และความกว้างไหล่ทางทั้งสองด้านกว้างข้างละ ๒.๕๐ เมตร ทิ้งลาดคันทางและมีการแต่งร่องน้ำด้านข้างเพื่อการระบายน้ำด้านยาวของถนน พร้อมทั้งติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างกิ่งคู่บริเวณเกาะกลางถนนตลอดทั้งช่วง (รูปที่ ๑.๖) สำหรับคันทางเดิมจะดำเนินการรื้อผิวทางเดิม

ออก และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยทรายถม และทำการ Benching ตรงรอยต่อระหว่างคันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัดให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถ และออกแบบผิวทางคอนกรีต (Concrete Pavement) หนา ๒๕ เซนติเมตร เนื่องจาก ช่วงกม.ดังกล่าวนี้เป็นสามแยก จึงออกแบบเพื่อป้องกันปัญหาการเกิดร่องล้อ

๕. ช่วงกม.๑๔+๖๕๘.๐๐ – กม.๑๔ +๗๐๐ (ช่วงปรับระดับเข้าถนนเดิม) : เขตทางรวมกว้าง ๑๖.๐๐ เมตร คันทางเดิม อยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นพื้นดินทราย และบ้านเรือนประชาชนสองข้างทาง

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น ๒ ช่องจราจร แบบแบ่งแยกทิศทางการจราจร ด้วยการตีเส้น (Painted Median) องค์ประกอบทางประกอบด้วย ช่องจราจรจำนวน ๒ ช่องจราจร (ทิศทางละ ๑ ช่องจราจร) ความกว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร และความกว้างไหล่ทางทั้งสองด้านกว้างข้างละ ๒.๕๐ เมตร ทิ้งลาดคันทาง (รูปที่ ๑.๗) สำหรับคันทางเดิมปูทับด้วยแอสฟัลต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) จำนวน ๑ ชั้นหนา ๐.๐๕ เมตร เป็นชั้นผิวทาง (Wearing Course) และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยทรายถม และทำการ Benching ตรงรอยต่อระหว่างคันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัดให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถรถ ปูทับด้วย Asphalt Concrete เป็นชั้นรองผิวทาง (Binder Course)จำนวน ๑ ชั้น หนา ๐.๐๕ เมตร และปูทับชั้นผิวทาง (Wearing Course) ด้วยแอสฟัสต์คอนกรีตปรับปรุงคุณภาพด้วยยางธรรมชาติ (Natural Rubber Modified Asphalt Concrete) จำนวน ๑ ชั้นหนา ๐.๐๕ เมตร

๒.)ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๖ สาย นราธิวาส – บ.ปาเซปูเต๊ะ ตอน บ.บาโร๊ะบูดอ – บ.ตารอ เป็นเส้นทางสายหลักที่ใช้คมนาคมขนส่งระหว่างตัวเมืองนราธิวาสกับสนามบินนราธิวาส นอกจากนี้ยังเป็นเส้นทางเชื่อมโยงจาก จ.ยะลา มายังสนามบินนราธิวาสอีกด้วย ในช่วงดำเนินการออกแบบ ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบ เนื่องจากความลาดชันของถนนน้อยกว่า ๒% ทั้งหมดและมีชุมชนสองข้างทาง เป็นทางหลวงขนาด ๒ ช่องจราจร มาตรฐานทางชั้น ๑ ผิวจราจรกว้างข้างละ ๓.๕๐ เมตร ไหล่ทางข้างละ ๒.๕๐ ปริมาณจราจร ๔,๕๔๓ คัน/วัน ในปี พ.ศ.๒๕๖๐ จากคุณลักษณะของโครงข่ายและสภาพสายทาง จึงต้องมีการปรับปรุงขยายเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวง ซึ่งมีความยุ่งยากทำให้เกิดปัญหาอุปสรรคในการดำเนินการ ดังนี้

๒.๑ ความยุ่งยากในการออกแบบรูปตัดขวางถนน (Typical Cross Section)

ผู้ออกแบบต้องพิจารณาถึงความเหมาะสมของส่วนประกอบต่าง ๆ ประกอบด้วย ขนาดและจำนวนช่องจราจรและไหล่ทาง สาธารณูปโภค การระบายน้ำ ลาดคันทาง แนวเขตทาง ฯลฯ และคำนึงถึงแผนการก่อสร้างขยายทาง เมื่อปริมาณการจราจรและสภาพพื้นที่เคียงข้างที่อาจจะมีการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมถึงความปลอดภัยในการเดินทาง โดยผู้ออกแบบพิจารณาออกแบบให้อยู่ภายในเขตทางหลวงกว้าง ๓๐ เมตร อธิบายโดยละเอียดต่อไป ดังนี้

๑.ต้องพิจารณาออกแบบให้ถนนมีมาตรฐานชั้นทางสอดคล้องกับปริมาณการจราจรมีจำนวนและความกว้างของช่องจราจรไหล่ทางที่เพียงพอเพื่อสามารถรองรับปริมาณการจราจรในปีที่คาดการณ์ได้ โดยมีระดับการให้บริการอยู่ในระดับที่ยอมรับได้

๒.รูปตัดขวางของถนนควรจะต้องสอดคล้องกับรูปแบบการขยายถนนในอนาคต

๓.ต้องให้ความสำคัญในเรื่องความปลอดภัยและความสะดวกของผู้ใช้ทางก่อน

๔.บริเวณทางแยก ทางร่วม ทางแยกต้องให้ความสำคัญเรื่องความสัมพันธ์ของการควบคุมการเชื่อมต่อ ความจุและการจัดการจราจร

ตารางที่ ๑.๒ มาตรฐานชั้นทางสำหรับทางหลวงทั่วประเทศ

ชั้นทาง	พิเศษ	1	2	3	4	5	เขตเมือง	ทางขนาน
ปริมาณการจราจรเฉลี่ยต่อวัน	มากกว่า 8,000	4,000 - 8,000	2,000 - 4,000	1,000 - 2,000	300 - 1,000	น้อยกว่า 300		
อัตราความเร็วที่ใช้ออกแบบ กม./ชม.								
- ทางราบ	90 - 110				70 - 90	60 - 80	60	70 - 80
- ทางเนิน	80 - 110				55 - 70	50 - 60	60	70 - 80
- ทางเขา	70 - 90				40 - 55	30 - 50	60	60 - 70
ความลาดชันสูงสุด%								
- ทางราบ	4	4			4	4	ตามสภาพพื้นที่	4
- ทางเนิน	6	6			8	8	ตามสภาพพื้นที่	6
- ทางเขา	6	8			12	12	ตามสภาพพื้นที่	8
ประเภทผิวทางจราจรที่เสนอแนะและไหล่ทาง		ชั้นสูง	กลาง-สูง			ลูกรัง	ชั้นสูง	กลาง-สูง
ความกว้างของผิวจราจร (เมตร)	อย่างน้อยข้างละ 7.00	7.00	7.00	7.00	7.00	8.00	ช่องจราจรละ 3.00 - 3.50	ช่องจราจรละ 3.00 - 3.50
ความกว้างของไหล่ทาง (เมตร)	ซ้าย 2.50 - 3.00 ขวาทาง 1.00 -1.50	2.50	2.00	1.50	1.00	-	2.50 หรือ เป็นทางเท้า	อย่างน้อย 2.00 ม.หรือเป็นทางเท้า
ความกว้างของผิวจราจรบนสะพาน (เมตร)	11	12	11	11	11	11	สะพานกว้างตามรูปแบบ Ultimate Design หรืออย่าง น้อย 11.00 ม.	
ความกว้างของเขตทาง (เมตร)	60-80		40-60		30-40		ตามความเหมาะสม	-
ยกโค้งราบสูงสุด	10%						6%	10%

ที่มา : http://www.doh.go.th/dohweb/standard/std๑_๐๔.html

รูปตัดขวางถนนประกอบด้วยด้านต่างๆที่ต้องพิจารณาและเลือกใช้ให้เหมาะสม มีดังนี้

๑. ช่องจราจร (Lane Widths) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดในการขับขี่ ความกว้างของช่องจราจรที่มีผลต่อความปลอดภัยความสะดวกสบายของผู้ขับขี่ ขีดความสามารถของทาง มีผลโดยตรง ต่อการจราจร ความเร็วและความจุของทาง การกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับปริมาณจราจรและความเร็วออกแบบ รวมทั้งอุปสรรคที่อยู่ข้างทาง ซึ่งจากปริมาณจราจรมีค่า AADT (Average Annual Daily Traffic) เท่ากับ ๔,๕๔๓ คันต่อวันซึ่งตามตารางที่ ๑.๒ ถึงแม้ปริมาณจราจรจะน้อยกว่า ๘,๐๐๐ คันต่อวัน ซึ่งเป็นเกณฑ์ที่จะพิจารณาออกแบบเป็นทางหลวงชั้นพิเศษ แต่เนื่องจากเป็นถนนโครงข่ายสำคัญและคาดว่าอนาคตจะมีปริมาณจราจรเพิ่มมากขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงได้ออกแบบเป็นทางหลวงชั้นทางพิเศษและเมื่อพิจารณาจากตารางที่ ๑.๔ จึงออกแบบเป็นถนนขนาดความกว้างของช่องจราจร ๓.๕๐ เมตร ๔ช่องจราจรไป-กลับ ข้างละ ๒ ช่องจราจร

สำหรับกรมทางหลวงได้กำหนดความกว้างของชั้นทางไว้ดังนี้

ตารางที่ ๑.๓ ขนาดความกว้างของช่องจราจรของมาตรฐานชั้นทางหลวง

พิเศษ ๑-๔	๓.๕๐ เมตร
๕ (๑)	๔.๐๐ เมตร
เขตเมือง/ทางขนาน	๓.๐๐ - ๓.๕๐ เมตร

หมายเหตุ (๑) ไม่มีไหล่ทาง ชั้นทางเป็นไปตามมาตรฐานชั้นทางหลวงของกรมทางหลวง

๒. ไหล่ทาง (Shoulders) ไหล่ทางเป็นส่วนหนึ่งของความกว้างผิวถนน นอกเหนือจากช่องจราจรมีความจำเป็น เพื่อประโยชน์ต่อไปนี้

๒.๑ เป็นที่จอดรถฉุกเฉินหรือเป็นที่จอดรถชั่วคราวกรณีจำเป็น

๒.๒ ผู้ขับขี่สามารถใช้เป็นทางฉุกเฉินกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในช่องจราจร หรือ การจราจรในช่องทางอื่นล้ำเข้ามา

๒.๓ ช่วงพื้นที่ที่เป็นที่ว่างขอบไหล่ทาง ช่วยให้การขับขี่ง่ายขึ้นและสะดวก ลดความกดดันแก่ผู้ขับขี่

๒.๔ ช่วยเพิ่มความจุของทางและช่วยทำให้สามารถใช้ความเร็วได้สม่ำเสมอ

๒.๕ ใช้เป็นการระบายน้ำให้ไกลจากผิวจราจร ลดความเสียหายต่อโครงสร้างถนน

๒.๖ ใช้เป็นทางจราจรในการซ่อมบำรุง

๒.๗ ทำหน้าที่รองรับโครงสร้างทาง

๒.๘ เป็นระยะปลอดภัยสำหรับการติดตั้งป้ายและราวกั้นอันตราย

๒.๙ เป็นพื้นที่สำหรับคนเดินถนน จักรยานหรือจอดรถโดยสาร

ขนาดของไหล่ทางที่ออกแบบมีความกว้าง ๒.๕๐ เมตร ในช่วงเขตทางกว้าง ๓๐ เมตร จากการพิจารณาตามตารางที่ ๑.๔ เนื่องจากชั้นทางที่ออกแบบไว้ คือ ชั้นทางชั้นพิเศษ โดยมีความกว้างไม่น้อยกว่าที่กำหนดตามมาตรฐานชั้นทางหลวง ส่วนช่วงเขตทางน้อยกว่า ๓๐ เมตรนั้นออกแบบให้ไม่มีไหล่ทาง (รูปที่๑.๓และ๑.๔)

ตารางที่ ๑.๔ ความกว้างของไหล่ทาง ตามาตรฐานชั้นทางหลวง

พิเศษ	ด้านใน ๒-๒.๕ เมตร ,ด้านนอก ๑-๑.๕ เมตร
๑	๒.๕๐ เมตร
๒	๒.๐๐ เมตร
๓	๑.๕๐ เมตร
๔	๑.๐๐ เมตร
๕	-
เขตเมือง	๒.๕๐ หรือทางเท้า
ทางขนาน	๒.๐๐ หรือทางเท้า

๓. เกาะกลาง (Median) เกาะกลางใช้ในการแบ่งแยกการจราจรที่มีทิศทางสวนทางกันหรือไปทางเดียวกัน โดยทั่วไปถนนจะมีเกาะกลางในทางที่มีจำนวนช่องจราจรตั้งแต่ ๔ ช่องจราจรขึ้นไปหรือในบริเวณเขตชุมชน วัตถุประสงค์มีดังนี้

๓.๑ เพื่อแยกกระแสจราจรแต่ละทิศทางออกจากกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ในการป้องกัน รถวิ่งข้ามเกาะกลาง

๓.๒ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทางหลักในการควบคุม การเชื่อมต่อของที่ดินข้างเคียง หรือทางที่ต่อเชื่อม

๓.๓ เพื่อควบคุมให้มีการกลับรถในจุดที่เหมาะสม

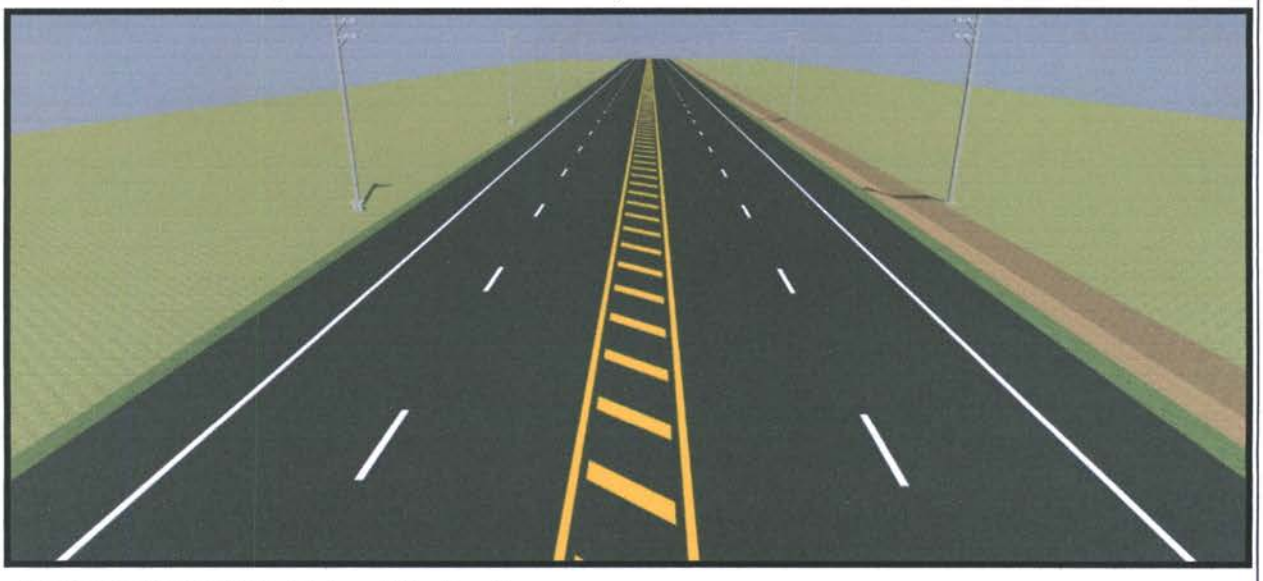
๓.๔ ใช้สำหรับเป็นช่องจราจรเพื่อการกลับรถ รอเลี้ยว หรือให้รถที่เลี้ยวออกมามีพื้นที่ปลอดภัย และเร่งความเร็วก่อนเข้าบรรจบรถทางตรง

๓.๕ เป็นที่พักหลบของผู้เดินข้ามถนน

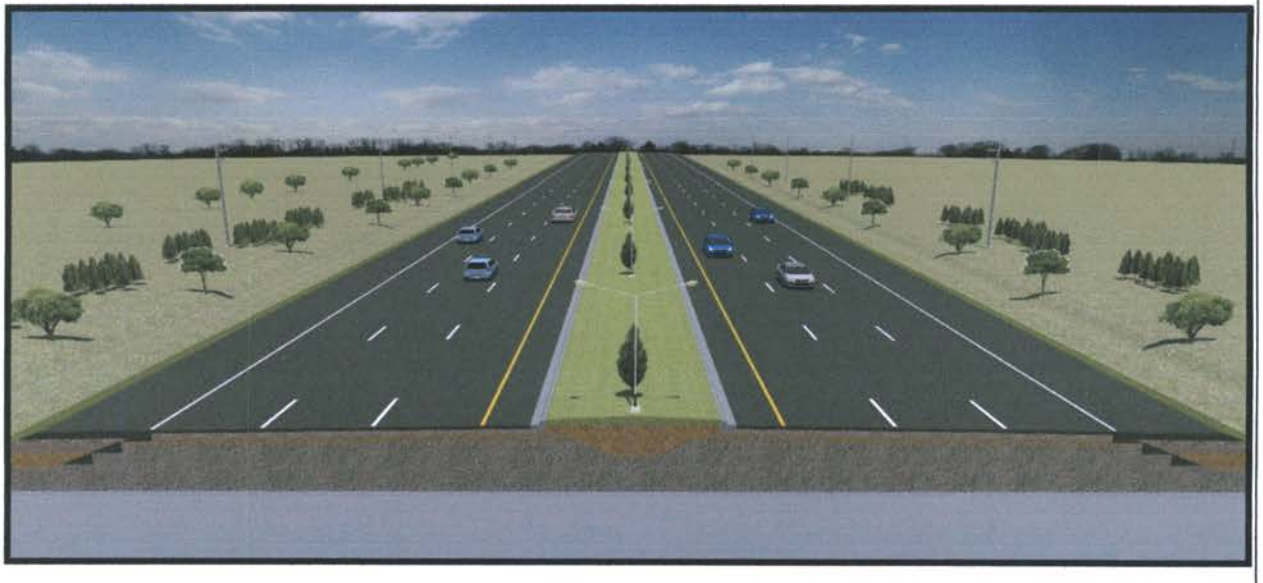
๓.๖ ใช้เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยต่างๆรวมทั้งสาธารณูปโภค เสาสะพานลอยคนเดินข้ามถนน เสาโครงสร้างทางกลับรถ เสาทางยกระดับ ฯลฯ

ประเภทเกาะกลาง มี ๔ ประเภท ดังนี้

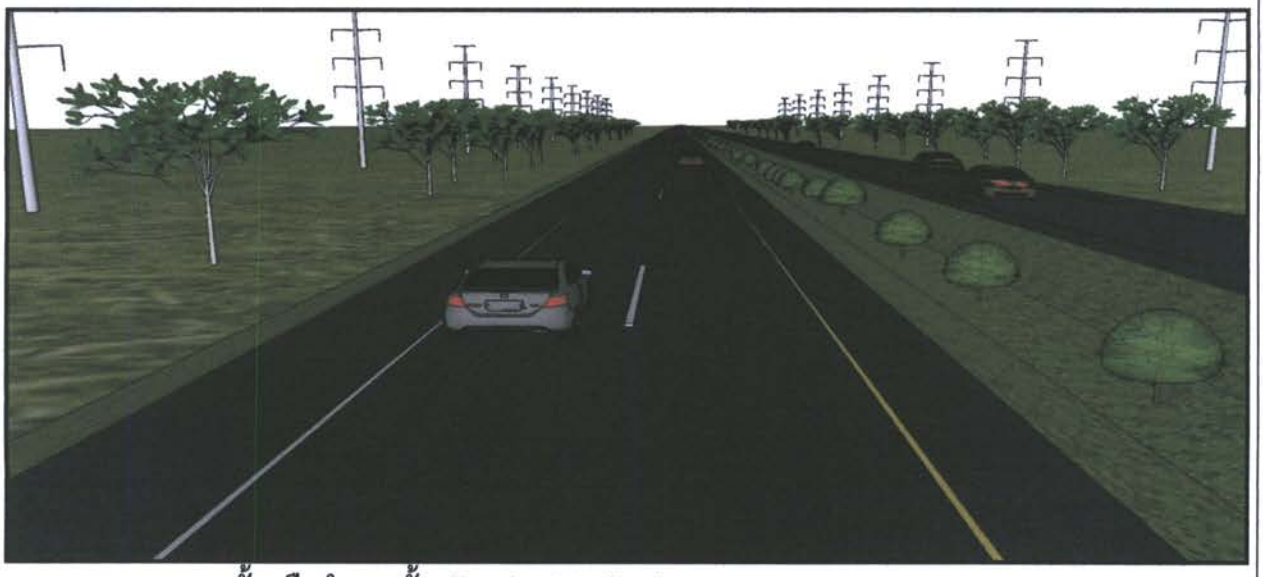
๑.เกาะกลางแบบเกาะสี (Flush and Painted Median)



๒.เกาะกลางแบบเกาะยก (Raised Median)



๓.เกาะกลางแบบกดเป็นร่อง (Depressed Median)



๔.เกาะกลางแบบราวกั้นหรือกำแพงกั้น (Barrier Median)

จากการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบของเกาะกลาง พบว่ารูปแบบเกาะกลางที่สามารถก่อสร้างภายในเขตทาง ๒๐ และ ๒๒ เมตรได้ มีเพียง ๓ รูปแบบ คือ เกาะสี เกาะยก และเกาะแบบ Barrier อย่างไรก็ดี เนื่องจากถนนอยู่ในทางราบและมีชุมชนสองข้างทางเป็นช่วงๆ การใช้เกาะแบบ Barrier จึงไม่เหมาะสมเนื่องจากเป็นอุปสรรคในการข้ามไปมาของประชาชนสองข้างทางและหากมีจุดกลับรถ จึงเหลือรูปแบบที่เหมาะสม ๒ รูปแบบ คือ แบบเกาะสีกับแบบเกาะยก ซึ่งผู้ออกแบบได้เลือกใช้ตามความเหมาะสม คือ แบบเกาะสี ช่วง กม. ๒+๓๓๖.๐๐ – ๒+๖๕๘.๐๐ เพื่อประหยัดค่าก่อสร้าง จากการใช้ประโยชน์คันทางเดิม และ แบบเกาะยก ช่วง กม. ๒+๖๕๘.๐๐ – ๕+๑๔๐.๐๐ ช่วยแก้ปัญหาการข้ามถนนเนื่องจากเป็นชุมชนหนาแน่น ส่วนเขตทาง ๓๐ เมตร ช่วงกม.๕+๖๕๘.๐๐ – กม.๗ +๑๕๐.๐๐, กม. ๗+๖๕๐.๐๐ – กม.๙ +๔๗๕.๐๐ และกม. ๑๒+๗๐๐.๐๐ – กม.๑๔ +๖๕๘ นั้นเนื่องจากบริเวณดังกล่าวมีช่วงทางแยกซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาสำหรับรถที่รอเลี้ยวหรือกลับรถให้ปลอดภัย ซึ่งเป็นรูปแบบเพื่อการการก่อสร้างจริง

๔. ทางเท้า (Side walk) เนื่องจากทางหลวงในโครงการดังกล่าวนี้ การจราจรผ่านชุมชน ที่มีบ้านเรือนติดต่อกันขึ้นตามเขตทางปัจจัยกำหนดทั่วไปของการพิจารณาจัดทำแบบทางเท้า คือ มีความกว้าง ๓.๐๐ เมตร สำหรับเขตทางเท้ากว้าง ๒๐ และ ๒๒ เมตร

๕. สาธารณูปโภค (Utility)สิ่งที่สาธารณูปโภคที่อยู่เขตทางทั่วไป ได้แก่ เสาไฟฟ้า เสาโทรศัพท์ ท่อร้อยสาย และสายฟ้าใต้ดินท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินและตอม่อ ท่อจ่ายน้ำประปา ท่อส่งน้ำประปา ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ท่อน้ำมัน ฯลฯได้ดำเนินการออกแบบพิจารณาวางตำแหน่งรูปแบบที่จะดำเนินการให้สอดคล้องกับตำแหน่ง Ultimate Stage

๒.๒ ความยุ่งยากและปัญหาอุปสรรคการปรับปรุงทางแยก ในช่วงออกแบบ มีทางแยกที่สำคัญในการที่ต้องพิจารณาออกแบบปรับปรุง คือ กม.๗+๔๐๐ ซึ่งเป็นทางสามแยก (T-intersection) ซึ่งปัญหาอุปสรรค คือ เป็นสามแยกที่ไม่มีเขตทางกันไว้เพื่อระยะมองเห็น โดยมีเส้นทางของกรมทางหลวงชนบท(นธ ๔๐๐๗) มาเชื่อมเป็นสามทางแยก ผู้ออกแบบจึงต้องปรับปรุงให้ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๖ เป็นสายหลัก และให้ทางหลวงชนบทเป็นทางรองและปรับปรุงให้มีช่องจราจรสำหรับรถทางตรง ข้างละ ๒ ช่องจราจร(Through Traffic) และช่องจราจรสำหรับรอเลี้ยวในแต่ละทิศทาง ข้างละ ๑ ช่องจราจร จากการตรวจสอบทางแยกนี้เหมาะสมกับการออกแบบทางแยกที่ควบคุมการจราจรโดยการติดตั้งไฟสัญญาณจราจร เนื่องจากต้องรองรับกับปริมาณการจราจรที่มากจากเส้นทางของกรมทางหลวงชนบท (นธ ๔๐๐๗) โดยเส้นทางดังกล่าวมีศูนย์ราชการอยู่ และต้องให้ความปลอดภัยสูง จึงออกแบบให้มีช่องจราจรร่วมกับไฟสัญญาณจราจรและระยะมองเห็นในแต่ละทิศทางเพียงพอ ตามมาตรฐานการออกแบบทางแยกที่มีสัญญาณไฟจราจรควบคุม และที่สำคัญที่ผู้ออกแบบต้องให้ความสำคัญ คือ ให้ผู้ใช้รถเมื่อรถเข้าสู่ทางแยกสามารถมองเห็น และหยุดรถได้อย่างปลอดภัย โดยบริเวณเกาะกลาง กำหนดไม่ให้มีต้นไม้หรือวัตถุใดๆบังสายตา นอกจากป้ายเตือน ป้ายบังคับ ตามาตรฐานการออกแบบของทางแยก และเพื่อแก้ปัญหาการเกิดร่องล้อ จึงออกแบบเป็นถนนผิวคอนกรีต (Concrete Pavement) หนา ๒๕ เซนติเมตร

ตารางที่ ๑.๖ แสดงการเปรียบเทียบรูปแบบการเปิดทางแยกกับปิดทางแยกให้ไปกลับรถ

เรื่องที่พิจารณา	รูปแบบการเปิดทางแยก	รูปแบบการปิดทางแยก
การเข้า – ออกทางแยก	เข้า – ออกได้ง่าย มีความสะดวกที่สุด	เข้า – ออกได้ยาก ต้องไปกลับรถ
การใช้งานสำหรับคนเดินเท้า	ใช้สัญจรได้ แต่ต้องระมัดระวัง	สะดวก ปลอดภัย
การสอบถามความพึงพอใจของประชาชนที่ได้รับผลกระทบ	เห็นด้วยที่สุดง่ายต่อการใช้ชีวิตประจำวัน	ไม่เห็นด้วย
งบประมาณที่มี	เพียงพอ	เพียงพอ
ลำดับความเหมาะสม	๑	๒

จากตารางที่ ๑.๖ เมื่อได้ทำการเปรียบเทียบรูปแบบทั้ง ๒ รูปแบบแล้ว ปรากฏว่า รูปแบบเปิดทางแยกมีความเหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหา เพื่อลดระยะเวลาและความปลอดภัยในการเดินทางเนื่องจากต้องการให้บริเวณดังกล่าว เป็นทางแยกที่สามารถรองรับการปริมาณจราจรที่เพิ่มมากขึ้นในอนาคต

๒.๓ การกำหนดและการออกแบบจุดกลับรถ (U -Turn) ปัญหาที่ตามมาของการก่อสร้างถนน ๔ ช่องจราจรอีกหนึ่งปัญหา คือ ปัญหาการเปิดจุดกลับรถ เพราะเดิมรถท้องถิ่นสามารถวิ่งข้ามไปมา ระหว่างสองฝากฝั่งถนนได้แต่เมื่อมีทางก่อสร้างขนาด ๔ ช่องจราจรตัดผ่าน การก่อสร้างเกาะกลางจึงเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับผู้ใช้รถที่ต้องการข้ามไปมาหาสู่กัน ระหว่างสองฟากฝั่งถนนทำได้ยากขึ้น จึงจำเป็นต้องมีออกแบบจุดกลับรถในตำแหน่งที่เหมาะสมเพื่อบรรเทาปัญหาของรถในท้องถิ่นให้สามารถติดต่อกันได้โดยการกลับรถบนทางสายหลัก ตัวแปรสำคัญในการพิจารณาตำแหน่งจุดกลับรถ ได้แก่ ตำแหน่ง ของชุมชน และทางเชื่อม เป็นต้น โดยจะพิจารณา ชุมชนและทางเชื่อมหลายๆแห่งจัดเป็นกลุ่มๆ เพื่อออกแบบตำแหน่งจุดกลับรถ ให้แต่ละกลุ่มใช้กลับรถ ในลักษณะวนรอบ โดยตำแหน่งจุดกลับรถนี้ จะพยายามไม่เปิดตรงกับทางเชื่อมของเอกชนรายใดรายหนึ่ง จะต้องกำหนดให้มีระยะห่างพอเหมาะ ขึ้นกับความถี่ – ห่างของชุมชน และความต้องการกลับรถของผู้ใช้เส้นทาง ดังแสดงรายละเอียดตำแหน่งจุดกลับรถในโครงการฯ ได้กำหนดให้มีตำแหน่งจุดกลับรถ ๔ จุดที่ กม. ๓+๙๐๐.๐๐, ๕+๙๖๐.๐๐, ๘+๖๐๐.๐๐ และกม.๑๔+๐๐๐.๐๐

๓.) ประโยชน์ที่หน่วยงานที่ได้รับ

โครงการทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๔๑๓๖สาย นราธิวาส – บ.ปาเซปูเต๊ะ ตอน บ.บาโร๊ะบูดอ – บ.ตารอ ปัจจุบันโครงการก่อสร้างนี้ กำลังดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งช่วยให้โครงข่ายถนนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีความสะดวกและปลอดภัยมากขึ้น กล่าวคือ

(๑) สามารถใช้เป็นเส้นทางสัญจรได้สะดวกขึ้น ปริมาณยวดยานเคลื่อนตัวได้สะดวกรวดเร็ว

(๒) การเดินทางสัญจรสำหรับผู้ใช้รถในพื้นที่และนอกพื้นที่ ได้รับความสะดวกในการเดินทาง

(๓) สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ลดค่าใช่จ่ายในการใช้ทางเนื่องจากมาตรฐานสูงขึ้น

(๔) พัฒนาชุมชนบริเวณสองข้างทางให้ดีขึ้น มีคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น สามารถใช้เป็นเส้นทาง ขนส่งและการดำเนินธุรกิจ

ชื่อผลงานลำดับที่ ๒ งานออกแบบกิจกรรมปรับปรุงทางหลวงผ่านย่านชุมชน ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๕ ตอน ทางเข้าสนามบินหาดใหญ่ ระหว่างช่วง กม.๖+๕๐๐.๐๐๐ – กม.๗+๐๒๕.๐๐๐ ระยะทางประมาณ ๐.๕๒๕ กิโลเมตร

๑.สรุปสาระสำคัญโดยย่อ

ทางหลวงหมายเลข ๔๑๓๕ ตอน ทางเข้าสนามบินหาดใหญ่ เป็นทางหลวงสายหลักไปยังท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่และเชื่อมต่อภายในจังหวัดสงขลา ระยะทางรวม ๑๐.๑๘๗ กม. ปัจจุบันการจราจรเพิ่มมากขึ้นมีโรงเรียน ,สถานที่ราชการตั้งอยู่บนทางหลวงสายนี้ และได้รับการร้องเรียนจากประชาชนในพื้นที่เกี่ยวกับอุบัติเหตุที่เกิดขึ้นบ่อยครั้ง ลักษณะภูมิประเทศเป็นที่ราบและชุมชนสองข้างทาง สภาพทางหลวงเดิมขนาด ๔ ช่องจราจรมาตรฐานทางชั้นพิเศษ ผิวจราจรกว้าง ๗.๐๐ เมตร ผิวจราจรกว้างข้างละ ๓.๕๐ เมตร ไหล่ทางกว้างข้างละ ๒.๕๐ เมตร เกาะกลางแบบเกาะสี(PAINTED MEDIAN) กว้าง ๑.๖๐ เมตร. ก่อสร้างและบูรณะครั้งสุดท้าย เมื่อปี พ.ศ. ๒๕๔๖ และเพื่อรองรับการขยายตัวของความเป็นเมืองเศรษฐกิจของภาคใต้ ณ ปัจจุบันทางหลวงสายนี้มีปริมาณจราจรเพิ่มขึ้นอย่างรวดเร็ว จึงมีความจำเป็นต้องได้รับการปรับปรุงเพิ่มประสิทธิภาพทางหลวงเดิมให้เกิดความปลอดภัย ให้เป็นทางหลวงมาตรฐานทางชั้นพิเศษ ขนาด ๖ ช่องจราจรในช่วงบริเวณโรงเรียนและหน่วยงานของราชการ โดยแขวงทางหลวงสงขลาที่ ๑ ได้เสนอของบประมาณการก่อสร้างตลอดเส้นทาง งบประมาณ ๒๐๐ ล้านบาท แต่ไม่ได้รับจัดสรรงบประมาณ แต่ได้งบโครงการฯย่อยประจำปีงบประมาณ พ.ศ.๒๕๖๓ จำนวน ๓๕ ล้านบาท

รูปแบบหน้าตัดของถนน : เขตทางรวมกว้าง ๔๐.๐๐ เมตร คันทางเดิมอยู่กึ่งกลางของเขตทาง ลักษณะภูมิประเทศสองข้างทางเป็นที่ราบ สภาพของดินเป็นดินร่วนปนทราย และชุมชนหนาแน่นเนื่องจากพื้นที่ดังกล่าวเป็นชุมชนเมืองขยายตัวออกมาและเป็นย่านสถานที่ราชการ เช่น โรงเรียนหาดใหญ่รัฐประชาสรรค์และศูนย์ป้องกันและบรรเทาสาธารณภัย เขต ๑๒ สงขลา เป็นต้นและเป็นเส้นทางเดินทางไปยังท่าอากาศยานนานาชาติหาดใหญ่

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบรูปตัดถนนเป็น Ultimate Stage องค์ประกอบทางประกอบด้วย ช่องจราจรจำนวน ๖ ช่องจราจร เกาะกลางแบบยกดินถม (Raised Median) ขนาด ๕.๑๐ เมตร ตามมาตรฐานเขตทางกว้าง ๔๐.๐๐ เมตร โดยแต่ละช่องจราจร กว้างช่องละ ๓.๕๐ เมตร และทางเท้ากว้าง ๖.๙๕ เมตร (รูปที่ ๑.๓) ซึ่งมีการแบ่งพื้นที่ทางเท้าออกเป็น ๒ ส่วน ส่วนที่หนึ่งระยะ ๓.๕๕ เมตร มีการปลูกหญ้าและส่วนที่สองระยะ ๓.๔๐ เมตรใช้เป็นพื้นที่คนเดินเท้าเนื่องจากบริเวณนี้เป็นสถานที่ราชการ เช่น โรงเรียน ซึ่งมีนักเรียนและรถโดยสารบรรทุกนักเรียนเป็นจำนวนมาก พร้อมทั้งมีบ้านเรือนและอาคารพาณิชย์อยู่สองข้างทาง จึงออกแบบให้ไหล่ทางกว้าง ๓.๕๐ เมตร แทนการออกแบบเป็นช่องจอดรถ (Parking lane) เพื่อแก้ปัญหารถโดยสารบรรทุกนักเรียนขีดขวางการจราจรทางหลักและไม่เกิดการจราจรติดขัดในบริเวณดังกล่าว พร้อมทั้งมีคนเดินเท้าปริมาณมาก จึงต้องออกแบบให้มีทางเท้าและระบบระบายน้ำใต้ทางเท้าเป็นท่อระบายน้ำและติดตั้งบ่อพักน้ำ (Manhole) เพื่อแก้ปัญหาการระบายน้ำด้านข้าง ให้มีประสิทธิภาพดียิ่งขึ้น และรื้อย้ายไฟฟ้าแสงสว่างเดิมบริเวณข้างทางให้กำหนดติดตั้งไฟฟ้าแสงสว่างใหม่บริเวณเกาะกลาง สำหรับคันทางเดิมให้ขุดถนนเดิมในเกาะกลางออกจนถึงชั้นดินคันทางแล้วถมแทนที่ด้วยดิน (EARTH FILL) โดยให้ดำเนินการก่อสร้างบดทับดินที่อยู่ในเกาะกลางก่อนทำชั้นผิวทางเพื่อป้องกันไม่ให้น้ำขัง ส่วนคันทางเดิมที่เหลือจากการทำเกาะกลางจะดำเนินการปูทับผิวทางเดิมเพื่อเสริมผิวทางให้แข็งแรงสามารถรับน้ำหนักต่อไปได้และขยายคันทางออกไปทั้งสองข้างถมด้วยดินถม และทำการ Benching ตรง

รอยต่อระหว่าง คันทางเดิมกับคันทางใหม่ เพื่อให้สามารถทำการบดอัด ให้เป็นผืนเดียวกันได้ โดยไม่มีการเลื่อนหลุด (Slip) ในขณะรับแรงอัดจากล้อรถและออกแบบ ผิวทาง (Asphalt Concrete Pavement) หนา ๐.๐๕ เมตร ซึ่งรูปแบบหน้าตัดนี้เป็นรูปแบบหน้าตัดที่ใช้ตลอดโครงการฯ

แนวคิดในการดำเนินการ : ออกแบบให้สอดคล้องกับปริมาณจราจรที่เกิดขึ้นในทางแยก และปรับปรุงทางแยกให้สามารถเดินทางได้สะดวกและปลอดภัย จัดช่องจราจรให้เหมาะสม (Channelization) พร้อมทั้งติดตั้งไฟสัญญาณ

๒.) ความยุ่งยากซับซ้อนของงาน

๒.๑ ความยุ่งยากในการออกแบบรูปตัดถนน (Typical Cross Section)

๑. ช่องจราจร (Lane Widths) เป็นส่วนประกอบที่สำคัญที่สุดในการขับขี่ ความกว้างของช่องจราจรที่มีผลต่อความปลอดภัยความสะดวกสบายของผู้ขับขี่ ขีดความสามารถของทาง มีผลโดยตรง ต่อการจราจร ความเร็ว และความจุของทาง การกำหนดขนาดที่เหมาะสมกับปริมาณจราจรและความเร็วออกแบบ รวมทั้งอุปสรรคที่อยู่ข้างทาง ซึ่งจากปริมาณจราจรมีค่า AADT (Average Annual Daily Traffic) เท่ากับ๔๐,๕๖๓ คันต่อวันซึ่งตามตารางที่ ๑.๒ ออกแบบความกว้างของช่องจราจร ๓.๕๐ เมตร

สำหรับกรมทางหลวงได้กำหนดความกว้างของชั้นทางไว้ดังนี้

ตารางที่ ๑.๑ ขนาดความกว้างของช่องจราจรของมาตรฐานชั้นทางหลวง

ชั้นทาง	ความกว้าง (เมตร)
พิเศษ ๑-๔	๓.๕๐ เมตร
๕ (๑)	๔.๐๐ เมตร
เขตเมือง/ทางขนาน	๓.๐๐ - ๓.๕๐ เมตร

หมายเหตุ (๑) ไม่มีไหล่ทาง ชั้นทางเป็นไปตามมาตรฐานของชั้นทางหลวงของกรมทางหลวง

๒. ไหล่ทาง (Shoulders) ไหล่ทางเป็นส่วนหนึ่งต่อเนื่องของความกว้าง มีความจำเป็น เพื่อประโยชน์ต่อไปนี้

๒.๑ เป็นที่จอดรถฉุกเฉินหรือเป็นที่จอดรถชั่วคราวกรณีจำเป็น

๒.๒ ผู้ขับขี่สามารถใช้เป็นทางฉุกเฉินกรณีที่เกิดอุบัติเหตุในช่องจราจร หรือ การจราจรในช่องทางอื่นล้ำเข้ามา

๒.๓ ช่วงพื้นที่ที่เป็นที่ว่างของไหล่ทาง ช่วยให้การขับขี่ง่ายขึ้นและสะดวก ลดความกดดันแก่ผู้ขับขี่

๒.๔ ช่วยเพิ่มความจุของทางและช่วยทำให้สามารถใช้ความเร็วได้สม่ำเสมอ

๒.๕ ใช้เป็นการระบายน้ำให้ไกลจากผิวจราจร ลดความเสียหายต่อโครงสร้างถนน

๒.๖ ใช้เป็นทางจราจรในการซ่อมบำรุง

๒.๗ ทำหน้าที่รองรับโครงสร้างทาง

๒.๘ เป็นระยะปลอดภัยสำหรับการติดตั้งป้ายและราวกั้นอันตราย

๒.๙ เป็นพื้นที่สำหรับคนเดินถนน จักรยานหรือจอดรถโดยสาร

ขนาดของไหล่ทางที่ออกแบบมีความกว้าง ๓.๕๐ เมตร เนื่องจากชั้นทางที่ออกแบบไว้ คือ ชั้นทางชั้นพิเศษ ซึ่งมีความกว้างไม่น้อยกว่าที่กำหนดตามาตรฐานชั้นทางหลวง

ตารางที่ ๑.๒ ความกว้างของไหล่ทาง ตามาตรฐานชั้นทางหลวง

พิเศษ	ด้านซ้าย ๒-๒.๕ เมตร ,ด้านขวา ๑-๑.๕ เมตร
๑	๒.๕๐ เมตร
๒	๒.๐๐ เมตร
๓	๑.๕๐ เมตร
๔	๑.๐๐ เมตร
๕	-
เขตเมือง	๒.๕๐ หรือทางเท้า
ทางขนาน	๒.๐๐ หรือทางเท้า

๓. เกาะกลาง (Median) เกาะกลางใช้ในการแยกการจราจรแต่ละทิศทางออกจากกัน โดยเป็นพื้นที่ที่ไม่ได้ใช้สำหรับการวิ่งของรถ พื้นที่ของเกาะกลางจะรวมความกว้างของไหล่ทาง ส่วนที่ติดเกาะกลาง โดยทั่วไปจะมีเกาะกลางในทางที่มีตั้งแต่ ๔ ช่องจราจรหรือในบริเวณเขตชุมชน วัตถุประสงค์มีดังนี้

๓.๑ เพื่อแยกกระแสจราจรแต่ละทิศทางออกจากกัน เพื่อให้เกิดความปลอดภัย ในการป้องกัน รถวิ่งข้ามเกาะกลาง

๓.๒ ช่วยเพิ่มประสิทธิภาพของทางหลักในการควบคุม การเชื่อมต่อของที่กันข้างเคียง หรือทางที่เชื่อมต่อกัน

๓.๓ เพื่อควบคุมให้มีการกลับรถในจุดที่เหมาะสม

๓.๔ ใช้สำหรับเป็นช่องจราจรเพื่อการกลับรถ รอเลี้ยว หรือให้รถที่เลี้ยวออกมามีพื้นที่ปลอดภัยและเร่งความเร็วก่อนเข้าบรรจบรถทางตรง

๓.๕ เป็นที่พักหลบของผู้เดินข้ามถนน

๓.๖ เป็นที่ติดตั้งราวกันชนและแผงป้องกันแสง

๓.๗ เป็นพื้นที่ให้ผู้ขับขี่ได้แก้ไขและควบคุมในกรณีเกิดวิ่งออกนอกทาง

๓.๘ เป็นพื้นที่เผื่อสำหรับการขยายช่องจราจรในอนาคต

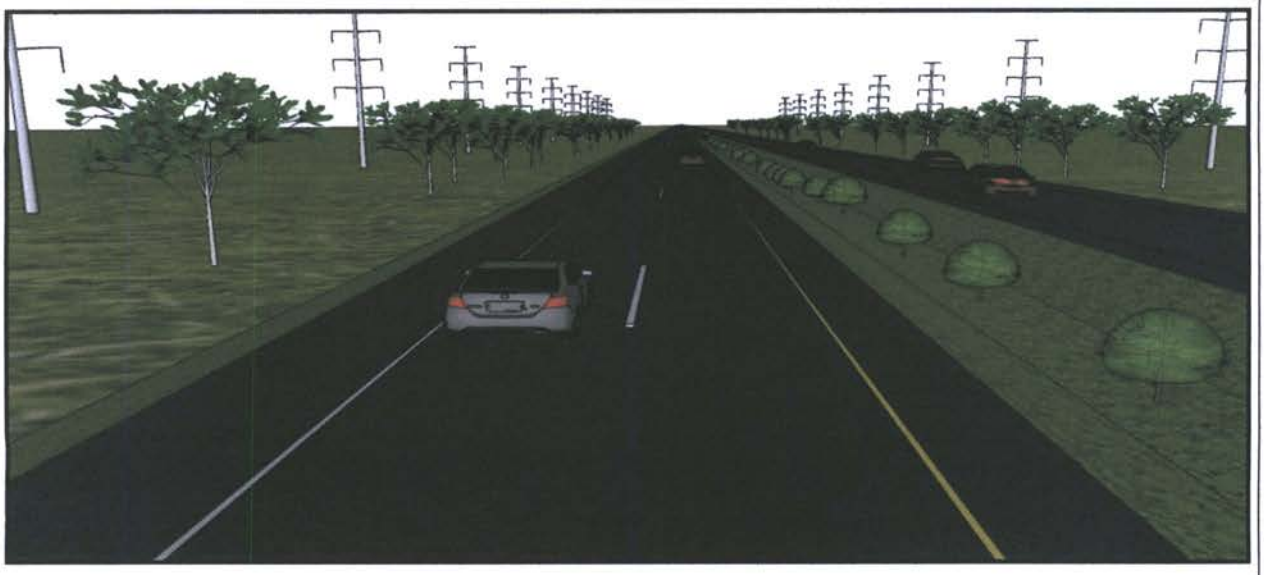
๓.๙ ใช้เป็นที่ติดตั้งอุปกรณ์อำนวยความปลอดภัยต่างๆรวมทั้งสาธารณูปโภค เสาสะพานลอยคนเดินข้ามถนน เสาโครงสร้างทางกลับรถ เสาทางยกระดับ ฯลฯ

ประเภทเกาะกลาง มี ๔ ประเภท ดังนี้

๑.เกาะกลางแบบเกาะสี (Flush and Painted Median)

๒.เกาะกลางแบบเกาะยก (Raised Median)

๓.เกาะกลางแบบกดเป็นร่อง (Depressed Median)



๔.เกาะกลางแบบราวกั้นหรือกำแพงกั้น (Barrier Median)

จากการพิจารณาเปรียบเทียบรูปแบบของเกาะกลางพบว่ารูปแบบเกาะกลางที่สามารถก่อสร้างภายในเขตทาง ๔๐ เมตรได้ มีเพียง ๓ รูปแบบ คือ เกาะสี เกาะยก และเกาะแบบ Barrier อย่างไรก็ดี เนื่องจากถนนอยู่ในทางราบและมีชุมชนสองข้างทางเป็นช่วงๆ การใช้เกาะแบบ Barrier จึงไม่เหมาะสมเนื่องจากเป็นอุปสรรคในการข้ามไปมาของประชาชนสองข้างทางและหากมีจุดกลับรถ จึงเหลือรูปแบบที่เหมาะสม ๒ รูปแบบ คือ แบบเกาะสีกับแบบเกาะยก ซึ่งผู้ออกแบบได้เลือกใช้คือ แบบเกาะยก แทนเกาะสีในปัจจุบันเพื่อแก้ปัญหาการเลี้ยวเข้าออก ,การกลับรถและปัญหาการข้ามถนนเนื่องจากเป็นชุมชนหนาแน่น และพื้นที่โครงการฯมีทางแยกซึ่งจะช่วยแก้ปัญหาสำหรับรถที่รอเลี้ยวให้ปลอดภัย

๔. **ทางเท้า (Side walk)** เนื่องจากทางหลวงในโครงการดังกล่าวนี้ การจราจรผ่านชุมชน ที่มีบ้านเรือนติดต่อกันขึ้นตามเขตทางปัจจัยกำหนดทั่วไปของการพิจารณาจัดทำแบบทางเท้า คือ มีความกว้าง ๖.๙๕ เมตร

๕. สาธารณูปโภค (Utility)สิ่งที่สาธารณูปโภคที่อยู่เขตทางทั่วไป ได้แก่ เสาไฟฟ้า เสาโทรศัพท์ ท่อร้อยสาย และสายฟ้าใต้ดินท่อร้อยสายโทรศัพท์ใต้ดินและตอม่อ ท่อจ่ายน้ำประปา ท่อส่งน้ำประปา ท่อส่งก๊าซธรรมชาติ ท่อน้ำมัน ฯลฯได้ดำเนินการออกแบบพิจารณาวางตำแหน่งรูปแบบที่จะดำเนินการให้สอดคล้องกับตำแหน่ง Ultimate Stage

๒.๒ ความยุ่งยากในการออกแบบทางแยก

เนื่องจากบริเวณทางแยกดังกล่าวไม่มีการจัดช่องจราจรสำหรับรถรอเลี้ยว เนื่องจากเกาะกลางเป็นแบบเกาะสี และไม่มีเขตทางสำหรับระยะมองเห็น จึงเป็นอุปสรรคสำคัญสำหรับผู้ใช้รถที่ต้องรอเลี้ยวรถ เพื่อป้องกันปัญหาของรถชนท้ายกัน การออกแบบจำเป็นที่จะต้องกำหนดให้มีการจัดแบ่งช่องทางที่แน่นอน มีช่องสำหรับรอเลี้ยวเข้าทางเชื่อม โดยมีเป็นเกราะป้องกัน มี taper สำหรับเข้าและออกทางเชื่อม มีระบบไฟฟ้าแสงสว่าง เพื่อให้มองเห็นในเวลากลางคืน

๒.๓ ปัญหาการกำหนดระดับการก่อสร้างบริเวณย่านชุมชน จากข้อมูลการสำรวจ ภูมิประเทศของโครงการพบว่ามีหน่วยงานของราชการและชุมชนปลูกอยู่บริเวณสองข้างทาง การกำหนดระดับโดยพิจารณา ถึงบ้านเรือนที่อยู่ข้างเคียง เพื่อไม่ให้เกิดผลกระทบกับชุมชนจึงพยายามกำหนดค่าระดับก่อสร้างให้คงค่าระดับก่อสร้างเดิม เพื่อไม่ให้เกิดปัญหาในการ เข้า - ออก อันเนื่องมาจากระดับการก่อสร้าง ที่อาจแตกต่างกัน

ตารางที่ ๒.๔ การเปรียบเทียบรูปแบบรักษาระดับเดิมกับการยกระดับก่อสร้างสูงกว่าเดิม

เรื่องการพิจารณา	รูปแบบรักษาระดับถนนเดิม	รูปแบบสูงกว่าระดับถนนเดิม
การระบายน้ำ	ทำได้ดี	ทำได้ดี
กำแพงกั้นดิน	ต้องก่อสร้าง	ต้องก่อสร้าง
การเข้า – ออก ของรถ	เข้า – ออก ได้ง่าย มีความสะดวก	เข้า – ออก ยากมากๆ
การสอบถามความพึงพอใจของประชาชนที่ได้รับผลกระทบโดยตรง	เห็นด้วยที่สุด ง่ายต่อการใช้ชีวิตประจำวัน	ไม่เห็นด้วย เนื่องจากไม่สะดวกต่อการนำรถเข้า – ออก
ลำดับความเหมาะสม	๑	๒

จากตารางที่ ๒.๔ เมื่อได้ทำการเปรียบเทียบรูปแบบทั้ง ๒ รูปแบบแล้วปรากฏว่ารูปแบบคงระดับถนนเดิม มีความเหมาะสมที่สุดในการแก้ไขปัญหาระดับก่อสร้างไม่ส่งผลกระทบกับชุมชน

๓).ประโยชน์ที่หน่วยงานได้รับ

โครงการทางหลวงแผ่นดินหมายเลข ๔๑๓๕ ตอน ทางเข้าสนามบินหาดใหญ่ ปัจจุบันโครงการฯ นี้ กำลังดำเนินการก่อสร้าง ซึ่งช่วยให้โครงข่ายถนนมีความสมบูรณ์ยิ่งขึ้น มีความสะดวกและปลอดภัยมากขึ้น กล่าวคือ

(๑) สามารถใช้เป็นเส้นทางสัญจรได้สะดวกขึ้น ปริมาณยวดยานเคลื่อนตัวได้สะดวกรวดเร็ว

(๒) การเดินทางสัญจรสำหรับผู้ใช้รถในพื้นที่และนอกพื้นที่ ได้รับความสะดวกในการเดินทาง

(๓) สามารถลดอัตราการเกิดอุบัติเหตุ ลดค่าใช่จ่ายในการใช้ทางเนื่องจากมาตรฐานสูงขึ้น

ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการเพื่อพัฒนางานหรือปรับปรุงงานให้มีประสิทธิภาพมากขึ้น

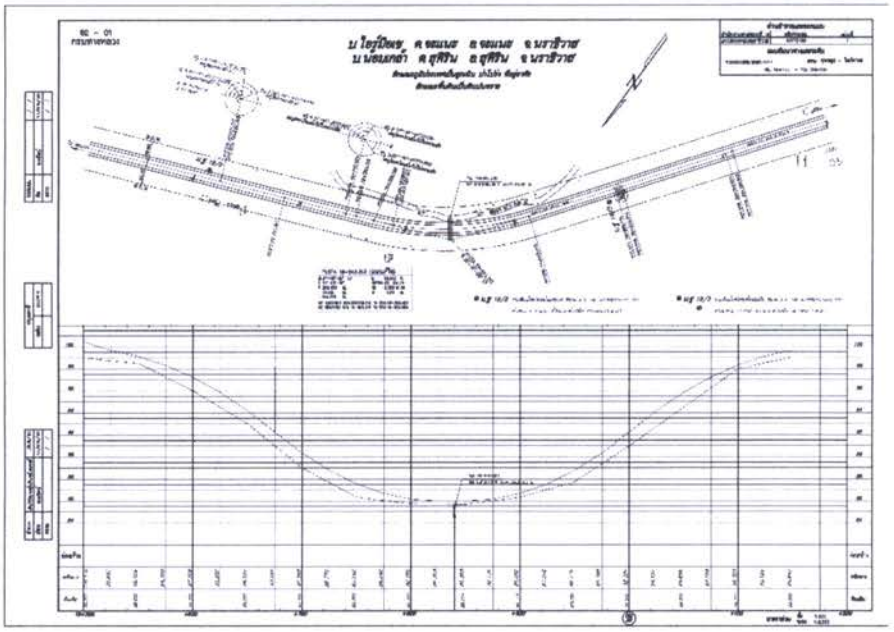
เรื่อง การออกแบบแก้ไขปัญหาการกัดเซาะด้านท้ายน้ำของท่อลอดตามขวาง (Cross Drain Pipe) ที่มีคุ้งน้ำไหลผ่านบริเวณปลายเชิงลาดคันทาง (Toe Slope)

๑.)สรุปหลักการและเหตุผล

สำนักงานทางหลวงที่ ๑๘ (สงขลา) เป็นพื้นที่อยู่ในภาคใต้ ที่มีฝนตกชุกและปัจจุบันจำนวนวันของฝนตกมีเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของภูมิอากาศโลก จึงเป็นเหตุให้การออกแบบถนนและการออกแบบแก้ไขปัญหาภัยพิบัติจากอุทกภัย ต้องคำนึงการระบายน้ำเป็นอย่างมาก ดังนั้นการระบายน้ำในส่วนต่างๆ จะเป็นสาเหตุให้งานซ่อมแซมหรืองานคืนสู่สภาพ เกิดความเสียหายขึ้นในอนาคต การปล่อยให้น้ำในแนวราบไหลลงมาในแนวดิ่งตามธรรมชาติจะทำให้เกิดปัญหาการกัดเซาะด้านท้ายน้ำของท่อลอดตามขวาง **(Cross Drain Pipe)**

ซึ่ง ณ ปัจจุบันนี้พบว่าทางหลวงหลายสาย บริเวณที่เป็นโตรกเขาด้านเชิงลาด (Back Slope)และด้านลาดข้างทาง(Side Slope) ที่มีลำน้ำข้างทาง พบปัญหามากขึ้นโดยเฉพาะบริเวณที่เป็นคุ้งน้ำที่มีทิศทางการไหลเข้าสู่คันทาง (รูปที่ ๑) และอยู่ในช่วงกลางของโค้งหงาย (Sag Curve) จุดต่ำสุดของโตรกเขา (รูปที่ ๒แสดงตัวอย่าง Profile) ซึ่งไม่สามารถย้ายตำแหน่งการวางท่อได้ ทำให้เกิดความเสียหายที่เกิดขึ้นซ้ำซาก ส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากไม่มีระบบป้องกันลาดข้างทาง(Side Slope) เมื่อเวลาผ่านไป การกัดเซาะมีความรุนแรงมากขึ้น ประกอบกับการระบายน้ำตามยาวถนน มีความจำเป็นมากและตำแหน่งจุดระบายน้ำออก ต้องถูกบังคับด้วยสภาพภูมิประเทศ เป็นที่ทราบกันดีว่า ด้านลาดข้างทาง(Side Slope) มีระบบป้องกันด้วย Gabion ,Geogride หรือวัสดุระบบป้องกันอย่างอื่นก็ตาม จะมีผลต่อการกำหนดจุดระบายน้ำออก ของท่อลอดตามขวาง (Cross Drain Pipe) ซึ่งส่วนใหญ่จะอยู่ในพื้นที่ป่าอนุรักษ์และอุทยานแห่งชาติ จึงจำเป็นต้องออกแบบให้เหมาะสมและกลมกลืนกับธรรมชาติ หากออกแบบโดยใช้กำแพงคอนกรีตในพื้นที่ดังกล่าวคงไม่เหมาะสม ทำให้ผู้เสนอแนวคิดในการออกแบบป้องกันการกัดเซาะ (Erosion)พร้อมกับการระบายน้ำตามขวาง (Cross Drain) มีความความสำคัญเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะพื้นที่รับผิดชอบจะพบสภาพภูมิประเทศดังกล่าวเป็นจำนวนมากหรือในพื้นที่อื่นๆของประเทศไทย จะมีพื้นที่ลักษณะดังกล่าว อีกประการหนึ่ง หากหลีกเลี่ยงการวางท่อระบายน้ำตามขวาง บริเวณที่มีระบบป้องกัน ด้านลาดข้างทาง (Side Slope) พบว่า จะต้องดำเนินการวางท่อระบายน้ำตามยาว ค่อนข้างยาว และมีผลกระทบต่อการตัดดินที่เป็นเชิงลาดภูเขา ทำให้ส่งผลกระทบต่อสภาพความมั่นคงของดินที่มีอยู่แล้ว และระดับความลึกของการวางท่อจะลึกมาก ยากแก่การบำรุงรักษาต่อไปในอนาคต จึงควรหาวิธีการป้องกันการกัดเซาะด้านท้ายน้ำของท่อเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำของอาคารระบายน้ำดังกล่าวให้สมบูรณ์ยิ่งขึ้นพร้อมทั้งลดผลกระทบต่อความมั่นคงแข็งแรงของคันทางและเพิ่มความมั่นคงแข็งแรงต่อลาดข้างทาง (Side Slope)

รูปที่ ๑ ลักษณะความเสียหายเนื่องจากน้ำกัดเซาะบริเวณท้ายน้ำของท่อลอดตามขวางและพื้นที่ที่เป็นคุ้งน้ำที่มีทิศทางการไหลเข้าสู่คันทาง



รูปที่ ๒ แสดงตัวอย่าง Plan & Profile ลักษณะพื้นที่จุดต่ำสุดของโตรกเขาและขนานกับลำน้ำ

๒.) ข้อเสนอแนวความคิด/วิธีการพัฒนางานหรือปรับปรุงงาน

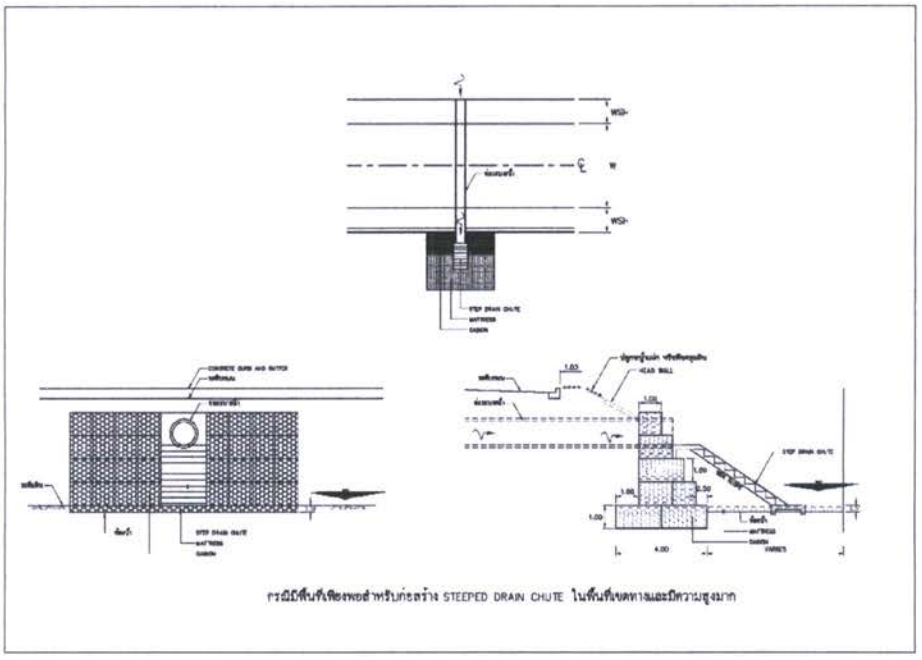
การระบายน้ำตามขวางโดยใช้ท่อลอดตามขวาง (Cross Drain Pipe) เพื่อการระบายน้ำไหลผ่านคันทางไปได้โดยไหลลงสู่ลำรางธรรมชาติ โดยปกติจะใช้งานได้ดีเมื่อท้ายน้ำของท่อลอดไม่มีสิ่งกีดขวาง แต่เมื่อสภาพลักษณะภูมิประเทศไม่ราบเรียบ ทำให้เกิดปัญหาได้ ดังนี้

๑.บริเวณโค้งทางดิ่ง โดยเฉพาะโค้งดิ่งหงาย (Sag Curve) จะกลายเป็นบริเวณที่สำหรับรับน้ำและขังน้ำ

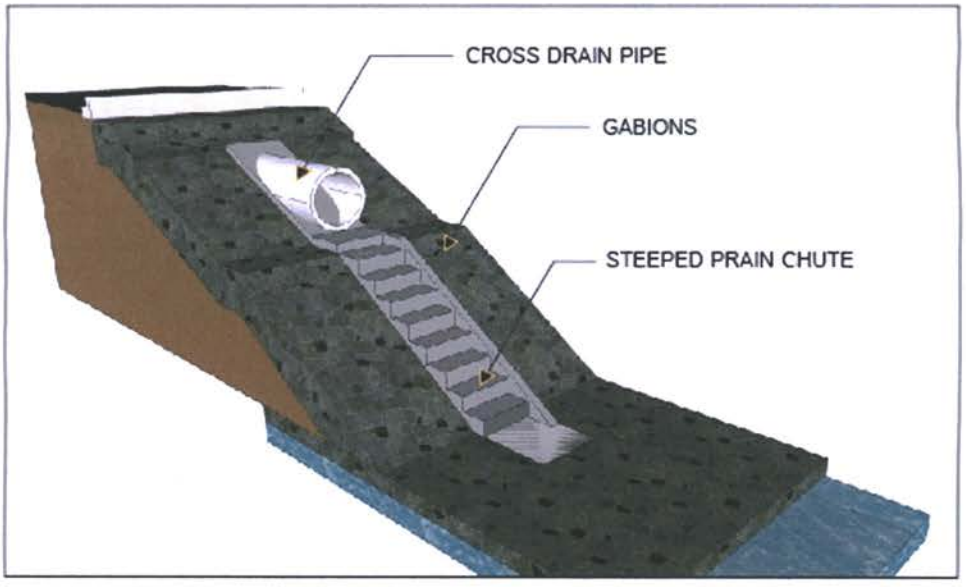
๒.เมื่อมีน้ำจากการระบายน้ำจากท่อลอดไหลลงสู่ลำรางโดยไม่ป้องกันท้องพื้นทำให้ลุกลามเกิดความเสียหายต่อคันทางทำให้เกิดอุบัติเหตุและถนนได้รับความเสียหาย ซึ่งหากไม่เร่งดำเนินการแก้ไขทำให้เกิดความเสียหายรุนแรงเพิ่มมากขึ้นจนทำให้ถนนขาดหรือช่องจราจรเหลือเพียง ๑ ช่องจราจร ซึ่งส่งผลกระทบต่อการเดินทางของประชาชน

ผู้เสนอได้มีแนวความคิดให้มีการประยุกต์ใช้แบบมาตรฐานของกรมทางหลวง มีรายละเอียดเพิ่มเติมดังนี้

๑.กรณีมีพื้นที่เพียงพอสำหรับก่อสร้างในพื้นที่เขตทางและมีความสูงมาก ให้ก่อสร้าง STEEPED DRAIN CHUTE บริเวณท้ายน้ำของท่อลอดเพื่อรองรับน้ำส่งต่อลงสู่ลำรางสาธารณะ

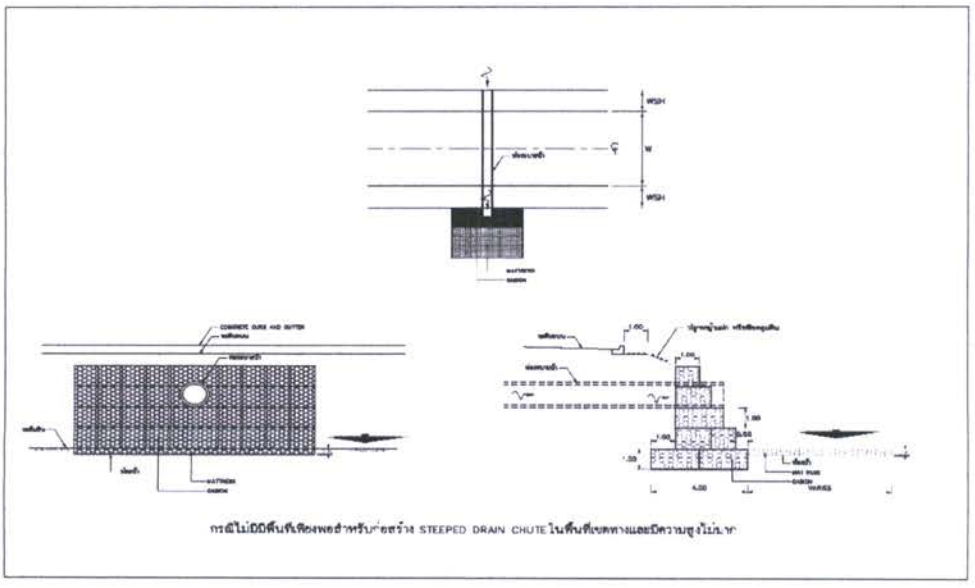


รูปที่ ๓ กรณีมีพื้นที่เพียงพอสำหรับก่อสร้างในพื้นที่เขตทางและมีความสูงมาก

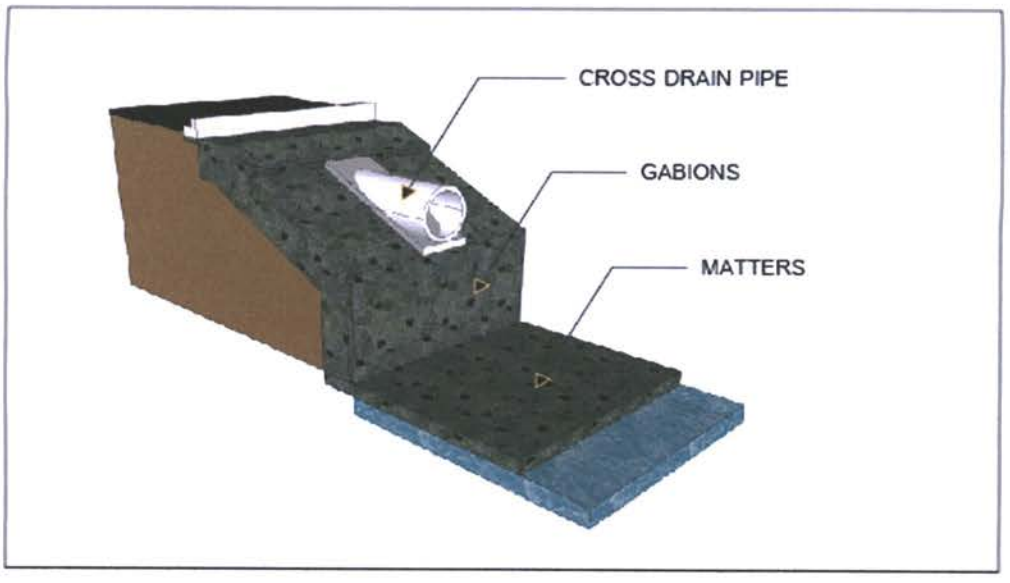


รูปที่ ๔ แสดงแบบจำลองการป้องกันการกัดเซาะกรณีมีพื้นที่เพียงพอสำหรับก่อสร้างในพื้นที่เขตทางและมีความสูงมาก

๒. กรณีไม่มีพื้นที่เพียงพอสำหรับก่อสร้าง STEEPED DRAIN CHUTE ในพื้นที่เขตทางและความสูงไม่มากนัก บริเวณท้ายน้ำของท่อลอดให้ก่อสร้าง MATTERS เพื่อรองรับน้ำจากท่อลอดเพื่อลดความรุนแรงของน้ำที่ตกลงมา หรือสลายพลังงานรวมถึงป้องกันการกัดเซาะท้องพื้นซึ่งเป็นสาเหตุให้ระบบป้องกันลาดข้างทาง(Side Slope)เสียรูปและพังทลายในที่สุด



รูปที่ ๕ กรณีมีพื้นที่ไม่เพียงพอและมีความสูงน้อย



รูปที่ ๖ แสดงแบบจำลองการป้องกันการกัดเซาะกรณีมีพื้นที่ไม่เพียงพอและมีความสูงน้อย

เหตุอันควรในการพิจารณา

๑.เป็นโตรกเขาเป็นที่รับน้ำ ไม่สามารถออกแบบระบบระบายน้ำอย่างอื่นได้ หรือต้องใช้งบประมาณสูงกว่าหลายเท่า

๒.เขตทางแคบ,อยู่ในพื้นที่ป่าสงวน,ป่าอนุรักษ์และอุทยานแห่งชาติ มีข้อจำกัดทางด้านสิ่งแวดล้อม

๓.มีการกัดเซาะรุนแรง ยากแก่การบำรุงรักษา

๔.มีประวัติการพังทลาย

๓.) ผลประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

การเพิ่มประสิทธิภาพการระบายน้ำของท่อลอดตามขวาง โดยการประยุกต์ใช้ STEEPED DRAIN CHUTE และกล่อง MATTERS เพื่องานระบายน้ำตามขวางและป้องกันการกัดเซาะของอาคารระบายน้ำตรงกับ Gabaions เมื่อก่อสร้างแล้วจะเกิดประโยชน์ดังนี้

๑.ทำให้ประสิทธิภาพของ ท่อลอด ในการระบายน้ำตามขวาง โดยเฉพาะบริเวณที่เป็นคุ้งน้ำที่มีทิศทางการไหลเข้าสู่คันทาง และอยู่ในช่วงกลางของโค้งหงาย (Sag Curve) จุดต่ำสุดของโตรกเขา มีประสิทธิภาพเพิ่มมากยิ่งขึ้น

๒.การแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติได้อย่างมีประสิทธิภาพ

๓.การแก้ไขปัญหาจากภัยพิบัติที่แก้ไขมีเสถียรภาพ มั่นคงแข็งแรง โดยดำเนินการออกแบบ การระบายน้ำและป้องการกัดเซาะที่เหมาะสมและดีที่สุดของงานนั้นๆ

ตัวชี้วัดความสำเร็จ

๑.ตัวชี้วัดคุณภาพเชิงปริมาณ (Quantity)

- สามารถก่อสร้างได้ง่ายและได้จำนวนมากเหมือนแบบปกติ
- ทุกพื้นที่สามารถใช้ได้ โดยเฉพาะคุ้งน้ำที่มีทิศทางการไหลเข้าสู่คันทาง และอยู่ในช่วงกลางของโค้งหงาย (Sag Curve) จุดต่ำสุดของโตรกเขา
- ใช้งบประมาณในการแก้ไขต่ำแต่ยับยั้งปัญหาไม่ให้ลุกลามได้

๒.ตัวชี้วัดเชิงคุณภาพ (Quality)

- ความแข็งแรง ขนาด ความสวยงาม สามารถควบคุมได้ง่าย
- สามารถระบายน้ำและลดปัญหาการกัดเซาะโดยเฉพาะช่วงกลางของโค้งหงาย (Sag Curve) จุดต่ำสุดของโตรกเขา
- ลดปัญหาจุดที่เกิดความเสียหายในบริเวณโครงข่ายทางหลวงที่สำคัญมีผลกระทบต่อสภาพเศรษฐกิจและสังคมในพื้นที่

ข้าพเจ้าขอรับว่าข้อความดังกล่าวข้างต้นและเป็นความจริงทุกประการ

(ลงชื่อ)..... (ผู้เข้ารับการคัดเลือก)

(นายกัมปนาท พรหมเทพ)

(วันที่ ๒๒ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓)

(ลงชื่อ)..... (ผู้บังคับบัญชาที่กำกับดูแล)

(นายยุทธศิลป์ ทุมมา)

(วันที่ ๒๓ เดือน เมษายน พ.ศ. ๒๕๖๓)