ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

Drone For Survey

แขวงทางหลวงพิจิตร

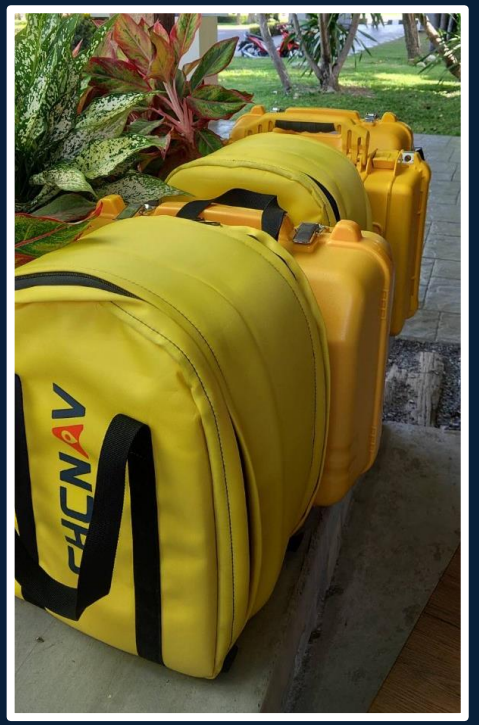
จุดเริ่มต้นแนวคิด

การสิ้นเปลืองกำลังคนและเวลา ในการเก็บข้อมูลภาคสนาม

ข้อจำกัด

อุปกรณ์สำรวจ ที่มีคุณภาพ ราคาแพง

Total Station, GNSS Receiver, GPS RTK



ปัจจุบัน

โดรนใช้งานในการเก็บภาพหรือวีดีโอมุมสูง

การประยุกต์ใช้เครื่องมือให้เกิดประโยชน์สูงสุด

Drone For Survey

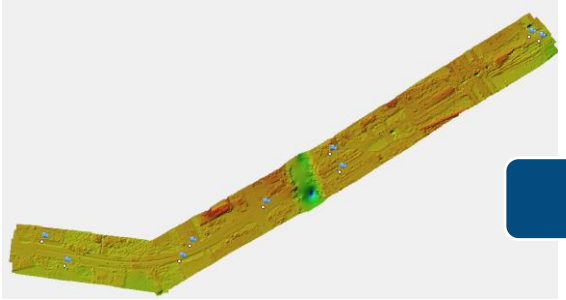
กระบวนการทำงาน

โดรน → ถ่ายภาพ → ประมวลผล → ประยุกต์ใช้งาน

dh drone harmony
infrastructure digitalization

PIX4D

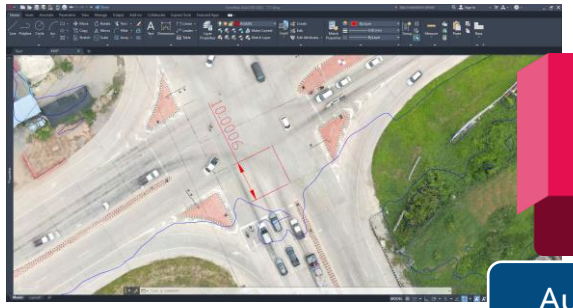
3D Structure



DEM

Orthomosaic

Agisoft Metashape

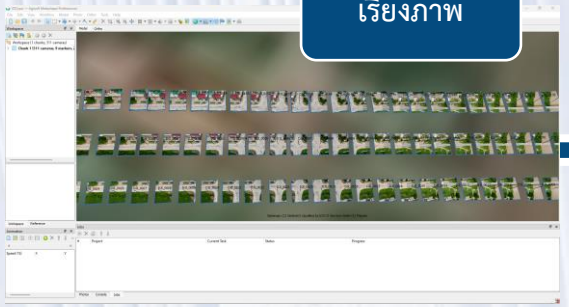


AutoCAD

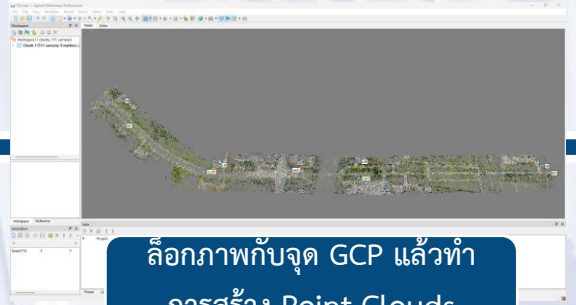
Terramodel

ขั้นตอนการทำงาน

เรียงภาพ



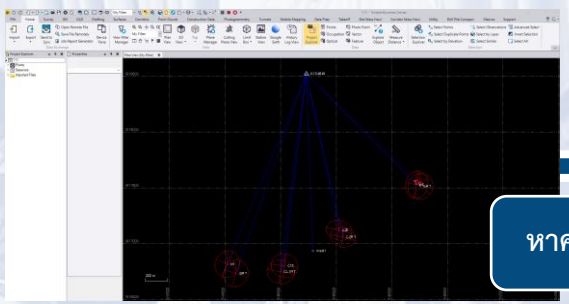
ล็อกภาพกับจุด GCP แล้วทำการสร้าง Point Clouds



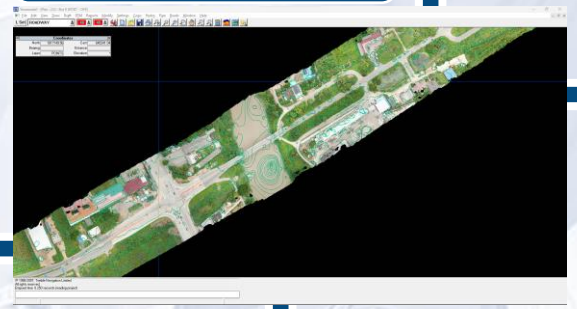
ทำ Dense Clouds

สร้าง DEM

หาค่าพิกัด GCP

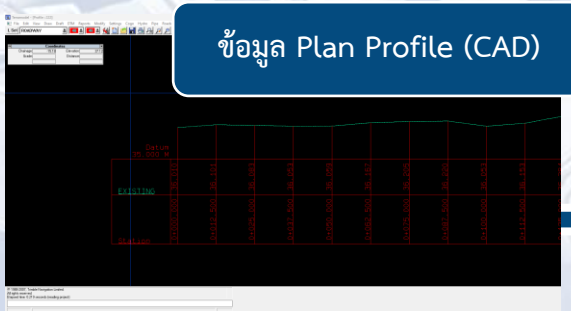


ใช้ DEM และ Ortho สร้างแบบใน Terramodel

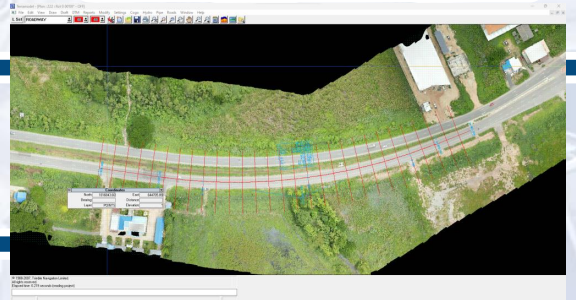


สร้าง Ortho

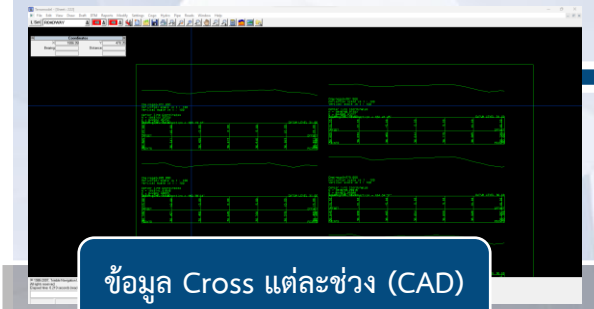
ข้อมูล Plan Profile (CAD)



วางรูปแบบแนวถนน ออกแบบถนน ทำ Cross , PlanProfile



ข้อมูล Cross แต่ละช่วง (CAD)



ได้ไฟล์ CAD

ภาพรายละเอียดสูง

ส่งออกข้อมูล ข้อมูลรูปแบบต่างๆที่นำไปใช้ในภารกิจของหน่วยงานตามลักษณะงาน

ภาพ Ortho รายละเอียดสูง
เพื่อดูรายละเอียดภาคสนาม

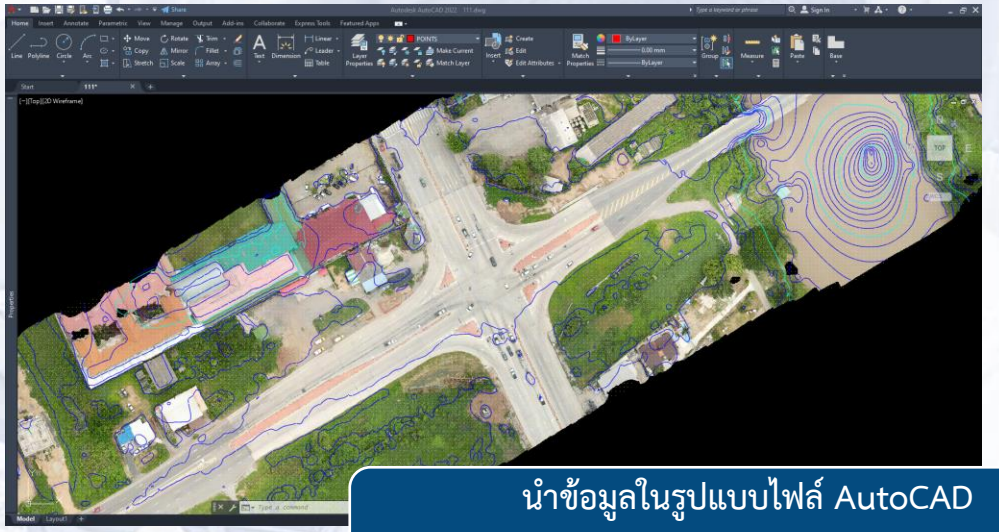
นำข้อมูลใส่ Terramodel เพื่อออกแบบถนน
ทำ Cross Section และ Plan Profile

Agisoft Metashape

Processing Report
05 July 2023

Label	X error (mm)	Y error (mm)	Z error (mm)	Total (mm)	Image (pix)
c1lt	0.0580747	-0.052177	-0.0114597	0.0789078	0.034 (18)
c2lt	-0.165426	-0.0352367	-0.0527324	0.177167	0.029 (24)
C2RT	0.182285	0.0894796	0.0505218	0.209253	0.036 (23)
CL1RT	-0.0282182	0.0646316	0.0222287	0.0739434	0.039 (20)
elt	0.105136	0.0848259	-0.128162	0.186211	0.052 (17)
ERT	-0.108018	-0.0395996	0.118329	0.165038	0.045 (12)
med1	-0.0192007	0.118762	-0.0134584	0.121055	0.033 (19)
slt	-0.00102211	-0.0141314	-0.0169373	0.0220819	0.043 (14)
SRT	-0.0161791	0.0565962	0.0254998	0.0641493	0.029 (14)
Total	**0.0989476**	**0.0686528**	**0.0645532**	**0.136642**	**0.038**

ออก Report เพื่อตรวจสอบ
ความคลาดเคลื่อนข้อมูล

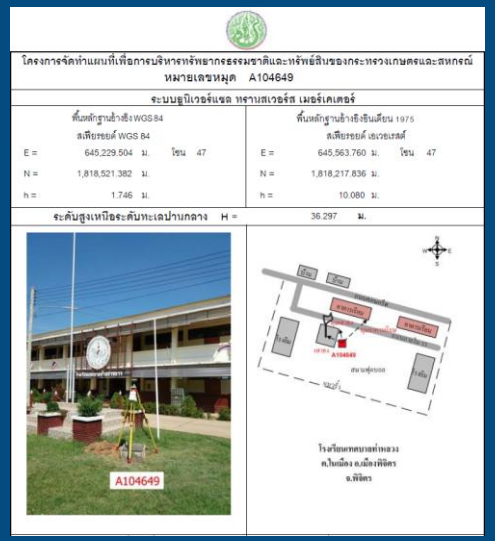


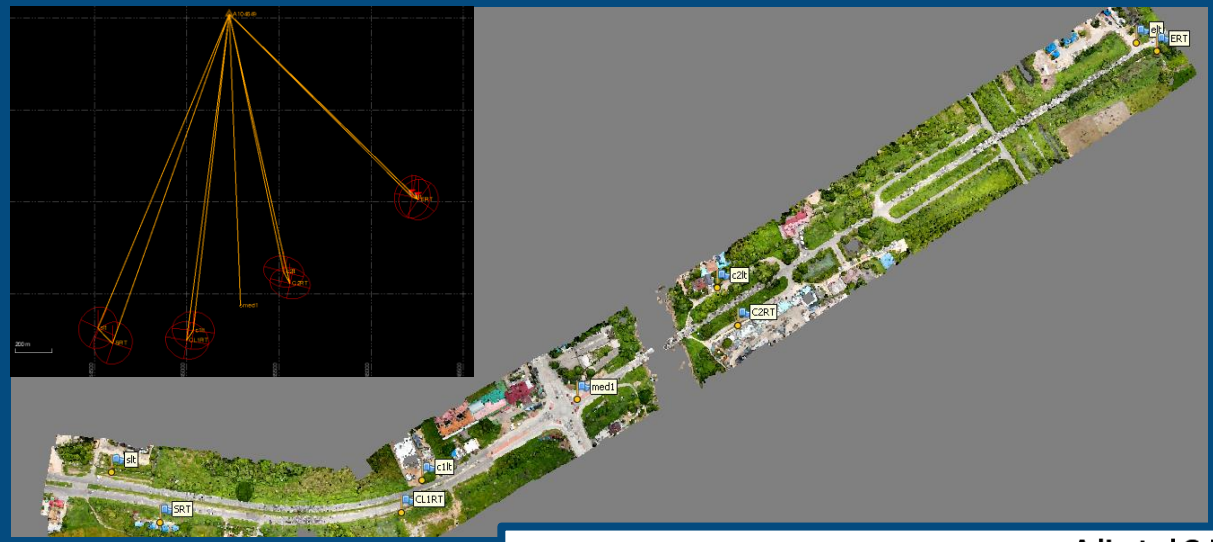
นำข้อมูลในรูปแบบไฟล์ AutoCAD
ไปออกแบบงาน วัดระยะ คำนวนค่างานภาคสนาม

การใช้งาน GNSS

Global navigation satellite system

โปรแกรม Trimble Business Center ใช้ในการอ้างอิงพิกัดจุดที่ต้องการผ่านระบบดาวเทียม



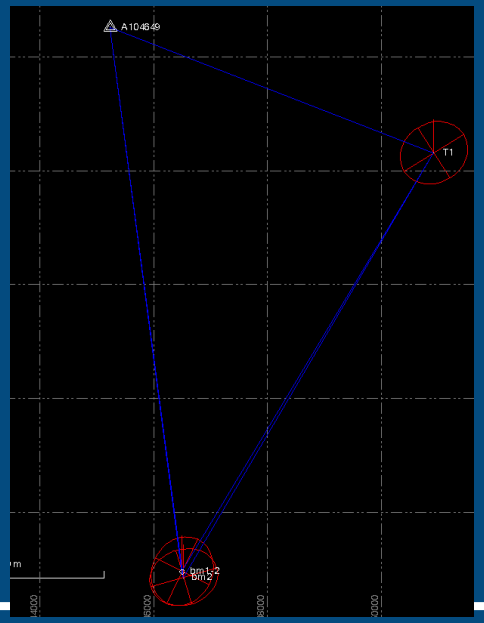


โดยอ้างอิงค่าต่างๆจากหมุดพิกัดของหน่วยงานที่มีข้อมูลหมุดพิกัดที่มีความน่าเชื่อถือ

ปัจจุบันที่แขวงทางหลวงพิจิตรมีหมุดพิกัดที่ระบุพิกัดแล้วจำนวน 2 หมุด

BM1 หลังหอพระ

BM2 ทางเข้ารูปปั้นพญาชาละวัน



Adjusted Grid Coordinates

Point ID	Easting (Meter)	Easting Error (Meter)	Northing (Meter)	Northing Error (Meter)	Elevation (Meter)	Elevation Error (Meter)
A104649	645229.504	?	1818521.382	?	36.297	?
bm1	646491.266	0.003	1808953.500	0.003	35.835	0.024
bm2	646518.137	0.003	1808843.678	0.003	35.815	0.021

ประยุกต์ใช้

โปรแกรม

3D Modeling

โปรแกรม SketchUp

ในการขึ้นรูปแบบ 3 มิติ เพื่อใช้ในการประกอบการออกแบบ Conceptual และในการประชาสัมพันธ์ข้อมูลรูปแบบ

ตัวอย่างงานที่ใช้โดรนมาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

แยกศิริวัฒน์

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งานก่อสร้างบริเวณทางแยก ทล.113 เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์รูปแบบการก่อสร้างให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้เข้าใจรูปแบบการก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

แยกดงชะพลู

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งานก่อสร้างบริเวณทางแยก ทล.115 เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์รูปแบบการก่อสร้างให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้เข้าใจรูปแบบการก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

แยกวังสำโรง

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งานก่อสร้างบริเวณทางแยก เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์รูปแบบการก่อสร้างให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้เข้าใจรูปแบบการก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

หน้ารพ.บางมูลนาก

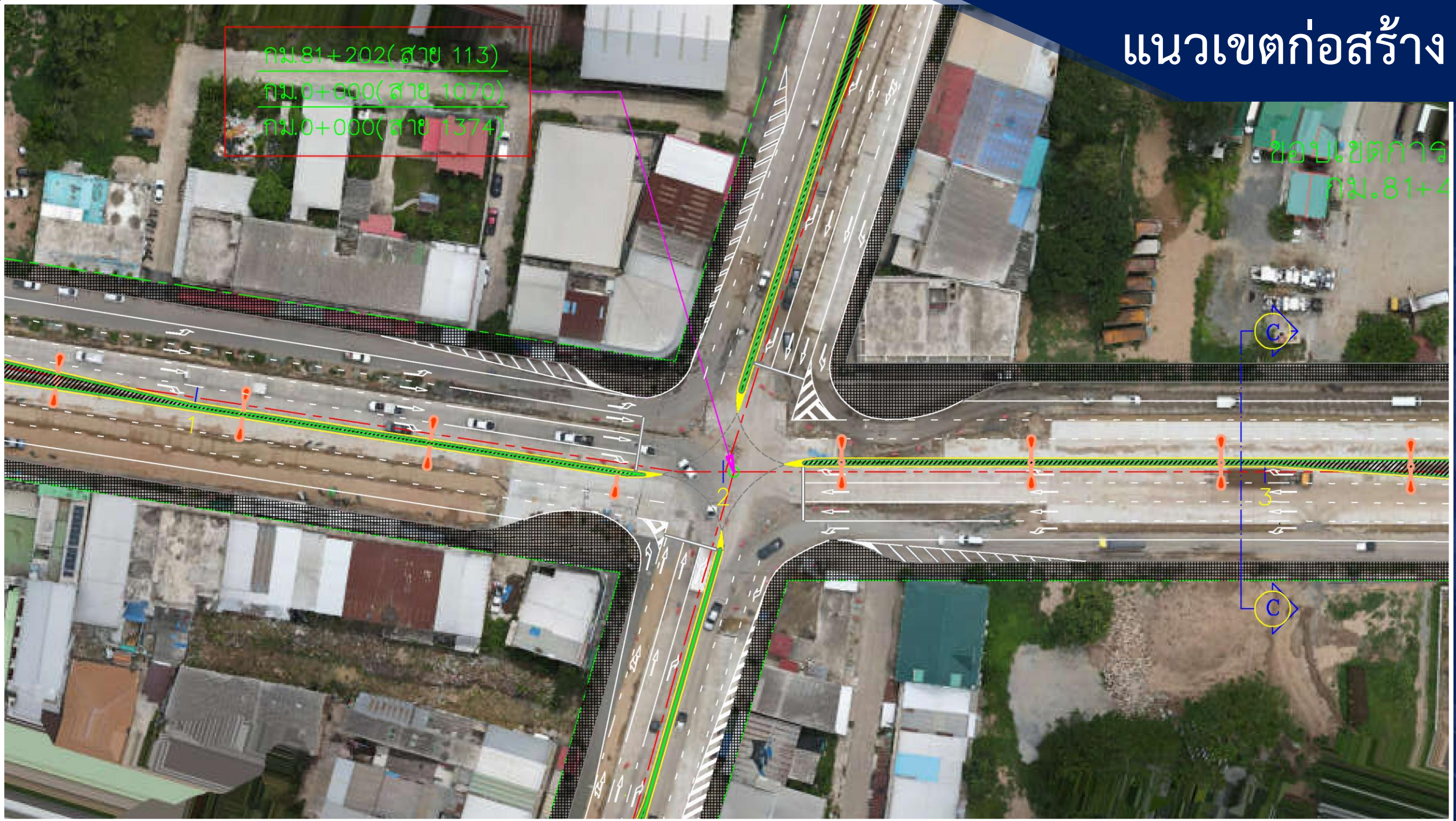
ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งานก่อสร้าง บริเวณหน้ารพ.บางมูลนาก ทล.1067 เพื่อใช้ในการประเมินขอบเขตการก่อสร้างและประชาสัมพันธ์รูปแบบการก่อสร้างให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้มีส่วนร่วมในการพิจารณารูปแบบก่อสร้าง

การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในงานทาง

แยกศิริวัฒน์

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งานก่อสร้างบริเวณทางแยก ทล.113 เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์รูปแบบการก่อสร้างให้ประชาชนผู้ใช้ทางได้เข้าใจรูปแบบการก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

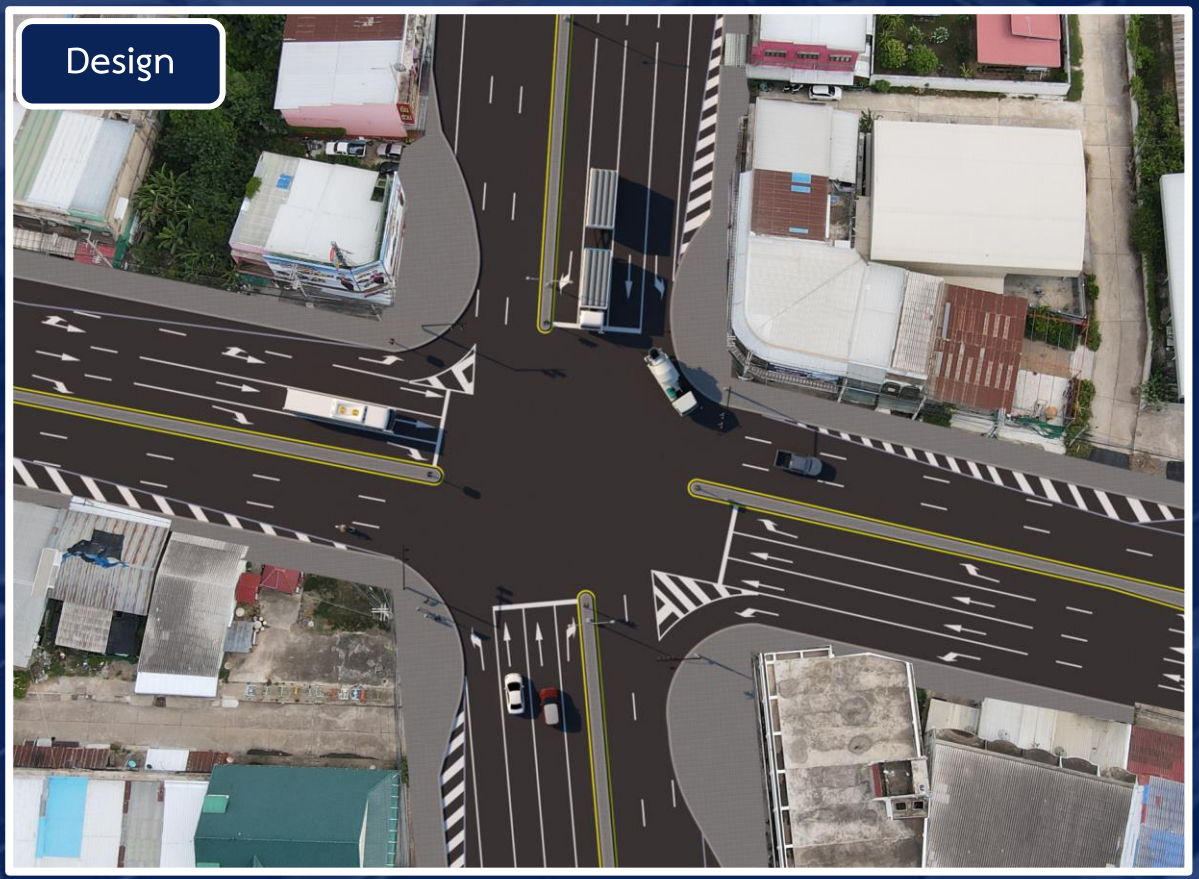
แนวเขตก่อสร้าง



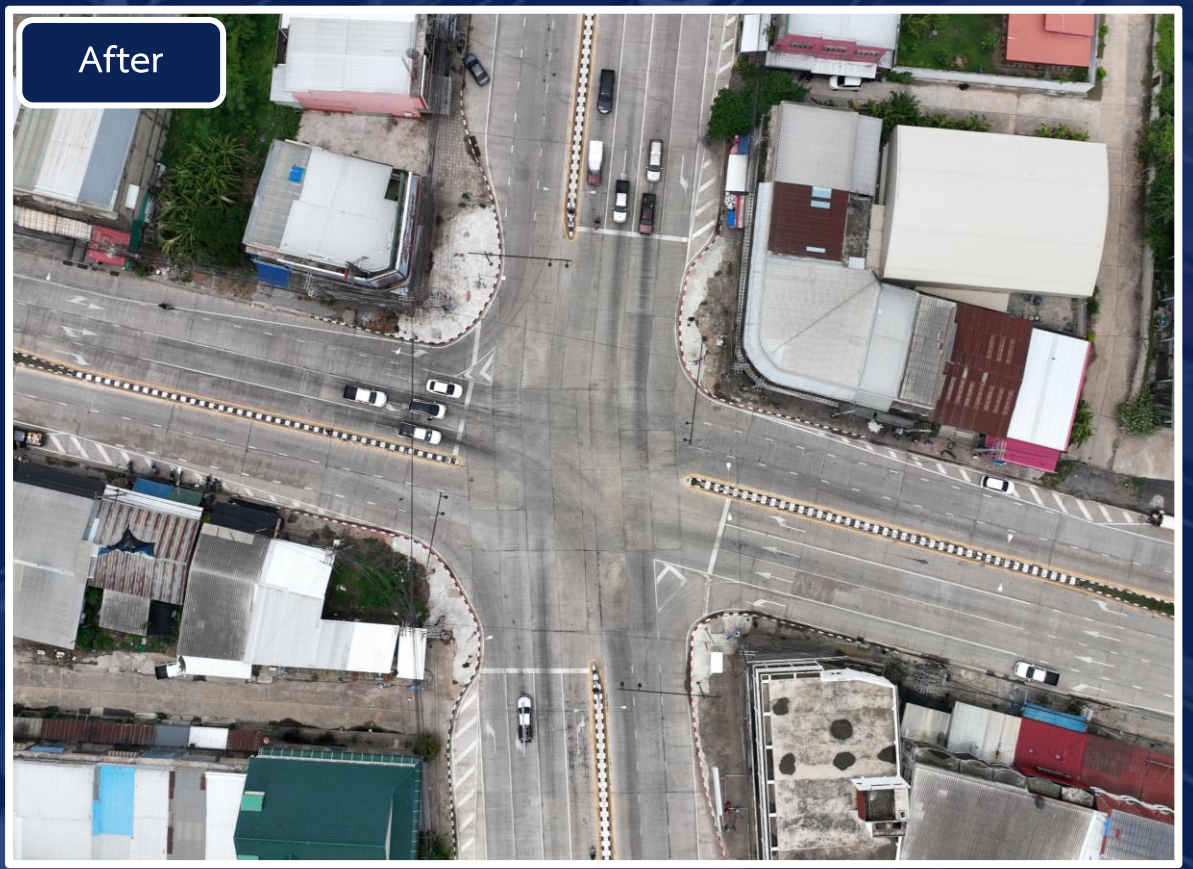
Top View

Before

Design



After



Road View

Before

Design

After

Perspective View

แยกดงชะพลู

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งาน
ก่อสร้างบริเวณทางแยก
ทล.115 เพื่อใช้
ประชาสัมพันธ์
รูปแบบการก่อสร้าง
ให้ประชาชนผู้ใช้ทาง
ได้เข้าใจรูปแบบการ
ก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

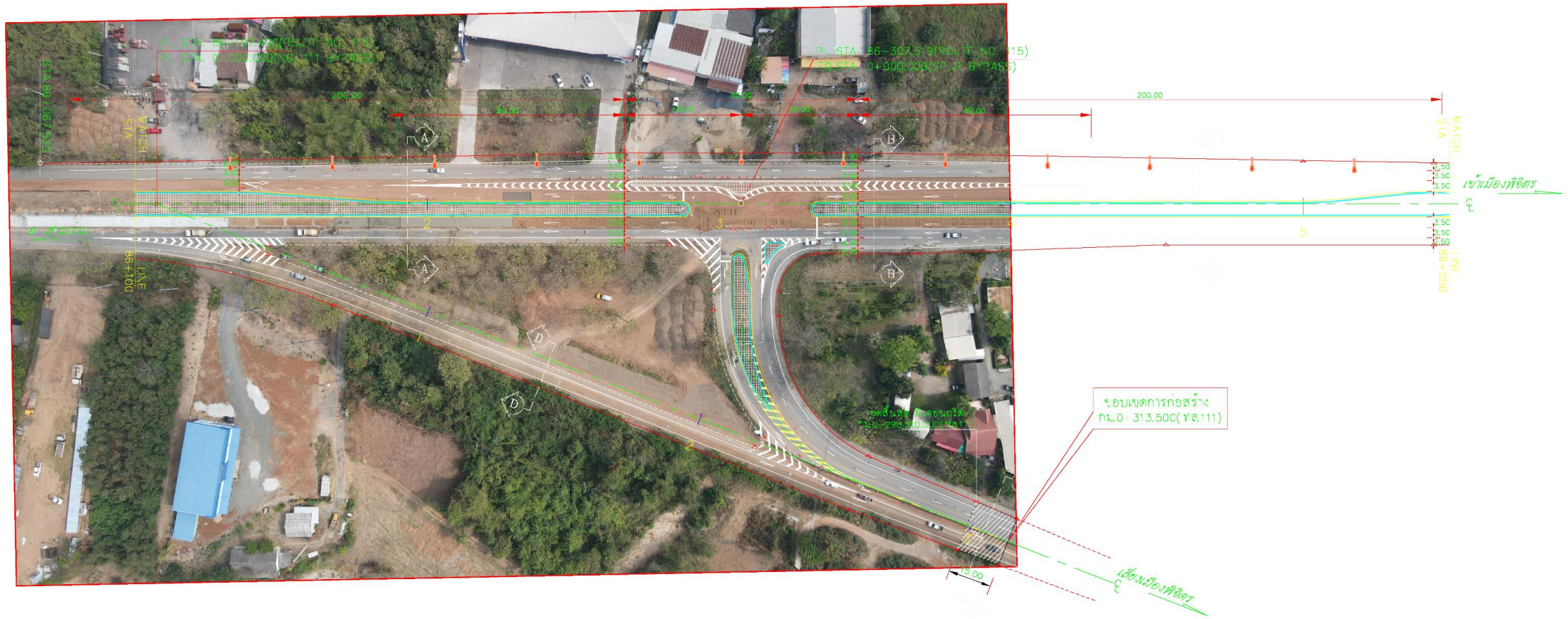
แนวเขตก่อสร้าง

GUIDELINE FOR TRAFFIC MARKING

ทางหลวงหมายเลข 115 ตอนควบคุม 0302

ตอน คลองโนน – เนินสมอ

บริเวณ กม.86+307.519



กรมทางหลวง

เขียน นิวัฒน์	ทาน

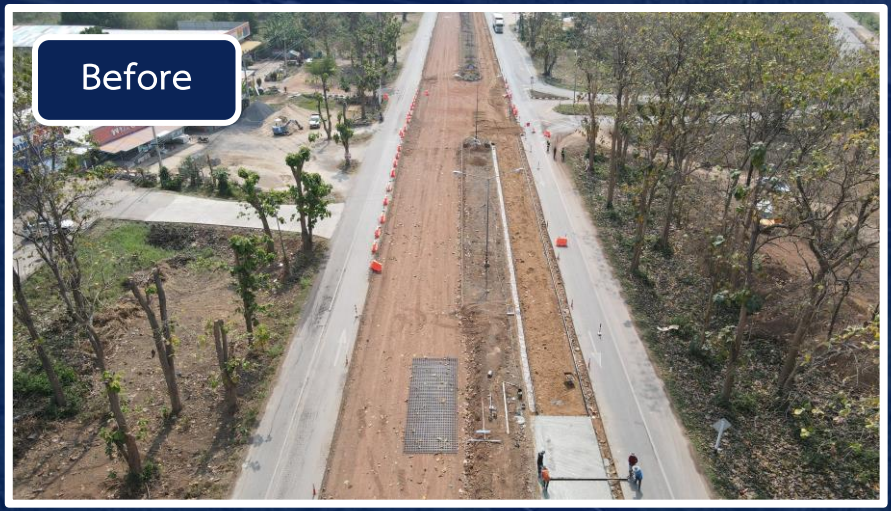
Top View

Before

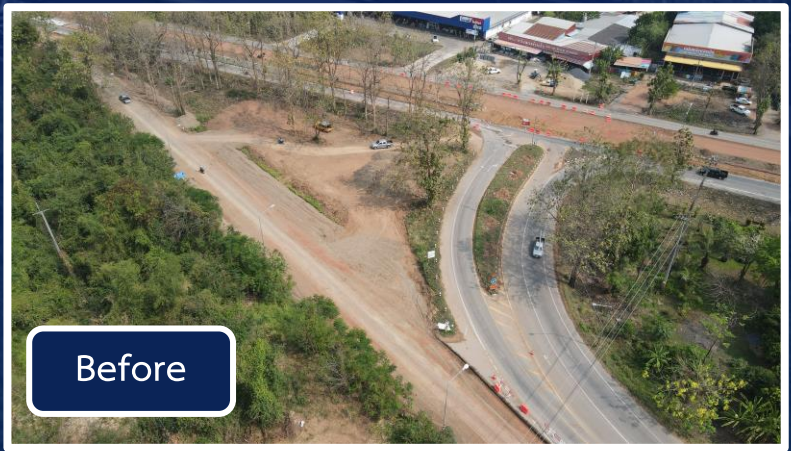
Design

After

Road View



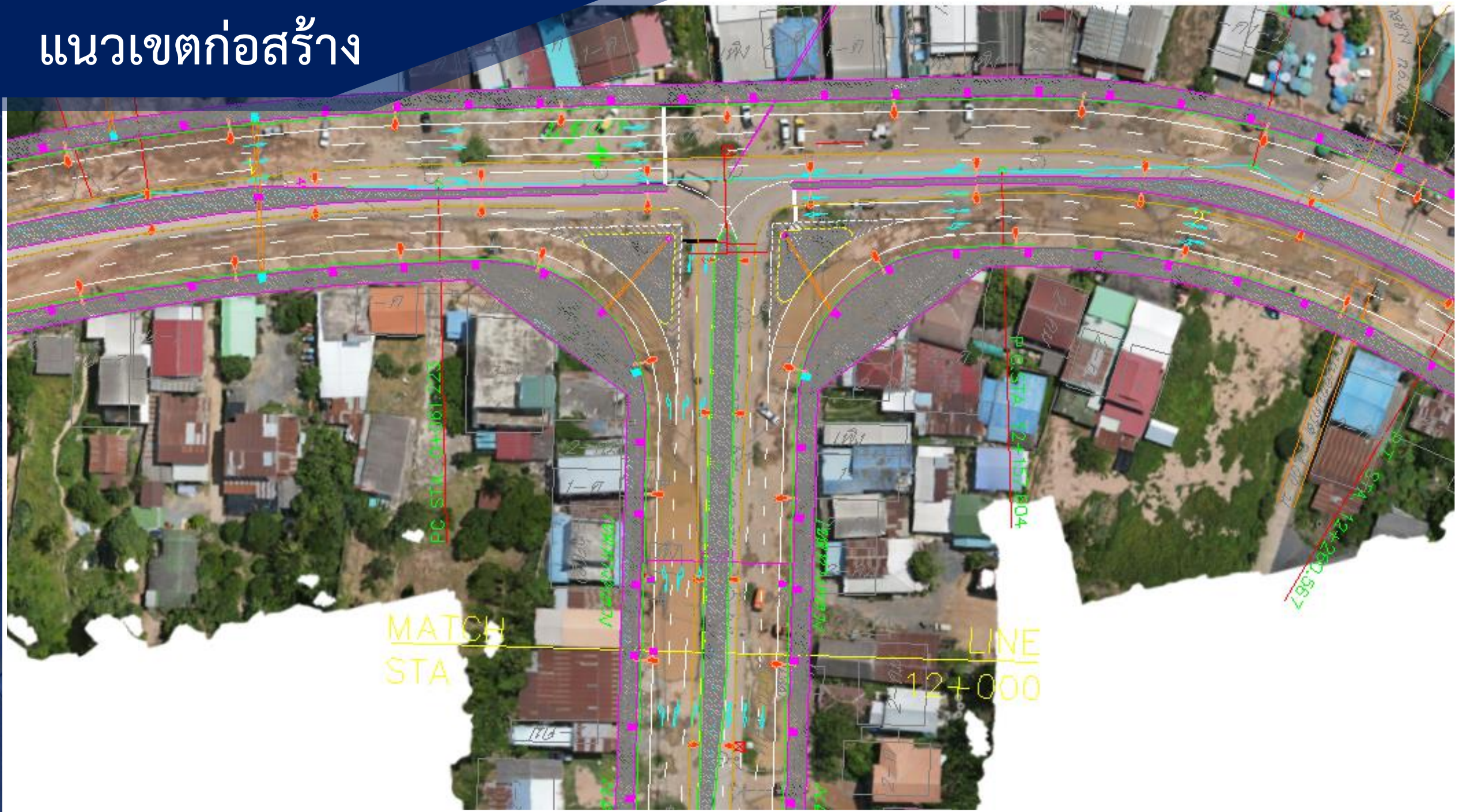
Perspective View



แยกวังสำโรง

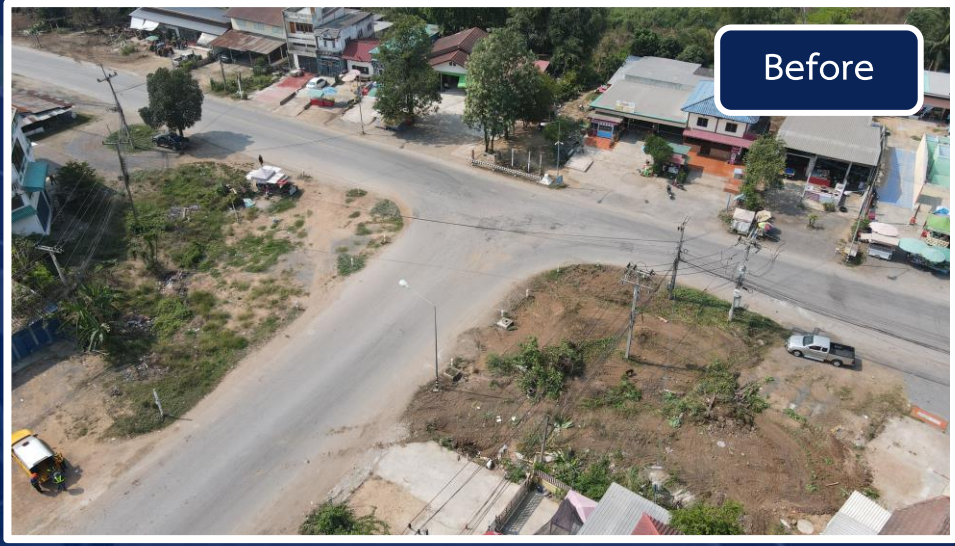
ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งาน
ก่อสร้างบริเวณทางแยก
เพื่อใช้ประชาสัมพันธ์
รูปแบบการก่อสร้าง
ให้ประชาชนผู้ใช้ทาง
ได้เข้าใจรูปแบบการ
ก่อสร้างได้ดียิ่งขึ้น

แนวเขตก่อสร้าง



Top View

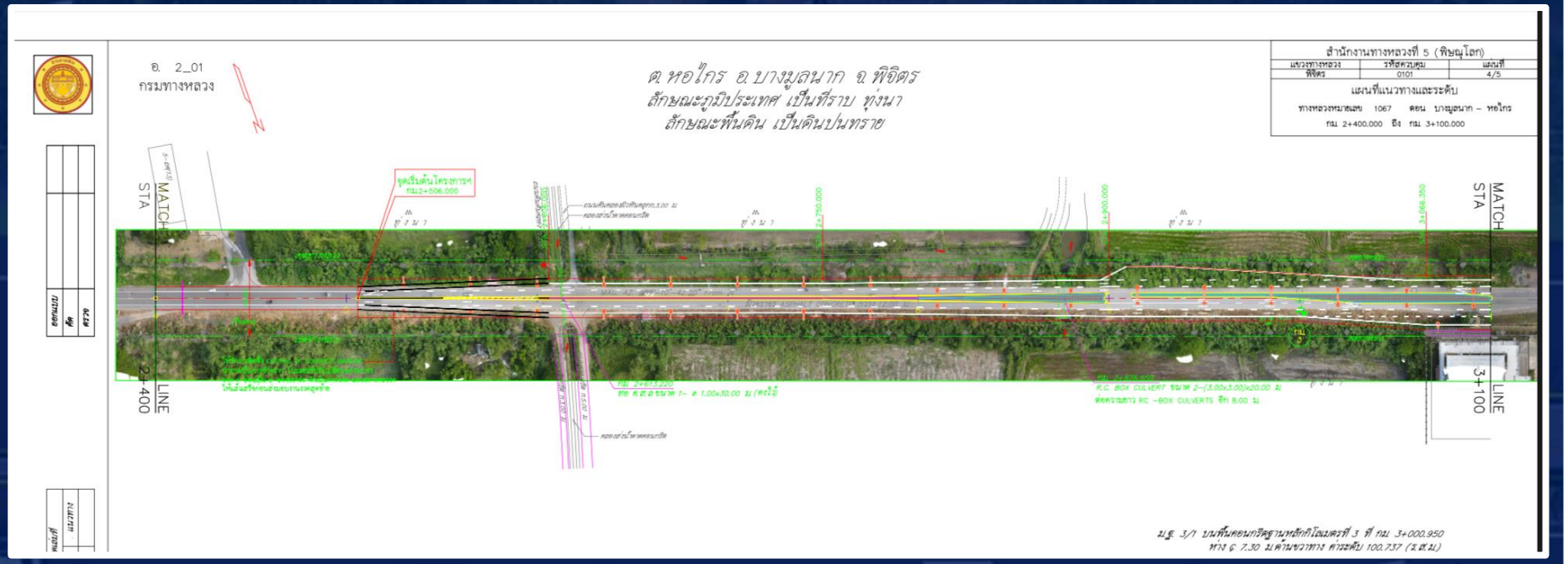
Perspective View

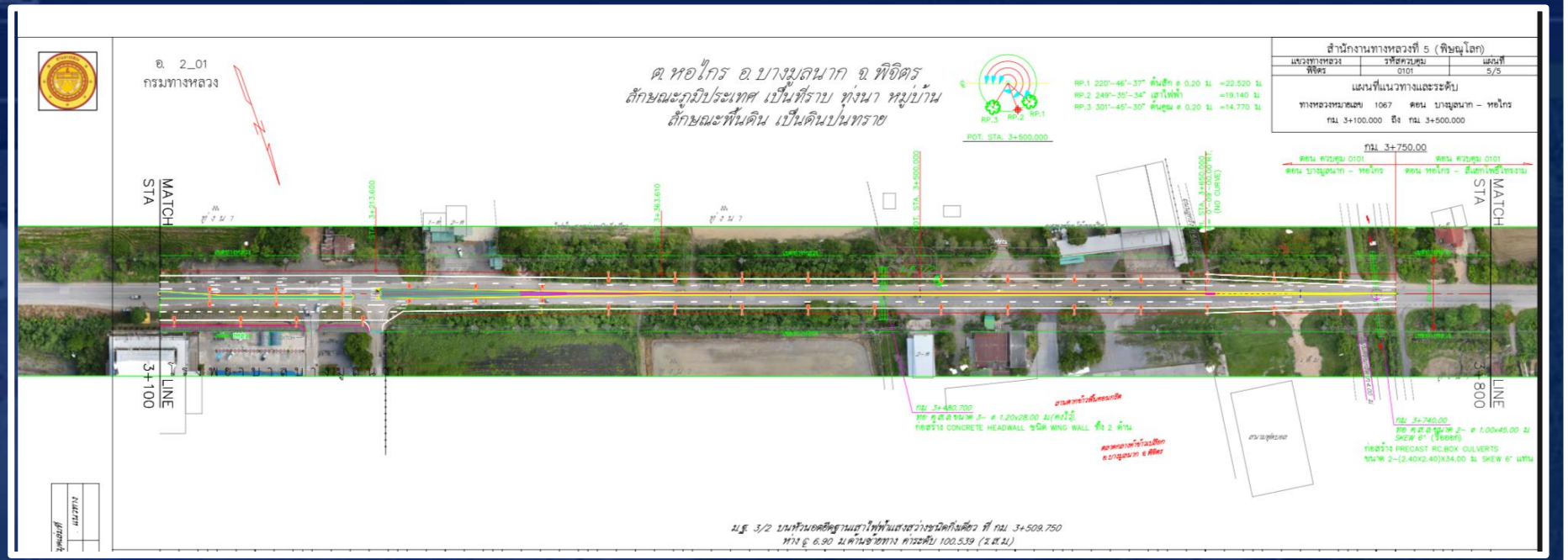


หน้ารพ.บางมูลนาก

ขึ้นรูปแบบตัวอย่างพื้นที่งาน
ก่อสร้าง บริเวณหน้า
รพ.บางมูลนาก ทล.1067
เพื่อใช้ในการประเมิน
ขอบเขตการก่อสร้าง
และประชาสัมพันธ์
รูปแบบการก่อสร้าง
ให้ประชาชนผู้ใช้
ทางได้มีส่วนร่วม
ในการพิจารณา
รูปแบบก่อสร้าง

นำรูปแบบก่อสร้าง
เทียบกับภาพหน้างาน
จริงที่ใช้โดรนเก็บ
ข้อมูลมา สามารถ
นำไปประเมิน
ขอบเขตก่อสร้างได้
เบื้องต้น





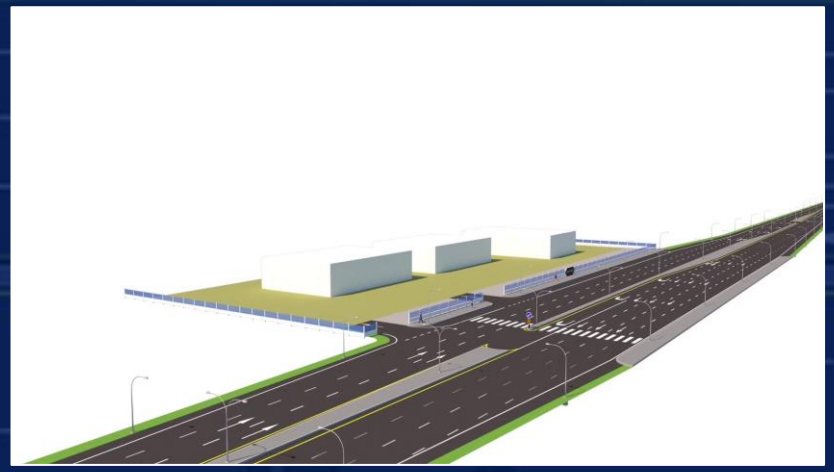
รวมภาพที่ได้จากการใช้โดรนเก็บภาพ และ ภาพจากการขึ้นรูปด้วยโปรแกรม Sketch Up

ลดความเข้ม
ภาพเพื่อเทียบ
กับพื้นที่จริง

สามารถใช้ในการดูแนวก่อสร้างเบื้องต้น
และใช้ในการประชาสัมพันธ์ให้ประชาชน
ผู้ใช้ทางได้ทราบรูปแบบและขอบเขตการก่อสร้าง

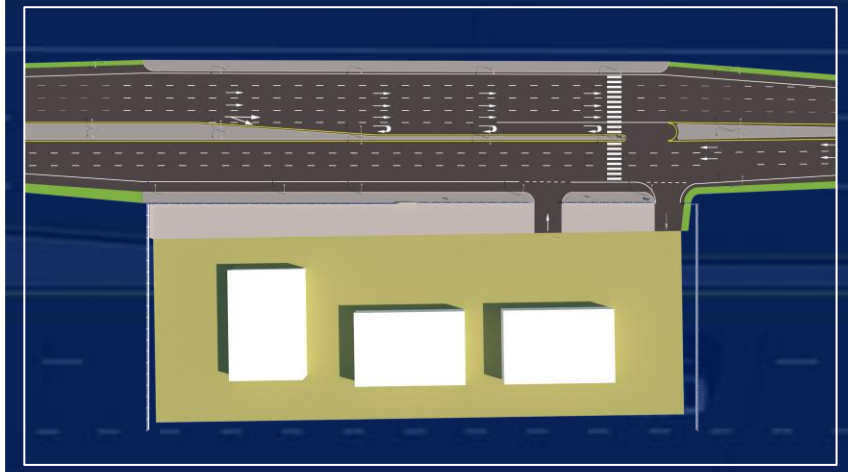
ภาพเปรียบเทียบ

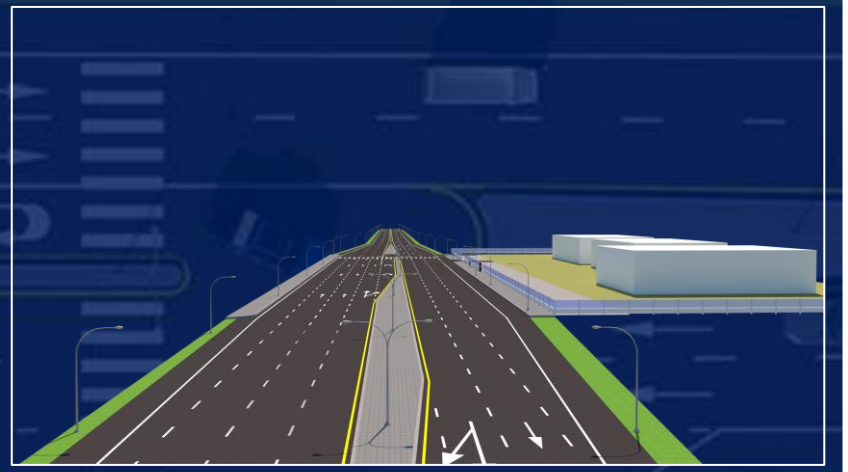
การออกแบบ และ ดำเนินการจริง

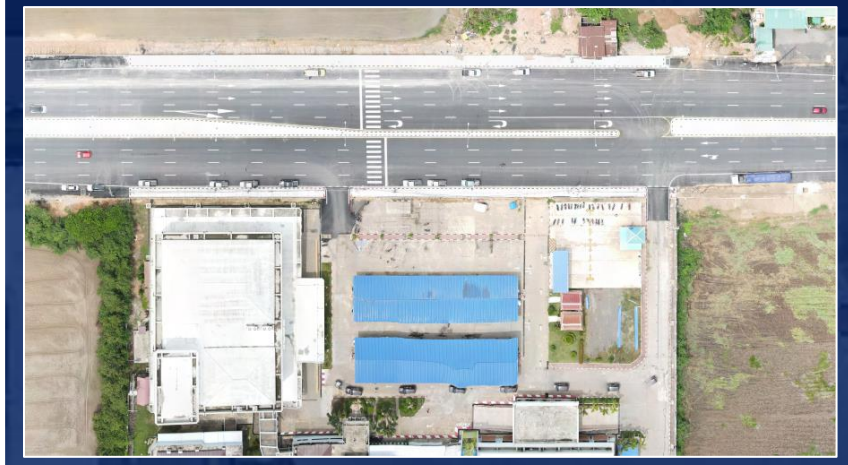


ภาพเปรียบเทียบ

การออกแบบ และ ดำเนินการจริง

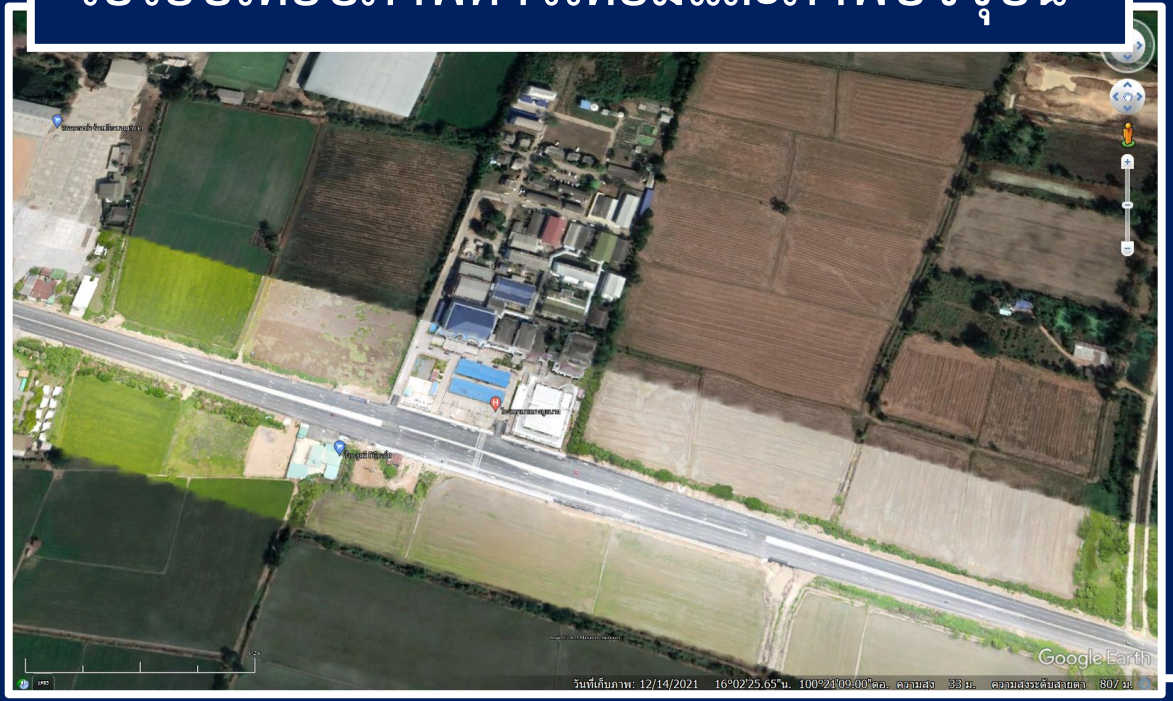




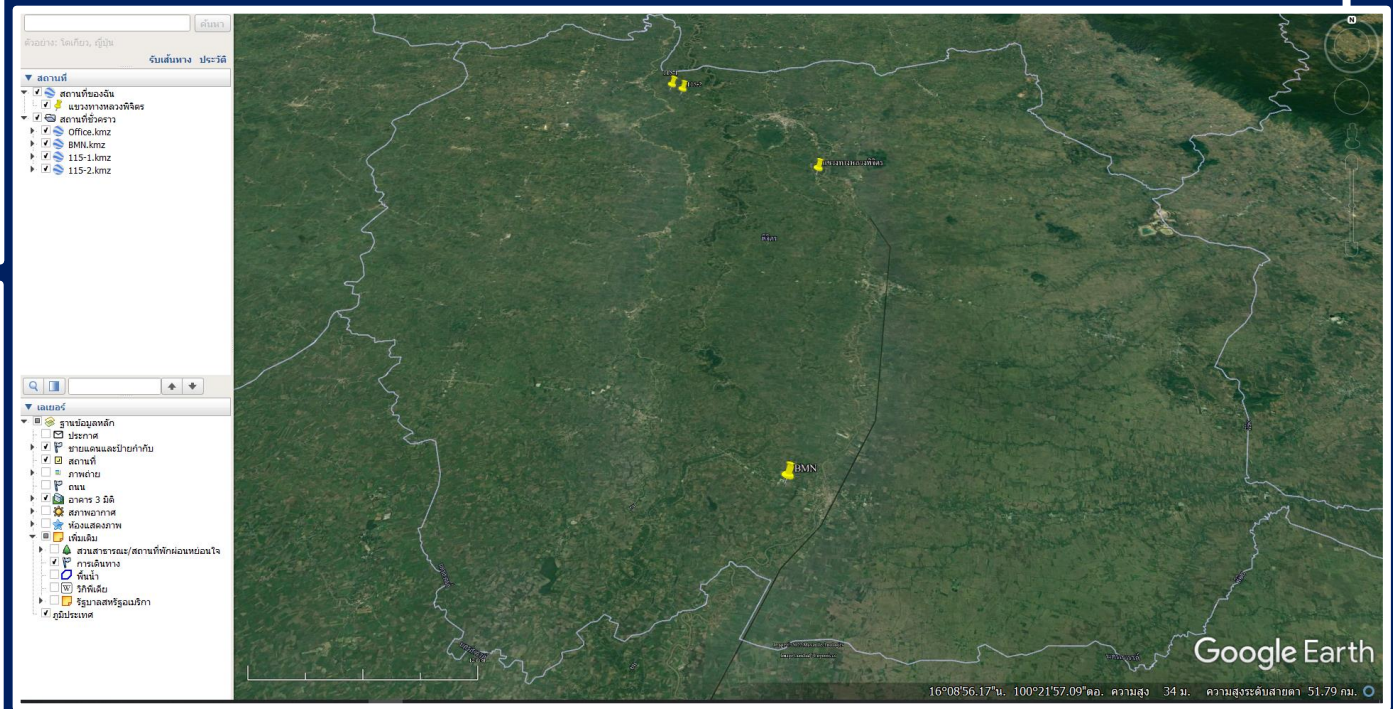


การประยุกต์ใช้ประโยชน์ในงานทาง

เปรียบเทียบภาพดาวเทียมและภาพปัจจุบัน

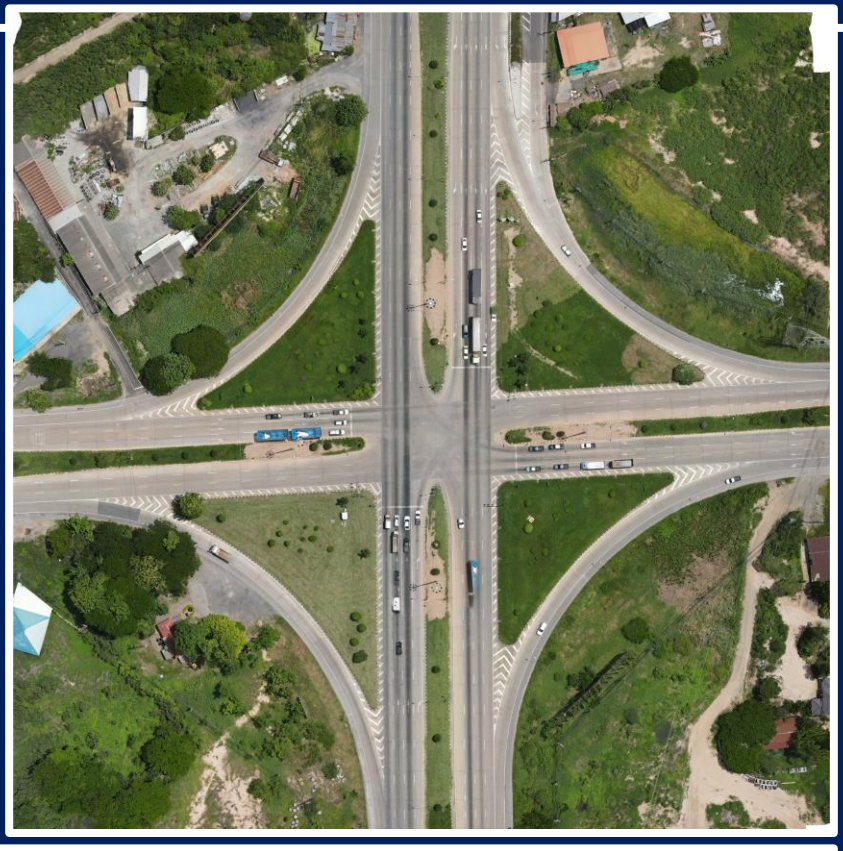


นำไฟล์ KMZ ไปใช้งานร่วมกับ GOOGLE EARTH PRO



ทำให้มองเห็นภาพรวมว่ามีงานอยู่จุดใดบ้าง
ในพื้นที่แขวงทางหลวงพิจิตร

หมวดทางหลวง นำข้อมูลไปใช้ในการจัดการบริหารทรัพย์สินและงานบำรุงรักษาทางหลวง



นำภาพแผนที่ได้ร่วมงานกับ AutoCAD

ตรวจสอบการรุกล้ำเขตทางหลวง

การนำไปประชาสัมพันธ์ในโครงการประชาชนมีส่วนร่วม

ทำให้ประชาชนสามารถเข้าใจรูปแบบของโครงการได้อย่างเห็นภาพมากขึ้น

สรุปเปรียบเทียบการทำงาน

หัวข้อ	การทำงานเดิม	ใช้โดรนเพิ่มประสิทธิภาพการทำงาน
การเก็บข้อมูลภาคสนาม	- ใช้เจ้าหน้าที่ 4 - 5 คน - ใช้เวลาประมาณ 2 ชม ต่องาน 1 กม. - มีความเสี่ยงเพราะทำงานบนถนน	- คนเดียวก็ทำงานได้ - ใช้เวลาประมาณ ครึ่งชม ต่องาน 1 กม. - ไม่อันตรายเพราะไม่ต้องลงไปบนถนน
การใช้งานข้อมูลที่ได้	นำค่าระยะต่างๆมาคำนวนในรูปแบบเลขาคณิต ทำให้มีความคลาดเคลื่อนอยู่บ้าง	นำภาพถ่ายที่โดรนถ่ายมาประมวลผลเป็นแผนที่เชิงวิศวกรรม สามารถนำไปคำนวนระยะ ขนาด ปริมาณพื้นที่ได้อย่างละเอียด โดยการวัดระยะ อัตราความคลาดเคลื่อนอยู่ในระดับ มิลลิเมตร - เซนติเมตร ซึ่งในงานทางถือว่ายอมรับได้
การตรวจสอบแนวเขตทาง	ใช้การดึงเทปวัดนะยะจาก Center Line เพื่อดูระยะเขตทาง ซึ่งกว่าจะได้ละจุดใช้เวลามากและอันตรายเพราะต้องอยู่กลางถนน	ใช้แผนที่ทางวิศกรรมที่ได้จากการใช้งานโดรนจะสามารถสร้างแนวเส้นเขตทางในโปรแกรมเพื่อตรวจสอบ ทำให้ทราบว่ามีบริเวณใดบ้างที่รุกล้ำเขตทางได้อย่างรวดเร็ว และปลอดภัย
การประชาสัมพันธ์	ใช้รูปถ่าย ภาพตัด และแบบแปลนซึ่งประชาชนทั่วไปที่ไม่มีความรู้ด้านงานแบบยากที่จะเข้าใจรูปแบบงานก่อสร้าง	นำแบบที่ได้รับการออกแบบมาใช้งานร่วมกับแผนที่เชิงวิศวกรรมก็จะทำให้เห็นถึงขอบเขตงานก่อสร้างได้อย่างชัดเจน และการนำแบบมาขึ้นรูป 3 มิติจะยิ่งทำให้ประชาชนเห็นภาพรูปแบบการก่อสร้างได้ชัดเจนมากยิ่งขึ้น

แขวงทางหลวงพิจิตร

สำนักงานทางหลวงที่ 5 (พิษณุโลก)

ประยุกต์ใช้เทคโนโลยีมาเพิ่มประสิทธิภาพในการทำงาน

Drone For Survey

- ใช้โดรนในการเก็บภาพมุมสูง
- ใช้โดรนขึ้นเก็บข้อมูลภาพพื้นที่ด้วยโปรแกรมบินอัตโนมัติ
- นำภาพพื้นที่ที่ได้ มาประมวลผลให้เป็นภาพใหญ่ภาพเดียว
- นำภาพที่ได้ส่งออกมาในรูปแบบไฟล์ที่จะนำไปใช้ต่อไป

โปรแกรมที่นำมาประยุกต์ใช้

dh drone harmony
infrastructure digitalization

PIX4D

Agisoft Metashape

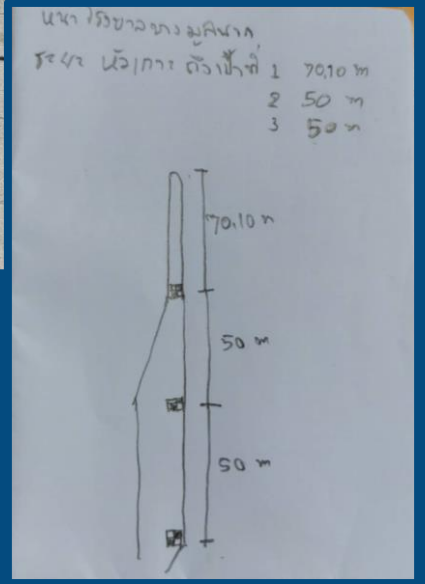
ภาคสนาม

1

2

3

Set up



GCP

Ground Control Points

dh drone harmony

infrastructure digitalization

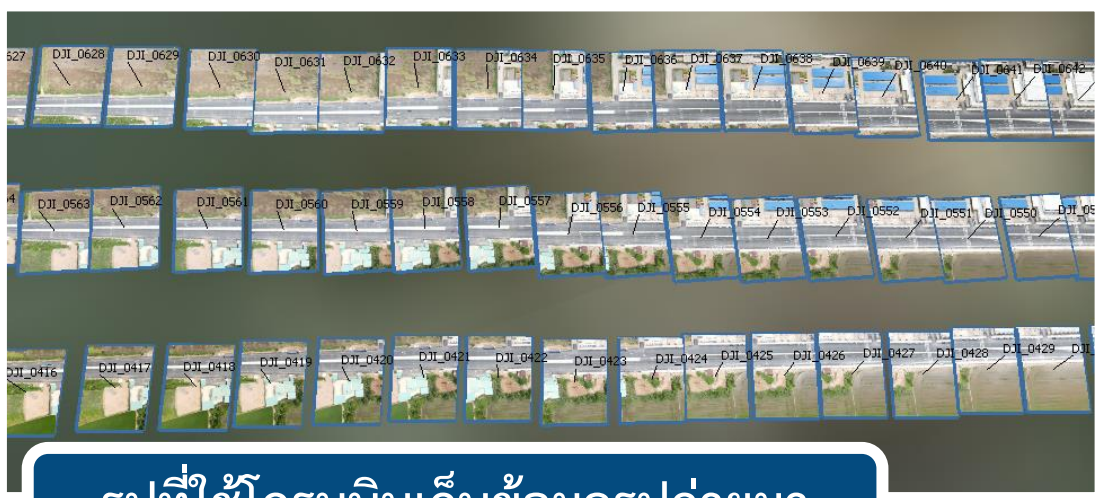
โปรแกรมที่นำมาประยุกต์ใช้

การประมวลผลภาพเพื่อใช้งาน

Agisoft Metashape

1

2

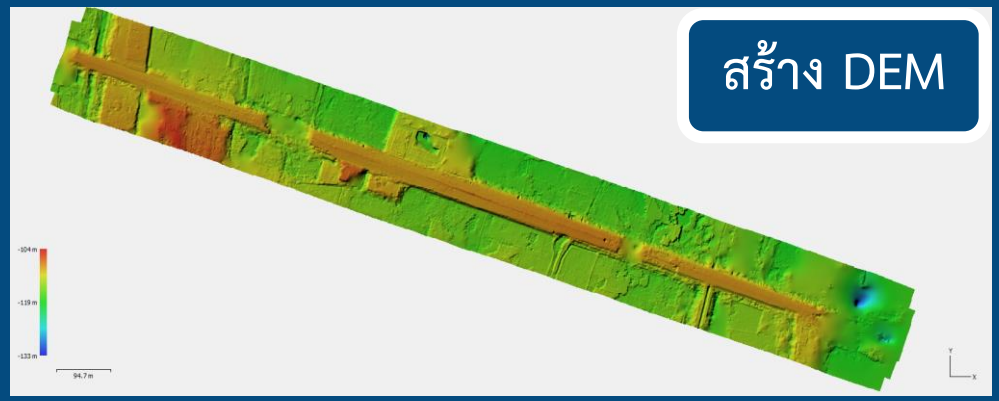


รูปที่ใช้โดรนบินเก็บข้อมูลรูปถ่ายมา

3

ใช้ Structure from motion สร้างแบบจำลอง

ผลผลิตจากการประมวลผลด้วยโปรแกรม



สร้าง DEM

สร้าง Ortho

ได้ภาพความละเอียดสูง

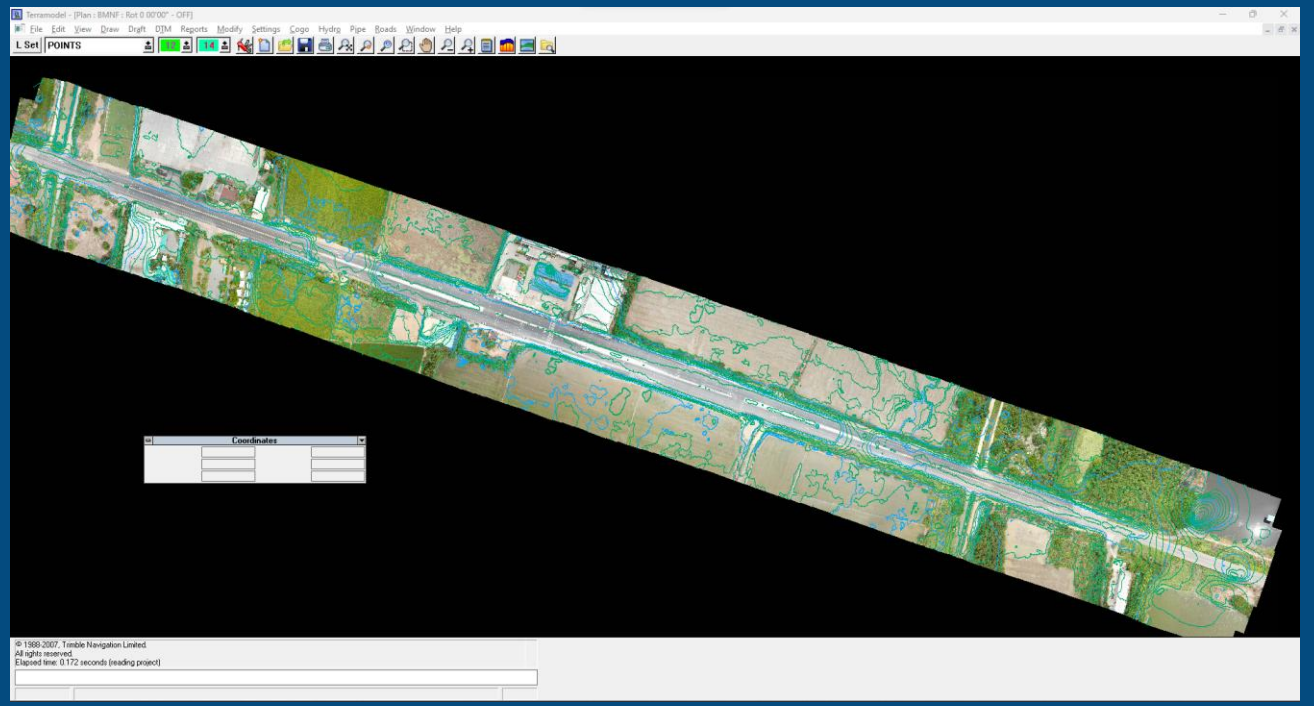
นำไปประยุกต์ใช้งาน

1

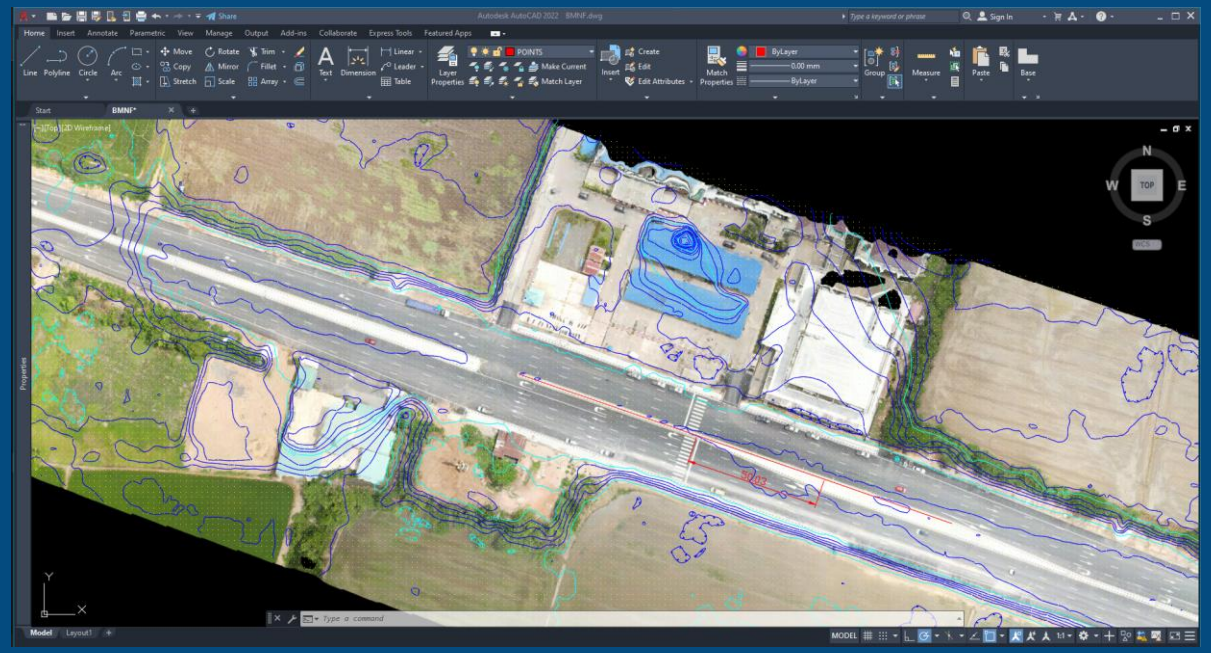
Terramodel

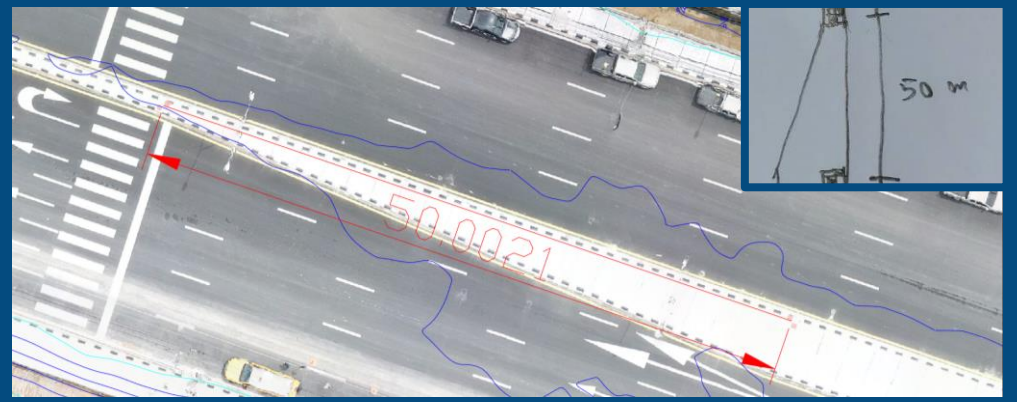
2

ใช้โปรแกรม Terramodel เพื่อสร้าง Contours เบื้องต้นและ Export เป็นไฟล์ AutoCAD ไปออกแบบงานต่อไป



3





ใช้ไฟล์ AutoCAD ในการออกแบบและวัดระยะ โดยมีค่า Error อยู่ในระดับหลักมิลลิเมตร – เซนติเมตร

ประโยชน์ที่ได้รับจากการใช้ Drone ทำงาน

1

2

3

โดรนทำให้เห็นสภาพแวดล้อมได้โดยรอบ

โดรนสามารถเข้าถึงพื้นที่บางจุด ที่คนเดินสำรวจไม่ได้

โดรนช่วยเก็บข้อมูลได้อย่างมีประสิทธิภาพและรวดเร็ว

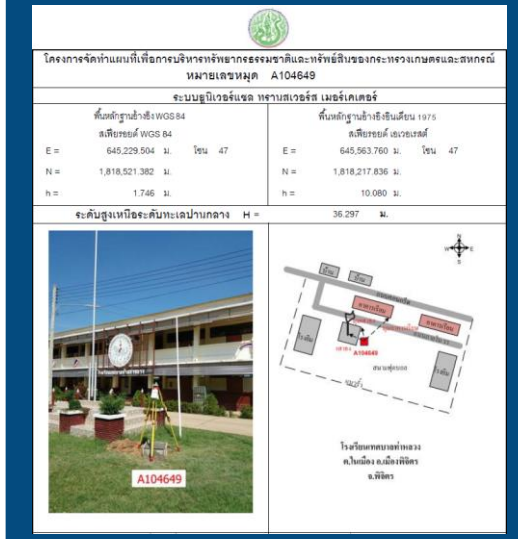
ข้อมูลจากโดรนหลังจากประมวลผลแล้ว สามารถใช้งานได้อย่างหลากหลาย และมีความแม่นยำสูง

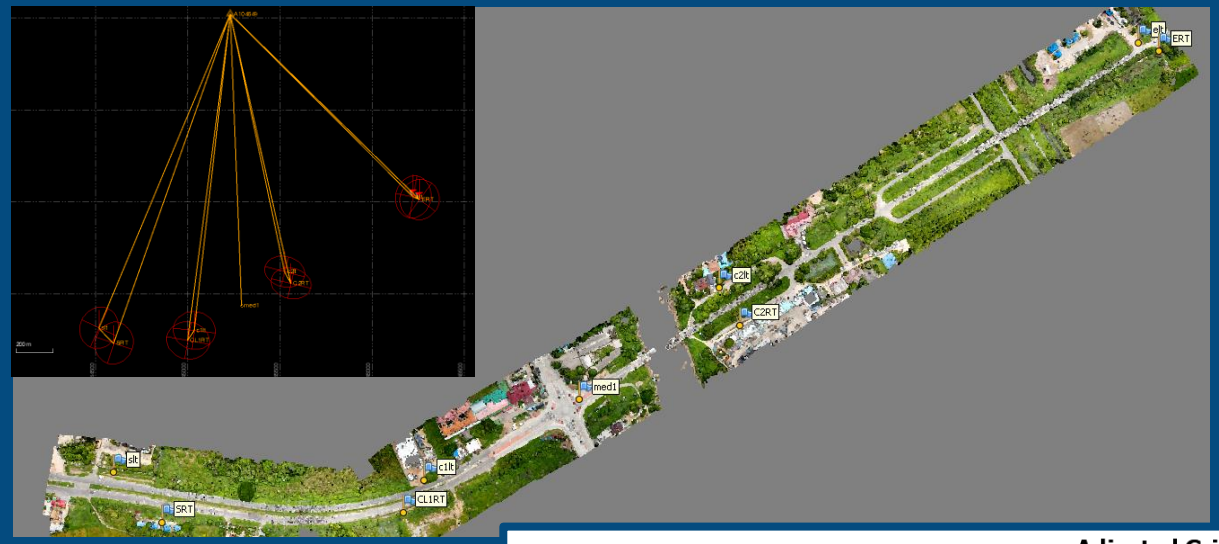
การใช้งาน GNSS

Global navigation satellite system

โปรแกรม Trimble Business Center ใช้ในการอ้างอิงพิกัดจุดที่ต้องการผ่านระบบดาวเทียม

1





โดยอ้างอิงค่าต่างๆจากหมุดพิกัดของหน่วยงานที่มีข้อมูลหมุดพิกัดที่มีความน่าเชื่อถือ

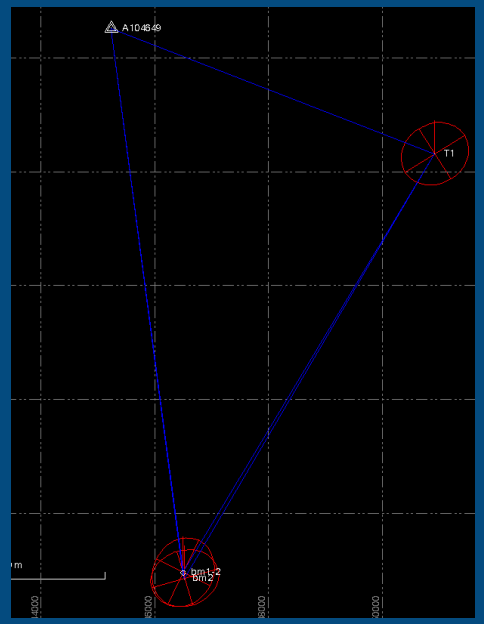
2

3

ปัจจุบันที่แขวงทางหลวงพิจิตรมีหมุดพิกัดที่ระบุพิกัดแล้วจำนวน 2 หมุด

BM1 หลังหอพระ

BM2 ทางเข้ารูปปั้นพญาชาละวัน



Adjusted Grid Coordinates

Point ID	Easting (Meter)	Easting Error (Meter)	Northing (Meter)	Northing Error (Meter)	Elevation (Meter)	Elevation Error (Meter)
A104649	645229.504	?	1818521.382	?	36.297	?
bm1	646491.266	0.003	1808953.500	0.003	35.835	0.024
bm2	646518.137	0.003	1808843.678	0.003	35.815	0.021