

เทคโนโลยีอัจฉริยะและนวัตกรรมเพื่อการสำรวจ ออกแบบ ก่อสร้าง โครงสร้างพื้นฐานที่มีความยืดหยุ่นและยั่งยืน

โดรน(UAV) ในงานสำรวจ

โดรน(UAV) ในงานสำรวจ

โดรนถ่ายภาพทั่วไป

(Standard UAV)



ความแม่นยำระดับ : 1 - 5 ม.

Standard GPS/GNSS

โดรน RTK / PPK



ความแม่นยำระดับ : 3 - 30 ซม.

GPS + Base Station

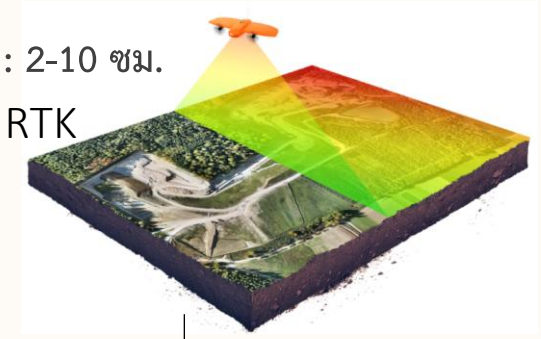
โดรน LIDAR

(Light Detection and Ranging)



ความแม่นยำระดับ : 2-10 ซม.

Laser + RTK



ได้รูปภาพที่มีค่าพิกัด GPS (UTM)

Photogrammetry

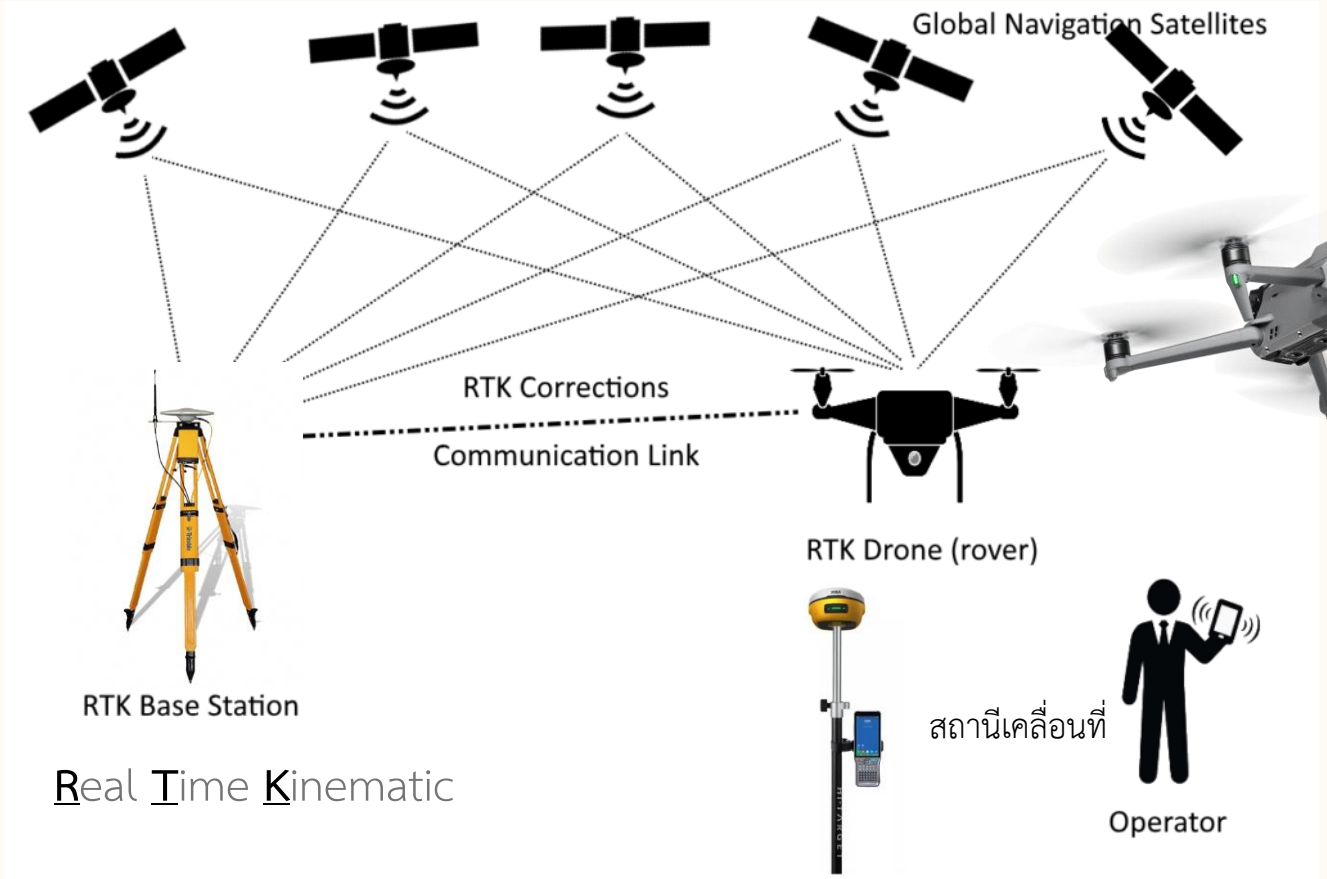
แปลงเป็น Point Cloud

ได้เป็น Point Cloud

ต้องใช้ร่วมกับการสำรวจภาคพื้นดิน Gound Control Point เพื่อให้ได้ข้อมูลสำรวจที่ละเอียดมากขึ้น (ระดับ 1 - 5 ซม.)

Point Cloud (กลุ่มจุด) คือ ชุดข้อมูลพิกัดจุด(x,y,z) จำนวนมหาศาล (หลักล้านหรือพันล้านจุด) รวมตัวกันอย่างหนาแน่น เกิดเป็นโมเดล 3 มิติ

การประยุกต์ใช้โดรน(UAV) ในงานสำรวจ



ต้องใช้เครื่องรับสัญญาณอย่างน้อย 2 เครื่อง โดยเครื่องหนึ่งจะถูกวางไว้ในตำแหน่งที่รู้ค่าแน่นอนตลอดเวลาเป็น **สถานีหลัก (RTK Base station)**

ส่วนเครื่องรับเครื่องที่สองคือ **สถานีเคลื่อนที่ (Rover station)** จะนำไปวางไว้บนตำแหน่งที่ต้องการจะทราบค่าพิกัด

GCP (Ground Control Points)

สำรวจด้วยกล้อง RTK/Total Station



“จุดอ้างอิงความจริง” ให้ซอฟต์แวร์โดรน (Pix4D, DJI Terra, Agisoft ฯลฯ) ปรับแก้พิกัด

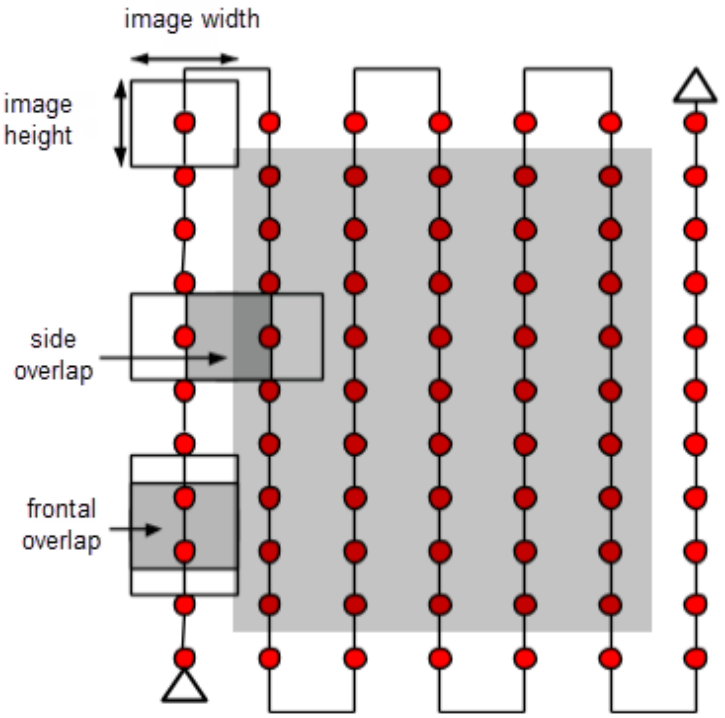
ใช้ RTK แต่ไม่ใช้ GCP: แม่นยำประมาณ 3–30 cm (ขึ้นกับสัญญาณ RTK)

ใช้ RTK + GCP: แม่นยำ 1–5 cm

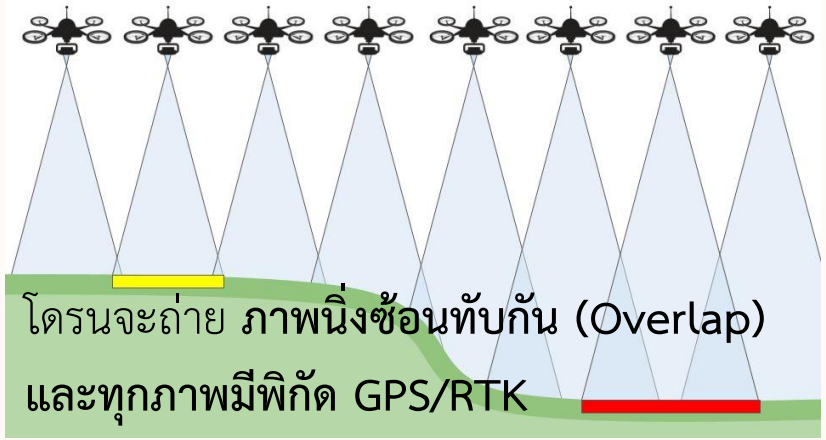
การบินโดรน(UAV) เพื่อเตรียมข้อมูล สำหรับงานสำรวจ

งานสำรวจวิศวกรรมด้วยโดรน “ไม่ได้” ได้เป็นวิดีโอ แต่ได้เป็น **“ภาพนิ่งจำนวนมาก”** แล้วซอฟต์แวร์นำไปประมวลผลเป็นแผนที่ 2D / โมเดล 3D / Point Could

<u>วางแผนการบินโดรน</u>



- **Frontal Overlap** (การซ้อนทับด้านหน้า) คือ **เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของภาพที่ถ่ายต่อเนื่องกันในทิศทางการบิน** = ภาพ “ด้านหน้า–ด้านหลัง” ต้องทับกัน (ค่าแนะนำ: 70–85%)
  (ถ้าโดรนบินไปข้างหน้า 1 ภาพ อีกภาพต้องทับพื้นที่เดิม 60–80%)
- **Side Overlap (การซ้อนทับด้านข้าง)** คือ **เปอร์เซ็นต์การซ้อนทับของภาพระหว่างแถวการบิน (flight lines)** = ภาพซ้ายแถวหนึ่ง <u>ต้องทับกับ</u> ภาพขวาอีกแถวหนึ่ง (ค่าแนะนำ: 60–70%)



โดรนจะถ่าย **ภาพนิ่งซ้อนทับกัน (Overlap)** **และทุกภาพมีพิกัด GPS/RTK**

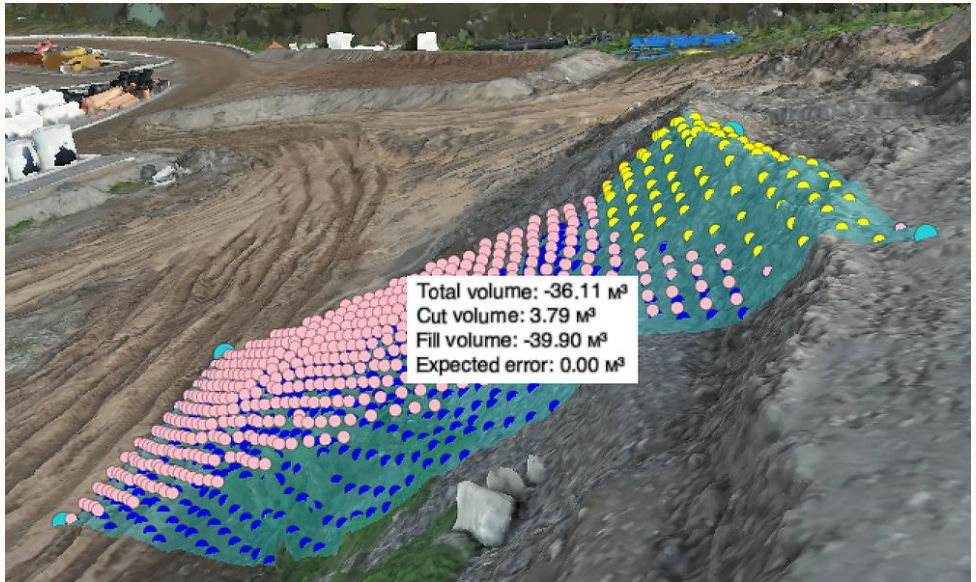


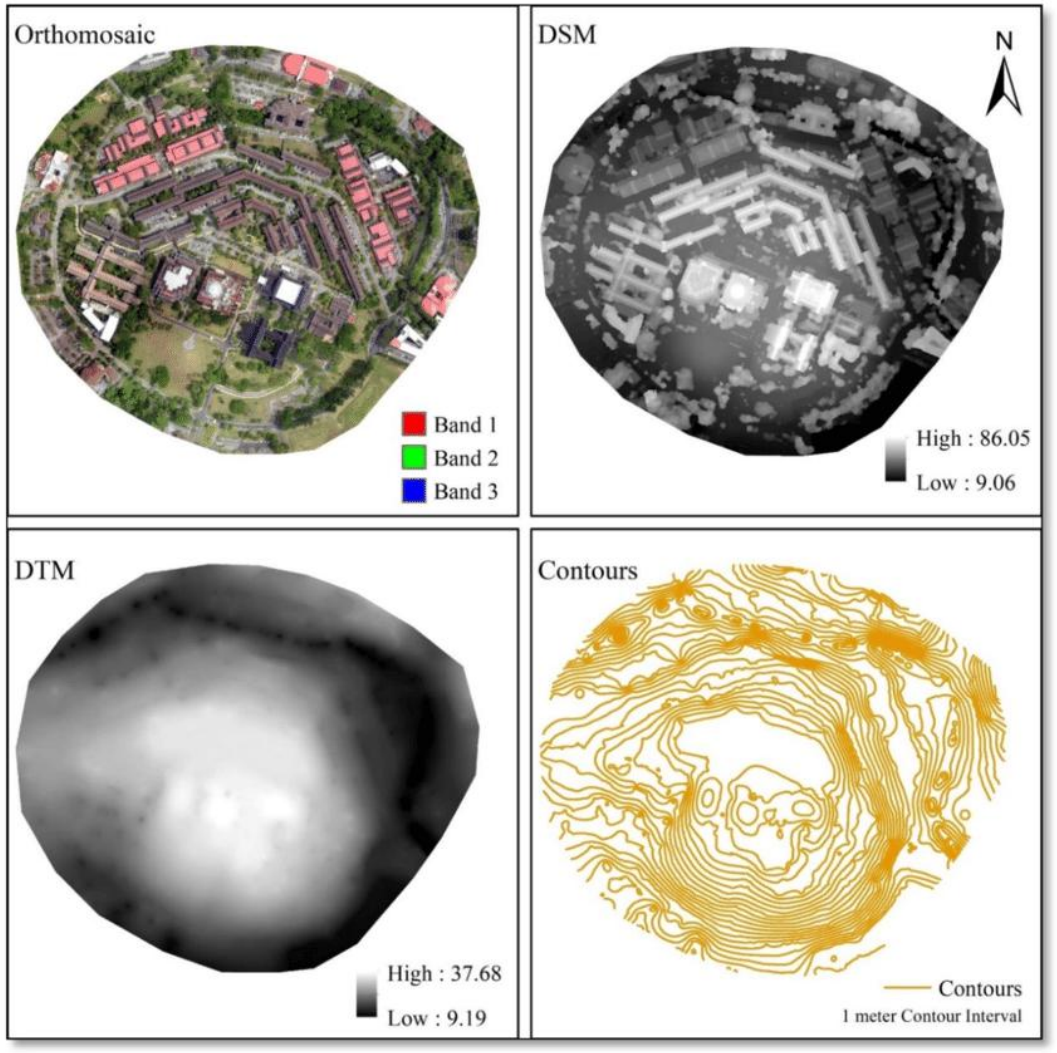
ทำไมต้องมี Overlap สูง?
เพราะ**Photogrammetry** ต้องใช้ **“จุดร่วม”** จาก **หลายภาพ**เพื่อนำไปสร้าง Orthophoto Map, Digital Surface Model (DSM) , Digital Terrain Model (DTM), Point Cloud

การนำข้อมูลที่ได้จากโดรน ไปประยุต์ใช้ในงานสำรวจ

ต้องแปลง **ภาพถ่ายจำนวนมากจากโดรน** ให้กลายเป็น **ข้อมูลเชิงพื้นที่ อาทิเช่น** แผนที่ภาพถ่าย (Orthophoto Map), 3D Model , พื้นผิวภูมิประเทศ (DSM / DTM) รวมถึง Point Cloud (Sparse, Dense) สำหรับใช้ในงานออกแบบวิศวกรรมและ คำนวณปริมาตรดิน





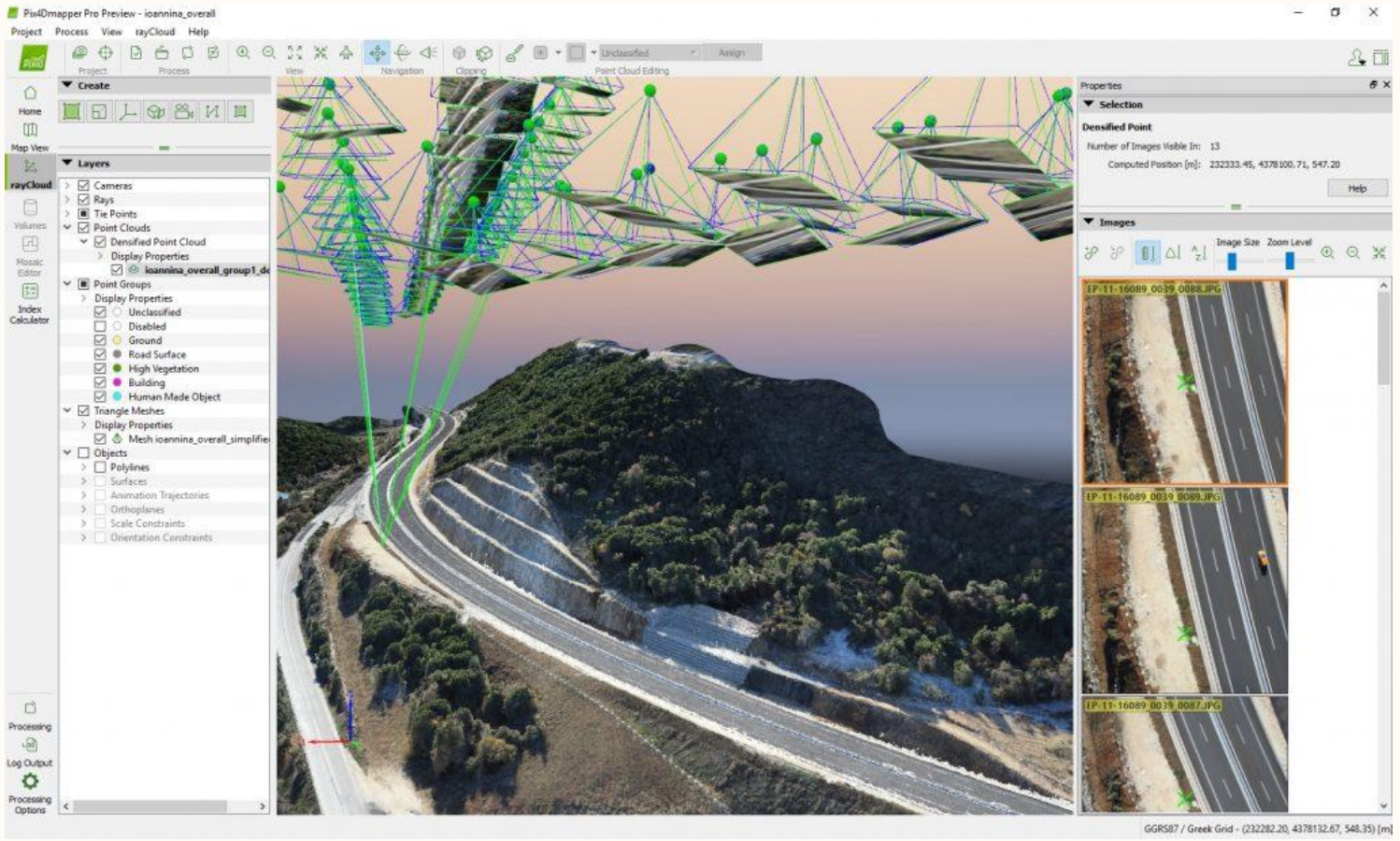


การนำข้อมูลที่ได้จากโดรน ไปประยุต์ใช้ในงานสำรวจ

นำภาพที่ได้จากการบินโดรน Import ลงบน ซอฟต์แวร์ประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายจากโดรน

หน้าที่หลักของ **PIX4D** คือ การนำ **“ภาพถ่ายซ้อนทับกัน (Overlapping Images)”** จากโดรน มา**ประมวลผล**ให้กลายเป็น **ข้อมูลเชิงพื้นที่** อาทิเช่น Orthophoto Map, Digital Surface Model (**DSM**) , Digital Terrain Model (**DTM**), **Point Cloud** และปริมาตรดิน





Pix4Dcapture

Pix4Dmapper

Agisoft Metashape

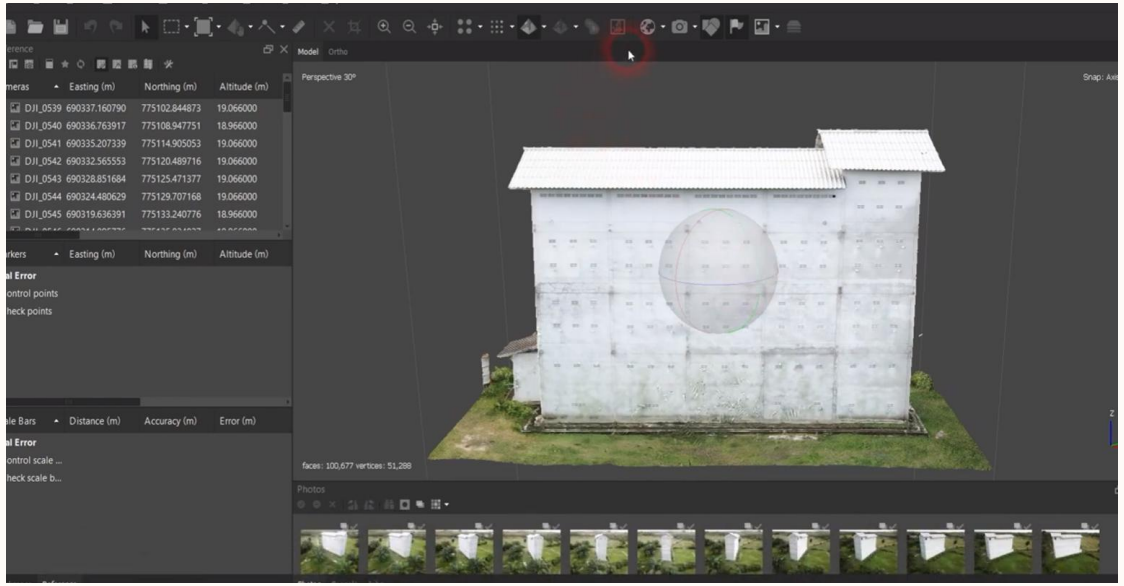
DroneDeploy

OpenDroneMap

DJI TERRA

การเปิดดูโมเดลที่ได้จากเทคนิคการบินโดรน อย่างง่าย

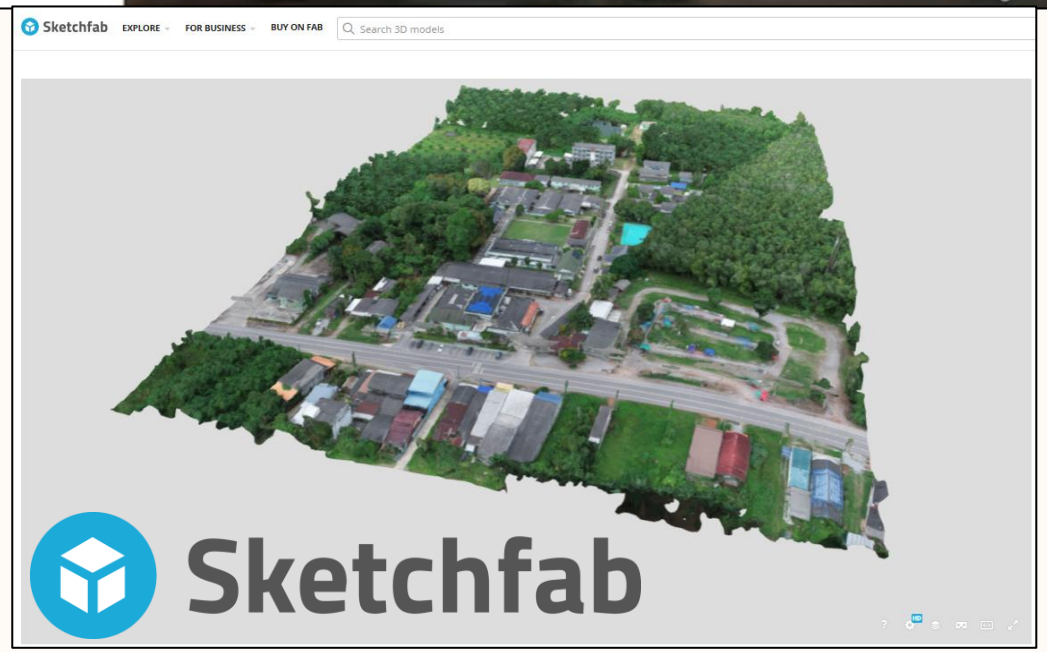
สามารถส่งออกโมเดลที่ได้จากการบินโดรน ไปยังโปรแกรม 3D Viewer ได้



Pix4Dmapper

Agisoft Metashape



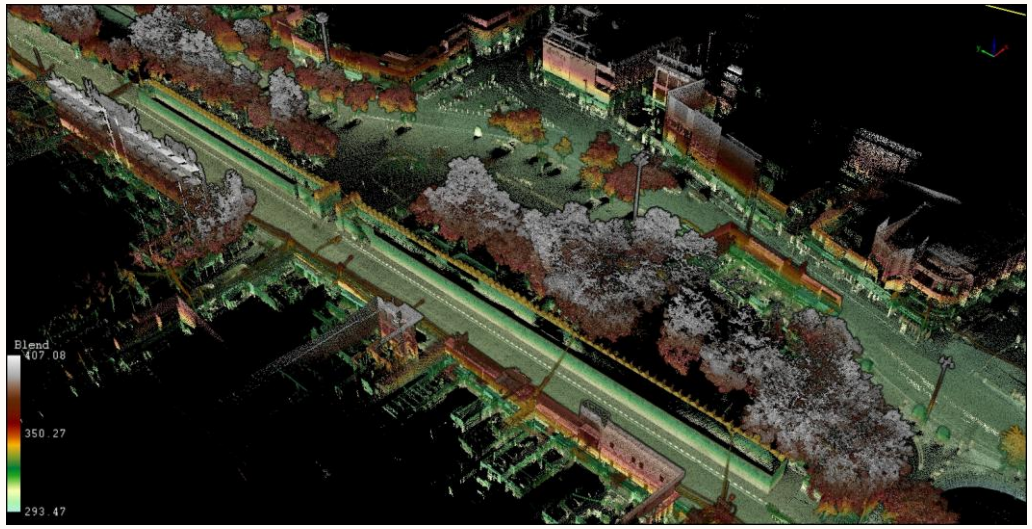


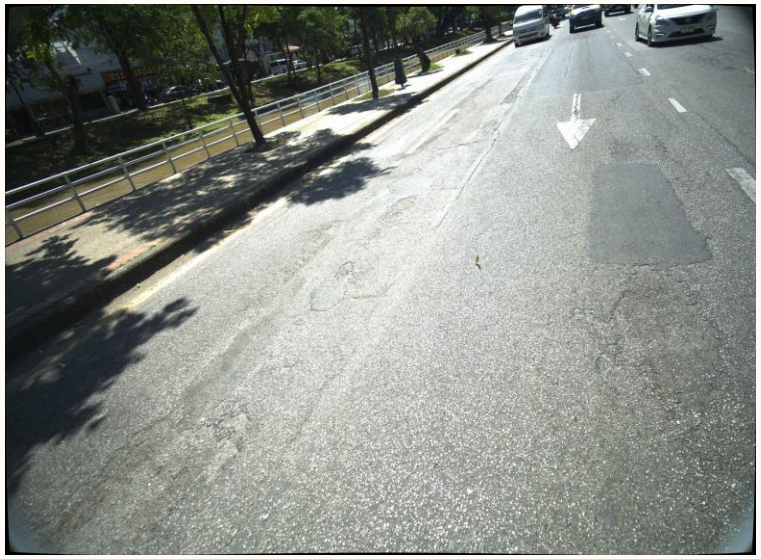
ตัวอย่างการใช้งานจริงกับโครงการของกรมทางหลวง

การประยุกต์นำ LIDAR สำรวจสภาพผิวจราจรและป้ายจราจร รอบคูเมืองเชียงใหม่





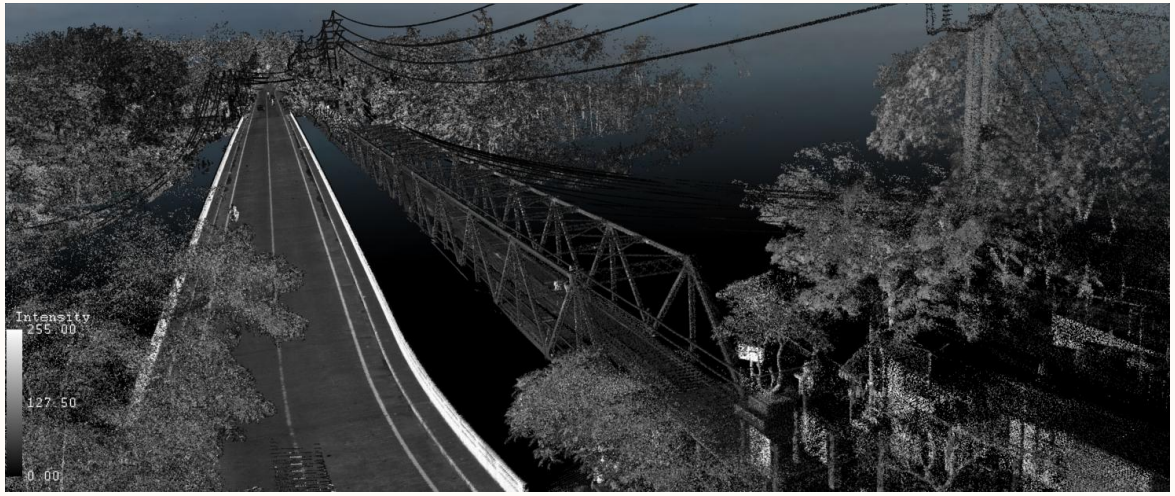


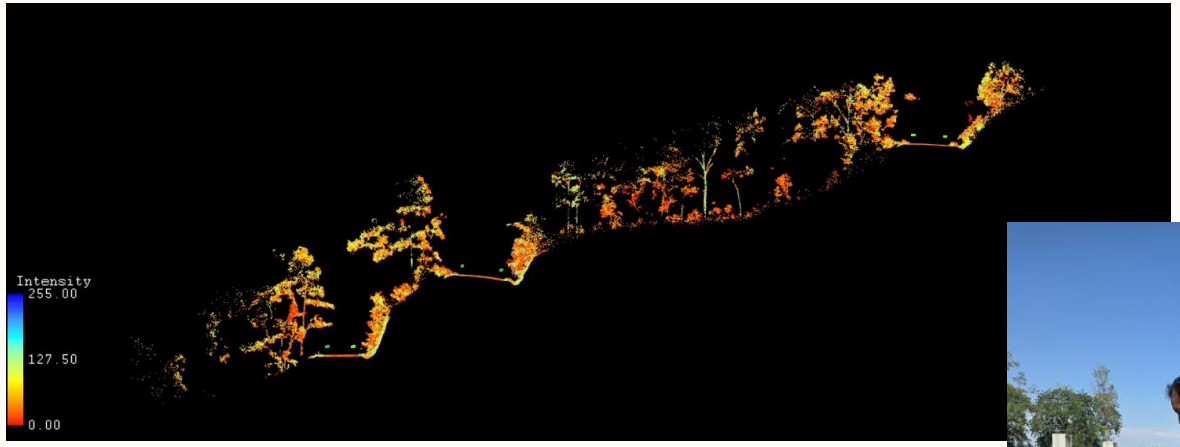


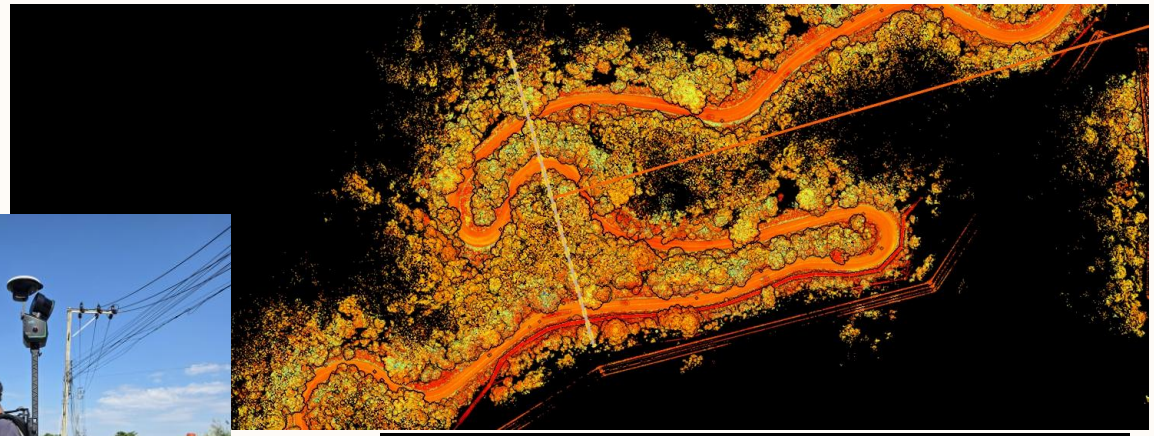


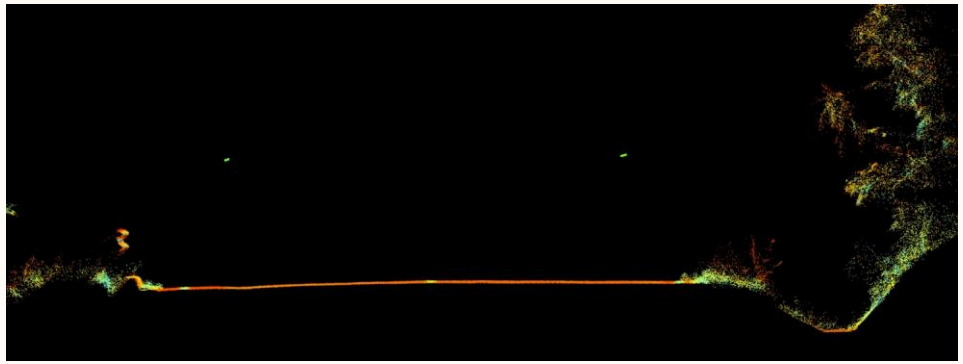
ตัวอย่างการใช้งานจริงกับโครงการของกรมทางหลวง



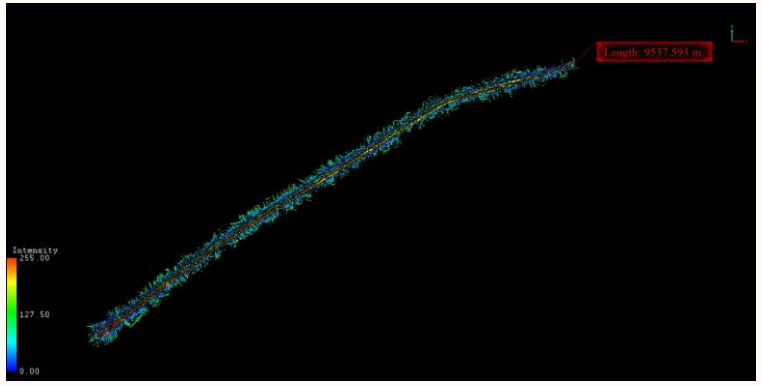






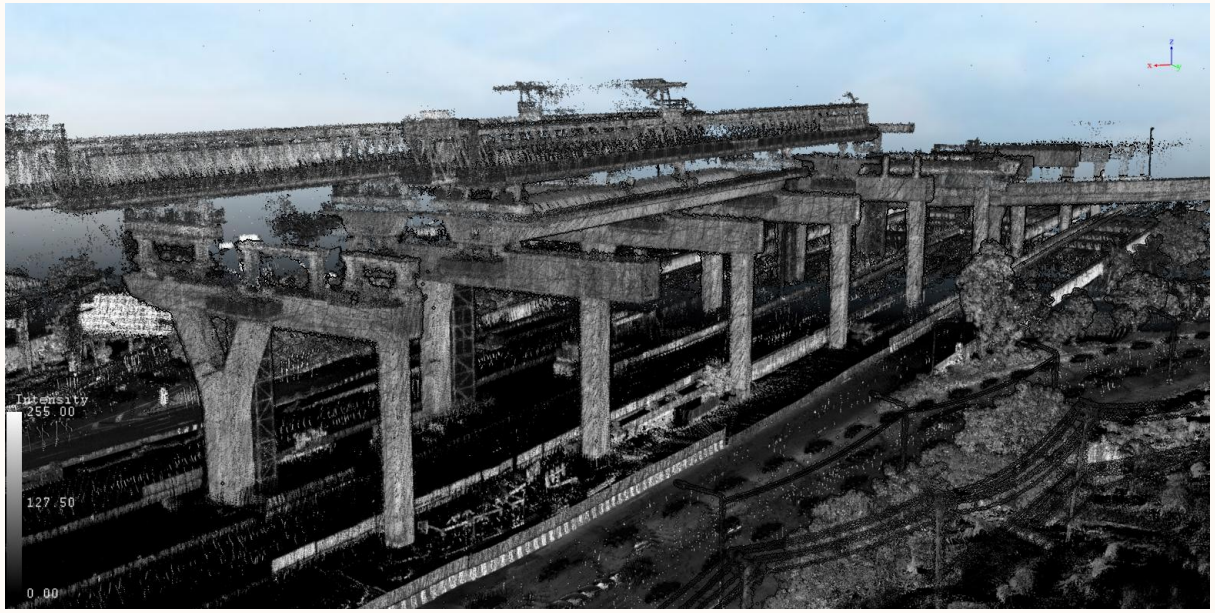


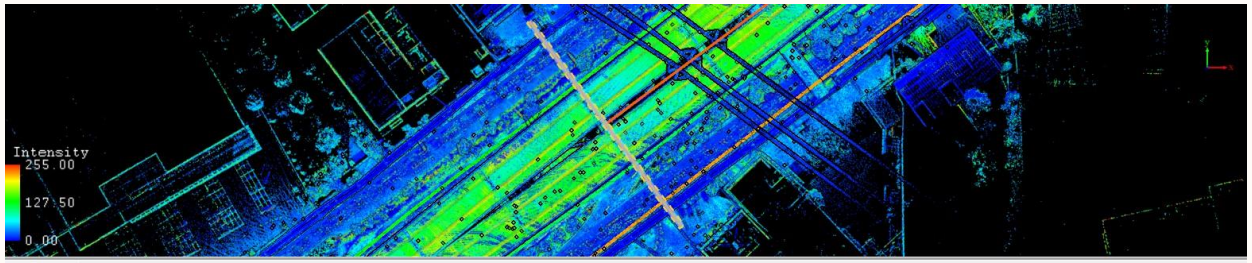


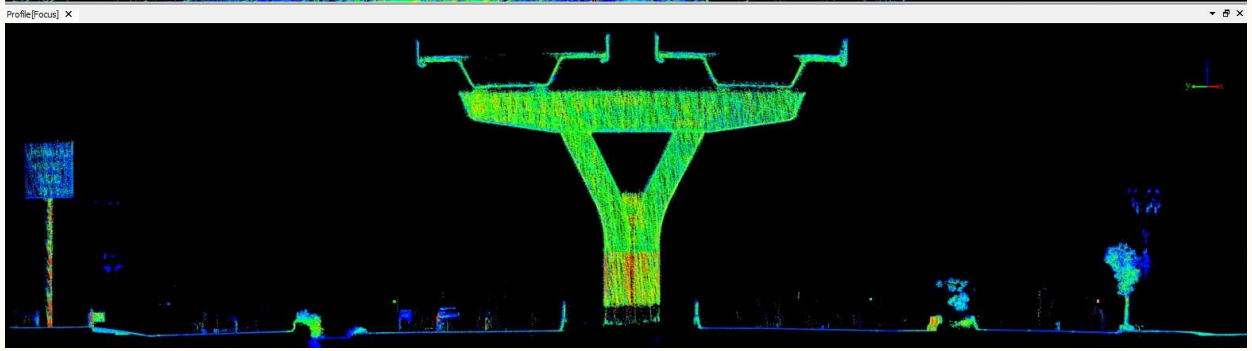


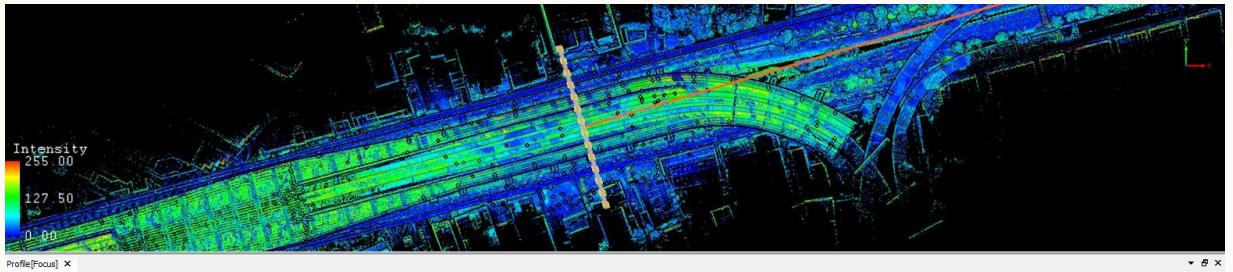
ตัวอย่างการใช้งานจริงกับโครงการของกรมทางหลวง

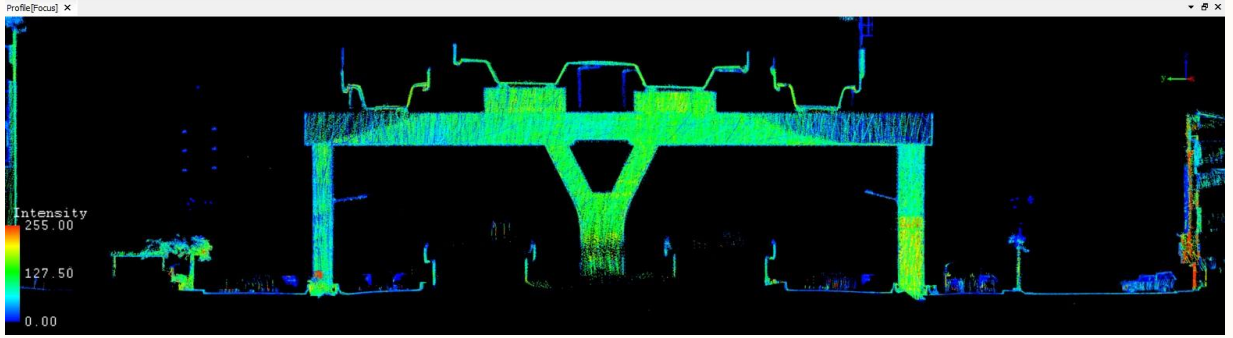




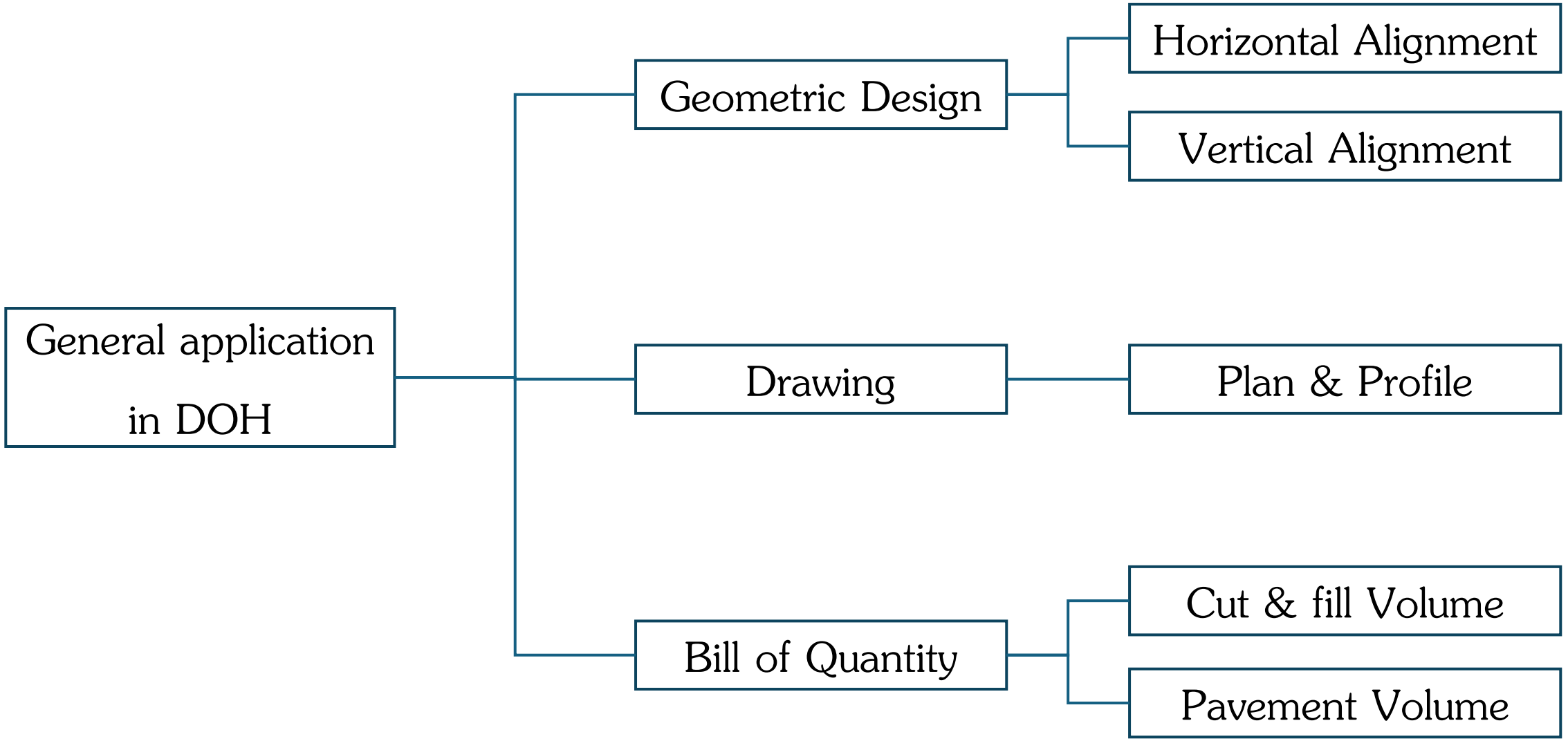






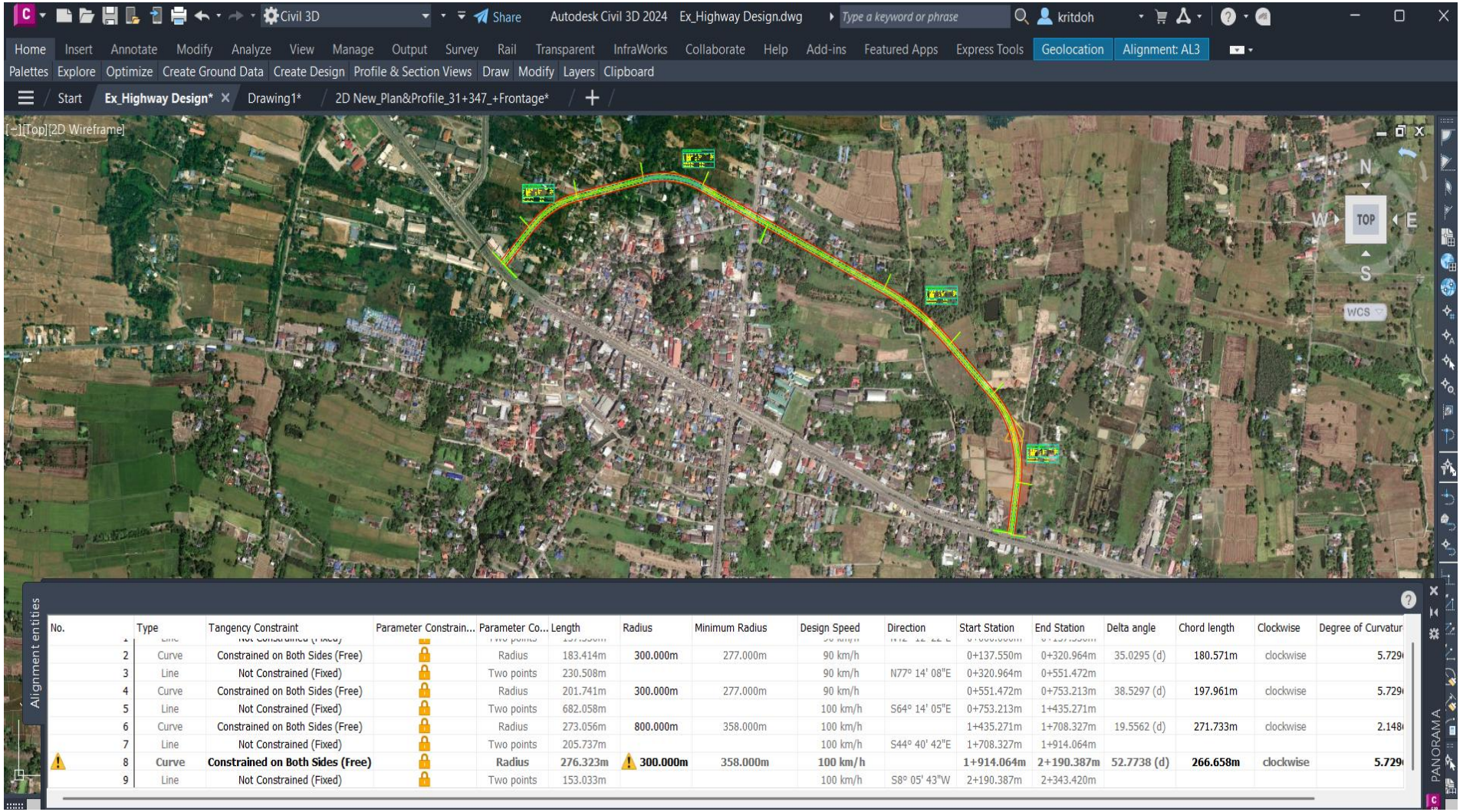


Highway Design for CIVIL 3D Program



Horizontal Alignment

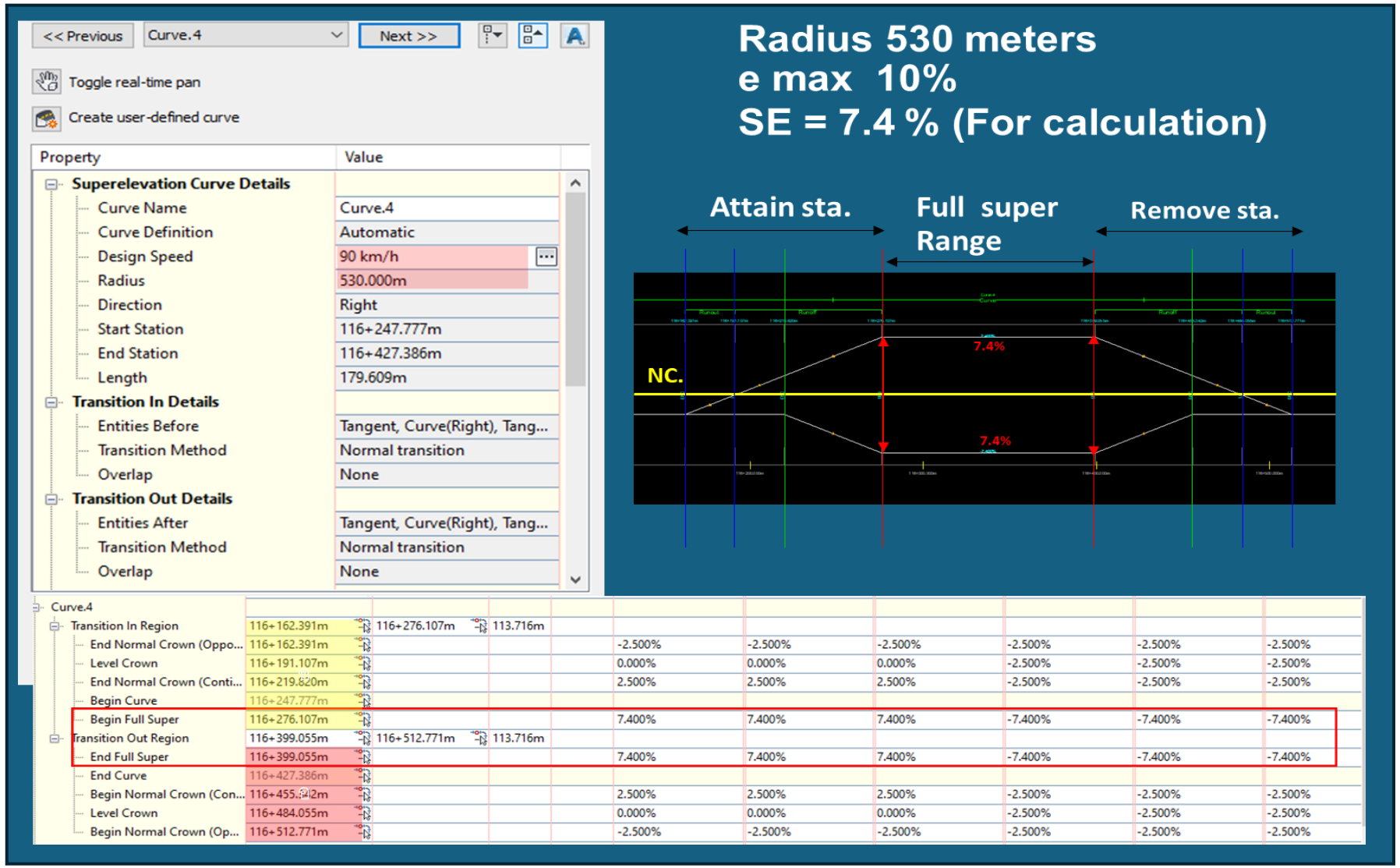
Highway Design for CIVIL 3D Program



No.	Type	Tangency Constraint	Parameter Constrain...	Parameter Co...	Length	Radius	Minimum Radius	Design Speed	Direction	Start Station	End Station	Delta angle	Chord length	Clockwise	Degree of Curvatur
2	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	183.414m	300.000m	277.000m	90 km/h		0+137.550m	0+320.964m	35.0295 (d)	180.571m	clockwise	5.729
3	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	230.508m			90 km/h	N77° 14' 08"E	0+320.964m	0+551.472m				
4	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	201.741m	300.000m	277.000m	90 km/h		0+551.472m	0+753.213m	38.5297 (d)	197.961m	clockwise	5.729
5	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	682.058m			100 km/h	S64° 14' 05"E	0+753.213m	1+435.271m				
6	Curve	Constrained on Both Sides (Free)		Radius	273.056m	800.000m	358.000m	100 km/h		1+435.271m	1+708.327m	19.5562 (d)	271.733m	clockwise	2.148
7	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	205.737m			100 km/h	S44° 40' 42"E	1+708.327m	1+914.064m				
⚠ 8	**Curve**	**Constrained on Both Sides (Free)**		**Radius**	**276.323m**	⚠ **300.000m**	**358.000m**	**100 km/h**		**1+914.064m**	**2+190.387m**	**52.7738 (d)**	**266.658m**	**clockwise**	**5.729**
9	Line	Not Constrained (Fixed)		Two points	153.033m			100 km/h	S8° 05' 43"W	2+190.387m	2+343.420m				

Highway Design for CIVIL 3D Program

Horizontal Alignment



<< Previous | Curve.4 | Next >>

Toggle real-time pan

Create user-defined curve

Property	Value
Superelevation Curve Details	
Curve Name	Curve.4
Curve Definition	Automatic
Design Speed	90 km/h
Radius	530.000m
Direction	Right
Start Station	116+247.777m
End Station	116+427.386m
Length	179.609m
Transition In Details	
Entities Before	Tangent, Curve(Right), Tang...
Transition Method	Normal transition
Overlap	None
Transition Out Details	
Entities After	Tangent, Curve(Right), Tang...
Transition Method	Normal transition
Overlap	None

Curve.4										
Transition In Region	116+162.391m	116+276.107m	113.716m							
End Normal Crown (Oppo...	116+162.391m			-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	
Level Crown	116+191.107m			0.000%	0.000%	0.000%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	
End Normal Crown (Conti...	116+219.820m			2.500%	2.500%	2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	
Begin Curve	116+247.777m									
Begin Full Super	116+276.107m			7.400%	7.400%	7.400%	-7.400%	-7.400%	-7.400%	
Transition Out Region	116+399.055m	116+512.771m	113.716m							
End Full Super	116+399.055m			7.400%	7.400%	7.400%	-7.400%	-7.400%	-7.400%	
End Curve	116+427.386m									
Begin Normal Crown (Con...	116+455.192m			2.500%	2.500%	2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	
Level Crown	116+484.055m			0.000%	0.000%	0.000%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	
Begin Normal Crown (Op...	116+512.771m			-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	-2.500%	

Highway Design for CIVIL 3D Program

Vertical Alignment

Check Profile Grade Criteria

	PVI Station	PVI Elevation	Grade In	Grade Out	A (Grade Cha...	Profile C...	Profile Curve...	K Value	Minimum K fo...	Minimum K for ...	Minimum K for...	Curve Radius	Asym...	Asy...	Design S...
1	113+000.000m	164.600m		0.000%											
2	113+200.000m	164.600m	0.000%	0.000%	0.000%										
3	113+675.000m	164.600m	0.000%	-0.047%	0.047%										
4	114+100.000m	164.400m	-0.047%	-0.015%	0.032%										
5	114+775.000m	164.300m	-0.015%	0.000%	0.015%										
6	115+300.000m	164.300m	0.000%	0.056%	0.056%										
7	116+200.000m	164.800m	0.056%	0.067%	0.011%										
8	116+650.000m	165.100m	0.067%	0.044%	0.022%										
9	116+875.000m	165.200m	0.044%	0.720%	0.676%	Sag	100.000m	148.026			38.000	14802.632m			90 km/h
10	117+125.000m	167.000m	0.720%	-0.114%	0.834%	Crest	100.000m	119.863	39.000	91.000		11986.301m			90 km/h
11	117+300.000m	166.800m	-0.114%	-0.440%	0.326%	Crest	100.000m	307.018	39.000	91.000		30701.754m			90 km/h
12	117+550.000m	165.700m	-0.440%	0.031%	0.471%	Sag	100.000m	212.418			38.000	21241.830m			90 km/h
13	117+875.000m	165.800m	0.031%	0.889%	0.858%	Sag	100.000m	116.534			38.000	11653.386m			90 km/h
14	118+100.000m	167.800m	0.889%	0.042%	0.847%	Crest	100.000m	118.094	39.000	91.000		11809.392m			90 km/h
15	118+575.000m	168.000m	0.042%	0.567%	0.525%	Sag	100.000m	190.635			38.000	19063.545m			90 km/h
16	118+875.000m	169.700m	0.567%	-0.059%	0.626%	Crest	150.000m	239.645	39.000	91.000		23964.497m			90 km/h
17	119+550.000m	169.300m	-0.059%	1.200%	1.259%	Sag	150.000m	119.118			38.000	11911.765m			90 km/h
18	119+775.000m	172.000m	1.200%	-0.100%	1.300%	Crest	150.000m	115.385	39.000	91.000		11538.462m			90 km/h
19	119+975.000m	171.800m	-0.100%	-0.650%	0.550%	Crest	150.000m	272.727	39.000	91.000		27272.727m			90 km/h
20	120+175.000m	170.500m	-0.650%	-0.175%	0.475%	Sag	100.000m	210.526			38.000	21052.632m			90 km/h
21	120+375.000m	170.150m	-0.175%												

Min. K for Headlight sight distance

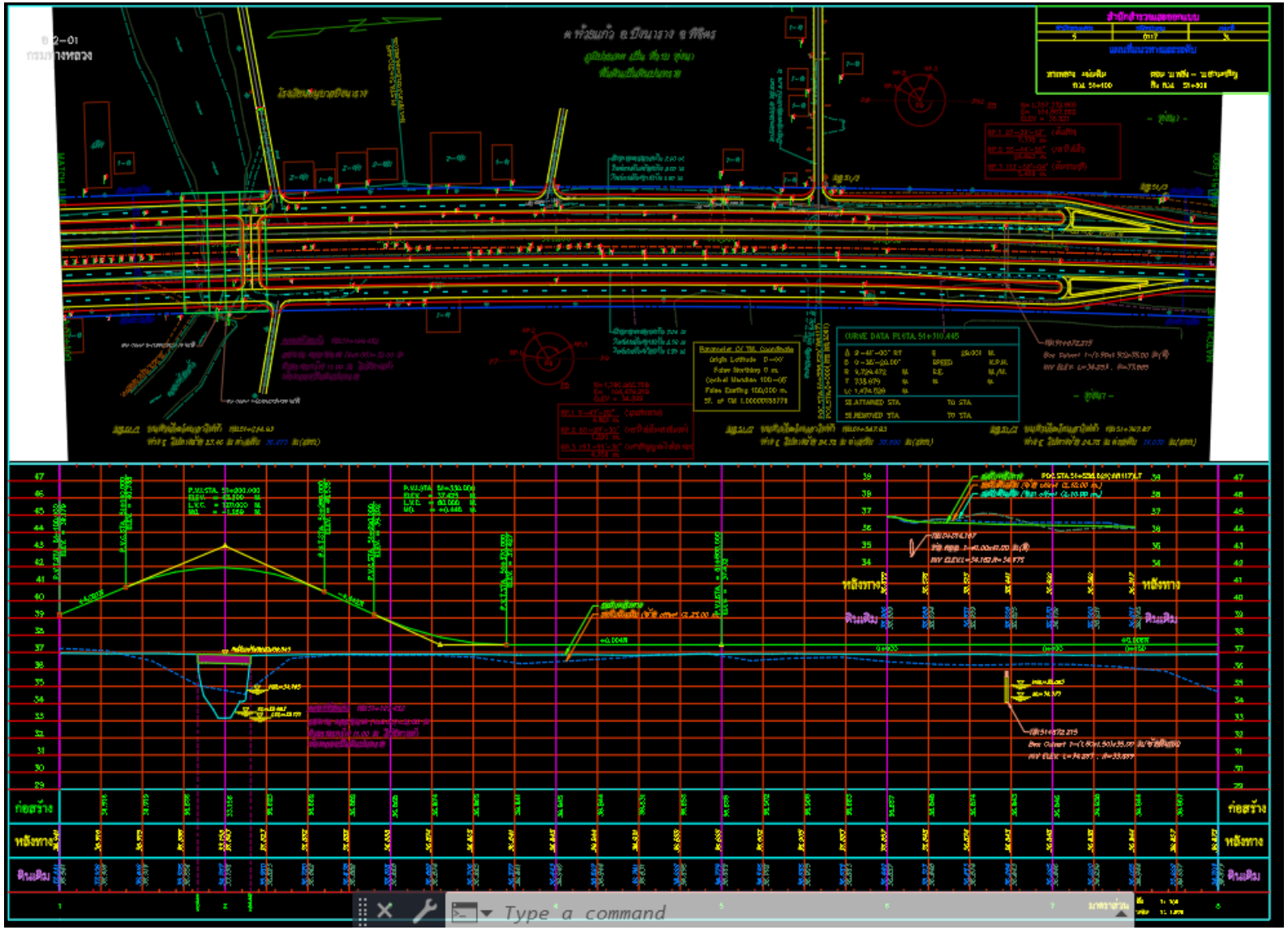
Min. K for stopping sight distance

Min. K for Passing sight distance

Design Speed

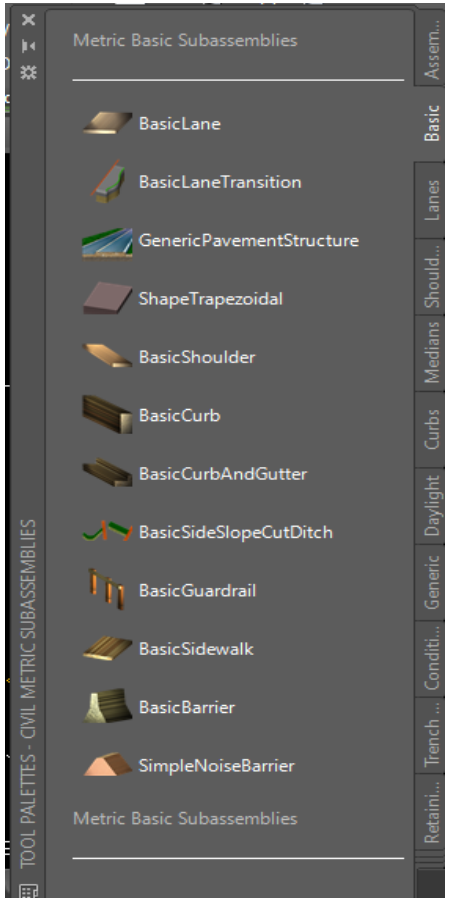
Highway Design for CIVIL 3D Program

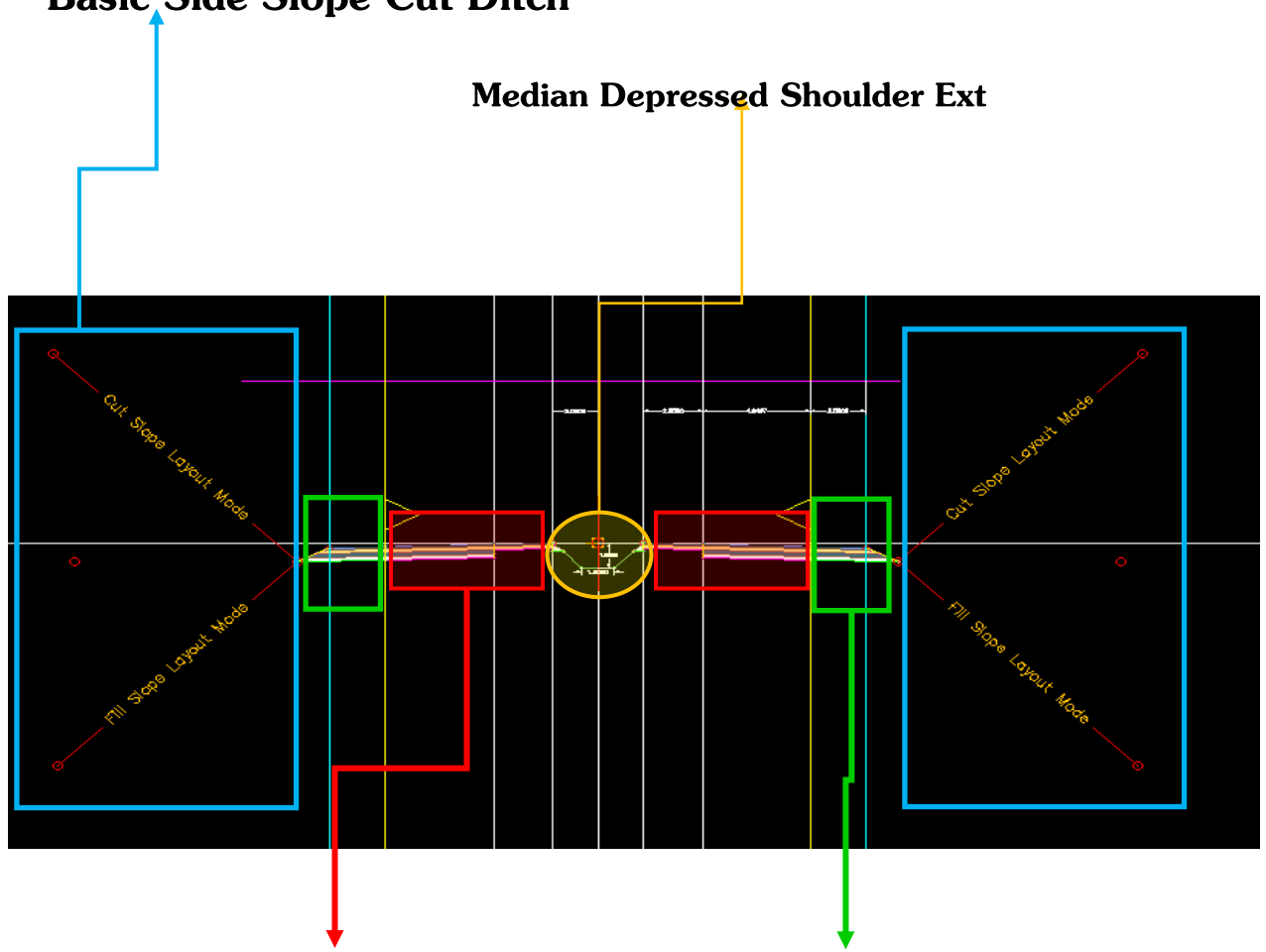
Plan & Profile

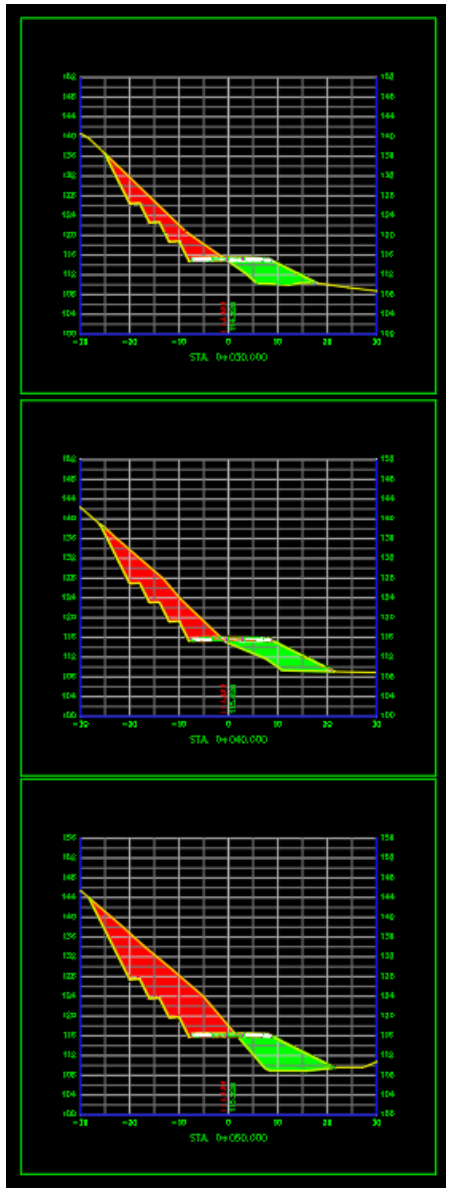


Highway Design for CIVIL 3D Program

Cut & fill Volume

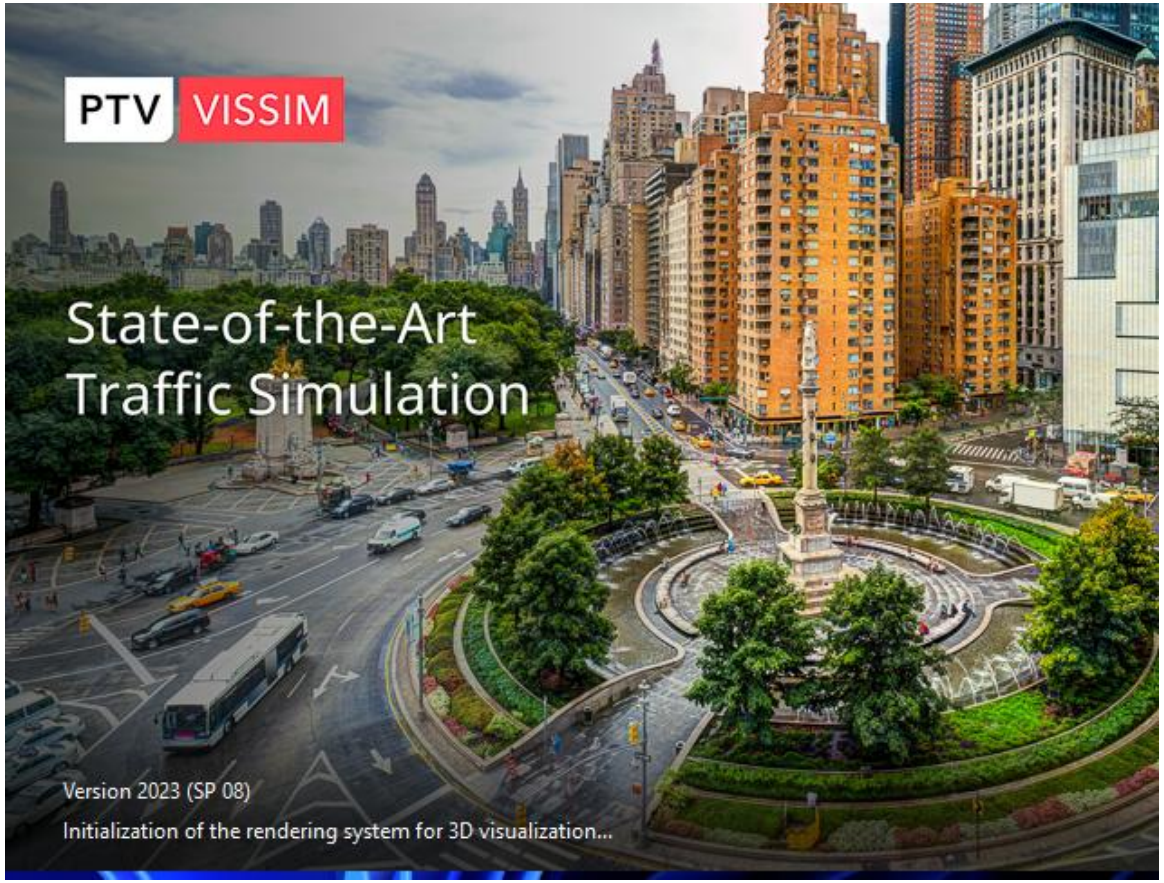


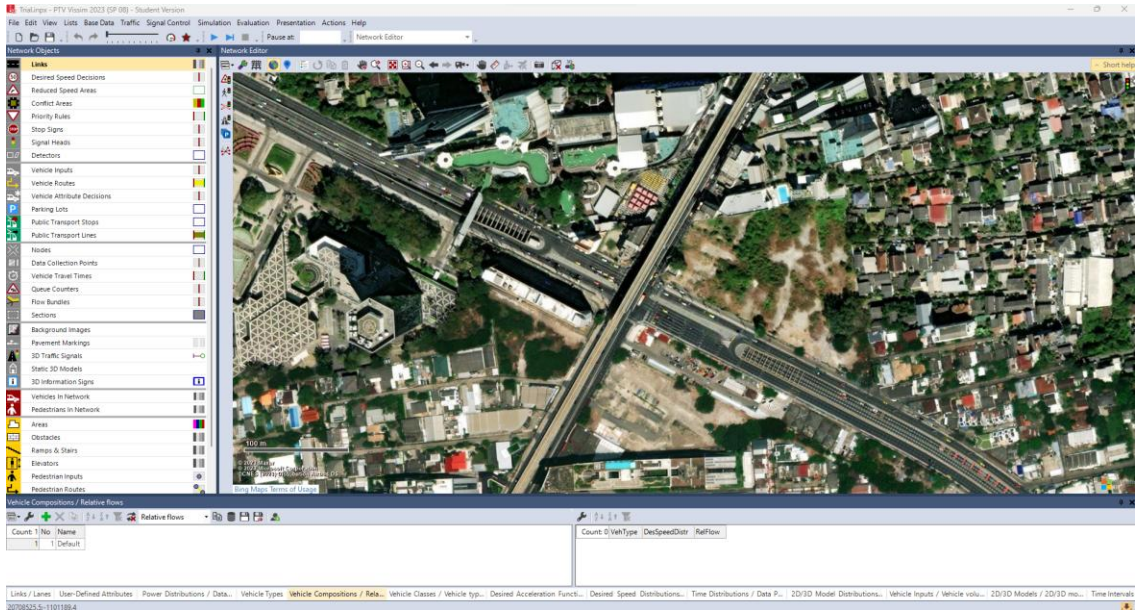




INTRODUCTION

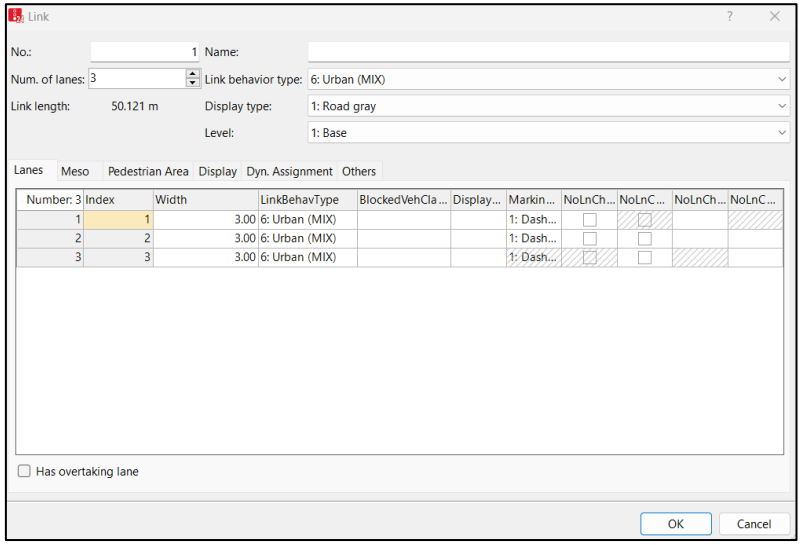
PTV VISSIM

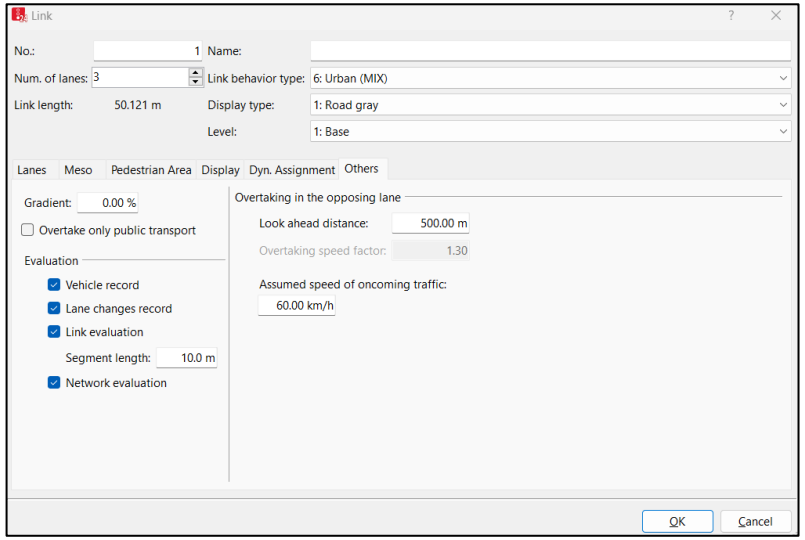




PTV VISSIM

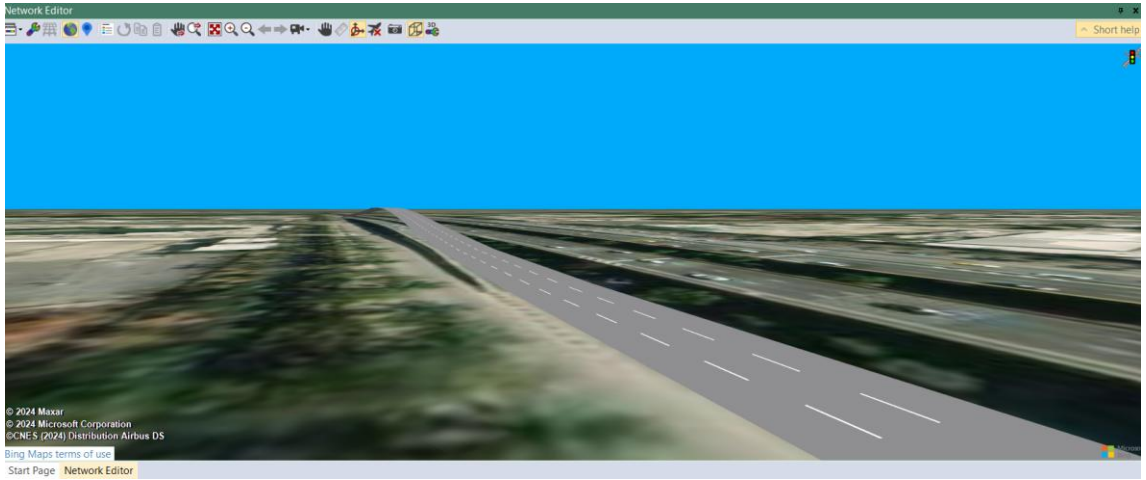
INPUT





Link

Assignment



PTV VISSIM

INPUT

Number: 9	Cont	TimeInt	Volume	VehComp	VolType
1	☐	0-900	3104.0	1: 15.00-15.15	Stochastic
2	☐	900-1800	3104.0	1: 15.00-15.15	Stochastic
3	☐	1800-2700	3186.0	2: 15.15-15.30	Stochastic
4	☐	2700-3600	3308.0	3: 15.30-15.45	Stochastic
5	☐	3600-4500	3414.0	4: 15.45-16.00	Stochastic
6	☐	4500-5400	3518.0	5: 16.00-16.15	Stochastic
7	☐	5400-6300	3840.0	6: 16.15-16.30	Stochastic
8	☐	6300-7200	3862.0	7: 16.30-16.45	Stochastic
9	☐	7200-MAX	4032.0	8: 16.45-17.00	Stochastic

Time Vary Volume

Vehicle Compositions / Relative flows

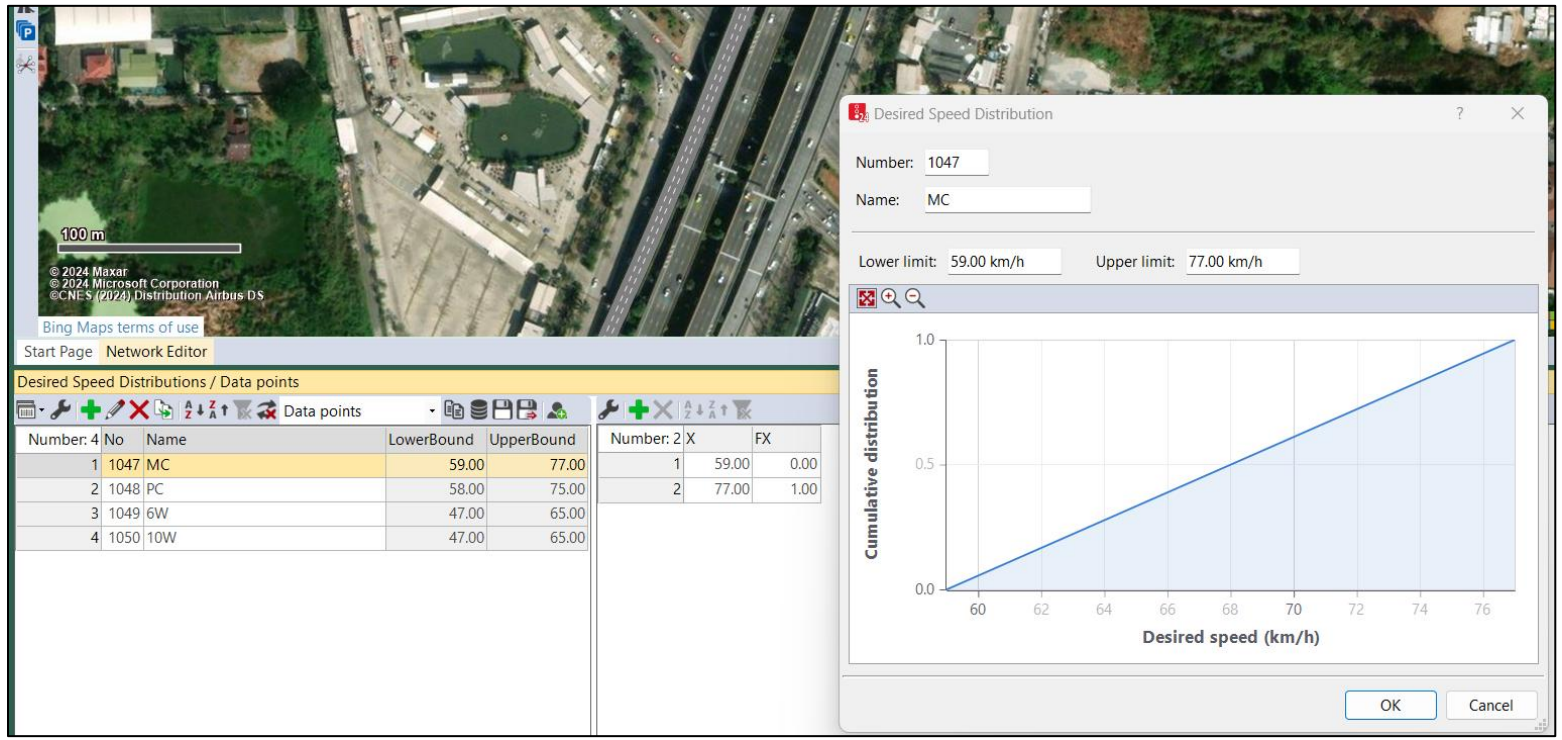
Number: 8	No	Name
1	1	15.00-15.15
2	2	15.15-15.30
3	3	15.30-15.45
4	4	15.45-16.00
5	5	16.00-16.15
6	6	16.15-16.30
7	7	16.30-16.45
8	8	16.45-17.00

Number: 4	VehType	DesSpeedDistr	RelFlow
1	1: MC	1047: MC	0.247
2	2: PC	1048: PC	0.747
3	3: 6W	1049: 6W	0.004
4	4: 10W	1050: 10W	0.001

Time Vary Vehicle Composition

PTV VISSIM

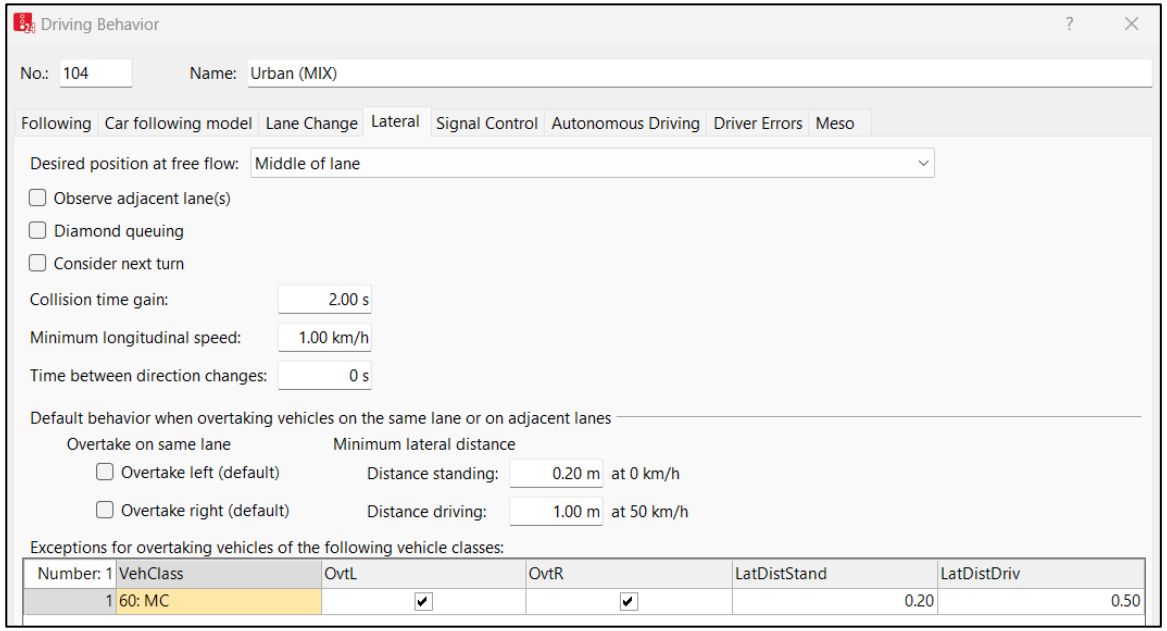
INPUT

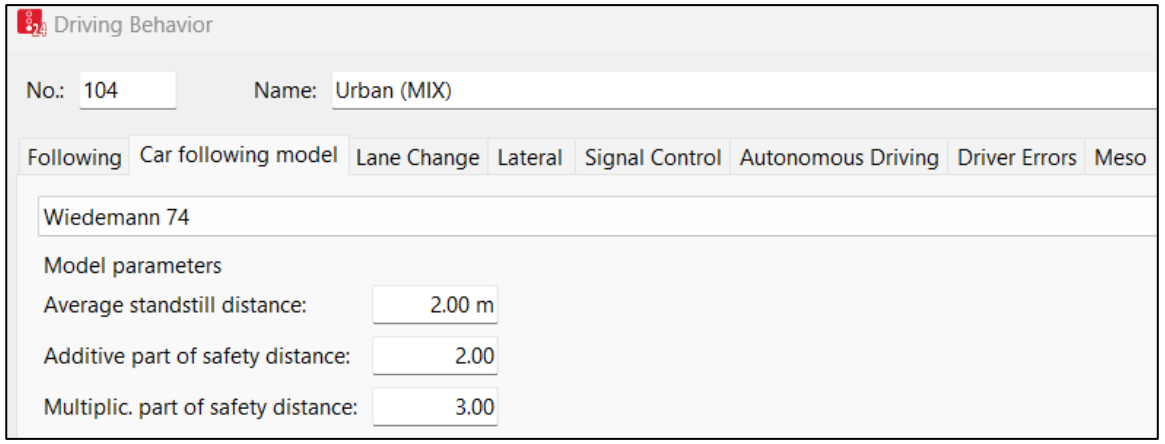


Desired Speed Distribution

PTV VISSIM

INPUT





Driving Behavior

Before Construction

PTV VISSIM



During construction

PTV VISSIM





Strategic Implementation of BIM for DOH Roads & Bridges





Executive Summary (The "Why Now")

Key Points:

- **The Shift:** Moving from "digitized drawing" (CAD) to "digital prototyping" (BIM).
- **The Urgency:** Infrastructure projects are growing in complexity (terrain, environmental constraints) while facing tighter budgets and timelines.
- **The Promise:** BIM is not just software; it is a process change that offers a "Single Source of Truth," reducing cost overruns by up to 30% and project duration by significant margins.

BIM is a Process!

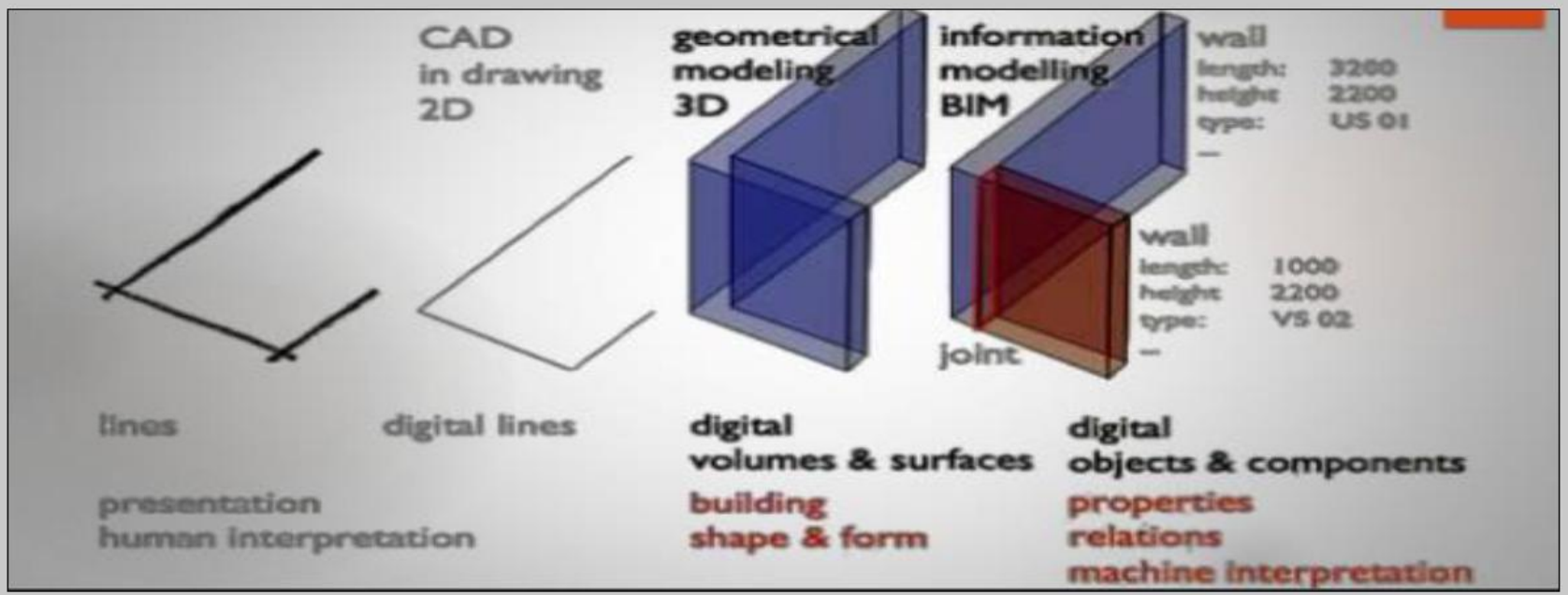
- *Generic term used to describe advanced 3D CAD technology for modeling and managing buildings and information related to them.*
- *BIM models are differentiated from traditional CAD systems in that the software objects in a BIM model are intelligible to computer programs as representations of real-world building components, unlike the graphic objects in a two-dimensional CAD file".*
- *The American Institute of Architects (AIA) defines BIM as "a model-based technology linked with a database of project information".*
- *BIM covers geometry, spatial relationships, geographic information, quantities and properties of building components.*

Hand Drafting
Pen/Pencil & Paper

2D CAD Drafting
AutoCAD

3D CAD Drafting
AutoCAD

3D BIM
Revit, Tekla, ArchiCad

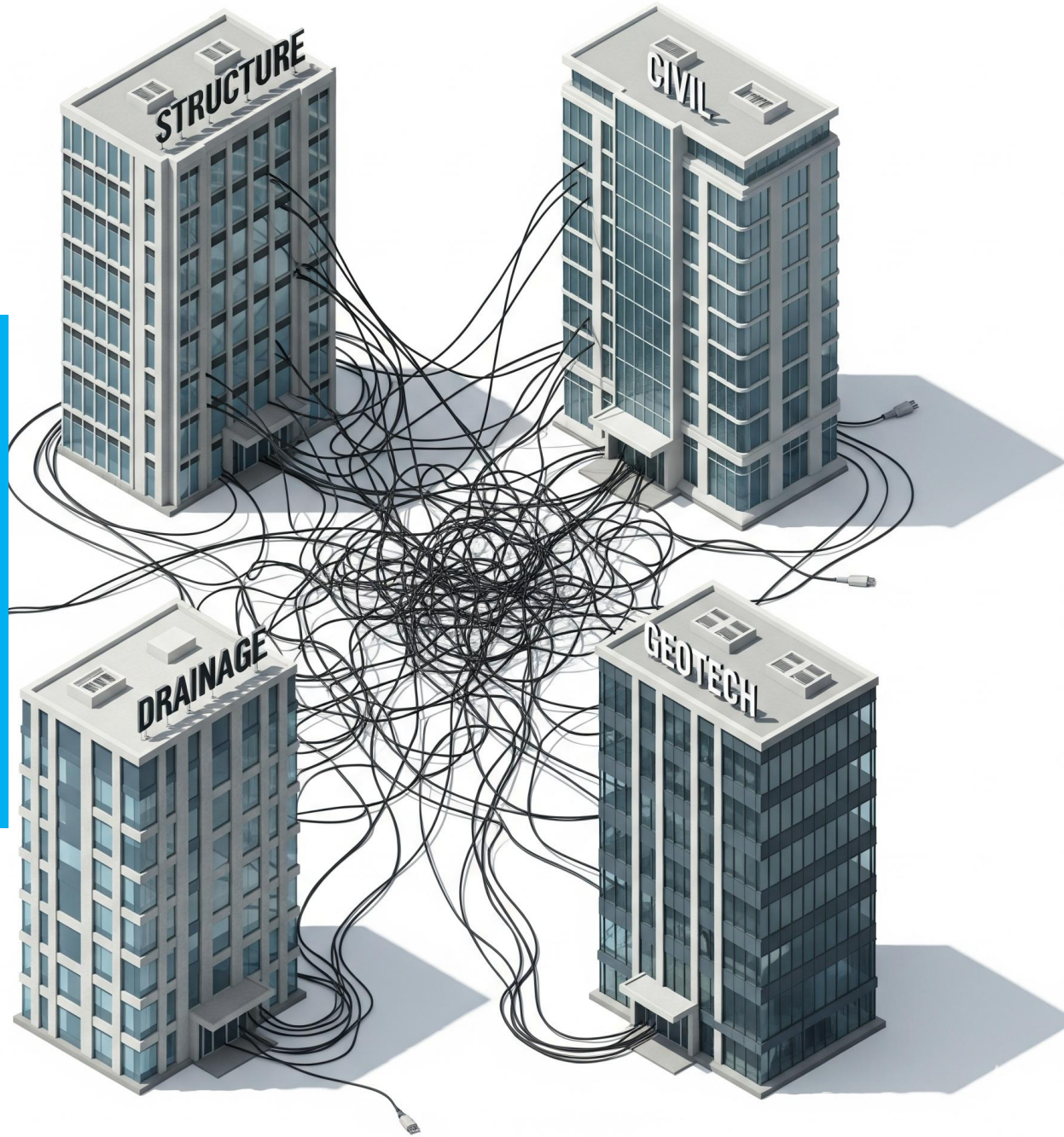


Source: Internet

The Current Infrastructure Challenge

Key Points:

- **Fragmentation:** Stakeholders (Civil, Structural, Geotechnical, Environmental) working in silos.
- **Data Loss:** Critical information lost between Design, Construction, and Operations phases.
- **Rework:** "Clashes" (e.g., a drainage pipe hitting a bridge footing) detected only *during* construction.
- **Statistic:** 9 out of 10 infrastructure projects face cost/time overruns due to these inefficiencies.



What is BIM for Infrastructure?

Key Points:

- **It's Not Just 3D:** It is an intelligent process with embedded data.
- **3D:** Geometry & Visualization (Terrain, Geometry).
- **4D:** Time (Construction Sequencing & Logistics).
- **5D:** Cost (Real-time Budget Estimation).
- **6D:** Sustainability & Lifecycle (Maintenance).
- 7D: Facility Management Model



3D

Spatial Representation



A 3D RENDERED CAD REPRESENTATION OF THE VARIOUS CONSTRUCTION ELEMENTS.

01 Improved project visualization

02 Improved collaboration

03 Less reworking of designs

4D

Time Model

Spatial Representation



3D BIM + LINKED CONSTRUCTION SCHEDULE INFORMATION.

01 Optimized planning process

02 Improved fabrication and logistics

03 Improved coordination of site activities

5D

Cost Model

Time Model

Spatial Representation



3D BIM + SCHEDULE INFORMATION + COST ESTIMATION.

01 More accurate budgets and cost analysis

02 More efficient planning

03 Overall cost reduction

6D

Energy, Environment, Pollution, Risk Model

Cost Model

Time Model

Spatial Representation



INCLUDES ENERGY SIMULATION AND ANALYSIS.

01 Reduction in energy consumption

02 Improved energy analysis

03 More sustainable design methods and models

7D

Facility Management Model

Energy, Environment, Pollution, Risk Model

Cost Model

Time Model

Spatial Representation



INCLUDES POST-CONSTRUCTION INFORMATION SUCH AS ASSET CONDITION AND MAINTENANCE REQUIREMENTS.

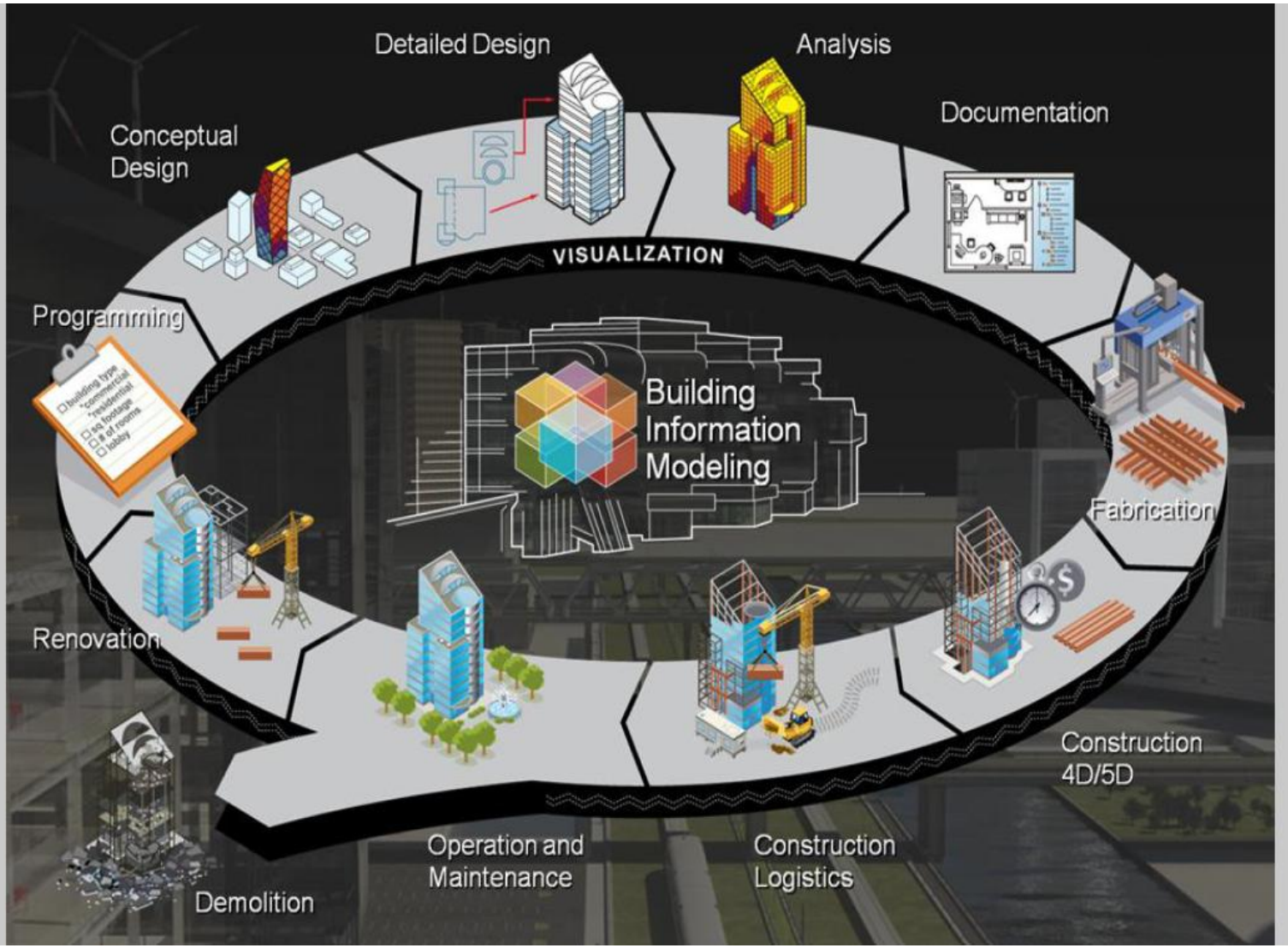
01 Easy storage and retrieval of all information and documentation related to the project

02 Improved and more efficient asset management

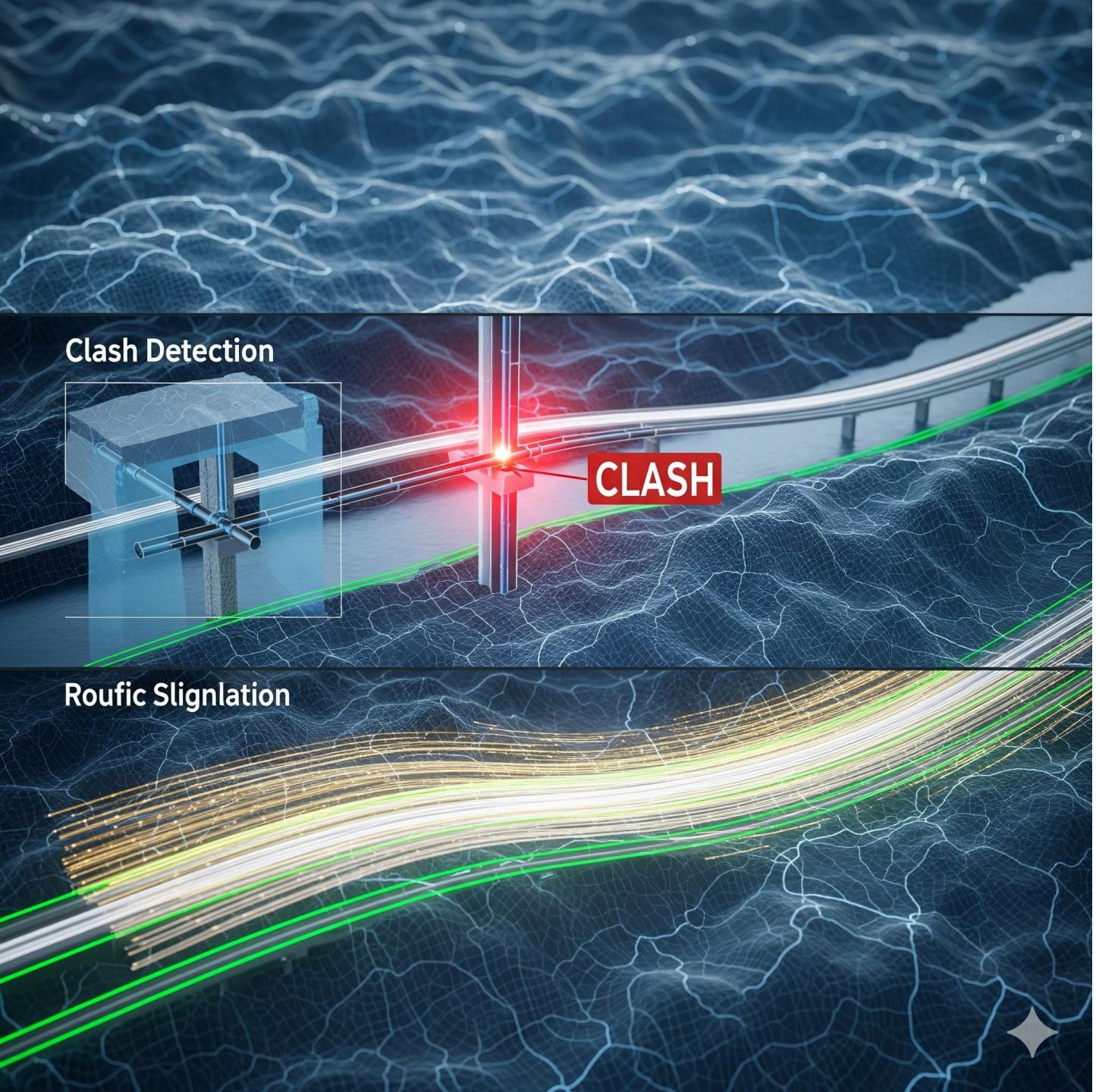
03 Increased lifespan of the asset

Source: Internet

BIM Applications in Roads & Bridges



Source: Internet



Strategic Applications in Roads & Bridges

Key Points:

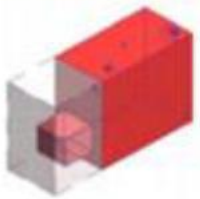
- **Route Alignment:** Integrating GIS (Geospatial data) to find the optimal path that minimizes earthworks and environmental impact.
- **Clash Detection:** Automated checks between bridge structures, utilities, and drainage systems.
- **Traffic Simulation:** Simulating traffic flow *before* construction to ensure the design handles future capacity.

LOD: Level of Development

BIM DETAIL LEVELS

WALLS

Requirements	LOD 100	LOD 200	LOD 300	LOD 400
Type/Dimensions	*	*	*	*
Base Constraint	*	*	*	*
Base Offset	*	*	*	*
Top Constraint	*	*	*	*
Top Offset	*	*	*	*
Height	*	*	*	*
Room Bounding	*	*	*	*
Structural		*	*	*
Structural Usage		*	*	*
Material				*
Mark			*	*
Phase Created				*
Phase Demolished				*

LOD 100 Conceptual	LOD 200 Approximate geometry	LOD 300 Precise geometry	LOD 400 Fabrication	LOD 500 As-built
				
The Model Element **may be** graphically represented in the Model with a **symbol or other generic representation**, but does not satisfy the requirements for LOD 200. Information related to the Model Element (i.e. cost per square metre, etc.) can be derived from other Model Elements.	The Model Element **is** graphically represented in the Model as a **generic** system, object, or assembly with **approximate** quantities, size, shape, location, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.	The Model Element **is** graphically represented in the Model as a **specific** system, object, or assembly **accurate** in terms of quantity, size, shape, location, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.	The Model Element **is** graphically represented in the Model as a **specific** system, object, or assembly that is **accurate** in terms of quantity, size, shape, location, and orientation with **detailing, fabrication, assembly, and installation information**. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.	The Model Element **is** a **field verified** representation **accurate** in terms of size, shape, location, quantity, and orientation. Non-graphic information may also be attached to the Model Element.



Case Study – The Chenab Bridge, INDIA

Key Points:

- **Challenge:** Extreme terrain, high wind velocities, complex steel geometry.
- **Solution:** BIM used for terrain analysis, wind simulation, and steel fabrication detailing.
- **Outcome:** * Saved approx. **$40,000** through drone surveying/mapping integration.
    - Reduced inspection times by **80%** (saving ~$100k).
    - Zero construction clashes in a highly dangerous environment.

Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)

PROJECT INFORMATION

Project:	Cable Stay Bridge Over River
Owner:	BMA
Project Value:	Over 1 Billion THB
Duration:	900 Days
Location:	Bangkok

Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)



Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)

Autodesk Civil 3D

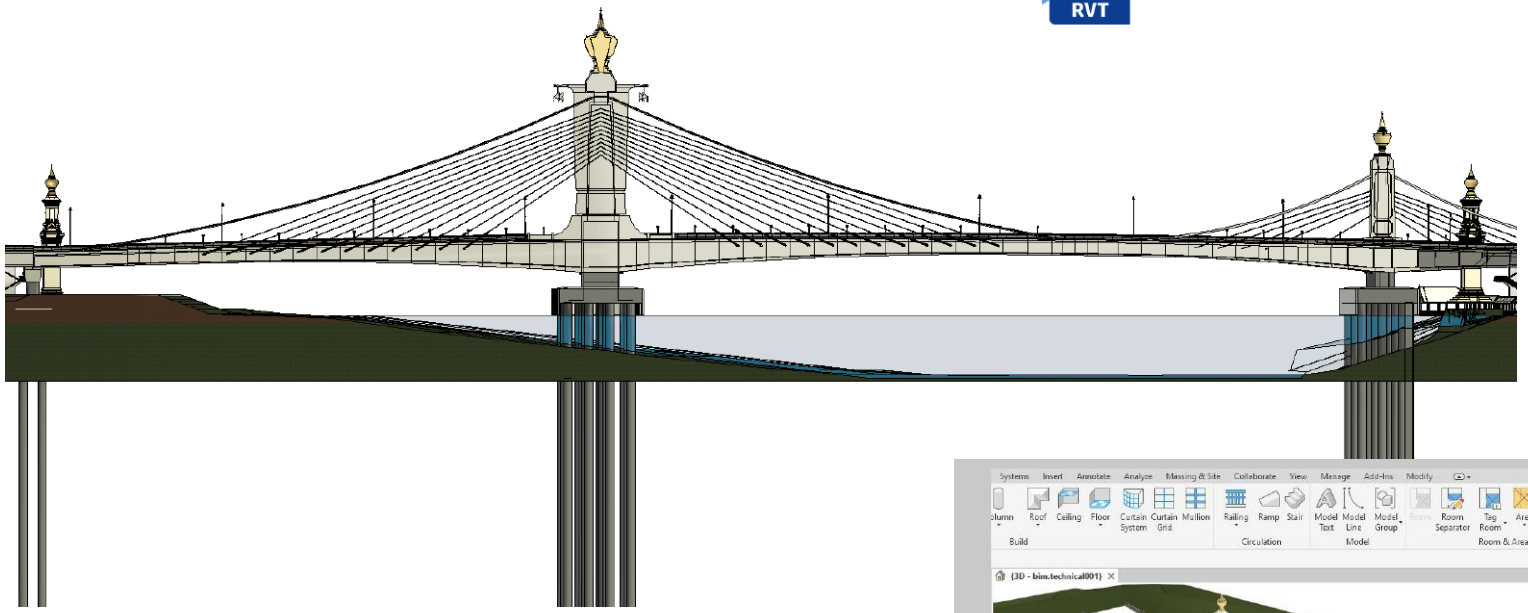
- Revised Alignment
- Interpreted Topology Data from Survey Data
- Generated Contour Lines

Autodesk Revit

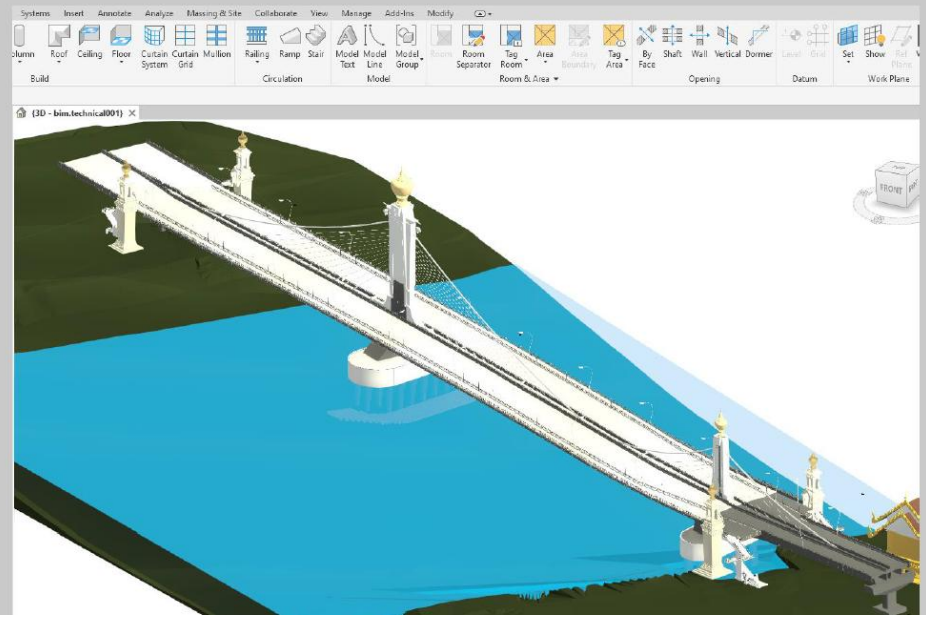
- Create Project Model
- Collaborate with AR, STR, MEP&Others
- Rebar Schedule
- Quantities Takeoff(Main Material)
- Shop Drawings

Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)

LONG SECTION

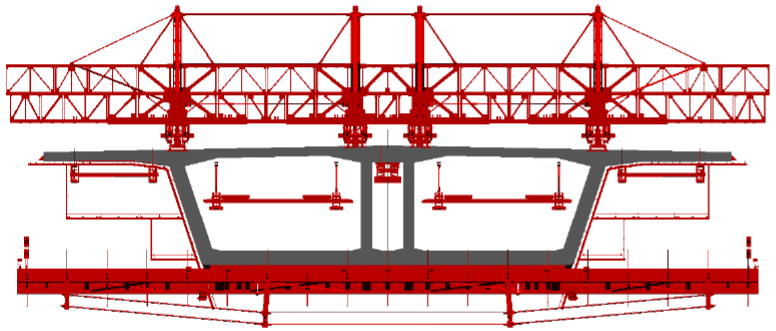


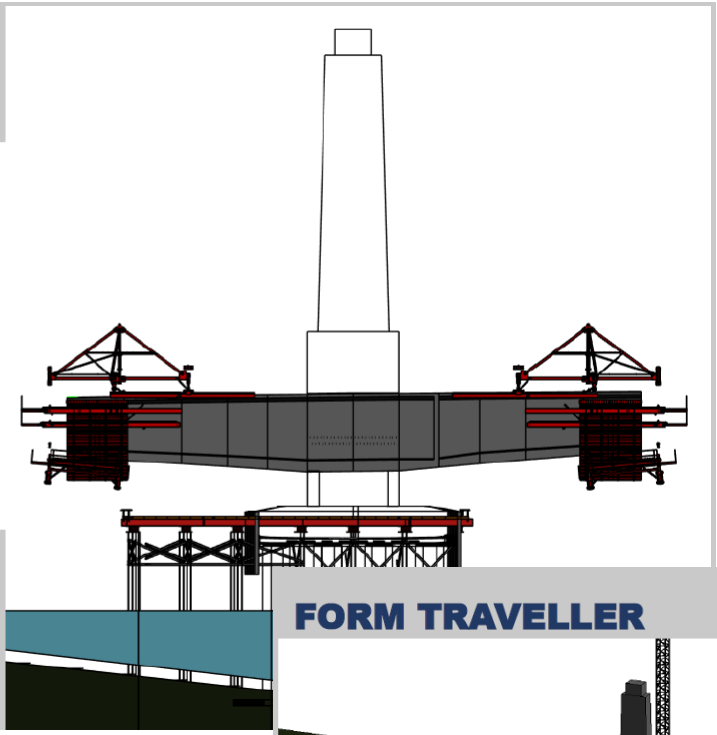
Build the Model



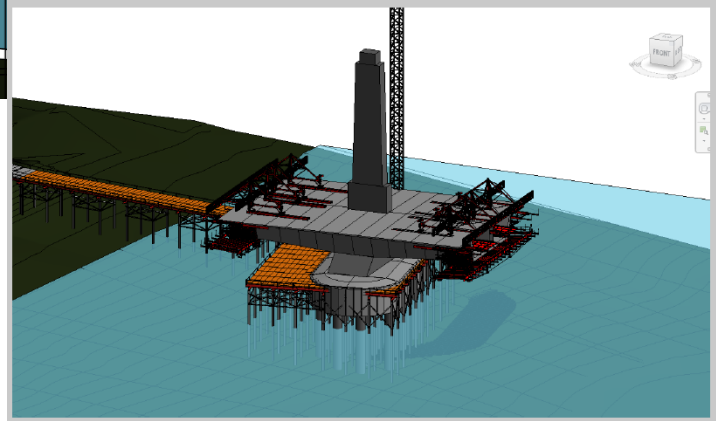
Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)

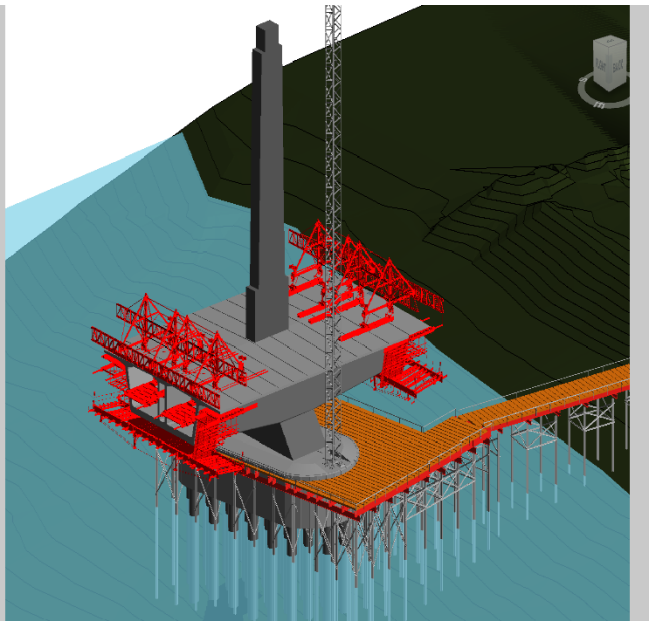
FORM TRAVELLER





FORM TRAVELLER





Case Study – Cable Stay Bridge Over River, Thailand (BMA)

REBAR SCHEDULE

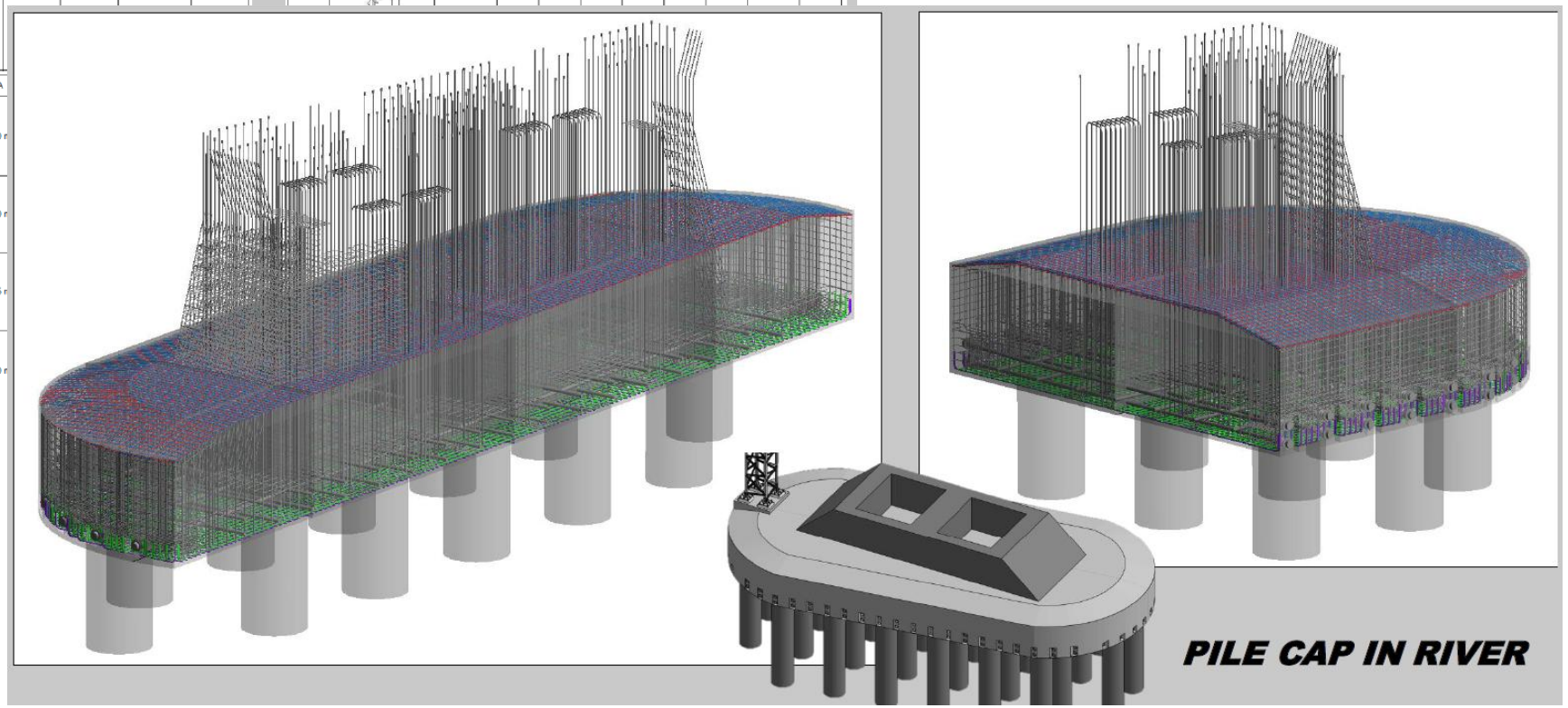
REBAR PILE CAP P2A BOTTOM REINFORCEMENT LAYER 2

BAR MARK	SHAPE	BAR DAIMETER	A	B	BAR LENGTH	QUANTITY
B2-1/1	L=A+B-r/2-d	28 mm	480 mm	9560 mm	9950 mm	114
B2-1/2	L=A	28 mm		9900 mm	9900 mm	114
B2-1/3	L=A	28 mm		9900 mm	9900 mm	114
B2-2/1	L=A+B-r/2-d	28 mm				

Bar Mark	Image	Bar Diameter	A
T1-1/1	L=A+B	25 mm	9740 r
T1-1/2	L=A	25 mm	9900 r
T1-1/4	L=A+B	25 mm	2875 r
T1-2/1	L=A+B	25 mm	9070 r

REBAR PILE CAP P2A REINFORCEMENT BURST REBAR

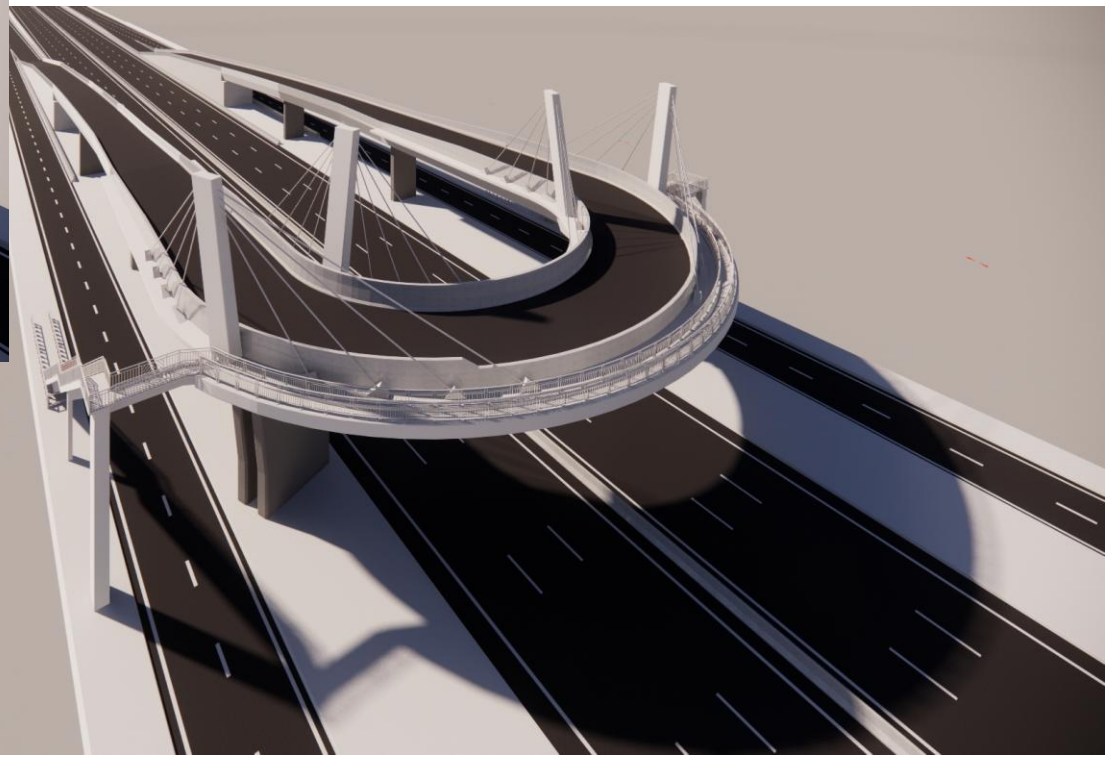
BAR MARK	SHAPE	BAR DIAMETER	A	B	C	D	R	ANGLE	BAR LENGTH	QUANTITY
STB2-32	L=A	28 mm	11610 mm						11610 mm	96
STB2-33	L=A+B	28 mm	6267 mm	3713 mm			8700	165	10000 mm	192
STB2-34	L=A	28 mm	12000 mm				8700		12000 mm	48
STB2-35	L=A	28 mm	1500 mm						1500 mm	224
STB2-36/1		25 mm	500 mm	2745 mm	210 mm	210 mm			6715 mm	56



PILE CAP IN RIVER

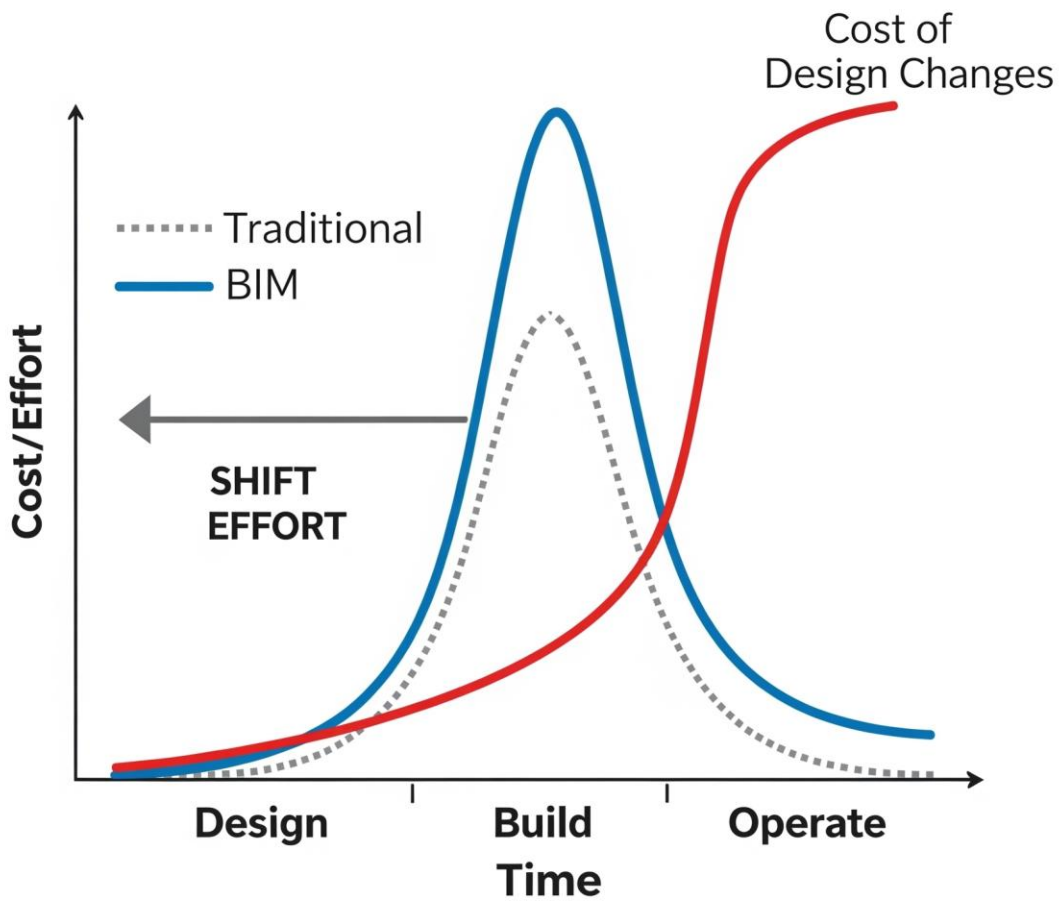
Case Study – Extradosed U-Turn Bridge, Thailand (DOH)





Case Study – Extradosed U-Turn Bridge, Thailand (DOH)

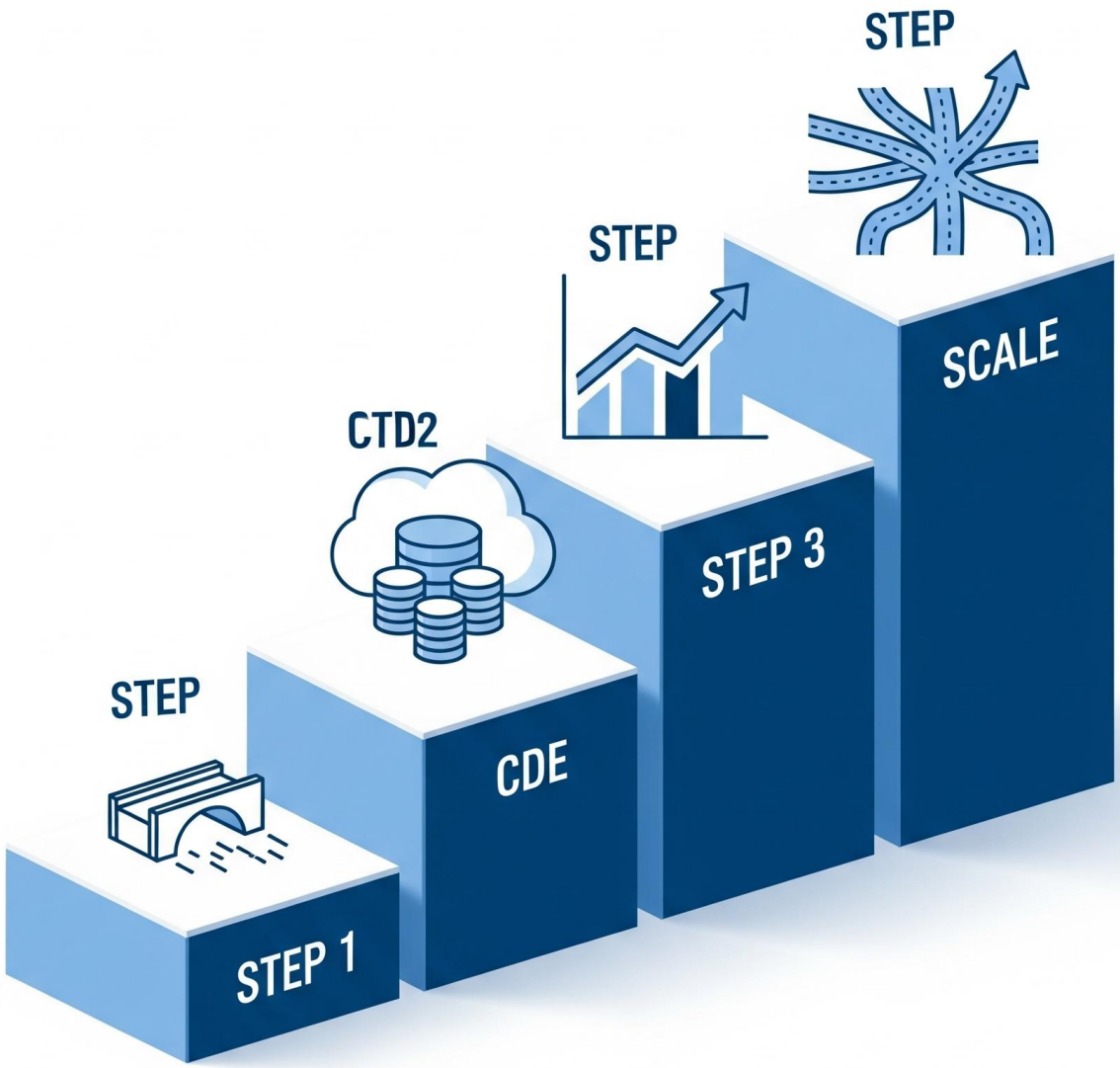
The ROI & Operational Value



Key Points:

- **Pre-Construction:** Higher upfront effort, but drastically lower risk during expensive build phase.
- **Cost Certainty:** Accurate Quantity Take-offs (QTO) reduce procurement waste.
- **Asset Management (Digital Twin):** The model is handed over to operations, acting as a 'user manual' for the bridge, predicting maintenance needs for decades.

Case Study – Extradosed U-Turn Bridge, Thailand (DOH)



Implementation Strategy

Key Points:

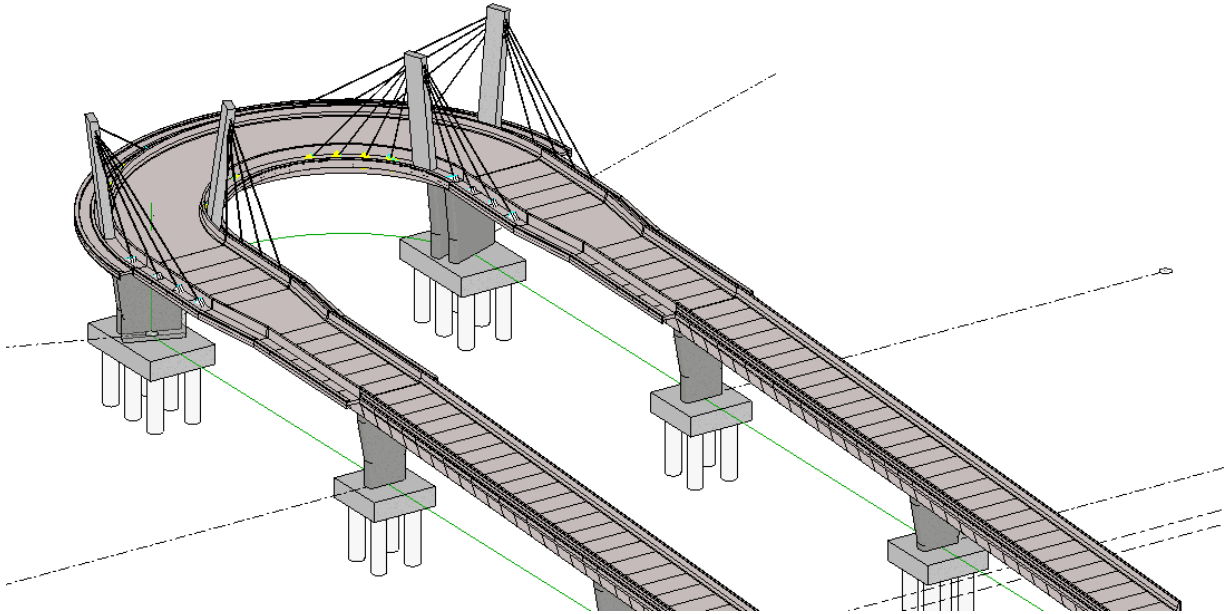
Phase 1: Pilot Project: Select a medium-complexity bridge project to test workflows.

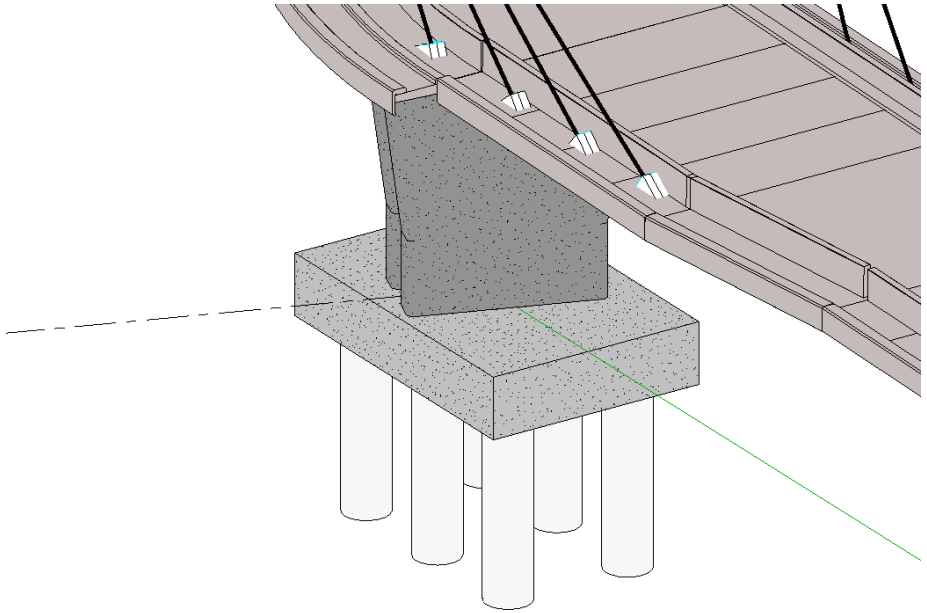
Phase 2: Common Data Environment (CDE): Establish a cloud platform for real-time collaboration.

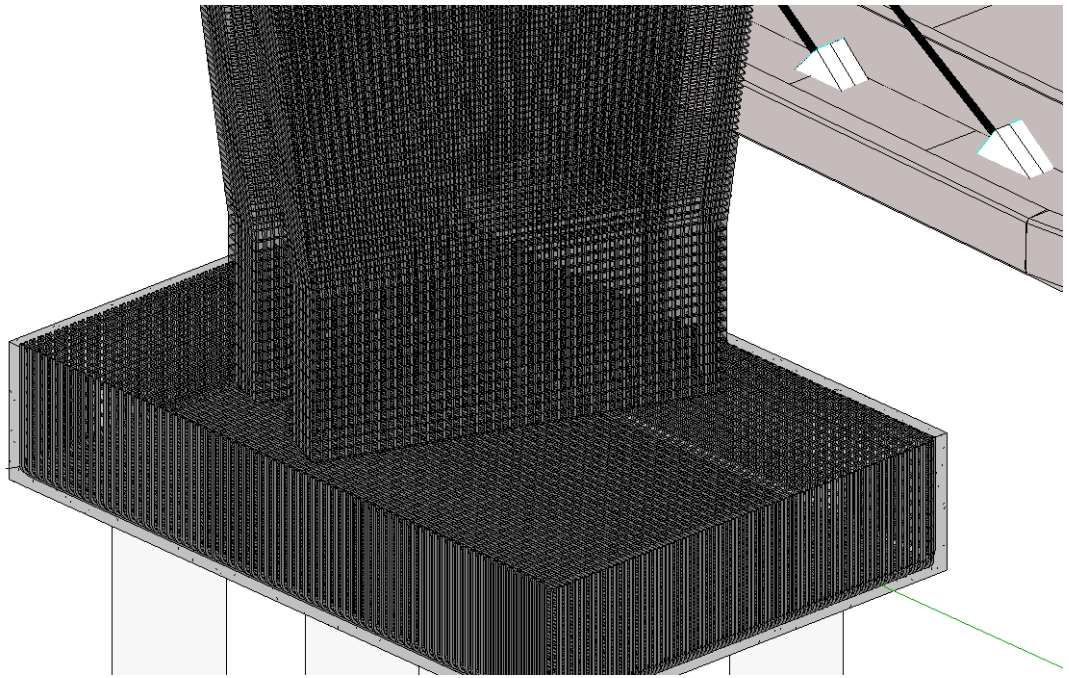
Phase 3: Upskilling: Invest in training for key engineers (Civil 3D, Revit, Navisworks, LARSA4D, MIDAS).

Challenge: Expect an initial 'productivity dip' during training, followed by a sharp rise in efficiency.

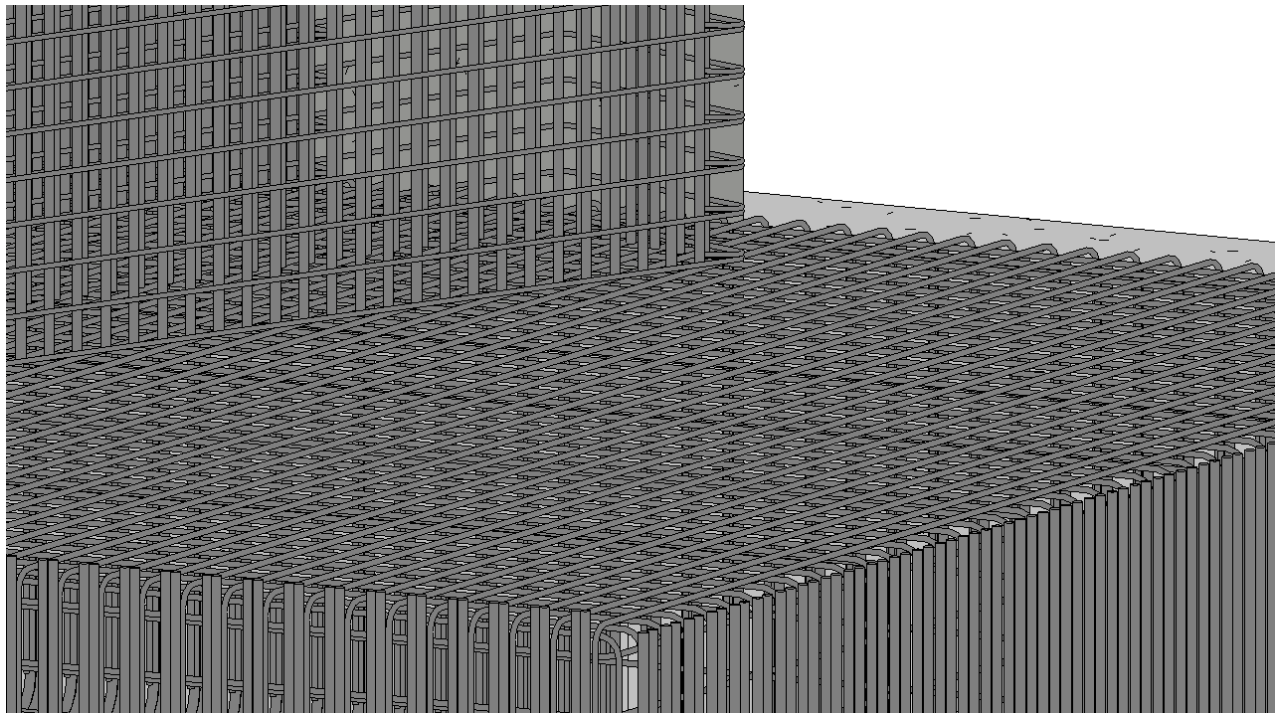
Example Project– Elevated Extradosed U Turn Bridge on Highway No.2 in Thailand







Example Project– Elevated Extradosed U Turn Bridge on Highway No.2 in Thailand



<Structural Foundation Schedule 2>

A	B	C
Type	Count	Volume
6.75x6.75	4	364.50 m³
7.00x3.60	2	50.40 m³
7.15x10.50	2	300.30 m³
BORED PILES 0.80	12	36.64 m³
BORED PILES 1.50	28	296.88 m³

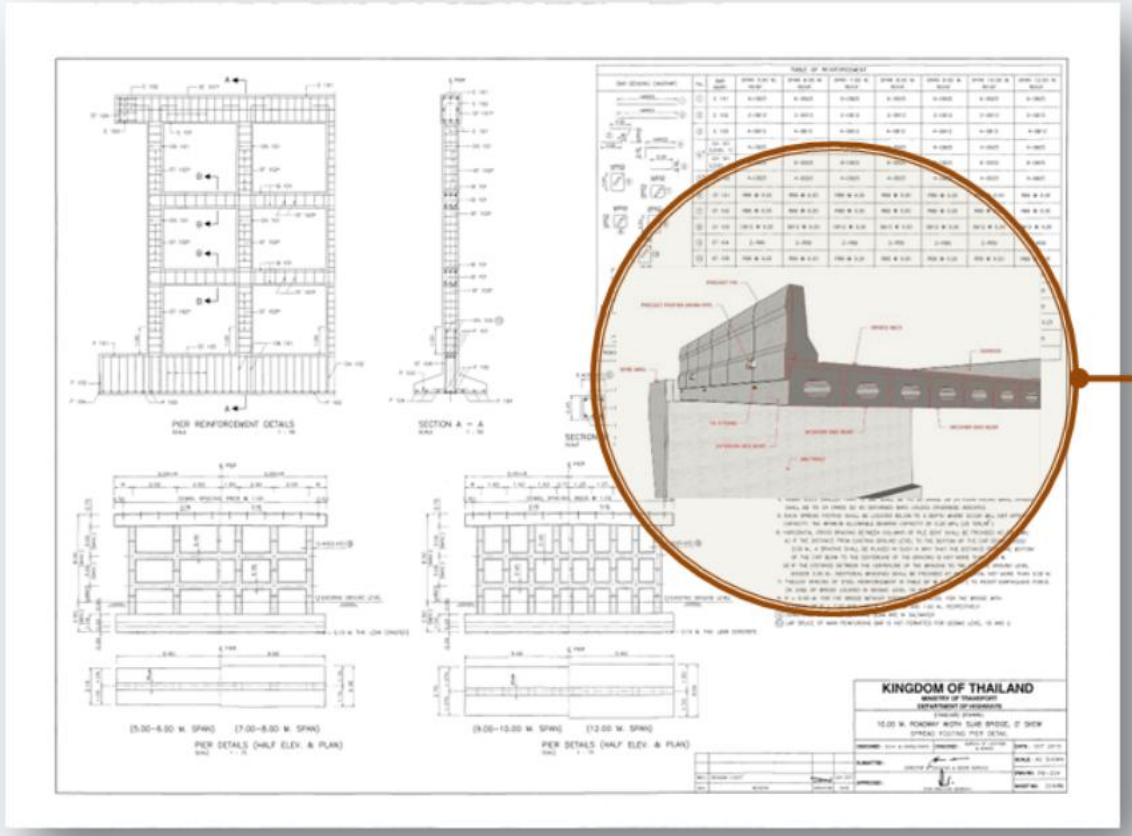
<Rebar Schedule>

A	B
Type	Total Bar Length
DB16	2168.41 m
DB20	7875.94 m
DB32	15272.26 m

การถอดแบบรายการวัสดุ

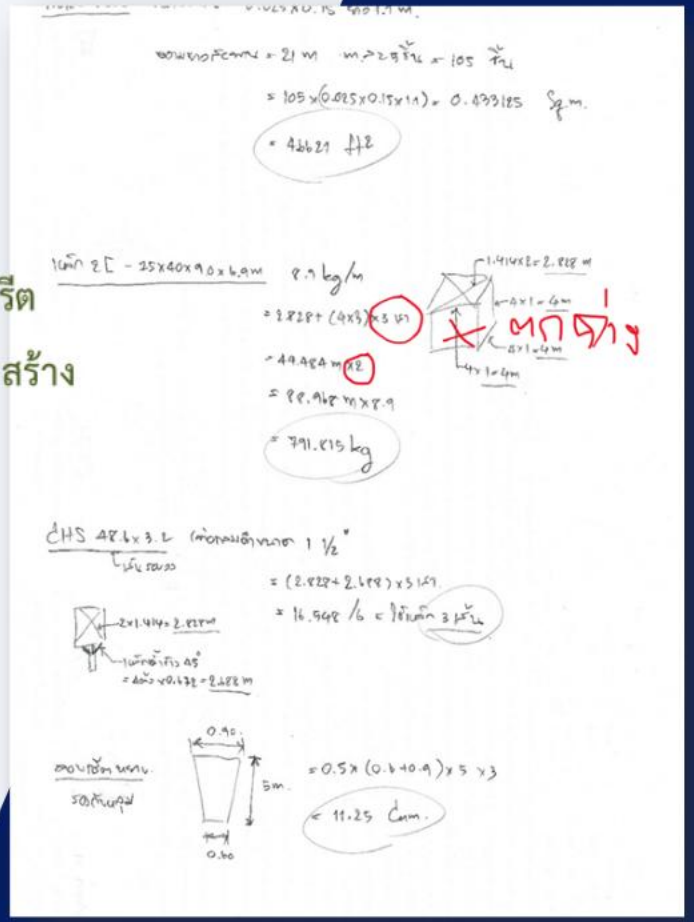
1. ความล่าช้า

วิธีการถอดแบบรายการวัสดุ



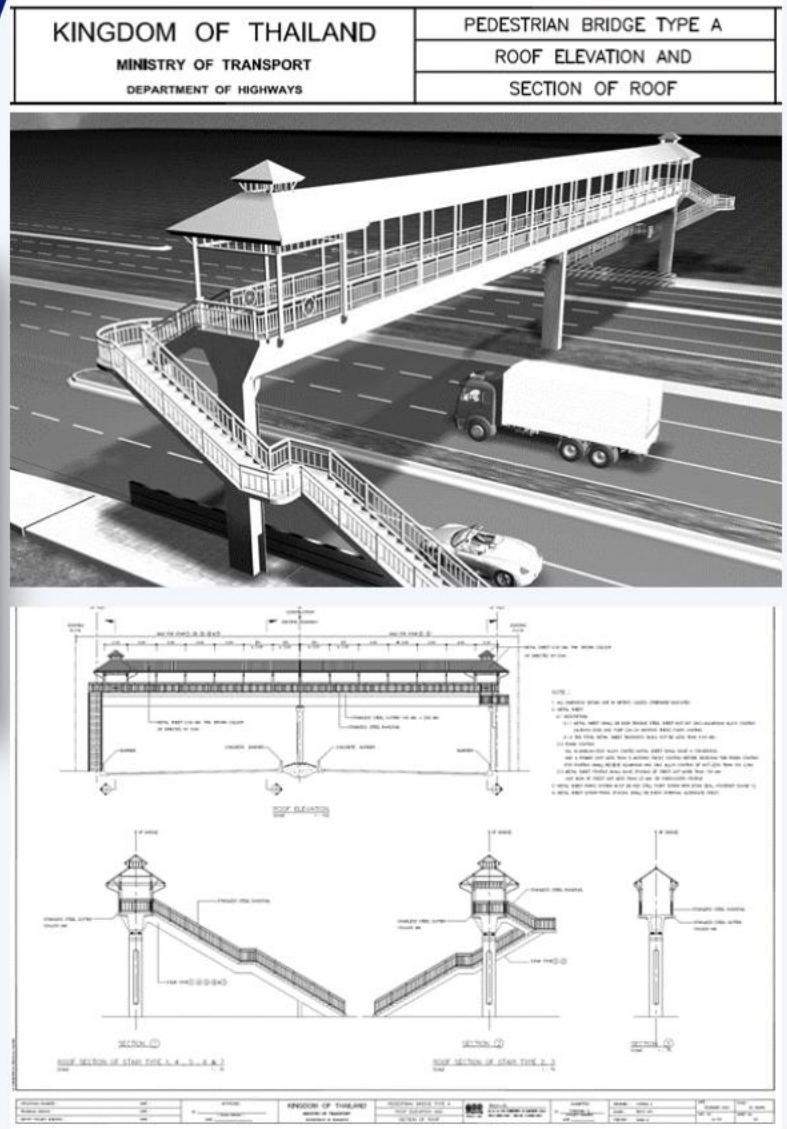
- ปริมาณงานคอนกรีตคอนกรีต
- ปริมาณงานเหล็กเสริมโครงสร้าง
- ปริมาณงานไม้แบบ
- ปริมาณงานลวดผูกเหล็ก

การคำนวณถอดแบบ ตามมิติ และด้วยวิธีเรขาคณิต



ผู้มีหน้าที่คำนวณราคากลาง

การถอดปริมาณงานสะพานลอยขนาดใหญ่



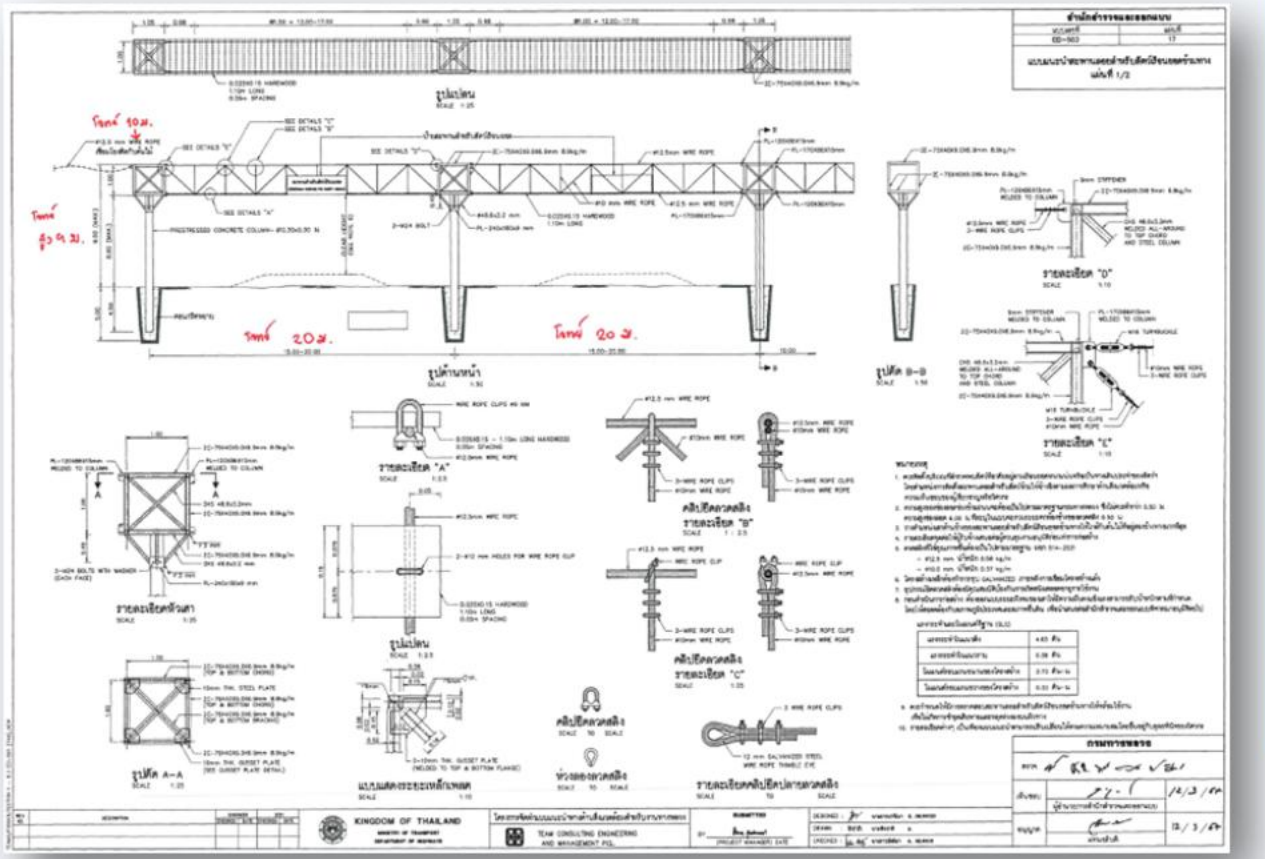
สำนักก่อสร้าง

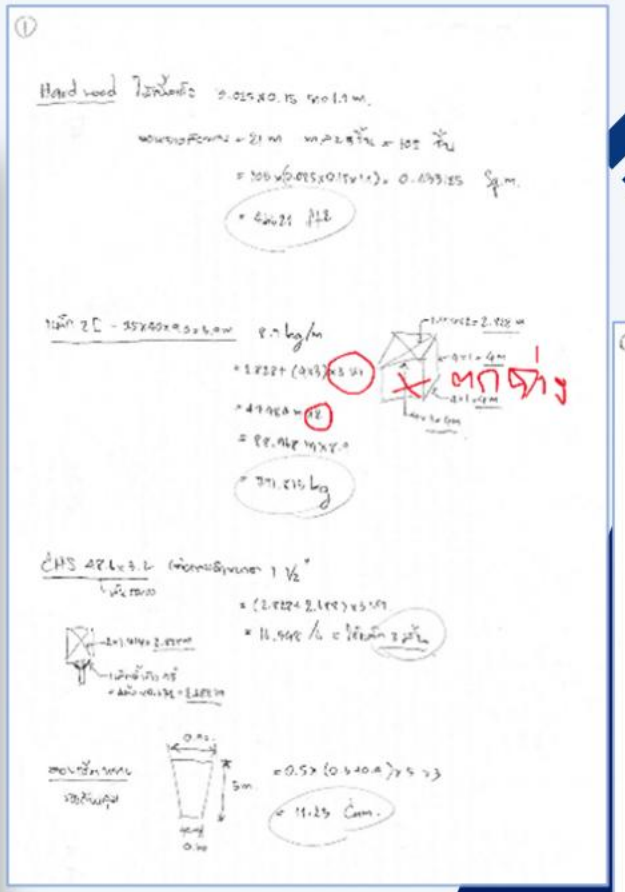




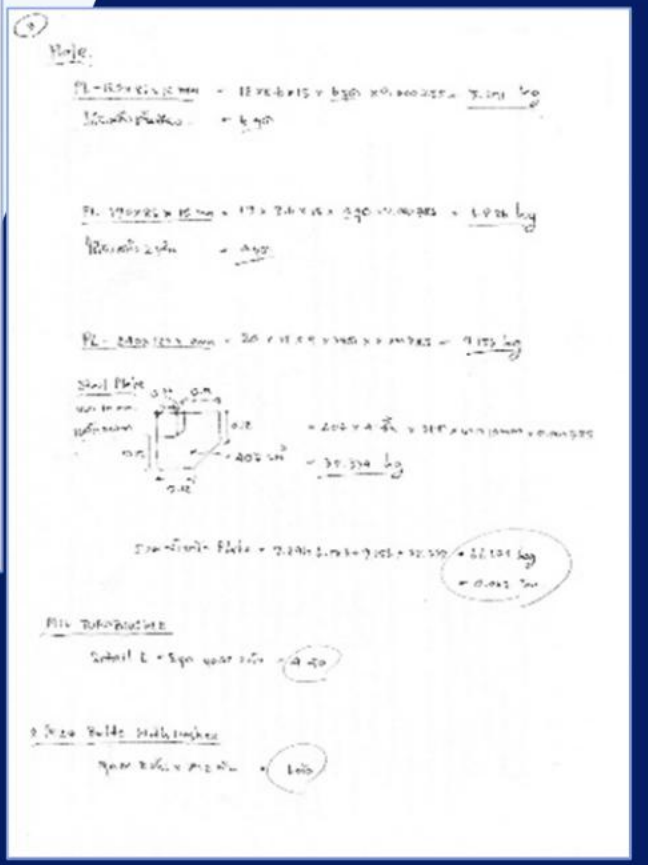
เขต / แขวง

เครื่องมือช่วยการคำนวณ ที่มีระสิทธิภาพ





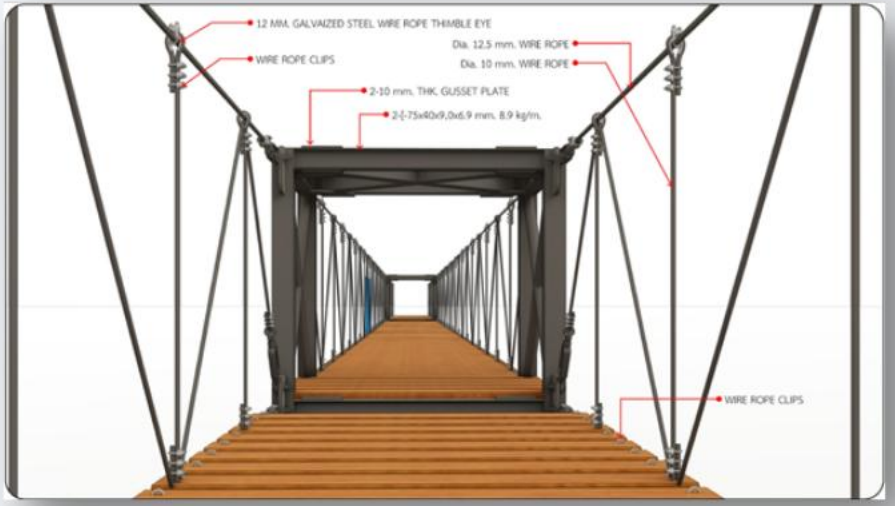
วิธี MANUAL

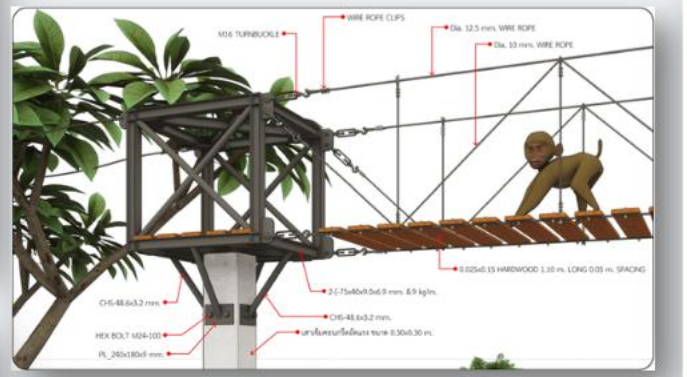


เครื่องมือช่วยการคำนวณ ที่มีระสิทธิภาพ

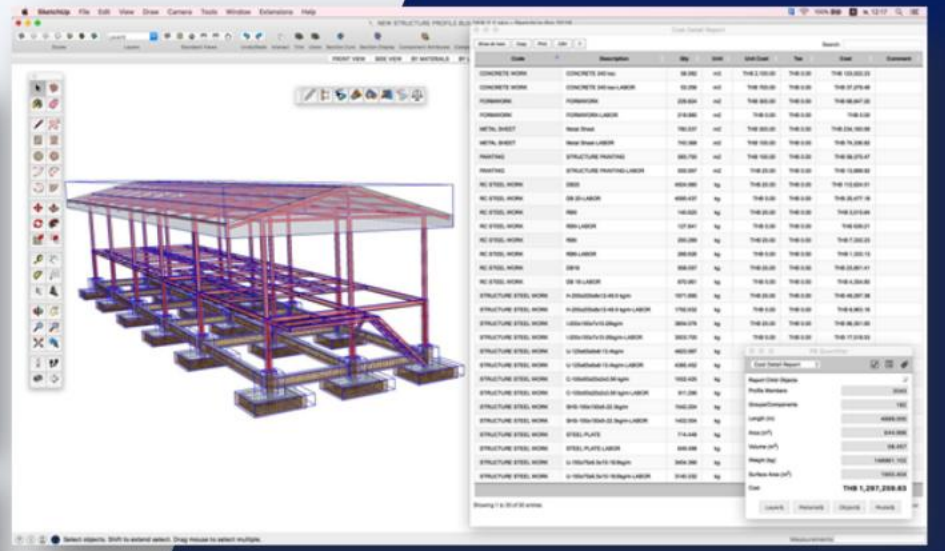
โปรแกรม SKETCHUP











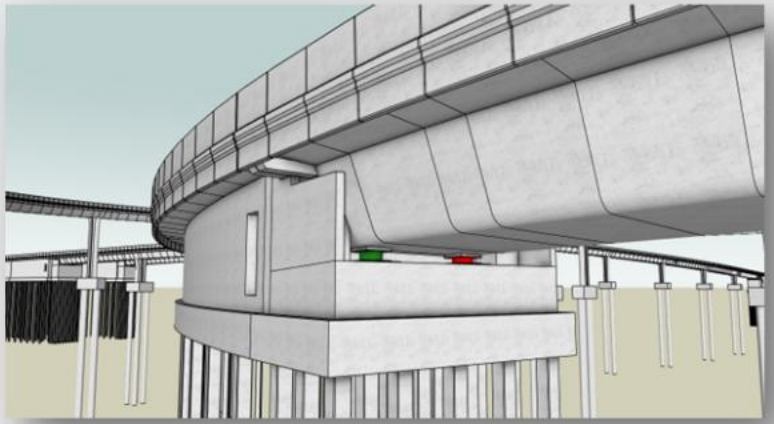
การเสริม ADD ON เพิ่มความสามารถ การถอดปริมาณ

การประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการทำงาน

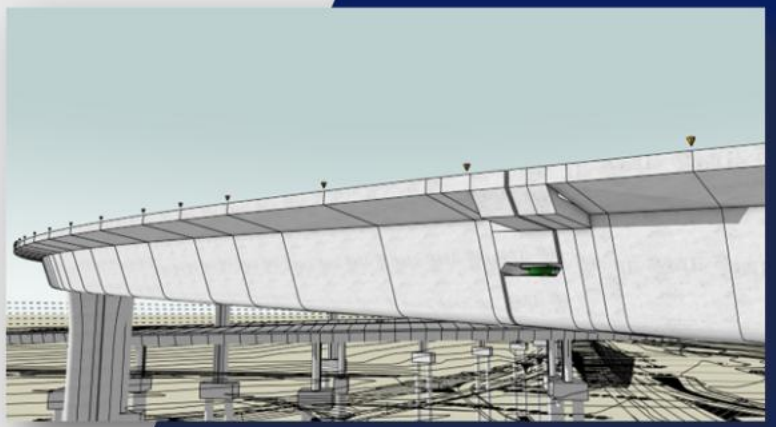
SketchUp

1. สร้างแบบร่าง (CONCEPT DESIGN)

- มองเห็นภาพรวมโครงการได้ชัดเจน
- ลดความผิดพลาดในหน้างาน











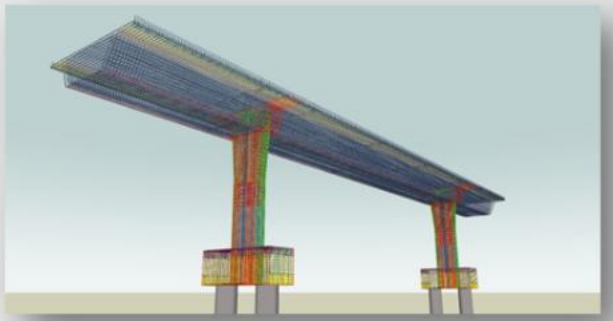


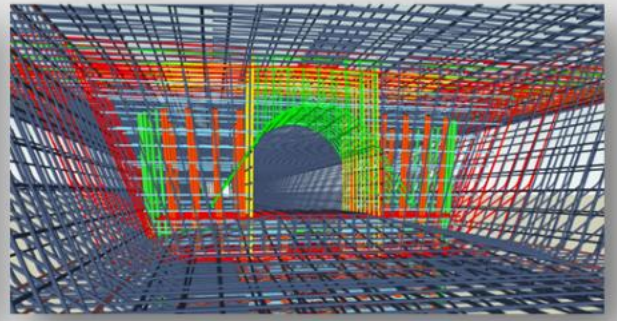
การประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการทำงาน

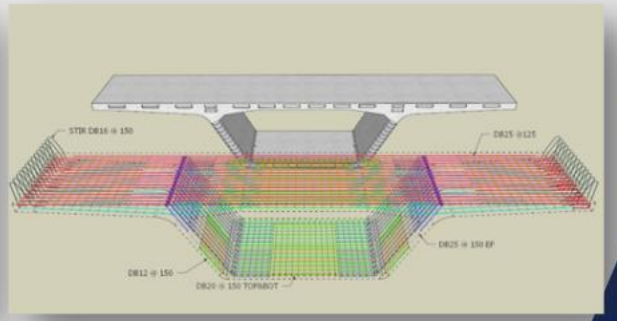
SketchUp

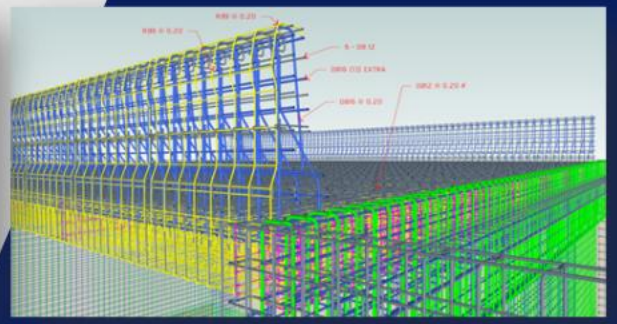
2. งานโครงสร้างและวิศวกรรม

- ตรวจสอบความถูกต้องของโครงสร้างได้ละเอียดกว่าแบบ 2D
- ตรวจสอบการชนกันของระบบต่างๆ
- เป็นพื้นฐานสู่การทำงานในระบบ BIM

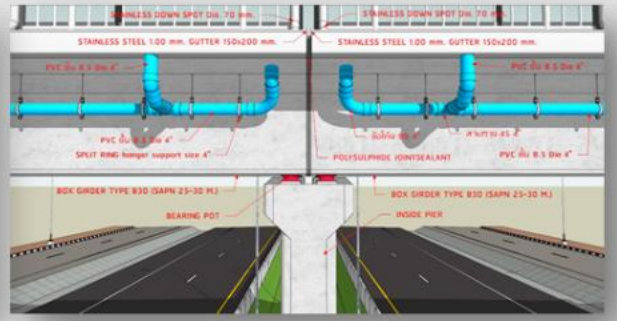




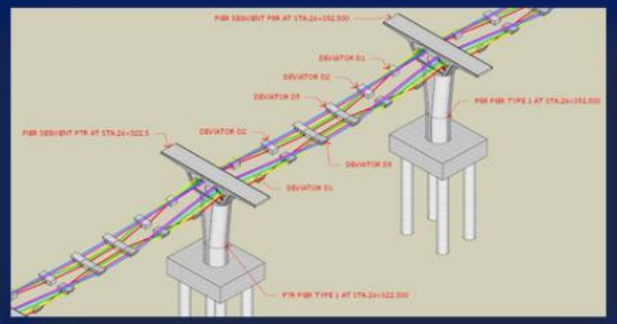










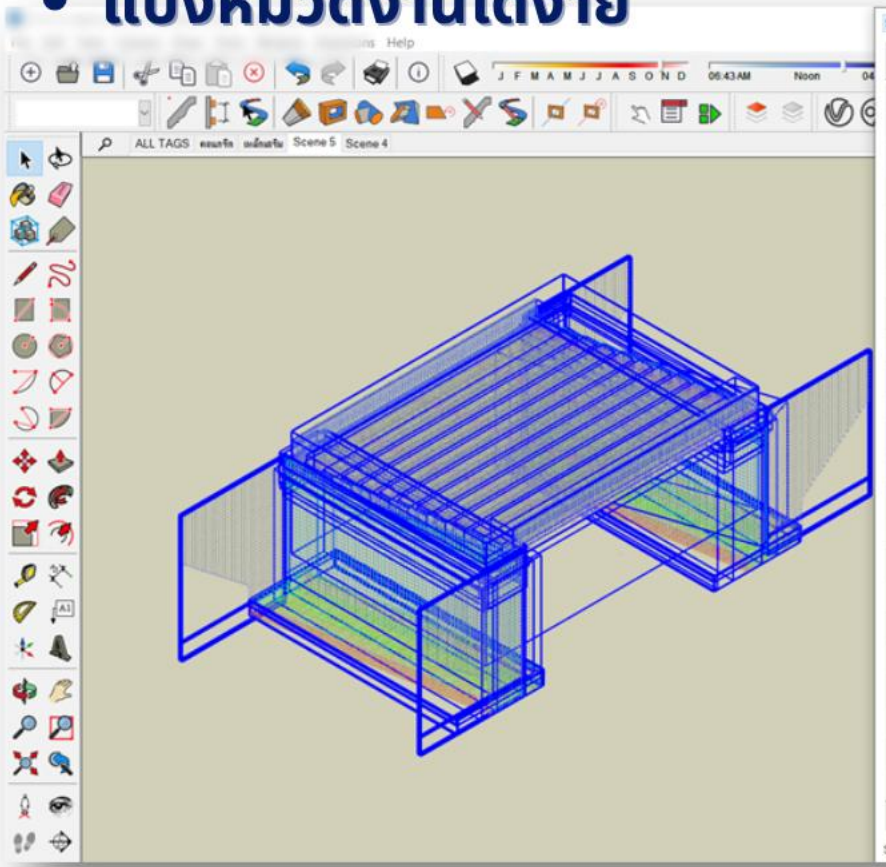


การประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการทำงาน

SketchUp Profile Builder Quantifier Pro

3.การถอดปริมาณ (BOQ / QUANTITY TAKEOFF)

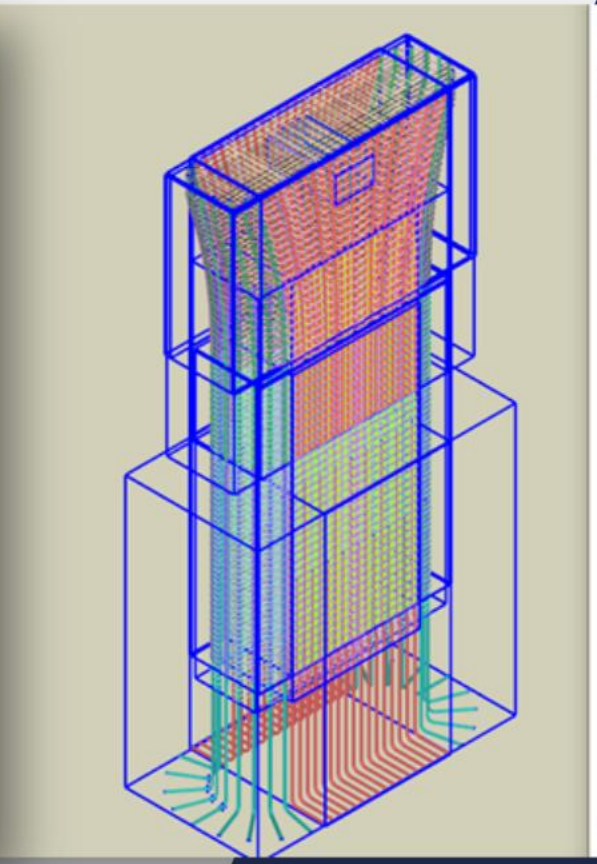
- ถอดปริมาณแม่นยำกว่าแบบ 2D
- ตรวจสอบได้ด้วยตา ไม่ต้องคาดเดา
- แบ่งหมวดงานได้ง่าย



Profile Report

Profile	Total Length (m)
2 DB12	328.09
2 RB9	719.11
3 RB9	539.33
4 DB16	100.91
4 RB9	719.11
5 RB9	898.89
6 - DB 12	359.57
6 RB9	1078.66
DB12 @ 0.15	4508.32
DB12 @ 0.20	4089.92
DB12 @ 0.20 #	1816.23
DB16 (13) EXTRA	299.65
DB16 @ 0.20	3747.31
DB20 @ 0.150	957.99
DB20 @ 0.20	1551.18
DB20 @ 0.300	346.32
DB25 @ 0.125	998.64
DOWEL RB25	26.88
RB6 @ 0.10	489.17
RB6 @ 0.15	452.34
RB9 @ 0.10	303.80
RB9 @ 0.15 (EF.)	4555.07
RB9 @ 0.20	256.02
	29428.52

Showing 1 to 24 of 24 entries



Profile Report

25 rows | Copy | Print | CSV | ?

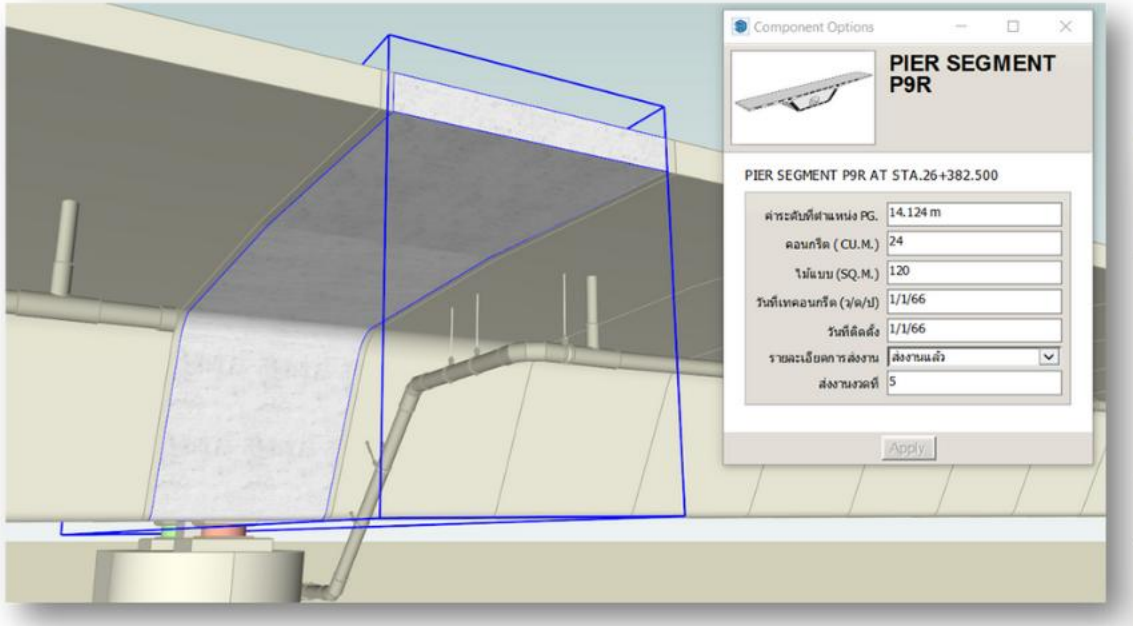
Profile	Total Length (m)
(1) 2x17 D32 EF	474.81
(13) D16@150	185.00
(14) D16@150	131.81
(15) 6 D20 @ 150	13.95
(2) 2x9 D32 EF	251.37
(21) 2x17 D32 EF	367.65
(22) 2x9 D32 EF	196.15
(3B) 44x4 D16 @ 100	918.70
(4) 11 D16 @ 150	787.37
(5) 2x23 D32 EF	462.17
(6) 2x9 D32 EF	182.24
(7B) 60x4 D16 @ 100	567.80
(8) 15 D16 @ 150	464.35
3A D16@150	259.38
7A D16@150	154.46
	5417.20

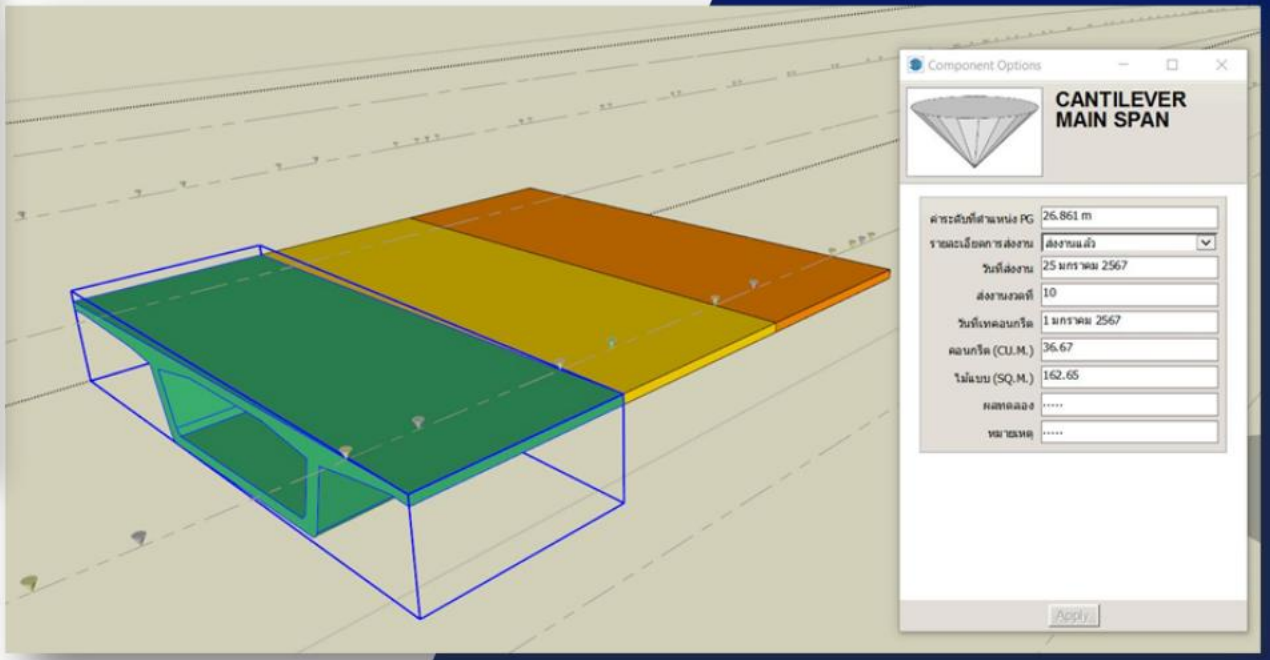
การประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการทำงาน

SketchUp

4. การใช้โมเดลในการบริหารงานโครงการ

- มองเห็นภาพรวมโครงการได้ชัดเจน
- ใช้ในการประชุมและนำเสนอได้ชัดเจน
- ตรวจสอบปัญหาได้ก่อนก่อสร้างจริง





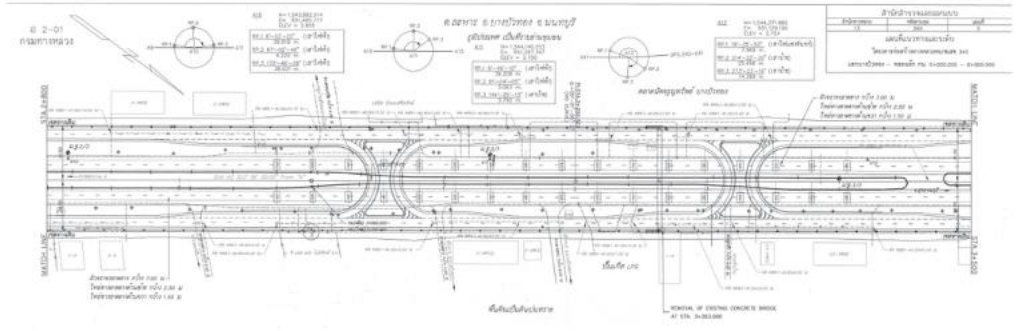
การประยุกต์ใช้โปรแกรม SketchUp ในการทำงาน

SketchUp

LUMION

5.การนำเสนอ (PRESENTATION)

- เห็นภาพเสมือนจริง ทำให้เข้าใจได้ทันที












Thank You