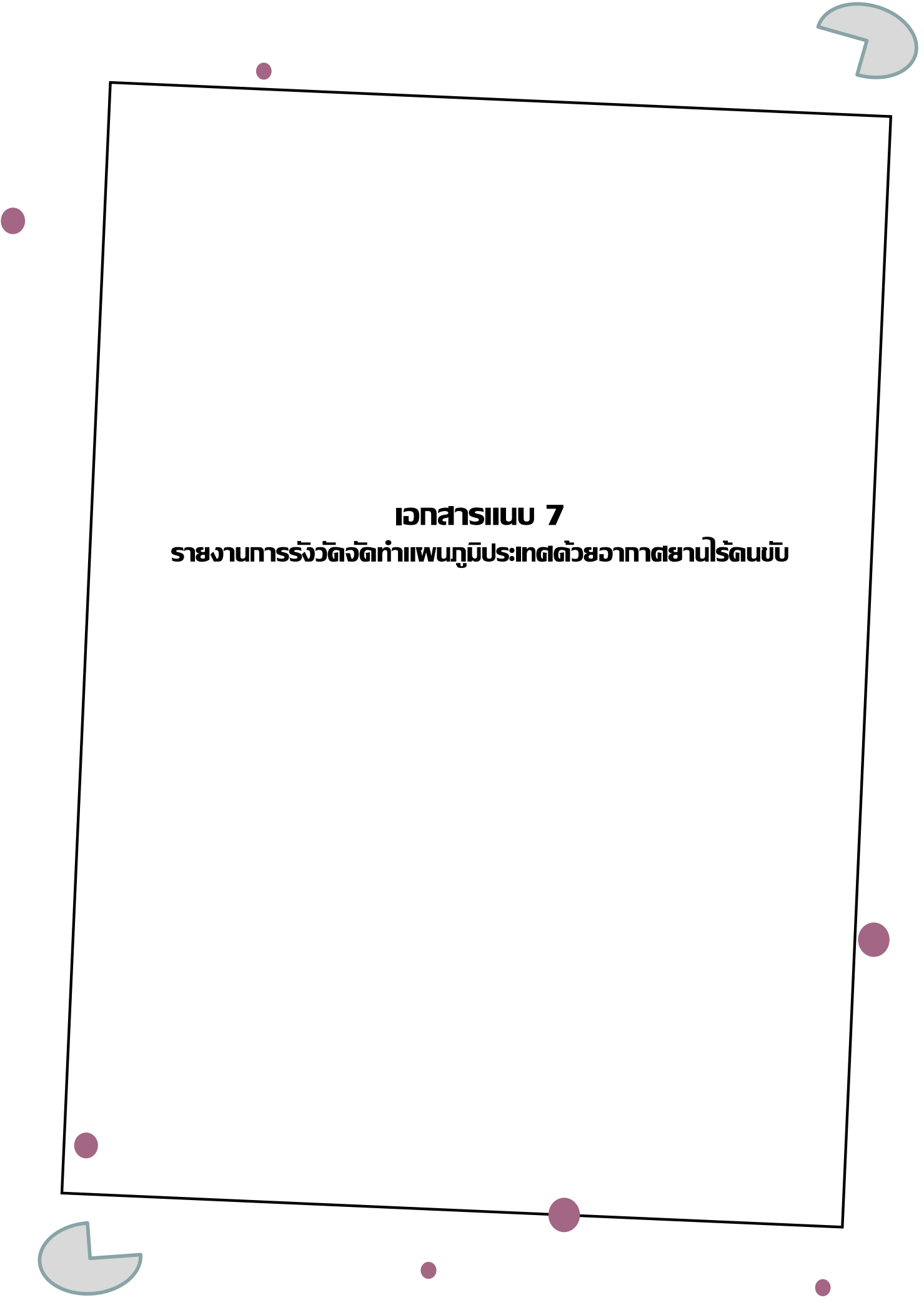




เอกสารแบบ 7

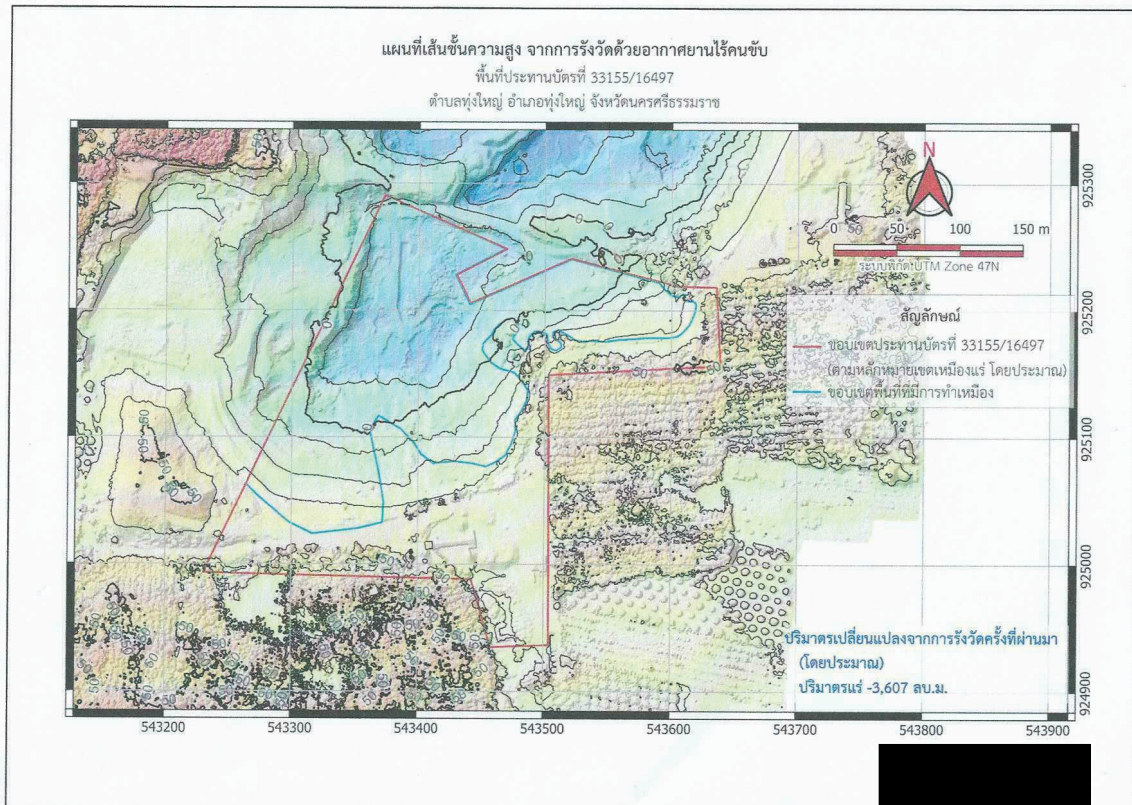
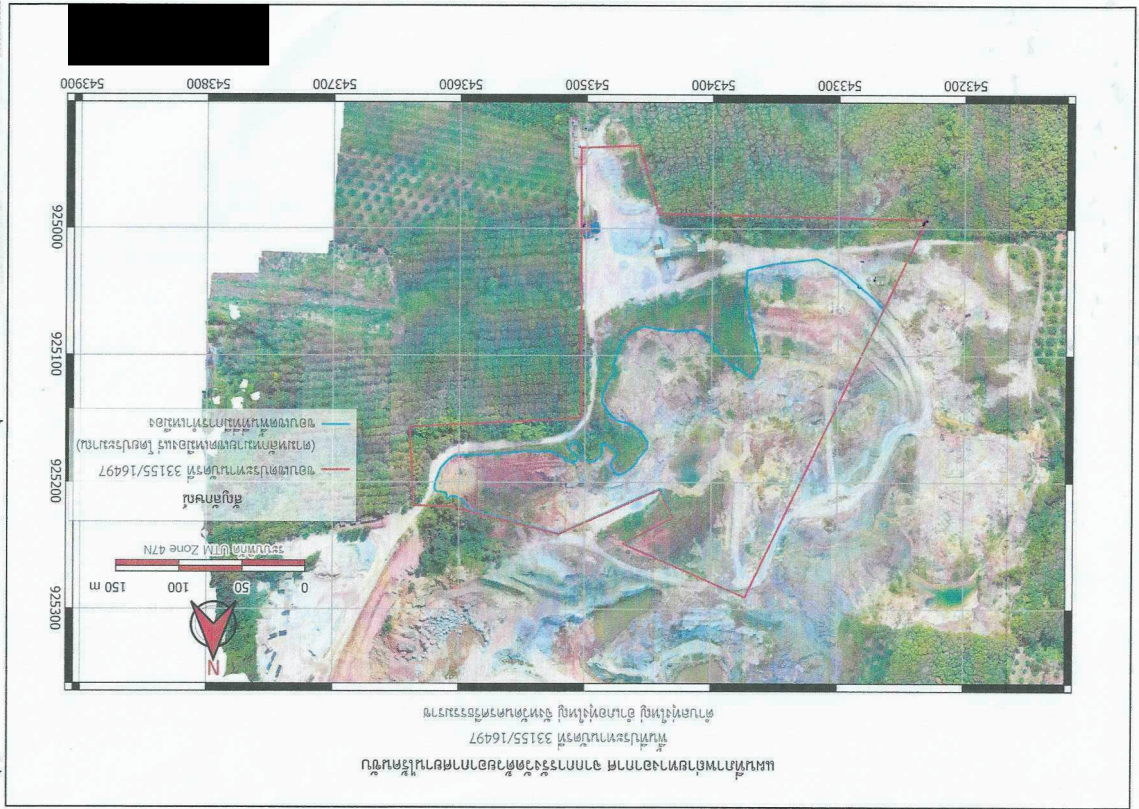
รายงานการรื้อวัดจัดทำเพนภูมิประเทศด้วยอากาศยานไร้คนขับ

รายงานการรังวัดจัดทำแผนที่ภูมิประเทศด้วยอากาศยานไร้คนขับ

วันที่ 11 มกราคม พ.ศ. 2569

1.รายละเอียดพื้นที่ประกอบการทำเหมืองแร่

หมายเลขประทานบัตร 33155/16497..... ชื่อผู้ถือประทานบัตร บริษัท บีเอส ไมนิ่ง (2003) จำกัด
 ประทานบัตร ตั้งอยู่ที่ ตำบล.....ทุ่งใหญ่.....อำเภอ.....ทุ่งใหญ่.....จังหวัด.....นครศรีธรรมราช
 วันอนุญาตประทานบัตร 28 มิ.ย. 2565.....วันสิ้นสุดประทานบัตร 27 มิ.ย. 2595.....เหมืองประเภทที่ 2.....



3.4 ประมวลผลข้อมูลภาพถ่ายด้วยโปรแกรม Agisoft Metashape Professional จะได้อัปเดตภาพถ่ายได้ออร์โธ (Ortho Photo) หรือภาพถ่ายทางอากาศ ซึ่งผ่านกระบวนการปรับแก้ความผิดเพี้ยนเนื่องจากเรขาคณิตของภาพถ่าย และความสูงต่างของภูมิประเทศ โดยมีระบบพิกัดอ้างอิง ผลลัพธ์ที่ได้คือภาพถ่ายที่ปรากฏรายละเอียดลักษณะสิ่งปกคลุมภูมิประเทศ ณ เวลาที่ทำการถ่ายภาพไว้ทั้งหมด มีมาตราส่วนและความถูกต้อง สามารถวัดพื้นที่ ทิศทาง ระยะทาง ขนาด และรูปร่างของวัตถุ

3.5 จัดทำแผนที่ภาพถ่ายทางอากาศและแผนที่แสดงความสูงภูมิประเทศ ใส่องค์ประกอบต่างๆ ของแผนที่ด้วยโปรแกรม QGIS Desktop เพื่อจัดพิมพ์ประกอบการสร้างงาน

3.6 คำนวณการเปลี่ยนแปลงของปริมาณทรายในพื้นที่ที่มีการทำเหมืองครั้งนี้ เทียบกับครั้งที่ผ่านมา โดยนำข้อมูล DEM ทั้งสองครั้งมาคำนวณด้วยโปรแกรม QGIS Desktop

ข้าพเจ้าขอรับรองว่าข้อมูลการรังวัดภูมิประเทศพื้นที่ประทานบัตรด้วยอากาศยานไร้คนขับนั้นเป็นการภายใต้ข้อกำหนดใน “แนวทางการรังวัดภูมิประเทศพื้นที่ประทานบัตรด้วยอากาศยานไร้คนขับ” แบบช่วยประกาศกรมอุตุนิยมกรรมพื้นฐานและการเหมืองแร่ เรื่อง หลักเกณฑ์และวิธีการรายงานการทำเหมือง พ.ศ. 2562



ลงชื่อ

ผู้รับรองผลการดำเนินงาน

2.เครื่องมือ

- 2.1 อากาศยานไร้คนขับ ยี่ห้อ DJI รุ่น Mavic Air2S
- 2.2 เครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS ยี่ห้อ PANTAI รุ่น PRBL2MOB
- 2.3 ขาตั้งกล้อง (Tripod)
- 2.4 เป้าไว้นิล ขนาด 1.0 x 1.0 เมตร
- 2.5 คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ (Desktop Computer)
- 2.6 ซอฟต์แวร์ มีดังนี้
 - DH Mobile Version 2.3.0
 - Agisoft Metashape Professional Version 1.8.2 build 14127
 - QGIS Desktop Version 3.16.0

3.ขั้นตอนการดำเนินงาน

การรังวัดครั้งนี้ได้รับบัตรที่ 33119/16127 ของ บริษัท แอล. เอส. ไมนิ่ง จำกัด และประทานบัตรที่ 33155/16497 ของ บริษัท บี.เอส.ไมนิ่ง (2003) จำกัด ซึ่งอยู่ติดกัน พร้อมกันทั้ง 2 แปลง โดยมีขั้นตอนการดำเนินงานดังนี้

3.1 สร้างหมุดควบคุมภายในพื้นที่ปฏิบัติงานจำนวน 2 หมุด (ชื่อ LS01 และ LS02) รังวัดด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม GNSS โดยวิธีการรังวัดแบบสถิต (Static) โดยใช้ CORS Station ของกรมแผนที่ทหารและพันธมิตร ชื่อ DSNII, NKBI, PNST, TNST และ LTRG ซึ่งตั้งอยู่ห่างจาก หมุด LS01 และ LS02 ประมาณ 68, 56, 5, 63 และ 70 กิโลเมตร ตามลำดับ จากนั้นประมวลผล online ด้วย <https://gnss-portal.rtsd.mi.th>

3.2 กำหนดตำแหน่งจุดควบคุมภาคพื้นดิน (GCP) โดยพื้นที่ดังกล่าวต้องเปิดโล่ง ไม่มีสิ่งกีดขวางเมื่อทำมุม 45 องศา จากพื้นดิน สามารถมองเห็นได้ไม่พาดจากอากาศยานไร้คนขับ ซึ่งได้นำเป้าไว้นิลขนาด 1.0 x 1.0 เมตร จำนวน 7 จุด ติดตั้งทั่วพื้นที่ปฏิบัติงานและรังวัดเก็บค่าพิกัดจุดควบคุมภาคพื้นดิน ด้วยเทคนิคการรังวัดแบบจลนในทันที (Real Time Kinematic : RTK) โดยใช้หมุดควบคุม LS01 เป็นสถานีฐาน (Base Station) แล้วตรวจสอบค่าพิกัดของเครื่องรับสัญญาณด้วยหมุดควบคุม LS02 ก่อนทำการรังวัดเพื่อป้องกันความผิดพลาดจากผู้ปฏิบัติงานเอง

3.3 วางแผนบินถ่ายภาพด้วยอากาศยานไร้คนขับ โดยใช้โปรแกรม DH Mobile กำหนดค่าต่างๆ ดังนี้

- ความละเอียดของภาพ (Ground Sample Distance : GSD) ไม่นเกิน 7.5 ซม.
- ส่วนซ้อนในแนวนอน (Overlap) 85 เปอร์เซ็นต์
- ส่วนซ้อนระหว่างแนวบิน (Sidelap) 75 เปอร์เซ็นต์

รายงานการประมวลผลพหุคูณด้วยเครื่องรับสัญญาณดาวเทียม

7/30/22, 12:37 AM	GNSS Processing Report	3/10
GNSS Processing Report - Summary		
Request Details		
General		
Processed at: 2022-07-30 00:29:06		
SBC version: 7.1.0.327		
User Details		
User name: Parinya		
Name: Parinya Pattanasidich		
Company: Samsang Co., Ltd.		
E-Mail: Parinya.pattanasidich@gmail.com		

7/30/22, 12:37 AM	GNSS Processing Report	3/10
Table of Contents		
GNSS Processing Report - Summary		
1. Point Results		
2. LS01		
2.1. LS01 - 2022-07-29 18:40:39		
2.1.1. DSN1 - LS01		
2.1.2. NKBI - LS01		
2.1.3. PNST - LS01		
2.1.4. TNST - LS01		
2.2. LS01 - 2022-07-29 18:46:09		
2.2.1. LTRG - LS01		

7/30/22, 12:37 AM

GNSS Processing Report

2.1. LS01 - 2022-07-29 18:40:39

Point Occupation Results

Marker Name: LS01
 Receiver Type / SN: PNTA1 PRL1-MC08 / PNB64000101
 Antenna Type / SN: GN-5G087010 NONE / 1808011373
 Occupation Start: 2022-07-29 18:40:39
 Occupation End: 2022-07-29 22:44:13

Averaged Point Summary: LS01

Weighted Average: Yes

WGS84 Latitude: 8° 22' 22.0069" N SD Latitude: 0.0050 m
 WGS84 Longitude: 89° 23' 40.1472" E SD Longitude: 0.0046 m
 WGS84 Ellip Height: 5.261 m SD Height: 0.0112 m
 WGS84 Cartesian X: -1030087.1330 m SD X: 0.0051 m
 WGS84 Cartesian Y: 6225870.8589 m SD Y: 0.0110 m
 WGS84 Cartesian Z: 922588.8153 m SD Z: 0.0052 m
 Easting: 543431.8893 m SD Easting: 0.0050 m
 Northing: 925531.4539 m SD Northing: 0.0046 m
 Ortho Height: 28.7939 m SD Ortho Height: 0.0112 m

Baseline Summary: LS01

Max Distance between Average and Measurement

Position: 0.1 m
 Height: 0.1 m

Point-ID	Reference	Baseline Length [m]	3D CQ [m]	ΔPos [m]	ΔHeight [m]	Easting [m]	Northing [m]	Height [m]
LS01	DSN1	8637.1800 m	0.0007 m	0.0171 m	0.0009 m	543431.8893 m	925531.4539 m	-
	NK01	5600.2654 m	0.0004 m	0.0192 m	0.0009 m	543431.8838 m	925531.4378 m	-
	PN01	5230.2088 m	0.0002 m	0.0037 m	0.0009 m	543431.5011 m	925531.4682 m	-
	TN01	6318.8386 m	0.0008 m	0.0286 m	0.0009 m	543431.8800 m	925531.4505 m	-

Baseline Results

2.1.1. Baseline: DSN1 - LS01

Used Processing Parameters

C/A Off Angle: 10°
 L1, L2, E5b
 Sampling Rate: 1 sec
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Satellites:
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Iterative
 Ionospheric Model: Ionospheric Free
 Tropospheric Model: Computed
 Ephemeris Type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes
 Min. Distance for Ionospheric Free: 15 km
 Possible Ambiguities Fix up to: 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 5 min

Antennas and Receivers

Receiver - LS01
 Receiver Type / SN: PNTA1 PRL1-MC08 / PNB64000101

Reference - DSN1
 Reference Type / SN: LEICA GR60 / -

<https://core.rtdm.nl/files/User/Xpos/CoordinateComputationReport081748>

5/10

7/30/22, 12:37 AM

GNSS Processing Report

1. Point Results

Point-ID	Solution Type	Occupations / Baselines	WGS84 Latitude	WGS84 Longitude	Height [m]	SD Latitude	SD Longitude	SD Height
LS01	Phase Fixed	25	8° 22' 22.0104" N	89° 23' 40.1464" E	5.2946 m	0.0009 m	0.0012 m	0.0004 m

WGS84 Ellip.

Ht = 1.333 m, Ellip. Height = 3.9616 m

Point-ID	Solution Type	Occupations / Baselines	WGS84 Cartesian X	WGS84 Cartesian Y	WGS84 Cartesian Z	SD X	SD Y	SD Z
LS01	Phase Fixed	25	-1030087.1089 m	6225870.8527 m	922588.8389 m	0.0012 m	0.0004 m	0.0008 m

Target Coordinate System

Name: UTM47N_WGS84_TGM2017
 Ellipsoid: WGS 1984
 Datum: Universal Transverse Mercator
 Projection Type: RTSD TGM2017 by GIS
 Grid Model:
 CSRS Model:

Point-ID	Coordinate System	Northing	Easting	Ellip. Height	Ortho. Height	SD Easting	SD Northing	SD Height
LS01	UTM47N_WGS84_TGM2017	925531.4783 m	543431.8658 m	-	28.7904 m	0.0009 m	0.0012 m	0.0004 m

Ht = 1.333 m, Ortho. Height = 25.4574m

https://core.rtdm.nl/files/User/Xpos/CoordinateComputationReport081748

4/10

7/19/2012, 12:37 AM

GNSS Processing Report

AY: -41176.6291 m SD AY: 0.0000 m Q12: 4.000000034 Q13: -4.000000006
 AZ: -43770.0384 m SD AZ: 0.0000 m Q22: 0.000000000
 Baseline Length: 55900.2454 m SD Baseline Length: 0.0004 m Q23: 0.000000000
 CO 1D: 0.0001 m
 CO 2D: 0.0004 m
 CO 3D: 0.0004 m

GDOP: 3.6 - 1.9
 PDOP: 2.0 - 1.1
 HDOP: 1.0 - 0.5
 VDOP: 1.7 - 0.9

2.1.3. Baseline: PNST - LS01

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5b
 Sampling Rate: 1 sec
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Solution: Single Satellite
 Solution Optimization: None
 Frequency to use in Ionosphere Minimized: No
 Tropospheric Model: Automatic
 Ionospheric Model: Computed
 Ephemeris Type: Computed
 Allow Multicast Fix: Broadcast
 Yes
 Min. Distance for Iono Minimized: 15 km
 Possible Ambiguities Fix up to: 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 5 min

Antennas and Receivers

Receiver Type / SN: Rover - LS01
 Antenna Type / SN: PANTAL PBL21ACB / PMB6065101
 LEICA GPS / - GN-GS0670 NONE / 1906011373

Coordinates

WGS84 Latitude: Reference - PNST
 WGS84 Longitude: 8° 25' 12.2333" N
 WGS84 Ellip-Height: 86° 23' 42.8014" E
 WGS84 Ellip-Height: 36.897 m
 WGS84 Cartesian X: -1030041.860 m
 WGS84 Cartesian Y: 625526.055 m
 WGS84 Cartesian Z: 827768.947 m

Baseline Vector and Quality

Latitude: 0° 02' 49.2238" S SD Latitude: 0.0000 m
 Longitude: 0° 00' 02.4643" W SD Longitude: 0.0000 m
 Altitude: -31.0677 m SD Altitude: 0.0002 m

AX: -46.4704 m SD AX: 0.0001 m
 AY: 734.7390 m SD AY: 0.0001 m
 AZ: -5178.1463 m SD AZ: 0.0000 m
 Baseline Length: 5230.2088 m SD Baseline Length: 0.0002 m
 CO 1D: 0.0000 m
 CO 2D: 0.0002 m
 CO 3D: 0.0002 m

GDOP: 3.1 - 1.7
 PDOP: 1.7 - 1.0
 HDOP: 1.1 - 0.5
 VDOP: 1.5 - 0.8

2.1.4. Baseline: TNST - LS01

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5b

<http://www.fred.mh.edu/csl/ncv/CoordCalc/CoordCalcReport01748>

710

7/30/22, 12:37 AM

GNSS Processing Report

Antenna Type / SN:

LEAP20 LEIM / -

GN-5550710 NONE / 106011373

9/10

Coordinates

Reference - DSN1

WGS84 Latitude: 8° 59' 13.0637" N
WGS84 Longitude: 89° 22' 40.1477" E
WGS84 Ellip Height: 5.3663 m

WGS84 Cartesian X: -100087.334 m
WGS84 Cartesian Y: 627118.841 m
WGS84 Cartesian Z: 689737.258 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0° 59' 15.0652" S SD Altitude: 0.0001 m
Alongside: 0° 04' 15.9797" E SD Alongside: 0.0001 m
Height: 10.2513 m SD Height: 0.0007 m

AX: -5289.2417 m SD AX: 0.0002 m
AY: 8862.2051 m SD AY: 0.0007 m
AZ: -57148.4189 m SD AZ: 0.0001 m

Baseline Length: 68377.1900 m SD Baseline Length: 0.0007 m
CG 1D: 0.0001 m
CG 2D: 0.0007 m
CG 3D: 0.0007 m

GDOP: 3.7 - 1.8
PDOP: 2.1 - 1.1
HDOP: 1.1 - 0.8
VDOP: 1.8 - 1.0

21.2. Baseline: NKBI - LSI01

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
Frequency: L1, L2, E5b
Antenna Type / SN: LEAP20 LEIM / -
Antenna Model: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
Satellite System: Phase Fixed
Disabled Satellites: Iono minimized
Solution Type: L1, L2, E5b
Solution Optimization: Computed
Frequency to use in Iono Minimized: Computed
Ionospheric Model: Ionospheric
Ionospheric Mode: Constant
Ephemis Type: Broadcast
Allow Midlane Fix: Yes

Mis. Distance for Iono Minimized: 15 km
Possible Antennas for up to 300 km
Min. Duration for Post Solution (static): 5 min

Antennas and Receivers

Reference - NKBI
LEICA GPS / -
Receiver Type / SN: LEAP20 LEIM / -
Antenna Type / SN: GN-5550710 NONE / 106011373

Coordinates

WGS84 Latitude: 8° 59' 07.3541" N
WGS84 Longitude: 89° 22' 40.1477" E
WGS84 Ellip Height: -3.073 m

WGS84 Cartesian X: -1004107.281 m
WGS84 Cartesian Y: 6271483.373 m
WGS84 Cartesian Z: 674716.791 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0° 26' 14.5567" N SD Altitude: 0.0000 m
Alongside: 0° 14' 59.4288" E SD Alongside: 0.0001 m
Height: 14.3988 m SD Height: 0.0004 m

AX: -25979.8630 m SD AX: 0.0001 m

Rover - LSI01

WGS84 Latitude: 8° 22' 23.0017" N
WGS84 Longitude: 89° 22' 40.1477" E
WGS84 Ellip Height: 5.3663 m

WGS84 Cartesian X: -100087.1357 m
WGS84 Cartesian Y: 6225970.9091 m
WGS84 Cartesian Z: 622588.8064 m

MO: 6.4824468
C11: 0.0000000
C12: -0.0000000
C22: 0.0000000
C33: 0.0000229

Q12: -0.0000000
Q13: 0.0000007
Q23: 0.0000002

MO: 6.4824468
C11: 0.0000001
C12: -0.0000037
C22: 0.0000015
C33: 0.0000010

Q12: -0.0000037
Q13: -0.0000007
Q23: 0.0000039

MO: 6.2681849
C11: 0.0000003
C12: -0.0000008
C22: 0.0000006
C33: 0.0000003

MO: 6.2681849
C11: 0.0000003
C12: -0.0000008
C22: 0.0000006
C33: 0.0000003

MO: 6.2681849
C11: 0.0000003
C12: -0.0000008
C22: 0.0000006
C33: 0.0000003

MO: 6.2681849

<https://www.fedim.in.fr/doc/User/CoordinateComputationReport161748>

7/20/22, 12:37 AM

GNSS Processing Report

Elp. Height	20.7903 m	SD Height:	0.0013 m
Chro. Height			
Baseline Summary L501			
Max Distance between Average and Measurement			
Position 0.1 m			
Height 0.1 m			
Point-ID	Reference	Baseline Length [m]	3D CQ [m]
L501	LTRG	69837.3797 m	0.0013 m
		ΔPos [m] & ΔHeight [m]	Height [m]
		543431.8658 m	543431.8658 m
		0.0000m	0.0000m
		543431.8658 m	543431.8658 m

Baseline Results

2.2.1. Baseline: LTRG - L501

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle:	10°
Frequency:	L1, L2, E5b
Sampling Rate:	1 sec
Satellite System:	GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
Distorted Satellites:	Phase Fixed
Satellite Selection:	Ionosphere Free
Solution Optimization:	L1, L2, E5b
Frequency to use in Ionosphere Free:	Computed
Tropospheric Model:	Broadcast
Ephemeris Type:	Yes
Allow Multicast Fix:	Yes

Min. Distance for Ionosphere Free:
Possible Ambiguities Fix up to:
Min. Duration for Float Solution (static):

15 km
300 km
5 min

Antennas and Receivers

Reference - LTRG	Receiver - L501
LEICA GR50 / -	PANTAI PREL20CB / PMB64060101
LEIAP20 LEIM / -	GN-G300710 NONE / 100611373

Coordinates

Reference - LTRG	Receiver - L501
WGS84 Latitude:	8° 22' 22.0104" N
WGS84 Longitude:	99° 23' 06.1894" E
WGS84 Ellp Height:	39.616 m
WGS84 Cartesian X:	-1067744.529 m
WGS84 Cartesian Y:	6250578.076 m
WGS84 Cartesian Z:	659827.303 m

Baseline Vector and Quality

Latitude:	0° 35' 03.0412" N	SD Latitude:	0.0002 m
Longitude:	0° 14' 26.8539" W	SD Longitude:	0.0002 m
Height:	-34.3215 m	SD Height:	0.0013 m
AX:	27697.0209 m	SD AX:	0.0003 m
AY:	-4407.2323 m	SD AY:	0.0003 m
AZ:	63961.5359 m	SD AZ:	0.0003 m
Baseline Length:	69837.3797 m	CO 1D:	0.0013 m
		CO 2D:	0.0013 m
		CO 3D:	0.0013 m

GDOP: 6.1 - 1.6
PDOP: 3.8 - 1.0
HDOP: 1.6 - 0.4
VDOP: 3.4 - 0.9

https://www.irdi.mh.in.th/eldoc/Use/KyuaCoordinateComputationReport081748

5910

7/30/22, 12:58 AM	GNSS Processing Report
Table of Contents	
GNSS Processing Report - Summary	
1. Point Results	
2. LSQ2	
2.1. LSQ2 - 2022-07-29 16:06:22	
2.1.1. DSNI - LSQ2	
2.1.2. LTRG - LSQ2	
2.1.3. NKBI - LSQ2	
2.1.4. PNST - LSQ2	
2.1.5. TNST - LSQ2	
https://cons.rtd.mil/ib/acc/User/Xpost/CoordinateComputationReport/61749	
	2/9

7/30/22, 12:58 AM	GNSS Processing Report
GNSS Processing Report - Summary	
Request Details	
General	
Processed at: 2022-07-30 00:46:34	
SDO version: 7.1.0.327	
User Details	
User name: Parinya	
Name: Parinya Pattanasakul	
E-Mail: Parinya.pattanasakul@gmail.com	
https://cons.rtd.mil/ib/acc/User/Xpost/CoordinateComputationReport/61749	
	3/9

7/30/22, 12:56 AM

GNSS Processing Report

2.1. L502 - 2022-07-29 160822

Point Occupation Results

Marker Name: L502
 Receiver Type / SN: GN-G530710 NONE / 1906011369
 Antenna Type / SN: GN-G530710 NONE / 1906011369
 Occupation Start: 2022-07-29 16:08:22
 Occupation End: 2022-07-29 20:13:40

Averaged Point Summary: L502

Weighted Average: Yes

WGS84 Latitude: 8° 22' 19.1681" N
 SD Latitude: 0.0048 m
 WGS84 Longitude: 89° 23' 49.0348" E
 SD Longitude: 0.0071 m
 WGS84 Ellip Height: 12.4329 m
 SD Height: 0.0048 m
 WGS84 Cartesian X: -1030358.6237 m
 SD X: 0.0048 m
 WGS84 Cartesian Y: 6225645.9786 m
 SD Y: 0.0070 m
 WGS84 Cartesian Z: 622563.4289 m
 SD Z: 0.0048 m
 Easting: 543703.7898 m
 SD Easting: 0.0048 m
 Northing: 925444.4040 m
 SD Northing: 0.0071 m
 Ellip Height: 33.9167 m
 Ortho Height: 0.0071 m

Baseline Summary L502

Max Distance between Average and Measurement

Position: 0.1 m
 Height: 0.1 m

Point-ID	Reference	Baseline Length [m]	3D CQ [m]	ΔPos [m]	ΔHeight [m]	ΔPos [m] & Height [m]
L502	DSN1	69465.5930 m	0.0009 m	0.0253m	0.0000 m	543703.7898 m 925444.4040 m -
	UTRG	69653.0037 m	0.0012 m	0.0088m	0.0000 m	543703.7898 m 925444.3800 m -
	NGB1	95689.2942 m	0.0004 m	0.0204m	0.0000 m	543703.7898 m 925444.4027 m -
	PNST	5320.6309 m	0.0002 m	0.0036m	0.0000 m	543703.7898 m 925444.4235 m -
	THST	62940.7468 m	0.0010 m	0.0404m	0.0000 m	543703.7898 m 925444.4014 m -
						543703.7489 m 925444.3897 m -

Baseline Results

2.1.1. Baseline: DSN1 - L502

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5b
 Sampling Rate: 1 sec
 Antenna System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Features: Phase Fixed
 Solution Type: Iono minimized
 Solution Optimization: Iono minimized
 Frequency to use in Iono Minimized: L1, L2, E5b
 Tropospheric Model: Computed
 Ionospheric Model: Computed
 Reference Frame: ITRF2011
 Allow Widearea Fix: Yes
 Min. Distance for Iono Minimized: 15 km
 Possible Ambiguities Fix up to: 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 5 min

Antennas and Receivers

Reference - DSN1

Receiver - L502

<https://core.rftd.mh/hlsolUser/Xpos/CoordinateComputationReport/031749>

5/9

7/30/22, 12:58 AM

GNSS Processing Report

1. Point Results

Point-ID	Solution Type	Occupations / Baselines	WGS84 Latitude	WGS84 Longitude	Height [m]	SD Latitude	SD Longitude	SD Height
L502	Phase Fixed	1/5	8° 22' 19.1681" N	89° 23' 49.0348" E	12.4329 m	0.0048 m	0.0048 m	0.0071 m

HI = 1.281 m, Ellip. Height = 11.1519 m

Point-ID	Solution Type	Occupations / Baselines	WGS84 Cartesian X	WGS84 Cartesian Y	WGS84 Cartesian Z	SD X	SD Y	SD Z
L502	Phase Fixed	1/5	-1030358.6297 m	6225645.9786 m	622503.4288 m	0.0049 m	0.0070 m	0.0048 m

Target Coordinate System

Name: UTM47N_WGS84_TCM2017
 Ellipsoid: WGS 1984
 Projection Type: Universal Transverse Mercator
 RTSD TCM2017 by GIS

Point-ID	Coordinate System	Northing	Easting	Ellip. Height	Ortho. Height	SD Easting	SD Northing	SD Height
L502	UTM47N_WGS84_TCM2017	925444.4040 m	543703.7898 m	-	33.9167 m	0.0048 m	0.0048 m	0.0071 m

HI = 1.281 m, Ortho. Height = 32.0357 m

<https://core.rftd.mh/hlsolUser/Xpos/CoordinateComputationReport/031749>

4/9

7/30/22, 12:56 AM

GNSS Processing Report

AX: 27396.2554 m SD AX: 0.0003 m MO: 0.7950233
 AY: 83670.1287 m SD AY: 0.0000011 Q15: -0.0000005
 AZ: 63670.1287 m SD AZ: 0.0000067 Q16: -0.0000030
 Baseline Length: 68653.0037 m SD Baseline Length: 0.0012 m Q23: 0.0000001
 CQ 1D: 0.0012 m Q24: 0.0000011
 CQ 2D: 0.0012 m
 CQ 3D: 0.0012 m

3.1 - 1.5
 1.8 - 0.9
 0.7 - 0.4
 1.7 - 0.8

2.1.3. Baseline: NKB1 - LS02

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5b
 Sampling Rate: 1 sec
 Disabled Satellites: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Ionosphere Minimized
 Frequency to use in Ionosphere Minimized: L1, L2, E5b
 Ionosphere Model: Computed
 Ephemeris Type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes

Min. Distance for Ion Minimized: 15 km
 Possible Ambiguities Fix up to: 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 5 min

Antennas and Receivers

Receiver Type / SN: LEICA GR50 / -
 Antenna Type / SN: LEAR20 LEIM / -
 Reference - NKB1
 PANTAU PRELU2M08 / PM86400102
 GN-G580710 NONE / 180011389

Coordinates

WGS84 Latitude: 7° 59' 07.9541" N
 WGS84 Longitude: 99° 08' 42.7167" E
 WGS84 Ellip-Height: -4.876 m
 WGS84 Cartesian X: -1004107.261 m
 WGS84 Cartesian Y: 6237148.373 m
 WGS84 Cartesian Z: 874718.791 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0° 28' 11.2125" N SD Altitude: 0.0001 m
 Alongitude: 0° 15' 05.3187" E SD Alongitude: 0.0001 m
 Height: 21.5181 m SD Height: 0.0004 m

AX: -26251.3761 m SD AX: 0.0001 m
 AY: -11200.3862 m SD AY: 0.0004 m
 AZ: 47784.6580 m SD AZ: 0.0001 m
 Baseline Length: 59658.2342 m SD Baseline Length: 0.0004 m
 CQ 1D: 0.0001 m
 CQ 2D: 0.0004 m
 CQ 3D: 0.0004 m

2.6 - 1.7
 1.4 - 1.0
 0.8 - 0.4
 1.2 - 0.8

2.1.4. Baseline: PNST - LS02

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle:

10°

Q12: 0.0000000
 Q22: 0.0000004
 Q23: -0.0000003

Q12: -0.0000028
 Q22: 0.0000141
 Q23: 0.0000006

http://conserved.mh.edu/User/NovusCoordinateComputationReport081749

7/19

7/30/22, 12:58 AM

GNSS Processing Report

Antenna Type / SN:

LEIAR20 LEIM / -

GN-G580710 NONE / 1906011389

Coordinates

Reference - TNST

WGS84 Latitude: 8°29'21.714" N
WGS84 Longitude: 88°57'22.4584" E
WGS84 Ellip Height: -10.783 m

WGS84 Cartesian X: -1090748.620 m
WGS84 Cartesian Y: 6213698.548 m
WGS84 Cartesian Z: 955363.655 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0°07'02.0515" S SD ΔAltitude: 0.0001 m
ΔLongitude: 0°33'33.4258" W SD ΔLongitude: 0.0010 m
ΔHeight: 22.2743 m SD ΔHeight: 0.0010 m

ΔX: 60391.0204 m SD ΔX: 0.0002 m
ΔY: 12248.1931 m SD ΔY: 0.0009 m
ΔZ: -13822.6179 m SD ΔZ: 0.0002 m
Baseline Length: 62840.7468 m SD Baseline Length: 0.0010 m
CQ 1D: 0.0002 m
CQ 2D: 0.0009 m
CQ 3D: 0.0010 m

GDOP:

PDOP: 28 - 1.7
HDOP: 1.7 - 1.0
VDOP: 1.2 - 0.8
WDOP: 1.4 - 0.8

Rever - LS02

8°22'19.1659" N
88°23'49.0335" E
12.4911 m

-10300358.5596 m
6225646.0421 m
922560.4321 m

MO: 0.68192578
Q11: 0.00000000
Q22: 0.00000009
Q33: 0.00000211

Q12: 0.00000000
Q23: -0.00000095
Q13: 0.00000005

MO: 0.68192578
Q11: 0.00000012
Q22: 0.00000201
Q33: 0.00000009

Q12: -0.00000027
Q23: 0.00000034
Q13: -0.00000005

https://consortia.mh/hs-oUser/XpovCoordinateComputationReport081749

9/9

7/30/22, 12:58 AM

GNSS Processing Report

Frequency: L1, L2, E5B
 Antenna Type / SN: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Satellite: None
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Automatic
 Frequency to use in Ionosphere Model: Computed
 Ionospheric Model: Computed
 Ephemeris type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes

Min. Distance for Ionosphere Model: 15 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 300 min
 Min. Duration for Float Solution (dynamic): 5 min

Antennas and Receivers

Reference - TNST
 Receiver Type / SN: LEIAR20 LEIM / -
 Antenna Type / SN: GN-G280710 NONE / 1906011389

Coordinates

Reference - TNST
 WGS84 Latitude: 87°29'21.714" N
 WGS84 Longitude: 88°57'22.4584" E
 WGS84 Ellip Height: 12.4511 m

Reference - LS02
 WGS84 Latitude: 87°29'21.714" N
 WGS84 Longitude: 88°57'22.4584" E
 WGS84 Ellip Height: 12.4511 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0' 02' 53.0077" S SD Altitude: 0.0000 m
 Alongpath: 0' 00' 00.4335" E SD Alongpath: 0.0000 m
 Crosspath: -54.4676 m SD Crosspath: 0.0002 m

SD ΔX: -316.8716 m SD ΔX: 0.0000 m
 SD ΔY: 708.9165 m SD ΔY: 0.0002 m
 SD ΔZ: -503.5213 m SD ΔZ: 0.0000 m
 Baseline Length: 503.5358 m SD Baseline Length: 0.0000 m
 CQ 1D: 0.0002 m
 CQ 2D: 0.0002 m
 CQ 3D: 0.0002 m

GDOP: 2.3 - 1.6
 HDOP: 1.4 - 0.8
 VDOP: 0.7 - 0.4
 WDOP: 1.2 - 0.8

2.1.5. Baseline: TNST - LS02

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5B
 Sampling Rate: 1 sec
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Satellite: None
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Ionosphere Model: Computed
 Frequency to use in Ionosphere Model: Computed
 Ionospheric Model: Computed
 Ephemeris type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes

Min. Distance for Ionosphere Model: 15 km
 Possible Ambiguities Fix: up to 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 300 min
 Min. Duration for Float Solution (dynamic): 5 min

Antennas and Receivers

Reference - TNST
 Receiver Type / SN: LEICA GR50 / -
 Antenna Type / SN: PANTAL PBL2M0B / PMB6400102

Frequency: L1, L2, E5B
 Antenna Type / SN: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Satellite: None
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Automatic
 Frequency to use in Ionosphere Model: Computed
 Ionospheric Model: Computed
 Ephemeris type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes

Min. Distance for Ionosphere Model: 15 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 300 min
 Min. Duration for Float Solution (dynamic): 5 min

Reference - TNST
 Receiver Type / SN: LEIAR20 LEIM / -
 Antenna Type / SN: GN-G280710 NONE / 1906011389

Coordinates

Reference - TNST
 WGS84 Latitude: 87°29'21.714" N
 WGS84 Longitude: 88°57'22.4584" E
 WGS84 Ellip Height: 12.4511 m

Reference - LS02
 WGS84 Latitude: 87°29'21.714" N
 WGS84 Longitude: 88°57'22.4584" E
 WGS84 Ellip Height: 12.4511 m

Baseline Vector and Quality

Altitude: 0' 02' 53.0077" S SD Altitude: 0.0000 m
 Alongpath: 0' 00' 00.4335" E SD Alongpath: 0.0000 m
 Crosspath: -54.4676 m SD Crosspath: 0.0002 m

SD ΔX: -316.8716 m SD ΔX: 0.0000 m
 SD ΔY: 708.9165 m SD ΔY: 0.0002 m
 SD ΔZ: -503.5213 m SD ΔZ: 0.0000 m
 Baseline Length: 503.5358 m SD Baseline Length: 0.0000 m
 CQ 1D: 0.0002 m
 CQ 2D: 0.0002 m
 CQ 3D: 0.0002 m

GDOP: 2.3 - 1.6
 HDOP: 1.4 - 0.8
 VDOP: 0.7 - 0.4
 WDOP: 1.2 - 0.8

2.1.5. Baseline: TNST - LS02

Used Processing Parameters

Cut-Off Angle: 10°
 Frequency: L1, L2, E5B
 Sampling Rate: 1 sec
 Satellite System: GPS, GLONASS, Galileo, BeiDou
 Disabled Satellite: None
 Solution Type: Phase Fixed
 Solution Optimization: Ionosphere Model: Computed
 Frequency to use in Ionosphere Model: Computed
 Ionospheric Model: Computed
 Ephemeris type: Broadcast
 Allow Midlane Fix: Yes

Min. Distance for Ionosphere Model: 15 km
 Possible Ambiguities Fix: up to 300 km
 Min. Duration for Float Solution (static): 300 min
 Min. Duration for Float Solution (dynamic): 5 min

Antennas and Receivers

Reference - TNST
 Receiver Type / SN: LEICA GR50 / -
 Antenna Type / SN: PANTAL PBL2M0B / PMB6400102

<https://rsd.mn.th/eos/User/Xpos/CoordinateComputationReport/81749>

8/9

Survey Data

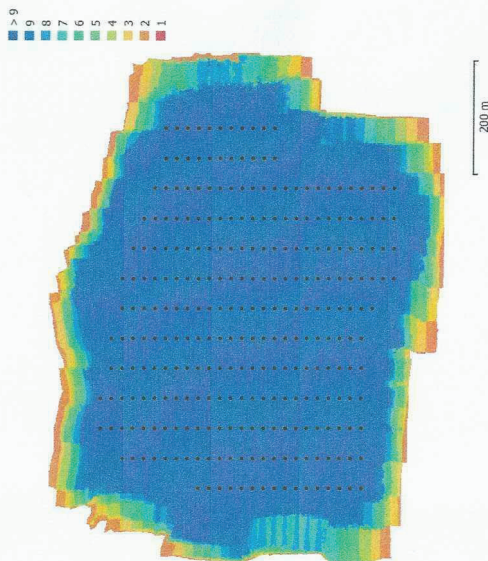


Fig. 1. Camera locations and image overlap.

Number of images: 282
Flying altitude: 160 m
Ground resolution: 4.53 cm/pix
Coverage area: 0.513 km²

Camera stations: 282
Tie points: 178,029
Projections: 1,039,877
Reprojection error: 1.02 pix

Camera Model	Resolution	Focal Length	Pixel Size	Precalibrated
Test_Pro (8.38mm)	5472 x 3648	8.38 mm	2.51 x 2.51 μ m	No

Table 1. Cameras.

Agisoft Metashape Professional

Processing Report
29 January 2026



Camera Locations

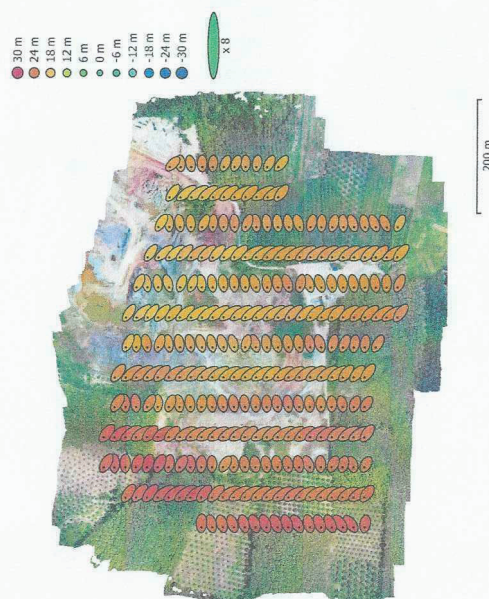


Fig. 3. Camera locations and error estimates.
Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape.
Estimated camera locations are marked with a black dot.

X error (m)	Y error (m)	Z error (m)	XY error (m)	Total error (m)
1.72074	1.72312	23.3622	2.43517	23.4888

Table 3. Average camera location error.
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Camera Calibration

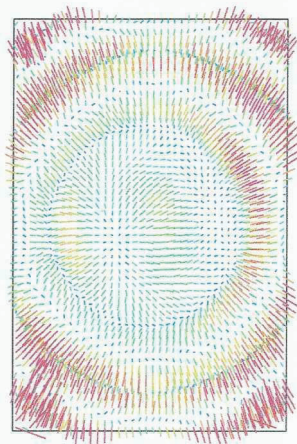


Fig. 2. Image residuals for Test_Pro (8.38mm).

Test_Pro (8.38mm)

282 images, rolling shutter

Type	Resolution	Focal Length	Pixel Size
Frame	5472 x 3648	8.38 mm	2.51 x 2.51 μm

	Value	Error	F	Cx	Cy	B1	K1	K2	K3	K4	P1	P2
F	3490.91	0.22	1.00	0.06	-0.26	-0.24	-0.07	-0.16	0.37	-0.46	0.11	0.02
Cx	372603	0.018		1.00	-0.00	0.00	-0.03	0.01	0.00	-0.01	0.69	0.01
Cy	398531	0.016			1.00	0.04	0.00	0.06	-0.11	0.13	-0.00	0.47
B1	-1.27116	0.03				1.00	0.03	0.01	-0.03	0.05	-0.02	-0.02
K1	-0.0265439	5e-05					1.00	-0.95	0.84	-0.75	-0.03	-0.01
K2	-0.190823	0.00023						1.00	-0.97	0.92	0.01	-0.00
K3	0.474335	0.00044							1.00	-0.99	0.02	0.00
K4	-0.282729	0.00028								1.00	-0.03	-0.00
P1	0.00239148	1.6e-06									1.00	0.03
P2	0.000397435	1.1e-06										1.00

Table 2. Calibration coefficients and correlation matrix.

Label	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	Total (cm)	Image (pix)
S11	0.300601	-0.326965	0.101213	0.455534	0.470 (34)
S19	0.213788	-0.261089	-0.30163	0.452608	0.460 (42)
S10	-0.982235	0.181903	0.763886	1.25754	0.556 (53)
S16	0.354966	-0.0843272	0.114755	0.382467	0.528 (41)
S15	0.742622	0.566579	-0.513958	1.06614	0.555 (37)
S20	-0.924942	-1.25513	0.529404	1.64655	0.524 (42)
S14	0.307269	1.17115	-0.857283	1.48355	0.646 (26)
Total	0.624302	0.705409	0.531477	1.08158	0.533

Table 5. Control points.
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Ground Control Points

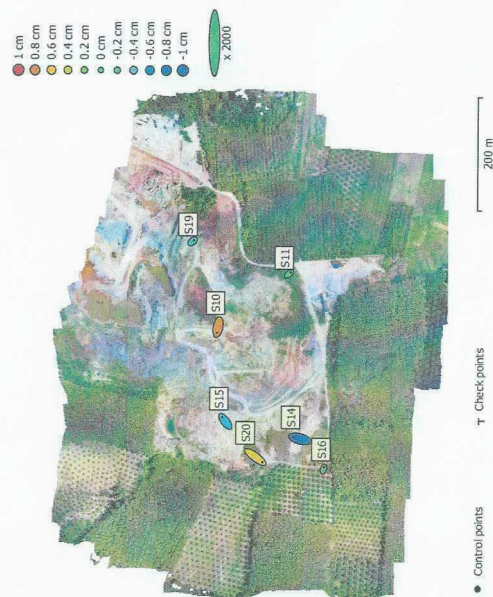


Fig. 4. GCP locations and error estimates.
Z error is represented by ellipse color. X,Y errors are represented by ellipse shape.
Estimated GCP locations are marked with a dot or crossing.

Count	X error (cm)	Y error (cm)	Z error (cm)	XY error (cm)	Total (cm)
7	0.624302	0.705409	0.531477	0.941995	1.08158

Table 4. Control points RMSE.
X - Easting, Y - Northing, Z - Altitude.

Processing Parameters

General	282
Images	282
Aligned images	7
Markers	
Coordinate system	WGS 84 / UTM zone 47N (EPSG::32647)
Rotation angles	Yaw, Pitch, Roll
Tie Points	
Points	178,029 of 191,717
RMS reprojection error	0.242149 (1.02312 pix)
Max reprojection error	3.20497 (90.6254 pix)
Mean key point size	3.53477 pix
Point colors	3 bands, unit8
Key points	No
Average tie point multiplicity	6.53239
Alignment parameters	
Accuracy	High
Generic preselection	Yes
Reference preselection	Source
Key point limit	40,000
Key point limit per Mpx	1,000
Tie point limit	4,000
Exclude stationary tie points	No
Guided image matching	Yes
Adaptive camera model fitting	2 minutes 39 seconds
Matching time	456.36 MB
Matching memory usage	2 minutes 34 seconds
Alignment time	428.64 MB
Optimization parameters	
Parameters	f, cx, cy, k1-k3, p1, p2
Adaptive camera model fitting	Yes
Exclude corners	No
Optimization time	19 seconds
Date created	2026:01:28 23:27:43
Software version	2.1.2.18548
File size	61.95 MB
Depth Maps	
Count	282
Depth maps generation parameters	
Quality	High
Filtering mode	Mid
Max neighbors	16
Processing time	20 minutes 46 seconds
Memory usage	5.24 GB
Date created	2026:01:28 23:51:27
Software version	2.1.2.18548
File size	2.04 GB
Point Cloud	
Points	99,973,503
Point attributes	

Digital Elevation Model

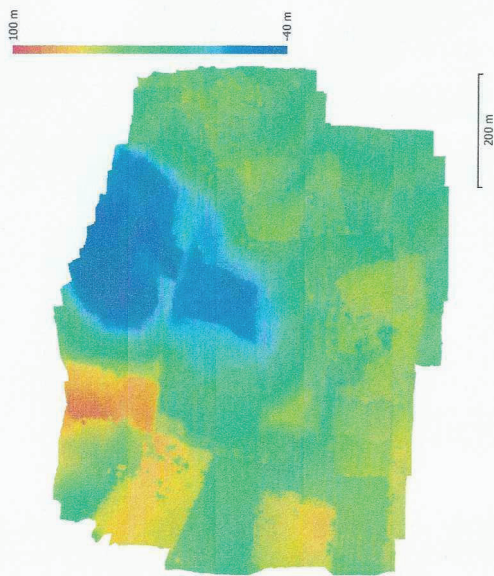


Fig. 5. Reconstructed digital elevation model.

Resolution: 9.05 cm/pix
Point density: 122 points/m²

Color	3 bands, units
Normal	
Point classes	
Created (never classified)	99,973,503
Depth maps generation parameters	
Quality	High
Filtering mode	Mid
Max neighbors	16
Processing time	20 minutes 46 seconds
Memory usage	5.24 GB
Point cloud generation parameters	
Processing time	40 minutes 37 seconds
Memory usage	12.27 GB
Date created	2026-01-29 00:32:04
Software version	2.1.2.18548
File size	1.27 GB
DEM	
Size	9,918 x 7,716
Resolution	9.05 cm/pk
Coordinate system	WGS 84 / UTM zone 47N (EPSG:32647)
Reconstruction parameters	
Source data	Point cloud
Interpolation	Enabled
Processing time	48 seconds
Memory usage	330.56 MB
Date created	2026-01-29 00:32:53
Software version	2.1.2.18548
File size	298.29 MB
Orthomosaic	
Size	19,836 x 15,432
Resolution	4.53 cm/pk
Coordinate system	WGS 84 / UTM zone 47N (EPSG:32647)
Colors	3 bands, units
Reconstruction parameters	
Blending mode	Mosaic
Surface	DEM
Enable hole filling	Yes
Enable ghosting filter	No
Processing time	7 minutes 43 seconds
Memory usage	1.74 GB
Date created	2026-01-29 00:39:06
Software version	2.1.2.18548
File size	2.51 GB
System	
Software name	Agisoft Metashape Professional
Software version	2.1.2 build 18548
OS	Windows 64 bit
RAM	63.94 GB
CPU	Intel(R) Core(TM) i9-9900K CPU @ 3.60GHz
GPU(s)	NVIDIA GeForce RTX 2060

เอกสารแบบ 8
สำเนาใบประกอบวิชาชีพวิศวกรรมควบคุม

