

PROJEKTI: INFORMACIONI GJEOHAPËSINOR, PËR
NJË ZHVILLIM TË QËNDRUESHËM TË TOKËS NË
ZONËN TIRANË-DURRËS

MANUAL(V. 1)

FOTOGRAMETRIA

(TRIANGOLACIONI AJROR / KRIJIMI I ORTOFOTOS)

MAJ 2020

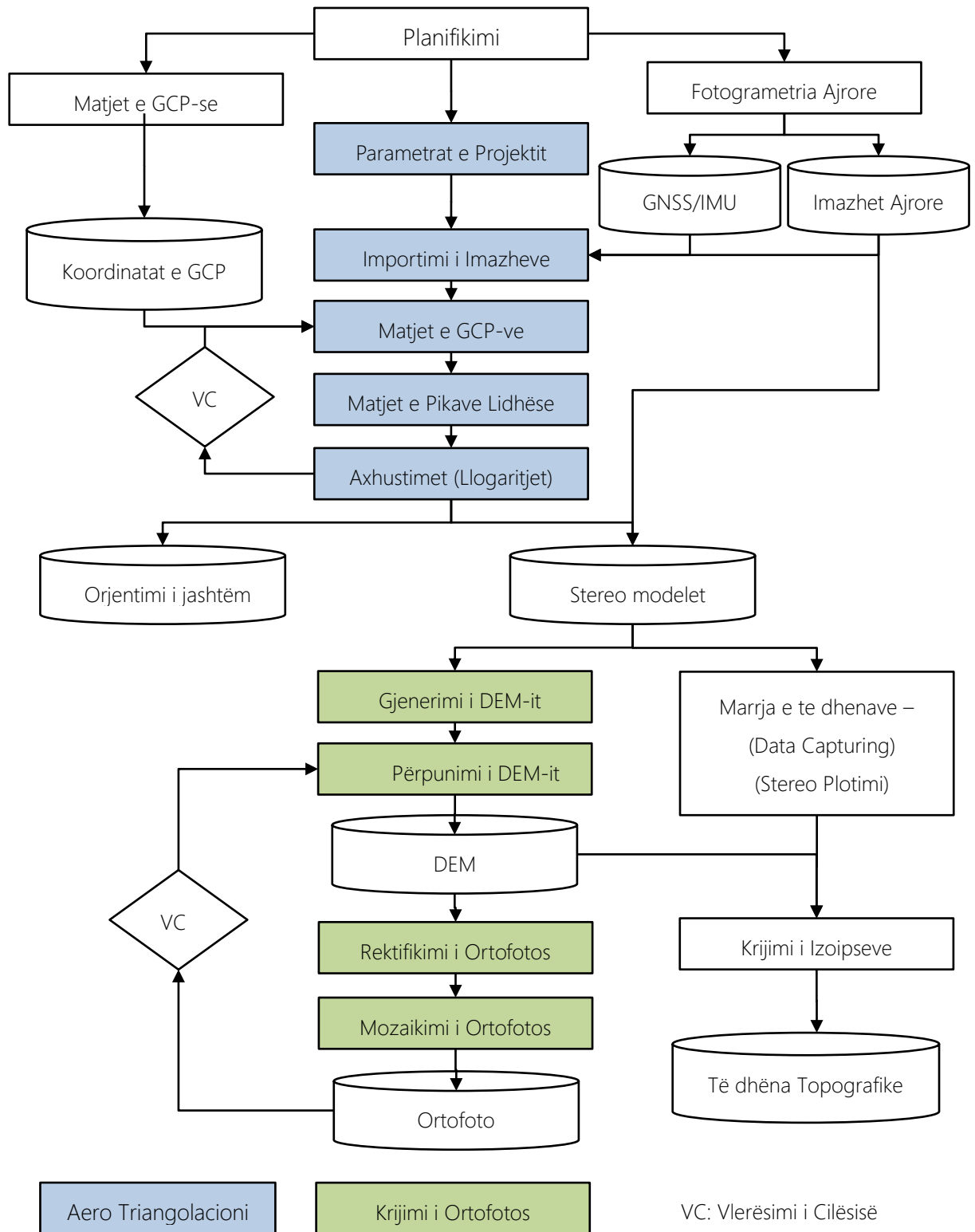
GRUPI I PROJEKTIT JICA

Tabela e përmbajtjes

| | | |
|--------|---|----|
| 1. | Përmbledhje e punimeve fotogrametrike..... | 1 |
| 1.1. | Procesi i punës..... | 1 |
| 1.2. | Pajisjet e përdorura | 2 |
| 2. | Triangolacioni ajror..... | 2 |
| 2.1. | Udhëzime themelore | 2 |
| 2.1.1. | Fotografia ajrore | 2 |
| 2.1.2. | Triangolacioni arjror..... | 2 |
| 2.2. | Pajisjet e përpunimit (Softet fotogrametrike) | 3 |
| 2.2.1. | ERDAS Photogrammetry | 4 |
| 2.2.2. | MATCH AT..... | 11 |
| 2.3. | Vlerësimi i saktësisë së triangolacionit ajror | 20 |
| 3. | Krijimi dhe përpunimi i DEM-it | 21 |
| 3.1. | Udhëzime themelore | 21 |
| 3.2. | Pajisjet e përpunimit të DEM-it, krijimi dhe përpunimi..... | 23 |
| 3.2.1. | Krijimi i DEM..... | 23 |
| 3.2.2. | Përpunimi i DEM..... | 24 |
| 3.3. | Vlerësimi i cilësisë së DEM-it..... | 31 |
| 4. | Krijimi i ortofotos | 31 |
| 4.1. | Udhëzime themelore | 31 |
| 4.2. | Pajisjet e përpunimit të Ortofotos | 34 |
| 4.3. | Vlerësimi i cilësisë së ortofotos..... | 42 |

1. Përmbledhje e punimeve fotogrametrike

1.1. Procesi i punës



1.2. Pajisjet e përdorura

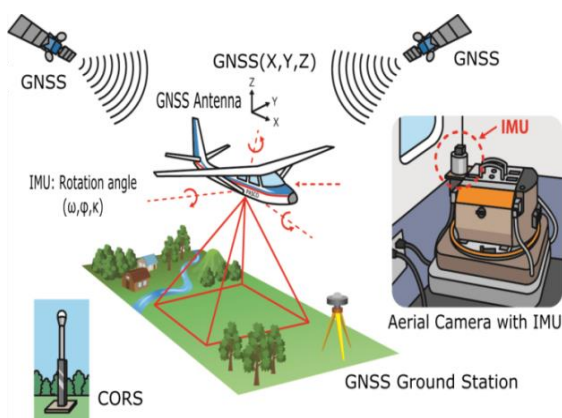
| | |
|----------|---|
| Hardware | <ul style="list-style-type: none"> ● Kompjuter personal (Tastjerë, maus i thjeshtë) ● Monitor LCD ● Monitor 3D ● Syze 3D dhe aksesori ● Topo-Maus (Maus për punime 3D) |
| Software | <ul style="list-style-type: none"> ● Photography plan Tool ● MATCH_AT (Inpho) ● ERDAS IMAGINE (IMAGINE Photogrammetry, AutoDTM, Terrain Editor) |

2. Triangolacioni ajror

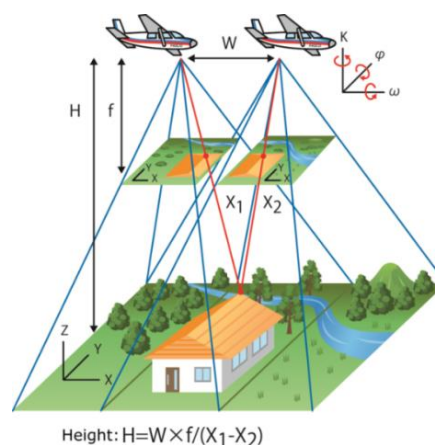
2.1. Udhëzime themelore

2.1.1. Fotografia ajrore

Gjatë fotografimit ajror, pozicioni i aeroplanit dhe këndet e rrotullimit të kameras regjistrohen nga sistemet GNSS / IMU. Pozicioni i aeroplanit dhe këndet e rrotullimit të kameras regjistrohen në momentin e fotografimit. Stereo-fotogrametria realizohet duke shfrytëzuar pikërisht këtë teori, përcaktimin e koordinatave dhe elementëve të rrotullimit të kameras në momentin e fotografimit.



GNSS: Sistemi Satelitor i Navigimit Global



IMU: Sistemi i Majtjeve të Njësive Inerciale

2.1.2. Triangolacioni arjror

“Triangolacioni ajror” është puna e realizuar për të përfituar (llogaritur ose analizuar) pozicionin edhe këndet e rrotullimit të kameras në momentin e fotografimit, për çdo foto të realizuar, me qëllim orientimin e stereo-modeleve.

Në triangolacionin ajror, fillimisht duhet të maten pikat e kontrollit (GCP) dhe pikat lidhëse në secilin imazh, në mënyrë që të lidhen mbivendosjet ndërmjet fotografive ajrore. Pastaj llogaritja e pozicionit dhe këndeve të rrotullimit të qendrës së fotografive nga “Image Coordinate” për secilën pikë lidhëse dhe pikë kontrolli. Ky proces llogaritjesh quhet “Axxhustim” dhe në përgjithësi përdoret “Axxhustimi i bllokut”

(1) Kamera

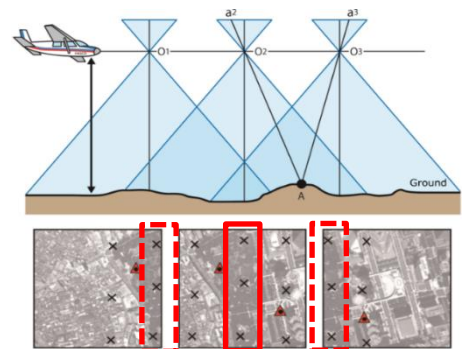
Në rast të përdorimit të kamerave dixhitale ajrore, aktualisht më e përdorshmeja në industri, për parametrat e distancës fokale, madhësisë së pikselit dhe pikave principale (PPX, PPY) duhet ti referoheni raportit të kalibrimit të kameras.

(2) Sistemi GNSS/IMU, Skedari RPC

Sistemet GNSS/IMU shëbejnë për matjen e pozicionit fillestar dhe të këndeve të rrotullimit fillestare të kamerës për secilin imazh. Në rast të imazheve satelitore i korespondon skedari RPC (Rational Polynomial Coefficient).

(3) Matja e pikave lidhëse

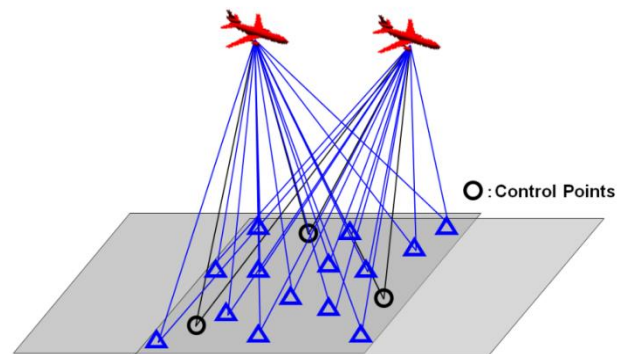
Matja e pikave lidhëse duhet të jetë e formës 3 pika (sipër, mes, poshtë sipas figurës) në një linjë vertikale në imazh. Në rast se pikat lidhëse bien në mbivendosjen e imazheve atëherë këto pika duhet të maten edhe në foto pasardhëse.



▲ Ground Control Point × Tie Point

(4) Llogaritjet (Akhustimet e blloqeve)

Metoda më e përdorshme e axhustimeve fotogrametrike në triangolacionin ajror, është ajo e axhustimit të bllokut. Kjo është metoda e llogaritjes së elementëve të orientimit të jashtëm, në bazë të shpërndarjes (kolinearitetit) së pikave të kontrollit dhe pikave lidhëse.



(5) Produkti i triangolacionit ajror dhe Kontrolli i cilësisë

Produktet e një triangulacioni ajror, në përgjithësi janë:

- 1) Tabela me elementët e orientimit të jashtëm
- 2) Lista e pikave lidhëse
- 3) Indekset e fluturimit
- 4) Rregjistrat e axhustimeve
- 5) Dokumente të tjera

2.2. Pajisjet e përpunimit (Softet fotogrametrike)

ERDAS Imagine (product i "Hexagon Geospatial") dhe MATCH-AT (Trimble Inpho) janë softet më të

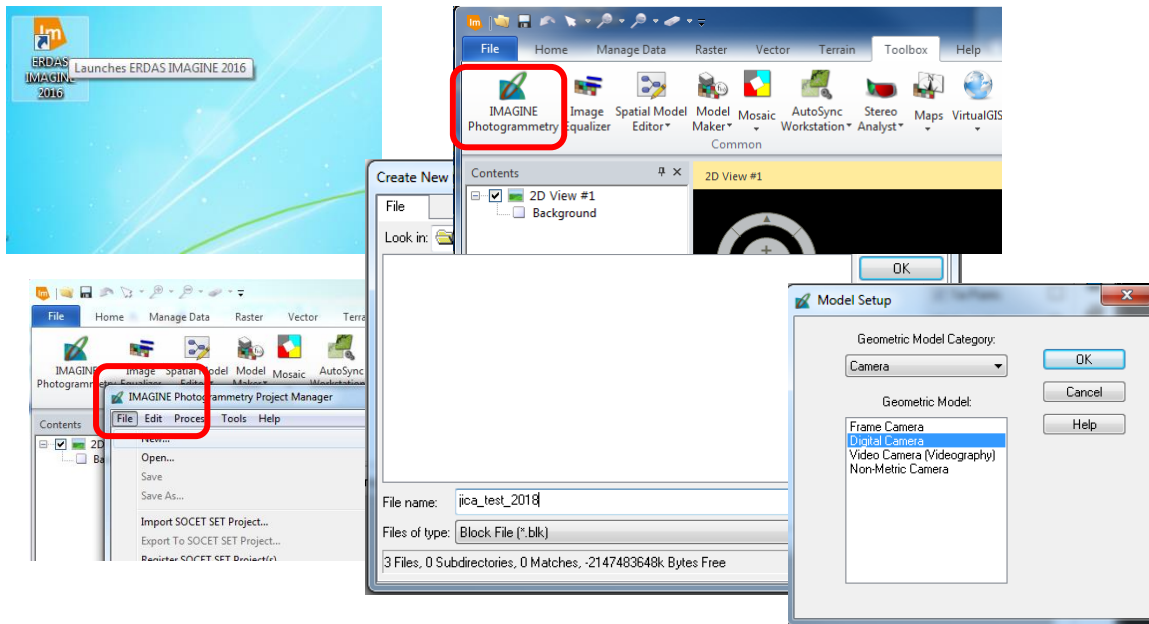
përdorshme për punimet me triangolacionin ajror.

2.2.1. ERDAS Photogrammetry

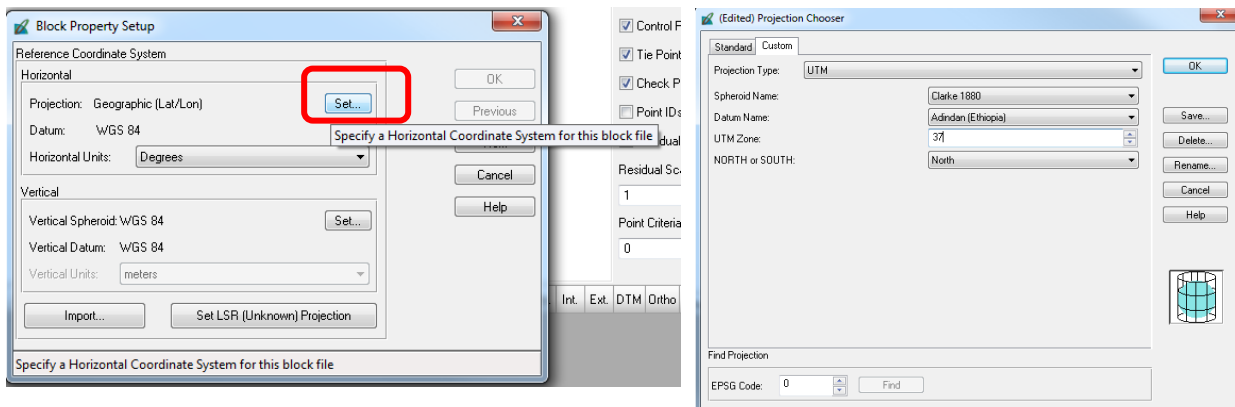
Ky soft përdoret më së shumti për procesimin e imazheve satelitore sesa për imazhet e tjera. Në softin IMAGINE Photogrammetry procedura e përgjithshme është: parametrat fillestar, orientimi i brendshëm, orientimi i jashtëm, gjenerimi i DEM, rektifikimi i ortofotove.

(1) Parametrat e projektit

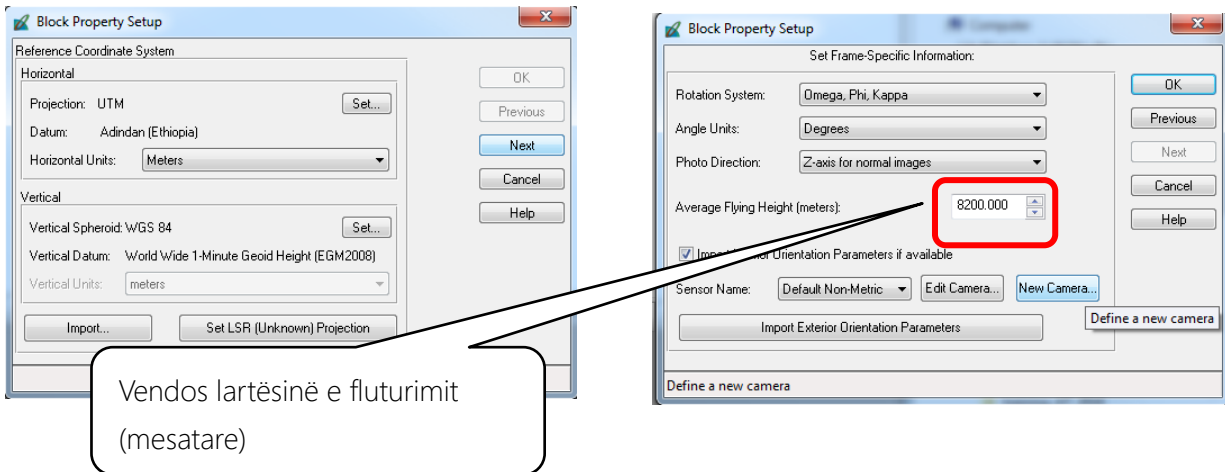
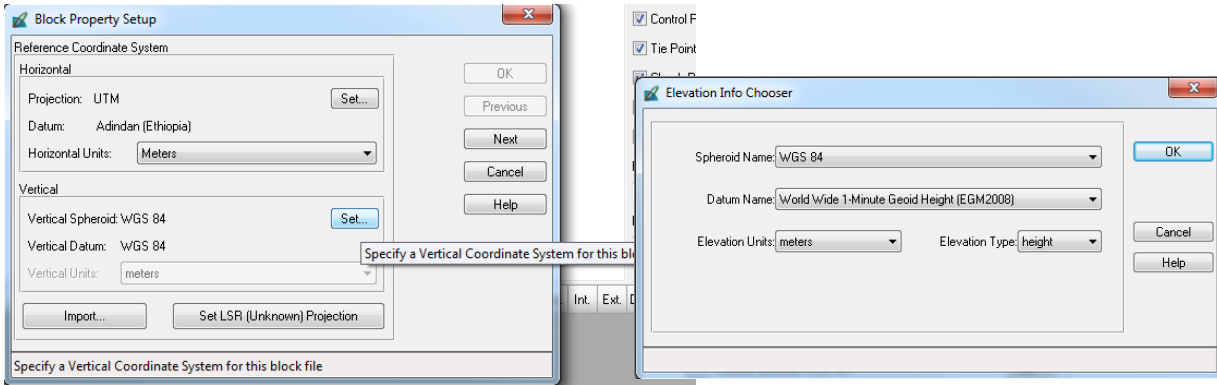
i) Hapni Imagine Photogrammetry



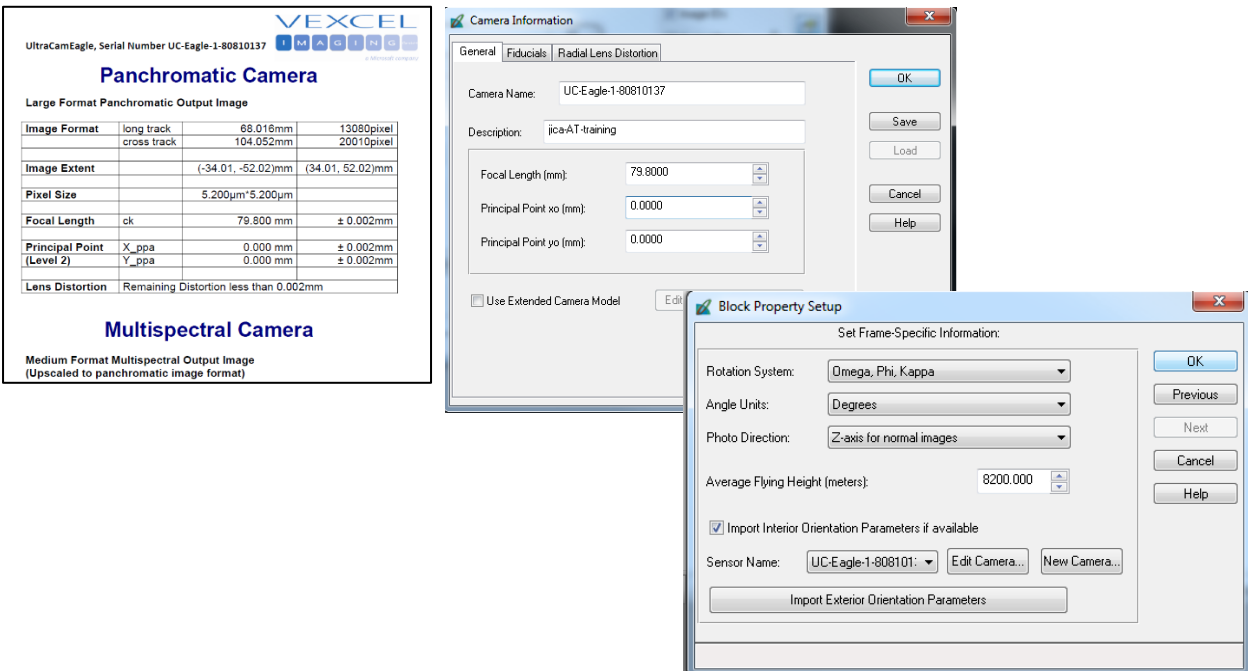
ii) Në dritaren e hapur të "Block Property Setup", klikoni "Set".



iii) Në dritaren "Projection Chooser", zgjidhni sistemin koordinativ horizontal të duhur.



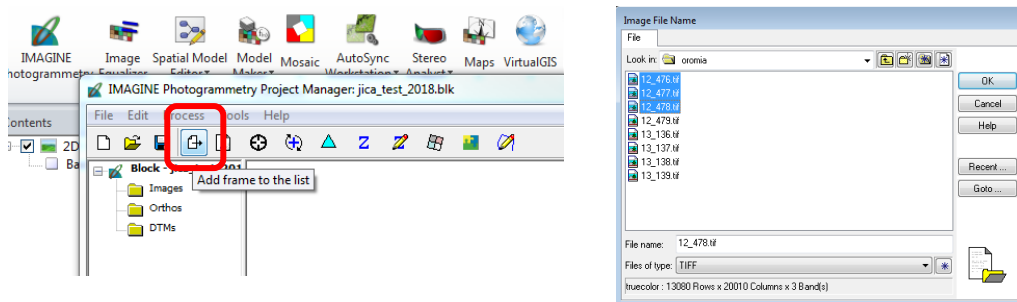
iv) Krijimi i skedarit të kameras.



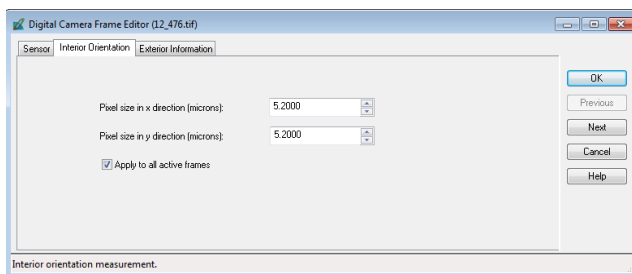
(2) Importimi i imazheve ajrore

Pas krijimit të një skedari bllok (Block file), imazhet ajrore duhet të futen.

i) Në dritaren "IMAGINE Photogrammetry Project Manager", klikoni mbi ikonën  dhe zgjidh imazhet.

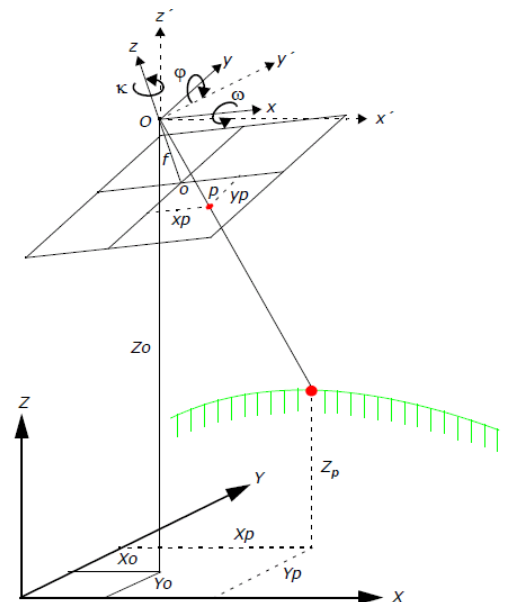


ii) pasi të keni futur imazhet, përcaktoni madhësinë e pikselit të imazheve (i quajtur si orientimi i brendshëm).



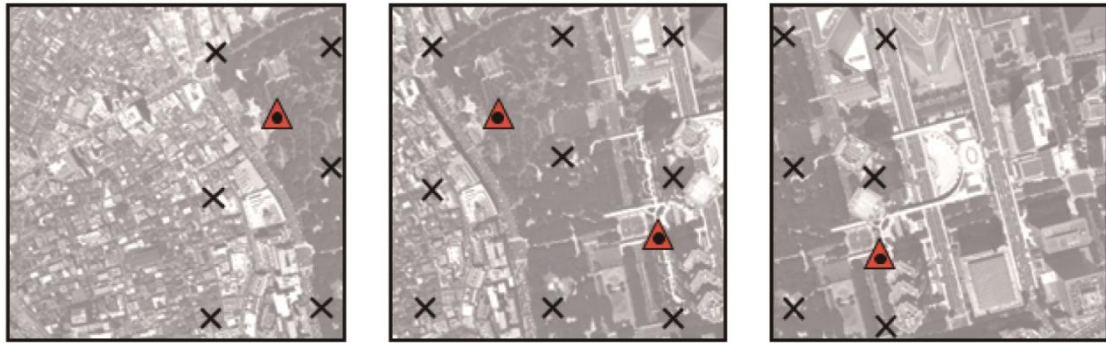
(3) Orjentimi i brendshëm dhe i jashtëm

Imazhet të cilat janë përfituar nga projeksione qendrore kanë dy tipe deformimesh. Njëri quhet deformim i brendshëm dhe shkaktohet nga kamera dhe sensorët që përdoren. Ndërsa tjetri quhet deformim i jashtëm dhe shkaktohet nga gjeometria e metodës së fotografimit. Në mënyrë që të përjashtohen këto deformime, është e domosdoshme të përcaktohen parametrat e orientimit të brendshëm dhe të jashtëm gjatë procesit të rektifikimit të ortofotos. Deformimet e lentes dhe të lartësisë fokale duhet të vendosen si parametra të kameras së montuar në aeroplan për të mirëpërcaktuar elementët e orientimit të brendshëm. Pozicioni dhe këndet e rrotullimit të qendrës së imazhit në momentin e fotografimit përcaktohen si elementët e orientimit të jashtëm. Numrat që përcaktojnë këto elementë quhen parametrat e orientimit të jashtëm të fotografive. Në rast se janë përdorur sistemet GNSS/IMU gjatë fotografimit, ato janë të matur lehtësisht nga këto sisteme.



(4) Matjet e pikave të kontrollit (Ground Control Points –GCP-ve) dhe pikave lidhëse.

Pasi janë përcaktuar elementët e orientimit të jashtëm dhe të brendshëm, maten pikat e kontrollit (GCP) dhe pikat lidhëse. GCP-të maten në terren dhe gjithashtu secilës pikë korrespondente i përcaktohen koordinatat dhe në fotografi. Për të matur një element vector në fotot ajrore ose satelitore, së pari ato duhet të ortorektifikohen.




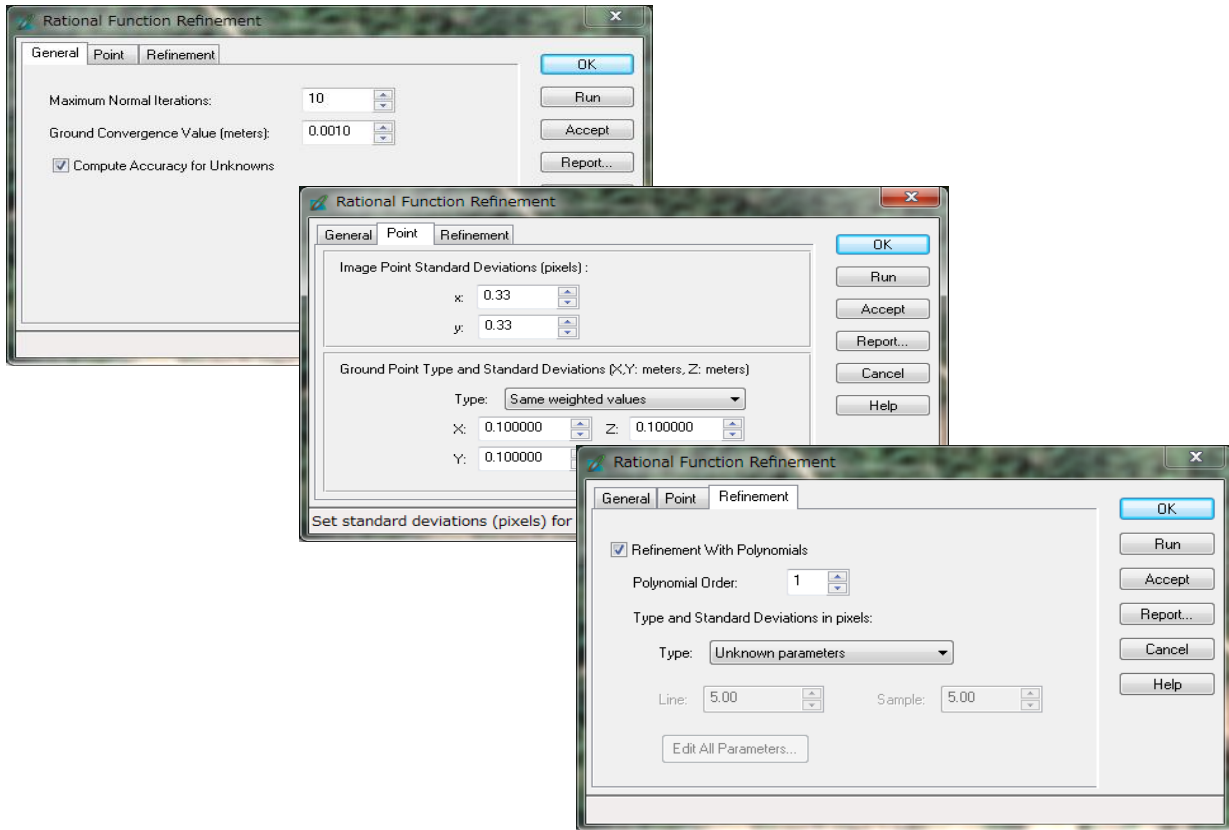
▲ Ground Control Point × Tie Point

| Point # | Point ID | Description | Type | Usage | Active | X Reference | Y Reference | Z Reference |
|---------|----------|-------------|------|---------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 2 | 2 | | Full | Control | ✓ | 551486.243 | 4740414.687 | 69.702 |
| 3 | 3 | | Full | Control | ✓ | 551461.495 | 4740423.176 | 67.275 |
| 4 | 4 | | Full | Control | ✓ | 551168.177 | 4740391.642 | 77.022 |
| 5 | 5 | | Full | Control | ✓ | 555916.967 | 4740329.574 | 50.077 |
| 6 | 6 | | Full | Tie | ✓ | 560752.366 | 4740113.884 | 61.940 |
| 7 | 7 | | Full | Tie | ✓ | 551413.823 | 4729801.948 | 63.173 |
| 8 | 8 | | Full | Tie | ✓ | 554163.526 | 4729818.176 | 51.763 |
| 9 | 9 | | Full | Tie | ✓ | 547951.252 | 4729962.636 | 98.863 |

| Image # | Image Name | Active | X File | Y File |
|---------|--------------------|--------|-----------|----------|
| 1 | 11136203_sen_bu_2i | ✓ | 34714.770 | 795.977 |
| 2 | 21032644_sen_bu_2i | ✓ | 29623.527 | 737.976 |
| 3 | 31138111_sen_bu_2i | ✓ | 35737.418 | 813.950 |
| 4 | 41138578_sen_bu_2i | ✓ | 30764.918 | 386.678 |
| 5 | 51139114_sen_bu_2i | ✓ | 35579.953 | 1309.010 |
| 6 | 61139250_sen_bu_2i | ✓ | 34540.894 | 2337.816 |

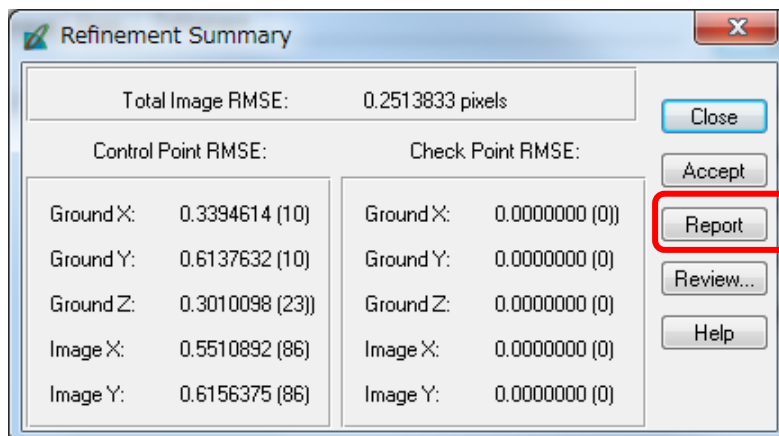
(5) Axhustimet (Triangolacioni ajror)

- i) Për të përcaktuar karakteristikat e triangolacionit klikoni ikonën 
- ii) Në dritaren “Rational Function Refinement”, përcakto parametrat.



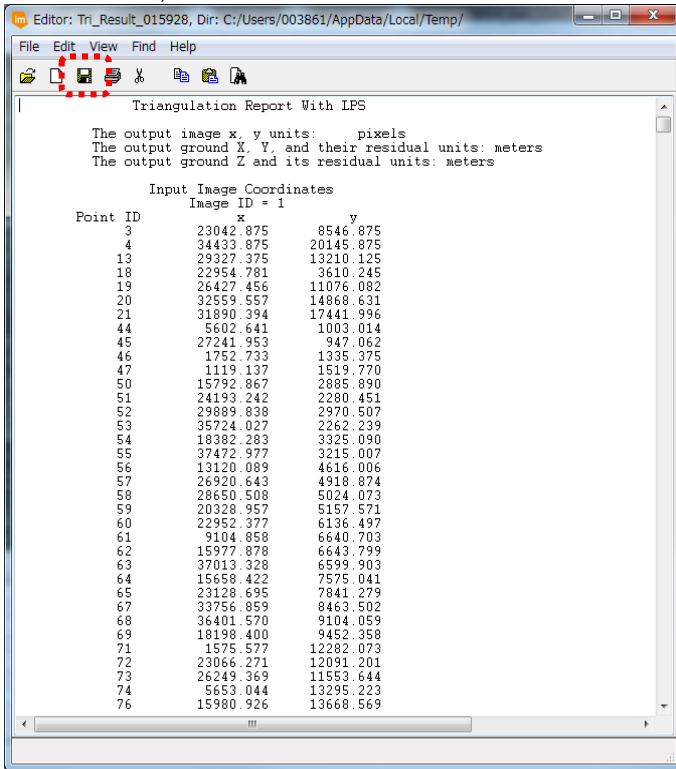
- iii) Pasi përcaktohen parametrat, klikoni “Run”

Pas axhustimit (përlllogaritjeve), një përmbledhje rezultatesh paraqiten si në figure. Pastaj klikoni “Report” që të shikoni detajet.

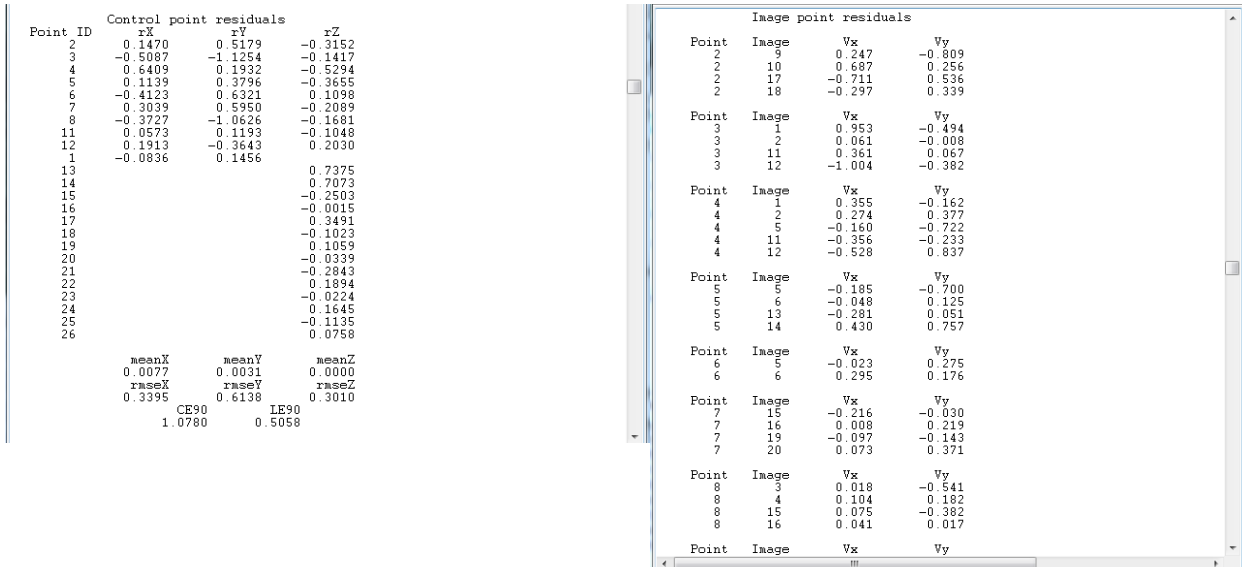


- iv) Kontrolloni tolerancat e rezultateve (sipas standardeve të ASIG. (Ruani këtë si skedar text nëse ju

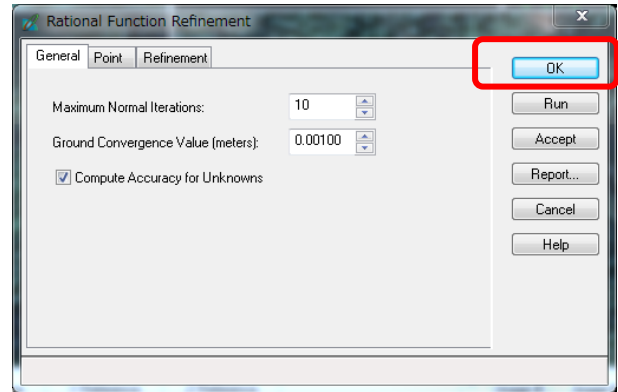
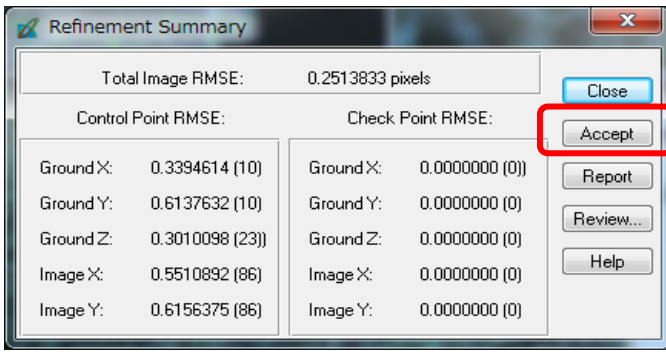
duhet)



- Për saktësinë e GCPs (majtas)
- Për saktësinë e pikave lidhëse (Djathtas)



v) Nëse rezultatet janë brenda tolerancave dhe janë të pranueshme, klikoni "Accept" dhe "OK".

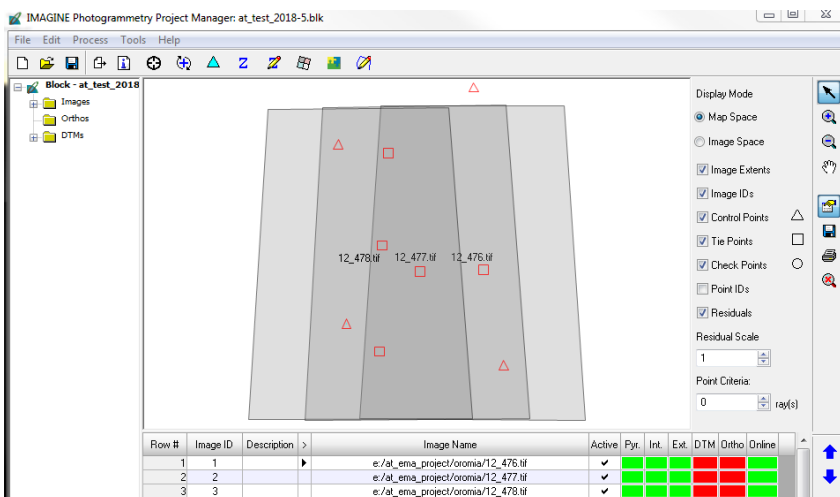


Nëse rezultati nuk është brenda tolerancës, kontrolloni në rezultatet e matjeve të pikave të kontrollit dhe pikave lidhëse dhe axhustoni (llogaritni) përsëri. Ky cikël duhet të vazhdojë deri sa rezultatet të jenë brenda tolerancës. Në rast të kushtëve të këqija të matjeve të pikave të kontrollit dhe pikave lidhëse, për shkak të modeleve në stinë të ndryshme apo foto të paqarta, këto pika rekomandohet të përjashtohen nga llogaritjet.

vi) Koordinatat e pikave lidhëse llogariten dhe fitohen si pika të matura "Point Measurement".

| Point # | Point ID | Description | Type | Usage | Active | X Reference | Y Reference | Z Reference |
|---------|----------|-------------|------|-------|--------|-------------|-------------|-------------|
| 656 | 656 | | None | Tie | ✓ | 270626.971 | 2953422.578 | 126.474 |
| 657 | 657 | | None | Tie | ✓ | 223678.909 | 2963227.424 | 617.075 |
| 658 | 658 | | None | Tie | ✓ | 233208.213 | 2952930.585 | 129.765 |
| 659 | 659 | | None | Tie | ✓ | 231747.672 | 2991241.624 | 2130.234 |
| 660 | 660 | | None | Tie | ✓ | 225156.319 | 2996528.294 | 2118.440 |
| 661 | 661 | | None | Tie | ✓ | 230590.153 | 2982927.191 | 2104.398 |
| 662 | 662 | | None | Tie | ✓ | 311849.790 | 3003619.153 | 765.300 |
| 663 | 663 | | None | Tie | ✓ | 344528.396 | 3002965.170 | 1463.423 |

vii) GCP-të dhe pikat lidhëse paraqiten si mëposhtë në "IMAGINE Photogrammetry Project Manager". Në fund ruani të dhënat në formatin e duhur (*.blk).



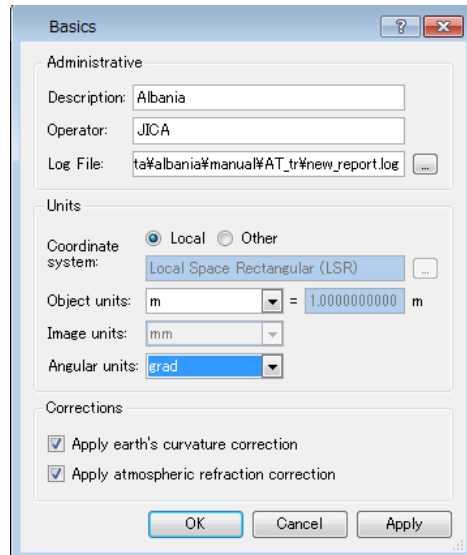
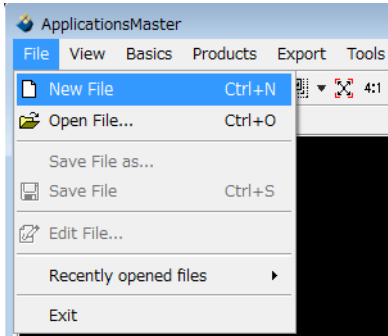
Për informacione të detajuara, referohuni dritares ERDAS Help.

2.2.2. MATCH AT

(1) Parametrat e projektit

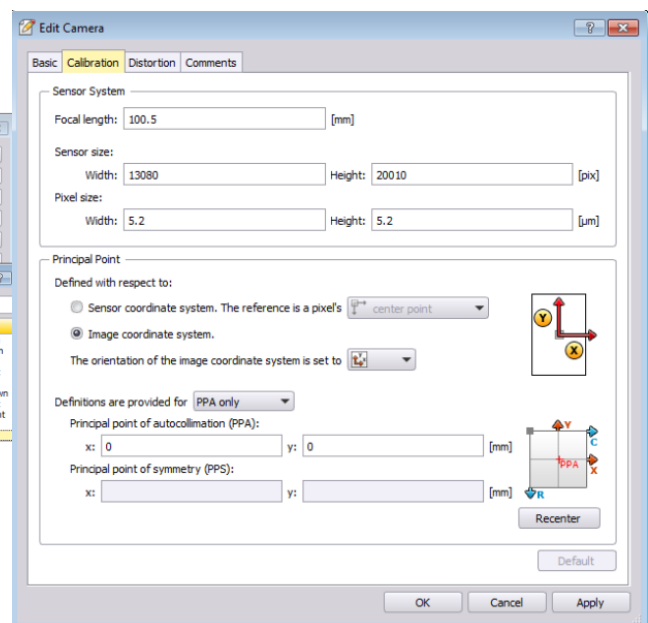
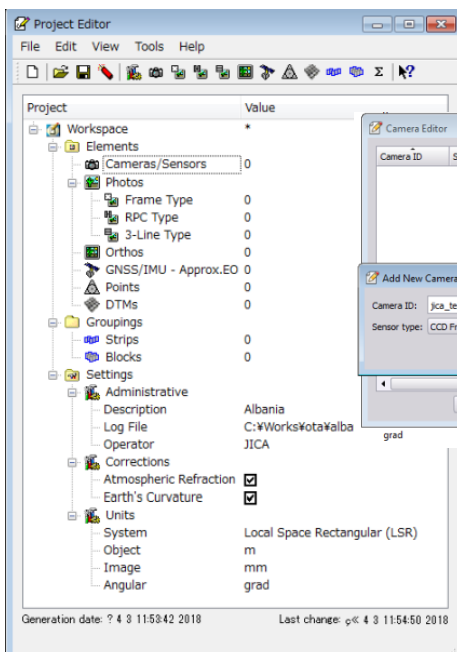
i) Krijimi i projektit

Krijoni një skedar të ri "New file" dhe plotësoni parametrat në dritaren "Basic". Nuk është e nevojshme të përcaktohen njësitë e koordinatave, por gjithsesi "Object unit" dhe "Angular unit" duhet të jenë të njëjtë me njësitë e sistemeve GNSS/IMU.



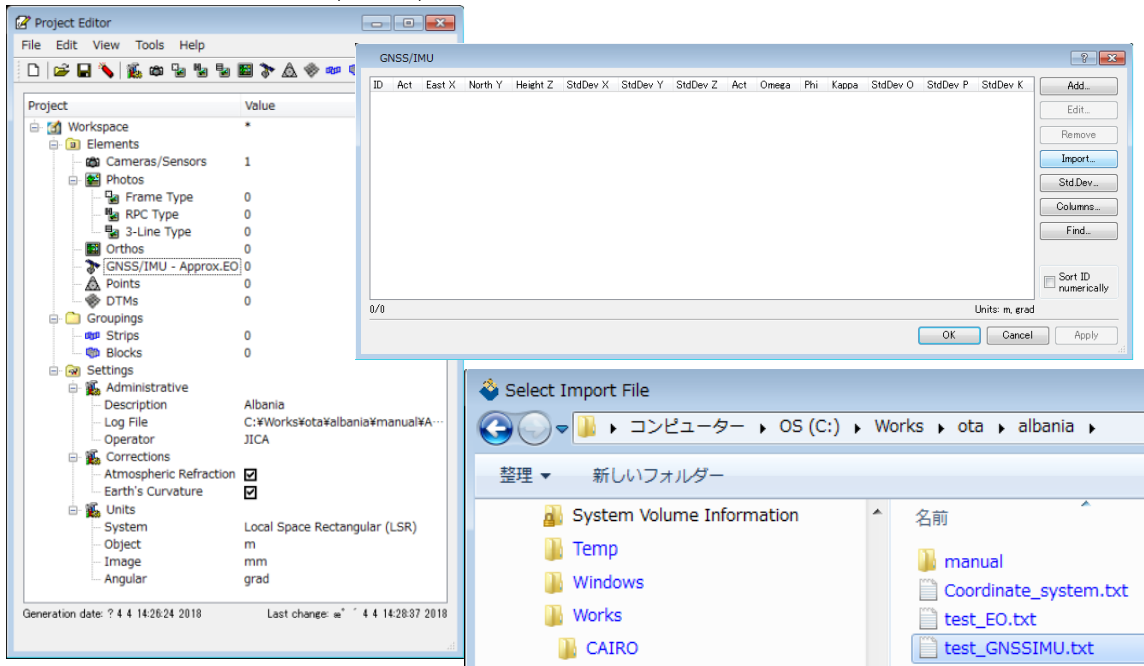
ii) Parametrat e kameras

Klikoni "Cameras/Sensors" pastaj mbush emërtimin "Camera ID" dhe selekto "Sensor type" dhe "Brand" nga "Camera calibration report.pdf", i cili u përdor në fotografimin ajror. Parametrat PPA(x, y) duhet të insertohen nëse vlera është 0.

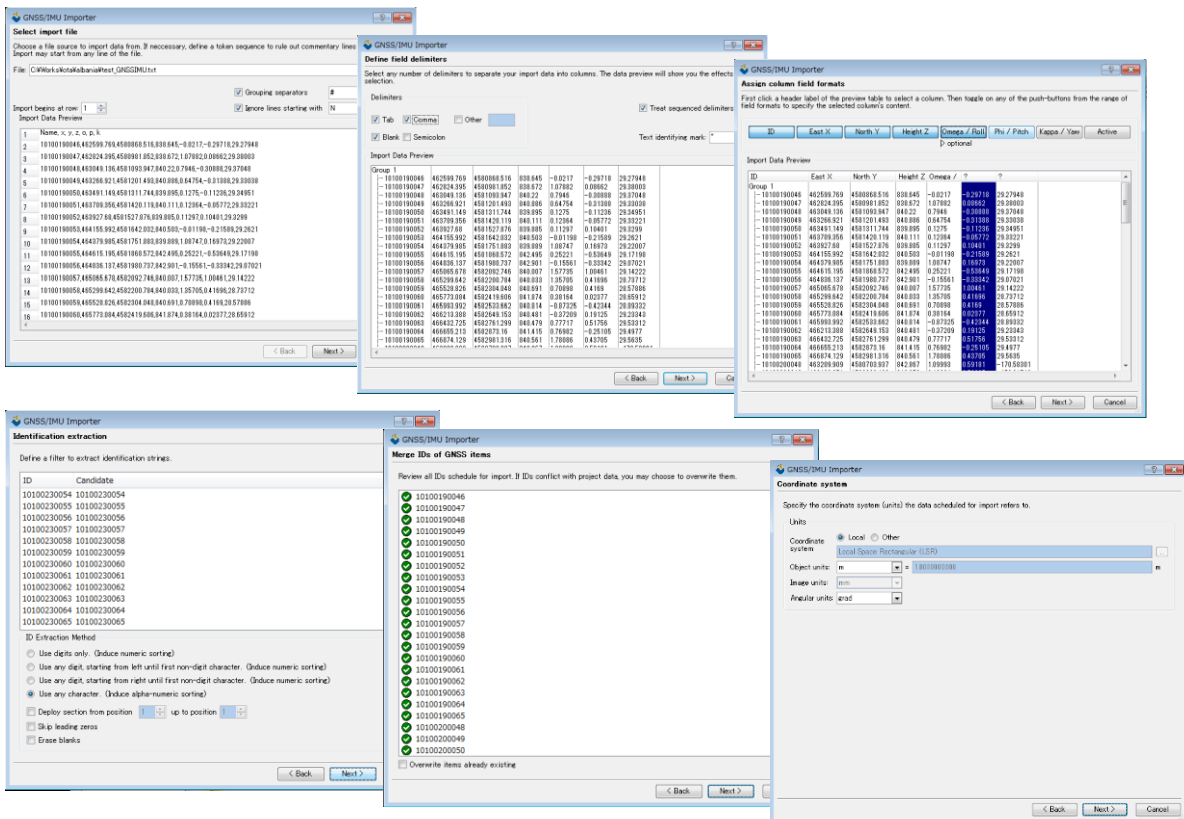


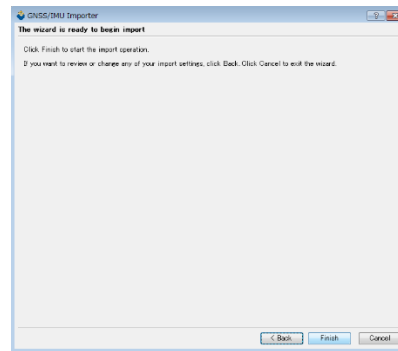
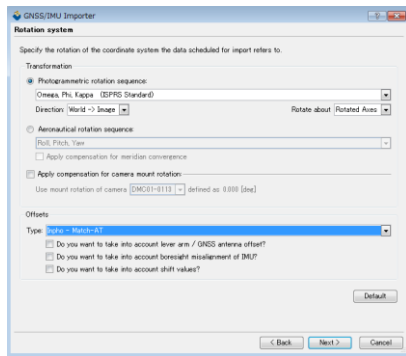
iii) Import i të dhënave GNSS/IMU

Klikoni "GNSS/IMU" dhe më pas importoni të dhënat GNSS/IMU.



Ndiqui hapat e mëposhtme bazuar në formatin e objektit "GNSS/IMU".





Në fund, insert vlerat e pranueshme të tolerancës për secilin komponent të GNSS (x, z, y) dhe IMU (Omega, Phi, Kappa).

| ID | Act | East X | North Y | Height Z | StdDev X | StdDev Y | StdDev Z | Act | Omega | Phi | Kappa | StdDev O | StdDev P | StdDev I |
|------|-------------------------------------|---------|----------|----------|----------|----------|----------|-------------------------------------|---------|-----|---------|----------|----------|----------|
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 599.769 | 9988.516 | 838.645 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | -0.0217 | 972 | 29.2795 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 824.395 | 9981.852 | 838.872 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 1.0788 | 866 | 29.3800 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 049.136 | 1093.947 | 840.220 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.7946 | 089 | 29.3705 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 266.921 | 1201.493 | 840.886 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.6475 | 139 | 29.3304 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 491.149 | 1311.744 | 839.995 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.1276 | 124 | 29.3495 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 709.356 | 1420.119 | 840.111 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.1286 | 577 | 29.3622 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 927.650 | 1527.378 | 839.885 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.1190 | 340 | 29.3299 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 155.592 | 1642.032 | 840.503 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | 0.6150 | 154 | 29.3631 | 0.00000 | 0.00000 | 0.001 |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 379.985 | 1751.883 | 839.889 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 615.195 | 1868.572 | 842.495 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 836.197 | 1980.757 | 842.901 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 065.678 | 2092.746 | 840.807 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 299.642 | 2200.794 | 840.693 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 528.826 | 2304.048 | 840.691 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 773.084 | 2419.606 | 841.874 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 993.992 | 2533.662 | 840.814 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 213.388 | 2649.153 | 840.481 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 432.725 | 2761.299 | 840.479 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 655.219 | 2873.150 | 841.415 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 874.129 | 2981.316 | 840.561 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 209.909 | 3093.937 | 842.867 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |
| 10.. | <input checked="" type="checkbox"/> | 439.054 | 3202.106 | 842.356 | 0.0000 | 0.0000 | 0.0000 | <input checked="" type="checkbox"/> | | | | | | |

Standard Deviations

GNSS/IMU

GNSS positions [m]

East X: 0.1

North Y: 0.1

Height Z: 0.1

IMU rotations [grad]

Omega: 0.005

Phi: 0.005

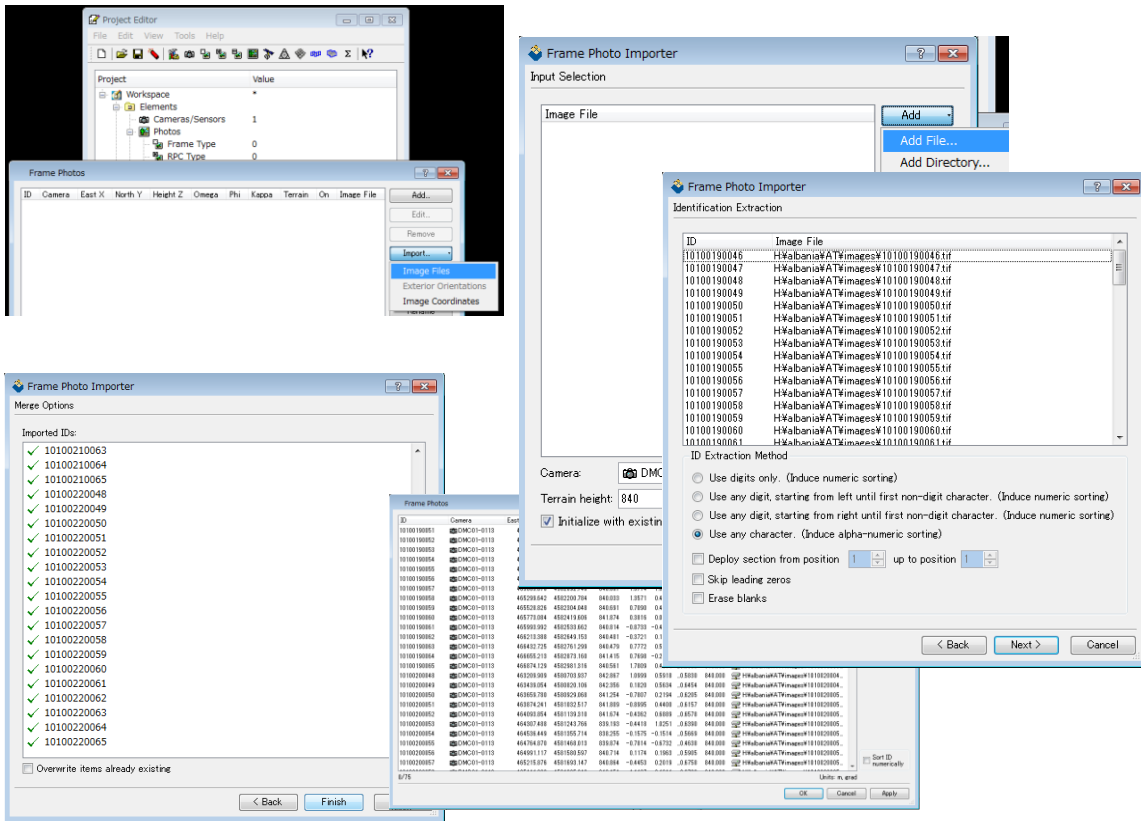
Kappa: 0.008

Default

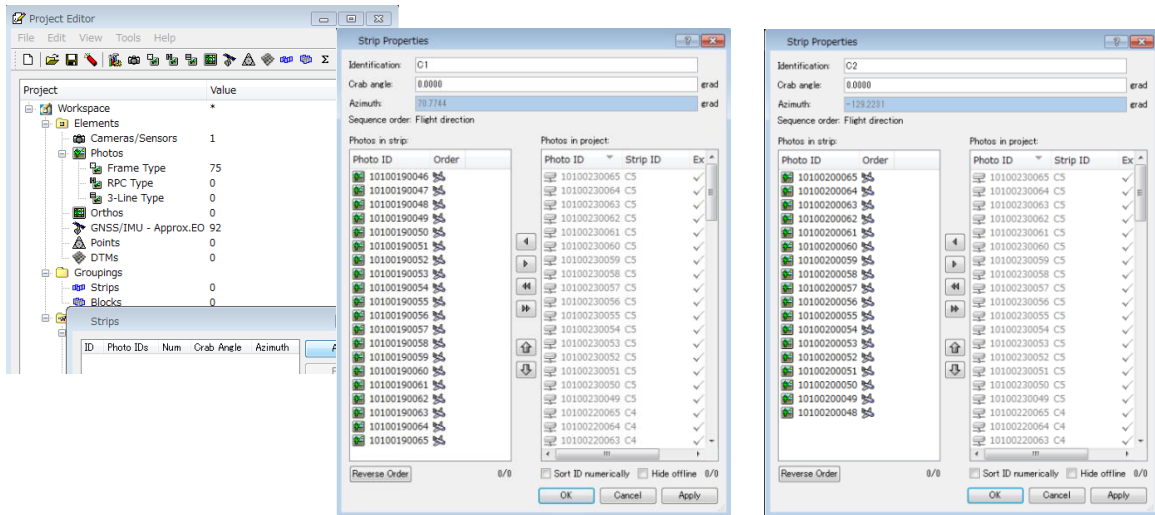
OK Cancel Apply

iv) Importo Imazhet

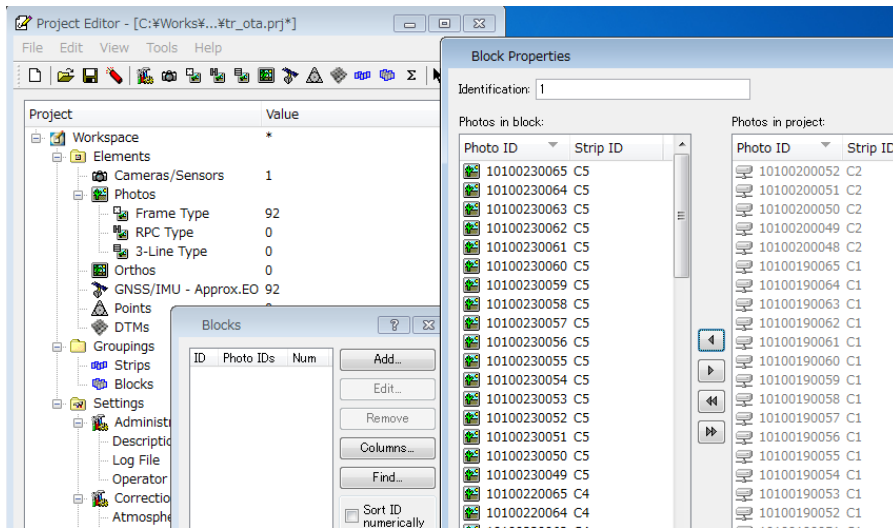
Klikoni "Photos" dhe shto imazhet (Image base / Directory base). Nëse ID-ja e imazhit në vetvete është e njëjtë me emërtimin e tij në të dhënat e nxjerra nga "GNSS/IMU", imazhet dhe të dhënat GNSS/IMU (koordinatat dhe këndet) do të lidhen automatikisht me njëra-tjetrën.



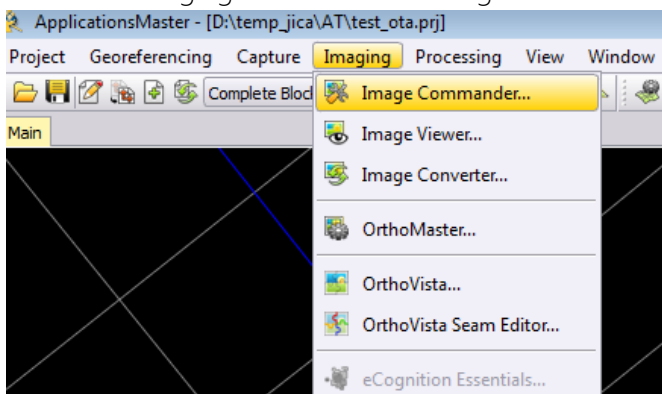
Klikoni "Strips", pastaj selektoni imazhet itinerar pas itinerari. Drejtimi i fluturimit duhet të rregullohet sipas rendit të ID së fotove (Shikoni C1 dhe C2).



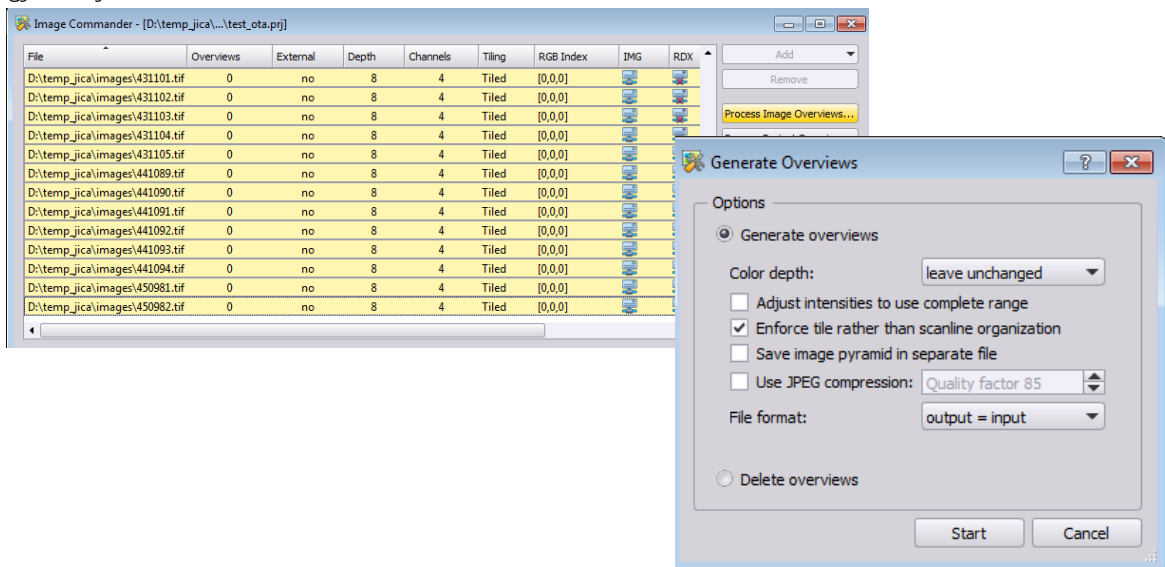
Vendos blloqet nëse është e nevojshme.



- v) Krijoni piramidat e imazheve
 Shkoni tek "Imaging" dhe selektoni "Image Commander".

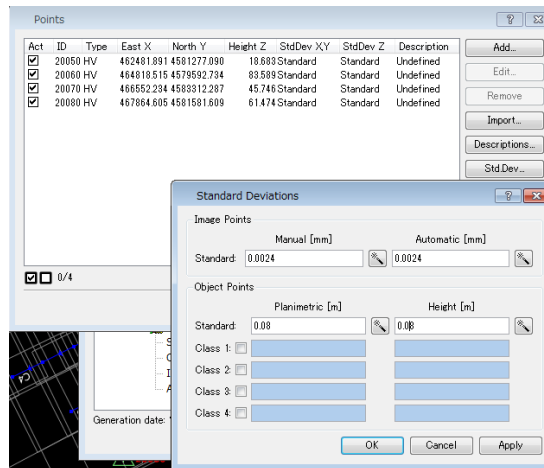
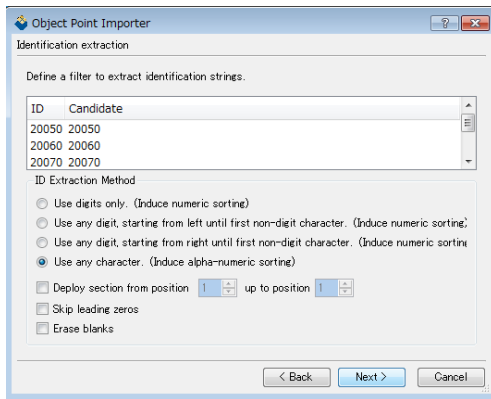
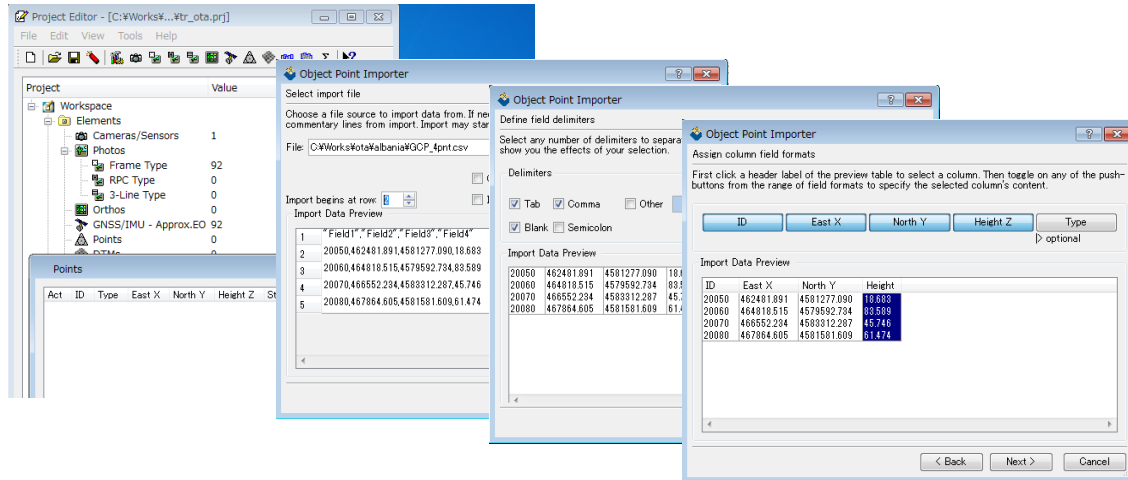


Selektoni të gjitha imazhet dhe klikoni "Process Image Overviews" që të krijoni piramidat e imazheve të gjitha njëkohësisht.

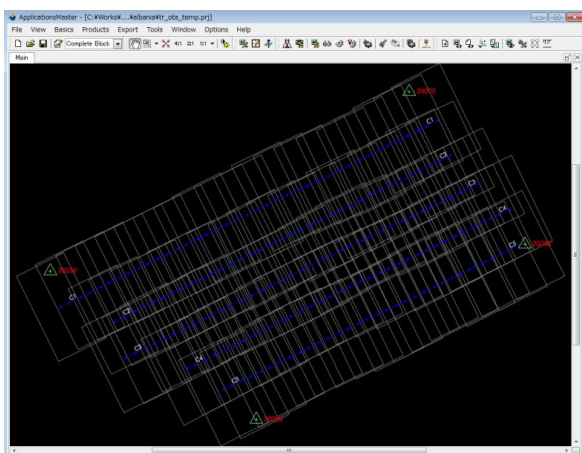


vi) Importoni GCP-të

Klikoni "Photos" dhe pastaj importoni të dhënat e GCP dhe ndiqni hapat e mëposhtëm referuar formatit të objektivit "GCP-ve". Së fundi, vendosni tolerancën e lejuar për secilën komponent të pikës (x, y, z).



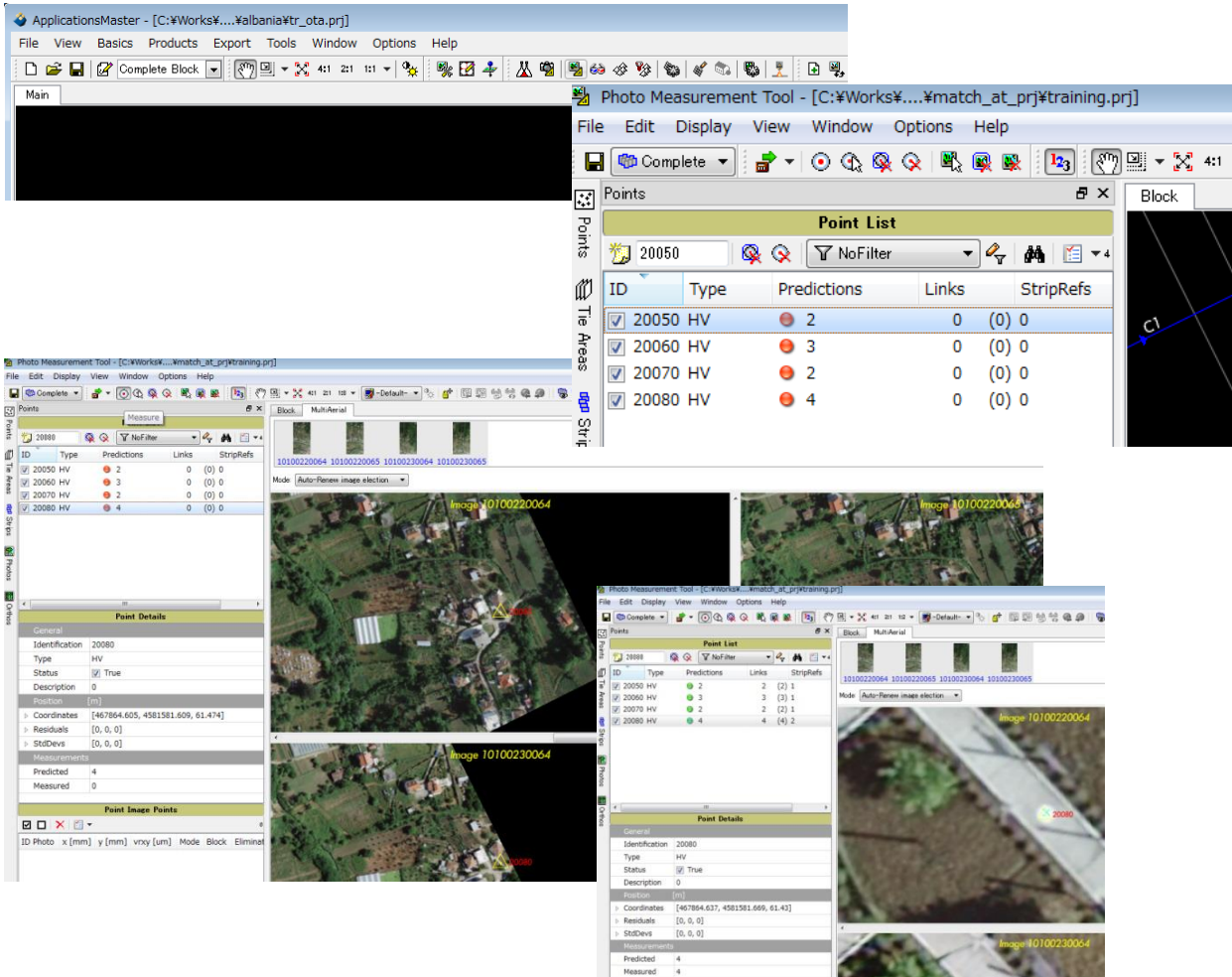
Imazhi më poshtë është rezultati i importimit të të dhënave për të cilat shpjguam:



(2) Matjet e pikave

i) GCP

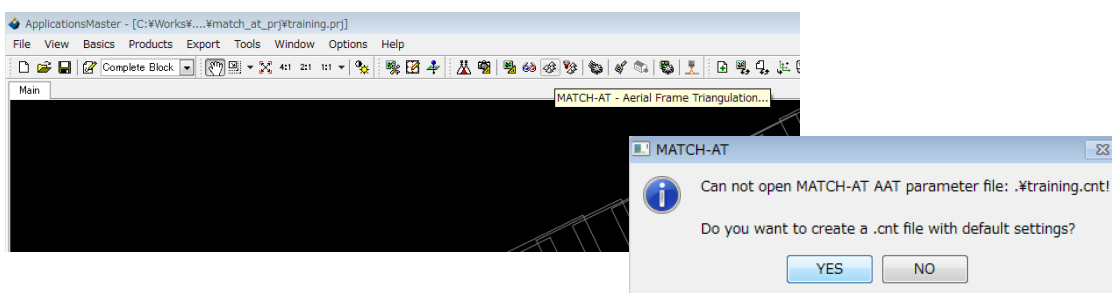
Shkoni tek paneli "Multi Photo Measurement tool" dhe selektoni GCP objektiv. Klikoni ikonën "Measure" dhe matni pozicionin në imazh, e cila përmban pikën GCP. Vazhdoni me matjen e koordinatave të pikave në imazh deri sa të matni të gjitha.



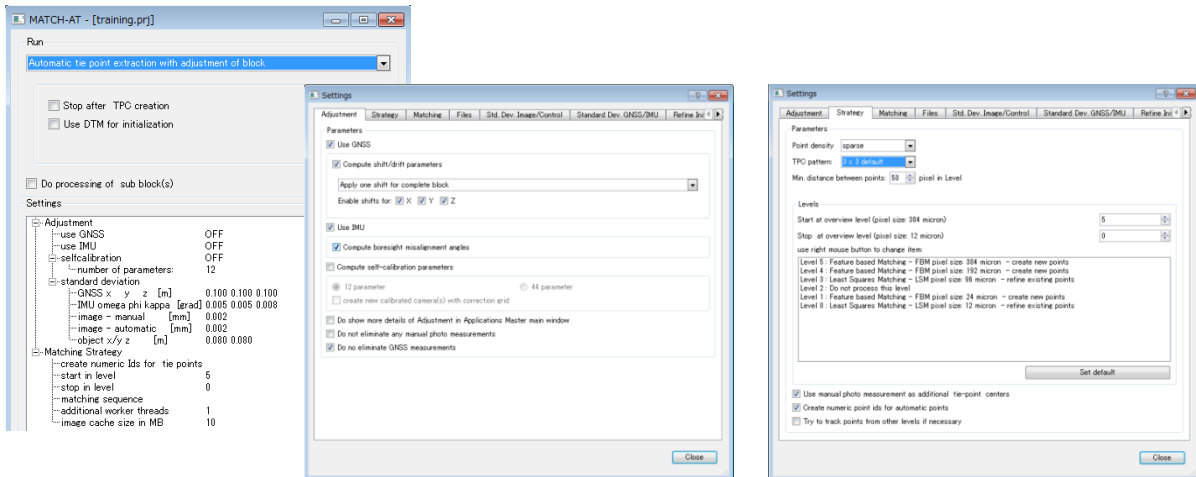
ii) Pikat lidhëse

Kemi dy metoda për matjen e pikave lidhëse, e para është interaktive, e njëjtë si metoda e matjeve të GCP-ve, ndërsa metoda e dytë është automatike si mëposhtë:

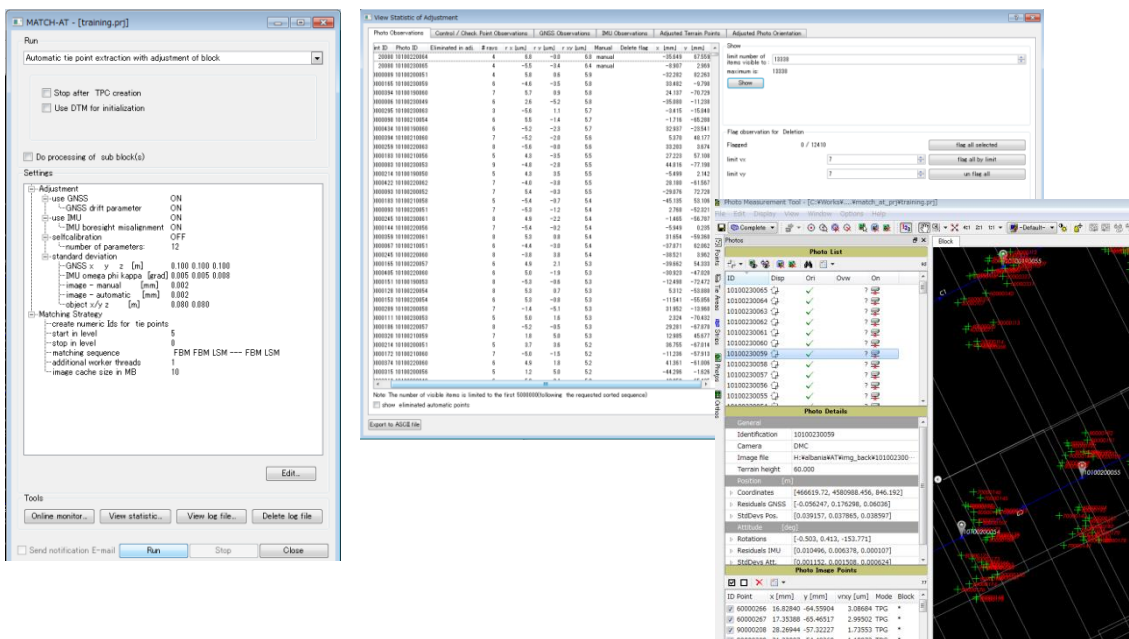
Për matjet automatike, shkoni tek "Aerial Frame Triangulation".



Selektoni "Automatic tie point extraction with adjustment of block" dhe pastaj vendos përdorimin e GNSS/IMU dhe shpërndarjen e pikave lidhëse.

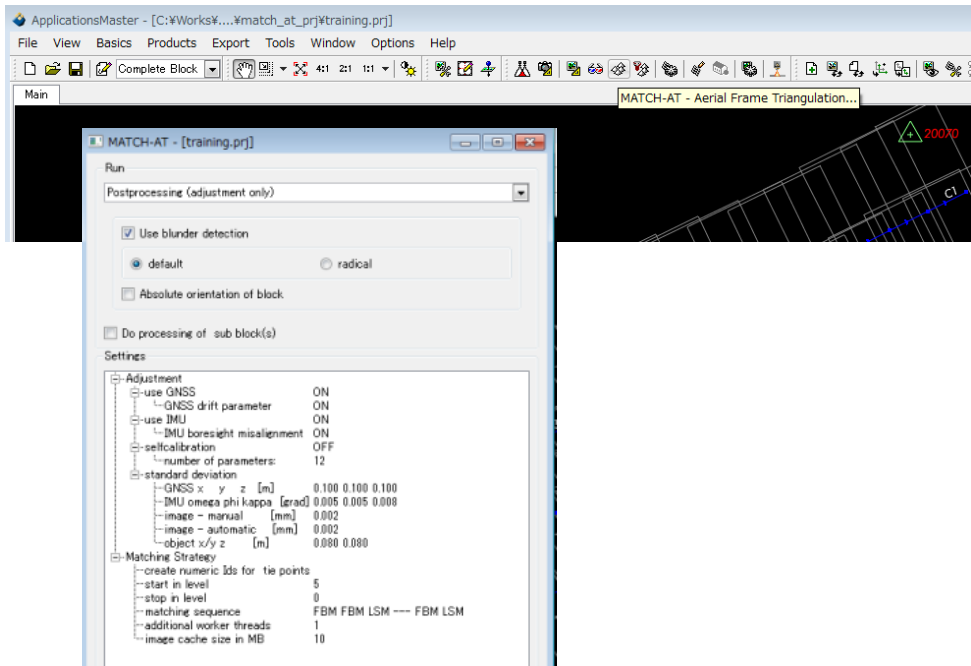


Aktivizoni llogaritjet dhe shikoni rezultatet.

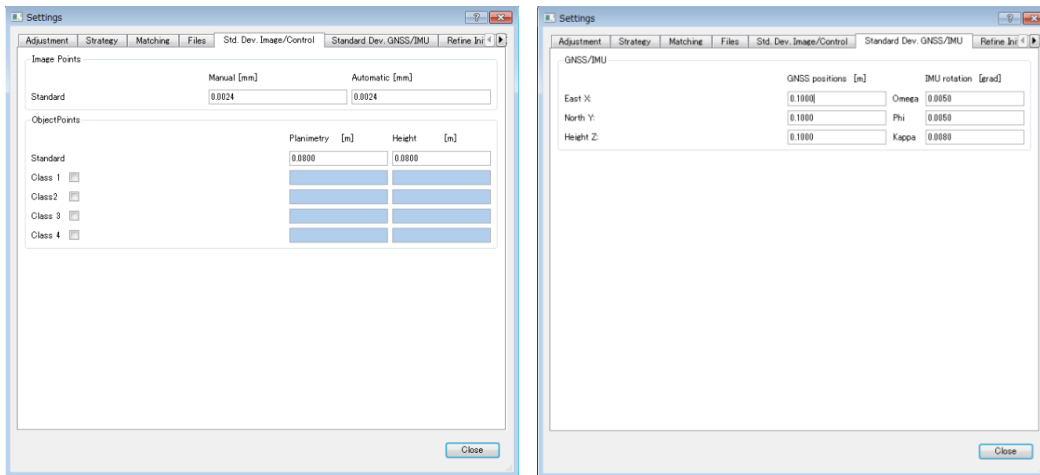


(3) Axxhustimi - Kompensimi

Shkoni tek "Aerial Frame Triangulation" dhe selektoni "Post processing (adjustment only)".



“Std. Dev” shfaq të njëjtën vlerë të cilën e vendosët në hapat paraardhës (gjatë importimit të GNSS/IMU dhe GCP).



Aktivizoni procesimin dhe shikoni rezultatin (aat.html). Në rast se saktësia e GCP dhe pikave të kontrollit nuk kënaq kërkesat (Standardet e ASIG), rimatni pikat që cilat kanë kaluar tolerancën duke përdorur panelin “Multi Photo Measurement tool” dhe ri-procesoni deri sa të arrini suksesin.

residuals horizontal control points in [meter]

| control point ID | rx | ry |
|------------------|--------|--------|
| 20050 | 0.218 | 0.054 |
| 20060 | 0.038 | -0.025 |
| 20070 | -0.083 | -0.078 |
| 20080 | -0.174 | 0.050 |

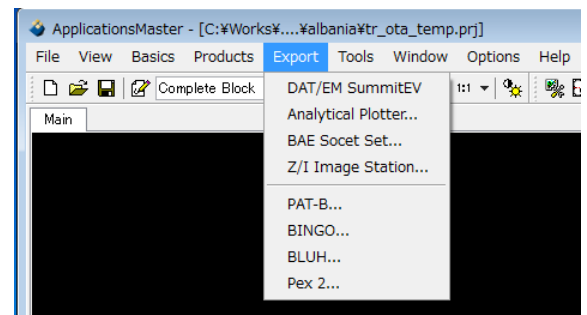
residuals vertical control points in [meter]

| control point ID | rz |
|------------------|--------|
| 20050 | -0.055 |
| 20060 | -0.117 |
| 20070 | 0.081 |
| 20080 | 0.090 |

| Photo ID | Eliminated in adi. | # rays | r x [um] | r y [um] | r xy [um] | Manual | Delete flag | x [mm] | y [mm] |
|-------------|--------------------|--------|----------|----------|-----------|--------|-------------|---------|---------|
| 10100220064 | | 4 | 6.8 | -0.0 | 6.8 | manual | | -35.649 | 67.559 |
| 10100230065 | | 4 | -5.5 | -3.4 | 6.4 | manual | | -0.907 | 2.969 |
| 10100200051 | | 4 | 5.8 | 0.6 | 5.9 | | | -32.282 | 82.263 |
| 10100230059 | | 6 | -4.6 | -3.5 | 5.8 | | | 33.482 | -9.798 |
| 10100190060 | | 7 | 5.7 | 0.9 | 5.8 | | | 24.137 | -70.729 |
| 10100230049 | | 6 | 2.6 | -5.2 | 5.8 | | | -35.080 | -11.238 |
| 10100230063 | | 3 | -5.6 | 1.1 | 5.7 | | | -3.415 | -15.840 |
| 10100210054 | | 6 | 5.5 | -1.4 | 5.7 | | | -1.716 | -65.288 |
| 10100190060 | | 6 | -5.2 | -2.3 | 5.7 | | | 32.937 | -23.541 |
| 10100210060 | | 7 | -5.2 | -2.0 | 5.6 | | | 5.370 | 48.177 |
| 10100220063 | | 8 | -5.6 | -0.0 | 5.6 | | | 33.203 | 3.674 |
| 10100210056 | | 5 | 4.3 | -3.5 | 5.5 | | | 27.223 | 57.108 |
| 10100230053 | | 9 | -4.8 | -9.8 | 5.5 | | | 44.816 | -77.198 |

(4) Eksportimi i rezultateve

Elementët e orientimit të jashtëm duhet të ekportohen në formatin e kërkuar (Exterior Orientation).



2.3. Vlerësimi i saktësisë së triangolacionit ajror

Vlerësimi i saktësisë të pikave të kontrollit GCP dhe pikave lidhëse llogaritet nga "Metoda e katrorëve më të vegjël". Në rast se saktësia është më e lartë se kërkesat e standardeve të ASIG, rezultatet e triangolacionit ajror pranohen.

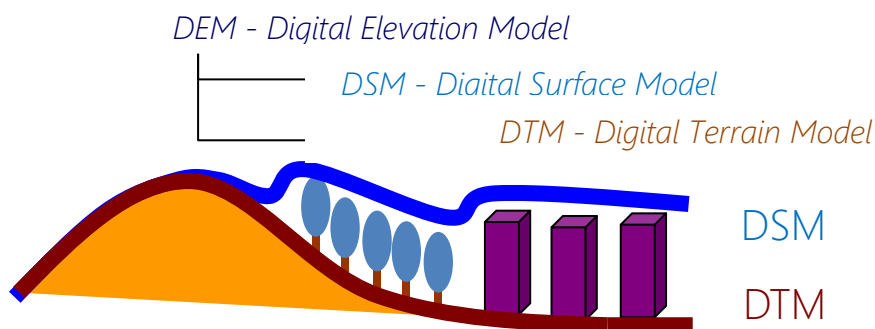
3. Krijimi dhe përpunimi i DEM-it

3.1. Udhëzime themelore

(1) Koncepti i DEM

DEM-Modeli Dixhital i Lartësive ka dy komponent DSM dhe DTM. DSM – Modeli Dixhital i Sipërfaqes, gjenerohet nga metoda e përputhjes së imazheve (shiko 2 Image Matching) ndërsa DTM-Modeli Dixhital i Terrenit gjenerohet nga izoipset duke përpunuar DSM-në me programe fotogrametrike (shiko 3,2)

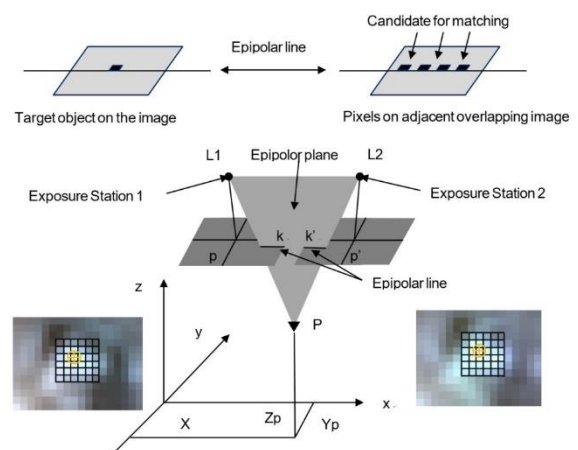
Në rastin e të dhënave Lidar, pikat që klasifikohen si "ground" përdoren për të përfituar DTM-në ndërsa pikat e tjera për të përfituar DSM-në



(2) Lidhja e imazheve (Image Matching)

Pikat (koordinatat në imazh) të cilat bëjnë pjesë në zonën e mbivendosjes specifikohen nga lidhja e imazheve. Duke llogaritur funksionin e korrelacionit në pikat e përcaktuara, grupi përfundimtar i pikave të figurës përcaktohet me anë të testit statistikor.

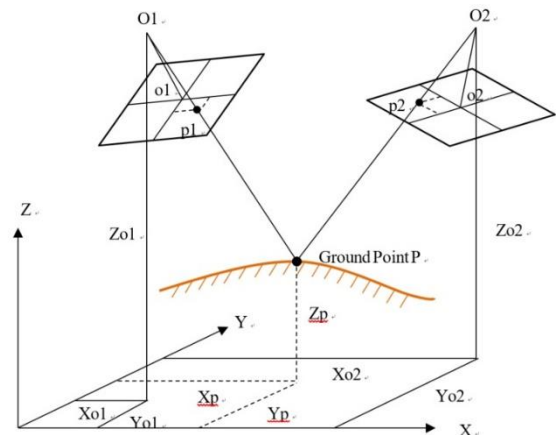
- i) Një pikë "aspect point" është nxjerrë në imazh si një pike objektive. Me anë të saj fitohet pixeli i cili është ngjitur me pikën (dritarja e korrelacionit)
- ii) Bazuar në informacionin e orientimit, linja epipolare është e specifikuar në imazhin ngjitur në mbivendosjen e stereo-çiftit. Ndërsa, dritarja e kërkimit është e vendosur përgjatë vijës sepse pika përkatëse është pikërisht në vijën epipolare.
- iii) Pikseli ngjitur është fituar në drejtim të pikave të kandidatit, të cilat janë të përfshira në dritaren e kërkimit dhe llogariten koeficientët e ndërlidhjes ndër-kryq. Pika e cila ka korrelim më të lartë është nxjerrë si pikë korresponduese.



(3) Përcaktimi i koordinatave të pikave të relievit

Koordinatat 3 dimensionale të pikave të përcaktuara janë të matura me principet fotogrametrike (Space Forward Intersection)

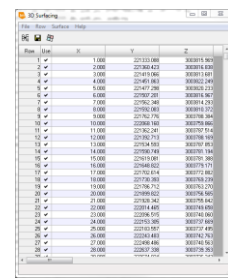
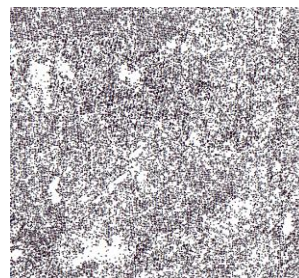
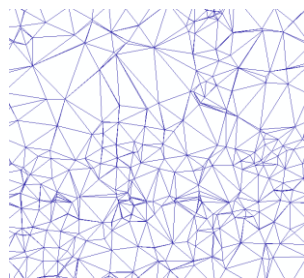
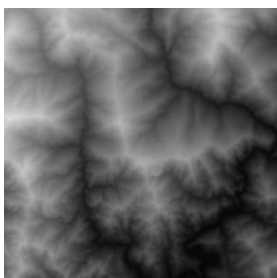
“Space Forward Intersection” është një teknikë që përdoret zakonisht për të përcaktuar koordinatat e terrenit X, Y, dhe Z të pikave që shfaqen në zonat mbivendosëse të dy ose më shumë imazheve bazuar në parametrat e njohur të elementëve të orientimit të brendshëm dhe të jashtëm.



(4) Lloji i DEM

Koordinatat X, Y dhe Z të pikave të matura janë të mundshme të përftoheshin në lloje të ndryshme formatesh si: raster DEM, Modeli i terrenit TIN, Shape 3D, ASCII dhe LTF. Konvertimi ndërmjet formateve është e mundur me programet fotogrametrike dhe GIS.

Secili lloj ka karakteristikat e veta përkatëse prandaj duhet të përcaktohet në mënyrën e duhur lloji i formatit që duam, kështu formatin raster DEM mund ta editojmë duke përdorur Terrain Editor



Raster DEM

Tin

3D shape (Point/line)

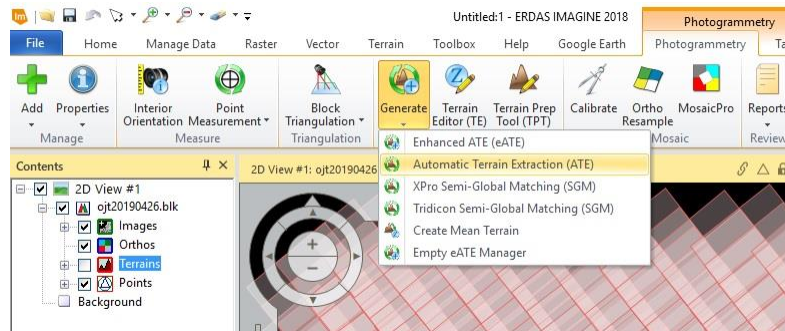
ASCII

| Lloji | Formati (shembull) | Avantazhet | Disavantazhet |
|------------|--------------------|--|--|
| Raster DEM | Tiff, Img | Madhësi e vogël dhe mesatare e të dhënave Formati është relativisht mire i aksesueshëm. | I limituar për tu edituar me tool-se |
| TIN | Ltf | Madhësi e vogël e të dhënave I editueshëm lehtësisht nga tool-se | Aksesim dhe editim i kufizuar |
| 3D shape | Point | Shape | Formati është relativisht i zhdërvjelltë (i aksesueshëm nga shumë softë) |
| | Line | Shape (izoipse) | Formati është relativisht i zhdërvjelltë (i aksesueshëm nga shumë softë) |
| ASCII | Txt | Lehtësisht i aksesueshëm | Veshtirësi në editimet 3D |

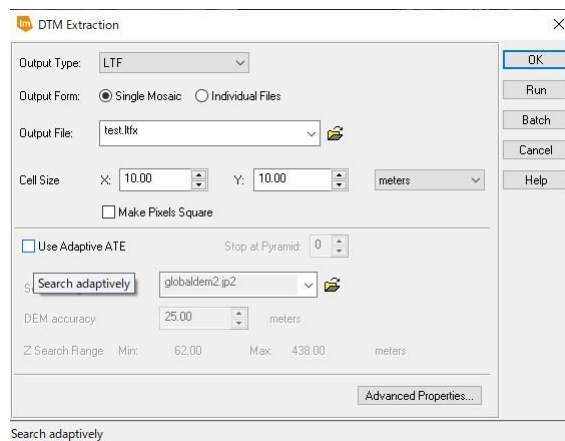
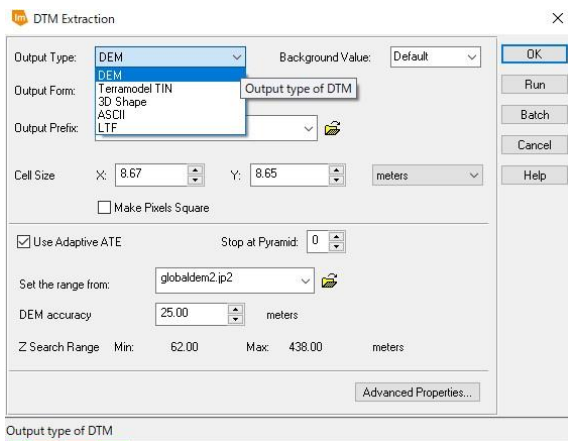
3.2. Pajisjet e përpunimit të DEM-it, krijimi dhe përpunimi

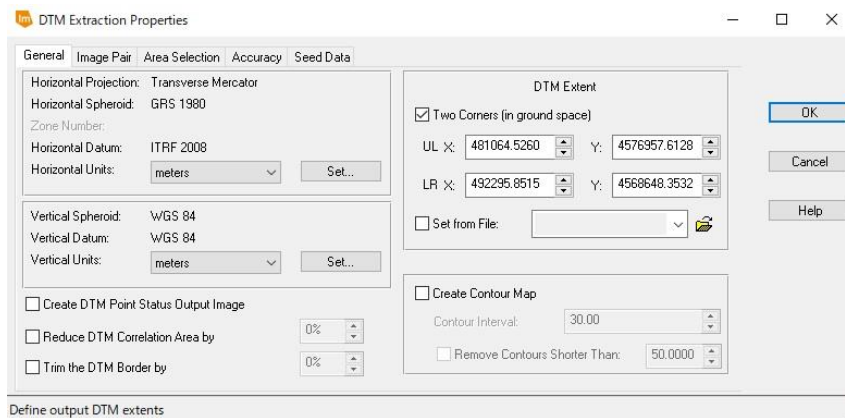
3.2.1. Krijimi i DEM

Hapni skedarin e bllokut objektiv dhe aktivizoni ATE



Selektoni formatin në të cilin doni të përfitoni DEM-in, emërtimin, dhe intervalin e gridit (madhësia e qelizës)



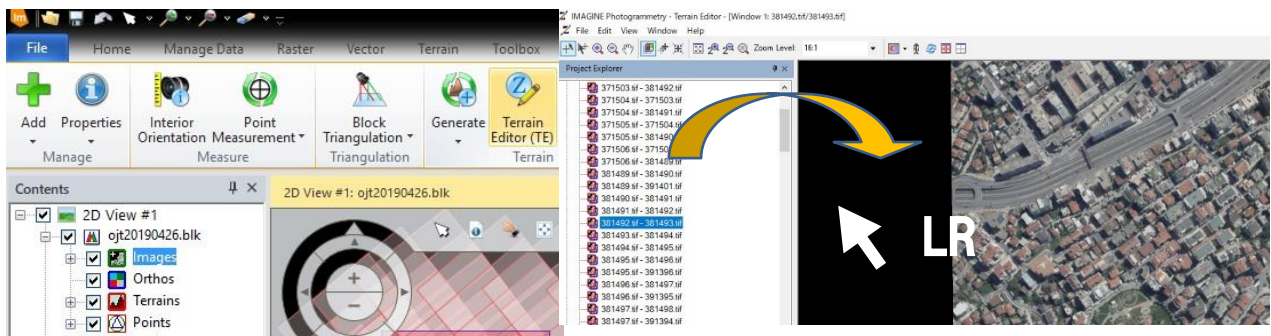


3.2.2. Përpunimi i DEM

DEM-Modeli Dixhital i Lartësive ka dy komponent DSM dhe DTM. DSM – Modeli Dixhital i Siperfaqes, gjenerohet nga metoda e përputhjes së imazheve (shiko 2 Image Matching) ndërsa DTM-Modeli Dixhital i Terrenit gjenerohet nga izoipset duke përpunuar DSM-në me programe fotogrametrike (shiko 3,2)

(1) Selektoni imazhet çift

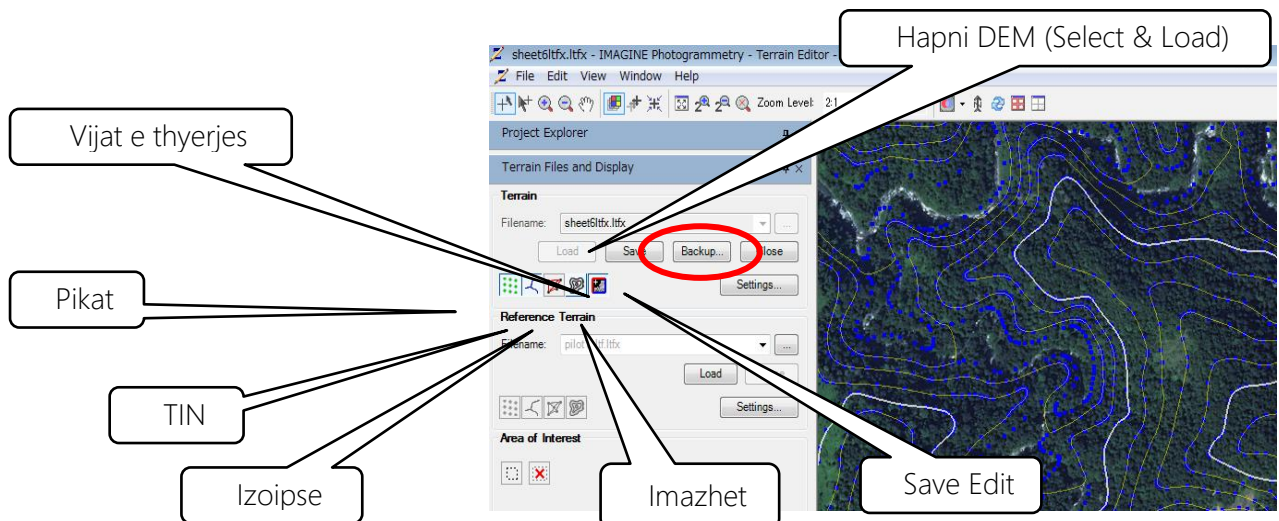
Hapni "Terrain Editor" dhe hidhni çiftin e imazheve nga lista në dritaren e stereo çiftveve



(2) Hapni DEM & shfaqni izoipset

Shkoni tek paneli "Terrain Files and Display" dhe selektoni DEM e krijuar dhe klikoni "Load".

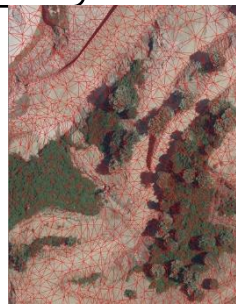
Shfaqja e DEM ka 4 opsione:



Point



Vijat e thyerjes- Breakline

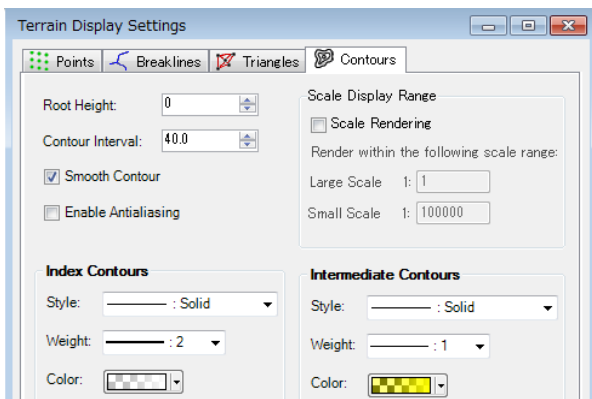


Triangles

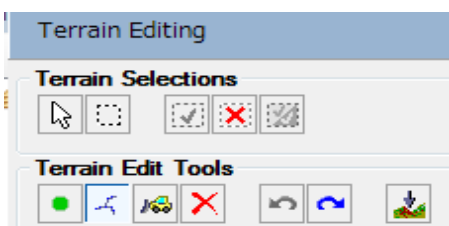


Contours

Klikoni butonin "Settings" dhe ndryshoni karakteristikat (psh: Izoipset)



Shkoni në panelin "Terrain Editing".



(3) Llojet e editimit (modifikimit)

Më poshtë paraqiten llojet e modifikimeve në panelin Editing.

| Lloji | Metoda | Objektivi (shembull) |
|----------------------------------|--------------------------------|--|
| Editimi i pikave | Editim 1 nga 1 | Editing Majat. Thyerjet. Editim i saktë i pikave të nevojshme |
| Editimi i vijave të thyerjeve | Editime lineare | Kreshta, Lugina. Thyerje |
| Editimet e mbushjeve (Bulldozer) | Editime lineare dhe paralele | Rrugë, Lumenjë të gjerë |
| Editimet e sipërfaqeve | Editim sipërfaqe për sipërfaqe | Sipërfaqet ujore, Pyjet, Skarpatat, Zonë e ndërtuar, Zonë e sheshtë, Lëndina |

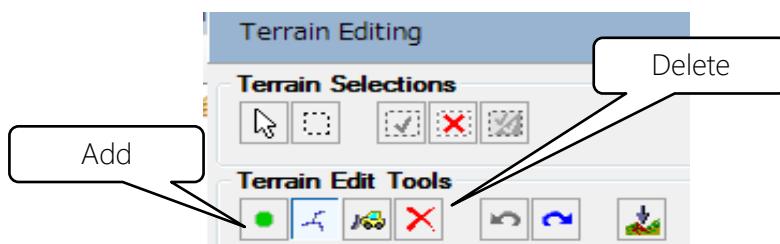
(4) Editimi i pikave

Komanda "Point Editing" është e dobishme për të modifikuar pikat një nga një, nëse zona e punës nuk është e madhe, numri i pikave nuk është i madh dhe nëse kërkohet saktësi e lartë. Në të kundërt, kjo komandë kërkon shumë kohë.

Add Point (Add): Klikoni ikonën "Add" dhe klikoni zonën ku nuk ka asnjë pikë të DEM-it sipas intervalit të zgjedhur të kursorit.

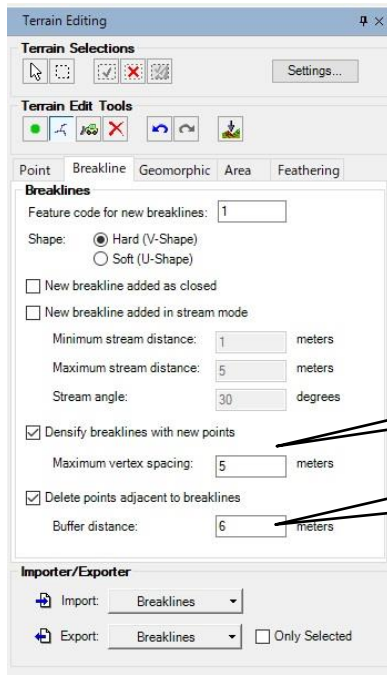
Add Point (Add): Klikoni ikonën "Add" dhe klikoni në pikën e DEM-it që duam të modifikojmë dhe mund ta levizim (horizontalisht apo vertikalisht).

Delete Point: Klikoni ikonën "Delete" dhe klikoni mbi pikën e DEM-it që doni të fshini.



(5) Editimi i vijave të thyerjes (breakline)

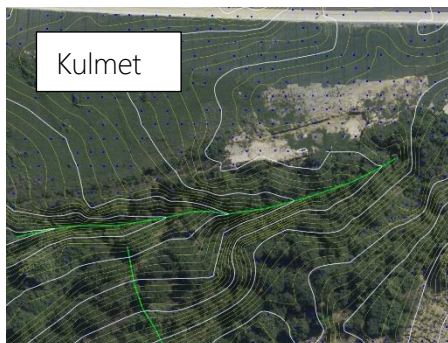
Ky mjet është i dobishëm për të modifikuar DEM përgjatë tipologjive lineare siç janë: Thyerjet, lugina, shkëmbinjtë, shpatet, tipologjitë artificiale. Forma-V është e dobishme për vijë e thyerjeve të forta, Forma-U është e dobishme për pjerrësitë e butë.



Ndryshimi i karakteristikave është në varësi të kushteve

Ndryshimi i karakteristikave është në varësi të kushteve

<Thyerje të forta (Forma - V) >

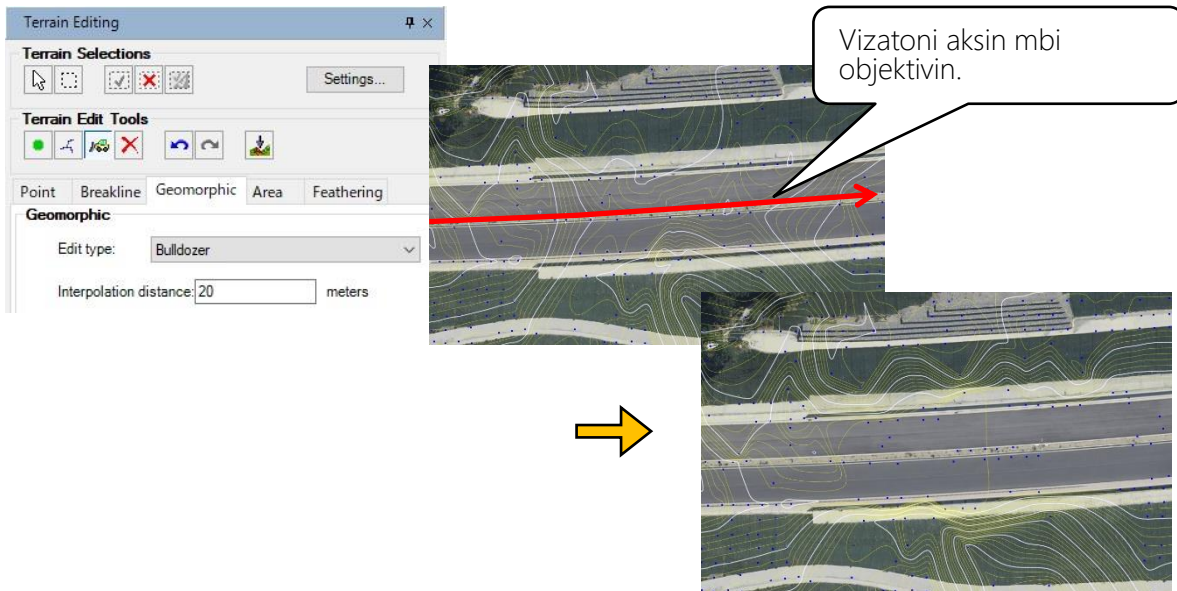


<Thyerje të buta (Forma - U) >



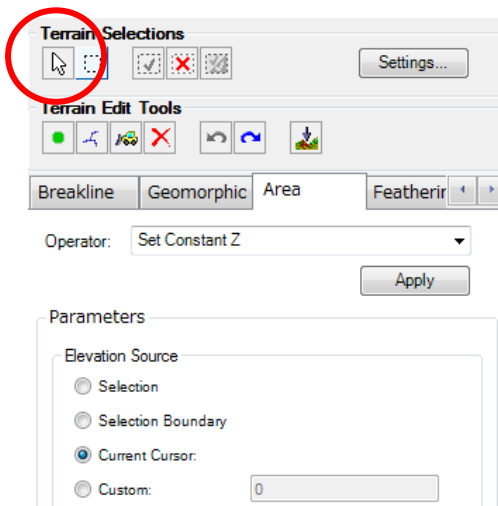
(6) Editimi gjeomorfik

Ky opsion përdoret në zonën e mbuluar nga DEM-i. Opsionet "Bulldozer" dhe "Hedge Trimmer" janë të dobishme për përdorim. "Bulldozer" është një komandë për të niveluar pikat në të njëjtën lartësi përgjatë vijës së hequr, aksit. Për të përdorur opsionin "Bulldozer", duhet të përcaktoni aksin dhe gjerësinë e objektit që përpunoni.



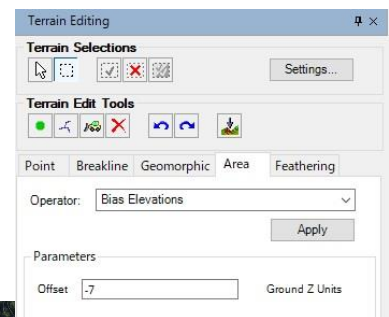
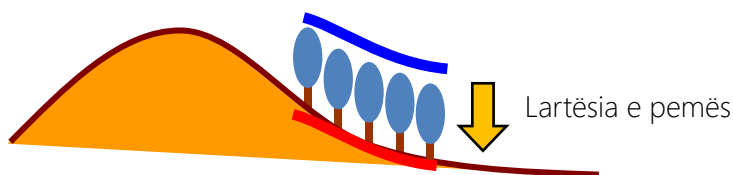
(7) Editimi i sipërfaqeve

Ky opsion modifikon pikat që janë të selektuara sipas një sipërfaqe. Klikoni "Area Select Tool" dhe vizatoni sipërfaqen si poligon.



<Bias elevation>

Kjo komandë bën që pikat e selektuara të spostohen vertikalisht. Kjo është e dobishme në rast të spostimit (uljes në bllok) të pikave me karakteristika të përbashkëta të kurorave të pemëve në nivelin e tokës.



Para



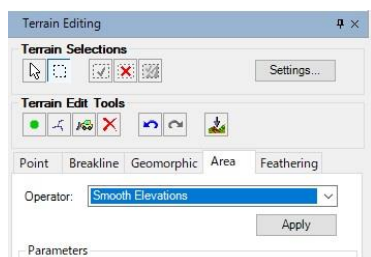
Sipërfaqja e selektuar (and Apply)



Pas

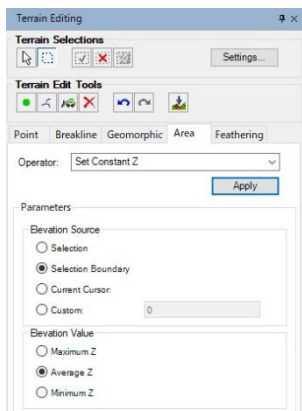
<Smooth elevations>

Kjo komandë zbut paraqitjen e izoipseve (lartësive) duke eliminuar pika që krijojnë thyerje të forta apo çrregullime. Kjo komandë është e dobishme për të përjashtuar pikat që ndikohen nga DSM në zonat me vegetacion.



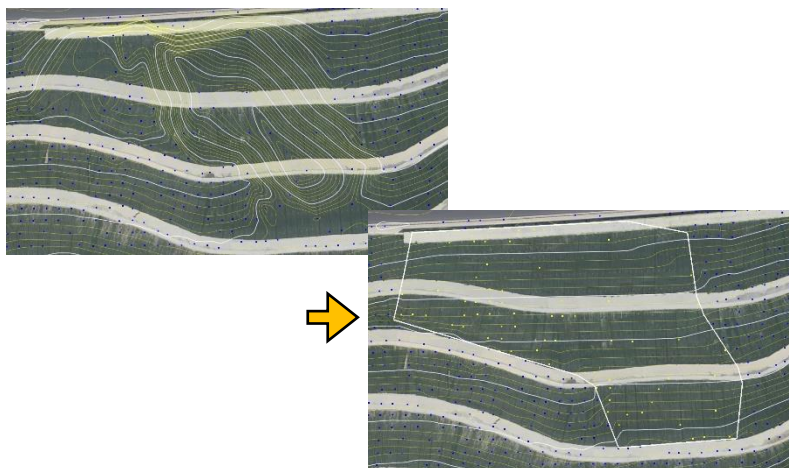
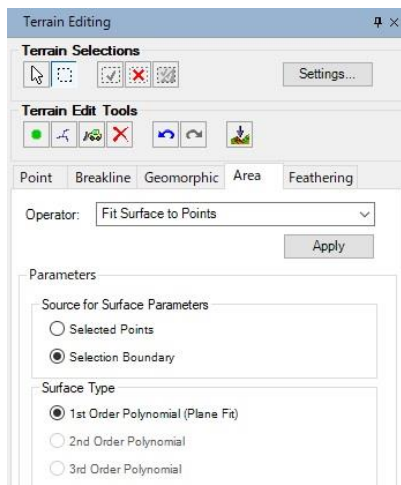
<Set Constant Z >

Kjo komandë sposton pikat e selektuara në një sipërfaqe të sheshtë lartësie. Lastësia përcaktohet nga pikat e selektura, kufiri, kuota e kursorit, vlerë e përcaktuar. Kjo është e dobishme për të spostuar vertikalisht kuotat në zonat e ndërtruara (objektet), në sipërfaqet ujore etj.



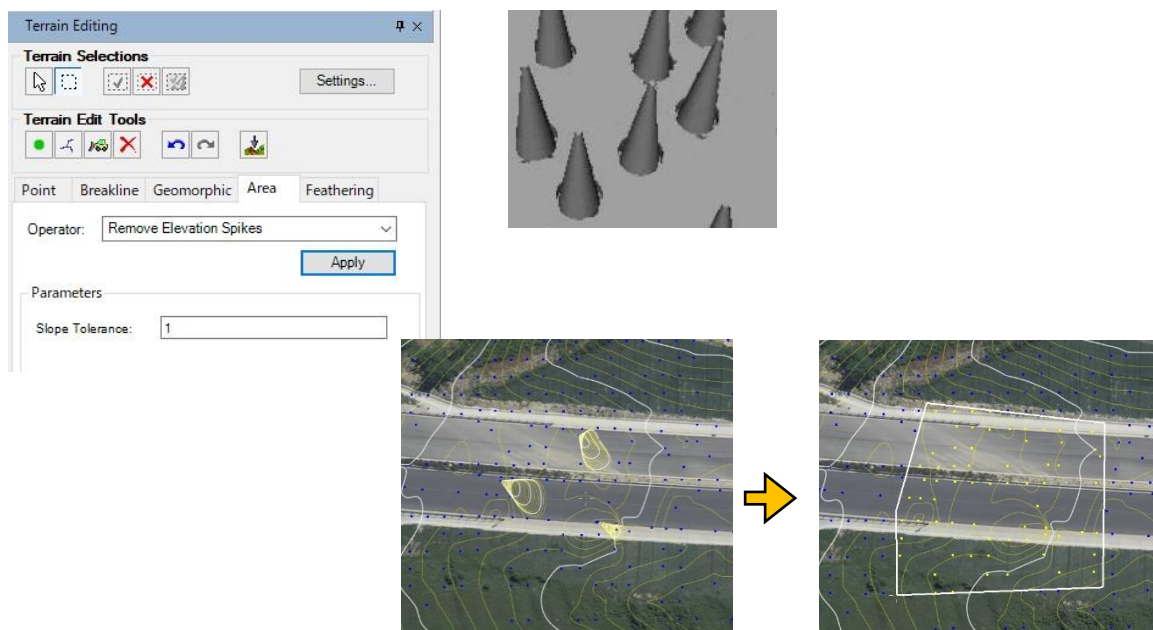
<Fit Surface to Points >

Kjo komandë sposton pikat e selektuara në një sipërfaqe të krijuar nga një zonë. Kjo është e dobishme për të spostuar pikat në një sipërfaqe të pjerrët ose tokë natyrale.



<Remove Elevation Spikes >

Gjatë përputhjes së jo të mire të imazheve mund të ndodhi që të ndodhin disa ngritje të papritura. Kjo komandë shërben për të përjashtuar këto zona.



3.3. Vlerësimi i cilësisë së DEM-it

Në përgjithësi, metodat e mëposhtme të vlerëimit priten, do realizohen dhe raportohen sipas standardeve të ASIG.

| Metoda e vlerëimit | | Objektimi i korrigjuar | Tipi i DEM | |
|-----------------------|--|--|------------|-----|
| | | | DSM | DTM |
| Kontrolli vizual | Krahasoni izoipset mbi ortofoto | Ngritjet, diferenca ekstreme nga ortofoto. | ○ | ○ |
| | Ortofoto | Zonat e shtrembëruara në ortofoto. Mos përputhja e ortofotos me luginat, lumenjt etj. | ○ | ○ |
| Kontrolli i saktësisë | Krahasimi i gridit të rasterit me pika me kuotë të njohur. | Zona, diferenca e së cilës tejkalon "Pragun maksimal" në standardin ASIG. Pikat, të cilët plotësojnë numrin e pikave të pakënaqshme (me standardet e ASIG) tejkalojnë më shumë se 5% | ○ | ○ |
| Kontrolli logjik | Izoipset | Kuotat 0, vlerat e gabuara, lidhjet e pakuptimta | ○ | ○ |

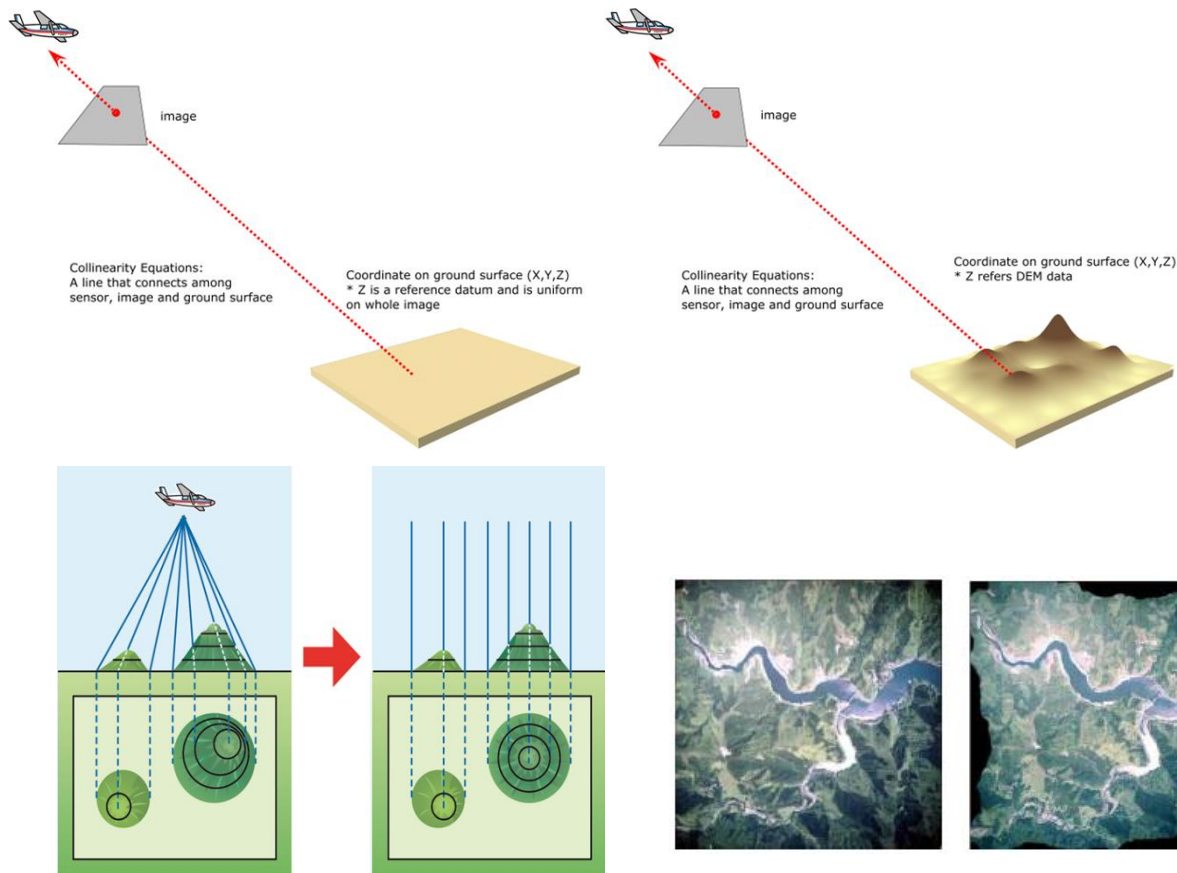
4. Krijimi i ortofotos

4.1. Udhëzime themelore

(1) Koncepti i ortofotos

Rektifikimi nënkupton dhënien e koordinatave gjeografike një fotoje ajrore apo imazhi satelitor. Modeli RPC ose modeli i sensorit të kameras ajrore apo satelitore është i përfshirë në procesin e rektifikimit. Rektifikimi i

imazhit i jep asaj një datum reference. Nga ana tjetër, rektifikimi duke përdorur të dhënat e lartësive DEM, quhet ortofoto-rektifikim. Ky proces transformon projektionin qëndror të imazhit në projektion ortogonal dhe redukton distrucionin (deformimet) e shkaktura nga terreni.



(2) Procesi i punës për përfitimin e Ortofotos

Shikoni procesin e punës 1.1.

(3) Cilësia e Ortofotos

Në rast se krahasimi i saktësisë së rektifikimi dhe orto-rektifikimit, saktësia e pozicionimit të metodës të orto-rektifikimit është më e saktë se sa e rektifikimit të thjeshtë. Më poshtë janë një shembull i krahasimit.



Saktësia pozicionale e rektifikimit kur realizohet me lartësi relative.



Saktësia pozicionale e orto-rektifikimit kur realizohet me lartësi relative.

Ekziston orto-rektifikimi i imazhit të vetëm dhe orto-rektifikimi i stereo imazhit në procesin e orto-rektifikimit. Dallimi i tyre është ndryshimi i të dhënave për lartësinë që do të përdoren. Në orto-rektifikimin e imazhit të vetëm, përdoren të dhënat ekzistuese të lartësisë. Nga ana tjetër, në orto-rektifikimin stereo imazhit, përdoren të dhëna për lartësinë që gjenerohen nga stereo-çiftet.

Saktësia pozicionale e orto-rektifikimit varet nga saktësia e të dhënave për lartësinë e përdorur. Prandaj, në përgjithësi, saktësia e orto-rektifikimit të stereo imazhit që është në gjendje të gjenerojë të dhëna më të

detajuara mbi lartësinë është më e lartë se orto-rektifikimit të një imazhi të vetëm.

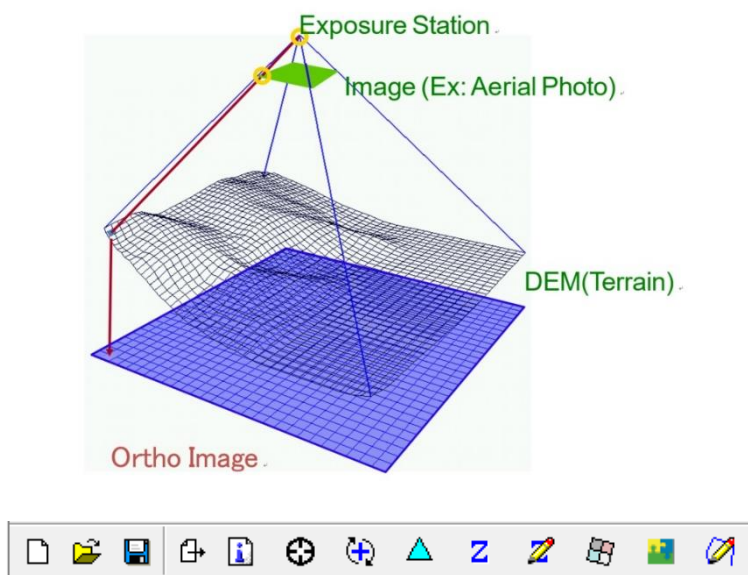
Në rast të përdorimit të të dhënave të lartësive, saktësia e të dhënave dhe ndryshimi midis datës së të dhënave të krijuara dhe datës së fotografimit do të ndikojnë në saktësinë e orto-rektifikimit si gabime.

Në orto-rektifikimin e stereo imazhit, nëse imazhet për stereo çiftet janë realizuar për afërsisht në të njëjtën kohë, ndryshimi nga gabimi në datën e fotografimit do të hiqet. Sidoqoftë, në rast se të dhënat ekzistuese të lartësisë përdoren në orto-rektifikimin e stereo imazhit duke përdorur disa imazhe, saktësia e tij duhet të jetë në të njëjtin rang të orto-rektifikimin e të imazhit të vetëm.

4.2. Pajisjet e përpunimit të Ortofotos

(1) Rektifikimi i ortofotos

Orto-rektifikimi është ndërtimi i gjendjes së ekspozuar bazuar në rezultatin e triangulacionit ajror (d.m.th. orientimi i brendshëm dhe orientimi i jashtëm) dhe DEM, ndërsa vlera e shkëlqimit/dritës llogaritet nga gjendja kolinare midis ekspozimit – imazhit – terrenit



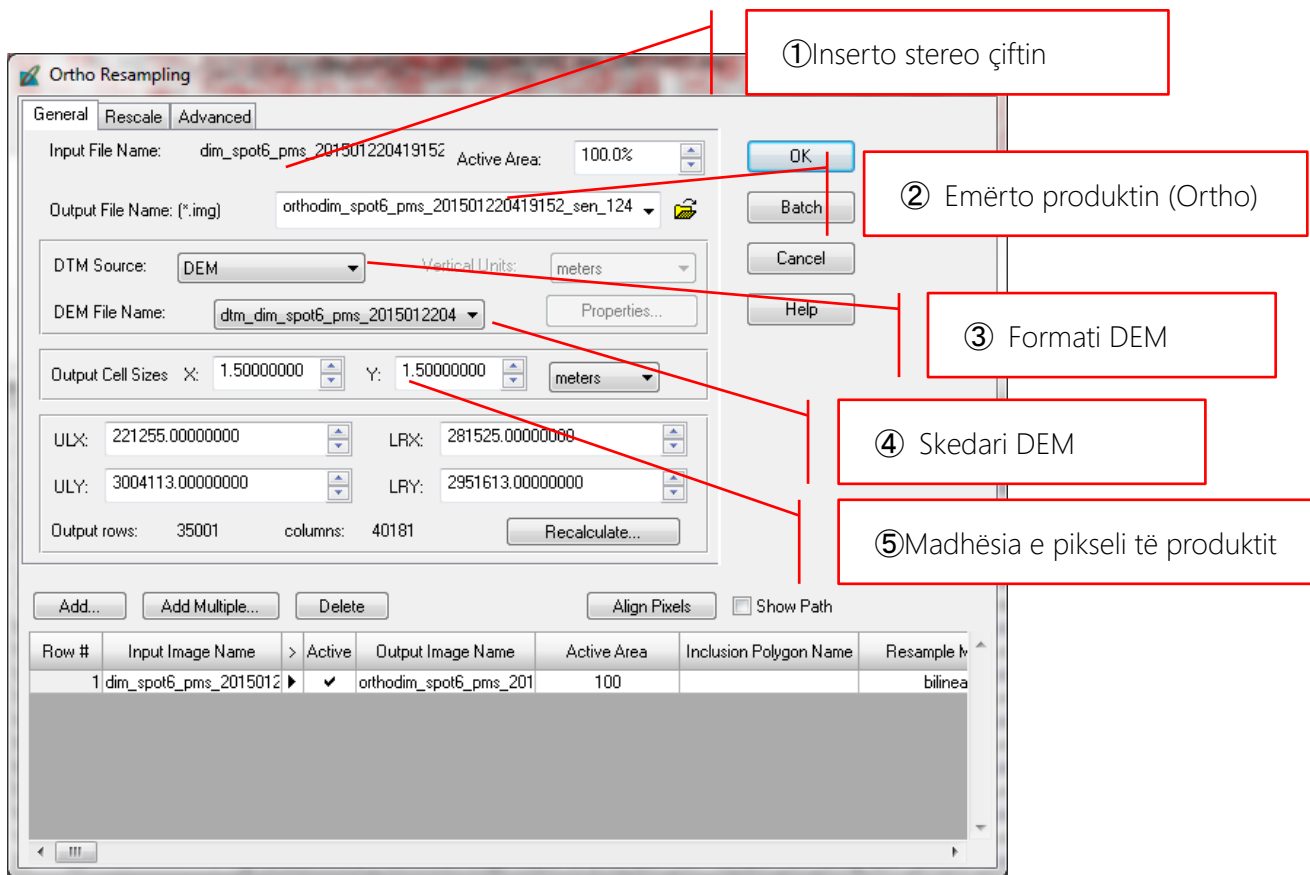
(2) Procedura e rektifikimit të ortofotos

Orto-rektifikimi implementohet stereo-çift pas stereo-çifti me DEM-in dhe secili imazh i rektifikuar duhet të mozaikohet (bashkohet) në një imazh të vetëm. Vija ndarëse që është kufiri e secilës foto quhet "Seam line". Për ndërtimin e saj ka dy mënyra: e para është krijimi automatik dhe e dyta është krijimi manual. Ortofotot e mozaikuara priten nga rrjeti i vijave ose kuadratet "Map sheets" ose AOI sipas nevojës.

i) Karakteristikat



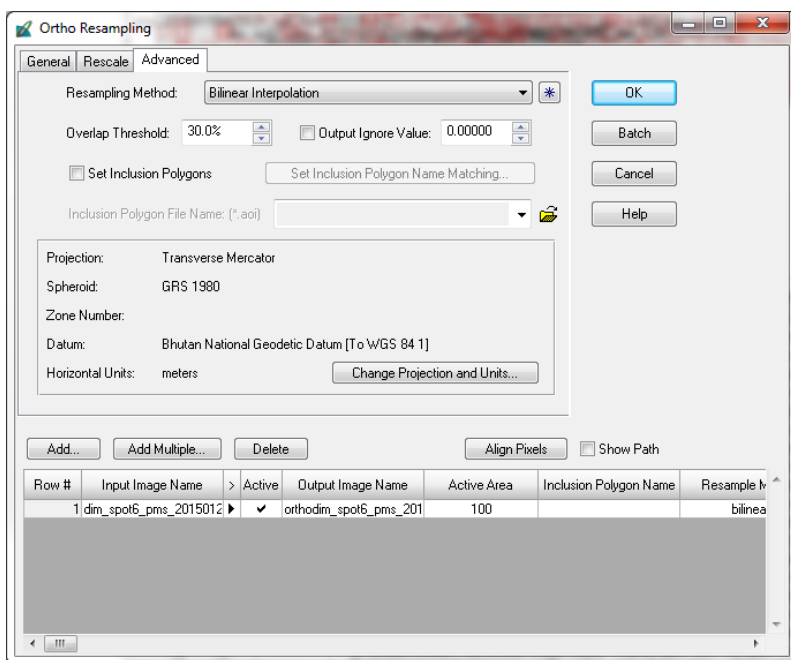
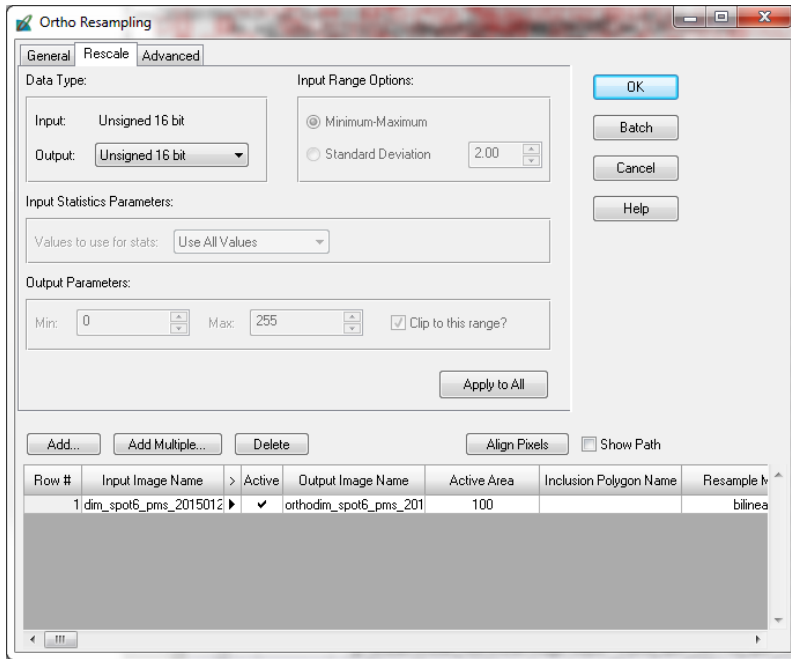
Klikoni ikonën



ii) Insertoni skedarin e emërtuar që korrespondon me:

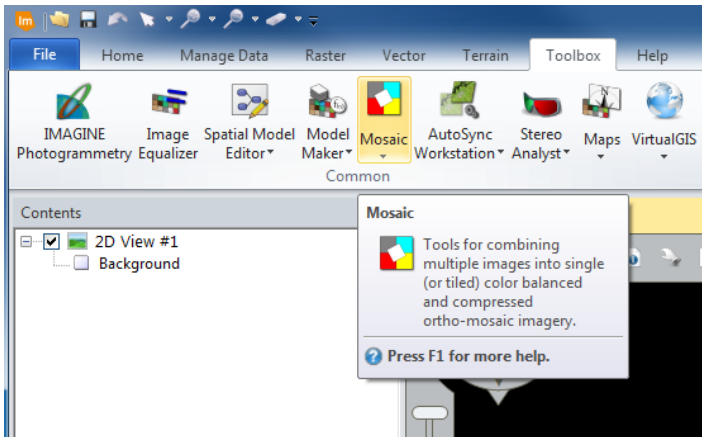
| Row # | Image ID | Description | Image Name | Active | Pyr. | Int. | Ext. | DTM |
|-------|----------|-------------|--|--------|------|------|------|-----|
| 1 | 1 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/1/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501220419152_sen_1241104101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 2 | 2 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/2/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501220418414_sen_1241105101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 3 | 3 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/3/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501170407410_sen_1241106101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 4 | 4 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/4/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501170407066_sen_1241107101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 5 | 5 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/5/prod_spot7_001/vol_spot7_001_a/img_spot7_pms_001_a/dim_spot7_pms_201501160416252_sen_1241108101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 6 | 6 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/6/prod_spot7_001/vol_spot7_001_a/img_spot7_pms_001_a/dim_spot7_pms_201501160415555_sen_1241109101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 7 | 7 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/7/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501150423121_sen_1241110101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| 8 | 8 | | g:/bhutan/bhutan_hdd/bhutan/image/output/8/prod_spot6_001/vol_spot6_001_a/img_spot6_pms_001_a/dim_spot6_pms_201501150422336_sen_1241111101.img | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |

iii) Parametrat e imazhit të ortofotos produkt



(3) Mozaikimi i ortofotos

i) Hapni softin Mosaic Pro



ii) Importoni imazhet

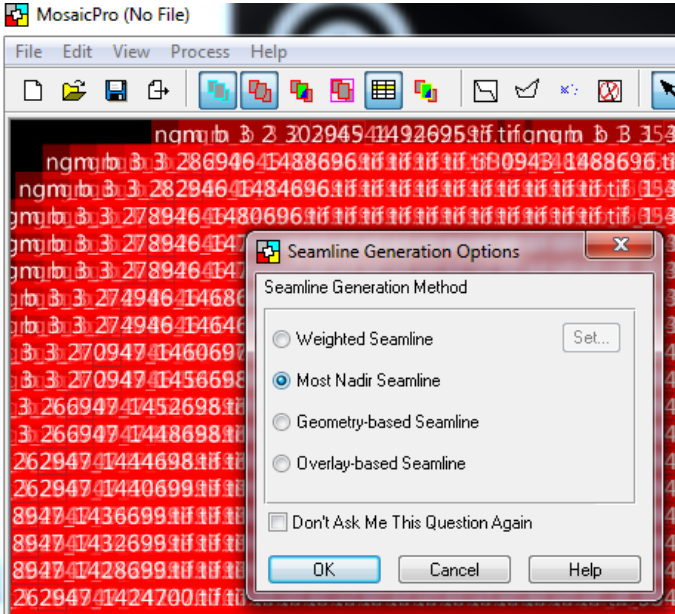
The 'Add Images' dialog box shows the following details:

- File: Image Area Options
- Look in: amhara_b3
- File name: NGM_B_3_3_302945_1488696.tif
- Files of type: TIFF
- truecolor : 16000 Rows x 16000 Columns

The image list table below shows the imported files and their properties:

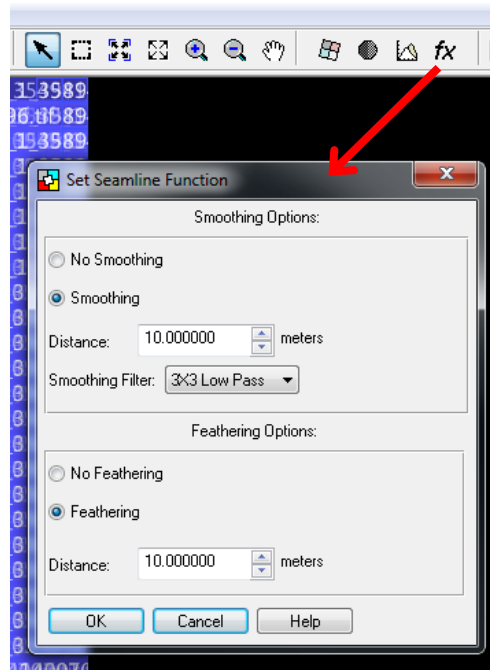
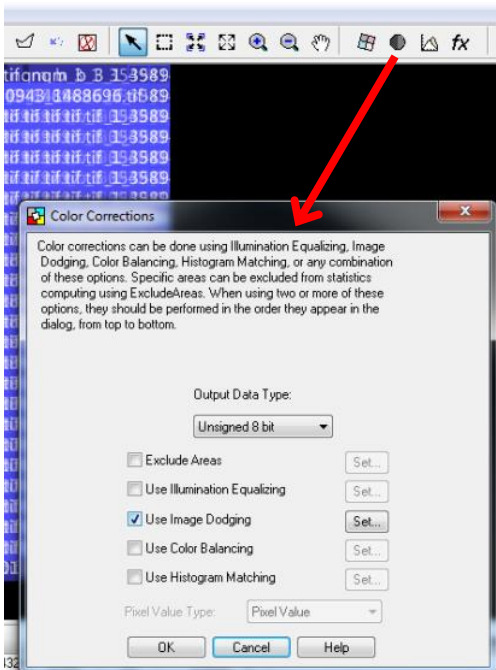
| Order | Rel. Vis. | Image Name | Area | Resample | RMS | Online | Exclude Areas | Ilumina |
|-------|-----------|---|--------|----------|--------|--------|---------------|---------|
| 91 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14207.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 92 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14247.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 93 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14286.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 94 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14326.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 95 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14366.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 96 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14406.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 97 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14446.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |
| 98 | | tho_mosaic/amhara_b3/ngm_b_3_1_346942_14486.tif | Entire | NN | 0.0000 | ✓ | | |

iii) Gjeneroni vijat ndarëse (seam line)

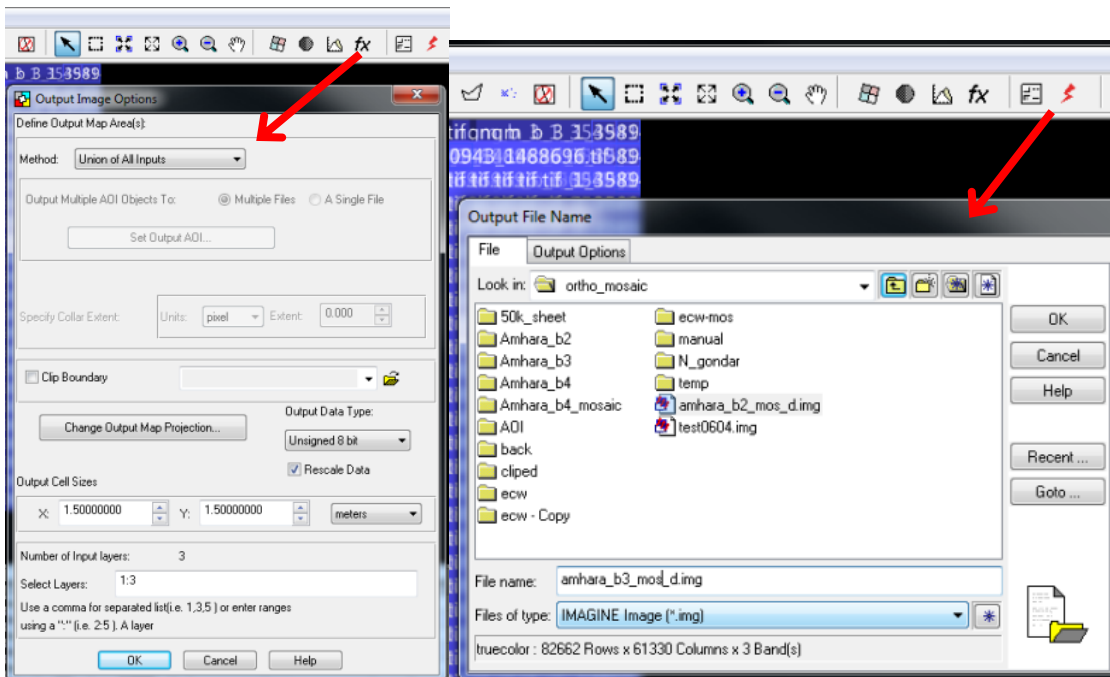


iv) Karakteristikat e parametrave

Selektoni karakteristikat "Color Correction" (rekomandohet: vetem dodging) dhe vendosni parametrat e "Smoothing" dhe "Feathering".



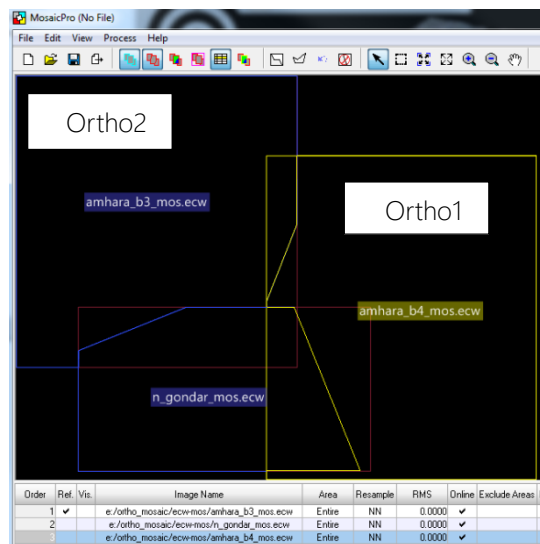
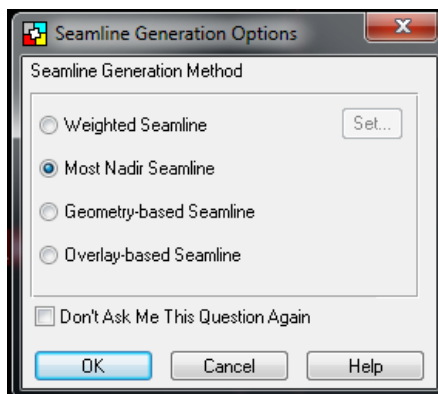
Vendosni "Output Cell Size", vendin ku duhet ta ruani, formatin e skedarit dhe emërtimin e skedarit.



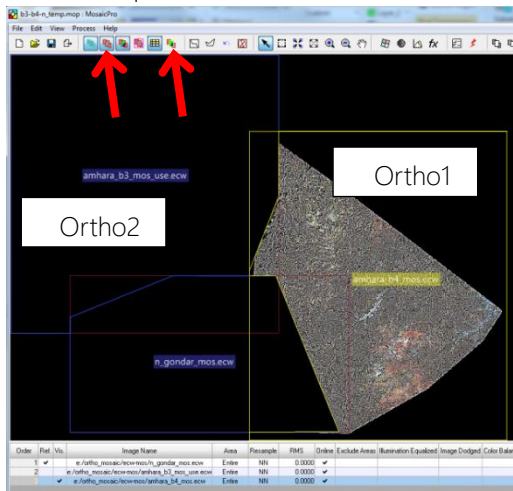
Kontrolloni rezultatin me faqen ERDAS Imagine.

v) Editimi i vijave ndarëse - Seamline

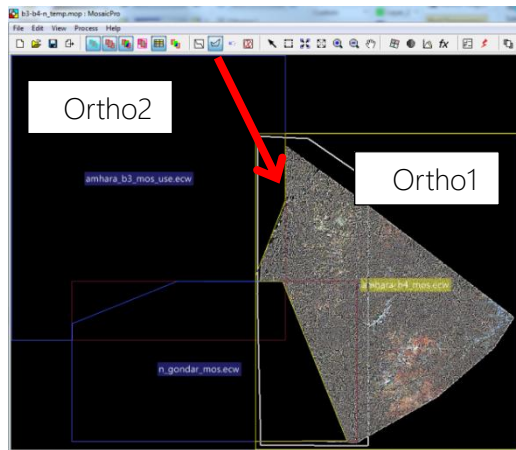
Ndonjëherë, vijat ndarëse të krijuara automatikisht, nuk bien në të njëjtin vend në dy imazhe, në këtë rast selektoni "seamline-nin" që do ndryshoni dhe shfaqni imazhin e selektuar



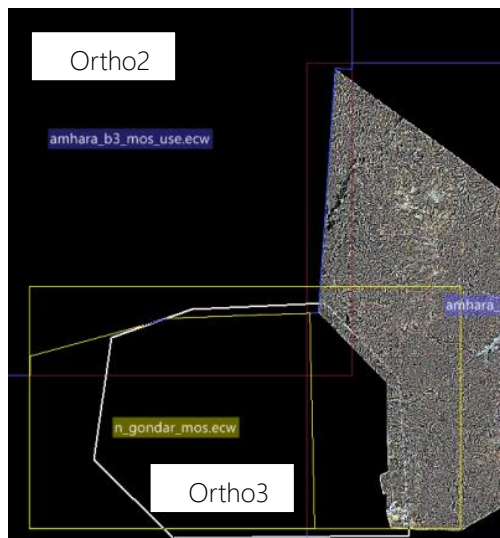
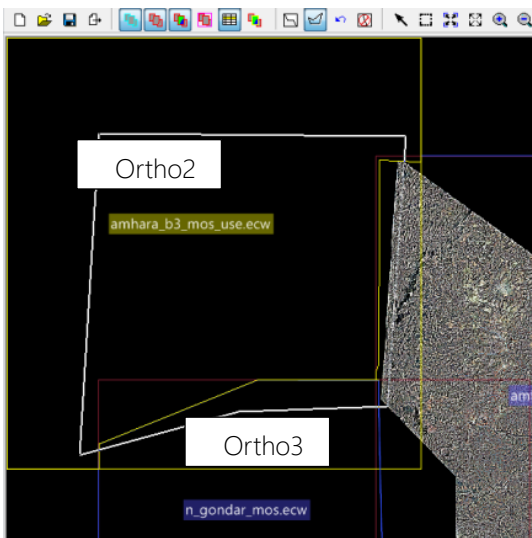
Shfaqni imazhin e edituar të "Ortho1"



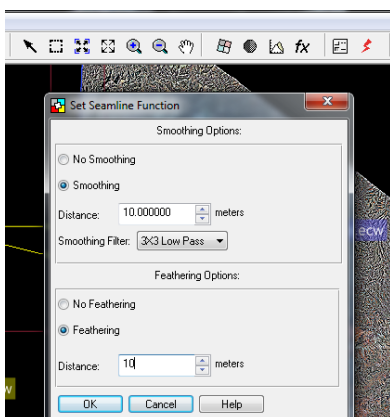
dhe "Seamline" të "Ortho1"

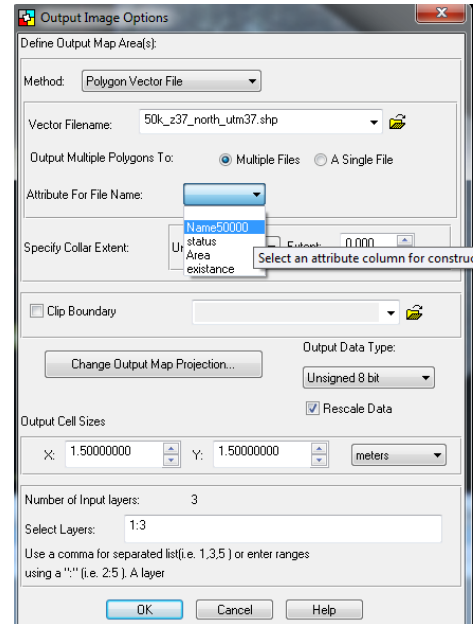
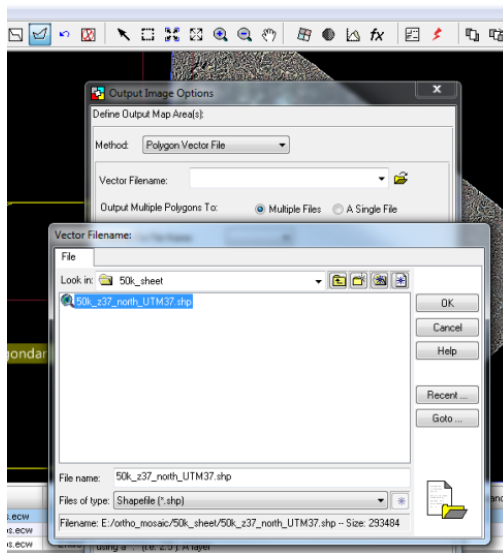


Selektoni "Seamline" të "Ortho2" dhe editoni vijën kufizuese pastaj selektoni "Seamline" të "Ortho3" dhe editojeni.



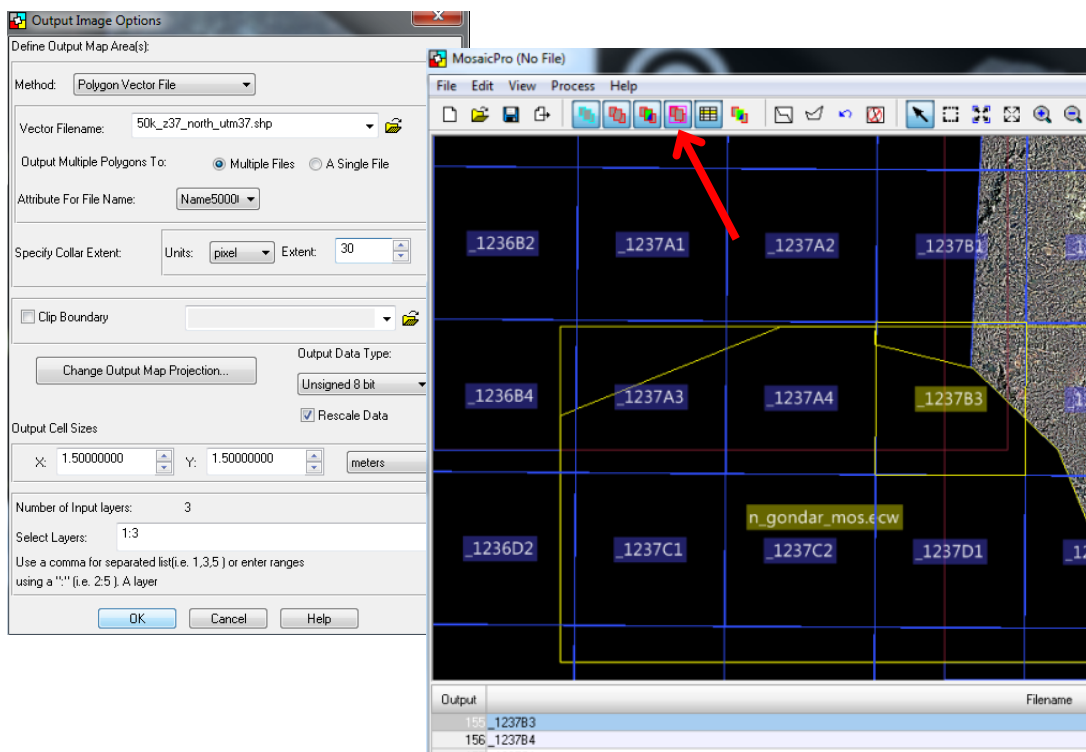
- vi) Prisni ortofoton e mozaikuar sipas konturit "Neat line" (Nëpërmjet procesit të mozaikimit) Vendosini parametrat e "Smoothing" dhe "Feathering" rreth e rrotull vijës ndarëse. Pastaj importoni the target neat-line for clip dhe zgjidhni fushën e emrit të fletës.



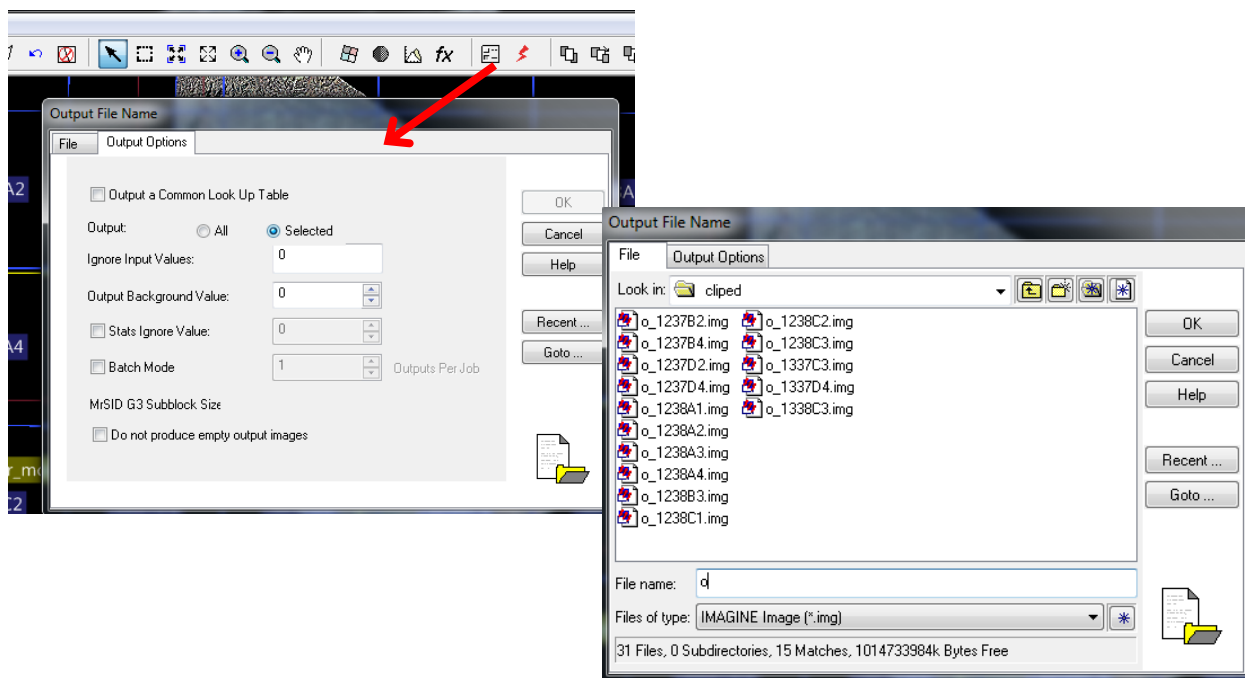


Insertoni madhësinë “Specify Collar Extent (madhësinë rreth e rrotull zones kufizuese)” and check dhe madhësinë e qelizës “Cell Size”.

Shfaqni formën e importuar dhe selektoni kornizën e ortofotos për ta prerë (jo vetëm një).



Vendos imazhin product dhe kontrollo “Selekted” të dhënat e selektuara (e rëndësishme) vendos shkronjën e pare për skedarët që do eksportoni.



4.3. Vlerësimi i cilësisë së ortofotos

Ortofototja vlerësohet në përgjithësi imazh për imazh. Numri i pikave/ imazh duhet të jetë i përcaktuar në standardet e ASIG-ut.

end