

Trong cuốn sách **Xử lý cạnh đo GPS** chúng tôi đã trình bày toàn bộ các bước để tiến hành công tác xử lý cạnh đo GPS. Trong khuôn khổ của cuốn sách này chúng tôi trình bày tiếp phần tiếp theo của công tác xử lý số liệu đo GPS phần nội nghiệp: **Bình sai lưới GPS**. Phần này bao gồm 3 chương:

Chương I. Giới thiệu chung

Chương II. Các bước thực hiện bình sai

Chương III. Xem kết quả bình sai.

Với kết cấu đơn giản về từ ngữ cũng như các bước thực hiện chúng tôi hy vọng rằng Quý vị sẽ thực hiện thành công công việc của mình một cách nhanh nhất, hiệu quả nhất, chính xác nhất.

Chương I. giới thiệu chung

Như chúng ta đều biết, trong đo đạc, để tăng thêm độ tin cậy của trị đo cách tốt nhất là đo thêm trị đo thừa. Khi đó, bạn có thể sử dụng các trị đo này để kiểm tra nhằm làm giảm thiểu hoặc loại bỏ các sai số vốn có trước khi cung cấp các kết quả sau cùng.

Với module Network Adjustment trong bộ phần mềm Trimble Geomatics Office đã cung cấp các giải pháp thiết lập toàn diện các công cụ, đồng thời bạn có thể sử dụng để chúng cho các mục đích sau:

- Tìm ra các sai số thô trong các trị đo
- Phát hiện và loại bỏ các sai số hệ thống
- Ước lượng các loại sai số ngẫu nhiên
- Bình sai các trị đo và tính toán tọa độ cho các điểm, cho phép bạn đưa ra các mô hình toán học chuyển đổi.
- Đưa ra các báo cáo gồm các phần: ước tính các sai số tọa độ sau bình sai, trị đo sau bình sai và các tham số chuyển đổi...

Module Network Adjustment được thiết kế đặc biệt tích hợp với bộ phần mềm Trimble Geomatics Office để cung cấp một tích hợp đầy đủ, dễ làm, dễ sử dụng thực hiện các thao tác. Module bình sai này sử dụng phương pháp số bình phương nhỏ nhất.

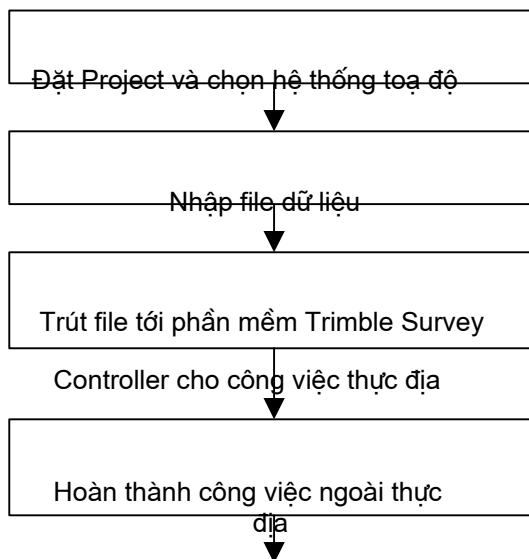
Các thuật toán được sử dụng như là một nền tảng cho xây dựng các cơ sở đo đạc của module Network Adjustment mới. Phần mềm Trimble TRIMNET™ Plus Geomatics Office cùng với module Network Adjustment, giúp bạn đạt tới độ chính xác cao nhất và độ chính xác theo yêu cầu các công việc của bạn.

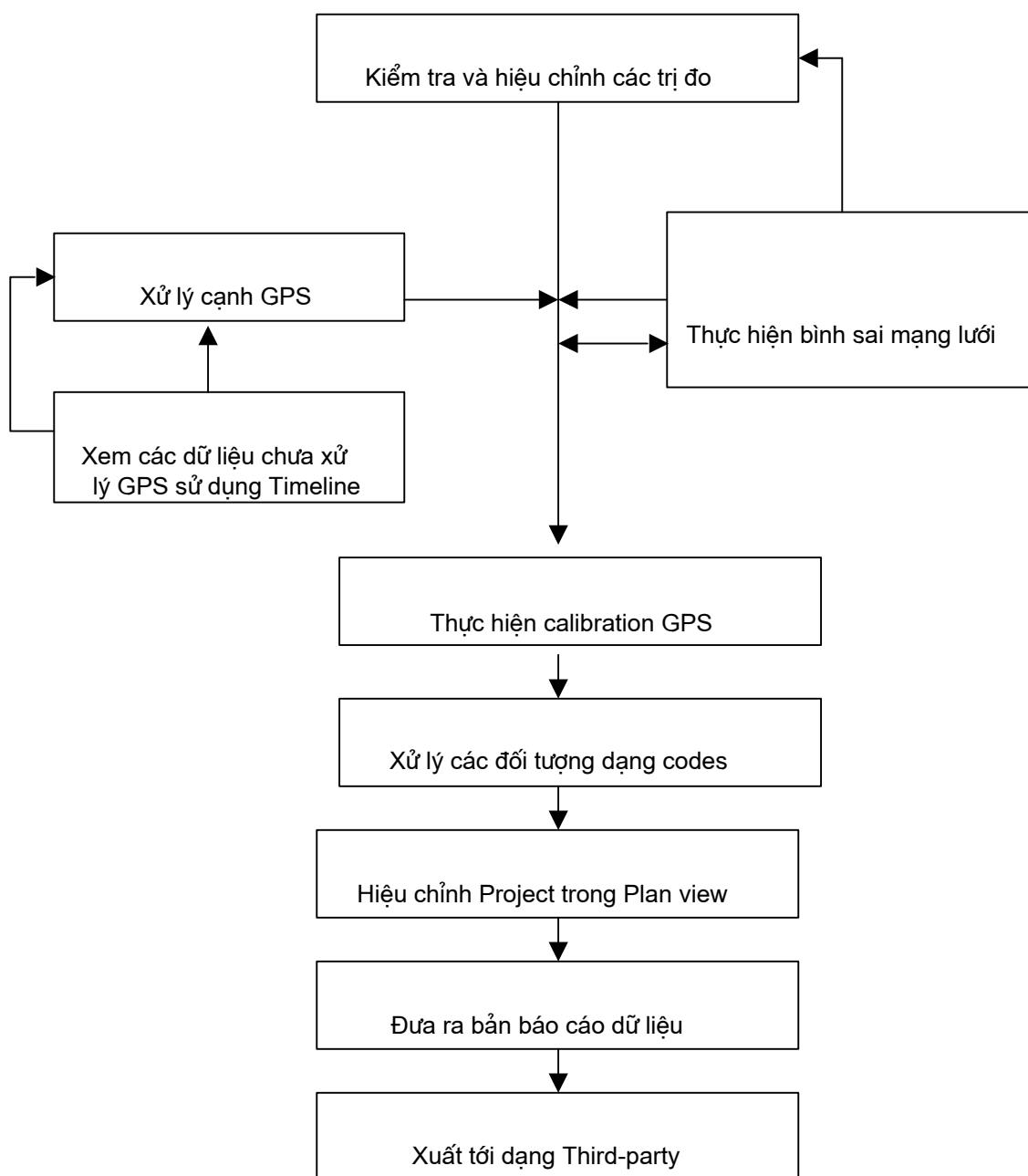
Bảng 1.1 *Danh sách các chức năng của module Network Adjustment trong phần mềm Trimble Geomatics Office.*

Chương trình bình sai mạng lưới (có thể khởi động từ thực đơn <i>Adjustment</i> hoặc thanh Project)	Dùng để thực hiện bình sai lưới GPS và các trị đo mặt đất, phân tích các kết quả, thêm các tham số mạng lưới và bình sai lại mạng lưới Dùng để đặt các nhóm phương sai, trọng số, và chọn các trị đo để bình sai
Các phương pháp bình sai mạng lưới	Dùng để chỉ rõ các điều khiển khác cho bình sai mạng lưới và lưu các điều khiển như là tên các phương pháp bình sai
Bản báo cáo bình sai mạng lưới	Thường xem các kết quả của bình sai trong bản báo cáo HTML và tiến hành dùng các quality-control để kiểm tra
Nhóm bình sai trong thanh project	Sử dụng để truy cập nhanh khi sử dụng quá trình bình sai mạng lưới
Thanh công cụ Ellipses	Thường để đặt cấu hình hình thức cho các elíp sai số trong cửa sổ đồ họa sau khi một được mạng lưới tiến hành

I.1. Trước khi bạn tiến hành bình sai

Trước khi bạn tiến hành bình sai, bạn hãy tham khảo quy trình tính toán bình sai của phần mềm này.





I.2. Thực đơn bình sai

Adjustment cho bạn tất cả công cụ cần thiết để thực hiện bình sai trọn vẹn 1 mạng lưới. Bạn có thể chọn mỗi một mục riêng biệt cho mình khi xử lý tính toán.

I.3. Cung cấp nhiều loại dữ liệu khác nhau

Phần mềm bình sai lưới có thể áp dụng hàng loạt các loại dữ liệu như:

- Xử lý sau dữ liệu GPS - lấy trực tiếp từ trị đo GPS
- Dữ liệu GPS đo đồng thời gian thực - lấy trực tiếp từ trị đo GPS

- Các trị đo mặt đất bao gồm các trị đo bằng máy đo thông thường và các trị đo độ cao.
- Các trị đo Geoid - lấy từ các mô hình geoid

Mỗi loại dữ liệu được mô tả theo các phần sau:

I.3.1. Xử lý sau dữ liệu đo GPS

Thông thường khi thiết lập mạng lưới khống chế cho một vùng, bạn sử dụng dữ liệu đo xử lý sau.

Các dữ liệu này thu được sau khi thực hiện các kỹ thuật đo (đo tĩnh, đo tĩnh nhanh, và đo động). Kỹ thuật đo, tính toán theo quy trình sau:

1. Đo đạc, thu thập dữ liệu GPS ngoài thực địa.
2. Lưu trữ dữ liệu trong máy thu hoặc thiết bị lưu dữ liệu
3. Chuyển dữ liệu vào phần mềm Trimble Geomatics Office
4. Xử lý các dữ liệu sử dụng WAVE baseline processor để tính toán các cạnh đo.

Modul xử lý cạnh sẽ tính toán các cạnh và ước tính các sai số của chúng. Sau đó bạn có thể bình sai mạng lưới các cạnh. Để thêm thông tin về cách xử lý cạnh GPS xem phần Hướng dẫn xử lý cạnh đo GPS

I.3.2. Dữ liệu đo động thời gian thực

Kỹ thuật đo động thời gian thực (RTK) được sử dụng thường xuyên để thu thập dữ liệu địa hình hoặc chuyển điểm thiết kế ra ngoài thực địa. Nó cũng được sử dụng để thành lập các điểm khống chế thứ cấp cho công việc đo đạc của bạn. Để thực hiện việc thu dữ liệu thời gian thực sử dụng hệ thống máy Trimble GPS Total Station. Các bước tiến hành đo sử dụng kỹ thuật đo RTK:

1. Đặt cấu hình cho máy thu để có thể thu được các trị đo có chất lượng tốt.
2. Thu các Vector bao gồm các bản ghi có chất lượng cao để mỗi điểm bạn có kế hoạch sử dụng trong bình sai. Bản ghi có chất lượng cao bao gồm các sai số ảnh hưởng với các trị đo sử dụng trong bình sai.
3. Trút các dữ liệu tới Trimble Geomatics Office để bình sai.

I.3.3. Các trị đo mặt đất

Các trị đo mặt đất thu được khi sử dụng các loại thiết bị là các thiết bị đo thông thường và các máy thủy chuẩn. Nhìn chung, dữ liệu đo mặt đất gồm có các trị đo sau:

- Góc đứng
 - Góc bằng
 - Chênh cao
 - Khoảng cách nghiêng
 - Mạng lưới góc phương vị
-

Chú ý: Góc phương vị thiên văn không được cung cấp trong phần mềm *Trimble Geomatics Office*

áp dụng qui trình sau cho các trị đo mặt đất:

1. Ngoài thực địa, thu và lưu trữ dữ liệu đo
2. Trút dữ liệu đến phần mềm *Trimble Geomatics Office*.
3. Kiểm tra trị đo trong phần mềm.
4. Nếu cần thiết, tiến hành bình sai mạng lưới

Chú ý: Nếu bạn có ý định tiến hành bình sai mạng lưới sử dụng dữ liệu được trút trong phần mềm *Trimble Geomatics Office*, khi tiến hành đo đạc, bạn cần nhập các giá trị sau vào *Survey Controller* như: *áp suất, nhiệt độ, và hiệu chỉnh cho độ cong của trái đất*. Để thêm thông tin xem tài liệu *Trimble Survey Controller*

Các trị đo cục bộ (ví dụ các góc bằng nhập vào) có thể được bình sai trong phần mềm *Trimble Geomatics Office*. Tuy nhiên chúng không được sử dụng khi tính toán lại

I.3.4. Trị đo Geoid

Một trị đo geoid (hoặc chênh geoid) được định nghĩa là khoảng cách giữa ellipsoid và geoid tại một điểm.

Các trị đo Geoid là:

- Tính ra từ mô hình geoid bao bọc vùng đo của bạn
- áp dụng cho các trị đo độ cao để cung cấp cách ước tính độ cao

Phần mềm *Trimble Geomatics Office* tính các trị đo geoid từ mô hình sử dụng vị trí điểm tham gia vào bình sai. Phần mềm *Trimble Geomatics Office* gồm có một loạt các mô hình geoid. Mặt khác để chi tiết hơn, mỗi một quốc gia hay một vùng người ta cũng tính toán ra các mô hình Geoid địa phương.

Các mô hình này được xây dựng bởi các Cục đo đạc quốc gia và là các thuật toán biểu diễn bề mặt geoid xấp xỉ mặt nước biển trung bình

Chương II. bình sai mạng lưới

II.1. Giới thiệu chung

Chương này cung cấp các bước từ tổng quan đến chi tiết về cách thực hiện bình sai một mạng lưới sử dụng phần mềm Trimble Geomatics Office.

Qui trình các bước, theo các hộp thoại mẫu và biểu đồ công việc sẽ giúp bạn trở nên dễ dàng thực hiện bình sai. Chương này cũng bao gồm thông tin cho xử lý các lỗi thường gặp trong khi bình sai mạng lưới.

II.2. Khi nào tiến hành bình sai một mạng lưới

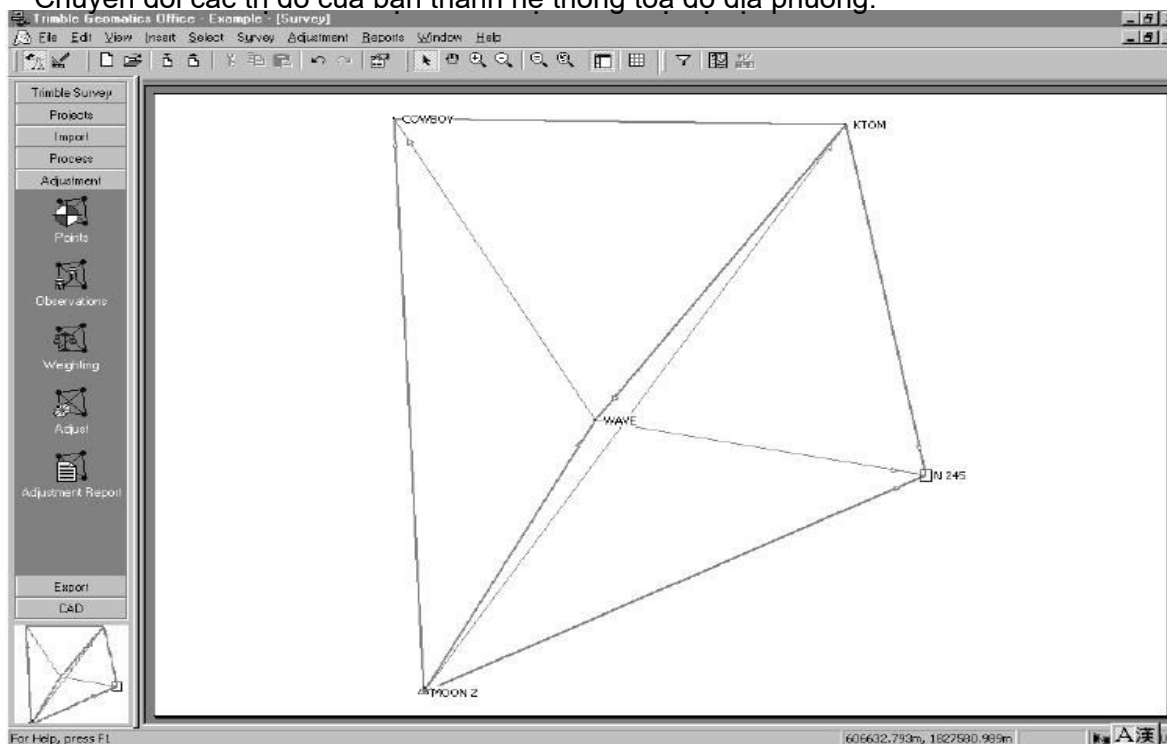
Thực hiện bình sai mạng lưới sau khi bạn đã:

- Xử lý sau các dữ liệu đo GPS thô
- Nhập các cạnh đo RTK của bạn (với dữ liệu QC2)
- Nhập và kiểm tra các dữ liệu mặt đất của bạn

Và sử dụng bình sai để:

- Phân tích các sai số trong trị đo GPS và các trị đo mặt đất
- Nhận ra các sai lầm và các sai số lớn
- Phân phối các sai số ngẫu nhiên trong các trị đo của bạn sử dụng nguyên tắc số bình phương nhỏ nhất.

Chuyển đổi các trị đo của bạn thành hệ thống tọa độ địa phương.



Hình 2.1: Minh họa cho một mạng lưới mẫu đo tĩnh

II.3. Các bước tiến hành bình sai

Hai bước chủ yếu được sử dụng để tiến hành bình sai mạng lưới:

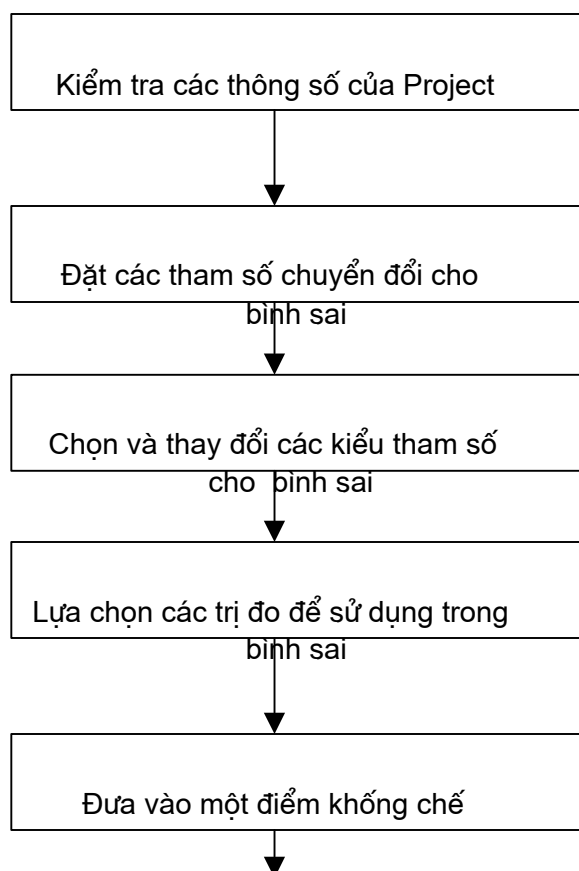
Bình sai sơ bộ: có ít nhất 1 điểm gốc

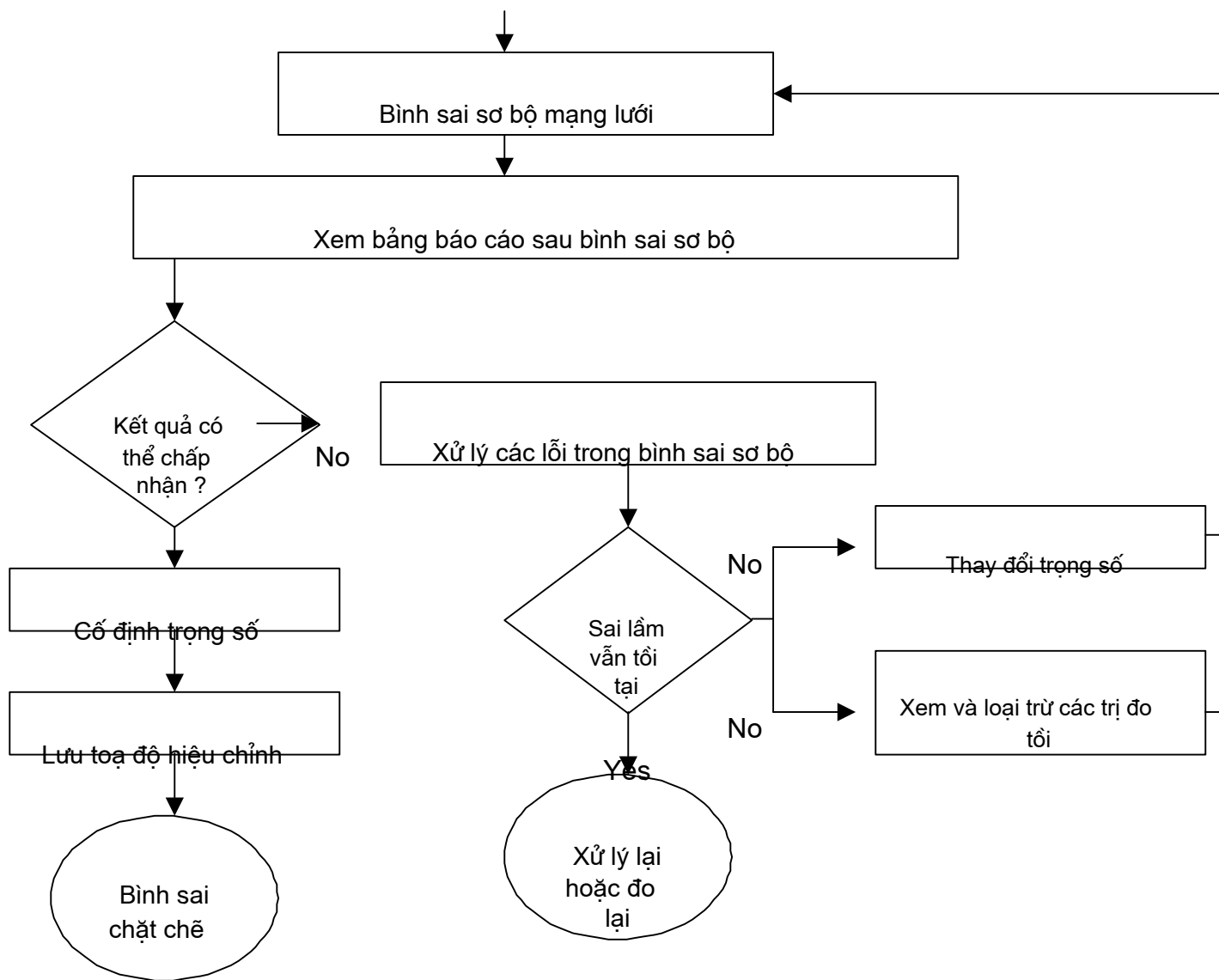
Bình sai đầy đủ: có đủ điểm gốc cho mạng lưới

Chương này mô tả quá trình của hai bước trên, bắt đầu với bình sai sơ bộ sau đó chuyển đến bình sai đầy đủ.

Hình 2.2 chỉ các bước đặc trưng cho bình sai sơ bộ và chỉ các đoạn thích hợp để thực hiện quy trình.

Chú ý: Các bước này được thực hiện nếu bạn có các trị đo GPS, mặt đất hoặc geoid hoặc kết nối của các loại trị đo.





II.3.1. Mức quan trọng của việc đồng nhất hệ tọa độ

Trước khi bình sai dữ liệu trong Trimble Geomatics Office, đầu tiên bạn phải nhập các điểm khống chế có chất lượng tốt. Bởi vì sau khi bạn nhập dữ liệu của bạn vào trong phần mềm, bạn cần tiến hành ước tính lại để xác định vị trí điểm của các điểm đã nhập. Độ chính xác của tọa độ khởi đầu có thể dẫn đến sai số của các điểm sau bình sai mạng lưới.

Để tránh hiện tượng này bạn cần bảo đảm rằng

Các trị đo phải được tính từ các tọa độ có độ chính xác cao

Các tọa độ phải đồng nhất, không có sai số khép lớn trong số liệu đo.

Nếu bạn thử tiến hành bình sai trong khi các sai số khép lớn vẫn tồn tại trong project của bạn thì hộp thoại **Non-homogeneous data warning** xuất hiện. Bỏ non-homogeneities trước khi tiến hành bình sai sơ bộ.

Chú ý: nếu trong suốt quá trình bình sai các tỷ số nhân trọng số mặc định thì phần mềm kiểm tra cho *non-homogeneity*. Nếu bạn hiệu chỉnh dữ liệu và có ý định thực hiện một bình sai khác chắc chắn rằng lựa chọn *Default scalar* (trong các bảng trị đo GPS, mặt đất, và Geoid) trong hộp thoại *Weighting Strategies* được đặt.

II.3.2. Kiểm tra các đặc tính Project

Công tác bình sai đưa ra kết quả cuối cùng (các tọa độ điểm) trong hệ thống tọa độ của project hiện thời và các hệ thống đơn vị hiện thời. Trước khi bắt đầu bình sai, bảo đảm rằng chúng được thiết lập đúng trong các đặc tính Project.

Để làm điều này bạn cần:

1. Khởi động phần mềm Trimble Geomatics Office.
2. Mở project có chứa các cạnh đã xử lý
3. Kiểm tra hệ thống tọa độ và đơn vị cho đúng:
 - a. Chọn *File / Project Properties*. Hộp thoại *Project Properties* xuất hiện
 - b. Trong bảng hệ tọa độ, kiểm tra chi tiết hệ thống tọa độ.
 - c. Trong bảng *Units and Format*, kiểm tra chi tiết đơn vị.
4. Kích OK.

Bạn có thể thêm các đặc tính Project tại bất kỳ lúc nào trong khi tiến hành công việc của bạn.

II.3.3. Đặt mô hình toán học

Đặt mô hình toán học trước khi tiến hành một bình sai. Bạn có thể sử dụng một trong hai mô hình toán học sau:

WGS 84

Project

Ví các trị đo GPS được thực hiện trên mô hình toán học WGS 84 nên sử dụng mô hình toán học này cho bình sai sơ bộ các trị đo GPS. Khi bình sai sơ bộ hoàn thành, bạn có thể dễ dàng chuyển kết quả bình sai tới mô hình toán học theo project của bạn khi bình sai đầy đủ.

Đối với các trị đo mặt đất, sử dụng mô hình toán học theo project để thực hiện bình sai sơ bộ.

Để thay đổi mô hình toán học bình sai

Từ Survey view, chọn *Adjustment / Datum / WGS-84*.

Chú ý: Lựa chọn WGS-84 là mô hình toán học để bình sai không ảnh hưởng tọa độ Grid và tọa độ địa phương trong cửa sổ *Properties*. Các tọa độ này được hiển thị trong hệ thống tọa độ của project.

Cảnh báo: Sử dụng một mô hình toán học khác cho bình sai trị đo GPS sẽ cho các kết quả khác nhau. Bởi vì mô hình toán học được ấn định vào trị đo trong suốt quá trình xử lý cạnh.

II.3.4. Lựa chọn và thay đổi các tham số trong khi bình sai

Tiếp theo, bạn phải chọn một phương pháp bình sai, kiểm tra cách đặt và làm thêm một số yêu cầu. Kiểu bình sai bình sai hữu dụng cho bước đặt cấu hình bình sai theo các yêu cầu của bạn, sau đó lưu phương pháp này để sử dụng cho các Project khác. Sử dụng hộp thoại Network Adjustment Style để đặt kiểu hiện thời và theo kiểu thông tin:

Kiểu General - là kiểu xác định sigma scalars và Tolerance

Kiểu hiển thị Covariance: báo cáo cho cả độ cao(2D) và không gian 3 chiều (3D)

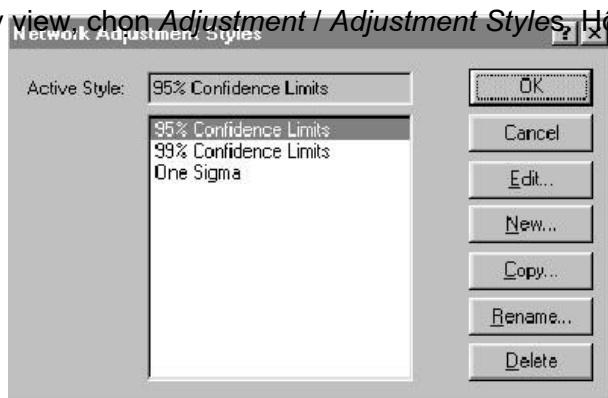
Kiểu đo mặt đất: ước lượng các sai số đo mặt đất

Cài đặt các sai số các sai số ước lượng cho phương pháp đo chiều cao ăng ten, tâm ăng ten GPS, độ cao thiết bị. và tâm thiết bị.

Chú ý Tất cả các phương pháp bình sai được Trimble cung cấp bao gồm cách đặt giá trị mặc định. Quan tâm đến các tính năng kỹ thuật project của bạn cho các yêu cầu cho kết quả báo cáo của bạn.

Để chọn và hiện các phương pháp bình sai:

Từ Survey view, chọn *Adjustment / Adjustment Styles*. Hộp hội thoại sau xuất hiện



Chọn phương pháp mà bạn đang sử dụng cho bình sai thông thường người ta dùng phương pháp: 95% Confidence Limits.

Bạn có thể tạo thêm phương pháp bình sai cho riêng mình với phần mềm Trimble Geomatics Office hoặc tạo một phương pháp mới sau đó tạo thêm các yêu cầu. Kích vào New và nhập tên của phương pháp để tạo một phương pháp mới. Kiểu bình sai 95% *Confidence Limits* settings được sử dụng để tạo một phương pháp mới.

Kích Edit để mở một hộp thoại cho cách lựa chọn phương pháp và bắt đầu xem cách đặt phương pháp

II.3.5. Xem kiểu đặt chung:

Sau khi kích Edit từ hộp thoại *Network Adjustment Styles*, các hộp thoại của các phương pháp bình sai xuất hiện và bạn có thể chọn nó. Bảng hoạt động luôn luôn được hiện sau. Sử dụng bảng *General* để đặt hoặc xác định các lựa chọn sau

Sử dụng hạn chế các cột

Giới hạn sai số tương hỗ cho các cạnh.

Tính toán các tương quan cho mô hình geoid

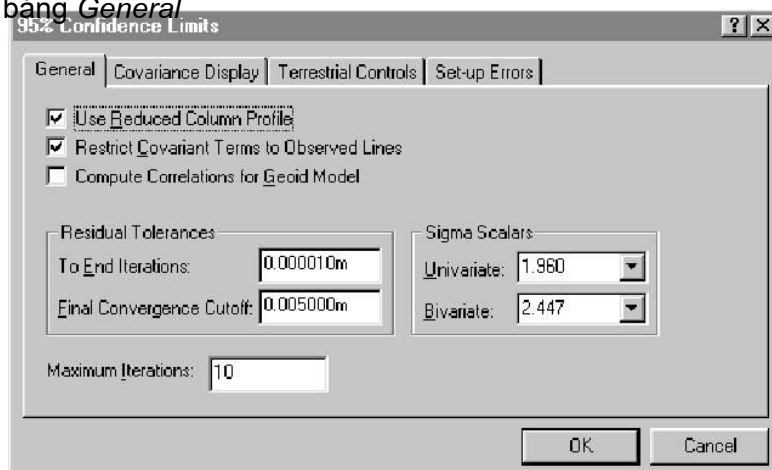
Số hiệu chỉnh cho bình sai

Mức chuẩn thường dùng báo cáo sai số ước tính trong trị đo của bạn và các điểm hiển thị trong bản báo cáo bình sai

Số lần tính lặp trong bình sai

Để xem bảng *General settings*:

1. Chọn bảng *General*



2. Kiểm tra và hiệu chỉnh kiểu *General settings*.

Thông thường bạn chỉ cần quan tâm đến giá trị *Sigma Scalars*.

Giá trị *Sigma* cho độ tin cậy 95% là:

1,960 cho số scalar *Univariate* (1D) - sử dụng cho góc phương vị, khoảng cách và chênh cao.

2.447 cho số scalar *Bivariate* (2D) - sử dụng cho ellips sai số.

3. Nếu bạn muốn thay đổi chọn 1 trường để hiệu chỉnh và thực hiện theo các cách sau:

- Chọn các tùy chọn từ bảng liệt kê.
- Chọn hoặc xóa một hộp kiểm tra
- Nhập giá trị thích hợp vào trong trường.

4. Kích OK để chấp nhận sự thay đổi.

II.3.6. Xem hiển thị *Covariance*

Sử dụng bảng *Covariance Display* để xác định:

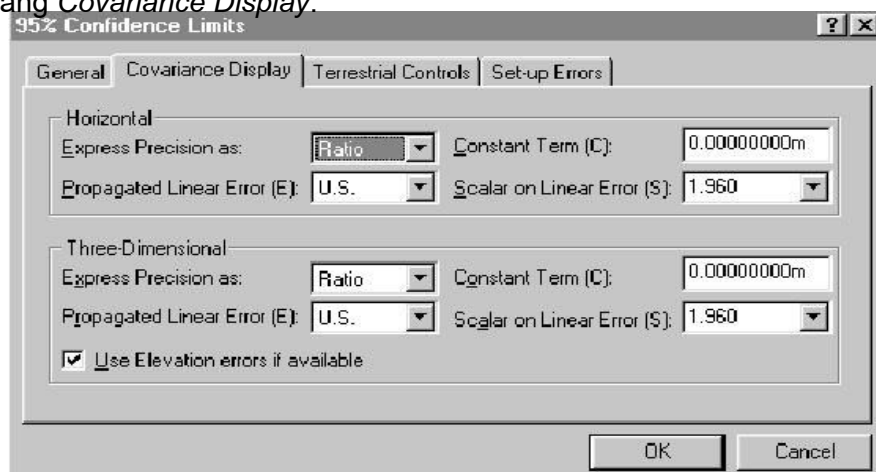
Các mức độ tin cậy - *Scalar on Linear Error (S)*

Phương pháp tính toán và hiển thị các sai số tương hỗ trong các bảng báo cáo sau bình sai.

Các hằng số áp dụng cho sai số tương hỗ.

Để xem các cách đặt bạn làm như sau:

1. Lựa chọn bảng *Covariance Display*:



2. Kiểm tra và thay đổi *Covariance Display settings*

Thông thường bạn cần phải hiệu chỉnh *Scalar on Linear Error (S)* cho các yêu cầu project của bạn nhưng hầu hết các phép đo đáp ứng 95 % mức chuẩn cho nên bạn chỉ cần xem giá trị của chúng đã là 1,960 hay chưa.

Lưu ý đến các đặc trưng kỹ thuật project của bạn để thực hiện các yêu cầu của độ tin cậy cho bảng kết quả của bạn

3. Để thay đổi (nếu cần thiết) giá trị của bảng này, lựa chọn một trường để hiệu chỉnh và làm theo cách sau:

Chọn từ bảng liệt kê.

Chọn và xóa một hộp kiểm tra

Nhập các giá trị thích hợp vào trường.

4. Nhấn OK để chấp nhận sự thay đổi.

II.3.7. Xem các điểm khống chế mặt đất

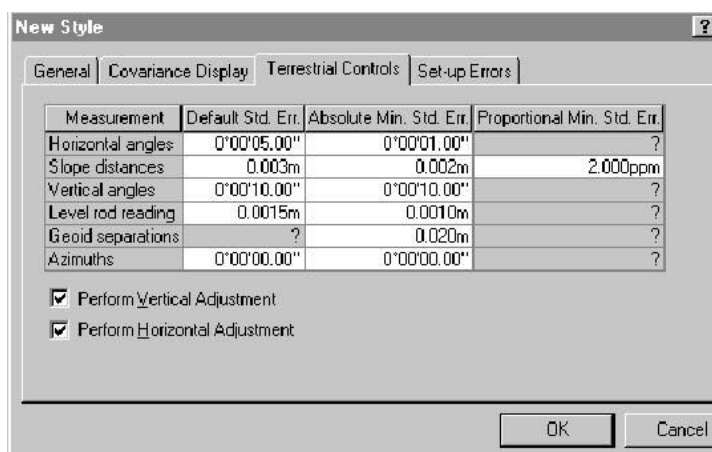
Sử dụng bảng *Terrestrial Controls* để

Xác định các sai số chuẩn cho các phép đo mặt đất .

Xác định cụ thể kiểu bình sai độ cao hay bình sai mặt bằng

Để xem các cách đặt thực hiện các bước sau:

1. Lựa chọn bảng *Terrestrial Controls* ,



2. Kiểm tra và hiệu chỉnh cách đặt *Terrestrial Controls*.

Sai số chuẩn mặc định, sai số chuẩn tuyệt đối nhỏ nhất và sai số chuẩn tỷ lệ được ghi vào cho dãy các trị đo mặt đất.

Nếu bạn không ghi rõ sai số ước lượng cho các trị đo của bạn, phần mềm sử dụng sai số chuẩn mặc định. Các số chuẩn tuyệt đối và sai số chuẩn tỷ lệ được sử dụng khi chúng lớn hơn sai số chuẩn và được cung cấp với các trị đo.

II.3.8. Xem các kiểu đặt sai số

Trông đo đạc luôn có các sai số hệ thống tồn tại trong các thiết bị đo. Do vậy mà bạn cần phải tính được các sai số đó.

Sử dụng bảng *Setup Errors* để nhập sai số thực ước tính cho thiết bị GPS và thiết bị đo trên mặt đất.

Sai số trong phép đo chiều cao ăng ten

Các sai số tâm ăng ten của bạn trên điểm đo

Sai số của thiết bị đo chiều cao ăng ten

Sai số tâm thiết bị đo trên mặt đất trên điểm đo

Khi ước lượng các sai số cài đặt bạn cần chú ý không nên đánh giá quá cao các sai số này.

Khi đo các thông số này bạn cần lưu ý sử dụng đúng chủng loại dụng cụ đo do Trimble cung cấp bao gồm thước đo, đế máy có gắn dọi tâm quang học và theo các chỉ dẫn sau:

Đặt các loại sai số	Giá trị nhỏ nhất	Giá trị lớn nhất
Sai số chiều cao ăng ten	0.000m	0.004m
Sai số tâm GPS	0.000m	0.003m
Sai số độ cao của thiết bị	0.000m	0.004m
Sai số mặt đất	0.000m	0.003m

Chú ý: Các giá trị này là mặc định bạn có thể thay đổi cho phù hợp với các ứng dụng của bạn.

Để xem cách đặt các sai số

1. Chọn bảng Setup Errors xuất hiện hộp thoại:

The screenshot shows a dialog box titled "95% Confidence Limits" with a tabbed interface. The "Set-up Errors" tab is selected. It contains two sections: "GPS" and "Terrestrial". Each section has two input fields: "Error in Height of Antenna/Instrument" and "Centering Error". All four fields are currently set to "0.000m". At the bottom right, there are "OK" and "Cancel" buttons.

2. Kiểm tra cách đặt:

Để hiệu chỉnh vài yêu cầu:

- Kích vào trường để hiệu chỉnh.
- Nhập giá trị phù hợp vào trường đó
- Kích OK để chấp nhận kiểu đặt

3. Kích OK để tiếp tục

Phương pháp bình sai bây giờ trở thành phương pháp bình sai hiện thời và các cách đặt này được sử dụng cho toàn Project của bạn.

II.3.9. Lựa chọn các trị đo để sử dụng trong bình sai

Thông thường công việc của bạn sẽ bao gồm nhiều loại trị đo khác nhau:

Trị đo GPS gồm: Đo tĩnh, đo tĩnh nhanh, đo động Stop and Go và đo động liên tục.

Đo động thời gian thực (with and without QC2 records) và đo động thời gian thực liên tục.

Các trị đo trên mặt đất gồm: góc bằng, góc đứng, khoảng cách, góc thiên đỉnh, và các trị đo chênh cao.

Một vài trị đo cần phải bình sai trong khi một vài trị khác chỉ cần cung cấp cho chúng các tham số bình sai (tham số chuyển đổi).

Các trị đo sử dụng để thiết lập các điểm khống chế được bình sai để phát hiện và loại bỏ các sai số lớn, phân phối các sai số ngẫu nhiên và sai số phát sinh khi ước tính cho các điểm này.

Các trị đo cho các điểm khống chế thứ yếu và các điểm khác có thể chỉ cần cung cấp cho chúng các tham số chuyển đổi để chuyển tới các mô hình toán học địa phương.

Trước khi bạn tiến hành bình sai, bạn phải chọn các trị đo. Phần mềm Trimble Geomatics Office tự động lựa chọn loại trị đo cho bình sai sau khi nhập vào hoặc xử lý sau

Các loại trị đo...	được chọn khi...
Xử lý sau <ul style="list-style-type: none">• Đo tĩnh• Đo tĩnh nhanh	lưu giữ và xử lý sau
<ul style="list-style-type: none">• Đo động (Stop and Go) Đo động thời gian thực (với QC2)	nhập một file dạng *.dc
Chỉ áp dụng cho kiểu đo Stop and Go Nhập các file xử lý sau .ssf và .ssk <ul style="list-style-type: none">• Đo tĩnh• Đo tĩnh nhanh	nhập file .ssf và .ssk
<ul style="list-style-type: none">• Đo động (Stop and Go)	
Các trị đo độ cao	nhập file .raw hoặc .dat

Các trị đo động liên tục xử lý sau, thời gian thực (with QC2), và trị đo động liên tục xử lý sau nhập vào được hiển thị trong hộp thoại *Observations* của lệnh *Network Adjustment*. Tuy nhiên, bạn phải chọn chúng để sử dụng trong bình sai mạng lưới bằng cách lựa chọn hộp kiểm tra trong cột *Use*.

Vì phần mềm Trimble Geomatics Office tự động lựa chọn trị đo để bình sai, do đó bạn cần phải loại bỏ các trị đo không tham gia vào quá trình bình sai.

Chú ý: Khi bạn tiến hành bình sai với mô hình toán học *non-geocentric*, và các độ cao ellipsoid được chỉ định trong hộp thoại *Points*, Trimble khuyên bạn nên bình sai tất cả các cạnh đo. Điều này đảm bảo rằng các điểm đo được xác định độ cao tốt nhất.

II.3.10. Chọn hoặc không chọn các trị đo

Có một vài cách để chọn các trị đo sử dụng trong bình sai mạng lưới đồng thời cũng có các cách tương tự được sử dụng để không chọn trị đo. Để chọn hoặc không chọn các trị đo để dùng trong bình sai mạng lưới sử dụng một trong các phương pháp sau.

Từ cửa sổ *Properties*

1. Từ Survey view, chọn trị đo dùng hoặc không dùng
Trị đo được tô sáng.
2. Để hiện hộp thoại observation properties, làm theo một trong các cách sau:
 - Chọn *Edit / Properties*.
 - Chọn biểu tượng *Edit Properties*
 - Nhấn [Alt] + [Enter].
 - Nháy đúp vào trị đo

Cửa sổ *Properties* xuất hiện với các bảng liệt kê trị đo trong cửa sổ *Selection*.

3. Nếu có nhiều trị đo trong cửa sổ *Selection*, thì bạn chọn các trị đo đó.
4. Các đặc tính của trị đo được hiển thị trong trang *Summary* của bảng Survey. Nếu có cảnh báo liên quan đến trị đo, thì sẽ có trang *Warning* đưa ra.

Để mở trang *Summary*, kích vào nút *Summary*

Chọn hộp kiểm tra *Use in the Network Adjustment* để chọn hoặc không chọn trị đo cho bình sai

Trị đo được chọn để sử dụng trong bình sai mạng lưới khi hộp kiểm tra được chọn

Trị đo không được chọn để sử dụng trong bình sai mạng lưới khi hộp kiểm tra bị xoá

II.3.11. Sử dụng lệnh **Multiple Edit**

Bạn có thể chọn nhiều trị đo để sử dụng trong bình sai mạng lưới và bạn có thể thay đổi chúng một cách đồng thời.

Để thực hiện việc này bạn làm như sau:

1. Chọn tất cả các trị đo sử dụng hoặc không sử dụng trong bình sai mạng lưới.
Bạn có thể sử dụng kiểu lọc View filters để đưa ra các trị đo.
2. Trong Survey view, chọn Edit / Multiple Edit. Hộp thoại The Multiple Edit dialog xuất hiện
3. Chọn bảng *Survey*.
4. Trong *Perform* có thể thêm nhóm *the selected observations*, chọn hộp kiểm tra *Use in Network Adjustment*.
5. Chọn yes (hoặc No để bỏ chọn)
6. Kích vào OK để chấp nhận các trị đo lựa chọn

Trạng thái của tất cả các trị đo được thay đổi để sử dụng (hoặc không sử dụng) trong bình sai.

Sử dụng hộp *Observations* để bỏ các trị đo không sử dụng trong bình sai mạng lưới:

1. Chọn tất cả các trị đo sử dụng hoặc không sử dụng trong bình sai mạng lưới
2. Trong Survey view, chọn Adjustment / Observations. Hộp thoại Observations xuất hiện.

Các trị đo được chọn trong Survey view cũng được chọn trong hộp thoại này.

3. Chọn bảng GPS hoặc bảng Terrestrial.
4. Chọn hoặc không chọn trị đo.

Chú ý: Khi chọn hoặc không chọn hơn một trị đo, kích vào Filter để ẩn các trị đo không liên quan với sử lý. Bạn có thể sử dụng cách chọn nhiều trị đo của Windows để lựa chọn bằng cách nhấn phím Ctrl hoặc Shift, sau đó chọn một hộp kiểm tra cho nhóm.

5. Dùng hộp kiểm tra để chọn hoặc không chọn một trị đo.

- Các trị đo được chọn được sử dụng trong bình sai mạng lưới khi các hộp kiểm tra được chọn.
- Các trị đo không được chọn trong bình sai mạng lưới khi hộp kiểm tra bị xoá

6. Kích OK để thoát khỏi hộp thoại Observations.

II.3.12. Ràng buộc một điểm khống chế

Tới đây, bạn phải quyết định xem bạn sử dụng các ràng buộc nội bộ tức là không ấn định một điểm khống chế nào cả (bình sai tự do) hoặc chỉ định một điểm khống chế trong bình sai toàn mạng lưới. Với các ràng buộc nội bộ, chương trình không ràng buộc một điểm, nhưng giảm tối thiểu số lượng dịch chuyển tới tọa độ các điểm từ các giá trị trước bình sai.

Sử dụng mỗi phương pháp bình sai này sẽ đưa ra các số liệu thống kê giống nhau cho các trị đo của bạn, nhưng tốt nhất bạn nên cho một điểm khống chế vào.

Bảng sau sẽ chỉ ra lợi thế của việc nhập một điểm khống chế:

Cho phép sử dụng...	Lợi thế
Lựa chọn Redce column profile Nếu mạng lưới của bạn có nhiều điểm và nhiều trị đo, ràng buộc một điểm khống chế sẽ cho phép bạn sử dụng Lựa chọn Redce column profile bên trong phương pháp	Giảm bớt: <ul style="list-style-type: none">• Độ lớn của bộ nhớ máy tính khi tiến hành bình sai, có thể làm giảm thời gian để hoàn thành một bình sai.• Tính toán sai số tương hỗ cho trị đo cạnh trong mạng lưới, giảm bớt độ dài của bảng liệt kê số hạng
bình sai tọa độ chính xác rút ra từ độ chênh geoid	Toạ độ thường dùng để tính ra độ chênh geoid từ mô hình geoid càng chính xác càng tốt. Khi nhập một điểm khống

chế vào mạng lưới nó sẽ đặt hiệu chỉnh vị trí trên mô hình

T

toán học. Sau đó trong bình sai, bạn sẽ sử dụng tọa độ tốt nhất khi nhập trị đo geoid vào

Bạn có thể quyết định để nhập một điểm trong bình sai sơ bộ dù nó không có tọa độ liên quan trong mô hình toán học bình sai WGS - 84. Phần mềm Trimble Geomatics Office cho phép bạn nhập các giá trị trên mô hình toán học địa phương (mặt phẳng hoặc địa lý), sau đó tự động chuyển tọa độ tới WGP - 84 để khớp với mô hình toán học bình sai.

Cảnh báo: Cẩn thận khi nhập giá trị độ cao của ellipsoid. Nếu bạn nhập vào tọa độ phẳng địa phương, chắc chắn rằng bạn nhập độ cao ellipsoid địa phương. Không được nhập vào độ cao của ellipsoid địa phương khi bạn không có độ cao của chúng. Phần mềm Trimble Geomatics Office dùng các ràng buộc nội bộ cho độ cao ellipsoid nếu nó không được nhập.

II.3.13. Xác định các điểm khống chế hạng cao

Hộp thoại Points (truy cập từ menu Adjustment) sẽ xác định các cấu thành chất lượng cao của điểm khống chế (trong bình sai) bằng các vị trí tương ứng NE,LL,e hoặc h với các biểu tượng tương ứng trong cột Fixed. Các yếu tố cấu thành tự động xác định vị trí trong cột Fixed khi nhận thông tin từ:

- Bảng dữ liệu NGS
- File ASCII khi trường dữ liệu Quality for Import của hộp thoại Import đặt Control quality.

Chú ý: Các trị đo geoid luôn luôn được nhận sau khi hoàn thành bình sai sơ bộ trước khi tiến hành bình sai đầy đủ.

II.3.14. Đưa vào một điểm khống chế

Nếu bạn đang tiến hành bình sai mạng lưới tự do các bước trong phần này không cần thiết.

Bạn có thể tiếp tục với mạng lưới tự do

Sử dụng hộp thoại Points cho các bước tiếp theo trong bình sai để xem, chỉnh sửa (nếu cần thiết) và chỉ định tọa độ của một điểm khống chế trong mạng lưới:

1. Trong Survey view, chọn Adjustment / Points. Hộp thoại sau xuất hiện

Point	Northing	Easting	Height	Elev	Fixed
000H 2	605992.375m	1828075.585m	-10.676m	22.266m	(NE h e)
N 245	606670.531m	18293191.527m	-4.123m	28.748m	(a)
KTON	607734.163m	1829226.800m	-0.062m	32.772m	
COOWBOY	607746.950m	1827953.553m	-15.125m	17.734m	
WAVE	606827.615m	1828553.590m	-7.955m	24.951m	
1000	606845.431m	1828658.600m	-7.824m	25.075m	
1001	606868.166m	1828703.989m	-7.525m	25.392m	
NE COR	607141.001m	1828740.354m	-9.843m	23.044m	
NW COR	607071.971m	1829500.076m	-10.582m	22.323m	
4000	606862.570m	1828650.686m	-8.332m	24.572m	
4001	606955.433m	1828602.113m	-8.311m	24.595m	
4002	606857.171m	1828600.699m	-7.371m	25.535m	
4003	606955.825m	1828654.597m	-8.402m	24.505m	

☒ Grid ☐ Local ☐ WGS-84

Tất cả các điểm trong bình sai mạng lưới thể hiện theo một bảng liệt kê. Hộp thoại Points sẽ không bao gồm tất cả các điểm trong dữ liệu cơ bản Project. Bảng này chỉ bao gồm các điểm đã được kết nối tới các trị đo sử dụng trong bình sai mạng lưới.

Bảng liệt kê không bao gồm các điểm không kết nối với trị đo không bình sai.

2. Chọn kiểu hiển thị cho tọa độ điểm khống chế của bạn: Grid, Local hoặc WGS -84.

Mặc định là Grid. Tọa độ nào được hiển thị tức là đang sử dụng cách lựa chọn đó.

3. Chọn điểm để chỉ định, thông tin điểm được chiếu sáng.

4. Từ nhóm Fix, lựa chọn các tọa độ để chỉ định: 2D (NE hoặc LL) và độ cao (h).

Chú ý: Trong mô hình toán học WGS - 84, không được chỉ định hơn 1 tọa độ grid.

5. Một trong các trường hợp sau sẽ xảy ra:

- Nếu các thành phần tọa độ của điểm chiếu sáng khi chúng được nhận giá trị hạng khống chế, không có dấu ngoặc ở chỗ của giá trị NE, LL, h. Các giá trị này có thể thay đổi được nhưng thông thường không cần thay đổi các giá trị này.
- Nếu không có các thành phần tọa độ điểm được chiếu sáng khi chúng nhận giá trị hạng khống chế bạn cần phải chọn các giá trị này ở cột Fix.

6. Khi cần thiết bạn nhập vào giá trị tọa độ của điểm khống chế.

7. Kích OK để tiếp tục với bình sai sơ bộ.

II.4. Bình sai sơ bộ - Minimally Constrained

Bây giờ bạn có thể bắt đầu bình sai sơ bộ mạng lưới của bạn. Bạn hoàn thành theo các bước sau:

Xác định mô hình toán học bình sai

Lựa chọn các phương pháp bình sai

Lựa chọn các trị đo cho bình sai

Ràng buộc một điểm hoặc cho phép bình sai lưới tự do

Thực hiện bình sai và phân tích các trị đo của bạn.

II.4.1. Tiến hành bình sai

Để bắt đầu bình sai mạng lưới :

1. Làm theo một trong các cách sau:

Từ Survey View, chọn Adjustment / Adjust.

Nhấn F10.

Trên thanh trạng thái của Trimble Geomatics Office chọn biểu tượng Adjust.

2. Xem thanh trạng thái để xác định trạng thái của lưới bình sai.

Thanh trạng thái hiển thị số vòng lặp hiện thời của bình sai. Quá trình bình sai sẽ thực hiện số vòng lặp sao cho đạt được các giá trị residual tolerance.

Nếu bình sai không đạt tới residual tolerance, xem phần xử lý bình sai ở phần sau.

3. Nếu quá trình bình sai đạt được giá trị residual tolerance, phần mềm sẽ thực hiện các chức năng sau:

Cập nhập tọa độ của các điểm bình sai.

Giữ lại tọa độ của các điểm khống chế và các điểm có độ chính xác cao.

Thực hiện tính toán lại. Việc tính toán lại quyết định tọa độ mới cho tất cả các điểm.

Thay đổi biểu tượng cho các điểm bình sai. Nếu bạn có nền đen, biểu tượng màu trắng. Nếu bạn có nền mặc định, các biểu tượng màu xanh,

Đưa ra các ellipse sai số và mũi tên cho mỗi điểm trong bình sai trong toàn mạng lưới.

4. Để hiển thị thanh công cụ Ellipse Controls:

- Chọn View / Toolbar, sau đó chọn Ellipse Controls.



Thanh công cụ Ellipse Controls xuất hiện trong cửa sổ Trimble Geomatics Office.

Sử dụng thanh công cụ để điều chỉnh kích cỡ và hiển thị các ellipse sai số và các mũi tên

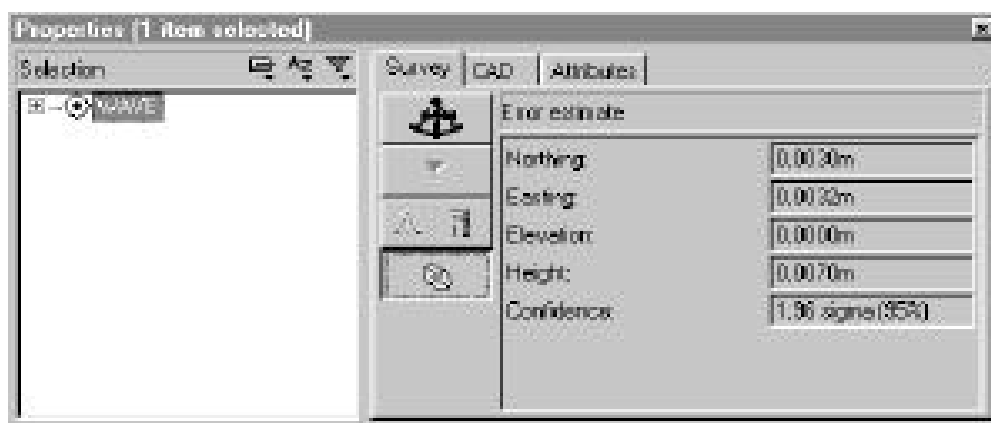
Bạn cũng có thể xem các ellipse sai số trong bảng Error Ellipse của hộp thoại View Options (chọn View / Options).

Trong khi xem Survey, bạn có thể sử dụng thanh công cụ để tiến hành bình sai như mô tả trong bảng sau đây:

Hoạt động	Thực hiện
Thay đổi kích thước quan sát của ellipse sai số	Di chuyển thanh con trượt
Hiệu chỉnh thanh ellipse sai số	Nhập giá trị vào trường hoặc sử dụng mũi tên lên xuống
Các ellipse sai số và các mũi tên bật hoặc tắt	Chọn biểu tượng ellipse và mũi tên
Bật tắt độ cao và các mũi tên	Sử dụng các biểu tượng mũi tên

5. Kích vào biểu tượng của ellipse sai số và biểu tượng của các mũi tên để xem ellipse sai số và mũi tên tại mỗi điểm bình sai trong đo đạc.

6. Mở cửa sổ Properties để xem giá trị bình sai và Error estimate cho mỗi điểm.
-



Bây giờ bạn bắt đầu phân tích các kết quả của bình sai mạng lưới bằng cách xem bản báo cáo Network Adjustment.

II.4.2. Các trị đo và các điểm sau bình sai

Ngay khi công bình sai thành công, bạn sẽ tạo các trị đo bình sai từ mạng lưới bình sai. Bạn cần quan tâm đến các vấn đề sau:

Các trị đo sau bình sai hiện có trong bản báo cáo Network Adjustment .

Các trị đo không được bình sai được xuất hiện trong Survey view.

Các trị đo không được bình sai được hiện khi đang lực chọn một trị đo và đang xem đặc trưng của nó trong cửa sổ Properties Observation Page.

Đồng thời phải cân nhắc:

Khi đang lựa chọn và đang xem điểm (bao gồm trong bình sai sử dụng cửa sổ Properties), các giá trị tọa độ sau bình sai thực hiện cho điểm đó.

Chức năng tính toán lại sử dụng Adjusted coordinates để truyền tọa độ tới các điểm chưa bình sai sử dụng các trị đo chưa bình sai tới các điểm không thuộc bình sai mạng lưới.

Các trị đo sau bình sai không được sử dụng bởi chức năng tính toán lại.

Sau tiến hành bình sai đầy đủ, chức năng tính toán lại sử dụng trị đo GPS chưa bình sai và các tham số chuyển đổi chuyển tọa độ tới các điểm GPS không tham gia bình sai trong mạng lưới. Chấp nhận các tham số chuyển đổi tới trị đo không tham gia bình sai sẽ làm cho các điểm GPS không tham gia bình sai và các điểm GPS tham gia bình sai đồng nhất trong công việc của bạn.

Chú ý: Các tham số chuyển đổi không được áp dụng cho các trị đo mặt đất và geoid.

II.4.3. Xem bảng báo cáo bình sai sơ bộ

Bảng báo cáo bình sai sơ bộ hiển thị kết quả của vòng lặp cuối cùng trong quá trình tính toán. Bảng báo cáo Network Adjustment trình bày dưới dạng HTML và được lưu thư mục

Trimble Geomatics\Project\<project name>\Report\Netadj. Bạn có thể xem các thông tin sau trong bản báo cáo này:

- Đặt kiểu bình sai
 - Số hiệu chỉnh
 - Hiển thị Covariance
 - Điều khiển bình sai
 - Đặt các sai số
- Bảng tóm tắt thống kê, bao gồm:
 - Số vòng lặp
 - Thống kê tổng thể
 - Thống kê trị đo
 - Trọng số
- Toạ độ sau bình sai với các sai số ước tính (phẳng và trắc địa).
- Các so sánh toạ độ khống chế
- Trị đo sau bình sai
- Biểu đồ chuẩn số hiệu chỉnh
- Ellipse sai số điểm
- Các sai số tương hỗ

Sử dụng bản báo cáo Network Adjustment để phân tích và sử lý các kết quả của các bước bình sai đầu tiên và tiếp theo:

Từ Survey view, chọn Reports / Network Adjustment Report.

Chương trình sẽ mở HTML của bạn và hiển thị bảng báo cáo. Bảng báo cáo chính (phía trên cùng) bao gồm các đặc trưng Project liên quan đến bình sai mạng lưới. Một bảng của các danh sách nội dung của bình sai mạng lưới được hiển thị ở bên trái của bảng báo cáo.

Điều chỉnh các phần có liên quan:

Để chuyển trực tiếp tới các phần, sử dụng các siêu liên kết

Để điều chỉnh quay trở lại trang đầu của bản báo cáo, kích Project Details Link ở bên trái màn hình.

Chú ý: Bất cứ khi nào bạn xem bản báo cáo (ngay lập tức theo sau bình sai), phần mềm tạo một bảng báo cáo mới. Nó lưu trữ thông tin mới trong Netadj folder, và chuyển bản báo cáo hiện thời tới Netadj folder.

II.4.4. Xử lý các vấn đề tồn tại của bình sai sơ bộ

Bước tiếp theo trong phương pháp bình sai này là xử lý các vấn đề bạn có thể gặp trong quá trình bình sai.

II.4.4.1. Bình sai thất bại - Không hội tụ

Thông thường việc bình sai của bạn sẽ hội tụ. Tuy nhiên, nếu số hiệu chỉnh vượt quá giá trị Final Convergence Cutoff, khi đó việc bình sai thất bại vì tồn tại một sai số lớn trong một hoặc nhiều hơn một trị đo. Một hộp thoại sẽ cho bạn biết bình sai của bạn không hội tụ.

Khi bình sai thất bại, tọa độ sau bình sai, các trị đo sau bình sai và các biểu đồ hiển thị không sẵn sàng cho sự phân tích.

II.4.4.2. Bình sai thành công

Bình sai hội tụ khi số hiệu chỉnh trị đo kiểm tra nằm trong giới hạn trong các phương pháp bình sai. Phần mềm Trimble Geomatics Office tính toán các số hiệu chỉnh trị đo sử dụng hai phương pháp độc lập nhau, sự khác nhau của hai phương pháp là hai cách đặt số hiệu chỉnh.

- Khi hai phương pháp cho các kết quả nhỏ hơn cách đặt giới hạn, bình sai hội tụ. Thông tin sau xuất hiện trong bản báo cáo Network Adjustment
- Mặc định, bình sai có vòng lặp lớn nhất là 10 lần mà không vượt qua Residual Tolerances: *To end Iteration*. Nếu bình sai không hội tụ trên 10 vòng lặp, chương trình sử dụng *Final Convergence Cutoff*.
- Nếu số hiệu chỉnh trị đo kiểm tra cho *Final Convergence Cutoff* nằm trong giới hạn, bình sai hội tụ. Thông điệp sau xuất hiện trong bản báo cáo Network Adjustment:
Bây giờ bạn có thể bắt đầu đánh giá các thống kê bình sai mạng lưới

II.4.5. Đánh giá các bảng thống kê

Khi bình sai hội tụ bạn có thể xem toàn bộ các bảng thống kê về trị đo trong bản báo cáo Network Adjustment, từ đó quyết định xem có cần xử lý lại sau khi đã bình sai mạng lưới. Cần cân nhắc các thông số chỉ thị sau:

- Chi-square test fails.
- Một hay nhiều trị đo nằm ngoài hạn sai.
- Một hay nhiều trị đo có bậc tự do bằng không.
- Các biểu đồ số hiệu chỉnh chuẩn nhọn hoặc quá dẹp.

Bảng sau đưa ra một số vấn đề bạn có thể gặp trong bình sai sơ bộ, bảng này cũng đưa ra các vấn đề, các nguyên nhân và các cách giải quyết.

Vấn đề nảy sinh	Nguyên nhân có thể	Cách khắc phục
Bình sai thất bại, không hội tụ trong 10 vòng lặp	Một hay nhiều sai số lớn hoặc các lỗi sai lầm tồn tại trong các trị đo	Với các dữ liệu GPS cần kiểm tra các cạnh nghi ngờ trong bảng giải pháp tổng hợp như (Ratio, Reference Variance,

	<p>Ví dụ một góc phương vị sai 180°</p>	<p>RMS).</p> <p>Kiểm tra bản báo cáo sai số khép GPS Loop Closures cho các cạnh nghi ngờ.</p> <p>Kiểm tra bản báo cáo Recompute.</p> <p>Chắc chắn rằng các trị đo của bạn xuất phát từ tọa độ có chất lượng tốt.</p> <p>Kiểm tra độ cao ăng ten, độ cao máy, hiệu chỉnh các độ cao không đúng và thực hiện tính toán lại.</p> <p>Loại trừ (không sử dụng) các cạnh nghi ngờ từ bình sai mạng lưới (nếu không thỏa mãn các chỉ tiêu).</p> <p>Ngay khi bạn thấy cạnh đo nào đó có vấn đề không nên đẩytị đo này vào bình sai.</p> <p>Xem xét lại các cạnh nghi ngờ</p>
<p>Chỉ số² không đạt</p>	<p>Nếu không hiện hữu các sai số ưu tiên cho các trị đo của bạn dưới mức ước tính</p> <p>Các sai lầm vẫn tồn tại trong một hoặc nhiều trị đo</p> <p>Ví dụ: một góc phương vị sai 180°</p>	<p>Thay đổi trọng số thích hợp với các trị đo và các sai số ước tính.</p> <p>Sử dụng kiểu Alternative Scalar để tăng sai số ước tính.</p> <p>Trong dữ liệu của bạn nên kiểm tra các cạnh nghi ngờ theo thống kê (Ratio, Reference Variance, RMS)</p> <p>Kiểm tra bản báo cáo sai số khép GPS Loop Closures</p> <p>Kiểm tra bản báo cáo Recompute.</p>

		<p>Chắc chắn rằng các trị đo của bạn được tính theo các tọa độ có chất lượng cao.</p> <p>Nếu bạn đang bình sai dữ liệu GPS, kiểm tra cách đo chiều cao ăng ten, phương pháp đo, và phương pháp cho mỗi công việc. Hiệu chỉnh các sai số ăng ten và tiến hành tính toán lại.</p> <p>Loại trừ (không sử dụng) các cạnh nghi ngờ từ bình sai mạng lưới (nếu không thảo mãn các chỉ tiêu).</p> <p>Ngay khi bạn thấy cạnh đo nào đó có vấn đề không nên đưa trị đo này vào bình sai. Đo lại trị đo nghi ngờ (Nếu xem xét lại mạng lưới)</p>
Trị đo có sai số vượt hạn sai	Cạnh đo GPS bị ảnh hưởng nhiều	<p>Kiểm tra cạnh đo GPS nghi ngờ</p> <p>Xử lý lại cạnh nghi ngờ.</p> <p>Một khi bạn chắc chắn cạnh đo là một vấn đề không được chỉ định, bạn có thể mất trị đo.</p> <p>Loại trừ (không sử dụng) các cạnh nghi ngờ từ bình sai mạng lưới (nếu không thảo mãn các chỉ tiêu).</p> <p>Ngay khi bạn thấy cạnh đo nào đó có vấn đề không nên đưa trị đo này vào bình sai.</p> <p>Kiểm tra sai số khép để chỉ ra các giá trị chiều cao ăng ten</p>

Không đúng loại ăng ten,

	loại thiết bị, đo sai chiều cao gương, định tâm sai...	nhập sai. Kiểm tra sổ đo ngoại nghiệp để xem chiều cao, loại ăngten, kiểu đo cho mỗi trạm đo. Hiệu chỉnh và tính lại các cạnh.
Trị đo với bậc tự do bằng không	Trị đo là trị đo cạnh đến một điểm treo.	Thêm trị đo thừa cho mạng lưới tại điểm chỉ 1 trị đo treo (đo thêm nhiều trị đo)

II.4.6. Các phương pháp xử lý

Sau khi phân tích kỹ bản báo cáo Network Adjustment và quyết định kế hoạch xử lý, thực hiện một trong các cách xử lý theo bảng trên. Tiến hành mỗi xử lý độc lập (từng bước một) để đánh giá mỗi kết quả của vấn đề trên hệ thống (nhân tố của lưới, Chi-square và bậc tự do). Bạn có thể tìm được các sai sót để xử lý.

Hãy lưu ý các dòng hướng dẫn sau trong khi giải quyết các vấn đề nảy sinh với bình sai mạng lưới của bạn:

Trước khi loại trừ một trị đo, cố gắng giải quyết các trị đo yếu bằng cách sử dụng trọng số Alternative Scalar để áp dụng cho sai số ước tính. Nếu trị đo vẫn tồi, hoặc nếu trọng số cung được cung cấp lớn thì mới loại bỏ trị đo.

Nếu bạn quyết định loại trừ trị đo sau khi thay đổi trọng số, bạn nên quay lại trọng số mặc định (1.00). Quay lại các sai số ước tính trị đo để cho giá trị ban đầu loại ra các trị đo xấu.

Để bắt đầu giải quyết các vấn đề với trị đo trong mạng lưới, thực hiện một vài cách sau:

Đóng HTML của bạn.

Nếu bạn vẫn xem bản báo cáo Network, sử dụng Alt + Tab để quay lại chương trình Trimble Geomatics Office.

Các phần dưới đây mô tả các bước thực hiện sau:

Thay đổi trọng số cho các trị đo GPS.

Xem và loại trừ các trị đo yếu.

Vô hiệu hoá trị đo.

II.4.6.1. Thay đổi trọng số cho các trị đo

Thay đổi trọng số sử dụng cho bình sai rất hữu ích để giải quyết các vấn đề sau:

Chia các sai số ước tính của trị đo yếu để đưa các sai số chuẩn của trị đo giới hạn trong tiêu chuẩn Tau

Chia các sai số được đánh giá thấp của trị đo, cho phép bạn có quan niệm đúng về các sai số đúng trong trị đo của bạn.

Sử dụng hộp thoại Weighting Strategies để:

Xem Scalar áp dụng cho các trị đo GPS, mặt đất và các trị đo geoid

Xem các phương pháp thường áp dụng trọng số

Xem các loại scalar sử dụng

Mặc định giá trị cho scalar.

Cho bước bình sai đầu tiên, trọng số Scalar được đặt:

Apply Scalars To: All Observations

Scalar Type: Default

Đây là các áp dụng scalar of 1.00 để cho tất cả các trị đo, do đó cho phép bình sai để sử dụng các sai số ước tính ban đầu.

Chú ý: Cho bình sai sơ bộ, bạn không cần sử dụng bảng Geoid để đặt trọng số cho trị đo geoid, không trị đo nào được nạp vào.

Trong quá trình bình sai, bạn có thể làm thay đổi trọng số, điều này sẽ giúp bạn phân tích và phân phối hợp lý các sai số trong mạng lưới của bạn.

Chú ý: Sử dụng lựa chọn Automatic scalar Type, trọng số được áp dụng để bình sai lặp đi lặp lại cho đến khi Chi-square test đạt yêu cầu. Trước sử dụng loại s Scalar tự động, chắc chắn rằng bạn đã loại bỏ tất cả các sai lầm trong dữ liệu của bạn.

Để truy cập vào hộp thoại Weighting Strategies:

1. Từ Survey view chọn Adjustment / Weighting Strategies

Hộp thoại sau xuất hiện:

Weighting Strategies

GPS Terrestrial Geoid

Apply Scalars To:
☒ All Observations
☐ Each Observation
☐ Variance Groups

Scalar Type:
☒ Default
☐ Alternative
☐ User-defined
☐ Automatic

Scalar Value: 1.00

Lock

Observations:

Obs	From point	To point	Next Scalar	Type	Variance Group
81	WAVE	KTOM	1.00	Static	<GPS Default>
82	MOON 2	WAVE	1.00	Static	<GPS Default>
83	N 245	WAVE	1.00	Static	<GPS Default>
84	WAVE	COWBOY	1.00	Static	<GPS Default>
85	MOON 2	KTOM	1.00	Static	<GPS Default>
86	N 245	KTOM	1.00	Static	<GPS Default>
87	KTOM	COWBOY	1.00	Static	<GPS Default>
88	KTOM	WAVE	1.00	Static	<GPS Default>
89	N 245	KTOM	1.00	Static	<GPS Default>
810	KTOM	COWBOY	1.00	Static	<GPS Default>
811	MOON 2	N 245	1.00	Static	<GPS Default>
812	MOON 2	COWBOY	1.00	Static	<GPS Default>
813	MOON 2	WAVE	1.00	Static	<GPS Default>

OK Cancel Filter... Apply

2. Chọn bảng GPS hoặc bảng Terrestrial.

Các trị đo được hiện ra theo bảng liệt kê với giá trị Scalar cho bước bình sai tiếp theo.

Scalar áp dụng tới bình sai hiện thời và hiện trong bản báo cáo Network Adjustment.

Trọng số hiện hành được hiện trong nhóm Apply Scalars To và nhóm Scalar Type trên cửa sổ trị đo.

3. Trong nhóm Scalar Type chọn Alternative.

Bằng cách chọn lựa chọn này, chương trình sẽ nhân Network Reference Factor từ bình sai sau cùng để quyết định Scalar cho tất cả các sai số ước tính trong bước bình sai tiếp theo. Giá trị này được hiện trong cột Next Scalar.

4. Với bình sai GPS, chuyển Apply Scalar đặt đến All Observations.

Cho hầu hết các bình sai mạng lưới bạn sẽ ước lượng các trị đo trong các mạng lưới liên kết chặt chẽ, do đó áp dụng một Scalar độc lập tới mạng lưới.

5. Kích OK để chấp nhận sự thay đổi và tiếp tục.

II.4.6.2. Xem và loại trừ trị đo yếu

Sử dụng cách thức xử lý này để:

1. Xem các trị đo và sử dụng nó trong bình sai.

2. Thay đổi trạng thái bình sai cho các trị đo yếu để loại trừ nó từ bình sai.

Trong hộp thoại Observations cột Use, trị đo đánh dấu nghĩa là nó được sử dụng trong bình sai.

Sử dụng hộp thoại Observations để:

Xem các trị đo tham gia vào bình sai.

Xem trạng thái bình sai mạng lưới của trị đo.

Xem số hiệu chỉnh lớn nhất Std Res (max) của 3 cạnh hợp thành của mỗi trị đo

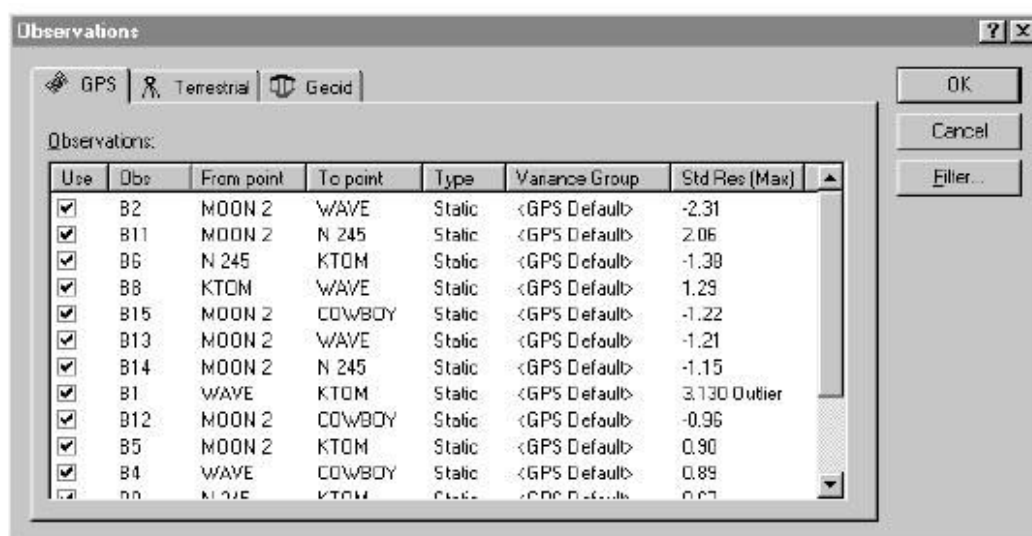
Thay đổi trạng thái bình sai của mỗi trị đo.

Loại trừ trị đo.

Hộp thoại Observations dùng cột Use để sử dụng hoặc không sử dụng trị đo trong bình sai. Khi cột Use của trị đo không được đánh dấu nó không được sử dụng trong bình sai. Trị đo vẫn có giá trị trong database và được sử dụng trong chức năng tính toán lại.

Để sử dụng hộp thoại Observations

1. Từ Survey view, chọn Adjustment / Observations. Hộp thoại sau xuất hiện:



Các bảng trong hộp thoại Observations gồm:

GPS-Các trị đo GPS

Terrestrial - Các trị đo mặt đất

Geoid - Các Trị đo geoid (nếu nhập vào). Các trị đo Geoid từ mô hình geoid điển hình không được nhập vào đến khi bạn tiến hành bình sai đầy đủ

2. Chọn bảng GPS hoặc bảng Terrestrial.

3. Kiểm tra các trị đo yếu, chúng sẽ có từ Outlier bên cạnh Std Res (Max) (số hiệu chỉnh lớn)

4. Để tìm các trị đo yếu làm theo sau:

- Kích vào cột Std (Max) để sắp xếp giá trị từ cao nhất đến thấp nhất. Các trị đo yếu có số hiệu chỉnh lớn nhất được hiện lên đầu của bảng liệt kê.

Giá trị ghi vào trong cột Std Res (Max) của hộp thoại là số hiệu chỉnh cao nhất của trị đo với ba thành phần: góc phương vị, khoảng cách và chênh cao.

5. Trong cột Use, xóa hộp kiểm tra để không sử dụng trị đo trong bình sai.

Đây là trị đo không được sử dụng trong các bước bình sai sau tiếp theo. Nếu bạn vẫn nghi ngờ trị đo yếu dựa trên ảnh hưởng của trị đo ngoài khác, bạn có thể sử dụng trị đo tại vài thời điểm trong bình sai.

Trước khi loại trừ một trị đo, cố gắng giải quyết các trị đo yếu bằng cách sử dụng trọng số Alternative để chia các sai số ước tính đầu tiên. Nếu trị đo vẫn yếu thì loại trừ trị đo đó.

6. Nếu cần thiết, thực hiện lại bước 3 để loại trừ mỗi trị đo yếu từng bước 1 để xác định các ảnh hưởng gì nó có trên trị đo yếu khác và thống kê lại.

Khi loại trừ trị đo dần dần, bạn có thể tìm và giải quyết các vấn đề khác.

7. Kích OK để chấp nhận một vài thay đổi và tiếp tục.

Chú ý: Nếu bạn quyết định loại trừ một trị đo sau khi thay đổi trọng số của bạn, quay lại giá trị mặc định 1.00. Đây là bước quay lại của tất cả các sai số ước tính trị đo đến các giá trị ban đầu.

II.4.6.3. Vô hiệu hoá trị đo

Ngay khi bạn phát hiện ra trị đo tồi bại có thể loại bỏ chúng trong cơ sở dữ liệu của Project. Nhìn chung, bạn sẽ không muốn sử dụng trị đo tồi để tính toán các điểm trong Project. Việc loại bỏ trị đo sẽ không những không sử dụng nó trong bình sai mà còn không sử dụng nó trong chức năng tính toán lại.

Có một vài phương pháp để vô hiệu hoá trị đo. Sử dụng một trong các phương pháp sau:

Sử dụng Hộp thoại Observations:

1. Trong Survey view, chọn Adjustment / Observations. Hộp thoại Observations xuất hiện.
2. Chọn bảng GPS hoặc Terrestrial.
3. Chọn trị đo để vô hiệu hoá.
4. Đặt con trỏ trên trị đo và kích chuột phải.

Trị đo được chọn được chiếu sáng và lệnh Disable Observations có giá trị.

5. Chọn Disable Observations.

Trị đo được chuyển từ bảng liệt kê Observations, trạng thái hoạt động vô hiệu hoá. Trị đo được hiện màu đỏ trong Survey view.

Chú ý: Sự lựa chọn này chỉ có giá trị cho một trị đo tại một thời điểm. Nếu hơn một trị đo được chọn, sau đó sự lựa chọn Disable Observation không giá trị.

6. Kích OK để thoát khỏi hộp thoại Observations.

Sử dụng cửa sổ Properties:

1. Từ Survey view, chọn trị đo để vô hiệu hoá.

Trị đo được chiếu sáng.

2. Để hiện các đặc tính của trị đo, làm theo một trong cách sau:

Chọn Edit / Properties.

Chọn biểu tượng Edit Properties

Nhấn Alt + Enter.

Nháy đúp trên trị đo.

Cửa sổ Properties xuất hiện với bảng list các trị đo trong cửa sổ Selection.

3. Nếu có nhiều trị đo trong cửa sổ Selection, sau đó chọn trị đo để vô hiệu hoá.

4. Các đặc trưng của trị đo được hiển thị trong trang Summary của bảng Survey. Nếu có cảnh báo với trị đo, sau đó trang Warning được đưa ra.

Để mở trang Summary kích nút Summary

5. Trong trường Status, chọn Disable.

Trạng thái Project được vô hiệu hoá và trị đo được đưa ra màu đỏ trong Survey view.

Sử dụng lệnh Multiple Edit:

1. Chọn các trị đo để vô hiệu hoá.
2. Từ Survey view, chọn Edit / Multiple Edit. Hộp thoại Multiple Edit xuất hiện.
3. Chọn bảng Survey
4. Trong nhóm Perform these edits to the selected observations, chọn Set observation to. Hộp kiểm tra được chọn và các lựa chọn Status có giá trị.
5. Chọn lựa chọn Disable từ list.
6. Kích OK để chấp nhận hiệu chỉnh đến sự lựa chọn các trị đo.

Trạng thái project của các trị đo trong sự lựa chọn làm thay đổi để vô hiệu hoá và các trị đo xuất hiện màu đỏ trong Survey view.

Chú ý - Nếu bạn quyết định vô hiệu hoá trị đo sau khi thay đổi trọng số của bạn, quay lại Scalar mặc định (1.00). Các sai số ước tính của tất cả các trị đo trở lại các giá trị ban đầu, và loại trừ các trị đo xấu.

II.4.7. Tiếp tục bình sai sơ bộ

Sau khi đã giải quyết các vấn đề bạn lại tiếp tục với bình sai sơ bộ lại mạng lưới. Bạn có thể xem sơ đồ khối sau để tính lập các nhóm kết quả thống kê và quyết định đến khi bạn tin chắc bạn đã loại bỏ tất cả các sai số lớn và phân phối thích hợp các sai số trong trị đo của bạn, chỉ tiêu Chi square đạt và biểu đồ kết nối phân phối bình thường.

Khi bạn cảm thấy hài lòng với bình sai sơ bộ, bạn có thể bắt đầu bình sai đầy đủ mạng lưới. Khi bạn chuyển đến bình sai đầy đủ, bạn sẽ chắc chắn những vấn đề còn tồn tại trong bình sai sơ bộ đã được xem xét và xử lý xong.

II.4.8. Đặt trọng số cho các trị đo

Nếu bạn thay đổi trọng số weighting strategy thành Alternative Scalar, bạn phải đặt trọng số trước khi tiến hành bình sai đầy đủ. Alternative Scalar được sử dụng để chia các sai số ước tính cho các trị đo của bạn, cho phép bạn có các hình dung tốt hơn các sai số trong mỗi trị đo.

Bạn có thể dừng việc tính toán một scalar mới trước khi bắt đầu bình sai đầy đủ khi bình sai đạt được những tiêu chuẩn sau:

- Tất cả các sai số thô được loại bỏ
- Bình sai mạng lưới khi giá trị Chi-square test đạt.
- Các giá trị Scalar không lớn quá.
- Biểu đồ liên kết xuất hiện phân phối đều
- Các số hiệu chỉnh được chấp nhận.

Để cố định Scalar:

- 1 Trong Survey view, chọn *Adjustment / Weighting Strategies* hộp thoại *Weighting Strategies* xuất hiện. Các trị đo được đưa ra cùng với các loại Scalar để chấp nhận cho bình sai tiếp theo.
- 2 Kích Lock để cố định scalar từ bình sai trước. Số Scalar được tự động thay đổi tới *User-defined* và số Scalar cho bình sai trước xuất hiện trong trường *Scalar Value*.
- 3 Kích OK để lưu lại sự thay đổi.
- 4 Tiến hành bình sai với số Scalar cố định để chắc chắn rằng bạn thực sự tiến hành xử lý bình sai đầy đủ.

Chú ý: Nếu bạn thực sự thành công sử dụng tùy chọn Scalar tự động, trường giá trị Scalar sẽ bao gồm số Scalar *user-defined* đúng.

II.4.9. Lưu tọa độ hiệu chỉnh - Calibration.

Sau khi hoàn thành bình sai sơ bộ, phần mềm Trimble Geomatics Office cho phép bạn lưu tọa độ WGS-84 của các điểm bình sai. Các tọa độ WGS-84 này được lưu lại để cho việc hiệu chỉnh các điểm GPS - Calibration GPS. Mô hình toán học phải được đặt WGS-84 để lưu các tọa độ hiệu chỉnh.

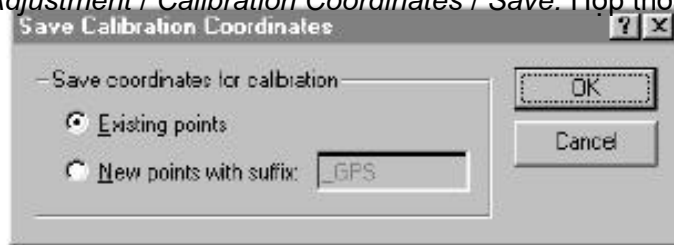
Nếu bạn muốn tiến hành Calibration, bạn phải có các dạng format sau cho tọa độ của các điểm:

- Kinh độ, vĩ độ, và độ cao elipsoid (L, L, h) trên WGS 84.
- Tọa độ phẳng địa phương: hoặc North, East (X,Y), hoặc chỉ độ cao (1D), hoặc North, East và độ cao (3D).

Bạn lưu các tọa độ hiệu chỉnh trên WGS 84 sau khi bình sai sơ bộ thành công. Sau khi hoàn thành bình sai đầy đủ, bạn lưu lại tọa độ điểm trên hệ địa phương.

Để lưu các tọa độ calibration bạn cần thực hiện:

1. Từ Survey View, chọn *Adjustment / Calibration Coordinates / Save*. Hộp thoại sau xuất hiện:



2. Chọn một trong các phương pháp để lưu tọa độ hiệu chỉnh:

- *Existing points*: Nếu bạn chọn kiểu ghi này các tọa độ sẽ được ghi với cùng một tên bạn có thể xem tọa độ này trên cửa sổ Properties.
- *New point with suffix _GPS*: Khi bạn chọn kiểu ghi này chương trình sẽ tạo điểm với tên mới có đuôi thêm chữ _GPS.

Chú ý: Nếu bạn đã lưu các tọa độ Calibration trước (sử dụng phương pháp khác), các tọa độ trước bị ghi đè lên.

II.4.10. Loại bỏ các tọa độ Calibration

Lệnh *Adjustment / Calibration Coordinates* cũng cho phép bạn loại bỏ các tọa độ Calibration từ Project.

Để loại bỏ các tọa độ calibration bạn thực hiện như sau:

Từ Survey view, chọn *Adjustment / Calibration Coordinates / Remove*.

Các tọa độ Calibration được loại bỏ từ cơ sở dữ liệu của Project.

II.5. Tiến hành bình sai đầy đủ - Fully Constrained Adjustment

Bước tiếp theo trong quá trình bình sai mạng lưới là chuyển các trị đo phù hợp với mô hình toán học của điểm khống chế (hệ tọa độ của Project). Xử lý bình sai đầy đủ tương tự như bình sai sơ bộ. Bạn sẽ thực hiện các công việc sau:

1. Bình sai.
2. Ước lượng kết quả của bình sai.
3. Xử lý các vấn đề tồn tại.
4. Xác định kế hoạch xử lý.
5. Bình sai tiếp.

Điểm khác nhau là bạn đang nhập vào một số điểm khống chế để chương trình tính toán ước lượng sao cho tất cả các điểm khống chế và trị đo sau bình sai phù hợp với nhau.

Các bước thêm vào của bước bình sai này là:

Thay đổi mô hình toán học bình sai thành mô hình toán học của Project, mà bạn chọn cho Project của mình.

Nếu bạn đang bình sai dữ liệu GPS, nhập trị đo Geoid. Các độ cao trên ellipsoid hay thuỷ chuẩn sử dụng trị đo geoid được nội suy từ mô hình geoid và chọn trong hộp thoại *Project Properties*.

Đối với bình sai trị đo GPS, các trị đo geoid được cộng thêm các độ cao ellipsoid từ các trị đo GPS, kết quả là tính toán ra độ cao của điểm. Thông thường, các độ cao được sử dụng để nhập vào là cao độ gốc trong bình sai đầy đủ.

Với bình sai chỉ dùng trị đo mặt đất, bạn không cần nhập thêm trị đo geoid.

Chú ý: Bạn không cần nhập trị đo geoid khi thực hiện bình sai trên mặt phẳng (2D).

Nếu bạn tiến hành bình sai liên kết cả hai trị đo: trị đo GPS và trị đo mặt đất, và bạn có mạng lưới mặt đất rải khắp, phải nhập trị đo Geoid trước khi bình sai dữ liệu mặt đất của bạn.

Đưa ra các tham số chuyển đổi cần thiết bằng cách chỉ định các điểm khống chế bạn chọn để sử dụng trong bình sai mạng lưới.

Các điểm khống chế là những điểm hạng cao được thiết kế và đo đạc vững chắc có độ và độ cao chính xác, điểm này có thể là điểm khống chế mặt bằng (2D) hoặc độ cao.

II.5.2. Đặt mô hình toán học bình sai đầy đủ

Đối với bình sai đầy đủ, chuyển mô hình toán học bình sai thành mô hình toán học theo Project của bạn. Bạn phải chọn mô hình toán học để đưa ra các tham số đúng sử dụng để chuyển các trị đo GPS thành toạ độ địa phương.

Để thay đổi mô hình toán học bình sai bạn cần thực hiện các bước sau:

- Từ Survey view, chọn *Adjustment / Datum / Project Datum* <Datum name>.

Dấu kiểm tra xuất hiện bên cạnh *Project Datum* – <Datum name>.

II.5.2. Nhập các trị đo Geoid

Khi bình sai các trị đo GPS, các trị đo Geoid được dùng để xác định độ cao của tất cả các điểm trong mạng. Trong suốt quá trình bình sai sơ bộ bạn chỉ cần quan tâm đến cao độ trên Ellipsoid còn với bước bình sai đầy đủ cao độ cần tính là cao độ trên Geoid do đó bạn cần phải nhập vào cao độ điểm tính trên mặt Geoid.

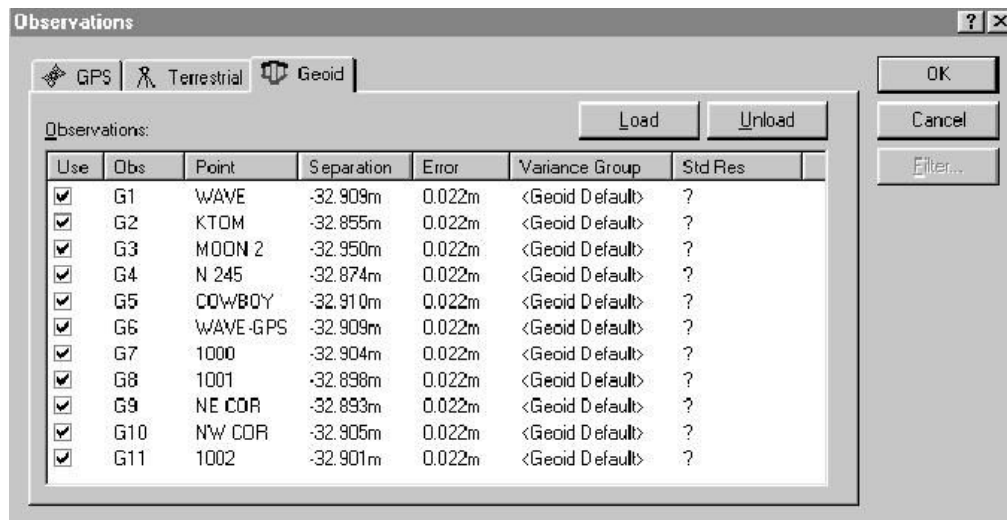
Chú ý: Khi thực hiện bình sai mặt bằng bạn không cần phải nhập độ cao của Geoid.

Để xác định độ cao, nhập các trị đo Geoid vào mạng lưới. Để nhập các trị đo geoid trong mạng lưới bạn phải chọn mô hình Geoid trong hộp thoại *Project Properties*.

Để nhập các trị đo Geoid thực hiện các bước sau:

1. Từ Survey view, chọn *Adjustment / Observations* hộp thoại *Observations* xuất hiện
 2. Chọn bảng Geoid, bảng liệt kê trống rỗng. Bạn phải nhập các trị đo Geoid từ mô hình Geoid và trị được chọn trong Project. Nếu không có mô hình Geoid nào được chọn, nút Load không có giá trị.
 3. Kích Load để nhận các trị đo Geoid vào mạng lưới.
-

Chương trình sẽ nội suy các trị đo Geoid từ mô hình Geoid cho mọi điểm trong mạng lưới, đồng thời tính ra các sai số cho mỗi trị đo. Các kết quả được chỉ trong bảng Geoid, như dưới đây:



Use	Obs	Point	Separation	Error	Variance Group	Std Res
<input checked="" type="checkbox"/>	G1	WAVE	-32.909m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G2	KTCM	-32.855m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G3	MOON 2	-32.950m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G4	N 245	-32.874m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G5	COWBOY	-32.910m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G6	WAVE-GPS	-32.909m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G7	1000	-32.904m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G8	1001	-32.898m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G9	NE COR	-32.893m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G10	NW COR	-32.905m	0.022m	<Geoid Default>	?
<input checked="" type="checkbox"/>	G11	1002	-32.901m	0.022m	<Geoid Default>	?

4. Kích OK để tiếp tục.

Chương trình tạo nhóm trị đo khác nhau cho các trị đo Geoid. Cho phép phân tích đánh giá trọng số và các sai số chia cho các trị đo Geoid.

Sau khi nhận các trị đo, nút Unload trở nên có giá trị. Tại một vài thời điểm bạn có thể không nhận các trị đo Geoid từ bình sai mạng lưới.

II.5.3. Nhập các điểm khống chế trong hệ tọa độ của Project

Chỉ định (Fix) các điểm khống chế trong mô hình toán học Project cho phép bạn thực hiện các công việc sau:

Đưa ra các tham số để chuyển chuyển các trị đo của bạn sang hệ thống tọa độ địa phương. Vì bạn chỉ định thêm các điểm (tọa độ và độ cao) do đó các tham số chuyển đổi được tính ra.

Kiểm tra chất lượng của các tọa độ điểm khống chế bạn đang sử dụng trong mạng lưới.

Chú ý: Phần mềm *Trimble Geomatics Office* sẽ không cho phép bạn có cả tham số chuyển đổi trong bình sai mạng lưới và tham số *hiệu chỉnh vùng* trong một Project. Tham số chuyển đổi sinh ra từ bình sai đầy đủ được loại bỏ từ Project khi *hiệu chỉnh vùng* được thực hiện và *ngược lại*. Hoàn thành tất cả các công việc sử dụng các tham số chuyển đổi trước khi thực hiện *hiệu chỉnh vùng*.

Với bình sai sơ bộ, bạn thấy các trị đo không còn các sai số lớn mà chỉ còn một vài sai số ngẫu nhiên còn lại được phân phối hợp lý. Đồng thời bạn cũng thấy các trị đo phù hợp với

nhau thành một mạng lưới vững chắc. Vì vậy nếu bạn thấy còn vấn đề gì với bình sai đầy đủ thì đó chính là các yếu tố của tọa độ điểm khống chế mà không phải của các trị đo.

Trimble khuyên rằng bạn nên sử dụng ít nhất 3 điểm khống chế mặt bằng và 4 điểm khống chế độ cao để đưa ra các tham số chuyển đổi với sự tin cậy cao. Bạn có thể tính ra các tham số và thêm điểm khống chế để kiểm tra các tham số vừa tạo.

Mặc định, trạng thái của các tham số chuyển đổi theo sau được đặt để không sử dụng:

Các tham số chuyển đổi GPS

Tỉ lệ khoảng cách

Hằng số khoảng cách

Hằng số độ cao

Tham số chuyển đổi mặt đất

Tất cả các tham số loại trừ góc xoay phương vị

Các tham số chuyển đổi geoid

Tất cả các tham số

Chú ý: Các tham số Geoid và tham số mặt đất không được sử dụng trong tính toán lại. Nếu bạn cần các tham số chuyển đổi này để chấp nhận các trị đo tốt, sau đó các trị đo phải được dùng trong bình sai (cạnh đo và góc phương vị).

Sử dụng hộp thoại *Edit Transformation Group* (GPS, mặt đất, và geoid) để thay đổi trạng thái của 3 tham số này cho sử dụng trong bình sai mạng lưới của bạn. Làm theo trình tự sau:

1. Từ Survey view, chọn *Adjustment / Observation Groups / Transformation Groups*.

Hộp thoại *Transformation Groups* xuất hiện

2. Chọn bảng GPS, Terrestrial, Geoid.

3. Chọn nhóm mà bạn muốn hiệu chỉnh.

4. Kích Edit.

Hộp thoại *Edit Transformation Group* xuất hiện :

Edit Transformation Group

Group Name: <GPS Default>

Parameter	Value	Status
Longitude Deflection	0°00'00.000000"	Computed
Latitude Deflection	0°00'00.000000"	Computed
Azimuth Rotation	0°00'00.000000"	Computed
Network Scale	1.00000000	Computed
Distance Scale	1.00000000	Unused
Distance Constant	0.00000000m	Unused
Height Constant	0.00000000m	Unused

Group Observations:

Obs	From Pt	To Pt	Type
B2	MOON 2	WAVE	Static
B3	WAVE	N 245	Static
B4	WAVE	CO'WBOY	Static
B5	MOON 2	KTOM	Static
B6	KTOM	N 245	Static
B7	KTOM	CO'WBOY	Static

Available Observations:

Obs	From Pt	To Pt	Type	Transformation Group
-----	---------	-------	------	----------------------

Buttons: OK, Cancel, Add, Remove, Filter.

5. Thực hiện một số sửa chữa cần thiết.

Tỉ lệ khoảng cách và hằng số khoảng cách trong tham số chuyển đổi GPS có thể được tính toán hoặc định rõ sử dụng

Các giá trị cho các tham số được sử dụng để hiệu chỉnh sai số hệ thống trong các phép đo của bạn.

Chú ý: Bạn không nên sử dụng cả hai tỉ lệ mạng lưới và tỉ lệ khoảng cách trong nhóm chuyển đổi GPS. Tỉ lệ mạng lưới được sử dụng cho các chuyển đổi mô hình toán học, và tỉ lệ khoảng cách được sử dụng cho các sai số hệ thống

6. Kích OK khi bạn đã kết thúc.

II.5.5. Cách nhập1 điểm khống chế

Để nhập một điểm khống chế bạn cần thực hiện các bước sau:

1. Từ Surveyview, chọn *Adjustment / Points*. Hộp thoại sau xuất hiện

Points

Adjustment Datum: NAD 1983 (Conus)

Point	Northing	Easting	Height	Elev	Fixed
MOON 2	605992.375m	1828075.585m	-10.678m	22.266m	(NEhe)
N 245	606670.531m	1829391.527m	-4.128m	28.748m	(e)
KTOM	607734.162m	1829226.800m	-0.082m	32.772m	
CO'WBOY	607746.950m	1827993.553m	-15.125m	17.784m	
WAVE	606827.615m	1828553.593m	-7.955m	24.951m	
1000	606845.431m	1828658.600m	-7.824m	25.075m	
1001	606868.166m	1828783.889m	-7.525m	25.382m	
NE COR	607141.001m	1828740.354m	-9.849m	23.044m	
NW COR	607071.971m	1828503.075m	-10.582m	22.323m	
4000	606862.570m	1828650.686m	-8.332m	24.572m	
4001	606855.432m	1828602.112m	-8.311m	24.596m	
4002	606857.171m	1828601.699m	-7.371m	25.535m	
4003	606855.825m	1828594.597m	-8.402m	24.505m	

Buttons: OK, Cancel

Fix: ☐ 2D, ☐ Height, ☐ Elev.

Radio buttons: ☒ Grid, ☐ Local, ☐ WGS-84

Hộp thoại *Points* nhận ra các điểm khống chế bằng các vị trí tương ứng NE, LL, h hoặc các biểu tượng với dấu ngoặc đơn trong cột *Fixed*. Ngay khi bạn nhập toạ độ, dấu ngoặc đơn được loại bỏ và giá trị khống chế nhập vào trong trường toạ độ cho điểm đó.

2. Chọn điểm đầu tiên nhập vào. Thông thường đó là điểm bạn chỉ định trong bình sai sơ bộ.
3. Trong hộp Fix, chọn các hộp kiểm tra thích hợp cho toạ độ bạn nhập.
4. Nhập toạ độ cho điểm
5. Kích OK để tiếp tục.

II.5.6. Thực hiện bình sai đầy đủ.

1. Để bình sai đầy đủ bạn sử dụng một trong phương pháp sau:

Từ Survey view, chọn *Adjustment / Adjust*

Nhấn F10.

Trong thanh Project *Adjust*, kích biểu tượng *Adjust*.

2. Xem thanh trạng thái để xác định trạng thái bình sai mạng lưới.

Thanh trạng thái hiển thị số vòng lặp.

Chú ý: Nếu bình sai thất bại (không hội tụ) lý do có thể nhận hệ toạ độ không đúng hoặc các toạ độ có chất lượng kém.

3. Tiếp tục với bình sai đầy đủ bằng cách phân tích các kết quả ban đầu và chỉ định thêm các điểm khống chế.

II.5.7. So sánh kết quả bình sai với các toạ độ đã biết

Sau khi bạn chỉ định điểm đầu tiên và thực hiện bình sai, bạn có thể so sánh toạ độ bình sai và toạ độ đã biết của điểm khống chế để xác định sự sai khác giữa chúng điều này sẽ giúp bạn biết được mức độ tin cậy của điểm khống chế đó.

Cảnh báo: Nếu số điểm toạ độ được chỉ định không đủ để tính toán tham số chuyển đổi trong quá trình bình sai, thì việc so sánh giữa toạ độ bình sai và toạ độ đã biết chỉ có hiệu quả khi công việc với mô hình toán học Project tương tự như WGS - 84 (toạ độ địa tâm). Một vài mô hình toán học địa phương đòi hỏi phải có các tham số chuyển đổi trước khi thực hiện việc so sánh các toạ độ này. Với loại mô hình toán học này, thực hiện *so sánh chỉ sau khi chỉ định đủ số các điểm để tính ra các tham số chuyển đổi*.

Khi so sánh các toạ độ, cân nhắc theo nguyên tắc sau:

Nếu bạn thấy có sự sai khác lớn giữa toạ độ đã biết và toạ độ bình sai trên 1 điểm nào đó, thì có thể có các vấn đề khi chỉ định các điểm này.

Nếu bạn thấy sự khác nhau lớn giữa toạ độ đã biết và toạ độ bình sai trên nhiều điểm, thì có thể có các vấn đề khi chỉ định các điểm này hoặc bạn cần chuyển lại mạng lưới.

II.5.8. Nhập thêm các điểm khống chế

Để tiếp tục bình sai, chỉ định giá trị của các điểm khống chế khác. Bạn có thể chỉ định thêm một vài điểm khống chế.

Trimble gợi ý bạn nên:

Trước tiên bạn nhập 3 điểm khống chế mặt bằng và 4 điểm khống chế độ cao.

Sau đó tiến hành bình sai mạng lưới.

Phân tích kỹ các kết quả trước khi chỉ định thêm một số điểm khống chế khác.

Việc chỉ định tối thiểu số điểm sẽ đưa ra các tham số chuyển đổi và cho phép để kiểm tra trên các tham số đó.

Chú ý: Khi bạn chỉ định thêm các điểm khống chế, bạn nên chỉ định từng điểm một. Điều này cho phép bạn đánh giá các kết quả của mỗi điểm đã được chỉ định.

II.5.9. Xem bảng báo cáo bình sai đầy đủ.

Bảng Network Adjustment Report hiển thị các kết quả sau bình sai.

Sử dụng bảng báo cáo bình sai mạng lưới này để phân tích và xử lý các kết quả của bình sai đầy đủ.

1. Từ Survey view, chọn *Reports / Network Adjustment Report*.

Phần mềm Trimble Geomatics Office mở trang HTML và hiển thị bản báo cáo.

2. Kích hyperlink trong bảng nội dung để truy cập nhanh đến các phần quan tâm.

II.5.10. Xử lý các tồn tại sau bình sai đầy đủ

Sử dụng bảng báo cáo Network Adjustment để bắt đầu xử lý bình sai mạng lưới. Quá trình xử lý cho bình sai đầy đủ cũng giống như bình sai sơ bộ. Bạn sẽ xem lại một vài thống kê, nhưng nguyên nhân của những vấn đề nảy sinh có thể khác hơn trong bình sai sơ bộ. Vì vậy, các yêu cầu xử lý có thể khác hơn.

II.5.10.1. Ước lượng các thống kê

Nhập vào tối thiểu số các điểm khống chế (3 tọa độ và 4 độ cao) để tiến hành đáng giá đúng bình sai đầy đủ. Nếu bạn chỉ định chỉ hai điểm tọa độ và 3 điểm độ cao, thì bạn chỉ xác định được các tham số cần thiết để chuyển các trị đo tới mô hình toán học của bạn. Khi thêm các điểm khống chế sẽ cho phép bạn ước lượng hoặc kiểm tra các tham số đó. Cũng từ đó bạn sẽ biết một vài vấn đề bạn gặp có liên quan trực tiếp tới các điểm khống chế của bạn. Khi bình sai hội tụ bạn xem bảng Statistical Summary trong bảng báo cáo bình sai của bạn để đi đến quyết định bạn cần xử lý vấn đề gì.

Cần nhắc các vấn đề sau:

So sánh tọa độ khống chế trong bảng báo cáo bình sai mạng lưới.

Các bước nhảy lớn trong nhân tố tham chiếu giữa các bình sai.

Một vài vấn đề bạn có thể xem trong kết quả bình sai đầy đủ được đưa ra trong bảng sau. Bảng này đưa ra những vấn đề thường gặp, nguyên nhân có thể và gợi ý các bước thực hiện để có thể cải thiện các yếu tố trong bình sai.

Vấn đề nảy sinh	Nguyên nhân	Cách xử lý
Không hội tụ sau 10 vòng lặp	<p>Vẫn còn tồn tại các sai số thô, sai số hệ thống trong kết quả đo như:</p> <ul style="list-style-type: none">• Đo nhầm điểm• Điều kiện đo tồi• Xác định sai độ cao của ăngten máy thu.• Xác định sai chiều cao của thiết bị đo và gương.	<p>Bỏ bớt một số điểm khống chế mà bạn nghi ngờ từng điểm một cho đến khi bạn xác định được điểm nghi ngờ đó. Sau đó thực hiện các bước sau:</p> <ul style="list-style-type: none">• Kiểm tra lại các điểm đo.• Kiểm tra lại các điều kiện vật lý của điểm khống chế.• Kiểm tra lại số đo ngoại nghiệp. Kiểm tra lại các số liệu đo cao ăng ten, loại ăngten, chiều cao.• Xác định lại chiều cao máy, gương.
Tồn tại các khoảng cách lớn giữa các lần bình sai	<p>Còn các sai số của một hay nhiều điểm khống chế như:</p> <ul style="list-style-type: none">• Nhập sai toạ độ.• Toạ độ sai.• Toạ độ không tin cậy.• Sai số trong các trị đo Geoid.	<p>Kiểm tra lại toạ độ và mô hình chuyển đổi.</p> <ul style="list-style-type: none">• Kiểm tra lại các giá trị toạ độ.• Nhập các giá trị trọng số cho trị đo Geoid (Alternative)

II.5.10.2.Cách xử lý

Sau khi phân tích kỹ bản báo cáo bình sai mạng lưới và quyết định kết hoạch xử lý, thực hiện một trong các bước xử lý trong bảng trên, tiến hành mỗi bước một để đánh giá các vấn đề

ảnh hưởng trên bảng thống kê mạng lưới. Từ đó bạn có thể tìm thấy cách xử lý cho nhiều vấn đề khác.

Để bắt đầu giải quyết các vấn đề trong mạng lưới, bạn làm theo cách sau:

Nếu bạn đang hiện bản báo cáo bình sai mạng lưới, hãy đóng trang HTML.

Sử dụng tổ hợp phím [Alt]+[Tab] để quay lại chương trình Trimble Geomatics Office.

Các phần dưới đây sẽ mô tả các kiểu thực hiện sau:

Bỏ một điểm khống chế

Thay đổi trọng số

II.5.10.3. Bỏ một điểm khống chế.

Vì bạn đã nhập các điểm khống chế vào mạng lưới, nên bạn có thể tìm một hoặc nhiều điểm không đúng với các điểm khống chế còn lại và các trị đo. Các lý do cho điểm khống chế không đúng có thể bao gồm:

Các điểm khống chế ngoài thực địa có thể bị rời đi chỗ khác.

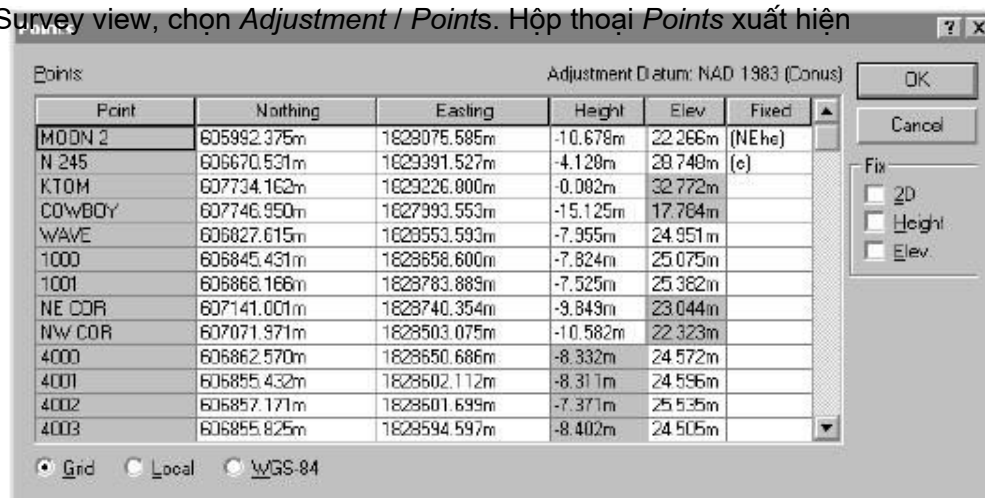
Có thể có vấn đề với các tọa độ như là việc vào nhầm tọa độ hay các sai số số liệu gốc của điểm khống chế.

Các điểm sai có thể vẫn tồn tại.

Ngay khi bạn phát hiện ra các điểm khống chế nghi ngờ này, bạn có thể bỏ không ràng buộc cho điểm đó vào mạng lưới.

Để không ràng buộc điểm khống chế vào mạng lưới bạn thực hiện như sau:

1. Từ Survey view, chọn *Adjustment / Points*. Hộp thoại *Points* xuất hiện



2. Chọn điểm khống chế nghi ngờ.

Hộp kiểm tra nhóm Fix trở nên có giá trị. Bạn có thể loại bỏ một vài yếu tố của tọa độ hợp thành.

3. Điểm kiểm tra được loại bỏ từ hộp kiểm tra thành phần.

4. Kích OK để tiếp tục.

5. Tiến hành bình sai tiếp và xem xét toàn bộ kết quả để quyết định xem điểm loại bỏ có phải là nguyên nhân của vấn đề trong mạng lưới của bạn. Nhớ rằng bạn vẫn phải có tối thiểu điểm ràng buộc (3 điểm mặt bằng và 4 điểm độ cao) để phân tích kết quả. Trong một vài trường hợp, các điểm khống chế tối rất khó phát hiện do đó bạn cần cẩn thận khi phân tích để tìm ra chúng. Mặc dầu bạn có thể tìm một thành phần như (toạ độ, độ cao elipsoid, hoặc độ cao thuỷ chuẩn) của các điểm tốt, trong khi các thành tố khác lại là nguyên nhân các vấn đề trong mạng lưới. Bạn có thể bỏ qua một thành phần của các điểm khống chế mà vẫn giữ lại các thành phần còn lại.

II.5.10.4. Thay đổi trọng số cho các trị đo Geoid

Thay đổi trọng số sử dụng trong bình sai là cần thiết để giải quyết vấn đề sau: Phân chia các sai số ước tính của trị đo cho phép bạn có các đánh giá tốt hơn về các sai số trong các trị đo của bạn.

Sử dụng hộp thoại *Weighting Strategies* để làm các việc sau:

Xem tỷ số nhân trọng số chấp nhận cho trị đo Geoid.

Xem phương pháp sử dụng để chấp nhận các trọng số.

Xem các loại tỷ số nhân trọng số được sử dụng.

Cố định giá trị cho tỷ số nhân trọng số.

Khi các trị đo Geoid được nhập, tỷ số nhân trọng số cho Geoid được đặt như sau:

Apply Scalars To: All Observations

Scalar Type: Default.

Cách thức này áp dụng tỷ số nhân trọng số có giá trị 1.00 cho tất cả các trị đo, vì vậy cho phép bình sai sử dụng các sai số ước tính ban đầu.

Chú ý: Không được thay đổi trọng số cho các trị đo GPS hoặc các trị đo mặt đất tại thời điểm này. Các trọng số này được xác định trong quá trình bình sai sơ bộ và không nên thay đổi chúng. Các trị đo Geoid cần phải nhập trước khi xác định trọng số cho chúng.

Khi tiến hành bình sai, bạn sẽ thay đổi trọng số, điều này sẽ giúp bạn phân tích và phân phối hợp lý các sai số trong các trị đo geoid.

Để truy cập vào hộp thoại *Weighting Strategies* bạn cần thực hiện:

Trong Survey view, chọn *Adjustment / Weighting Strategies*. Hộp thoại *Weighting Strategies* xuất hiện.

1. Chọn bảng Geoid như dưới đây:

Weighting Strategies

GPS | Terrestrial | **Geoid**

Apply Scalars To:
☒ All Observations
☐ Each Observation
☐ Variance Groups

Scalar Type:
☒ Default
☐ Alternative
☐ User-defined
☐ Automatic

Scalar Value:

Look

OK
Cancel
Enter...
Apply

Observations:

Obs	Point	Next Scalar	Separation	Error	Variance Group
G1	WAVE	1.00	-32.909m	0.022m	<Geoid Default>
G2	KTOM	1.00	-32.855m	0.022m	<Geoid Default>
G3	MOON 2	1.00	-32.950m	0.022m	<Geoid Default>
G4	N 245	1.00	-32.874m	0.022m	<Geoid Default>
G5	COWBOY	1.00	-32.910m	0.022m	<Geoid Default>
G6	WAVE GPS	1.00	-32.909m	0.022m	<Geoid Default>
G7	1000	1.00	-32.904m	0.022m	<Geoid Default>
G8	1001	1.00	-32.898m	0.022m	<Geoid Default>
G9	NE COR	1.00	-32.893m	0.022m	<Geoid Default>
G10	NW COR	1.00	-32.905m	0.022m	<Geoid Default>
G11	1002	1.00	-32.901m	0.022m	<Geoid Default>

2. Các trị đo Geoid được sắp xếp thứ tự trong bảng Geoid với giá trị tỷ số nhân trọng số cho bước bình sai tiếp theo. Tỷ số nhân ứng dụng cho bình sai hiện thời được hiện trong bản báo cáo bình sai mạng lưới.

Chú ý: Sai số ước tính trị đo Geoid ban đầu là sai số chuẩn của trị đo. Phần mềm *Trimble Geomatics Office* tính toán các trị đo Geoid trong bình sai và sau đó xác định các sai số chuẩn của các trị đo Geoid.

3. Trong nhóm *Scalar Type* của bảng Geoid, chọn *Alternative*.
4. Chuyển giá trị *Apply Scalars To* set thành *All Observation*.
5. Kích OK để chấp nhận một vài thay đổi và tiếp tục.

II.5.11. Tiếp tục bình sai đầy đủ

Bây giờ bạn đã xác định và đặt kế hoạch xử lý, việc xử lý này tương tự như bình saáyơ bộ.

Bạn sẽ bình sai lại mạng lưới sau khi chỉ định mỗi điểm, ước lượng kết quả, và tiếp tục với xử lý hoặc thay đổi với điểm khác.

Bạn bắt đầu kiểm tra qua các nhóm kết quả thống kê và giải quyết tới khi nào bạn tin tưởng rằng bạn đã loại trừ tất cả các sai số lớn, phân phối hợp lý các sai số ngẫu nhiên trong các trị đo Geoid của bạn, và hiệu chỉnh đúng các tham số chuyển đổi.

II.5.12. Cố định tỷ số nhân scalar cho các trị đo Geoid

Nếu bạn thay đổi trọng số trị đo Geoid thành *Alternative Scalar*, bạn phải cố định tỷ số nhân trọng số cho các trị đo Geoid.

Bạn có thể dừng việc tính toán một tỷ số nhân mới trong các trị đo Geoid của bạn khi bình sai của bạn đạt được các tiêu chuẩn sau:

Tất cả các điểm khống chế độ cao được ràng buộc.

Nhân tố tham chiếu trị đo Geoid và nhân tố tham chiếu mạng lưới xấp xỉ bằng 1.00.

Nhân tố tham chiếu xấp xỉ bằng 1.0 và thông điệp sau xuất hiện:

The GPS height errors exceed the geoid errors

Trong trường hợp này, tỷ số của sai số Geoid không cần quan tâm nữa.

Để cố định tỷ lệ nhân bạn thực hiện các bước sau:

1. Chọn *Adjustment / Weighting Strategies* hộp thoại *Weighting Strategies* xuất hiện.
2. Chọn bảng Geoid các trị đo Geoid được sắp xếp trong bảng Geoid cùng với tỷ số nhân cho bước bình sai tiếp theo.
3. Nhấn Lock để cố định các tỷ số nhân. Scalar Type tự động thay đổi thành *User-defined* và các tỷ số nhân của bước bình sai hiện thời được xác định trong trường *Scalar Value*.
4. Kích OK để lưu các thay đổi và tiếp tục.
5. Thực hiện bình sai với tỷ số nhân được cố định để duy trì trọng số và cập nhật bản báo cáo.

II.5.13. Đưa ra bản báo cáo bình sai mạng lưới cuối cùng

Ngay khi hoàn thành việc bình sai mạng lưới, bạn sẽ có ngay bảng báo cáo cuối cùng sau bình sai. Để xem các thông tin và phân tích bảng báo cáo xin mời bạn xem trong chương 3.

II.5.14. Kết nối các trị đo GPS, mặt đất và Geoid trong bình sai.

Trong các phần trước đã trình bày các nguyên tắc cơ bản của các bước bình sai mạng lưới.

Bình sai mạng lưới bao hàm các bước tiến hành bình sai sơ bộ và sau đó là bình sai đầy đủ.

Trong phần mềm Trimble Geomatics Office có ba kiểu trị đo sử dụng đồng thời trong bình sai gồm:

Trị đo GPS

Trị đo mặt đất

Trị đo Geoid

Trong phần này sẽ trình bày cách làm thế nào để các trị đo này lưới được bình sai đồng thời.

Khi kết nối các trị đo, bạn phải kiểm tra các tập hợp trị đo trước khi thực hiện bình sai đầy đủ.

Điều này sẽ giúp bạn nhận ra các sai số rõ ràng hơn.

Lưu ý:

- Để chọn các loại dữ liệu khác khi thực hiện bình sai chung bạn dùng kiểu chọn tập hợp.

Để thực hiện một bình sai chung, bạn phải gắn các trị đo mặt đất vào trong mạng lưới GPS.

Để làm việc này bạn phải đo góc và đo cạnh để nhập chung vào trong mạng lưới GPS. Bạn

cần phải đặt trên ít nhất hai điểm chung (các điểm được đo trong cả hai dữ liệu GPS và dữ liệu mặt đất hoặc các điểm khống chế) việc làm này có thể nối hai dữ liệu đó với nhau.

II.5.15. Nhập dữ liệu

Nếu bạn có các điểm khống chế có chất lượng cao liên quan tới Project của bạn, đầu tiên bạn nhập các điểm đó vào Project trong phần mềm Trimble Geomatics Office. Điều này bảo đảm rằng các tọa độ khống chế được sử dụng là các điểm khởi đầu trong việc tính toán lại. Nhập và kiểm tra một vài dữ liệu khác trong Project của bạn. Chắc chắn rằng một vài sai số lớn đã được kiểm tra.

II.5.15.1. Chuẩn bị dữ liệu GPS

Để thực hiện bình sai sơ bộ các trị đo GPS, bạn làm theo sau:

1. Chọn các dữ liệu GPS của bạn trong cửa sổ đồ họa.
2. Xử lý các dữ liệu GPS của bạn. Xem phần *xử lý cạnh đo GPS*.
3. Tiến hành tính sai số khép và xem bản báo cáo sai số khép để chắc chắn rằng các dữ liệu GPS phù hợp cho bước bình sai.
4. Loại bỏ một vài trị đo có sai số lớn có thể là các tọa độ khống chế không đúng, độ cao ăng ten tồi hoặc tên điểm đo sai.
5. Lựa chọn các cạnh đo GPS độc lập.
6. Chọn mô hình toán học WGS-84. Để làm điều này chọn *Adjustment / Datum / WGS-84*.
7. Nếu cần thiết, trong hộp thoại *Network Adjustment Style*, thay đổi các tham số bình sai.
8. Trong hộp thoại *Observations* bằng GPS, chọn các trị đo GPS để bình sai.
9. Nếu cần thiết xác định các nhóm trị đo trong dữ liệu.
10. Chỉ định điểm khống chế trong hộp thoại *Points (tùy chọn)*.
11. Đặt trọng số. Cho bước bình sai đầu tiên, đặt *Apply Scalar* cho All Observation và nhóm *Scalar Type* để mặc định.
12. Tiến hành bình sai sơ bộ.
13. Xem bản tóm tắt thống kê và bình sai chi tiết trong bảng báo cáo Network Adjustment.
14. Nếu cần thiết, tiến hành lại bước 12 và bước 13, và thực hiện một vài xử lý, tới khi Chi-square đạt và bạn thoả mãn với các kết quả bình sai. Nếu bạn lựa chọn cách chọn Alternative Scalar, cố định giá trị tỷ số nhân trọng số trong hộp thoại *Weighting Strategies*.

Chú ý: Nếu bạn lựa chọn các tỷ số nhân tự động trong hộp thoại *Weighting Strategies* Bình sai được lặp đi lặp lại tới khi số kiểm tra *Chi-square* đạt yêu cầu.

Nếu bạn muốn thực hiện *Calibration*, lưu tọa độ *Calibration* tại giai đoạn này của bình sai.

Xem tọa độ *WGS-84 calibration* trong cửa sổ *Properties*.

Dữ liệu GPS của bạn bây giờ sẵn sàng cho bình sai đầy đủ.

II.5.15.2. Chuẩn bị dữ liệu mặt đất

Để thực hiện bình sai sơ bộ trên dữ liệu mặt đất bạn thực hiện theo các bước sau:

1. Chọn các trị đo mặt đất trong cửa sổ đồ họa
-

2. Chọn mô hình toán học Project. Để làm điều này chọn *Adjustment / Datum / Project Datum - <Datum Name>*.
3. Trong hộp thoại *Observations* bảng *Terrestrial*, chọn các trị đo tham gia vào bình sai.

Chú ý: Nếu dữ liệu mặt đất không khép kín (các trị đo mặt đất treo trong mạng lưới trị đo GPS), bạn cũng cần nhận các trị đo Geoid để chắc chắn rằng các trị đo GPS và mặt đất có thể cùng được kết nối để sử dụng Geoid. Nếu bạn kết hợp chặt chẽ dữ liệu Geoid trong bình sai mặt đất tại giai đoạn này, bạn không cần theo bước ""kết hợp chặt chẽ các trị đo Geoid trong bình sai của bạn", mà cần được chuẩn bị bước trong phần tiếp theo.

4. Nếu cần thiết, xác định các nhóm trị đo cho dữ liệu.
5. Đặt trọng số. Cho bước bình sai đầu tiên, đặt nhóm *Apply Scalar* cho All Observation và các nhóm *Scalar Type* được mặc định

Chú ý: Nếu bạn đặt nhóm *Apply Scalar* thành nhóm *Variance*, các trị đo sẽ tự động chi thành các nhóm.

6. Chỉ định các điểm trong hộp thoại *Points*.

Chú ý: Để thực hiện bình sai kết hợp, điểm mà bạn chỉ định phải là một trong các điểm chung giữa mạng lưới GPS và mạng lưới mặt đất.

7. Tiến hành bình sai sơ bộ.
8. Xem chi tiết kết quả bình sai trong bản báo cáo Network Adjustment .
9. Nếu cần thiết, tiến hành bình sai tiếp tới khi bạn thấy hài lòng với kết quả bình sai.
Nếu bạn lựa chọn các kiểu Alternative Scalar, cố định giá trị Scalar trong hộp thoại *Weighting Strategies*.

Chú ý: Nếu bạn lựa chọn kiểu Scalar tự động lựa chọn trong hộp thoại *Weighting Strategies*, Bình sai lặp được tiến hành tới khi số kiểm tra Chi-square đạt.

II.5.16. Kết hợp chặt chẽ các trị đo Geoid trong bình sai

Các sai số Geoid được xác định trong bình sai các trị đo. Để thực hiện bình sai độ cao của các dữ liệu Geoid bạn thực hiện theo các bước sau:

1. Chắc chắn rằng mô hình Geoid đã được chọn cho Project. Kiểm tra chi tiết hệ tọa độ trong hộp thoại *Project Properties*.
 2. Trong hộp thoại *Observations*, chọn bảng Geoid và nhập các trị đo Geoid.
 3. Đặt trọng số trong hộp thoại *Weighting Strategies* hoặc bảng Geoid. Cho bước bình sai ban đầu, đặt nhóm *Scalar Type* để mặc định.
 4. Chỉ định các điểm độ cao trong hộp thoại *Points*, sử dụng tối thiểu 3 điểm ràng buộc
 5. Chọn *Adjustment / Adjust* để bình sai.
-

6. Xem chi tiết kết quả bình sai trong bản báo cáo Network Adjustment. Nếu cần thiết chọn lựa chọn *Scalar Alternative*, thực hiện bình sai tiếp, và xem toàn bộ kết quả trong bản báo cáo Network Adjustment. Tiếp tục thực hiện khi Chi-square đã đạt và bạn thấy hài lòng với các kết quả sau bình sai. Nếu bạn chọn *Alternative Scalar Type*, cố định giá trị trọng số trong hộp thoại *Weighting Strategies*.

II.5.17. Thực hiện bình sai đầy đủ

Ngay khi bạn cố định sai số nhân trong bình sai sơ bộ bạn có thể thực hiện bình sai đầy đủ:

1. Chắc chắn rằng mô hình toán học Project vẫn được chọn.
2. Chỉ định các điểm khống chế trong hộp thoại *Points*.

Chú ý: Để thực hiện bình sai kết hợp, bạn cần chỉ định ít nhất hai điểm khống chế mặt bằng. Nếu có thể các điểm này nên là các điểm chung giữa mạng lưới GPS và mạng lưới mặt đất.

3. Chọn *Adjustment / Adjust*.
4. Xem các kết quả của bình sai trong bản báo cáo Network Adjustment
5. Nếu cần thiết thực hiện bình sai tiếp tới khi bạn cảm thấy hài lòng với các kết quả bình sai.

Sau khi bình sai, các toạ độ của các điểm được lưu lại. Bạn có thể xem các toạ độ này trong cửa sổ *Properties*.

Lưu ý: Nếu bình sai không hội tụ bởi vì giá trị Chi-square không đạt hoặc các nhân tố tham chiếu không chấp nhận, thì có thể có vấn đề với các toạ độ khống chế. Loại bỏ từng điểm một trong hộp thoại *Points* và thực hiện bình sai đầy đủ lại tới khi bạn tìm thấy điểm này.

II.6. Bình sai các trị đo độ cao

Các bước sau sẽ trình bày làm thế nào để bình sai các trị đo độ cao bằng phần mềm Trimble Geomatics Office. Ở đây không miêu tả đầy đủ từng bước một nhưng sẽ đưa ra bản tóm tắt các công việc đáp ứng được yêu cầu này.

II.6.1. Nhập các trị đo độ cao

Để nhập các trị đo độ cao:

1. Chọn *File / Import*. Hộp thoại *Import* xuất hiện.
2. Trong bảng *Survey*, chọn *Digital Level Files (*.dat, *.raw)*.. Hộp thoại *Open* xuất hiện.
3. Chọn file Digital Level để nhập. Hộp thoại *Digital Level Import* xuất hiện. sử dụng hộp thoại này để kiểm tra các trị đo độ cao.
4. Kích OK. file Digital Level được nhập.

Chú ý: Để xem các thông tin độ cao trong bản báo cáo Level, chọn *Reports / Level Reports*.

II.6.2. Xem các trị đo độ cao

Khi dữ liệu từ độ cao digital được nhập vào, dữ liệu này không bao gồm toạ độ mặt phẳng liên kết với các độ cao, vì vậy bạn không thể xem chúng trong Survey view. Tuy nhiên, bạn có

thể xem các trị đo độ cao trong cửa sổ *Properties*. Để làm điều này bạn thực hiện các bước sau:

1. Chọn *Select / All*.
2. Làm một trong các cách sau:
 - Chọn *Edit / Properties*.
 - Kích [Alt]+[Enter].
 - Chọn cửa sổ *Properties* từ thanh công cụ.
3. Các trị đo thủy chuẩn được hiển thị trong cửa sổ *Properties*.

II.6.3. Thực hiện bình sai sơ bộ

Để bình sai các trị đo độ cao:

1. Chọn mô hình toán học *Project*.
2. Chọn phương pháp bình sai mạng lưới, chú ý tới bảng ước tính sai số trong bảng *Terrestrial*.
3. Chọn các trị đo để bình sai từ hộp thoại *Observations* hoặc bảng *Terrestrial*.
4. Nếu cần thiết, xác định các nhóm trị đo cho dữ liệu.
5. Đặt trọng số:
 - Trong hộp thoại trọng số, chọn bảng *Terrestrial*
 - Trong *Apply Scalars* và các nhóm *Scalar Type*, chọn các lực chọn thích hợp.
6. Tiến hành bình sai sơ bộ.

Chú ý: Nếu các trị đo độ cao chỉ đo một tuyến đơn giữa hai điểm, bạn nên chỉ định độ cao cho cả hai điểm. Việc làm này sẽ cung cấp thêm trị đo thừa vì vậy bạn có thể thực hiện bình sai.

7. Xem các kết quả bình sai trong bản báo cáo bình sai. Nếu cần thiết tiếp tục bình sai cho tới khi bạn cảm thấy hài lòng với các kết quả bình sai.
8. Nếu bạn sử dụng lựa chọn *Alternative Scalar*, cố định giá trị *Scalar* trong hộp thoại *Weighting Strategies*

II.6.4. Thực hiện bình sai đầy đủ

Bây giờ bạn tiến hành bình sai đầy đủ.

1. Chắc chắn rằng mô hình toán học vẫn được chọn.
2. Chỉ định các điểm khống chế trong hộp thoại *Points*.
3. Thực hiện bình sai đầy đủ.
4. Xem kết quả của bình sai trong bản báo cáo *Network Adjustment*
5. Nếu cần thiết, thực hiện một bình sai tiếp cho đến khi bạn thấy hài lòng với các kết quả bình sai.

Khi bình sai thành công. Toạ độ của các điểm được lưu lại. Bạn có thể xem các toạ độ này trong cửa sổ *Properties*.

II.6.5. Ràng buộc đồng thời các độ cao thực và các độ cao Ellipsoid

Có thể có nhiều điều kiện trong đo đạc đòi hỏi phải đáp ứng yêu cầu ràng buộc đồng thời độ cao thực và độ cao Ellipsoid để xác định độ lệch kinh, vĩ độ và một hằng số độ cao cho mô hình Geoid. Điều này rất cần thiết khi một trong các điều kiện sau tồn tại:

Mô hình Geoid Project bao phủ một vùng rộng lớn và có các dị thường tại một vùng nhỏ điều này mô hình Geoid không đáp ứng được.

Mô hình Geoid Project làm tham chiếu cho mặt ellipsoid sẽ khác với mặt ellipsoid sử dụng bởi mô hình toán học của Project. Ví dụ: khi bạn sử dụng mô hình EGM96 (một mô hình Geoid trên toàn cầu, tham chiếu chiều WGS-84) với hệ thống tọa độ địa phương (tham chiếu tới ellipsoid địa phương ví như Bessel). Sự khác nhau giữa hai Ellipsoid tham chiếu phải được tính toán khi sử dụng các tham số chuyển đổi Geoid.

Xử lý đồng thời khi ràng buộc độ cao thực và độ cao Ellipsoid để nhận ra chúng là các dị thường hoặc là các sai số hệ thống sau đó tính toán chúng sử dụng các độ lệch và hằng số độ cao.

Bước này yêu cầu cần sử dụng độ cao thực và các độ cao Ellipsoid có độ chính xác cao của một điểm khống chế. Bạn cần có 3 điểm độ cao thực và 3 điểm độ cao ellipsoid (không nhất thiết phải cùng một điểm) để tính ra các tham số. Điểm độ cao thực và độ cao Ellipsoid thứ tư trong được dùng để kiểm tra các tham số này. Một số điểm độ cao hoặc điểm độ cao Ellipsoid có thể được ràng buộc đồng thời.

Để đặt độ lệch kinh, vĩ độ và hằng số độ cao bạn thực hiện như sau:

1. Chọn *Adjustment / Observation Groups / Transformation Groups*
2. Hộp thoại *Transformation Groups* xuất hiện.
3. Chọn bảng *Geoid*.
4. Trong trường *Groups*, chọn <Geoid Default> và sau đó kích **Edit**.
5. Trong hộp thoại *Edit Transformation Group*, đặt trạng thái của *Longitude Deflection*, *Latitude Deflection* and *Height Constant* để tính toán (Mỗi trường trở thành danh sách sổ xuống khi bạn kích vào nó.)

Chú ý: Mặc định tất cả các tham số trong các nhóm chuyển đổi Geoid được đặt là:

Unused. Nếu bạn không cần các tham số đó để tính toán, bạn có thể nhận được thông điệp sau: singular matrix error

II.6.6. Loại bỏ kết quả bình sai mạng lưới

Bạn có thể loại bỏ kết quả bình sai mạng lưới và quay lại mạng lưới của mình với các cấu hình ban đầu. Các bước đặt thay đổi bao gồm:

Mô hình toán học được đặt thành WGS-84.

Không có điểm nào được chỉ định.

Các trị đo Geoid không được nhập.

Ellipses sai số được loại bỏ

Trong hộp thoại *Weighting Strategies*, số Scalar được xác lập lại *All Observations* và Default.

Để loại bỏ các giá trị bình sai bạn thực hiện:

Chọn *Adjustment / Remove Adjustment*

Chương 3. Xem báo cáo kết quả bình sai

III.1. Giới thiệu chung

Chương này giới thiệu cho bạn toàn bộ bảng báo cáo kết quả bình sai mạng lưới.

Sử dụng bảng báo cáo để xem lại và phân tích các kết quả của quá trình bình sai mạng lưới.

Bảng báo cáo bình sai mạng lưới bao gồm các phần sau:

- Hiển thị các kiểu thiết đặt bình sai.

- Bản tóm tắt thống kê toàn bộ các kết quả của bình sai.

- Toạ độ bình sai với sai số ước tính (toạ độ phẳng và toạ độ địa lý)

- Các so sánh toạ độ khống chế.

- Các trị đo bình sai với các sai số ước tính.

- Biểu đồ của các số hiệu chỉnh.

- Các Ellipses sai số vị trí điểm.

- Sai số tương hỗ.

Bảng báo cáo bình sai mạng lưới dưới dạng trang HTML. Bạn có thể thực hiện các công việc sau:

- Xem bảng báo cáo HTML trên máy tính của bạn.

- Chuyển nhanh đến phần thông tin nào đó.

- Mở và hiển thị bản báo cáo trong Microsoft Word nếu bạn muốn thay đổi bảng báo cáo đó.

- Nếu bạn chọn các giá trị ngoài trong bảng báo cáo, chúng cũng đồng thời được chọn trong Survey view.

III.2. Tạo bảng báo cáo bình sai hiển thị theo yêu cầu

Bạn có thể lựa chọn thông tin để hiển thị trong bản báo cáo bình sai mạng lưới sử dụng hộp thoại *Network Adjustment Report Setup*.

Để truy cập vào hộp thoại:

- Chọn *Reports / Setup / Network Adjustment Report*.

Bạn có thể hiển thị các mục sau trong bản báo cáo:

- Thống kê từng trị đo GPS riêng lẻ một.

- Các toạ độ phẳng của các điểm sau bình sai

- Các toạ độ trắc địa của các điểm sau bình sai

- Các số gia toạ độ

- Các so sánh toạ độ khống chế

- Ellipses sai số vị trí điểm

- Sai số tương hỗ vị trí điểm.

III.3. Cách sử dụng bảng báo cáo kết quả bình sai

Sử dụng thực đơn Reports của phần mềm để xem bảng báo cáo kết quả bình sai khi bạn hoàn thành công việc bình sai mạng lưới.

Để xem và truy cập nhanh vào bảng báo cáo bình sai bạn cần thực hiện:

1. Từ Survey view, chọn *Reports / Network Adjustment Report*.
 2. Phần mềm sẽ hiện trang HTML, và bảng báo cáo bình sai mạng lưới xuất hiện.
- Để truy cập nhanh vào các phần khác nhau trong bảng báo cáo, sử dụng các chức năng truy cập nhanh trong mục Contents.
3. Bạn cũng có thể trở về đầu trang bằng cách nhấn Back to top trong bảng báo cáo.

Chú ý: Thay đổi kiểu bình sai sẽ ảnh hưởng đến việc hiển thị các thông tin trong bản báo cáo.

Trong phần cuối của chương này sẽ trình bày các phần của bảng báo cáo và đưa ra thông tin để bạn cân nhắc khi xem các bảng thống kê.

Chú ý: Ngay sau khi bạn thực hiện bình sai xong phần mềm Trimble Geomatics Office sẽ tạo một bản báo cáo mới. Nó lưu bảng báo cáo mới trong ...\\Netadj folder, và chuyển bản báo cáo hiện thời vào ...\\Netadj-old folder. Nếu bạn chuyển bảng báo cáo bình sai mạng lưới mới giữa mỗi lần bình sai, HTML viewer sẽ cập nhật và hiển thị với bản báo cáo mới.

III.4. Các chi tiết về Project.

Chi tiết đầu tiên trong bảng báo cáo của Project là những thông tin có liên quan.

Các trường này được đưa ra dưới đây. Các đặc tính của Project được phản ánh trong hộp thoại *Project Properties* :

Tên Project.

Tên người sử dụng.

Ngày và thời gian khi bản báo cáo được tạo.

Hệ thống tọa độ

Vùng đo. Nếu chọn một vùng có hiệu chỉnh, vùng này được hiển thị với tên vùng đó.

Mô hình toán học của Project

Mô hình toán học độ cao.

Mô hình Geoid.

Đơn vị tọa độ

Đơn vị khoảng cách

Đơn vị độ cao

Trong bảng báo cáo cho phép truy cập nhanh tới tất cả các phần chi tiết và khi nhấn

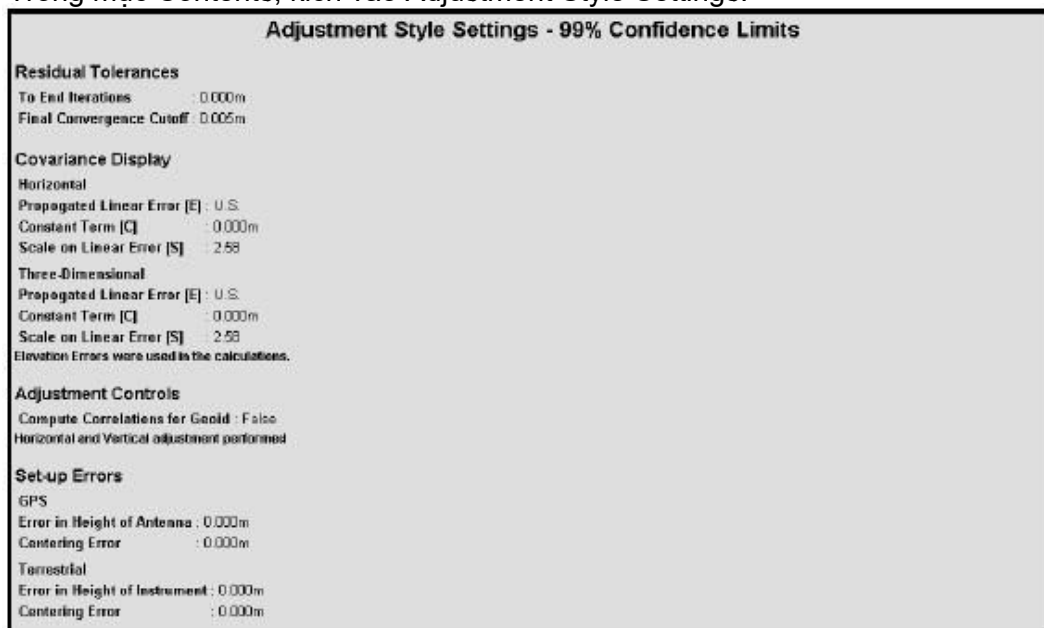
Project Details cho phép bạn quay lại đầu trang.

III.5. Bảng chi tiết về kiểu bình sai

Phần này sẽ tóm tắt các phương pháp đặt tham số trước khi bình sai.

Để xem phần này bạn chọn:

Trong mục Contents, kích vào Adjustment Style Settings.



Các hạn sai của số hiệu chỉnh:

- To End Iterations: Đây là các giá trị hạn sai số hiệu chỉnh dùng để xác định vòng lặp trong bình sai có nên tiếp tục hay dừng lại. Sau mỗi một lần bình sai, mỗi số hiệu chỉnh được tính theo hai cách khác nhau. Sự khác nhau này được so sánh là giá trị của vòng lặp cuối cùng. Nếu giá trị này nhỏ hơn hoặc bằng giá trị hạn sai này thì việc bình sai đã hoàn thành.
- Final Convergence Cutoff: Đây là giá trị hạn sai được dùng cho vòng lặp cuối cùng trong bình sai. Phần mềm sử dụng giá trị này để xác định xem bước bình sai có thành công hay không khi vòng lặp cuối cùng không đạt được giá trị To End Iterations.

Sai số tương hỗ:

- Propagated Linear Error (E): Đây là giá trị xác định sai số lan truyền trong mạng lưới bao gồm cả hai chiều và ba chiều.
- Constant Linear Term (C): Đây là kiểu chia các sai số thành các hằng số để đưa vào các trị đo. Ví dụ khi đo một cạnh nào đó sai số của thiết bị đo là 15mm 'PPM thì sai số này là 15mm, và chúng sẽ được đưa vào giá trị độ dài của cạnh đo. Giá trị này chỉ được nằm trong hạn sai từ 0 đến 100mm.

- Scalar on Linear Error (S): Sử dụng bảng liệt kê này để xác định tỷ số nhân độ chính xác cả hai chiều và ba chiều để đưa ra độ tin cậy. Với tỷ số nhân liên hệ ma trận tương hỗ giá trị sai số lan truyền được nhân đôi.

Kiểm soát bình sai:

- Compute Correlation for Geoid: Khi sử dụng trị đo Geoid trong bình sai bạn phải nhập các điểm khống chế độ cao để xác định số hiệu chỉnh độ cao cho điểm đó. Khi hộp kiểm tra Compute Correlation for Geoid được chọn các số hiệu chỉnh Geoid cũng đồng thời được tính cho các điểm khác trong mạng lưới sử dụng mô hình Geoid tương quan giữa các điểm.

Đặt các sai số:

- Error in Height of Antenna: Sai số độ cao ăngten.
- GPS Centerring Error: Sai số do định tâm.
- Error in Height of Instrument: Sai số đo độ cao thiết bị đo.
- Terrestrial Centerring Error: Sai số do định tâm.

Bảng thống kê tóm tắt.

Phần thống kê tóm tắt là một công cụ quan trọng cho phân tích bình sai. Thông thường, bạn sẽ trực tiếp dùng bảng thống kê tóm tắt để phân tích các kết quả bình sai. Chỉ số kiểm tra Chi-square chỉ ra chất lượng của các trị đo phù hợp với nhau như thế nào. Nhân tố tham chiếu mạng lưới sẽ chỉ ra chất lượng của sai số ước tính của các trị đo như thế nào.

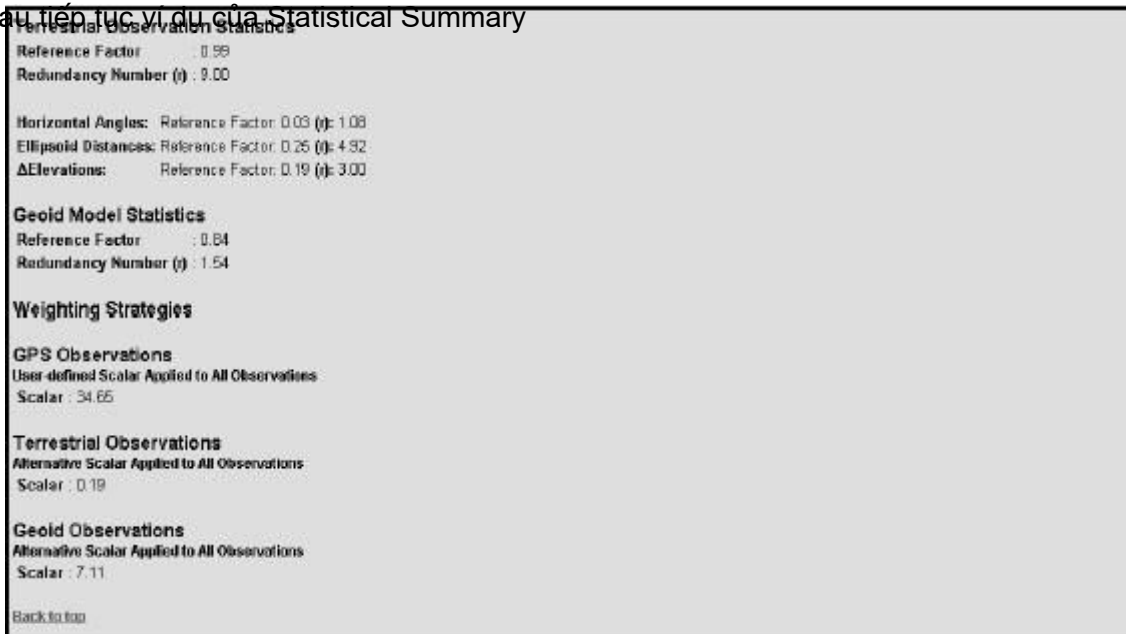
Để xem phần thống kê tóm tắt bạn làm như sau:

Trong mục Content của bảng báo cáo, kích vào Statistical Summary

Statistical Summary		
Successful Adjustment in 3 Iterations)		
Unitless Reference Factor : 0.95		
Chi Square Test (α=95%) : PASS		
Degrees of Freedom : 27.00		
GPS Observation Statistics		
Reference Factor : 0.94		
Redundancy Number (r) : 16.46		
Individual GPS Observation Statistics		
Observation ID	Reference Factor	Redundancy Number
B1	1.66	1.93
B2	0.20	1.94
B3	1.02	1.35
B4	0.69	2.34
B5	1.02	2.25
B6	1.51	1.02
B7	0.72	1.16
B8	0.26	2.39
B9	0.93	2.08

Phần *Individual GPS Observation Statistics* bao gồm các thống kê cho mọi trị đo GPS sử dụng trong bình sai.

Hình sau tiếp tục ví dụ của Statistical Summary



Terrestrial Observation Statistics	
Reference Factor	: 0.99
Redundancy Number (n)	: 9.00
Horizontal Angles: Reference Factor: 0.03 (n): 1.08	
Ellipsoid Distances: Reference Factor: 0.25 (n): 4.92	
ΔElevations: Reference Factor: 0.19 (n): 3.00	
Geoid Model Statistics	
Reference Factor	: 0.84
Redundancy Number (n)	: 1.54
Weighting Strategies	
GPS Observations	
User-defined Scalar Applied to All Observations:	
Scalar	: 34.65
Terrestrial Observations	
Alternative Scalar Applied to All Observations:	
Scalar	: 0.19
Geoid Observations	
Alternative Scalar Applied to All Observations:	
Scalar	: 7.11
Back to top	

Nội dung của các phần trị đo GPS, mặt đất, và trị đo Geoid của phần *Weighting Strategies* thay đổi phụ thuộc trên các loại trị đo trong bình sai. Các trị đo Geoid giá trị trong một trường ngay khi chúng được nhập vào. Nếu tỷ số nhân trọng số được chuyển thành *Variance Groups* thì các trường trị đo GPS sẽ phản ánh các kết quả cho *Variance Groups* có trong Project.

- **Number of Iterations:** Số vòng lặp cần thiết để thực hiện bình sai hội tụ.
- **Network Reference Factor:** Giá trị so sánh giữa số hiệu chỉnh cho toàn bộ trị đo trong mạng lưới với các sai số ước tính của các trị đo trước khi bình sai.

Giá trị bằng 1.00 cho thấy sai số ước tính gần bằng số hiệu chỉnh thực.

Giá trị lớn hơn 1.00 cho thấy các sai số ước tính không đúng.

- **Chi-Square Test:** Đây là chỉ tiêu đánh giá mức độ đạt hay không đạt nhanh nhất kết quả bình sai.

Khi thực hiện thành công bình sai theo phương pháp bình sai số bình phương nhỏ nhất thì việc xem xét mức độ khép của lưới là một bước rất quan trọng. Việc xem xét xem chỉ tiêu Chi-Square có đạt hay không chính là đánh giá mức độ khép này. Việc kiểm tra kết quả chính là việc kiểm tra xem các chỉ tiêu như: nhân tố tham chiếu lưới (Network Reference Factor), số bậc tự do trong lưới, và độ tin cậy của các trị đo. Nếu nhân tố tham chiếu

gần bằng 1.00, số bậc tự do được chấp nhận và toàn bộ các trị đo phù hợp với nhau thì chỉ tiêu này thông qua (pass).

Chỉ tiêu này không được thông qua khi còn tồn tại các sai số và trọng số không đúng.

Chỉ tiêu này có thể thông qua được khi bạn đặt các hạn sai lớn hơn.

- **Degree of Freedom:** Đây chính là số trị đo thừa trong lưới.

Nó chỉ ra số trị đo độc lập tham gia vào quá trình bình sai lưới được dùng. Với số trị đo thừa lớn sẽ cho phép bạn phân tích và thống kê một cách chính xác hơn kết quả bình sai lưới. Nếu lưới có ít trị đo thừa thì cần phải bổ sung thêm.

Với thống kê các trị đo GPS, mặt đất hoặc các mô hình Geoid.

- **Reference Factor:** là chỉ số xác định mức độ tốt hơn như thế nào giữa số hiệu chỉnh của các trị đo trong lưới bình sai và sai số ước tính trước bình sai.

Giá trị bằng 1.00 chỉ ra rằng các sai số ước tính tốt.

Giá trị lớn hơn 1.00 cho thấy các sai số ước tính tồi.

- **Redundancy Number:** Là số bậc tự do của các trị đo trong lưới và các trị đo được cộng thêm vào với số hiệu chỉnh là bao nhiêu. Bằng cách xem các bảng thống kê cho mỗi trị đo bạn có thể biết được trị đo nào không có trị đo thừa.

Thống kê các nhóm Variance.

- **Reference Factor:** là chỉ số xác định mức độ tốt hơn như thế nào giữa số hiệu chỉnh của các trị đo trong nhóm Variance của lưới bình sai và sai số ước tính trước bình sai.

Giá trị bằng 1.00 chỉ ra rằng các sai số ước tính tốt.

Giá trị lớn hơn 1.00 cho thấy các sai số ước tính tồi.

- **Redundancy Number:** Là tổng số trị đo thừa trong nhóm Variance và mức độ phân phối của nhóm đó trong lưới.

Thống kê các trị đo GPS độc lập.

- **Observation ID:** Số bản ghi ấn định cho trị đo
- **Reference Factor:** Sử dụng giá trị này để xác định mức độ đóng góp của trị đo vào nhân tố tham chiếu mạng lưới. Điều này chỉ ra mức độ tốt khi so sánh số hiệu chỉnh của trị đo độc lập sau bình sai với các sai số ước tính trước khi bình sai.
- **Redundancy Number:** Sử dụng trị đo thừa độc lập để ước lượng giá trị thừa của mỗi trị đo GPS đóng góp vào giá trị của bậc tự do tổng thể của lưới. Bạn cần xem xét các giá trị sau:

Các giá trị phải lớn hơn 0.00 và nhỏ hơn hoặc bằng 3.00.

Mỗi trị đo sẽ đóng góp ba yếu tố: phương vị, khoảng cách và chênh cao cho mạng lưới có nghĩa là bậc tự do giới hạn sẽ là 3 vì thế nên trị đo sẽ tiến tới đóng góp nhiều trị đo thừa hơn.

Số bậc tự do bằng 0.0 tức là trị đo này không liên kết với các trị đo khác tức là cạnh treo. Nếu trong lưới không có các cạnh treo thì phải kiểm tra xem tại sao trị đo không tham gia vào việc đóng góp trị đo thừa.

Trọng số.

- **Observation Type:** Đây là trị đo bao gồm trị đo GPS, mặt đất, Geoid. Bảng báo cáo sẽ cập nhật và phản ánh các loại trị đo và các nhóm Variance đã được nhập vào trong bình sai.
- **Scalar type and Method of applying the Scalar:** Đây là hộp thoại dùng để đặt các tham số cho cập nhật và phản ánh các trọng số cho kiểu trị đo.

Có thể áp dụng giá trị kiểu Scalar cho toàn bộ trị đo, mỗi trị đo riêng lẻ hoặc các nhóm Variance.

Có thể áp dụng giá trị loại Scalar là Default, Alternative, User-defined.

- **Scalar:** Là giá trị tỷ số nhân dùng trong bình sai.

Nếu bạn chọn kiểu mặc định thì chúng có giá trị là 1.00.

Nếu bạn chọn kiểu alternative thì chúng có giá trị bằng nhân tố tham chiếu của lần bình sai trước nhân với tỷ số nhân trước.

Nếu bạn chọn kiểu User-defined thì giá trị của nó là giá trị bạn nhập vào trong trường Scalar value ở hộp thoại Weighting Strategies.

Nếu các nhóm Variance được chọn như phương pháp Apply scalar, trường Scalar được chọn để phản ánh trọng số cho các nhóm này.

Các tọa độ sau bình sai

Phần tọa độ sau bình sai cho phép kiểm tra nhanh chóng cho các thống kê sau:

Mô hình toán học bình sai sử dụng

Số lượng điểm đo

Số lượng điểm khống chế và các thành phần của các điểm đó

Tỷ số sigma sử dụng

Giá trị tọa độ của điểm khống chế

Sai số ước tính của mỗi điểm trong bình sai

Số giá tọa độ

Sử dụng kiểu siêu liên kết để truy cập nhanh tới các vùng khác của bảng báo cáo để xem bảng tóm tắt hoặc bảng của các điểm trong vòng lặp cuối cùng của bình sai.

Phần tọa độ sau bình sai được chia thành 04 phần sau:

Bảng tóm tắt điểm

Các tọa độ phẳng

Các tọa độ trắc địa

Số giá tọa độ

Phần tiêu đề bao gồm thông tin điểm có liên quan, như hình sau đây

Adjusted Coordinates	
Adjustment performed in NAD 1983 (Conus)	
Number of Points	: 5
Number of Constrained Points	: 3
Elevation Only	: 2
Horizontal and Elevation Only	: 1

Toạ độ phẳng bình sai

Trong phần này trình bày các toạ độ phẳng sau bình sai của mỗi điểm trong lần bình sai sau cùng. Toạ độ này bao gồm các sai số ước tính nhân với tỷ số nhân Sigma với mỗi thành phần toạ độ.

Để xem phần toạ độ phẳng bạn cần thực hiện:

Từ bảng báo cáo *Contents*, kích Adjusted Coordinates - Grid. Phần Adjusted Grid Coordinates xuất hiện, như hình sau đây

Adjusted Grid Coordinates							
Errors are reported using 2.56σ.							
Point Name	Northing	N error	Easting	E error	Elevation	e error	Fix
302	6005766.839m	0.000m	455296.038m	0.000m	230.755m	0.000m	N E e
12	6005105.688m	0.067m	454858.632m	0.050m	234.881m	0.000m	e
11	6004814.147m	0.067m	454868.001m	0.051m	234.881m	0.003m	
301	6006036.823m	0.040m	453806.859m	0.173m	327.188m	110.930m	
10	6004989.790m	0.067m	455060.437m	0.046m	234.881m	0.000m	e

Chú ý: Các toạ độ phẳng sau bình sai luôn luôn đ^{ợc} hiện trong hệ thống toạ độ đ^{ợc} chọn trong hộp thoại *Project Properties*, thậm chí khi thực hiện bình sai sử dụng hệ WGS-84. Bảng sau miêu tả các tr^{ờng} dữ liệu trong phần *Adjusted Grid Coordinates*

Cột ý	nghĩa
Point name	Tên điểm
Northing	Toạ độ bắc của điểm trên lưới chiếu đã chọn cho Project.
N error	Lượng sai số toạ độ Bắc, đơn vị tính dùng trong Project
Easting	Toạ độ Đông của điểm trên lưới chiếu đã chọn cho Project.
E error	Lượng sai số toạ độ Đông, đơn vị tính dùng trong Project
Elevation	Độ cao của điểm trên hoặc dưới mực nước biển trung bình hoặc xác định tham chiếu độ cao. N/A xuất hiện trong trường này khi độ cao không được áp dụng (các trị đo geoid không được nhập).

E error	Lượng sai số độ cao, đơn vị tính dùng trong Project. N/A xuất hiện trong trường này khi độ cao không được áp dụng
Fix	<p>Các điểm khống chế ràng buộc trong bình sai và các thành phần tọa độ khống chế ràng buộc. Các thành phần tọa độ khống chế ràng buộc gồm có:</p> <ul style="list-style-type: none">• Chỉ có mặt bằng (2D)• Chỉ có độ cao: Trên Ellipse (h) hoặc Độ cao thủy chuẩn (e)• Cả tọa độ và độ cao. <p>Tất cả các thành phần tọa độ khống chế ràng buộc sẽ có các sai số tính bằng 0.000.</p> <p>Nếu không có giá trị độ cao được dùng cho bình sai, thì các sai số độ cao được hiển thị là N/A</p> <p>Các giá trị gồm có:</p> <p>N E cho tọa độ phẳng (2D)</p> <p>e cho độ cao thủy chuẩn</p> <p>H cho độ cao ellipsoid</p>

Toạ độ trắc địa sau bình sai

Bảng này đưa ra các tọa độ trắc địa của mỗi điểm của lần bình sai sau cùng.

Tọa độ này bao gồm các sai số ước tính nhân với tỷ số nhân Sigma với mỗi thành phần tọa độ.

Để xem phần Adjusted Geodetic Coordinates bạn cần thực hiện các bước sau:

Từ bản báo cáo *Contents*, kích Adjusted Coordinates - Geodetic.

Phần Adjusted Coordinates - Geodetic xuất hiện như hình sau:

Adjusted Geodetic Coordinates							
Errors are reported using 2.5σ.							
Point Name	Latitude	N error	Longitude	E error	Height	h error	Fix
302	36°05'29.66812"S	0.000m	146°30'12.31797"E	0.000m	239.877m	16.855m	Lat Long e
12	36°05'51.04326"S	0.087m	146°29'54.69069"E	0.050m	249.718m	12.805m	e
11	36°06'00.60684"S	0.087m	146°29'55.00524"E	0.051m	240.530m	12.194m	
301	36°05'20.67718"S	0.040m	146°29'12.81757"E	0.173m	337.599m	109.441m	
10	36°05'54.83860"S	0.087m	146°30'02.73725"E	0.048m	248.073m	12.443m	e

Các yếu tố mô tả trong bảng gồm:

Cột	ý nghĩa
Point name	Tên điểm
Latitude Vĩ	độ

N error	Sai số của độ vĩ, đơn vị được tính theo đơn vị của Project.
Longitude Kinh độ	
E error	Sai số độ kinh, đơn vị được tính theo đơn vị của Project.
Height	Độ cao tính trên Ellipsoid, đơn vị được tính theo đơn vị của Project.
H error	Sai số độ cao, đơn vị được tính theo đơn vị của Project.
Fix	<p>Các điểm khống chế ràng buộc trong bình sai và các thành phần tọa độ của chúng. Các thành phần tọa độ khống chế ràng buộc gồm có:</p> <ul style="list-style-type: none">• Chỉ có mặt bằng (2D)• Chỉ có độ cao: Trên Ellipse (h) hoặc Độ cao thủy chuẩn (e)• Cả tọa độ và độ cao. <p>Tất cả các thành phần tọa độ khống chế ràng buộc sẽ có các sai số tính bằng 0.000.</p> <p>Nếu không có giá trị độ cao được dùng cho bình sai, thì các sai số độ cao được hiển thị là N/A</p> <p>Các giá trị gồm có:</p> <p>Lat/Long cho tọa độ phẳng (2D)</p> <p>e cho độ cao thủy chuẩn</p> <p>H cho độ cao ellipsoid</p>

Số gia tọa độ

Phần này cho phép bạn kiểm tra nhanh độ chênh tọa độ của các điểm sau lần bình sai cuối cùng.

Phần này sẽ rất hữu ích trong khi thực hiện bình sai đầy đủ, khi đó bạn đang ước tính sự thay đổi tọa độ của các điểm chỉ định này bằng các điểm khác.

Từ hộp thoại Contents, kích Adjusted Coordinates - Deltas Section Coordinate Deltas xuất hiện

Coordinate Deltas					
Point Name	Δ Northing	Δ Easting	Δ Elevation	Δ Height	Δ Geoid Separation
302	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m	0.000m
12	-122.441m	213.252m	0.000m	-0.001m	0.001m
11	-122.441m	213.245m	0.000m	0.000m	0.000m
301	-122.416m	213.275m	-0.007m	-0.007m	0.000m
10	-122.446m	213.249m	0.000m	0.000m	0.000m
Back to top					

Trong đó:

Cột	ý nghĩa
Point name	Tên điểm
+ Northing	Lượng thay đổi theo hướng Bắc của điểm

+ Easting	Lượng thay đổi theo hướng Đông của điểm
+ Elevation	Lượng thay đổi theo độ cao thủy chuẩn
+ Height	Lượng thay đổi theo độ cao trên Ellipsoid
+ Geoid Separation	Lượng thay đổi chênh cao Geoid

So sánh tọa độ điểm khống chế

Phần Control Coordinate Comparisons tóm tắt sự khác nhau giữa các tọa độ điểm khống chế không ràng buộc và giá trị bình sai của các điểm khống chế đó. Phần này chỉ xuất hiện nếu nó được chọn trong hộp thoại *Network Adjustment Report Setup*.

Control Coordinate Comparisons				
Values shown are control coord minus adjusted coord.				
Point Name	Δ Northing	Δ Easting	Δ Elevation	Δ Height
002	-122.452m	213.260m	0.000m	N/A
Back to top				

Các trị đo sau bình sai

Phần Adjusted Observations của bảng báo cáo bao gồm bảng tóm tắt của các loại trị đo sử dụng trong bình sai, các tham số chuyển đổi kết hợp từ mỗi nhóm chuyển đổi và danh sách của tất cả các trị đo (GPS, mặt đất, và Geoid) và các sai số ước tính của chúng.

Sử dụng các bảng thống kê để xem lại các thông tin trị đo sau:

- Mô hình toán học bình sai

- Các tham số chuyển đổi với các sai số ước tính của chúng (fully constrained adjustment).

- Tổng số các trị đo và các trị đo không đạt.

- Giá trị Critical Tau sử dụng trong bình sai.

- Các trị đo với các sai số ước tính, các số hiệu chỉnh, và các số hiệu chỉnh chuẩn

- Trị đo kém

Để truy cập vào phần Adjusted Observations của bảng báo cáo bạn cần thực hiện:

- Từ bản báo cáo *Contents*, kích Adjusted Observations.

Bảng tóm tắt *Adjusted Observations* xuất hiện, như hình sau đây

Adjusted Observations

Adjustment performed in NAD 1983 (Conus)

GPS Observations

GPS Transformation Group: <GPS Default>

Deflection in Longitude : -3°46'04.5995" (2.58σ) : 3°52'26.1876"

Deflection in Latitude : -1°31'54.1474" (2.58σ) : 2°07'46.6726"

Network Scale : 0.99999172 (2.58σ) : 0.00011248

Number of Observations : 9

Number of Outliers : 1

Observation Adjustment (Critical Tau = 3.02). Any outliers are in red.

Obs. ID	From Pt.	To Pt.	Observation	A-posteriori Error (2.58σ)	Residual	Stand. Residual
B6	302	301	Az. 280°31'47.9997"	0°00'02.9526"	0°00'01.8111"	3.32
			ΔHt. -6.571m	0.078m	0.036m	0.82
			Dist. 1514.040m	0.014m	0.005m	2.10
B1	302	12	Az. 213°46'50.5964"	0°00'06.3297"	-0°00'09.3464"	-2.46
			ΔHt. -0.532m	0.080m	-0.012m	-0.37
			Dist. 793.036m	0.029m	0.034m	1.70
B3	12	301	Az. 311°46'40.0703"	0°00'03.6837"	-0°00'00.8461"	-0.51
			ΔHt. -6.035m	0.064m	-0.001m	-0.06
			Dist. 1404.732m	0.023m	-0.016m	-1.71

Sử dụng danh sách trị đo để:

Kiểm soát số lượng trị đo sử dụng trong bình sai.

Đánh giá các sai số ước tính của mỗi thành phần của các trị đo.

Nhận ra các sai số vượt quá giá trị Critical Tau cho mạng lưới. Vạch sáng màu đỏ hiện lên trên các trị đo nghi ngờ giúp cho việc nhận biết trị đo tồi.

Nhận ra các sai số chuyển đổi và các sai số ước tính lớn trong tham số

Bảng sau đây sẽ mô tả các trường của trị đo sau bình sai:

Tên trường	ý nghĩa
Adjustment perform in Datum	Mô hình toán học chọn trước khi bình sai
Observation type	Kiểu trị đo có liên quan đến bảng thống kê
Number of observations	Tổng số trị đo
Number of outliers	Tổng số các trị đo yếu (có số hiệu chỉnh lớn)
Observation Adjustment (Critical Tau)	Giá trị của chỉ số Critical Tau tính ra trong bình sai
GPS Observations	
Observation ID	Số bản ghi ấn định cho trị đo. Nếu có trị đo yếu bạn có thể nhấn vào Observation ID của trị đo đó để truy cập vào trị đo đó trên màn hình Survey.
From point	Điểm tính truyền tọa độ
To point	Điểm được tính truyền tọa độ
Observations	Các yếu tố của trị đo trong bình sai

T
r

A posteriori error (Sigma)	Sai số ước tính của mỗi trị đo nhân với giá trị Sigma
	được đưa ra trên bảng đầu tiên.
Residuals	Số hiệu chỉnh cho mỗi trị đo
Standardized residual	Số hiệu chỉnh chuẩn cho mỗi yếu tố của trị đo

Các biểu đồ của các số hiệu chỉnh

Các biểu đồ cung cấp các hiển thị đồ họa của các yếu tố sau:

Tần suất phân phối của các số hiệu chỉnh chuẩn

Các trị đo yếu (Outlier)

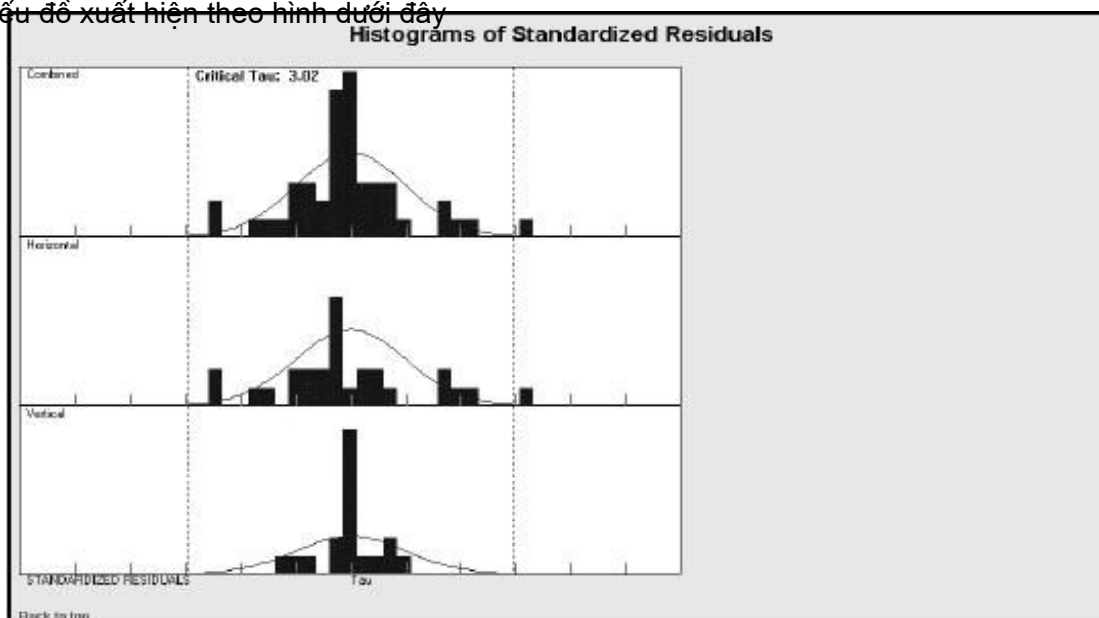
Đường cong phân phối chuẩn.

Giá trị Critical Tau

Để xem phần Histograms:

Từ bản báo cáo *Contents*, kích Histograms of Standardized Residuals.

Các biểu đồ xuất hiện theo hình dưới đây



Phần mềm sẽ đưa ra 3 biểu đồ sau:

Combined: Biểu đồ số hiệu chỉnh cho cả các trị đo độ cao và các trị đo mặt bằng

Horizontal: Biểu đồ số hiệu chỉnh mặt phẳng cho các thành phần mặt phẳng của trị đo

Vertical: Biểu đồ số hiệu chỉnh độ cao cho các thành phần độ cao của trị đo

Các biểu đồ chỉ ra các tần suất phân phối của các số hiệu chỉnh chuẩn trị đo từ lần bình sai cuối cùng. Phần Observations của các bảng kê của bảng báo cáo các số hiệu chỉnh chuẩn liên kết với các biểu đồ này.

Cần xem xét các vấn đề sau:

Đường thẳng đứng ở giữa là đường có số hiệu chỉnh bằng 0. Vì các số hiệu chỉnh này được phân phối theo luật phân bố chuẩn cho nên các số hiệu chỉnh nhỏ nhất sẽ tập trung gần tâm hơn, còn các số hiệu chỉnh lớn hơn sẽ nằm xa hơn.

Nếu số hiệu chỉnh bình sai được phân phối ngẫu nhiên, các biểu đồ phân phối xấp xỉ đường cong phân phối chuẩn. Đường cong này sẽ nằm lên trên số hiệu chỉnh.

Các đường thẳng đứng bên trái và phải của đường 0 biểu thị giá trị Critical Tau.

Các số hiệu chỉnh ngoài các đường thẳng này là các số hiệu chỉnh cần cân nhắc xem xét.

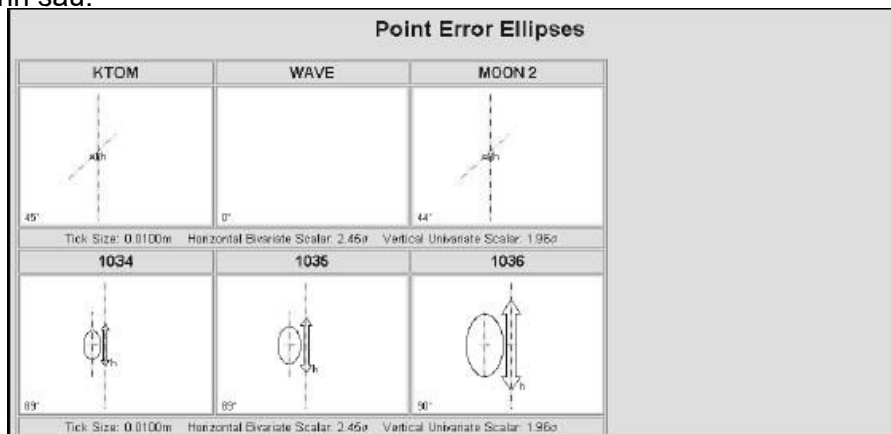
- Thanh Scale biểu thị giá trị Sigma. Giá trị Sigma hợp với các giá trị số hiệu chỉnh chuẩn trong phần Observations.

Ellipses sai số vị trí điểm

Phần Point Error Ellipses đưa ra màn hình đồ họa độ lớn và hướng của các sai số vị trí cả mặt bằng và độ cao.

Để xem Point Error Ellipses

Từ bản báo cáo Contents, kích Point Error Ellipses. ellipses sai số cho mỗi điểm xuất hiện, như hình sau:



Các thanh sai số độ cao trên Ellipsoid được vẽ màu đen, gần ellipse nhất.

Các thanh sai số độ cao thủy chuẩn được vẽ màu xanh, xa ellipse nhất.

Bảng đồ họa *Point Error Ellipses* chỉ ra:

Sai số ước tính tọa độ mặt bằng của các điểm sau bình sai.

Cần xem xét các nguyên tắc sau khi xem các ellipses sai số:

Đỉnh của mỗi biểu đồ được hướng lên phía Bắc.

Các mũi tên bên phải của ellipse miêu tả sai số ước tính cho độ cao

Thanh Scales chạy qua các ellipses và mũi tên biểu thị độ lớn của các sai số.
Thanh Scale tick size được biểu thị trong các đơn vị Project dọc theo biến scalar.
Hướng của các bán trục lớn (trục biểu thị định hướng của sai số lớn nhất) được chỉ ra tại góc thấp nhất bên trái của ellipse. Góc này được đo theo chiều kim đồng hồ từ vị trí trục x.
Các sai số chuẩn cho các tọa độ mặt bằng và độ cao được nhân với số Sigma hai biến số hoặc một biến số.

Sai số tương hỗ-Covariant Terms

Phần sai số tương hỗ - Covariant Terms cung cấp bảng liệt kê các sai số liên quan của các đường giữa các cặp điểm. Danh sách này có ích trong việc xác định các sai số tương quan cho vài cặp điểm trong mạng lưới.

Bạn có thể hiển thị sai số Covariant Terms theo hai kiểu:

Tất cả các đường: Góc phương vị, chênh cao ellipsoid, chênh cao thủy chuẩn và khoảng cách với các sai số liên quan và độ chính xác giữa các cặp điểm trong mạng lưới.

Chỉ cho các trị đo: Góc phương vị, chênh cao ellipsoid, chênh cao thủy chuẩn và khoảng cách với các sai số và độ chính xác cho tất cả các trị đo đường.

Để xem Covariant Terms:

Từ bản báo cáo Contents, kích Covariant Terms

Phần Covariant Terms xuất hiện như hình sau

Covariant Terms						
Adjustment performed in WGS-84						
From Point	To Point	Components	A-posteriori Error (1.96 σ)	Horiz. Precision (Ratio)	3D Precision (Ratio)	
WAVE	MOON 2	Az.	208°35'46.1525"	0°00'00.4640"	1.28222	1.28222
		Δ Ht.	-2.710m	0.009m		
		Δ Elev.	-2.685m	0.308m		
		Dist.	962.405m	0.034m		
WAVE	N.245	Az.	99°25'53.3390"	0°00'01.0325"	1.28210	1.28210
		Δ Ht.	3.832m	0.009m		
		Δ Elev.	3.797m	0.200m		
		Dist.	852.578m	0.030m		

Trimble Geomatics Office

Hướng dẫn bình sai
lưới đo GPS

