Zeitschrift: Schweizerische Geometer-Zeitung = Revue suisse des géomètres

Herausgeber: Schweizerischer Geometerverein = Association suisse des géomètres

Band: 13 (1915)

Heft: 12

Artikel: Réduction au centre des points trigonométriques inaccessible dans les villes

Autor: Helmerking, E.

DOI: https://doi.org/10.5169/seals-183629

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. Mehr erfahren

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. En savoir plus

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. Find out more

Download PDF: 08.07.2025

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, https://www.e-periodica.ch

lichen Werte in Einklang zu bringen. Dabei soll man sich stets daran erinnern, dass die Landesvermessung nicht einseitigen Grundbuchzwecken dienen soll, sondern dass dieselbe allen Forderungen, die mit Grund und Boden in Verbindung stehen, möglichst gerecht werden will. Dass die Kosten dieses Werkes den in Aussicht genommenen Betrag, der nach dem einschlägigen Artikel des S. Z.-G. zur Hauptsache vom Bunde zu tragen ist, übersteigen werden, ist offenbar. Mit Rücksicht auf die allseitige Verwendbarkeit des entstehenden Werkes, von dem sowohl die Grundeigentümer, wie die Gemeinden und Kantone den grössten Nutzen haben, sollte der Modus eines billigen Ausgleiches in der Kostentragung zwischen den verschiedenen Interessenten zu finden sein. Nach dieser Richtung aufklärend zu wirken, dürfte zunächst eine Aufgabe unserer Kantonsgeometer sein.

Zürich, im Dezember 1915.

E. Lattmann.

Réduction au centre des points trigonométriques inaccessibles dans les villes.

Lors de l'établissement du canevas trigonométrique dans les agglomérations denses dont en outre la configuration topographique ne permet pas une visibilité suffisante, on est obligé, dans beaucoup de cas, de choisir au milieu de l'agglomération comme point central au moins *un* point situé sur un emplacement élevé et solide, qui peut être visible de l'extérieur et duquel également peuvent être visés un nombre maximum de points de réseau. Cependant il y a lieu, le plus souvent, d'assurer une liaison intime du réseau dispersé dans la ville en vue du levé du détail et composé, partie de points sur toit, partie de points sur terre, afin de pouvoir avoir la garantie d'obtenir facilement partout les tolérances relativement strictes.

Toutefois il manque rarement, dans l'intérieur des villes, des bâtiments assez élevés, desquels on peut avoir de bonnes visées dans toutes les directions. Il est beaucoup plus rare de trouver des bâtiments qui peuvent servir sans autre de point de stationnement. Encore plus rarement, rencontre-t-on des construc-

tions qui permettent de placer l'instrument dans une position centrique. Dans la plupart des cas, il est nécessaire d'avoir recours à des mensurations excentriques, auxquelles il faut procéder quelquefois en apportant au préalable quelques modifications au bâtiment ou en construisant des échafaudages spéciaux.

De toutes ces raisons, il résulte que l'on doit restreindre le choix de points sur toit dans le territoire urbain, en tant que *points de stationnement.* Lorsqu'il il s'agit de territoires peu dégagés, il faut, dans la plupart des cas, se contenter d'*un seul* de ces points, si l'on veut obtenir une ordonnance rationnelle du réseau. Le flair et l'habilité du trigonomètre trouvent, dans ces occasions, matière à s'exercer.

On ne peut pas faire abstraction, dans le réseau, de la détermination de clochers ou autres points élevés particuliers que l'on peut viser, car ils permettent d'obtenir avec peu de peine un rabattement certain et sont d'une importance capitale pour la rigidité et la bienfacture du réseau polygonal dans les parties de la ville qui ont le plus de valeur. Mais l'utilisation exclusive, dans l'intérieur des villes, de ces points inaccessibles — que l'on ne détermine que par des visées extérieures, ou dans les parties encore plus denses qu'on détermine au moyen de points sur terre —, conduit par expérience à des résultats fâcheux qui se font sentir plus tard dans les rattachements de polygones.

La détermination des éléments strictement exacts de réduction au centre dans les mensurations excentriques sur les points sur toit constitue, dans la plupart des cas, la partie la plus difficile et la plus longue de toute la détermination des points. Preuve en est que cette opération a été maintes fois décrite dans la littérature. (Voir Jordan, *Handbuch der Vermessungskunde,* 1897, tome II, pages 281 et suiv.)

Cette détermination est tout d'abord rendue difficile par le fait qu'elle oblige à des visées très inclinées vers le clocher choisi comme centre de station, ce qui nécessite un contrôle sérieux de la position verticale de l'axe de l'alidade dans les deux positions de l'instrument, afin d'obtenir les tolérances permises dans l'erreur de projection de la ligne de visée sur le plan du limbe.

Dans notre exemple, les éléments de réduction au centre

ne pouvaient pas être mesurés directement depuis les points choisis comme stations excentriques. De ces points, en effet, on ne pouvait pas viser le clocher choisi comme centre; on ne pouvait pas non plus mesurer directement l'excentricité, puisqu'il était impossible de rabattre optiquement le clocher dans l'intérieur de la tour au niveau des points auxiliaires; on dut donc se résoudre à une détermination indirecte. L'espace libre autour de l'église permettait la possibilité de déterminer à une distance suffisante du clocher, outre huit points sur la tour formant polygone, huit autres points sur terre placés de telle façon que ces 16 points se trouvaient deux à deux dans un plan vertical passant par le clocher. Les points sur terre ont été tout d'abord repérés provisoirement au moyen de forts piquets. Puis on déplaça l'instrument, jusqu'à ce que le point sur la tour et le clocher se trouvent dans le même plan vertical; le point déterminé par l'axe de l'instrument était alors reporté sur le piquet au moyen du plomb et fixé par un clou. Pour autant que cette opération paraît simple, elle n'en coûta pas moins de la peine et du temps, car il a fallu travailler, à cause des visées particulièrement inclinées, avec les deux positions de la lunette, tout en étant certain de la position exacte de l'axe vertical.

Après avoir ainsi placé quelques points sur terre, on s'aperçut qu'il aurait été préférable de déterminer les points sur la tour au moyen des points sur terre, par rabattement du clocher, dans les deux positions de la lunette. Le procédé employé ici du prolongement en arrière d'une ligne déterminée par deux points fixes est difficile, étant données les conditions décrites et malgré toutes les précautions prises, il ne peut assurer une exactitude plus grande que $\pm$ 1 cm. Cette exactitude a été atteinte; un simple calcul prouve qu'une erreur de 1 cm dans la projection verticale des points sur terre ne pouvait occasionner qu'une erreur de 2 mm dans la projection des points sur tour, ce qui correspondait à une erreur maximale de $\pm$ 0,7" nouvelle division, dans la correction de la réduction au centre des directions principales. Il fut décidé donc de ne pas changer de mode de faire; mais il est bon de faire remarquer que, dans des cas semblables, il est préférable de fixer la position définitive des points de la tour en se basant sur les points sur terre.

Au moyen des points sur terre, on put obtenir facilement et sûrement, en stationnant sur les points de la tour, soit les angles de direction entre le centre de station et les points du réseau, soit les angles de la base des triangles nécessaires à la détermination de l'excentricité (la visée point de la tour — point sur terre étant considérée comme direction inverse de la visée point de la tour — centre de station). Le croquis au 1 : 200 (page 270) représentant la projection de la galerie de la tour de l'église protestante de Rorschach, considérée comme point de 4e ordre, permet facilement de se rendre compte des mensurations de lignes et d'angles nécessaires à la détermination des éléments de centrage et des calculs à opérer. Il n'y a pas lieu d'ajouter encore comment a été exécuté le calcul à double de la distance des points au centre de station, qui constitue un contrôle excellent contre les erreurs de mensuration ou de calcul.

Nous donnons, sous forme de tabelles, les résultats de quelques calculs. Les calculs page 271 et suivantes comportent:

1° La mensuration des angles du polygone de la tour ABCDEFGH, comprenant, colonne à gauche, les angles mesurés, et colonne à droite, les angles compensés.

2° Les coordonnées provisoires du centre de station.

3° Les longueurs mesurées des côtés du polygone de la tour.

4° Le calcul des distances inaccessibles du polygone de la tour au centre de station.

Quoiqu'on put s'attendre à des valeurs plus concordantes en raison du choix de triangles de la tour dont deux côtés coïncidaient avec ceux des plus grands triangles sur terre, on admit quand même ces valeurs pour les calculs subséquents, en raison de la présence d'angles très aigus dans les triangles.

5° Valeurs définitives des distances des points du polygone de la tour au centre de station. Puis calculs de la réduction au centre de station des angles du réseau mesurés excentriquement depuis les points du polygone de la tour.

En raison de la longueur importante de l'excentricité, soit 7,3 m, et des distances parfois courtes des signaux, le calcul de réduction au centre a été exécuté au moyen de la formule exacte $\sin \varepsilon = \frac{\log \sin i.\ d.}{D}$ et non par la formule approchée du

formulaire 5 A, qui ne peut assurer la valeur de la seconde que dans les excentricités moindres de $^1/_{100}$ D.

De la même manière, que pour le point A, il fut procédé au calcul relatif aux autres points de la tour, ce qui eut pour résultat de réduire au centre 37 directions.

De la fermeture à l'horizon des cinq angles principaux, considérés suivant diverses combinaisons, on peut déduire une erreur angulaire moyenne de $\pm$ 8,5" nouvelle division. Toutefois, en considérant le fait que les angles de secteur ont été répétés douze fois avec le plus grand soin, et que l'erreur moyenne de l'angle de secteur, mesuré directement sur les points de la tour, ne dépasse pas beaucoup $\pm$ 5,0", on peut admettre avec raison que l'erreur relativement élevée de ces angles dans leur fermeture à l'horizon provient surtout de l'incertitude de la réduction au centre de la station. Cette présomption est encore fondée sur le fait que l'erreur moyenne déduite des angles secondaires répétés huit fois, rattachés à quelques angles principaux, atteint une valeur de $\pm$ 7,4".

Nous revenons encore une fois sur les erreurs de réduction des angles principaux. Elles découlent de la difficulté d'une évaluation exacte de l'azimut de rattachement des stations excentriques au centre de station situé beaucoup plus haut et qui ne peut être visé directement; elles découlent aussi de l'erreur de pointage résultant de la visée à très courte distance de la pointe du clocher. La compensation des stations nous donna cependant la certitude d'une réduction excessivement exacte des angles au centre de station, confirmée du reste par le contrôle ultérieur des fermetures des triangles. On ne constata, au surplus, pas de contradiction plus grande, dans les triangles du réseau comprenant les angles ainsi ramenés au centre, que dans les triangles ne renfermant pas ces angles. L'erreur angulaire moyenne des 40 erreurs de triangles ascende à $\pm$ 7,1" nouvelle division, ce qui montra que les réductions au centre ne comportaient pas des erreurs disproportionnées. Les angles de direction définitifs, déduits de la compensation des stations, servirent ultérieurement au calcul des coordonnées du point „*Eglise protestante*", au moyen du formulaire 9.

Comme les points du polygone de la tour, utilisés pour la

mensuration excentrique des angles, constituaient des points excellents à intercaler dans un réseau subséquent de la ville, ils furent de suite, même avant la lecture des angles, repérés au moyen de boulons en bronze et il ne restait plus, comme tâche finale, que le calcul de leurs coordonnées en se basant sur les coordonnées compensées du centre de station.

Ce calcul fut effectué selon la méthode utilisée pour les points de rabattement, en considérant que l'angle de paralaxe nécessaire α pouvait être utilisé avec une exactitude suffisante comme correction de la réduction au centre, et pouvait ainsi être introduit dans les calculs au même titre que l'excentricité *d*.

Suivant la même méthode employée et décrite pour le point A, on calcula les coordonnées de tous les points du polygone de la tour. Comme dernière preuve, on calcula leurs distances respectives qui devaient correspondre avec les mêmes distances mesurées précédemment et introduites dans le calcul de la réduction au centre. Les différences ne comportèrent que quelques millimètres.

Rorschach, octobre 1915.

E. Helmerking,
Géomètre du Registre foncier.

Die Fehlertoleranzen der Vermessungsinstruktion im Lichte der Praxis.

Wir haben im Jahrgang 1914, Seite 74, unserer Zeitschrift Auszüge aus einem Verifikationsbericht gebracht, der die Ergebnisse der Nachmessungen aus einer durch Herrn P. Müller, Grundbuchgeometer in Amriswil, ausgeführten, in Zone II liegenden Vermessung der Gemeinden Oberaach und Biessenhofen würdigte. Durch die Freundlichkeit von Herrn Kantonsgeometer W. Leemann, der uns den ausführlichen Bericht über die Verifikation der Gemeinde *Riesbach-Zürich* zur Verfügung stellte, sind wir nun im Falle, auch Resultate aus Zone I mitzuteilen. Wir folgen dabei dem Verifikationsberichte, dem wir indessen nur das Wesentlichste entnehmen.

Allgemeines. Durch Beschluss der Grundeigentümerver-