**بسم الله الرحمن الرحيم**

**د. واثب النعيمي**

**المتوازيات parallels**

تتطلب عمليات المسح وجمع البيانات اللازمة لرسم الخرائط أن تحدد خطوط موازية لبعض خطوط المسح والقياس وهذا يتم بواحدة من الطرق الأتية:

1. طريقة المثلث: في الشكل نختار النقطة د ثم نصلها بنقطة ب المنتخبة ليخط المسح س ص ونمد ب د بالنقطة المنتخبة على استقامته إلى النقطة ه بحيث د ب = د ه. ثم نصل نقطة ه بالنقطة المنتخبة على خط المسح وننصف المسافة أ ه ف نقطة جـ فيكون جـ د هو الخط الموازي المطلوب.

ج

س

ب

د

ص

أ

د

هـ

1. طريقة العمودين: في الشكل لكي نرسم موازيا لخط المسح أ ب نختار نقطة مثل جـ ونسقط منها عمودا على خط المسح فيقطعه في نقطة د. ثم من نقطة ه التي يتم أخيارها على خط المسح وببعد مناسب عن النقطة د نقيم عمودا أخر هو ه ز وعلى هذا العمود نقطع المسافة ه و = جـ د وبذلك يكون و جـ هو الخط الموازي المطلوب.

ج

ز

ب

د

و

أ

د

هـ

1. طريقة المثلثين: في الشكل نختار نقطتين مثل جـ، د على خط المسح ا ب ونقطتين أخرين مثل ه، و وعلى نفس الخط بحيث تكون المسافتان ج د، ه و متساويتين. ثم نقوم بتكوين المثلث جـ س د ونقيس أضلاعه ثم نعيد رسمه ارتكازا على المسافة ه و التي هي بمثابة قاعدة للمثلث في هذه الحالة. وبهذا نحدد النقطة ص. فاصل بين نقطتين س ص لنحصل على اتجاه الخط الموازي.

ج

س

ب

د

ص

أ

د

هـ

و

1. طريقة القطرين: في الشكل نختار النقطة جـ على اتجاه الخط أ ب ثم نقيس المسافة جـ د بطول واتجاه مناسب وننصفها في نقطة ه. من نقطة أخرى على الخط أ ب مثل نقطة ونرسم خطا يصل النقطة وبنقطة ه، ونمده إلى نقطة ز بحيث تكون المسافة ه ز = ه و. نصل بين النقطتين د، ز فنحصل على الاتجاه الموازي المطلوب.

ج

و

ب

د

ز

أ

د

هـ

1. طريقة الزاويتين المتبادلتين: في الشكل نختار نقطة مناسبة على الخط المطلوب رسم موازي له مثل نقطة جـ، ثم نرسم الاتجاه جـ د و نقيس مقدار الزاوية ه2= ه1. ويكون هذا الاتجاه هو الاتجاه الموازي المطلوب.

ج

و

ب

و

هـ2

أ

د

هـ1

1. طريقة النقطة الخارجة عن المتناول: في الشكل عندما يتعذر القياس بعض المسافات بسبب وجود العوائق المانعة للقياس كما في الحالة جـ ه، نقوم بتكوين مثلثين متشابهين وذلك بأسقاط عمود من نقطة جـ على خط أ ب. والمطلوب رسم مواز له بإحدى الطرق التي سبق ذكرها في موضوع الأعمدة. فالغمود المسقط من نقطة جـ أ ب في النقطة د ثم نأخذ مسافتين هما د ه، ز ه على خط أ ب بحيث تكون النسبة بينهما ثابتة، أي :

 د ه \ و ه = ث

ثم نسقط عمود من نقطة ونحو الجهة الثانية من الخط أ ب ونمده على استقامته إلى أن ينقطع امتداد جـ ه في نقطة ز. نقيس المسافة ز ه ثم نحسب طول ج د = (ث) ز و. وبعد ذلك نقيم العمود ح ط بطول يعادل طول د جـ ثم نصل بين النقطتين جـ، ط فنحصل على خط الموازي المطلوب

ج

ز

ب

د

ط

أ

د

هـ

و

ح

عائق

**ترسيم المساقط وتثبيت مواقع العوارض**

 عند إجراء عمليات المسح قد يصادفنا بعض العالم الطبيعية أو الصناعية التي نريد بيانها على الخريطة كما تمثل منطقة الممسوحة بصورة أدق واصدق. أن بيان هذي المعالم وحدودها على الخريطة. سواء كانت منتظمة أو غير منتظمة ويتطلب القيام بقياسات تضاف إلى أعمال القياسات الرئيسية المتمثلة بخطوط المسح. تتم القياسات الإضافية بموجب النظامين الآتيين:

1. المساقط العمودية off-sets: وهي القياسات التي تكون بزاوية قائمة مع خط المسح ويكون قصير نسبياً.
2. خطوط الربط tie line: وهي مائلة مع خط المسح ويزيد طولها على طول المساقط العمودية عادة.

يختلف عدد المساقط العمودية وخطوط الربط التي يتوجب قياسها حسب طبيعة المعلم الأرضي المطلوب بيانه كما يأتي:

1. معلم ذو خطوط مستقيمة: نعين بدقة موقع نهايتي الخط المستقيم اللتين ترتبطان معها لتمثيل المعلم. وان قياس مساقط أخرى لا يقدم معلومات إضافية ولكنه يفيد كدليل للتحقق من دقة العمل.
2. معلم ذو خطو مكسرة: يؤخذ قياس واحد نحو كل نقطة تمثل حدا لتغيير متميز في اتجاه خط المعلم. فظلاً عن بداية الخط الأول والنهاية الخط الأخير.
3. معلم ذو خطوط منتظمة الانحناء: يؤخذ عدد مناسب من القياسات على مسافات منتظمة.
4. معلم ذو خطوط متعرجة: أن خبرة وتقدير القائم ل بالعمل هما اللتان تحددان عدد القياسات الضرورية حسب نوع المعلم بحيث نحتاج إلى عدد اقل من القياسات عند مسح المعالم ذات الحدود الغير واضحة كحواف الغابات وخطوط الشواطئ. وهنا يكون لمقياس الرسم تأثير على النتيجة ولذلك يجب أخذه بالحسبان عند تقدير عدد القياسات الضرورية.

ج

\*

ب

أ

د

وبصورة عامة يعتمد طول قياس المسقط العامودي على خط الربط على مقياس الرسم وعلى طبيعة المعلم الذي يجرى قياسه. ولكن بشكل عام يكون خط الربط أطول من المسقط العامودي. لقد وجد علميا أن الموضوع الذي يكون فيه الشريط عاموديا على خط المسح يمكن أن يحكم عليه بالعين المجردة بدرجة ضبط مقدارها 5% من طول المسقط وعليه، فعند المسح لأقرب دسميتر، فان المساقط التي يزيد طولها عن مترين يجب أن تضبط مواقعها بخطوط الربط أو بشكل مثلثات متساوية الساقين وتدوين نقطة منتصف قاعدة المثلث كما في الشكل.

بفضل استخدام المربع العدسي، في حالة المساقط الطويلة، على قياس عدد من خطوط الربط التي تتطلب وقتا وجهدا أكبر وتجعل دفتر الحقل مزدحما بالأرقام والبيانات. أما مساقط الأبنية فتوجه لها عناية خاصة. فاذا كان الأركان مستطيلة من الممكن اخذ الأركان المهمة والمسافة الأبعاد الحقيقية بين الأركان المختلفة إلى أطوال المساقط المقاسة. ويلاحظ أن اركن الأبنية قد تكون لها زاوية قائمة أو غير قائمة وهي المسألة ينبغي ملاحظتها والتصرف بموجبها عند تنفيذ العمل. تنقل بيانات المساقط والخطوط الربط إلى الخريطة لتأشير نقاطها على خطوط المسح ورسم أطوالها الصحيحة ثم الربط بين النهايات للحصول على الشكل الصحصح للمعلم. وهنالك يجب الانتباه والدقة لضمان عدم ارتكاب واحد أو أكثر من الأخطاء الأتية:

1. رسم نقطة من غير موقعها أو من جهة مغلوطة علة خط القياس.
2. حذف أو نسيان عدد من المسافات المقاسة.
3. رسم من نهاية الخط غير صحيحة مثل استخدام البداية بدل النهاية والعكس صحيح.