EXPRO
هيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية
Expenditure Efficiency & Projects Authority

الدليل الوطني لإدارة المشاريع

المجلد 6، الفصل 7

إرشادات المسح

رقم الوثيقة: EPM-KEC-GL-000005-AR
رقم الاصدار: 000

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

سجلّ المراجعات:

رقم الإصدار	التاريخ	سبب الإصدار
000	2021/11/08	للإستخدام

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

يجب وضع هذا الإشعار على جميع نسخ هذا المستند
إشعار هام وإخلاء مسؤولية

هذه ("الوثيقة") مملوكة حصرًا لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية،
ويجب على كل معني أو من يطلع على هذه الوثيقة قراءة هذا الإشعار بالكامل إلى جانب قراءة أحكام هذه الوثيقة، ويجوز للإدارات المعنية في الهيئة الإفصاح عن هذه الوثيقة أو مقتطفات منها لمستشاريها و / أو المتعاقدين المعنيين ("المتعاملين") ، شريطة أن يكون هناك حاجة وبعد التنسيق وإحاطة الإدارة مالكة الوثيقة، كما تنوه الهيئة إلى أن أي استخدام أو اعتمادٍ على هذه الوثيقة، أو بعضها يلزم أن يسبقه إحاطة مالك الوثيقة وأي استخدام أو اعتماد على هذه الوثيقة، أو مقتطفات منها، من قبل أي طرف، بما في ذلك الكيانات الحكومية والمستشارين و / أو المتعاقدين المعنيين، هي على مسؤولية ذلك الطرف وحده.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

الفهرس

1.0 الغرض 6

2.0 النطاق 6

3.0 التعريفات 6

3.1 التعريفات 6
3.2 الاختصارات 7

4.0 المراجع 7

4.1 المتطلبات العامة 7
4.2 الأكواد 8
4.3 المعايير 8

5.0 المسؤولية 8

6.0 الإجراءات 8

6.1 نظام الإحداثيات 8
6.1.1 *نوع المرجع الجيوديسي 8*
6.2 عمليات التقييم والمرجع الجيوديسي للمسح 9
6.2.1 *المرجع الجيوديسي 9*
6.2.2 *القياسات 9*
6.2.3 *ملاحظات ميدانية 9*
6.3 البيانات الهيدروغرافية وبيانات المد والجزر 9
6.3.1 *مقدّمة 9*
6.3.2 *المراجع القياسية 9*
6.3.3 *تغطية المسح 10*
6.3.4 *معدات المسح 10*
6.3.5 *إجراءات المسح 11*
6.4 التوقيع المساحي للإنشاءات 12
6.4.1 *مقدّمة 12*
6.4.2 *قبل التشييد 12*
6.4.3 *التشييد 14*
6.4.4 *مسوحات ما بعد التشييد، وحسب التنفيذ وتسجيل الرسومات 19*
6.5 حقوق الطريق الخاصة بالمرافق 19
6.5.1 *مقدّمة 19*
6.5.2 *التعريفات 20*
6.5.3 *تحديد حقوق الطريق 20*
6.5.4 *إنهاء حقوق الطريق 20*
6.6 نمذجة التضاريس الرقمية (DTM) 21
6.6.1 *مصادر نموذج التضاريس الرقمي 21*
6.6.2 *الأساليب 21*
6.6.3 *الدقة 21*
6.6.4 *متطلبات نموذج التضاريس الرقمي في جميع المشاريع: 21*
6.7 المسوحات 22
6.7.1 *المسح الجوي 22*
6.7.2 *مسح عبر الأقمار الصناعية 24*
6.7.3 *مسوحات الأعماق البحرية 24*
6.7.4 *المسوحات الرقابية الجيوديسية 27*
6.7.5 *المسوحات الرقابية الأساسية، والثانوية والثالثية 27*
6.7.6 *المسوحات الرقابية الرأسية الدقيقة، والأساسية والثانوية 27*
6.7.7 *المسوحات الرقابية للمساحة 28*
6.7.8 *المسوحات المساحية لقطع الأراضي 28*
6.7.9 *المسوحات حسب التنفيذ والمسوحات الطوبوغرافية 29*
6.7.10 *التحقق من المسوحات من قِبل الآخرين 30*
6.7.11 *مراقبة هبوط مساحات كبيرة 31*
6.7.12 *مراقبة الحركة الأفقية والرأسية للهياكل 31*
6.7.13 *مراقبة ارتفاعات المياه الجوفية والبيانات وتقييمها 32*
6.7.14 *أعمدة الشواهد الجديدة 33*

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

6.7.15 *المعيار الأساسي* *33*
6.7.16 *عمود المراقبة الجيوديسية* *34*
6.7.17 *معالم المراقبة من الدرجتين الثانية والثالثة* *34*
6.7.18 *لافتات المراقبة من الدرجات الأولى، والثانية والثالثة* *34*
6.7.19 *علامة الحدود* *34*
6.7.20 *لافتة برونزية للمسوحات* *34*
6.7.21 *المعالم المقسمة* *34*
6.7.22 *أعمال المسح تحت المياه* *34*

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

الغرض

توفر هذه الوثيقة إرشادات لمساعدة القائم بالمسح في تنفيذ أعمال المسح التي كلفه بها المكتب المعماري/الهندسي. تنطبق هذه الإرشادات على جميع أعمال المسح.

1.0 النطاق

تنطبق هذه الإرشادات على أعمال المسح في المشاريع الجديدة.

2.0 التعريفات

2.1 التعريفات

التعريفات	الوصف
نموذج التضاريس الرقمي (DTM)	يمثل نموذج التضاريس الرقمي سطح الأرض الجرداء بدون أي أشياء مثل النباتات أو المباني
نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)	نموذج الارتفاع الرقمي عبارة عن رسم بياني ثلاثي الأبعاد بالكمبيوتر يمثل سطح التضاريس المستخلص من بيانات ارتفاع التضاريس.
نموذج السطح الرقمي (DSM)	يمثل نموذج السطح الرقمي سطح الأرض متضمنًا جميع الأشياء، مثل النباتات والمباني وما إلى ذلك من أمور موجودة أعلاها
السمت	اتجاه خط عبر نقطة ما فيما يتعلق بخط الطول عبر هذه النقطة التي يتم التعبير عنها بزاوية اتجاه عقارب الساعة من اتجاه الشمال. إلا في حالة ما كان الخط يمر عبر خط طول أو خط الاستواء، فإن سمت أي خط مستقيم يتغير مع تحرك النقطة عبر الخط.
US BLM	مكتب إدارة الأراضي في الولايات المتحدة
الاتجاه شمالاً	القياس الثاني لنقطة إسناد والذي يستخدم لتحديد موقع نقطة ما على نظام إحداثيات مستطيل. المسافة المقيسة باتجاه الشمال من مصدر نظام احداثيات مستطيل (والتي توافق الإحداثي «ص» في نظام ديكارتي)
الاتجاه نحو الشرق	القياس الأول لنقطة إسناد والذي يستخدم لتحديد موقع نقطة ما على نظام إحداثيات مستطيل. المسافة المقيسة باتجاه الشرق من مصدر نظام إحداثيات مستطيل (والتي توافق الإحداثي "س" في نظام ديكارتي).
الارتفاع	قيمة يتم تحديدها عن طريق قياس ارتفاع نقطة ما بالنسبة إلى المرجع الجيوديسي
خط العرض	عبارة عن الموقع الزاوي لمكان ما في شمال أو جنوب خط الاستواء. تتواجد القيم الإيجابية في نصف الكرة الأرضية الشمالي بينما تتواجد القيم السالبة في نصف الكرة الجنوبي (أي، يبلغ خط عرض القطب الجنوبي = - 90°).
خط الطول:	الموقع الزاوي لمكان ما على سطح الأرض والذي يتم قياسه باتجاه شرق أو غرب خط الطول الرئيسي عبر نقطة جرينتش. تكون قيمة خطوط الطول في الغرب إيجابية، وتكون سالبة في الشرق.
قطعة أرض	أصغر قطعة من الأرض يمكن استخدامها لغرض بعينه، مثل قطعة الأرض المقرر شغلها بمنزل، أو شقة أو مؤسسة تجارية، أو مسجد، أو محطة ضخ، أو منطقة احتياطية، إلخ.
خطوط قطع الأراضي	أي خط يحد قطعة أرض حسب تعريفها ضمن هذه الوثيقة.
معلم	علامة على حدود أو موقع.
مركز الحي	منطقة تحتوي على منشآت تجارية وعامة لمنطقة تجمع تضم ما يتراوح من 10000 إلى 15000 نسمة.
مجموعة	وحدة من الأرض داخل نطاق تقسيم فرعي لها موقع محدد وحدود معروفة، والتي تستخدم أو تطور كوحدة واحدة لغرض بعينه.
إحداثيات متعامدة شمالية وشرقية	تمثل الإحداثيات المتعامدة الشمالية والشرقية لأي نقطة مواقعها بالنسبة إلى زوج محدد عشوائيًا من المحاور المرجعية المتعامدة. يمثل الإحداثي الشمالي المسافة المتعامدة، وتقاس بالمتر، من تلك النقطة وصولًا إلى المحور الشرقي؛ بينما يمثل المحور الشرقي المسافة المتعامدة حتى المحور الشمالي.
قطع الأراضي الاحتياطية	قطع (أو تجمعات) من الأراضي المحتفظ بها من أجل استخدام مستقبلي غير معروف أو لا يمكن تحديده إبان تقسيم الأرض؛ أي، قطعة من الأرض قد يلزم استخدامها في المستقبل - على سبيل المثال، توسعة لمتنزه، ملاعب مدرسية، مباني تجارية، إلخ.
حرم الطريق	أرض عمومية مخصصة للطرق، والأرصفة، ومسارات المشاة والدراجات، وممرات المصارف والمنافع العامة، وشبكات الأنابيب.
التقسيم الفرعي	مجموعة مكونة من بلوك (تجمع) واحد أو أكثر والتي تقع داخل منطقة محددة جغرافيًا، حيث تم تقسيم بلوك واحد أو أكثر من تلك البلوكات إلى عدة قطع من الأراضي كل منها مخصص لاستخدام منفصل.
المزواة	أداة دقيقة تستخدم لقياس الزوايا على مسطحات رأسية وأفقية. تتكون في الأساس من تلسكوب يدور أفقيًا ورأسيًا مما يتيح أخذ القراءات من دائرة معايرة. يجب تمركز الأداة أعلى نقطة (تحكم) ثابتة.
مسار	سلسلة من الخطوط لها أطوال واتجاهات معروفة وتبدأ وتنتهي عند نفس النقطة (حلقة مغلقة)، أو تبدأ وتنتهي عند نقاط تم تحديد مواقعها النسبية من خلال عمليات مسح أخرى.
تثليث	استخدام شبكة من المثلثات لتحديد المواقع بدقة.
الموقع الإحداثي الحقيقي	موقع نقطة ما حسبما هو محدد بواسطة مسح ميداني بادئًا من علامة مسح معروفة لجهة عامة أو هيئة مرخصة، وتم إجرائه على نحو دقيق حسبما يلزم من أجل عمليات المسح التي تتم بناءً على الطلب من النوع الثاني.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

التعريفات	الوصف
نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي (UTM)	نظام شبكي قائم على إسقاط ميركاتور المستعرض. تمتد شبكة نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي (UTM) من الشمال إلى الجنوب من خط عرض °80 شمالًا إلى خط عرض °80 جنوبًا، ثم تنقسم باتجاه الشرق، بداية من خط الاستواء 180°، إلى °60 منطقة يبلغ طول كل منها 6 درجات طول مع تداخل بمقدار نصف درجة مع المنطقة الأولى البادئة عند خط الطول °180. تستخدم شبكة نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي (UTM) لإعداد الخرائط التوبوغرافية والتقاط صور الأقمار الصناعية ذات المراجع الجغرافية.
المرجع الجيوديسي الرأسي	المرجع الجيوديسي الرأسي عبارة عن سطح ارتفاعه صفر والذي ترجع إليه ارتفاعات مختلف النقاط حتى تتبع تلك الارتفاعات نظامًا متسقًا.

2.2 الاختصارات

تنطبق التعريفات التالية على هذا القسم:

الاختصارات	الوصف
AMG	التوجيه الآلي للماكينات
ASB	حسب التنفيذ
CUBE	التقدير الموحد لعناصر عدم التيقن والسبرية
DEM	نموذج الارتفاع الرقمي (DEM)
DSM	نموذج السطح الرقمي (DSM)
DTM	نموذج التضاريس الرقمي (DTM)
E	الشرق
.F.C	تغيير ميداني
GNSS	نظام الملاحة العالمي عبر الأقمار الصناعية
النظام العالمي لتحديد المواقع	نظام تحديد المواقع العالمي
IHO	المنظمة الهيدروغرافية الدولية
كم	كيلو متر
م	متر
MBES	مسبار الصدى متعدد الحزم
N	الشمال
NGS	الدائرة الوطنية للمسح الجيوديسي
NSPS	الجمعية الوطنية للمساحين المحترفين
PCC	خرسانة الإسمنت البورتلاندي
PPE	معدات الحماية الشخصية
RTK	تقنية الحركة المجردة في الوقت الحقيقي
S	الجنوب
SA.NGN	الشبكة الجيوديسية الوطنية السعودية
SBES	مسبار الصدى أحادي الحزم
TPU	إجمالي عناصر عدم التيقن المنتشرة
USGS	هيئة المسح الجيولوجي الأمريكية
UTM	نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي
W	الغرب

3.0 المراجع

3.1 المتطلبات العامة

فيما يلي قائمة بأدلة التصميم التي تنطبق على هذا القسم.

- دليل MnDOT للمسح والتخطيط
  http://www.dot.state.mn.us/surveying/manuals.html
- إدارة النقل بولاية يسكونسن، دليل الإنشاءات والمواد، الفصل 7 مسح الإنشاءات، القسم 60 الضبط التكميلي للإسناد
  http://www.dot.state.wy.us/home/engineering_technical_programs/photos_and_surveys/SurveyManual.html
- إدارة النقل بولاية إلينوي - مكتب التصميمات والبيئة، دليل المسح، الفصل 6 عمليات مسح الإنشاءات
  http://www.dot.state.il.us/desenv/survey/cover.pdf

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

3.2 الأكواد

- كود ترخيص أعمال المسح بالمملكة العربية السعودية

3.3 المعايير

فيما يلي قائمة بالمعايير السارية على هذا القسم، للاطلاع على قائمة بالمعايير الإضافية، يمكنك الرجوع إلى المجلد 6، الفصل 5، الأكواد، المعايير والمراجع (000014-EPM-KE0-GL).

- الدائرة الوطنية للمسح الجيوديسي (NGS)
  www.ngs.gov
- المعايير النموذجية الصادرة عن الجمعية الوطنية للمساحين المحترفين (NSPS) لعمليات مسح مخططات الإنشاءات
  http://www.truenorthsurvey.com/wp-content/uploads/2010/04/NSPS-Standards-Construction-Layout-Surveys.pdf
- **الهيئة العامة للمسح والمعلومات الجغرافية المكانية (GASGI)**
  https://www.gasgi.gov.sa/en/pages/default.aspx

4.0 المسؤولية

تتحمل الجهة العامة مسؤولية ضمان إجراء أعمال المسح بما يتفق مع الشروط والمعايير السارية.

5.0 الإجراءات

5.1 نظام الإحداثيات

5.1.1 نوع المرجع الجيوديسي

هناك حاليًا نوعان من المراجع الجيوديسية المعتمدة المستخدمة من قبل وزارات حكومة المملكة العربية السعودية:

- المرجع الجيوديسي عين العبد

تعتمد الشبكة الجيوديسية الوطنية السعودية (SA.NGN) على نظام إسقاط ميركاتور المستعرض العالمي يقع أصل المسح في نقطة عين العبد، وفيما يلي بيانات الأصل المعتمدة:

1. دائرة العرض الجيوديسي = 28 '14 "06.171 (شمال)
2. خط الطول الجيوديسي = 48 '16 "20.096 (شرق)
3. انحراف المحور الرأسي
   a) على خط الطول = +0.08"
   b) على الرأسي الرئيسي = +0.075"
4. فصل المجسم الأرضي وشبه الكروي N = -8.4 أمتار
5. المجسم الكروي (دولي) = 1910 HAYFORD
   a) المعلمات
      - أ = 6378388 أمتار
      - و = **297/1**

تمثل المعلومات الكروية المرجعية ومعلومات الأصل المذكورة عالية هي المرجع الجيوديسي «عين العبد» (1970).

- النظام الجيوديسي العالمي 1984 (84WGS)

يستخدم كل من النظام الجيوديسي العالمي 1984 (84WGS) وGoogle Earth في الوقت الحالي نفس النظام الإحداثي الجغرافي.

يتم من خلال عمليات المسح باستخدام النظام العالمي لتحديد المواقع (GPS)/ نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية (GNSS) ملاحظة إحداثيات 84WGS وعادة ما يتم تحويلها إلى نظم الإحداثيات المحلية مثل عين العبد 1970 UTM38N أو غيره من النظم المستخدمة داخل المملكة العربية السعودية. يلزم توافر معلمات التحويل حتى يتم التحويل من 84WGS إلى مرجع جيوديسي آخر والعكس صحيح. عادة ما يتم تنفيذ الأعمال اليومية وفقًا إلى نظام الإحداثيات الديكارتي، مثل UTM.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

يلزم استخدام برنامج مناسب، مثل ESRI، أو ARCMAP، أو Microstation، لتحويل الإحداثيات في منطقة عين العبد UTM 1970 إلى WGS84 والعكس.

5.2 عمليات التقييم والمرجع الجيوديسي للمسح

5.2.1 المرجع الجيوديسي

يقع المرجع الجيوديسي الرسمي على الارتفاع المنشور لروبيرات التحكم الرأسية الأساسية الكائنة، والقائمة فعليًا إبان إجراء المسح.

5.2.2 القياسات

يمكن قياس الارتفاعات باستخدام الأساليب التالية. تحدد شروط دقة المشروع والمواصفات الصادرة عن الجهة المصنعة للمعدات ماهية الأساليب المعتمدة للمهمة المعنية.

- المستويات المتباينة باستخدام ميزان رقمي أو ميزان تسوية أو ميزان تلقائي وقضيب مدرج.
- يتم قياس الموازين المثلثية باستخدام الزوايا الرأسية التي تم قياسها، مثل القياسات التي تمت باستخدام المزواة أوجهاز المحطة المتكاملة، إلى جانب المسافات الأفقية التي تم قياسها.
- نظام تحديد المواقع العالمي باستخدام اثنين أو أكثر من مستقبلي نظام النظام العالمي لتحديد المواقع.

يتم قياس الارتفاعات بالنسبة إلى أحد روبيرات المشروع الذي له ارتفاع معروف. قبل استخدام الروبير، يلزم على القائم بالمسح القيام بما يلي:

- فحص واستخدام الارتفاع الرسمي المنشور للروبير والساري إبان إجراء المسح.
- تحديد ما إذا كان الروبير قد تم تحديده باستخدام الأساليب والإجراءات الضرورية للإيفاء بالتفاوتات المقررة للقياسات الجديدة.
- تحري الروبير للتأكد من عدم التلاعب به.
- فحص روبير آخر واحد على الأقل للمشروع للتحقق مما يلي:
  - معايرة أداة المسح
  - لم يتم التلاعب بالروبيرات
- فحص ارتفاع نقطتين أو معلمين أخريين على الأقل لهما ارتفاع معروف بالنسبة إلى الروبير للوقوف على ما إذا كانت القياسات الجديدة ستكون متسقة مع ارتفاعات مخطط الموقع الأخرى، حيثما يتناسب.

5.2.3 ملاحظات ميدانية

تتضمن الملاحظات الميدانية اليومية ما يلي:

- تاريخ المسح
- اسم و/او معرف روبير الارتفاع المستخدم لغرض المسح
- ارتفاع الروبير
- حالة الروبير وقت إجراء المسح
- أي ملاحظات أخرى ذات أهمية بالنسبة إلى المشروع، مثل، ما إذا كان الروبير يواجه مخاطرة التلاعب به أو تدميره نتيجة لأعمال الإنشاءات أو أوضاع الموقع الأخرى.
- يتم دعم الملاحظات الإلكترونية/الرقمية إذ يتم استخدامها عند التعامل مع جامعي البيانات. يتم استخدام الملفات اليومية لحفظ الملاحظات الإلكترونية. يتم إدراج رقم الأداة والطرف الرئيسي وأعضاء فريق العمل ضمن الملاحظات الإلكترونية. يتم تفعيل خاصية الطابع الزمني باستمرار.

5.3 البيانات الهيدروغرافية وبيانات المد والجزر

5.3.1 مقدّمة

يقدم هذا القسم إرشادات بشأن أداء عمليات المسح الهيدروغرافي في مناطق المنافذ والموانئ والمواقع الشاطئية حتى عمق 30 مترًا. بصفة عامة، يتم إجراء عمليات المسح الهيدروغرافي للأغراض التالية:

- الحفاظ على إحداثيات ملاحة آمنة للسفن عن طريق ضمان إجراء عمليات مسح كافية أسفل قاع السفن
- توفير الضوابط اللازمة لعمليات التجريف
- السماح بمراقبة تراكم الطمي
- تحديد مواقع المباني والأشياء والحواجز الموجودة حاليًا
- رسم خرائط قاعدية لتصميم المشروعات الإنشائية المقترحة

5.3.2 المراجع القياسية

بصفة عامة يتم إجراء عمليات المسح الهيدروغرافي بما يتوافق مع المعايير الدولية والوطنية المعتمدة، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر ما يلي:

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- المنظمة الهيدروغرافية الدولية، منشور خاص رقم 44، الإصدار الخامس، *معايير المنظمة الهيدروغرافية الدولية للمسوحات الهيدروغرافية*
- منشور الاتحاد الدولي للمساحين رقم 56، إرشادات لتخطيط وتنفيذ وإدارة المسوح الهيدروغرافية في الموانئ والمرافئ
- سلاح المهندسين بالجيش الأمريكي، دليل رقم 1110-2-1003، الهندسة والتصميم - المسح الهيدروغرافي

5.3.3 تغطية المسح

يتم تحديد التغطية اللازمة للمسح الهيدروغرافي بناءً على الاستخدام النهائي المستهدف للبيانات والتكلفة المقررة. هناك خياران لتغطية المسح:

- عمليات المسح المستعرضة، عند مسافات متباعدة سابقة التحديد، والتي عادة ما يتم إجراؤها باستخدام مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES). تعد تلك الطريقة أكثر فاعلية في مشاريع مناطق السفن منخفضة الغاطس أو في مناطق السفن عميقة الغاطس التي لها طوبوغرافيا قاع بحر موحدة. كما تقدم عمليات المسح المستعرضة منتجًا نهائيًا أسرع وهي تعد الإجراء الأكثر توفيرًا للتكلفة.
- عمليات المسح كاملة التغطية، باستخدام مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES)، لتغطية القاع بالكامل. يمكن لأدوات مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES) توفير تغطية للقاع تصل إلى عدة أضعاف عمق المياه، كما يتم تنفيذ خطوط مسح كافية بما يضمن التغطية الكاملة. تستخدم تلك الوسيلة في المعتاد مع مشاريع المياه الأكثر عمقًا حيث يستلزم إجراء خلوص قاع السفينة من أجل صيانة أعمال التجريف ولتقصي الهياكل أو الحواجز المغمورة بالمياه. تعد عمليات المسح التي تتم بواسطة مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES) أكثر تعقيدًا واستهلاكًا للوقت ومن ثم أكثر تكلفة.

5.3.4 معدات المسح

تنقسم معدات المسح المستخدمة في أغلب عمليات المسح إلى ثلاث فئات رئيسية: قياس العمق، وتثبيت الموقع ومستوى الماء (بيانات المد والجزر). علاوة على ما سبق، فيما يخص جهاز مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES)، قد يكون سلوك سفينة المسح ذو أهمية مما يستلزم ضم جهاز مستشعر حركة إلى قائمة المعدات المستخدمة. يجب أن تسمح جميع المعدات بالتسجيل المتواصل لمعلومات المسح على أجهزة مسجلات البيانات الإلكترونية المناسبة.

5.3.4.1 معدات قياس العمق

عادة ما يتم قياس الأعماق باستخدام معدات مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES) أو مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES). ويمكن مساندة تلك المعدات بمسبار صوتي للمسح الجانبي للمساعدة في كشف الأجسام الأصغر حجمًا.

5.3.4.2 مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES)

سعيًا لضمان تسجيل المعدات للأعماق الصحيحة، يلزم معايرة جهاز مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES) بواسطة إجراء معاينة فحص الشريط عند كل مقطع من المسح، أو مرة يوميًا على أقل تقدير، لتصحيح أي أخطاء محتمل وقوعها نتيجة لسرعة الصوت في عمود الماء ولضبط العمق الصحيح لمحول مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES). وعلى نحو مماثل، يلزم فحص الشريط في حال إجراء أي تعديلات على المعدات أو على تثبيتها.

5.3.4.3 مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES)

- تتم معايرة جهاز مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES) باستخدام «اختبار رقعة» لتحديد ما يلي:
  - زوايا تركيب المحول متعدد الحزم على محاور السفينة (الملف، المنحدر، المقدمة).
  - المهلة (التخلف الزمني) بين بيانات مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES) وبيانات تثبيت الموضع.
- تتضمن الممارسات الجيدة كذلك استخدام سطح مرجعي (أي، مساحة من قاع البحر)، حيث يمكن تكرار القياسات ومقارنتها لتحديد الأخطاء النظامية.

5.3.4.4 جهاز استشعار الحركة

يستخدم جهاز استشعار الحركة (مقياس التسارع) بمصاحبة قياسات مسبار الصدى متعدد الحزم لرفع مستوى جودة بيانات المسبار الصوتي عن طريق تصحيح التفاوتات الكامنة في منحدر السفينة، والملف والمقدمة. ويمكن استخدام قياسات النظام العالمي لتحديد المواقع أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية للحركة المجردة في الوقت الحقيقي (RTK)، كبديل أقل تكلفة، لتصحيح بيانات حركة السفينة، بالرغم من ضعف دقة النتائج نتيجة لمعدل تحديث النظام العالمي لتحديد المواقع.

5.3.4.5 معدات تثبيت الموضع

على صعيد أغلب التطبيقات، تعد الطريقة المفضلة للتحكم الأفقي هي باستخدام أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية في وضع متفاوت أو وضع RTK. في بعض الظروف بعينها، (مثل، في حالة عدم توافر عدد كاف من الأقمار الصناعي، أو كانت الأحوال المحلية تتعارض مع استقبال النظام العالمي لتحديد المواقع)، قد يتم استخدام معدة المحطة المتكاملة ذاتية التعقب.

5.3.4.6 معدة قياس المدد والجزر

يلزم توافر قياسات مستوى البحر (أي، عمق المياه المرتبط بوقت محدد من اليوم) لإرجاع بيانات المسح الهيدروغرافي إلى مرجع جيوديسي رأسي محدد (المرجع الجيوديسي للخريطة). فيما يلي الوسائل التقليدية للحصول على معلومات مستوى البحر:

- مقياس تسجيل المد والجزر الآلي (وهو الخيار المفضل). يلزم معايرة تلك المعدة على نحو منتظم بالمقارنة بمقياس بالشاخصة لضمان دقتها.
- شاخص المد والجزر اليدوي (مقياس بالشاخصة). في حالة استخدام هذه الطريقة، يلزم تكرار مرات القياس بحيث تقدم تمثيل كاف لمنحنى حركة المد.
- القياس المباشر للحركة المجردة في الوقت الفعلي بالنظام العالمي لتحديد المواقع (GPS RTK) لمستوى الماء. في حالة استخدام هذه الطريقة، يتم ربط قياسات النظام العالمي لتحديد المواقع بانتظام بقياسات مقياس المد والجزر التقليدي للتحقق من اتساقها.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.3.5 إجراءات المسح

5.3.5.1 التحكم

يتم تثبيت نقاط وروبيرات التحكم في المسح، أو يتم استخدام نقاط التحكم القائمة بالفعل، بما يتفق مع الإجراءات المعمول بها وبما يتناسب مع نظام الإحداثيات والمرجع الجيوديسي المحدد أعلاه.

5.3.5.2 التخطيط

تعني مواصفات مسح المشروع بكثافة تغطية القاع المطلوبة. وهو ما يؤثر بدوره على اختيار منهجية المسح التي يتم إقرارها (أي، مسح مستعرض أو تغطية القاع بالكامل)، كما يحدد تباعد خط المسح. يشتمل التخطيط على اتجاه المقاطع العرضية والفواصل الكامنة فيما بينها. في حالة استخدام نظم مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES)، يتأثر هذا الأمر بمستوى عمق المياه، كما ينبغي أن يسمح التباعد المستعرض بتراكب البيانات في حالة الحاجة إلى تغطية المسح للقاع بأكمله. في حالات المسح باستخدام مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES)، يتم عادة حصر وظائف المعدات لجمع بيانات تتراوح ما بين 45 و50 درجة لكل جانب من النظير. يوصى بحد أدنى من التداخل 20% بين المقاطع المجاورة.

5.3.5.3 قياسات المد والجزر

يتم تسجيل قياسات المد والجزر على نحو متواصل طوال فترة المسح. في حالة توافر مقياس حالي للمد والجذر (تسجيل آلي أو ملاحظة يدوية)، يتم التحقق من ارتفاعه بالنسبة إلى المرجع الجيوديسي لمسح المشروع. إذا تعذر ذلك، يتم تثبيت مقياس للمد والجزر في موقع مناسب قريب من منطقة العمل بقدر الإمكان. فيما يخص مناطق المد والجزر المعقدة، قد يتلاءم تثبيت عدة مقاييس. يوصى باستخدام مقاييس تسجيل المد والجزر آليًا. إذا كانت مقاييس المد والجزر اليدوية هي فقط المتاحة، يجب إذًا إبداء اهتمام خاص بتكرار تسجيل القراءات بما يضمن تحديد منحنى المد والجزر على نحو دقيق. يجب مراقبة ارتفاع مقياس المد والجزر بانتظام للتحقق من عدم وجود عوامل خارجية تؤثر على القياسات.

5.3.5.4 نظام تحديد المواقع

إن كان ذلك متاحًا، يتم تثبيت جهاز تحديد مواقع على سطح السفينة في موضع متحد المحور مع جهاز مستجيب مسبار الصدى. في حالة تعذر ذلك، يتم إجراء مسح للسفينة لتحديد المواقع النسبية لنظام تحديد المواقع، وجهاز مستجيب مسبار الصدى وأي أجهزة أخرى لجمع البيانات. يجب أن يكون جهاز تحديد المواقع المحدد قادرًا على التسجيل المتواصل لموقع السفينة. إذا تم استخدام جهاز مسبار الصدى متعدد الحزم (MBES) للسبر الصوتي، يجب إذًا تركيب جهاز لمراقبة الحركة وتسجيل قراءاته إلى جانب بيانات السبر.

5.3.5.5 قراءات السبر

يتم تسجيل قراءات السبر وفقًا لمخطط المقطع العرضي، وسيكون هناك تداخل لقراءات السبر فيما بين التحركات اليومية.

5.3.5.6 بيانات المسح الإضافية

قد تستلزم بعض المشاريع المحددة جمع أنواع إضافية من بيانات المسح، والتي لا تشملها هذه الوثيقة، ومن بينها:

- نتائج عمليات المسح بواسطة المسبار الصوتي للمسح الجانبي المستخدم لإصدار صورة لقاع البحر لتحري مواقع الحطام والعوائق.
- القياسات الحالية
- تصوير القاع الجانبي، والمستخدم لتحديد الأجزاء الضحلة من قاع البحر
- عمليات المسح بواسطة أجهزة القياس المغناطيسية، والمستخدمة لتحديد مواقع الأجسام على قاع البحر أو أسفل القاع.

5.3.5.7 المعايرات الإضافية

إلى جانب معايرات الأجهزة والمعدات المتنوعة المذكورة عاليه، يعد من الممارسات الحسنة إجراء الفحوصات التالية، ويفضل إجراءها بصفة يومية:

- فحص مستقل لنظام تحديد المواقع العالمي الساكن لموضع السفينة، حسبما هو محدد بواسطة جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع المثبت على سطح السفينة أو المحطة الكاملة ذاتية التعقب، بالنسبة إلى نقطة تحكم تقع على الشاطئ. وهو ما من شأنه رفع مستوى الثقة في أداء نظام تحديد المواقع الخاص بالسفينة.
- فحص ديناميكي في مقابل معلم محدد في القاع تم تحديد موقعه مسبقًا. قد يكشف هذا الفحص عن الأخطاء الكامنة التي لم تظهر أثناء الفحص الساكن. يتم تحديد مواقع معالم القاع المستخدمة لهذا الغرض في المياه الضحلة نسبيًا (أقل من 10 متر) لتجنب الأثر الذي قد يخلفه مسبار صدر كبير، وكذلك لضمان ملائمة مستوى وضوح المعلم المستهدف مع نظام تحديد المواقع المستخدم.

5.3.5.8 معالجة البيانات

- تتم معالجة بيانات المسح باستخدام برامج معتمدة تجمع بين قياسات السبر، والمواقع، وبيانات المد والجزر وبيانات مستشعر الحركة.
- تشمل عمليات المعالجة إعداد مجموعة بيانات نقية تستبعد أية بيانات مغلوطة، وتستند على القياسات الناتجة عن الفحوص المتنوعة التي تضمنها المسح، بما يشمل استبعاد أية أخطاء في بيانات المد والجزر كشفت عنها خطوط فحص المسح المتواصلة.
- تتسم مجموعات البيانات الناتجة عن معدات السبر الحديثة بالضخامة البالغة مما يستلزم إدارتها بحرص وعناية. تعد حزم البرامج قادرة على تبسيط بيانات المسح، بيد إنه يجب تجنب استخدام تلك الخاصية، إلا في حالة تحديد الفارق بين البيانات "الأولية" و"المبسطة" على نحو واضح.

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تحافظ برامج المعالجة على سلامة البيانات وهي قادرة على تجريد البيانات التي تتسم بخطأ منهجي (أي، إنتاج مجموعة بيانات «مجردة» تحافظ على دقة المسح مع تقليل كمية البيانات التي يلزم معالجتها). وهو ما يسري بصفة خاصة على عمليات المسح بواسطة مسبار الصدى أحادي الحزم (SBES).
- على صعيد بيانات المسح المخصصة لإعداد خرائط هيدروغرافية، يوصى بإنتاج مجموعة تقدير موحد لعناصر عدم التيقن والأعماق البحرية (CUBE).
- على صعيد البيانات المخصصة للقياسات الحجمية، يلزم بصفة العموم الاستعانة بشبكة من متوسطات الأعماق (لا يوصى باستخدام شبكة للاستخدامات الأخرى، حيث إنها لا تحفظ مواقع السبر الفعلية أو أعماقها).

5.3.5.9 تحليل البيانات

يتم إجراء تقييم لدقة البيانات التي تم جمعها من خلال المسح الهيدروغرافي، لتوفير الثقة في الخرائط أو جداول السبر أو النتائج الأخرى المقدمة. يلزم اشتقاق مصادر جميع الأخطاء الفردية من المعايرات المتنوعة التي تم إجراءها أثناء المسح، ثم دمجها إحصائيًا للتوصل إلى "إجمالي عناصر عدم التيقن المنتشرة" (TPU) لمجموعة البيانات.

5.3.5.10 المخرجات

تتضمن المخرجات نسخ ورقية وبيانات رقمية.

- تتضمن المخرجات الورقية خرائط، ومخططات، وتقرير مسح شامل يوضح بالتفصيل المنهجية المستخدمة والنتائج ومستويات الدقة.
- تتضمن البيانات الرقمية معلومات النقطة فيما يخص جميع نتائج السبر، إلى جانب المعالم المحددة وبيانات المد والجزر. يتم توفير عمليات السبر بتنسيق ASCII، باستخدام دائرة عرض وخط طول 84WGS مع أعماق أدنى من المرجع الجيوديسي للخريطة. يتم توفير معلومات الخط والنقطة المرتبطين بخصائص المسح، بخلاف نتائج السبر، بتنسيق AutoCAD متوافق.

5.4 التوقيع المساحي للإنشاءات

5.4.1 مقدّمة

- يستعرض هذا القسم الإرشادات الخاصة بتنفيذ عمليات التوقيع المساحي والتخطيط للإنشاءات حسبما يلزم لإنشاء مواضع رأسية وأفقية لتحسينات العقد.
- يقوم الطرف المسؤول عن أعمال التوقيع المساحي للإنشاءات بالتنفيذ تحت إشراف القائم بالمسح.
- تمثل هذه الإرشادات المعنية بوضع الخطوط والانحدارات وأوتاد البناء الحد الأدنى من المعايير؛ قد يتم وضع متطلبات تعاقدية إضافية أو تفاوتات ضمن الخطط أو يتم إدراجها ضمن الأحكام الخاصة بالعمل.

5.4.2 قبل التشييد

5.4.2.1 الاجتماع السابق للتشييد

- قبل بدء أنشطة التشييد، يتم عقد اجتماعًا مع المكتب المعماري/الهندسي ، ومدير المشروع التابع للجهة العامة، وأفراد فريق المسح. يحمل هذا الاجتماع أهمية خاصة بالنسبة لمساح الإنشاءات حتى يتسنى له تخطيط وتنظيم المهام المتوافقة مع تسلسل العمليات المقرر الخاص بالمقاول تجنبًا لأي تأخير أو معوقات غير ضرورية. يقوم المكتب المعماري/الهندسي بتحديد الجدول الزمني للعمل وأساليب تنفيذ العمليات إلى جانب مناقشة تفاصيل التشييد.
- يتم خلال الاجتماع السابق للتشييد تحديد الجهة التي تتولى اعتماد ومراقبة طلبات المسح وتلقي بيانات المسح والملاحظات الميدانية.

5.4.2.2 السلامة

- تقع على عاتق المساح مسؤولية تنفيذ خطة الصحة والسلامة الخاصة بالمشروع و/أو تقديم خطة سلامة مقبولة تؤمن سلامة فريق المسح.
- يحضر فريق المسح الجلسات التوجيهية المعنية بالسلامة الخاصة بالموقع حسب متطلبات كل مشروع.
- تحتوي كل مركبة مسح على عدة إسعافات أولية وطفاية حريق صالحة للاستخدام.
- يتم تجهيز كل فرد في فريق المسح بمعدات الحماية الشخصية التي عليه الالتزام بارتدائها وفقًا لمتطلبات الجهة العامة، أو مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والتشييد، أو المكتب المعماري/الهندسي، أو شركة المسح، أيهم أكثر صرامة.

5.4.2.3 اختيار جهاز المسح

- يمكن استخدام أجهزة المسح التقليدية أو أجهزة نظام تحديد الموقع العالمي (GPS) أو الدمج بينهما لتحقيق التفاوتات المقررة في توجيهات التوقيع المساحي للإنشاءات هذه.
- يتم تقديم شهادات معايرة أجهزة المسح المستخدمة قبل بدء التشييد للتأكد من أن المعدات في حالة جيدة.
  - يتم فحص الموازين بغرض المعايرة بواسطة اختبار الوتدين؛ يتم توفير الملاحظات الخاصة بهذا الإجراء قبل بدء العمل. يتم اختبار الموازين بصفة أسبوعية وقبل تخطيط الأعمال الحيوية.
- لا تستخدم أجهزة النظام العالمي لتحديد المواقع لتحديد مواقع كل مما يلي:
  - المواقع الأفقية أو الرأسية لمخطط الهيكل.
  - المواقع الرأسية للرصيف الخرساني.
  - المواقع الرأسية للأرصفة الخرسانية والبالوعات والحواجز.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.4.2.4 عمليات المسح السابقة للتشييد

قد تتضمن عمليات المسح السابقة للتشييد المتزامنة مع عملية التوقيع المساحي للإنشاءات، على سبيل المثال لا الحصر، كلا مما يلي:

- موقع علامات التحكم في المسح وعلامات الحدود القائمة للرجوع إليها واستدامتها في حال تعرضها لخلل بواسطة أنشطة التشييد.
- موقع غرف التفتيش أو الصمامات داخل مناطق التشييد ليتم تعديلها بما يتوافق مع الانحدارات المستقبلية.
- التحقق من الموقع والانحدار حيثما تطرأ تحسينات على الأوضاع الحالية.

5.4.2.5 مراقبة المسح

- يعد المساح مسؤولًا عن تحديد موقع جميع نقاط التحكم القائمة والتحقق منها وتوثيق دقتها قبل الشروع في استخدامها لأعمال مراقبة التوقيع المساحي للإنشاءات. يتعين على المساح إخطار المكتب المعماري/الهندسي خطيًا بأية تناقضات يكتشفها قبل استخدامه لتلك النقاط.
- يتعين فحص الارتفاعات، والأبعاد، والمحاذاة الأفقية للهياكل، وأعمال الحفر، والطرق لتحري أي أخطاء بالمخطط، والتحقق من توافقها واتساقها مع الأوضاع الميدانية القائمة. في حال اكتشاف أي اختلافات، يلزم إخطار المكتب المعماري/الهندسي على الفور. يلزم إنشاء منحدرات جديدة من المخطط المعتمد مع إجراء التعديلات اللازمة لتتوافق مع خصائص الطريق الحالية حسبما هي معتمدة من قبل المكتب المعماري/الهندسي.
- يستشير المساح المكتب المعماري/الهندسي دائمًا قبل إجراء أي أعمال توقيع مساحي أو حسابات. يعد توافر البيانات، أو تحديد مراحل المشروع، أو تغييرات المخطط من ضمن الاعتبارات التي يجب مناقشتها قبل بدء المخطط المبدئي.
- يجب اعتماد كافة التعديلات الميدانية من قبل المكتب المعماري/الهندسي. يتعين على المساح دومًا الرجوع إلى المكتب المعماري/الهندسي للاطلاع على أية تغييرات طرأت على الخطط المعتمدة قبل الشروع في تنفيذ أي أعمال توقيع مساحي أو حسابات الانحدارات.
- التحكم الرأسي ودوائر ميزان الروبيرات (الروبيرات)
  - يتألف هذا النشاط من تحديد مواقع مجموعة المعايير الحالية أثناء المراحل التمهيدية للمشروع، والتحقق من دقتها، وتصحيح أية أخطاء إذا استدعى الأمر، ونقل الروبيرات إلى مواقع جديدة تجنبًا لتعارضها مع أعمال التشييد القائمة، وإنشاء روبيرات جديدة حسبما يلزم.
  - يجب وضع الروبيرات الإضافية بحيث لا تتعارض مع عمليات التشييد. يجب وضعها على مسافات لا تتجاوز 150 م أو على مسافات أخرى وفقًا لطلب المكتب المعماري/الهندسي.
  - تكون الروبيرات الإضافية من خامات ملائمة لتحمل مدة تنفيذ أعمال التشييد.
  - يتم وضع الروبيرات الإضافية في مواقع ملائمة للأعمال المستقبلية. كما يفضل وضعها بالتناوب بين الجانبين الأيمن والأيسر من الطريق، وعلى الأخص إذا كان سيتم تنفيذ الأعمال أثناء استمرار حركة المرور.
  - يتم تدوين رقم الروبير وارتفاعه على الوتد الواقي أو مباشرة على الروبير. يجب تسجيل مجموعة الروبيرات الإضافية (الرقم أو الاسم، والوصف، والموقع والارتفاع) في دفتر الموقع الميداني ويتم حفظه في المكتب الميداني عند عدم استخدامه.
  - فيما يلي الإرشادات الخاصة بتحديد مواقع الروبيرات:
    - عند كل طرف للهياكل الضخمة.
    - عند نقاط التغيير من الحفر إلى التعبئة.
    - عند النقاط المرتفعة والمنخفضة.
    - المواقع التي يسهل الوصول إليها للتقسيم المتقاطع للهضاب الجانبية.
    - في أي وقت يكون هناك اختلاف بقيمة 8 متر في ارتفاع أرض متموجة.
  - قبل بدء دائرة ميزان روبير (حلقة روبير)، يلزم فحص الميزان للتحقق من دقته. إلى جانب فحص الميزان باستخدام اختبار الوتدين (جهاز)، تفحص كذلك الرأس الثلاثي والأحذية وشريط قضيب الميزان والأحذية التي سترتديها. إذا كان يتم ضبط الروبيرات باستخدام محطة متكاملة، تأكد من معايرة الجهاز. يتم تسجيل هذه المعلومات في ملاحظات الموقع الميداني.
  - للتحقق من الارتفاعات أو تحديدها فيما يخص الروبيرات، يجب ربطها بثلاثة روبيرات على الأقل في الحلقة (اثنان منهما معروفان).
  - يتم تصحيح الأخطاء الثانوية في ارتفاعات الروبيرات على نحو لا يؤثر جذريًا في العمل القائم مع إخطار المكتب المعماري/الهندسي.
  - أما في حالة الأخطاء الكبرى أو الاختلافات الظاهرة التي تؤثر على الروبيرات الأخرى ومعلومات المخطط الحالي وكذلك على الأعمال المستقبلية، فيجب إخطار المكتب المعماري/الهندسي بها على الفور لتصحيحها أو تفسيرها قبل متابعة العمل.

- التحكم الأفقي

  - يبدأ التحكم الأفقي بتحديد المواقع الميدانية لنقاط التحكم، والنقاط العابرة، وزوايا المقطع، وما إلى ذلك من عناصر والتي تم ضبطها بواسطة المسح الأصلي. يتم تحديد تلك النقاط على المخططات إلى جانب الروابط الميدانية أو يمكن الحصول عليها من المكتب المعماري/الهندسي. ومن خلال نقاط التحكم هذه، يتم تحقيق المحاذاة الأفقية لأعمال التشييد.
  - عادة ما يلزم إعداد ضوابط إضافية خارج حدود الإنشاءات، كما أنه هناك متطلبات خاصة لمشروعات تدريج التحكم في الماكينات. يُراعى الاستخدام المستقبلي لنقاط التحكم تلك لتجنب ضياعها أثناء فترة حياة المشروع، ولتوفير سهولة الوصول والاستعادة ووضوح الرؤية.
  - يلزم إبداء الحرص عند وضع تلك النقاط المرجعية لضمان دقتها. عند التلاعب في نقطة تحكم أو تدميرها، يجب إعداد علامة جديدة للنقطة المعنية وتحديد الإحداثيات الجديدة قبل إجراء أي أعمال توقيع مساحي في المنطقة الخاضعة للتحكم بواسطة النقطة المتلاعب بها أو المدمرة. يتم استخدام رقم نقطة جديد وتحديث الملاحظات الميدانية لتدوين أمر النقطة التي تم التلاعب بها أو تدميرها والنقطة الجديدة وموقعها.
  - عند إجراء أعمال التوقيع المساحي للمشروع باستخدام الإحداثيات، يلزم تنفيذ التوقيع المساحي باستخدام إحداثيات التحكم في المشروع الموجودة في المخطط أو المقررة من قبل المكتب المعماري/الهندسي. يتم التحقق من صحة الإحداثيات المقدمة من خلال فحص الوحدات، والمرجع الجيوديسي، والنظام الإحداثي المستخدم في المشروع. يقوم الفريق الميداني بالتحقق من صحة الإحداثيات

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

عن طريق إجراء فحوصات مستقلة تتألف من إعدادات نقاط تحكم مختلفة. استشارة المكتب المعماري/الهندسي بشأن مرات التكرار ومناطق المشروع التي بها نقاط تحكم تحتاج إلى الصيانة.

- يتم توثيق جميع نقاط التحكم الإضافية في الدفتر الميداني مع وصفها وموقعها وإحداثياتها (القيم الأرضية)، والمحطة/المعادلة المقرر استخدامها أثناء فترة مشروع التشييد. يتم تعليمها داخل الموقع لسهولة استعادتها. من ضمن الممارسات القياسية وضع شريحة متقاطعة مع شريط بلون وردي فلورسنت وكتابة رقم نقطة التحكم بوضوح

5.4.2.6 ملاحظات ميدانية

تمثل الملاحظات الميدانية السجل المكتوب للمعلومات ذات الصلة والمخطط والقياسات والملاحظات الخاصة بالمشروع. يتم حفظ تلك الملاحظات وفقًا إلى الممارسات الموحدة المتبعة مع الامتثال، كحد أدنى، إلى المتطلبات العامة التالية:

- التناسق - يستخدم قلم رصاص حاد بدرجة لون H-3 على الأقل. تجنب تكديس المعلومات والحفاظ على الدفتر نظيفًا بقدر الإمكان.
- سهولة القراءة - استخدام الرموز والاختصارات القياسية لتقليل حجم الملاحظات. استخدام أحرف بسيطة لتفادي وقوع أي لبس.
- الوضوح - تخطيط العمل مقدمًا حتى يتسنى الإشارة إلى البيانات بوضوح. عدم تدوين بيانات غامضة. ترتيب الأوصاف وإرفاقها برسومات توضيحية. تسجيل البيانات بطريقة متسقة. افتراض عدم معرفة الشخص الذي يستخدم الملاحظات بماهية العمل.
- الاكتمال - عرض جميع القياسات والملاحظات ذات الصلة. الالتزام بدرجة من الدقة تتناسب مع العملية. إذا كنت ترتاب في الحاجة إلى البيانات، فقم بتسجيلها. مراجعة البيانات قبل مغادرة الموقع. يجب أن تشمل جميع المدخلات ما يلي:
  - التاريخ وظروف الطقس والمناخ.
  - عنوان المهمة.
  - أسماء جميع أفراد فريق المسح والمهام المكلفين بها.
  - إتمام صفحة العنوان بنفس طريقة بدء الدفتر أو المشروع. تدوين عنوان المرسل على صفحة العنوان تحسبًا لفقدان الدفتر. فهرسة الدفتر وترقيم صفحاته ووضع مراجع المحتويات على نحو ملائم.

- الاستمرارية - يجب تدوين جميع المدخلات مباشرة في كتب مجلدة. عند إتمام المشروع، يتم تقديم الدفاتر كجزء من السجل الدائم من أجل الامتثال إلى إجراءات تقديم وثائق إدارة المشروع
- الدقة - تسجيل ما تم القيام به بدقة في الوقت الذي نفذ فيه بدلًا من الاعتماد على الذاكرة لاحقًا. عدم مسح أي كتابة مطلقًا في الدفتر الميداني. في حالة تدوين عنصر ما على نحو خطأ، ارسم خطًا يمر عبر هذا العنصر وأدخل القيمة الصحيحة أعلاه مباشرة. عندما يلزم إضافة بيانات إلى الملاحظات التي سبق تدوينها، يتم تدوين تاريخ العنصر الإضافي والتوقيع بالأحرف الأولى بجانبه. قم دومًا بتسجيل الملاحظات مباشرة داخل الدفتر.
- الفحص الذاتي - يلزم الاحتفاظ بالملاحظات حتى يمكن فحص الأعمال بدون الاضطرار إلى الرجوع إلى الموقع. أي شخص على دراية بالمشروع يجب أن يكون قادرًا على التحقق من دقة الأعمال من خلال المعلومات المذكورة في الملاحظات.
- يجب استخدام الملاحظات الميدانية الالكترونية/الرقمية عند التعامل مع جامعي البيانات. يتم استخدام الملفات اليومية لحفظ الملاحظات الإلكترونية. يتم إدراج رقم الأداة والطرف الرئيسي وأعضاء فريق العمل ضمن الملاحظات الإلكترونية. يتم تفعيل خاصية الطابع الزمني باستمرار.

5.4.3 التشييد

5.4.3.1 قياسات الأرض الأصلية

يتم تسجيل قياسات المقطع العرضي للأرض الأصلية عند كل محطة بمساحة 20 م حسبما هو مذكور في الرسومات. يتم قياس المحطات الوسيطة حسب المقطع العرضي حيثما تتواجد فواصل الانحدارات. يتم تسجيل مقاطع عرضية إضافية في المحطات لتضمين قياسات كميات الجدران الساندة، وهياكل الصرف، وما إلى ذلك. يتم التقاط صور ارتفاع المقاطع العرضية للأرض الأصلية عند الخط المركزي للبناء وفقًا إلى الرسومات وكذلك، كحد أدنى، عند النقاط التالية المتعامدة على كل جانب من الخط المركزي:

- فواصل الانحدارات
- حافة الرصيف
- الأرصفة والبالوعات
- كتف الطريق
- الطرف الأمامي من المنحدر
- الخط المركزي للمصرف
- قمة الضفة
- جميع الخصائص المادية الأخرى لحدود المشروع.
- في المناطق التي من المتوقع أن تتم بها أعمال حفر زائد أو منحدرات، يتم تمديد المقاطع من الخط المركزي لتتضمن منطقة الأرض المضطربة المتوقعة.

5.4.3.2 تدابير ما بعد الحفر

يتم تحديد المقاطع العرضية في نفس المحطات مثلها مثل المقاطع العرضية للأرض الأصلية. يتم تحديد الارتفاع لكل من القاع والجوانب وقمة الحفر عند النقاط التالية على كل جانب وعلى نحو متعامد مع الخط المركزي:

- الخط المركزي
- فواصل الانحدارات

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- الطرف الأمامي لأعمال الحفر
- الحافة العلوية للحفر
- الأرض الأصلية عند 3.0 متر كحد أدنى بعد حدود الحفر.

5.4.3.3 أوتاد المنحدر

- يلزم استخدام أوتاد المنحدر لكل محطة مقطع عرضي وعند الفواصل الإضافية مثل نقاط الانحناء والتماس الخاصة بالمنحنيات، وتقاطعات الطرق، والمحطات الوسيطة للمنحنى الرأسي بحيث تتضمن النقطة المرتفعة أو المنخفضة للمنحنى، وكذلك عند فواصل الانحدار. يتم تثبيت الأوتاد عند نقاط مقاطعة منحدرات الحفر أو الردم لسطح الأرض الأصلية.
- تتضمن ملاحظات أعمال التوقيع المساحي مواقع أوتاد المنحدرات بالنسبة إلى الخط المركزي للإنشاءات، ونقطة الارتفاع الحالية عند نقطة الالتقاط، والارتفاع المخطط الذي يمثله وتد المنحدر، وما هو ميزان منشور التصميم الذي تمثله نقطة الالتقاط مثل قمة الردم غير المحدد، قمة القاعدة الثانوية، إلخ، نسبة المنحدر بالنسبة إلى الحفر/الردم، المسافة إلى منحدر النقطة المدعمة بالوتد، ومحطة وتد المنحدر.
- تتمثل المعلومات التي يتم وضعها على وتد المنحدر فيما يلي:
    - المسافة من نقطة الالتقاط إلى النقطة التي يتم تسنيدها.
    - نسبة المنحدر إلى الحفر/الردم
    - حجم الحفر/الردم.
    - موقع الوتد بالنسبة إلى الخط المركزي.
    - محطة الخط المركزي لوتد المنحدر مكتوبًا على ظهر الوتد.

- يتم وضع وتد مرجعي لكل وتد منحدر. يتم وضع الوتد المرجعي على مسافة 3 م كحد أدنى و5 متر كحد أقصى من بعد وتد المنحدر. يتم إعادة تدوين معلومات وتد المنحدر على الوتد المرجعي تحسبًا لتعرض وتد المنحدر إلى التلاعب أو التدمير. يتم دفع مركز للتدفق مع الأرض عند الوتد المرجعي وكافة الارتفاعات والمسافات المرتبطة بالمركز.

5.4.3.4 أوتاد المنحدر

- أوتاد الحفر أو الردم
    - تستخدم أوتاد الحفر أو الردم حيثما لا يشتمل منشور التصميم على أكتاف منحدرة ومصارف ولا يلزم استخدام وتد منحدر. يتكون وتد الحفر/الردم من وتد قياسي من الفولاذ بطول 13 مم محاذي لسطح الأرض مصحوبًا بخريطة للموقع مدون عليها المعلومات التالية:
        - رقم حديد التسليح (#)
        - حجم الحفر/الردم
        - المسافة إلى نقطة الحفر/الردم من الوتد الفولاذي
        - وصف نوع الحفر أو الردم، أي تربة تحتية، علوية
        - مسافة التعويض من الخط المركزي للإنشاءات إلى نقطة الحفر/الردم
        - محطة الخط المركزي لنقطة الحفر/الردم
        - ارتفاع قمة الوتد الفولاذي.
    - يتم تسجيل الحفر إلى أقرب 10 مم. يتم تسجيل ارتفاعات قمة المراكز إلى أقرب 10 مم. يلزم استخدام الأوتاد لكل محطة على مسافة 10 م محددة على الرسومات وعند الفواصل الإضافية مثل نقاط الانحناء والتماس الخاصة بالمنحنيات، وتقاطعات الطرق، والمحطات الوسيطة للمنحنى الرأسي بحيث تتضمن النقطة المرتفعة أو المنخفضة للمنحنى، وكذلك عند فواصل الانحدار. يتم تدوين في الدفتر الميداني للمسح سجلًا بأعمال الحفر/الردم، وانحدار التصميم، وتعويض المسافة من الخط المركزي، ومحطة الخط المركزي ونوع أعمال الحفر/الردم الجاري توقيعها.
- الانحدار النهائي
    - يتم إعداد مراكز الانحدار للتحقق من أن منشور الطريق قائم على الارتفاع الصحيح قبل وضع مواد التسوية. يتم وضع المراكز الخشبية، سواء المطلية أو التي يعلوها شعيرات ملونة، أعلى مواقع الردم المحددة في نطاق تفاوت واحد في المائة من المتر (0.01 م). يتم التمركز على مسافة 20 م كحد أقصى وعلى مسافة 10 م على المنحنيات إلا في حالة موافقة المكتب المعماري/الهندسي على خلاف ذلك. يتم توقيع جميع فواصل الانحدارات، والنقاط الوسيطة للمنحنى الرأسي بحيث تتضمن النقطة المرتفعة/المنخفضة للمنحنى، وPC وPT للمنحنيات الأفقية وتقاطعات الطريق.
    - يتم إنشاء المراكز على الخط المركزي لمنشور الطريق كحد أدنى حيث يتم إدراج الأرصفة والبالوعات ضمن منشور الطريق المصمم. بخلاف ذلك، يتم إنشاء المراكز عند كتف منشور الطريق المصمم، وكذلك الحال بالنسبة إلى الخط المركزي لمنشور الطريق.
    - عند توقيع مواقف السيارات، يتم وضع المراكز عل نمط شبكي 20 م إلا في حالة موافقة المكتب المعماري/الهندسي على خلاف ذلك. يتضمن الكتاب الميداني محطة الخط المركزي، وارتفاع الانحدار النهائي للنقطة التي تم توقيعها حسب التصميم، وارتفاع المركز، ووصف للمواد التي يتم توقيعها.

5.4.3.5 مرافق الصرف

- تتضمن الرسومات موقع مرافق الصرف ونوعها وحجمها ومناسيب قاع المجرى. قد يتم إجراء تغييرات طفيفة في المواقع والانحدارات بما يتناسب مع أوضاع الموقع الحالية حسبما يلزم، على ألا يتم ذلك إلا بموافقة المكتب المعماري/الهندسي. إذا ثبت أن انحدار التصميم غير مُجد على أرض الواقع، يتم على الفور إخطار المكتب المعماري/الهندسي ويتم إيقاف جميع أعمال التوقيع المساحي للانحدارات الخاصة بالمرفق حتى إشعار آخر من المكتب المعماري/الهندسي.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- مصارف مياه العواصف، فتحات تصريف الرواسب، مصبات مياه الأمطار، صهاريج الاحتجاز، أجهزة فصل الزيوت والدهون، غرف التفتيش، العبارات (مجاري المياه السفلية)
يمر خط أنابيب أرضي مباشرة أعلى الخط المركزي للأنابيب ويتم تسجيله في الدفتر الميداني قبل القيام بأعمال الخنادق. يتم تحديد خط وانحدار أنبوب تصريف مياه العواصف من خلال تحويلة المراكز المرجعية من كل غرفة تفتيش، أو صهريج احتجاز، أو نقطة زاوية، أو مصب أو فتحة تصريف الرواسب. يتم تحويل المراكز المرجعية الخاصة بتركيب العبارات من أطراف الأنابيب على الخط المركزي الممتد الخاص بالعبارة. يلزم توافر مركز مرجعي واحد على كل طرف من أطراف العبارات. يتم توفير أوتاد واقية لكل مركز وتُدوّن عليها المعلومات التالية:
  - المحطة
  - حجم الأنبوب وطوله ونوعه
  - كمية الحفر أو الردم من قمة المركز إلى قاع المجرى عند نهاية الأنبوب
  - المسافة الأفقية من المركز المرجعي إلى منتصف غرفة التفتيش، أو فتحة تصريف الرواسب، أو صهريج الاحتجاز، أو نقطة زاوية على أنبوب، أو مصب أو نهاية أنبوب عبارة.

- لكل هيكل من تلك الهياكل، يعرض الدفتر الميداني موقع الهيكل ونوعه وحجمه مع مخطط توقيع مساحي يعرض جميع المسافات والمناسيب ذات الصلة. يتم إعداد مركزين مرجعين لكل غرفة تفتيش، فتحة تصريف رواسب، صهريج احتجاز، نقطة زاوية، مصب. يتم تحويل المراكز المرجعية عند مسافة لا تتجاوز 10 متر من المرفق الذي تشير إليه.
- حوائط الاحتجاز
يتم توقيع حوائط الاحتجاز الخاصة بمصارف مياه العواصف والعبارات عن طريق إعداد مركز مصحوبًا بوتد واق على جميع جوانب مصرف مياه العواصف أو العبارة. يتم إعداد المراكز على نحو موازٍ لواجهة حائط الاحتجاز، أو حسب توجيهات المكتب المعماري/الهندسي. يتم تحديد منسوب على المراكز وتدوينه على الوتد الواقي على طول مسافة التحويلة وصولًا إلى مركز حائط الاحتجاز.

- السدود وقنوات تصريف المياه
يتم إجراء التوقيع المساحي للسدود وقنوات تصريف المياه على المحاذاة، والانحدار والمنحدرات المذكورة في الرسومات. يتم إجراء التوقيع المساحي المنحدر للسدود/قنوات تصريف المياه على كتف الطريق أو خط تدفق التحسين بالمسافات التي تشير إلى الخط المركزي للتحسين. يتم تطبيق المعايير المذكورة ضمن القسم "أوتاد المنحدرات" على إنشاء أوتاد المنحدرات بالنسبة لهذا العمل.

- حماية دكك الحجارة والمنحدر
يتم إجراء التوقيع المساحي لكافة أعمال حماية دكك الحجارة والمنحدر في أسرع وقت ممكن عقب تشييد أنبوب أو مصب أو تحويلة قناة أو سد. يتم تثبيت أوتاد المنحدرات حسب الحاجة.

- الأرصفة والبالوعات
يتم عادة تثبيت أوتاد مرجعية عند محطات يفصل بينها 10 م. يتم كذلك إجراء التوقيع المساحي لكل من فواصل الانحدار، وPVCs، و PVTs، والنقاط المنخفضة والنقاط المرتفعة على المنحنيات الرأسية. يتم إعداد مركز ومسار على مسافة تعويضية تبلغ متر واحد إلى الظهر العلوي لرصيف. يتم إعداد شريحة خلف المركز والمسار عن المسافة التعويضية المبينة أدنى التحويلة والمحطة المميزة على ظهر الشريحة. تنفذ أعمال الحفر والردم من أعلى ظهر الرصيف، في نطاق 10 مم. جميع النقاط النصف قطرية الواقعة على منحنيات الرصيف يتم توقيعها مع إعداد أوتاد إضافية لفصل قوس المنحنى ما بين منحنيات الرصيف. إذا كان من المقرر بناء بالوعات الأخاديد، يلزم توقيعها والإشارة إليها.

5.4.3.6 أنظمة المياه

- يتم وضع أوتاد تحويل الأنابيب عادة على مسافات تبلغ 20 مترًا مع فتحات تصل إلى قاع مجرى الأنبوب حسبما هو محدد في المخططات. يتم إعداد مركزي تحويل وشريحة لكل وصلة تفريع، أو صنبور، أو خدمة مياه، أو صمام أو ملحقات مياه أخرى، إلى جانب نقاط الزاوية وفواصل الانحدار في المواءمة. تحدد الشريحة المعلم الذي يتم توقيعه وحالة منسوب المركز، ومسافة التحويل إلى منتصف المعلم، ومحطة المعلم حسبما هو موضح في الرسومات. يتم إعداد التحويلات على مسافة مناسبة لحمايتها من أي تلاعب.
- يتم إنشاء مقطع خط أرضي أصلي مباشرة أعلى خط المياه قبل القيام بأعمال الحفر وتسجيله في الدفتر الميداني. يشير مقطع الخط الأرضي إلى ارتفاع الأرض مباشرة أعلى الخط المركزي للأنبوب، بينما يشير خط الانحدار إلى منسوب قاع الأنبوب، إلا في حالة الإشارة إلى خلاف ذلك. يتم تدوين في الملاحظات الميدانية المقطع، ومناسيب المركز، وتحويلات المراكز، ومحطة المَعْلَم الجاري توقيعه.

5.4.3.7 أنظمة مجاري الصرف الصحي

- يتم عادة وضع أوتاد تحويل الأنابيب على مسافات تبلغ 10 أمتار مع فتحات تصل إلى قاع مجرى الأنبوب حسبما هو محدد في المخططات. يتم إعداد مركزين مرجعيين كحد أدنى لكل غرفة تفتيش أو مصب أو فتحة تصريف الرواسب. يتم توفير أوتاد واقية لكل مركز والتي تحتوي على المعلومات الضرورية لإنشاء المرفق. تتمثل المعلومات الدنيا التي يجب تدوينها على الأوتاد المرجعية وفي الدفتر الميداني فيما يلي:
  - محطة مواءمة المجاري للنقطة المشار إليها
  - حجم الأنبوب ونوعه
  - الحفر أو الردم من المركز إلى قاع مجرى الأنبوب
  - مسافة التحويل من المركز إلى الخط المركزي للأنبوب أو منتصف الهيكل
- يتم إنشاء مقطع خط أرضي أصلي مباشرة أعلى خط المجاري قبل القيام بأعمال الحفر وتسجيله في الدفتر الميداني. يشير مقطع الخط الأرضي إلى ارتفاع الأرض مباشرة أعلى الخط المركزي للأنبوب، بينما يشير خط الانحدار إلى منسوب قاع الأنبوب، إلا في حالة الإشارة إلى خلاف ذلك.
- يتم تدوين في الملاحظات الميدانية المقطع، ومناسيب المركز، وتحويلات المراكز، ومحطة المَعْلَم الجاري توقيعه.

إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند. بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند

5.4.3.8 الجسور

- يتم وضع الأوتاد أو المسامير أو أجهزة أخرى لمراقبة موقع ومنسوب مختلف أجزاء الجسور والمراحل التدريجية لأعمال الإنشاءات. توفير ضوابط أفقية ورأسية لجميع عناصر تشييد الجسر. توقيع مرافق التصريف، والوصلات الكهربائية، وأنابيب المياه والمجاري ومرافق المشاة والدراجات، وإشارات المرور ومساند اللافتات، أجهزة الإضاءة، والعناصر الأخرى الموضحة أو المحدد إدراجها ضمن عملية تشييد الجسر.
- محطات ضبط مسح الجسر - يستخدم أقل عدد من محطات ضبط المشروع حسبما يتلاءم لتحديد المواقع والنقاط المرجعية لتشييد جسر على جسر واحد. يؤدي استخدام عدة محطات ضبط إلى زيادة احتمالية وقوع أخطاء في عملية التشييد. يتم استخدام محطات الضبط الوثيقة الصلة رياضيًا بقدر ما هي عملية. قد يقوم المقاول بإنشاء محطات ضبط إضافية حسبما يلزم لإتمام أعمال المسح. يتم إنشاء محطات الضبط الإضافية على النحو الذي يؤهلها لتقديم مستويات الدقة اللازمة للإيفاء بالتفاوتات المطلوبة.
- تستخدم محطات ضبط المشروع الأصلية فقط عقب إجراء التقييم التالي لكل جسر:

  - تقديم قائمة بمحطات ضبط المشروع الأفقية والرأسية التي يعتزم المقاول استخدامها بغرض تحديد المواقع على جسر بعينه.
  - قياس المواقع ذات الصلة الخاصة بمحطات ضبط المشروع الأفقية والرأسية الأصلية المعتزم استخدامها.
  - قياس اختلافات الارتفاع بين محطات ضبط المشروع الرأسية المعتزم استخدامها.
  - تقديم بيانات القياسات الأفقية والرأسية إلى المكتب المعماري/الهندسي.
  - مقارنة القيم الناتجة عن عمليات القياس مع تلك التي تم احتسابها من خلال إحداثيات الشبكة الأفقية الأصلية وارتفاعات الشبكة الرأسية.
  - تتم تسوية أي تفاوت يثير قلق المكتب المعماري/الهندسي و/أو مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والإنشاءات قبل الشروع في استخدام تلك المجموعة من محطات الضبط.

- تخطيط العلامات والنقاط المرجعية - الهياكل السفلية

  - توقيع أو الإشارة إلى أو تحديد على أي نحو آخر المواقع والاتجاهات والارتفاعات اللازمة لوضع عناصر الهياكل السفلية، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر السدود الاحترازية المؤقتة، الدعامات (متضمنة المائلة)، والأعمدة المحفورة، والقواعد الخرسانية، والأعمدة، والدعامات، والمساند المؤقتة أو والصقالات المؤقتة، وأعمال الحفر والسواتر الترابية المرتبطة بأي مما سبق.
  - فحص وتوثيق المواقع والارتفاعات والعلاقات المكانية مع عناصر الهياكل السفلية المجاورة. بالنسبة إلى الجسور التي يتم معها استخدام عوارض سابقة التصنيع، يتم قياس وتوثيق المسافات الفاصلة بين أجهزة الانحراف المختصر عند موقع كل عارضة في أسرع وقت ممكن. تقديم نسخة من تلك الوثائق إلى المكتب المعماري/الهندسي لمراجعتها قبل الانتقال إلى المرحلة التالية من عملية التشييد.
  - احتساب الارتفاعات النهائية بعد دراسة المخططات، والمواصفات، والرسومات التنفيذية. ضبط الانحدارات حسبما يلزم لتعويض تقوس العوارض سابقة التصنيع، ومواءمة العوارض عبر الجانب المنخفض من الارتفاعات الزائدة، عرض العوارض المسطحة على الأسطح زائدة الارتفاع، وأي عنصر آخر ينتج عن تصميم أو طريقة التشييد.

- تخطيط العلامات والنقاط المرجعية - الهياكل العلوية

  - توقيع أو الإشارة إلى أو تحديد على أي نحو آخر المواقع والاتجاهات والارتفاعات اللازمة لوضع عناصر الهياكل العلوية، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر العوارض، والدعامات، والحواجز الفاصلة، وحواجز الحماية من الزلازل، الأسطح، والقضبان، وأجهزة مراقبة المرور والإضاءة المركبة على الهياكل، والقوالب الخرسانية، والمساند المؤقتة والصقالات المؤقتة المرتبطة بأي مما سبق.
  - مواءمة التوقيع المساحي للهيكل حسبما يلزم في جميع مراحل التشييد. مواءمة التوقيع المساحي للعناصر المصبوبة داخل الموقع عند محطات على مسافات 5 متر أو حسبما يقرر المكتب المعماري/الهندسي. مواءمة التوقيع المساحي للعناصر التالية حسبما يقتضي الأمر للحفاظ على التفاوت الأفقي المنصوص عليه في هذا الدليل:

    - الحافة الخارجية للعارضة (العوارض)
    - وجه (وجوه) أو الخط المركزي (الخطوط المركزية) للعوارض الداخلية أو الحوائط الساندة
    - حافة السطح
    - مواءمة فواصل الانحدار
    - مرافق المشاة والدراجات
    - القضبان والدرابزين

  - توقيع الانحدارات عند كل مرحلة من مراحل التشييد. توقيع الانحدارات الخاصة بالعناصر المصبوبة داخل الموقع عند محطات على مسافات 5 متر أو حسبما يقرر المكتب المعماري/الهندسي. تطبيق التصحيحات على انحدارات التصميم بناء على ديناميكيات الهيكل الجاري إنشائه. تعتمد التصحيحات التي قد يلزم إجراءها على تصميم الجسر وأساليب التشييد المستخدمة. تقديم القيم الصحيحة إلى المكتب المعماري/الهندسي قبل 15 يوم عمل على الأقل من بدء تنفيذ تلك التصحيحات على الهيكل. فيما يلي قائمة بأمثلة للتصحيحات المحتملة:

    - تقوس التصميم (تعديل علوي لتعويض الانحراف المتوقع)
    - الانحراف الهيكلي (انحراف الجسر تحت وطأة وزنه المتزايد)
    - الرفع اللاحق للشد (تحرك الجسر لأعلى تحت وطأة قوى الشد اللاحق)
    - الإزاحة الهيكلية (تحركات الجسر تحت وطأة التحميل اللامركزي)
    - انحراف الصقالات المؤقتة (انحراف عوارض الصقالات المؤقتة تحت وطأة الوزن المتزايد)

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تحطم الدعائم المؤقتة (انضغاط مساند الدعائم المؤقتة تحت وطأة الوزن المتزايد)
- تحطم القوالب (انضغاط القوالب تحت وطأة الوزن المتزايد)
- انحراف المعدات (انحراف ماكينة صقل السطح أو قضبان السطح)
- تعديلات أخرى على قيمة التوقيع المساحي لتحقيق انحدار التصميم

- انحدارات سطح الجسر - وضع أوتاد أو أدوات أخرى للتحكم في مناسيب انحدارات السطح. تعتمد العملية ذاتها على نوعية السطح والمعدة المستخدمة.
- سطح خرساني من إسمنت بورتلاندي (PCC) - يجب أن يحضر المساح ورئيس فريق المسح الاجتماعات السابقة لتثبيت السطح حسبما يلزم لكل عملية تثبيت سطح.

  - قد تشمل عملية ضبط سطح خرساني من إسمنت بورتلاندي أعمال حيوية مع فريق تثبيت السطح لإنشاء نقطة ضبط لماكينة صقل السطح. عادة ما يتم تركيب قضبان لدعم ماكينة صقل السطح على أي من جانبي السطح. يتم تثبيت كل قضيب بواسطة وضع مساند قابلة للتعديل كل 1.5 متر. يتم تعديل القضيب عند كل مسند وفقًا إلى الانحدار المطلوب بينما يقوم القضيب بدعم وزن ماكينة الصقل. قد يلزم إجراء بعض التصحيحات كما سبق وذكرنا.

- سطح خرساني أسفلتي (AC) - بصفة العموم، لا ينطوي ضبط سطح AC على ذلك العدد الكبير من المتغيرات كما هو الحال مع سطح PCC. يعمل سطح خرساني أسفلتي كطبقة رصف سطحية، لكنه لا يعد عنصرًا هيكليًا. كثيرًا ما تستخدم الخرسانة الأسفلتية كحشوة لتحقيق الارتفاعات الزائدة المطلوبة عندما يتكون الهيكل العلوي من عوارض مسطحة. يتم ضبط التسوية النهائية كما هو الحال مع أي تسوية نهائية للأسفلت. في ظل بعض الظروف، قد يلزم وضع في الاعتبار تقوس التصميم والانحراف الهيكلي.

5.4.3.9 قد يشمل مخطط المباني، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- تقديم الروبيرات الأرضية النهائية.
- التوقيع المساحي للتسوية الخشنة للطابق السفلي الفرعي.
- توقيع وتسوية زوايا المبنى لحفر وإنشاء البطانة. توفير أوتاد تسوية البطانة النهائية على شبكة سابقة التحديد بواسطة المكتب المعماري/الهندسي. طبقات بطانة نهائية حسب التنفيذ؛ مع عرضها على المكتب المعماري/الهندسي لمراجعتها.
- توفير تحويلات لزوايا المبنى والخطوط الشبكية عبر جميع حواف المبنى.
- توفير تحويلات للخط المركزي لأعمدة المبنى الفولاذية.
- توفير أوتاد لجدران القص، والجدران الساندة وحجرات المصعد.
- توفير مخطط لمسامير التثبيت، وفحص المخطط النموذجي، وفحص مواقع مسامير التثبيت بعد صب الخرسانة، تقديم مقارنات حسب التنفيذ لتخطيط المواقع في غضون أسبوع واحد من صب القواعد.
- خطوط التحكم الأفقية لمحاور س وص لكل طابق
- روبيرات التحكم الرأسية لكل طابق

5.4.3.10 أعمال إنشائية متنوعة

يقوم المكتب المعماري/الهندسي بتوفير عدد كاف من الأوتاد لتأمين التحكم الوافي في جميع الهياكل والعناصر الإنشائية العرضية التي لم يتم تغطيتها تحديدًا أعلاه. يتم تدوين في الملاحظات الميدانية مخطط بأعمال التوقيع المساحي المعنية بالخط المركزي وقياسات الكميات مستحقة الدفع. يجب إدراج بعض العناصر الأخرى مثل الضوابط الأفقية والرأسية في الدفتر الميداني.

5.4.3.11 التوجيه الآلي للماكينات (AMG)

- بموجب بند العرض "التوقيع المساحي للقاعدة التحتية من أعمال الإنشاءات"، قد يقوم المساح باستبدال إرشادات جهاز نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بالتوقيع المساحي التقليدي للقاعدة التحتية على مستوى كافة عناصر العمل أو بعض منها. قد يطلب المكتب المعماري/الهندسي من المساح العودة إلى وسائل التوقيع المساحي التقليدية للقاعدة التحتية بالنسبة إلى جميع عناصر العمل أو أجزاء منه في أي مرحلة من مراحل التشييد، وذلك إذا كان توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع، وفقًا لرأي المكتب المعماري/الهندسي و/أو مقاول الأعمال الهندسية والمشتريات والإنشاءات، يحقق نتائج غير مقبولة.
- لا توجد حاجة لأوتاد الطبقة الأرضية مع الأعمال التي تتم باستخدام توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع. يجب التنسيق مع المكتب المعماري/الهندسي على مدار جميع مراحل أعمال التشييد لضمان اتساق الأعمال التي يتم تنفيذها بواسطة توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع مع التفاوتات المنصوص عليها في العقد وأن الأساليب المتبعة تتوافق مع خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع الخاصة بالمقاول وكذلك مع المعايير المقبولة على مستوى المجال.. يتم تناول المشكلات المتعلقة بتوجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع في الاجتماعات التي تعقد أسبوعيًا لمناقشة التقدم المحرز.
- خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع - يتم تقديم خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع شاملة وتحريرية إلى الإدارة لمراجعتها قبل 5 أيام عمل على الأقل من موعد انعقاد الاجتماع السابق للتشييد. يقوم المكتب المعماري/الهندسي بمراجعة الخطة لتحديد ما إذا كانت متوافق مع نصوص العقد. يتم تشييد الطبقة التحتية حسبما تنص عليه خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع المقدمة من المقاول. يتم تحديث الخطة حسبما يقتضي الأمر أثناء مراحل تشييد الطبقة التحتية.
- تتناول خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع كيفية الدمج بين تكنولوجيا توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع والتقنيات الأخرى المستخدمة في تنفيذ المشروع. تشتمل محتويات الخطة، دون الاقتصار، على ما يلي:

  - تعيين أجزاء العقد التي سيتم تنفيذها باستخدام توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع وأي الأجزاء سيتم تنفيذها باستخدام التوقيع المساحي التقليدي للطبقة التحتية.
  - وصف الجهة المصنعة، والموديل، ونسخة البرنامج الخاصين بجهاز النظام العالمي لتحديد المواقع.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تقديم معلومات حول مؤهلات فريق المقاول. تضمين التدريبات الرسمية والخبرات العملية. تعيين أحد أفراد الفريق ليكون جهة التواصل الرئيسية فيما يخص مشكلات تقنية النظام العالمي لتحديد المواقع.
- وصف كيفية تحقيق ضبط المشروع. إدراج قائمة وخريطة توضحان نقاط التحكم التي تغطي الموقع.
- وصف إجراءات معايرة الموقع. إدراج خريطة بنقاط التحكم المستخدمة لمعايرة الموقع ونقاط التحكم المستخدمة لفحص معايرة الموقع. وصف معايرة الموقع وتواتر الفحص، علاوة على كيفية توثيق معلومات معايرة الموقع والفحص.
- وصف إجراءات ضبط الجودة المتبعة من قبل المكتب المعماري/الهندسي. وصف الإجراءات المتبعة للفحص، ومعايرة الأجهزة، وصيانة المعدات. إدراج تواتر ونوعية إجراءات الفحص التي يتم تنفيذها للتأكد من توافق الطبقة التحتية المشيدة مع الخطط التي ينص عليها العقد.

- المعدات
  - تستخدم معدة توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع للإيفاء بمتطلبات العقد.
  - إجراء معايرات دورية لجهاز الاستشعار، وفحص بلاء الشفرات، والتعديلات الروتينية الأخرى حسبما يلزم لضمان توافق الطبقة التحتية النهائية مع خطط العقد.
- المعلومات الهندسية ومعلومات السطح
  - وضع ومتابعة التصميم المبدئي لنموذج التضاريس الرقمي (DTM) لسطح الأرض الخاص بتلك المناطق من المشروع التي يتم فيها استخدام توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع. التأكد من أن التصميم المبدئي لنموذج التضاريس الرقمي (DTM) يتوافق مع الخطط التي ينص عليها العقد.
  - تقديم المعلومات الخاصة بالتصميم المبدئي لنموذج التضاريس الرقمي (DTM) إلى الإدارة بتنسيق LandXML أو أي تنسيق آخر يقبله المكتب المعماري/الهندسي.

- إدارة المعلومات وتحديثها
  - إخطار الإدارة بأية أخطاء أو اختلافات في المعلومات المقدمة من الإدارة. تحدد الإدارة المراجعات التي يجب إجراءها. تقوم الإدارة بمراجعة خطط العقد، إذا اقتضى الأمر، لمعالجة الأخطاء أو الاختلافات التي حددها المقاول. سوف تقدم الإدارة أفضل المعلومات المتاحة فيما يتعلق بمراجعات خطط العقد التي تتم.
  - مراجعة تصميم نموذج التضاريس الرقمي (DTM) لسطح الأرض حسبما يلزم لدعم عمليات التشييد وعلى النحو الذي يعكس أي مراجعات لخطط العقد أجرتها الإدارة. إجراء الفحوصات اللازمة للتحقق من أن تصميم نموذج التضاريس الرقمي (DTM) لسطح الأرض المنقح يتوافق مع مراجعات خطة العقد. تقديم نسخة من تصميم نموذج التضاريس الرقمي (DTM) لسطح الأرض المنقح إلى المكتب المعماري/الهندسي بتنسيق LandXML أو بأي تنسيق آخر يقبله المكتب. تدفع الإدارة التكاليف التي يتم تكبدها لتضمين تنقيحات خطة العقد على اعتبارها أعمال إضافية.

- معايرة الموقع
  - تعيين مجموعة من نقاط التحكم، والتي تشمل إجمالًا ما لا يقل عن 6 نقاط أفقية ورأسية أو نقطتين كل كيلو متر، أيهما أكثر، من أجل معايرة الموقع فيما يخص ذلك الجزء من المشروع الذي سيتم تنفيذه باستخدام توجيه جهاز النظام العالمي لتحديد المواقع. تضمين إطار التحكم المقدم من قبل الإدارة والمستخدم في أعمال المسح والتصميم الأصلية.
  - معايرة الموقع عن طريق تحديد المعاملات السارية على تحويل معلومات النظام العالمي لتحديد المواقع إلى نظام الإحداثيات المستخدم في المشروع. استخدام مجموعة نقاط التحكم المذكورة في الخطة بالكامل لإجراء المعايرة المبدئية للموقع. تقديم ملف نتائج معايرة الموقع إلى المكتب المعماري/الهندسي قبل الشروع في بدء عمليات تشييد الطبقة التحتية.

- الفحص اليومي للمعايرة
  - علاوة على معايرة الموقع، يتم كذلك إجراء عدة فحوصات لمعايرة الموقع. يتم إجراء تلك الفحوصات عند نقاط تحكم فردية غير مستخدمة في معايرة الموقع المبدئية. يجب فحص المعايرة في بداية كل يوم، كحد أدنى، حسبما هو موصوف في خطة عمل النظام العالمي لتحديد المواقع المقدمة من المكتب المعماري/الهندسي. يتم إخطار المكتب المعماري/الهندسي بالفحوص التي تتجاوز حد التفاوت المسموح به. يجب ن يتطابق الموضع الذي يتم قياسه مع الموضع الناتج في كل نقطة تحكم فردية في إطار التفاوتات التالية:
    - أفقيًا إلى 30 ملم أو أقل.
    - رأسيًا إلى 20 ملم أو أقل.

b) مناقشة نتائج التحقق من المعايرة اليومية الأسبوع الماضي في اجتماع التقدم المحرز الأسبوعي لمتابعة عمل نظام تحديد المواقع العالمي.

5.4.4 مسوحات ما بعد التشييد، وحسب التنفيذ وتسجيل الرسومات

أن تكون قياسات المسح حسب التنفيذ مطلوبة لجميع المرافق والتحسينات التي تم تشييدها لتأكيد الأبعاد، أو الخطوط، أو الدرجات، أو المواقع أو المواد كما هو موضح في الرسومات. ينبغي أخذ قياسات المسح والاحتفاظ بالملاحظات في الموقع وتحقيق الدقة وفقًا لهذا القسم. ينبغي وضع علامة على معلومات حسب التنفيذ على مجموعة واضحة من رسومات النسخ الورقية بالحجم الكامل وتقديمها إلى المكتب المعماري/الهندسي عند الانتهاء من نشاط التشييد.

5.5 حقوق الطريق الخاصة بالمرافق

5.5.1 مقدّمة

ينص هذا القسم الفرعي على تعريف حقوق الطريق الخاصة بالمرفق الحالية أو التي سيتم تشييدها للمشروع، واستخدامها وتحديدها.

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.5.2 التعريفات

5.5.2.1 حق الطريق (المرور)

- حق الطريق (المرور) عبر ممتلكات الآخرين.
- قطعة الأرض الخاضعة لحق غير المالكين بالمرور عبرها.
- حق الطريق العام؛ حق مرور الجمهور بشكل عام للتنقل على الطرق، والطرق السريعة وغيرها من الطرق.
  - يمكن تحديد حق الطريق بموجب عقد، أو بالاستخدام طويل الأمد أو بواسطة سلطة عامة.
  - يُطلق عليه أيضًا "حق الطريق العام" (راجع قاموس بلاك القانوني، الإصدار الثامن)

5.5.2.2 حقوق الارتفاق

منفعة في أرض مملوكة لشخص آخر، عبارة عن الحق في استخدام الأرض أو السيطرة عليها، أو في منطقة فوقها أو تحتها، لغرض محدد.

- حقوق الارتفاق الأساسية المعترف بها هي
  - حق الطريق
  - حق الدخول لأي غرض يتعلق بالملكية المهيمنة
  - حق دعم الأرض والمباني
  - حق الإنارة والتهوية
  - حق الماء
  - الحق في القيام بعمل ما يرقى في حالة عدم القيام به إلى حد الإزعاج
  - الحق في وضع شيء أو الاحتفاظ به في العقار المرتفق به
- يُطلق عليه أيضًا حق الطريق الخاص
  راجع قاموس بلاك القانوني

5.5.3 تحديد حقوق الطريق

5.5.3.1 حق الطريق للمرافق القائمة

لتحديد حق مرور لمرفق قائم لا يقع ضمن حق الطريق، ينبغي إجراء ما يلي:

- مسح المرافق الحالية ميدانيًا لتحديد موقع المرفق، مساره و/أو عمقه.
- إرسال البيانات الميدانية إلى المكتب المعماري/الهندسي لتأكيد دقة المعايير والالتزام بها. بمجرد إكمال هذه الإجراءات:

  - يجري تحديد عرض حق الطريق وطوله؛
  - يُضاف حق الطريق إلى رسومات المشروع و/أو رسومات السجل ويُوضَّح الغرض من حق الطريق؛
  - تُحدَّد ملكية الأرض المتأثرة بالمرافق؛
  - تحضير الوثائق الملائمة لتحديد حق الطريق، ما يوضح الغرض منه، ووصفه القانوني المرتبط بشبكة ضبط المشروع، ولمن يُمنح حق الطريق (الجهة الممنوحة) وملكية الأرض (الجهة المانحة)؛
  - التوقيعات والإقرارات اللازمة الملحقة بالوثائق؛
  - تسجيل الوثائق لدى الجهات الحكومية المختصة.

5.5.3.2 حقوق الطريق الجديدة

- يحدد المكتب المعماري/الهندسي موقع المرفق الجديد، عرضه، مساره، اتجاهه، عمقه و/أو طوله، باستخدام العديد من المعايير التي تشمل، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:
  a) الغرض من وجود المرفق داخل حق الطريق

  - عمق المرفق أو ارتفاعه
  - التضاريس التي يمر المرفق من خلالها
  - ملكية الأرض التي يمر المرفق من خلالها
  - عناصر تصميم المشروع التي يمكن أن تعيق المرفق.
- ينبغي تحضير الوثائق الملائمة لتحديد حق الطريق، ما يوضح الغرض منه، ووصفه القانوني المرتبط بشبكة ضبط المشروع، ولمن يُمنح حق الطريق (الجهة الممنوحة) وملكية الأرض (الجهة المانحة).
- التوقيعات والإقرارات اللازمة الملحقة بالوثائق.
- تسجيل الوثائق بالجهة الحكومية.

5.5.4 إنهاء حقوق الطريق

بمجرد تحديد موقع حقوق الطريق وإنشائه بالوثيقة:

- تتوفر التثبيتات والمعالم في الموقع، وفقًا للمواصفات التي تحكم نوع المعالم وتشييدها، كما هو محدد من المكتب المعماري/الهندسي؛
- توضع رسومات التصميم و/أو الرسومات حسب التنفيذ.

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.6 نمذجة التضاريس الرقمية (**DTM**)

في المواد العلمية، لا تُستخدم المصطلحات نموذج التضاريس الرقمي (DTM) ونموذج الارتفاع الرقمي (DEM) ونموذج السطح الرقمي (DSM). في معظم الحالات، يمثل نموذج السطح الرقمي سطح الأرض متضمنًا جميع الأشياء الموجودة عليه. على العكس من نموذج السطح الرقمي، يمثل نموذج التضاريس الرقمي (DTM) سطح الأرض الجرداء بدون أي أشياء مثل النباتات أو المباني.

5.6.1 مصادر نموذج التضاريس الرقمي

- نموذج التضاريس الرقمي المحلي الحالي
تحقق مع الجهة الحكومية من وجود أي نموذج تضاريس رقمي حالي.
- نموذج التضاريس الرقمي العالمي الحالي
يوجد عدد قليل من نماذج التضاريس الرقمية العالمية المتاحة للاستخدام، لاحظ أن الدقة محدودة ويمكن أن يكون السطح رديئًا للغاية في بعض المواقع.

مثال: USGS GTOPO 30.

- وظيفة محلية جديدة أو نماذج تضاريس رقمية خاصة بالموقع
يجري جمع نماذج التضاريس الرقمية المحلية أو الخاصة بالوظيفة محليًا وفقًا لتوجيهات العميل، ويمكن أن تكون صغيرة مثل قطعة أرض واحدة، أو يبلغ حجمها عدة هكتارات أو كيلومترات.

5.6.2 الأساليب

تتوفر العديد من الأساليب لجمع نموذج تضاريس رقمي، ويشمل ذلك ما يلي:

- الليدار، التصوير الجوي، الرادار
- نظام تحديد المواقع العالمي المزود بتقنية الحركة المجردة في الوقت الحقيقي، المحطات الكلية، المسح الضوئي
- خرائط التضاريس
- رادار دوبلر، تباين التركيز، تصوير المدى

5.6.3 الدقة

- تتأثر دقة نموذج التضاريس الرقمي أفقيًا ورأسيًا بعدة عوامل، ويشمل ذلك على سبيل المثال لا الحصر ما يلي: الأسلوب، المعدات، الطقس، الأفراد العاملين.
- عند تطوير نموذج التضاريس الرقمي، ينبغي استخدامه بواسطة شخص مؤهل أو مقاولين من الباطن.
- بمجرد إنشاء سطح نموذج التضاريس الرقمي، ينبغي التحقق من دقته في الموقع.

5.6.4 متطلبات نموذج التضاريس الرقمي في جميع المشاريع:

5.6.4.1 عمليات تطوير على مساحة أقل من 1 هكتار أو قطعة أرض واحدة

- يجري جمع مسح التضاريس على جميع عمليات التطوير على قطعة أرض صغيرة لضمان دقة التصميم في المواقع والكميات.
  - في قطع الأراضي الصغيرة، يُنصح باستخدام طاقم مسح ميداني للحصول على الشبكة المطلوبة والنقاط المهمة للاستخدام في نموذج التضاريس الرقمي للموقع.

5.6.4.2 مواقع المشروع الكبيرة

- تعتمد متطلبات نموذج التضاريس الرقمي لمشروع أكبر على ما إذا كان الموقع تجاريًا أم لا، أو كانت منطقة سكنية أكبر حجمًا أو ريفية.
  - تعتمد الأساليب المتبعة للمواقع الأكبر حجمًا على الدقة المطلوبة من الجهة الحكومية حسب الاقتضاء.

5.6.4.3 مراقبة الجودة

- يجري التحق من دقة جميع نماذج التضاريس الرقمية من خلال أخذ لقطات للمسح الميداني للأرض على ما لا يقل عن 10 بالمائة من المناطق في نموذج التضاريس الرقمي. يجري أيضًا التحقق من مواقع النقاط الحرجة مثل وصلات الرصيف والممرات وواجهات المباني وما إلى ذلك.
- نموذج التضاريس الرقمي الخارجي

  - في حال توفير نموذج تضاريس رقمي من جهة خارجية أو مصادر أخرى، ينبغي إجراء فحص بنسبة 15 بالمائة للتحقق من دقة سطح نموذج التضاريس الرقمي المتوفر.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7 المسوحات

5.7.1 المسح الجوي

5.7.1.1 مقدّمة -

تؤسس المسوحات التصويرية سيطرة مستهدفة، وأحيانًا غير مستهدفة، على الأرض لربط الصور الجوية بالنقاط المرجعية الأفقية والرأسية للمشروع. يُستخدم عنصر التحكم في الصور بواسطة مسّاح تصويري لإنشاء خرائط للتضاريس وخرائط مساحية للتصميم والبيئة وحركة المرور والهيدرولوجيا والتخطيط وغيرها من الوحدات الوظيفية.

5.7.1.2 المسوحات الميدانية

- ينبغي إجراء جميع المسوحات التي تتضمن عنصر التحكم بالصور وفقًا لجميع المتطلبات ذات الصلة، والامتثال لدقة المسح المطلوبة التي يطلبها المسّاح التصويري.
- ينبغي أن تكون جميع أهداف التحكم بالصور "علامة مسبقة" في مكانها قبل الحصول على التصوير.
- يُنصح بإكمال جميع المسوحات القائمة عن عنصر التحكم في الصورة قبل الحصول على التصوير.

5.7.1.3 مكان عناصر التحكم في الصورة

- تحديد أهداف التحكم في الصورة
  - أينما كان ذلك ممكنًا، ينبغي وضع أهداف التحكم في الصورة على الرصيف أو غيرها من الأسطح الصلبة. ينبغي طلاء الأهداف بلون أسود ولون أبيض. في حال عدم إمكانية تحديد هدف على سطح ممهد أو غيره من الأسطح الصلبة، يجري وضع قطعة قماش كهدف.
  - عندما يكون من المحتمل أن يتأثر موقع الهدف بالتخريب أو التشييد أو الأنشطة الزراعية أو غيرها من الأنشطة، ينبغي تعيين معلَم مرجعي دائم ووضع الهدف بدقة على هذه العلامة.
- تحمّل مكان هدف التحكم في الصورة
  - ينبغي أن يدرج كل مخطط رحلة طيران تحملاً موضعيًا يحد من حركة هدف التحكم في الصورة المقترح من موقع مخطط الرحلة. ويكون ذلك مهمًا بشكل خاص فيما يتعلق بنقاط الجناح. تعد نقاط الأجنحة الموضوعة بشكل صحيح أمرًا بالغ الأهمية لعملية الطيران. بشكل عام، يمكن تحريك نقاط الجناح بالتوازي مع خط الطيران، ولكن ينبغي تجنب تحريك نقاط الجناح بشكل عمودي على خط الطيران حيث قد تقع نقطة الجناح خارج التصوير أو قريبة جدًا من منتصف التصوير، ما يؤدي إلى تقليل فعالية نقطة الجناح.
  - يجري إنشاء معالم للتحكم في مركز الصور (أي خط الطيران) بالقرب من مركز خط الطيران قدر الإمكان. يعتمد موقعها وتهيئتها على ارتفاع الطيران. لأعمال الطرق السريعة، يكون أقرب مركز لخط الطيران والذي يمكن تحقيقه غالبًا على الأرض هو على كتف الطريق السريع. كلما كان ذلك ممكنًا، ينبغي استخدام معالم التحكم الأساسية التي أُنشأت مسبقًا على الأرض من خلال مسح رقابي أساسي لجميع معالم التحكم في مركز الصور. يتيح ذلك إمكانية الرجوع إلى مسح التحكم بالصور أفقيًا ورأسيًا وربطه مباشرةً بعنصر التحكم الأساسي الذي تم إنشاؤه على الأرض كإطار عمل لشبكة التحكم في المسح دون الحاجة إلى تركيب معالم إضافية. كما يقلل ذلك أيضًا بشكل كبير من مقدار المسح الميداني اللازم لإنشاء تحكم أرضي بالصور نظرًا لأن معالم التحكم الأساسية تحتاج فقط إلى الاستهداف.
  - تُنشأ معالم التحكم في جناح الصور في أقصى اليمين أو الحافة الخارجية اليسرى لخط الطيران في منطقة الصور المتداخلة. تسمح هذه النقاط بمرور عنصر التحكم من صورة لأخرى. يعتمد موقعها وتهيئتها على ارتفاع الطيران.
  - في حال وجوب تجاوز الحدود الموضحة في مخطط رحلة الطيران، ينبغي الاتصال بالمكتب المعماري/الهندسي لتحديد أفضل موقع للتحكم في الصورة البديلة.
- نصائح حول موقع هدف التحكم في الصور
  - تؤثر العناية التي يتم بذلها في استهداف عنصر التحكم بالصور وتحديد موضعه في جميع عمليات القياس التصويري اللاحقة والمنتجات النهائية المُخرجة.
  - يوجّه الموقع المقرر للتحكم في الصور المزود بمخطط الطيران المنطقة العامة حيث توضع الأهداف. بمجرد الوصول إلى المنطقة العامة، ينبغي استخدام التحمّل الموضعي الوارد في مخطط رحلة الطيران والنصائح التالية لتحديد المواقع الهدف النهائية.
- نصائح حول تحديد مواقع لوضع أهداف التحكم في الصورة:
  - استخدم مخطط الطيران لتوقع موقع الطائرة وتجنب الأجسام الطويلة بين الطائرة والأهداف. قف على المواقع المستهدفة المقترحة وتخيل أن الطائرة تسير على طول خط الرحلة في أثناء البحث عن العوائق.
  - تجنب الأجسام الطويلة التي يمكنها أن تعيق صورة الهدف في تعرّض واحد أو أكثر. إذا كانت هناك أجسام طويلة لا يمكن تجنبها بالقرب من الهدف، يمكنك تحريك الهدف ضمن التفاوتات المحددة في مخطط رحلة الطيران أو حدد أهدافًا إضافية لضمان التحكم في المنطقة بشكل صحيح لعمليات القياس التصويري اللاحقة.
  - تجنب المناطق المظللة. يمكنك زيارة المواقع المستهدفة المؤقتة في الوقت التقريبي الذي سيتم فيه الحصول على التصوير. إذا كانت هناك ظلال في الموقع المقرر، انقل الهدف إلى بقعة مشمسة. حدد أهداف أخرى إذا لزم الأمر.
  - تجنب الأسلاك العلوية. يصعب على المسّاح التصويري قياس ارتفاع عنصر التحكم في الصورة عندما تكون هناك أسلاك معلقة فوق الأهداف.
  - أزل العشب من القماش الأهداف حتى لا يؤدي نمو العشب إلى تشويه قطعة القماش الهدف بين الوقت الذي تم تعيينه وتاريخ التصوير. تحقق من قطعة القماش المستهدفة بحثًا عن "تضخم" ناتج عن نمو النباتات مباشرة قبل إصدار أمر التصوير.
  - اختر بقعة مستوية إذا كان ذلك متاحًا. يعد السطح الصلب الذي يقبل الطلاء مثاليًا لأن الأهداف المطلية تكون أكثر متانة.
- نصائح حول توجيه أهداف التحكم في الصورة:
  - عند الإمكان، ينبغي وضع أهداف التحكم في الصور بحيث تكون الأرجل متعامدة وموازية لخط الطيران.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- عندما ينبغي وضع أهداف التحكم في الصورة على منحدر شديد الانحدار، يجري توجيه الهدف بحيث تقع اثنتان من الأرجل التي تشكل خطًا مستقيمًا على طول المنحدر عند نفس الارتفاع تقريبًا.

5.7.1.4 مواصفات الهدف

- عندما تكون الأهداف البيضاء متشابهة في اللون أو لا تتباين مع السطح السفلي، يجري تحديدها بطلاء أسود أو ورق سقف أسود أو مادة مماثلة لخلق تباين والمساعدة على التعرف عليها على الصورة الجوية.
- يمكن استخدام الأهداف المرسومة على الطرق المحلية أو الخاصة حيث يُمنح الإذن من السلطة أو الجهات المالكة المناسبة.
- ينبغي توخي العناية الواجبة للتأكد من أن المواد المستخدمة للأهداف لن تضر بالبيئة أو تسبب أي ضرر للإنسان أو الحيوانات أو الآلات. ينبغي عدم استخدام الأهداف البلاستيكية في مناطق الماشية.
- ينبغي إزالة جميع مواد وأدوات رسم الخرائط المستهدفة (مثل الدبابيس والأسلاك والمسامير وما إلى ذلك) من الموقع في أقرب وقت ممكن بعد إجراء التصوير الجوي لتقليل التأثير على مالكي الممتلكات. ومع ذلك، يمكن الاحتفاظ بنقاط التحكم المخطط لها مسبقًا (ولكن ليس المواد المستهدفة) في المناطق الحضرية إذا كانت مناسبة للأعمال المستقبلية.

5.7.1.5 متطلبات الدقة

ينبغي أن تفي جميع المسوحات الأفقية والرأسية التي تحتو على عنصر التحكم بالصور بدقة الموضع كما هو محدد من قبل المسّاح التصويري.

5.7.1.6 مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا

- يتولى مقاول رسم الخرائط الجوية مسؤولية:
  - تنسيق استخدام مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا (ABGPS) للمشروع.
  - تنسيق الجدول الزمني لمشروع استخدام مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا.
  - تنسيق مخطط التحكم في الهدف المطلوب والأبعاد ومواصفات الدقة.
  - تنسيق مكان نقاط الفحص التي سيتم استهدافها في مخطط التحكم الخاص بالمشروع.
- يتولى مسّاح الأراضي مسؤولية:
  - تحديد المعالم ومسحها للمحطات الأساسية إذا لزم الأمر.
  - التأكد من استيفاء أحكام هذا الملحق عند إجراء مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا.
  - تسهيل التواصل في أثناء الطيران.
- متطلبات التحكم في مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا
  - ينبغي على مسّاح الأراضي إجراء المسح الميداني باستخدام مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا للمتطلبات التالية:
  - تنتج الإحداثيات الأفقية للمحطات الأساسية معالم مراقبة تم إنشاؤها بواسطة إجراءات المسح الرقابي الأساسي.
  - تنتج الإحداثيات الأفقية لعنصر التحكم في الصورة من معالم مراقبة تم إنشاؤها بواسطة إجراءات المسح الرقابي الأساسي أو الثانوي.
- متطلبات موقع المحطة الأساسية
  تستند مواقع المحطة الأساسية إلى المعايير التالية:
  - محطة واحدة تقع على مسافة كيلومتر واحد من المطار لاستخدامها في التهيئة الثابتة لمعدات نظام تحديد المواقع العالمي للطائرة.
  - محط واحدة تقع على مسافة كيلومتر واحد من كل طرف للمشروع.
  - محطات أخرى تقع على مسافة أقصاها 40 كم في جميع أنحاء المشروع.
  - مدى ملاءمة نظام تحديد المواقع العالمي.
- متطلبات المعدات
  - متطلبات معدات المحطة الأساسية - توفر المسوحات المعدات التالية للاستخدام في كل موقع من مواقع المحطة الأساسية:
    - جهاز استقبال مزدوج التردد لنظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية
    - مسجّل بيانات قادر على تسجيل البيانات بسرعة 2 هرتز أو أفضل ولديه ذاكرة كافية لتسجيل البيانات لمدة تصل إلى 6 ساعات.
    - هوائي جيوديسي.
    - بطاريات كافية لتشغيل معدات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية لمدة تصل إلى 6 ساعات.
    - حامل ثلاثي القوائم بارتفاع ثابت.
  - متطلبات المعدات المحمولة جوًا - المعدات التالية مطلوبة للاستخدام في الطائرة:
    - جهاز استقبال مزدوج التردد لنظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.
    - مسجّل بيانات قادر على تسجيل البيانات بسرعة 2 هرتز أو أفضل ولديه ذاكرة كافية لتسجيل البيانات لمدة تصل إلى 6 ساعات.
    - أدوات وضع علامات على الفعالية.
    - بطاريات كافية لتشغيل معدات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية لمدة تصل إلى 6 ساعات.
    - جميع الكبلات والمهايئات اللازمة.
- إعداد معدات الطائرة
  - يوافق مسّاح الأراضي على هوائي الطائرة ونظام الكاميرا قبل استخدامها في مشروع مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا. ينبغي على مقاول التصوير الجوي تزويد مّساح الأراضي بمواصفات هوائي لنظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية وبيانات المسح البديلة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- ينبغي على مساح الأراضي ومقاول التصوير الجوي تنسيق التوصيلات التالية وفقًا لقائمة التدقيق الخاصة بالطائرة التي يوفرها المهندس:
  - توصيل جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي بهوائي بيانات هوائي نظام تحديد المواقع العالمي فقط بمنفذ الفاصل، ومجمع البيانات، وعلامة الحدث، والبطارية.
  - توصيل علامة الحدث بالكاميرا.
  - إذا كان جهاز الاستقبال يحتوي على علامة حدث مضمنة، ينبغي على مسّاح الأراضي ومقاول التصوير الجوي إجراء اتصال مباشر بين الكاميرا والمنفذ أو المقبس المناسب على جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.

- فحص ما قبل رحلة الطيران
ينبغي على مسّاح الأراضي ومقاول التصوير الجوي التحقق مما يلي بالنسبة لمعدات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية بالطائرة:
  - طاقة بطارية كافية لمشروع مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا.
  - تهيئة نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية واستقبال جميع الإشارات.
  - يؤدي تنشيط مصراع الكاميرا إلى تسجيل الأحداث في جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.
- التهيئة الثابتة قبل رحلة الطيران
ينبغي على مسّاح الأراضي جمع بيانات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية لمدة 20 دقيقة قبل بدء تشغيل المشروع من أجل التهيئة الثابتة للاختبار المبدئي والتحقق مرة أخرى من أن تنشيط مصراع الكاميرا يتسبب في تسجيل الأحداث. أيضًا ينبغي عليهم تدوين رقم حدث الكاميرا ورقم حدث جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.

- رحلة مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا
يجب على مقاول التصوير الجوي أن يطير في مسارات الطيران الموضحة في مخطط الطيران المعتمد. ينتقل كل خط طيران مرتين لتقليل مخاطر الاضطرار إلى تكرار المشروع بسبب أخطاء في الصورة أو فقدان قفل إشارة نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.

- فحص ما بعد رحلة الطيران
ينبغي على مسّاح الأراضي ومقاول التصوير الجوي التحقق من تسجيل أحداث الكاميرا في جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية بعد رحلة مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا. في حال وجود تفاوت في عدد الصور الملتقطة مقارنة بعدد الأحداث المسجلة، ينبغي تدوين هذا التناقض.

- التهيئة الثابتة بعد رحلة الطيران
ينبغي أن يستمر مسّاح الأراضي في جمع بيانات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية لمدة 20 دقيقة إضافية بعد رحلة مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا للتهيئة الثابتة لما بعد الرحلة.

- بيانات المُخرج
  - بيانات جهاز استقبال مسوحات نظام تحديد المواقع العالمي المحمولة جوًا
  - بيانات جهاز استقبال المحطة الأساسية
  - بيانات المراقبة الأرضية
  - إحداثيات فترة رسم الخرائط
  - إحداثيات فترة المهمة
- معالجة نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية وتحليل البيانات بعد المهمة
ينشر مسّاح الأراضي معالجة البيانات الحركية والتشاور مع المكتب المعماري/الهندسي حول نتائج معالجة نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.

5.7.2 مسح عبر الأقمار الصناعية

5.7.2.1 التعريف

مسح الأقمار الصناعية هو شكل من أشكال المسح ورسم الخرائط التي تستخدم المعلومات المستمدة من مجموعات الأقمار الصناعية المختلفة، والتي يشار إليها معًا باسم GNSS (النظام العالمي للملاحة عبر الأقمار الصناعية)، والتي تتكون من نظام تحديد المواقع العالمي (GPS) بالولايات المتحدة، ونظام جلوناس الروسي (GLONASS)، ونظام جاليليو الأوروبي ونظام بايدو الصيني، لتوفير موقع مكاني على سطح الأرض أو فوقه.

5.7.2.2 معايير ومواصفات نظام الملاحي العالمي عبر الأقمار الصناعية

- نظام تحديد المواقع العالمي على: https://www.ngs.noaa.gov/PUBS_LIB/GeomGeod.pdf
- نظام جلوناس على: http://www.nis-glonass.ru/
- نظام جاليليو على: http://www.esa.int/Our_Activities/Navigation/The_future_-_Galileo/Galileo_satellites
- نظام بايدو على: http://www.beidou.gov.cn/

5.7.3 مسوحات الأعماق البحرية

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.3.1 مقدّمة

يمكن أن تشمل مسوحات الأعماق البحرية، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- مسوحات قاع الأرض أو قاع البحر الأصلية في أعماق مائية تتراوح من متر واحد (1) إلى ثلاثين (30) مترًا تقريبًا.
- المسوحات ورسم الخرائط للقنوات المجروفة حسب التنفيذ.
- مراقبة التعرية.
- مواقع الهياكل أو الأشياء تحت الماء وارتفاعاتها.

تتوافق جميع الأعمال مع المتطلبات العامة للمسوحات الهيدروغرافية المطلوبة أعلاه.

- تكون جميع أعمال المسح مرتبطة بنظام 84WGS أو UTM، حسب التوجيهات.
- لاعتبارات السلامة، تُنفّذ جميع الأعمال خلال ساعات النهار، ما لم يُسمح بخلاف ذلك.
- ينبغي تقييم حالات المياه والطقس السائدة، قبل الشروع في أي عمل مسح قائم على المياه.

5.7.3.2 إجراءات المسح

- بالنسبة للمسوحات التي تصل إلى متر واحد من عمق المياه، يمكن استخدام تقنيات المسح التقليدية، بشرط تطبيق شروط المياه الصالحة للشرب وللأراضي.
  - يجري الحصول على الموضع الأفقي والارتفاع في وقت واحد عن طريق قياسات المحطة الإجمالية من نقاط التحكم المعروفة أو عن طريق التفاضل أو نظام تحديد المواقع العالمي في الوقت الفعلي أو موضع نظام الملاحة عبر الأقمار الصناعية.
  - ينبغي تسجيل بيانات المسح في مسجل بيانات مخصص، في الوقت الفعلي.
  - لضمان التغطية الكاملة للمنطقة المطلوبة، يُنصح بتنفيذ المقاطع العرضية على مسافة محددة مسبقًا (بحد أدنى 25 مترًا).
  - تُرسم نقاط المسح وتقريب ملامح العمق (خطوط متساوية) على مسافات رأسية متفق عليها (عادةً ما تكون على مسافة 0.5 متر لمعظم التطبيقات، وخفضها إلى 0.25 متر للمناطق الأكثر أهمية).
  - ينبغي تسجيل حالات قاع البحر الحالية والعمق التقريبي للطمي.
  - لا توجد حاجة لتسجيل بيانات المد والجزر، على الرغم من أنه يجب تدوين مستوى المياه التقريبي في وقت المسح.
- للمسوحات التي تتم على عمق متر واحد أو أكثر، ينبغي وضع معدات المسح وموظفي المسح على منصة عائمة أو قارب، ما يستلزم المتطلبات التالية لتحديد المواقع الأفقية، والسبر، وبيانات المد والجزر ومراقبة الحركة:
  - الوضع الأفقي بقياسات المحطة الكلية من نقاط التحكم المعروفة:
    - يجري تقييد الوضع الأفقي بالمحطة الكلية لإغلاق العمل على الشاطئ
    - لقياسات المحطة الكلية، تكون نقطة القياس متحدة المحور مع مرسل مستجيب صدى الصوت، لتمكين التسجيل المتزامن للقياسات الأفقية والرأسية.
    - تكون كل من قياسات المحطة الكلية والسبر مرتبطة بالوقت بدقة من أجل الجمع بين المواضع الأفقية والأعماق المرصودة.
  - الموضع الأفقي بواسطة قياسات نظام تحديد المواقع العالمي أو نظام الملاحة العالمي عبر الأقمار الصناعية:
    - حيثما كان ذلك ممكنًا، من أجل التوفيق بين القياسات الأفقية والرأسية، ينبغي تركيب معدات نظام تحديد المواقع العالمي وجهاز الإرسال والاستقبال المستجيب للصدى بشكل مشترك.
    - إذا لم يكن التثبيت متحد المحور ممكنًا، ينبغي تثبيت جهازي استقبال على الأقل لنظام تحديد المواقع العالمي وإبعادهما بطريقة توفر علاقة هندسية قوية مع موقع جهاز الإرسال والاستقبال.
    - تحديد المواقع النسبية قبل المسح لأجهزة استقبال نظام تحديد المواقع العالمي وسيكون جهاز الإرسال والاستقبال على السفينة مطلوبًا في أثناء كل تثبيت للجهاز.
    - يجري تسجيل ملاحظات نظام تحديد المواقع العالمي بشكل مستمر (يفضل بتردد 10 هرتز).
    - يجب إجراء فحص يومي مستقل لجهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي الموجود على متن السفينة باستخدام جهاز استقبال نظام تحديد المواقع العالمي منفصل أو محطة كلية للتحقق من أداء نظام تحديد موقع السفينة.
    - يجب أيضًا إجراء فحوصات ديناميكية منتظمة لنظام تحديد المواقع العالمي مقابل ميزة الموقع المميزة والدائمة (ويفضل أن يكون ذلك في المياه التي يقل عمقها عن 10 أمتار).
  - قياس العمق باستخدام مسبار الصدى أحادي الشعاع (SBES):
    - عادةً ما تُستخدم معدات مسبار الصدى أحادي الشعاع في الحالات التي لا تكون فيها التغطية الكاملة لقاع البحر مطلوبة.
    - يتم الحصول على السبر في شكل مقاطع عرضية، في تباعد محدد مسبقًا.
      - للأعماق التي تقل عن 10 أمتار، يكون الحد الأقصى للمسافات بين المقاطع العرضية أقل من متوسط العمق 3 مرات أو بمسافة 25 مترًا.
      - للأعماق التي تتراوح بين 10 أمتار و 30 مترًا، يكون الحد الأقصى للمسافة بين المقاطع العرضية 50 مترًا.
    - يجب معايرة المعدات باستخدام الروتين القياسي "فحص الشريط".
    - ينبغي إجراء فحوصات الشريط قبل كل مهمة مسح وبعدها، أو يوميًا على الأقل.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- يوضع مسبار الصدى بدقة بالنسبة لمعدات تحديد الموضع.

- قياس العمق باستخدام مسبار الصدى متعدد الشعاع (MBES)
  - عادةً ما تُستخدم معدات مسبار الصدى متعدد الشعاع عندما تكون التغطية الكاملة لقاع البحر مطلوبة.
  - تقتصر تغطية مسبار الصدى متعدد الشعاع على ما يتراوح بين 45 درجة و 50 درجة لكل جانب من الحوض.
  - تكون المقاطع العرضية لمسبار الصدى متعدد الشعاع متباعدة لتوفير ما لا يقل عن 20% من التداخل، لضمان تغطية قاع البحر بالكامل.
  - تجري معايرة المعدات باستخدام اختبار التصحيح، لتحديد زوايا تركيب محول (محولات) الطاقة بالنسبة إلى محاور السفينة (الالتفاف، ودرجة الميل، ومقدمة الستفينة).
  - أينما كان ذلك ممكنًا، يجري اختبار المعدات باستخدام سطح مرجعي (أي منطقة مناسبة من قاع البحر تم مسحها مسبقًا)، حيث يمكن مقارنة القياسات المتكررة من أجل تحديد الأخطاء المنهجية.
  - للحصول على أفضل النتائج، يجب استخدام معدات جهاز استشعار الحركة لتصحيح الاختلافات في درجة ميل السفينة، والالتفاف والمقدمة (أو يمكن أن تفي قياسات نظام تحديد المواقع العالمي بهذا الغرض، ولكن قد تتأثر الدقة بسبب معدل تحديث نظام تحديد المواقع العالمي).

- قياسات المد والجزر
  - ينبغي تصحيح جميع المسوحات التي أجريت داخل مناطق المد والجزر نظرًا لتغيّر المد والجزر.
  - ما لم يتم الاتفاق على خلاف ذلك، يُستخدم قياس المد والجزر للتسجيل المستمر لجميع مسوحات الأعماق البحرية.
  - يجب وضع مقياس المد والجزر لتوفير معلومات تمثيلية عن المد والجزر لمنطقة المسح.
  - ينبغي التحقق من ارتفاع مقياس المد والجزر بالنسبة للنقاط المرجعية للمشروع.
  - في حالة عدم توفر مقياس المد والجزر الذي يتم تسجيله تلقائيًا، سيتم تثبيت مقياس المد والجزر يدويًا. يجب أن يكون معدل التسجيل اليدوي لبيانات المد والجزر كافيًا لتصوير منحنى المد والجزر بدقة.

5.7.3.3 دقة المسح

- للمسوحات الهندسية أو لمرافئ المياه الضحلة، والمراسي والقنوات المهمة المرتبطة بها، مع الحد الأدنى للأعماق أسفل السفينة:
  - المسابر - متر واحد أفقيًا و0.15 مترًا رأسيًا
  - الخصائص - 0.5 متر رأسيًا وأفقيًا
- لمرافئ المياه غير الضحلة، والمراسي والقنوات المهمة المرتبطة بها، مع الحد الأدنى للأعماق أسفل السفينة:
  - المسابر - مترات أفقيًا و0.25 مترًا رأسيًا.
  - الخصائص - متر واحد رأسيًا وأفقيًا
- المناطق التي يقل عمقها عن 100 متر حيث يكون العمق أسفل السفينة أقل أهمية ولكن قد توجد خصائص مثيرة للقلق بخصوص الشحن:
  - المسابر - 5 أمتار (أكثر من 5% من العمق) أفقيًا و0.5 متر رأسيًا.
  - الخصائص - مترات رأسيًا وأفقيًا
- المناطق التي يقل عمقها عن 100 متر حيث لا يعد العمق أسفل السفينة مشكلة:
  - المسابر - 5 أمتار (أكثر من 5% من العمق) أفقيًا و0.5 متر رأسيًا
  - الخصائص - غير منطبقة

5.7.3.4 المعالجة المسحية

- ستجمع معالجة بيانات المسح بين المسابر، والمواضع، وبيانات المد والجزر وبيانات استشعار الحركة في مجموعة بيانات واحدة.
- تكون مجموعة البيانات الواضحة مطلوبة، ما يلغي أي بيانات خاطئة تم الكشف عنها بواسطة قياسات الفحص المختلفة.
  - لن يكون تجانس البيانات مقبولاً بدون موافقة مسبقة. تحدد عملية تجانس البيانات، في حال الموافقة عليها، حجم التناقضات بين البيانات الأولية والمتجانسة.
  - يمكن تقليل مجموعات البيانات الكبيرة باستخدام "التقليل من تحيز المياه الضحلة"، شريطة الحفاظ على دقة بيانات المسح.
  - بخصوص البيانات المستخدمة لإعداد المخطط، يتم توفير سطح للتقدير الموحد لعناصر عدم التيقن والأعماق البحرية (CUBE).
  - لإجراء حسابات حجمية، ستكون هناك حاجة إلى مجموعة بيانات تتكون من شبكة من متوسط الأعماق (يتم الاتفاق على تباعد الشبكة على أساس كل مشروع على حدة).

- يكون تقرير المسح مطلوبًا، ويشمل ذلك ما يلي:
  - مناقشة الأساليب المستخدمة للمسح
  - تحليل النتائج، بالإضافة إلى تقييم الدقة المُحقّقة
  - تحديد جميع مصادر الخطأ المحتملة وكميتها، بالإضافة إلى انحراف إجمالي عناصر عدم التيقن المنتشرة (TPU) لمجموعة البيانات.

5.7.3.5 المخرجات

- نسخ مطبوعة لجميع المخططات والرسوم البيانية
- سجلات وتقارير يومية
- دليل إثبات معايرة المعدات
- ملفات رقمية تتضمن جميع المسابر، والخصائص محدّدة الموقع وبيانات المد والجزر

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.4 المسوحات الرقابية الجيوديسية

5.7.4.1 مسح المراقبة الجيوديسية

- دقة المسوحات الرقابية الجيوديسية http://www.ngs.noaa.gov/FGCS/tech_pub/1984-stds-specs-geodetic-control-networks.htm
- حسب الطلب، يحصل المكتب المعماري/الهندسي على بيانات حول العديد من محطات الشبكة الجيوديسية الوطنية التي أسستها المملكة العربية السعودية، وفقًا لنظام تنسيق "عين العبد" أو وفقًا لتأسيس الجهة الحكومية لها (ملاحظة مهمة: يحصل المكتب المعماري/الهندسي على اعتماد خطي من الجهة الحكومية لنظام تنسيق معتمد لمشروع محدد).
- يقوم الاستشاري بإنشاء أدوات المراقبة الأفقية الجيوديسية والمراقبة الرأسية الدقيقة، وصيانتها والتوسع فيها وفقًا لمواصفات المشروع عند الضرورة، وكما هو مطلوب من الجهة الحكومية.
- توضع المعالم في جميع الزوايا، وعلى نقاط الزوايا وعلى مسافة 100 متر تقريبًا على المماسات الموجودة على طول هذه الحدود.

5.7.5 المسوحات الرقابية الأساسية، والثانوية والثالثية

5.7.5.1 المسوحات الرقابية الأساسية

- تُستخدَم المسوحات الرقابية الأساسية لتأسيس المراقبة الأولية لـ:
  - حدود القطاعات والمناطق
  - المراقبة الأساسية والثانوية للمطارات (PAC، SAC)
- يُستخدَم المسح في المنطقة المجتمعية لتحديد موقع حدود المناطق التي تم تطويرها. يجري إنشاء الحدود ووضعها على كل زاوية (على الأراضي فقط)، وجميع نقاط الزاوية على طول الحدود
- يجري إنشاء جميع الحدود بالقطاع ووضعها بكل زاوية داخل المنطقة المجتمعية، ومنطقة المطار ومنطقة صناعية جديدة، على طول الخطوط الحدودية (على الأراضي فقط)، بواسطة المسح من الدرجة الأولى.
- يكون لجميع المعالم التي وضعها المسح من الدرجة الأولى ارتفاعات يتم تحديدها باستخدام أساليب الدقة للتسوية الدقيقة.

5.7.5.2 أعمال مسح المراقبة الثانوية

- تحدد أعمال مسح المراقبة الثانوية:
  - تقاطعات الخطوط المركزية بالشارع
- يُستخدم المسح لإجراء المزيد من التقسيم الفرعي للقطاعات والمناطق. يجري إنشاء جميع الحدود بالقطاع والخطوط المركزية بالشارع والتقاطعات ووضعها داخل المنطقة المجتمعية، بالإضافة إلى حدود المربعات باستخدام المسح من الدرجة الثانوية.
- يُستخدم المسح من الدرجة الثانوية لإجراء مزيد من التقسيمات الفرعية لمنطقة التطوير الحالية ومنطقة المطار ومنطقة التطوير الجديدة. يجري وضع ما لا يقل عن معلَمين داخل كل موقع تطوير. يكون لجميع المناطق الأخرى، بما في ذلك الصناعات الداعمة والثانوية، مربع له معلَم خاص يحتوي على إحداثيات محدد لكل نقطة.
- يكون لكل نقطة، تم تحديدها على هذا النحو، ارتفاع تم تحديده وفقًا لمعايير التسوية الأساسية.

5.7.5.3 المسوحات الرقابية الأفقية الثالثية

- تحدد المسوحات الرقابية الأفقية الثالثية ما يلي:
  - خطوط قطع الأراضي
  - مسوحات التشييدات
  - مراقبة مشروع محلي، وما إلى ذلك
- يُستخدم المسح للتقسيم الفرعي النهائي للمربعات إلى قطع أراضي، أو مخططات أو قطع للاستخدام النهائي. يشمل ذلك جميع حدود قطع الأراضي أو المخططات داخل المنطقة المجتمعية التي ينبغي تحديدها ووضع معلمها.
- جميع مرافق الجهة الحكومية (أي محطات الضخ، مستودعات التخزين، مناطق الاستراحة، مراكز التشغيل والصيانة، وما إلى ذلك) لها حدود محددة ومعلم خاص بها.

5.7.5.4 متطلبات الدقة

- المعايير والمواصفات لشبكات المراقبة الجيوديسية http://www.ngs.noaa.gov/FGCS/tech_pub/1984-stds-specs-geodetic-control-networks.htm

5.7.6 المسوحات الرقابية الرأسية الدقيقة، والأساسية والثانوية

- ينبغي تركيب المعايير حيثما كان ذلك مطلوبًا وفقًا لمواصفات المشروع.
- ينبغي وضع المعايير باستخدام أساليب تسوية متفاوتة.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تكون درجة الدقة حسب طلب الجهة الحكومية وفقًا لمواصفات المشروع.

- فئة التسوية الجيوديسية ومعايير الدقة والأساليب:
http://www.ngs.noaa.gov/FGCS/tech_pub/Fgcsvert.v41.specs.pdf

- ينبغي تحديد المعالم وتشييدها وفقًا لأحدث نسخة للرسومات المعتمدة من الجهة الحكومية.

5.7.6.1 المعدات (المستويات الرقمية والتقليدية)

- تُستخدم وفقًا لمواصفات الجهة المُصنّعة.
- تُستخدم جميع المستويات كما هو مشار إليها أعلاه.

5.7.7 المسوحات الرقابية للمساحة

5.7.7.1 مقدّمة

المسح المساحي هو فرع المسح الذي يهتم بمسح الأراضي وتحديد حدودها بغرض تحديد قطع الأرض للتسجيل في السجل العقاري.

- يجري تنفيذ كل مسح رقابي للمساحة مع الامتثال الصارم لهذه الإرشادات.

- قبل البدء في المسح الرقابي للمساحة، يجري الحصول على بيانات المسح الحالية المتعلقة بالمسح من خلال الرجوع إلى سجلات الجهة الحكومية.

5.7.7.2 مراقبة مشروع المساحة

شبكة أو سلسلة من نقاط المراقبة التي تُنشأ وفقًا للإجراءات. يجري تعديل مراقبة مشروع المساحة بشكل مستقل عن القياسات المساحية الأخرى.

- معايير الدقة الموضعية للمسوحات المساحية عند استخدام أنظمة الملاحة العالمية عبر الأقمار الصناعية (GNSS)، بتاريخ 23 فبراير 2009، المسح المساحي، مكتب إدارة الأراضي، وزارة الداخلية، واشنطن العاصمة
- المعلومات الجغرافية في المملكة العربية السعودية، وزارة الشؤون البلدية والقروية، المملكة العربية السعودية، لعام 2010
- تحديث سجل الأراضي الممسوحة، م. الراجحي، وم. هواري، وزارة الشؤون البلدية والقروية، الرياض، المملكة العربية السعودية
- قانون خرائط الحدود والمسوحات، الفصل 25، 2007/07/02، مكتب المدّعي العام في سنغافورة
- إرشادات المسح المساحي، حكومة جنوب أستراليا ، يوليو 2014

5.7.8 المسوحات المساحية لقطع الأراضي

5.7.8.1 دليل إثبات المسح

- يتعين على المسّاح، قبل إجراء المسح المساحي، الحصول على جميع المعلومات التي من المرجح أن توفر دليل إثبات لحدود الأرض التي تخضع للمسح، ويمكن الوصول إليها بشكل معقول.
- يتعين على المسّاح، عند إجراء المسح المساحي، تحديد موقع جميع علامات المسح الحالية، والعلامات المرجعية، والتحسينات والخصائص الطبيعية التي من المرجح أن توفر دليل إثبات لحدود الأرض؛ وربط المسح بجميع المسوحات الحالية للأرض المجاورة، والتي من المرجح أن توفر دليل إثبات على حدود الأرض بواسطة:
  - ربط ما لا يقل عن علامتي مسح أو علامتين مرجعيتين سليمتين ظاهريًا موضوعة أو مقبولة في المسح الحالي؛ أو
  - في حالة عدم وجود علامتي مسح أو علامتين مرجعيتين سليمتين ظاهريًا يمكن ربط المسح بهما - من خلال الربط بعلامات مسح سليمة ظاهريًا كما هي متوفرة وبالتحسينات بطريقة تعمل على تمكين إعادة إنشاء المسح الحالي.
- في حال الكشف عن وجود اختلافات كبيرة في البيانات الناتجة عن مسح حالي، فقم بإجراء مزيدٍ من العمل الذي يمكن أن يكون ضروريًا لتحديد ما إذا كان الاختلاف ناتجًا عن خطأ في القياس في المسح الحالي، أو وضع علامة المسح أو قبولها في المسح الحالي أو تحديد موقع التحسين.

5.7.8.2 وضع العلامات على الحدود

- ينبغي وضع علامات على الحدود في المسح المساحي بمعالم مقبولة مع علامات إضافية ضرورية للمساعدة على تحديد الزوايا واتجاه الحدود.
- ينبغي تحديد الخط والعلامات بطريقة يمكن من خلالها تحديد الحدود المحددة بسهولة.

5.7.8.3 حدود المسح

ينبغي أن ترتبط الدراسة المسحية بالحدود المشار إليها في وثائق ملكية الأرض المعنية وقطع الأراضي المجاورة لها.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.8.4 اشتراطات الموقع للدراسة المسحية

- يجري اعتماد النقاط المرجعية والتحقق منها وفقًا للدراسة المسحية السابقة أو المخطط السابق.
- في حال تقديم ملخص لسجلات الموقع، أحضِر المحمل ونسّق النقاط المرجعية إلى النقاط المرجعية كما هو مطلوب في المسوحات الرقابية للمساحة.
- في حال عرض ارتباط في وثيقة الملكية، يمكنك قياس هذا الارتباط ما لم يكن من الممكن تحديد موضع الأرض المعنية بشكل مُرضٍ.
- اربط الدراسة المسحية بالعلامات الدائمة ذات الصلة والعلامات المساحية الأولية وغيرها من علامات المسح ذات الصلة.
- حدّد بوضوح موقع ووصف أي عنصر على حدود الأرض المعنية أو بالقرب منها من المحتمل أن تؤثر على تلك الحدود.
- حدّد بوضوح موقع ووصف أي خصائص داخل الأرض المعنية والتي يكون وصفها وموقعها ضروريين لغرض المسح.
- حدّد الطول والأحمال لكل حدود تم مسحها للأرض المعنية وتحقق من دقة كل تحديد بشكل مستقل.
- احرص على تحديد الحدود غير المنتظمة في جميع التغييرات الواضحة التي تطرأ على الاتجاه في مثل هذه المسافات اللازمة لتحديد الحدود بدقة.
- إذا كان مسح قسم فرعي مرتبطًا بما لا يقل عن علامتين دائمتين أو علامات مساحية أولية وعلامة مرجعية واحدة في المواقف التي لا يُحتمل أن تتعرض للاضطراب، فقد يتم تأجيل وضع أي علامات مساحية دائمة أو أولية أخرى داخل التقسيم الفرعي، وذلك في حال تنفيذ تشييد الطرق أو المباني أو غيرها من الأعمال التي من المحتمل أن تحل محل تلك العلامات الدائمة أو العلامات المساحية الأولية في أثناء التشييد.
- في حال تأجيل وضع مزيد من العلامات، يجب تقديم ملخص تكميلي لسجلات الموقع يوضح التفاصيل والتوصيلات بالعلامات الموضوعة في غضون شهر واحد بعد الانتهاء من التشييد.

5.7.8.5 المعلومات التي يجري تسجيلها في سجلات الموقع:

- يجري تسجيل معلومات الدراسة المسحية المجمّعة في الموقع بطريقة منهجية ويسهل فهمها؛ وتتضمن المعلومات الواردة في سجلات الموقع ما يلي:
    - قائمة تحدد أجهزة المسح المستخدمة ومعايراتها.
    - جميع القياسات التي جرت في الموقع وجميع التصحيحات المطبقة.
    - معلومات كافية لإعداد ملخص لسجلات الموقع.
    - جميع سجلات الموقع المحفوظة بحيث تتوفر بسهولة لتقديمها.

- توفر المعلومات التي يجري تسجيلها بيانيًا في ملخص سجلات الموقع للمسح المساحي ما يلي:
    - تفاصيل واضحة لمرجع الدراسة المسحية وعلاقتها بحدود الملكية.
    - طريقة وضع العلامات على الحدود المحيطة للملكية التي تخضع للمسح.
    - أي معلومات خارجية تتعلق بالملكية التي تخضع للمسح والتي ساعدت في تحديد حدود الملكية وعلاقتها بعلامات المسح الحالية والجديدة.

- توفر المعلومات التي يجري تسجيلها بمخطط الدراسة المسحية ما يلي:
    - مخطط للمسح أُعد باستخدام اللافتات والرموز التقليدية التي تقبلها السلطات الرقابية.
    - مخطط يصور بوضوح جميع المعلومات ذات الصلة التي تتعلق بحدود الملكية، ومواءمة الطرق وأي حقوق ارتفاق أو تحفظات أو شروط مسجلة في طبيعة حقوق الارتفاق التي تتعلق بالأرض قيد المسح.

- يمكن أن تتضمن التقارير المصاحبة لملخص سجلات الموقع أو مخطط المسح ما يلي:
    - الحقائق ذات الصلة المتعلقة بالحدود والعوائق وتفاصيل الإشغال الحالي والعلاقة مع المسوحات المساحية الأخرى ذات الصلة والطريقة حُدّدت بها حدود الممتلكات قيد المسح.
    - توفير التفاصيل حول تاريخ معايرة أجهزة القياس المستخدمة في الدراسة المسحية.
    - توضع العلامات الملائمة أو تُحدد الطرق، والمحميات، والحدود، وقطع الأراضي والممتلكات الشائعة.
    - ربط المسح بالعلامات الدائمة، وعلامات المساحات الأساسية والعلامات المرجعية حسب الاقتضاء أو تأجيلها وفقًا للقسم الفرعي 6.7.9.

        - اللوائح التنظيمية للمسح (المسوحات المساحية)، الرقم التسلسلي 2005/56، إصدار 18 أبريل 2008، مجلس التخطيط الوطني بأستراليا

5.7.9 المسوحات حسب التنفيذ والمسوحات الطوبوغرافية

تُنفّذ المسوحات حسب التنفيذ، والمسوحات الطوبوغرافية، والارتفاع الموضعي باستخدام ضوابط المسح الأفقية والرأسية المقبولة كما هو موضح. تُستخدم أساليب التقاط البيانات المؤتمتة وتُعرض المخططات النهائية أيضًا بشكل يتوافق مع أنظمة وبرامج الجهة الحكومية.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.9.1 معلومات حول رسم الخرائط المساحية

يكون موضع المخطط الورقي المطلق لأي نقطة محددة من التفاصيل صحيحًا في حدود ± 0.3 ملم من جذر الخطأ التربيعي المتوسط (RMSE) على مقياس المخطط، عند التحقق من أقرب محطة مراقبة.

5.7.9.2 معلومات الارتفاع

- تكون المستويات الموضعية لمسح الأرض على الأسطح الصلبة صحيحة على ± 10 ملم من جذر الخطأ التربيعي المتوسط وفي أي مكان آخر على ± 50 ملم، باستثناء الأسطح المحروثة أو غيرها من الأسطح المكسورة فيما يتعلق بأقرب محطة مراقبة.
- توفر معلومات الارتفاع ما يلي:
  - إما الارتفاع لتصوير التفاصيل الحقيقية للأرض،
  - أو الارتفاعات الموضعية في جميع أنحاء منطقة المسح،
  - أو ارتفاع التفاصيل، بمعنى من سطح الأرض إلى المستوى العلوي للتفاصيل، مثل ارتفاع إحدى أعمدة المصابيح.
- يجري مسح الارتفاعات، بحيث يجري اشتقاق التضاريس الأرضية التي لها خصائص مرتبطة بالأرض أو تقاطع معها. وبالتالي، عند استخدام محطة كلية غير عاكسة، يجري مسح لموقع (مواقع) نقطة (نقاط) تفاصيل صحيحة لإبرازها من التضاريس الأرضية. على سبيل المثال، يجري مسح قاعدة عمود الإنارة في الشارع بدلاً من وضع نقطة عشوائية على العمود.
- بصفة عامة، تؤخذ الارتفاعات الموضعية على مسافات لا تزيد عن 15 مترًا للسماح بالتقاط الفواصل المحتملة للتضاريس. تؤخذ الارتفاعات الموضعية على جميع الطرق، والتقاطعات، وزوايا المباني، وحواف الطريق، وعكس المصارف، وممرات المشاة، والجسور، وصنابير مكافحة الحريق، وغيرها من الخصائص الأرضية البارزة وجميع التغييرات التي تطرأ على مستوى الأرض.

5.7.9.3 مستوى التفاصيل التي يجري مسحها

- يجري المسح لجميع التفاصيل المرئية. عند الاقتضاء، أشر إلى الخصائص التي تعتبر تعديات إنشائية. في حال إجراء مسح للتعديات الإنشائية، فإنه يُجرى وفقًا لمعايير المسوحات المساحية.
- يجري مسح الشتلات والأشجار ووصفها إذا لزم الأمر. بصفة عامة، يجري مسح الأشجار التي يبلغ محيطها 300 ملم فأكثر (مقاسه 1 م أعلى مستوى الأرض).
- قائمة بالخصائص التي يُحدَّد موقعها وعرضها:
  - الممتلكات ومعالم حرم الطريق
  - العناصر الحدودية المرئية، مثل الجدران، والأسيجة والسياجات النباتية
  - الطرق، والمسارات، وطرق المشاة والممرات
  - المباني والمرافق والهياكل الملحقة
  - هياكل المرافق والأدلة فوق الأرضية لخطوط المرافق تحت الأرض
  - المناظر الطبيعية ونمو النباتات
  - المسطحات المائية
  - أعمال الحفر
  - معالم السكك الحديدية
  - بخصوص غرف تفتيش مجاري التصريف، وغرف التفتيش الكهربائية وغرف المعاينة، يجري مسح مستويات الغطاء والمستويات المقلوبة إذا أمكن الوصول إليها. ينعكس نوع غرفة التفتيش وغرفة المعاينة، وحجم الأنابيب أو قنوات الوصيل ومادة صنعها، واتجاه التدفق في المخطط.
  - يجري مسح مصارف المياه، والمستويات المقلوبة ومستويات الإفريز/العلوية بشكل عام على مسافة 20 مترًا. يجري مسح مستويات الإفريز والمستويات المقلوبة في الصرف المتتالي. يجري مسح مصارف المياه المغطاة بشبكة حديدية، ويظهر حجم الأنابيب ومادة صنعها، واتجاه التدفق في المخطط.
  - يجري مسح الصناديق الكهربائية الموجودة فوق الأرض، وأعمدة المصابيح/الكبلات التي تحتوي على أرقام، والكبلات المكشوفة/العلوية، وما إلى ذلك.
- تكون المقاطع المستعرضة بزاوية قائمة على خط الوسط ويجري مسحها بصفة عامة على مسافة 30 مترًا و15 مترًا على طول المنحنيات، والأنفاق والطرق وما إلى ذلك.
- تُدوّن أسماء الطرق والمباني/المربعات السكنية في الموقع وتظهر على الخريطة.
- يجري مسح حواف البرك، أو البحيرات، أو جداول الماء أوغيرها من المسطحات المائية.

5.7.10 التحقق من المسوحات من قبل الآخرين

يتحقق جميع الاستشاريون الذين يعملون لدى الجهة الحكومية من المسوحات في أنواع المسح التالية:

- جميع المسوحات السابقة التي أُجريت للجهة الحكومية
- جميع المسوحات المجاورة
- مقاولون استشاريون آخرون يعملون على نفس المشاريع
- تشييد الطرق، والصرف الصحي، والمرافق، والمطارات، وخطوط الطاقة، والمطارات، والسكك الحديدية، وخطوط الأنابيب، وحرم الطريق وحدود الملكية، وغيرها من المسوحات الشائعة في التشييد والتخطيط.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.10.1 يجري التحقق من المسح كالتالي:

- 3 نقاط مراقبة أفقية كحد أدنى.
- نقطتَي مراقبة رأسية كحد أدنى.
- في قطع الأراضي المجاورة، تحقق من زوايا الممتلكات لخطوط الممتلكات المتزامنة على الأقل
- في الطبوغرافيا، والتشييد، والتخطيط، وما إلى ذلك، عند الحد أدنى من التحقق من ترابط النقاط، ومصبات المياه، وخطوط التدفق، ونقاط الزوايا وما إلى ذلك، لضمان تطابق المسوحات الخاصة بك أو المسوحات السابقة معًا جميعًا واستخدام النقاط المرجعية نفسها.

5.7.11 مراقبة هبوط مساحات كبيرة

5.7.11.1 مقدّمة

يجري إنشاء شبكة لمعايير الهبوط بغرض الكشف عن أي حركات أرضية.

- تتضمن المراقبة القياسات الرأسية فقط.
- قياس الهبوط باستخدام نظام تحديد المواقع العالمي/الملاحة عبر الأقمار الصناعية
- للكشف الأولي عن التحركات الكبيرة، تُستخدم ملاحظات نظام تحديد المواقع العالمي/الملاحة عبر الأقمار الصناعية الثابتة، ويشمل ذلك معايير الهبوط الحالية.
- تُجرى قياسات متكررة على فترات زمنية متفق عليها.
- يُحدَّد ما لا يقل عن ثلاثة (3) معايير بعيدة أو تُنشأ، وتوضع على أساس صخري غير عرضة للهبوط. تُدمج معايير "التحكم" هذه مع القياسات، لتمكين الكشف عن حركة الأرض داخل المنطقة المعنية.
- تُصنّف النتائج (وتُرسم بيانيًا- إذا لزم الأمر)، بما في ذلك الحركة المتفاوتة الظاهرة بين فترات المراقبة.
- لا تعد قياسات نظام تحديد المواقع العالمي/الملاحة عبر الأقمار الصناعية دقيقًا مثل التسوية التقليدية؛ لذا يجري التحقق من توجهات أي حركة كبيرة تحددها بيانات نظام تحديد المواقع العالمي/الملاحة عبر الأقمار الصناعية من خلال التسوية.

5.7.11.2 مقاييس التسوية التقليدية

- استنادًا إلى قياسات نظام تحديد المواقع العالمي/الملاحة عبر الأقمار الصناعية، سيُحدَّد ما إذا كان نظام التسوية الكلية أو الجزئية مطلوبًا لمعايير المناطق المنخفضة أم لا.
- يجري تنفيذ المراقبة باستخدام إجراءات التسوية الأساسية.
- يوضع برنامجًا مقترحًا لملاحظات التسوية استنادًا إلى الشبكة الحالية ويركز على أي تحركات ظاهرة.
- تتبع زيارات المراقبة اللاحقة بروتوكول القياس نفسه، وذلك لتمكين المقارنات المباشرة بين فترات المراقبة.
- تُعالج بيانات شبكة المعيار باستخدام إجراءات الضبط "المربعات الصغرى".

ستُصنّف نتائج كل زيارة مراقبة.

5.7.12 مراقبة الحركة الأفقية والرأسية للهياكل

5.7.12.1 مقدّمة

يمكن أن تشمل مراقبة الحركة الأفقية والرأسية للهياكل، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- المساجد والمآذن
- ألواح قناة تبريد مياه البحر (أعلى الماء وأسفله)
- بوابات التحكم، والأنابيب ومحطات الضخ
- الجسور والأبراج
- الخزانات (المرتفعة والأرضية)
- المرافق الصناعية والمعدات
- المباني العامة

تستخدم جميع إجراءات المراقبة المُنفّذة ضمن هذا البند الإجراءات والمعدات من الدرجة الأولى.

- تمتثل إجراءات التسوية الدقيقة للمتطلبات.
- تمتثل إجراءات المراقبة الأفقية الأساسية للمتطلبات.
- يحدد العميل مرات تكرار المراقبة على أساس كل حالة على حدة.

5.7.12.2 المعالم المرجعية للمسوحات

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- تكون علامات المسح المستخدمة في مراقبة القياس تشييدًا مستقرًا وقويًا. فيما يلي بعض الأمثلة عليها:
  a) الخوازيق الخرسانية المصبوبة في المكان التي تتميز بمسمار فولاذي قطره رقم 16 (تجهيزات قياسية للمسوحات).
  b) الخوازيق الفولاذية المدفوعة بالرفض والتي تتميز بمسمار فولاذي قطره رقم 16.
  c) المسامير الفولاذية المثبتة في أساس صخري أو هيكل خرساني حالي ثابت.
- حيثما كان ذلك ممكنًا، تسمح علامات المسح بالتركيز الإجباري لمعدات المسح. إذا لم يكن ذلك ممكنًا، وكانت هناك حاجة لتوفير معدات مثبتة على حوامل ثلاثية القوائم، فستُستخدم الحوامل ثلاثية القوائم ذات الأرجل الثابتة.
- يتحدد موقع المعالم المرجعية للمسوحات لتوفير شكل هندسي قوي يتسق مع تحسين القياسات.
- ما لم تنص قيود الموقع على خلاف ذلك، تكون كل نقطة مراقبة للمسوحات مرئية من نصبين مرجعيين على الأقل.
- ترتبط المعالم المرجعية المحلية، التي أُنشأت لمراقبة موقع معين، بنقاط تحكم عن بُعد والتي من غير المرجح أن تتأثر بحركة محلية.

5.7.12.3 نقاط مراقبة المسح

- تكون النقاط المستخدمة في مراقبة القياس ثابتة، ومستقرة وقابلة للاستخدام في تكرار القياسات على فترات زمنية طويلة. ربما تحتاج أنواع النقاط المختلفة إلى الاستخدام والاعتناء بها للحد من تأثيرها على الهيكل. فيما يلي بعض الأمثلة عليها:
  - مناشير المسح، وتُثبت مباشرةً بالهيكل.
  - أهداف المسح المسطحة، حيث يُطلى سطح الهيكل بمادة الإيبوكسي (يُستخدم في المناطق غير المهمة فقط).
  - المسامير المثبتة في الهيكل (يمكن شغلها بشاخص المستوى).
  - النقاط الثابتة والمحددة جيدًا على الهيكل الذي يمكن إعادة قياسه بشكل موثوق.

5.7.12.4 المراقبة الأفقية

- قياس شبكة المراقبة
  - يجري تنفيذ القياسات المطلوبة لشبكة المراقبة المرجعية وفقًا لإجراءات المراقبة الأولية.
  - يجري الحصول على جميع النقاط المرجعية بين القياسات المتقاطعة الممكنة لتقوية الشبكة.
  - أينما كان ذلك ممكنًا، يجري تضمين العناصر المرجعية الخارجية في ملاحظات المراقبة، لتوفير فحص شامل لاستقرار شبكة المراقبة.
  - تُعالج بيانات شبكة المراقبة باستخدام بروتوكول الضبط "المربعات الصغرى".
- مراقبة القياس
  - تُراعى جميع التدابير الاحترازية المعتادة لضمان توافق القياسات مع إجراءات المسح من الدرجة الأولى.
  - ينبغي توخي الحذر، في أثناء كل زيارة مراقبة، لاستخدام المحطة الرئيسية نفسها، وهي مجموعة المحطات المرجعية لكل مجموعة من القياسات.
  - تبدأ القياسات في الوقت نفسه من اليوم تقريبًا وتُجرى بنفس التسلسل، للحد من المؤثرات الخارجية.
  - حيثما أمكن ذلك، تُجرى القياسات الزائدة لمراقبة النقاط من نقاط أخرى بشبكة المراقبة.
  - يمكن أن تكون قياسات النقاط الفردية منعرجة وبعيدة، حيث تتقاطع الزوايا والمسافات، وفقًا للظروف. يمكن استخدام المعدات غير العاكسة على مسافات قصيرة، شريطة الالتزام بمتطلبات الدقة المنصوص عليها هنا. ومع ذلك، يجري الحفاظ على مجموعة القياسات نفسها طوال دورة حياة المراقبة.
  - تُجدول نتائج كل زيارة مراقبة وتُقارن بالقيمة الأساسية للزيارة الأولية. تُجدول الحركة التفاضلية وتُرسم بيانيًا إذا كانت مهمة.

5.7.12.5 المراقبة الرأسية

- قياس شبكة المراقبة
  - يجري تنفيذ القياسات المطلوبة لشبكة المراقبة المرجعية وفقًا لإجراءات التسوية الدقيقة.
  - يُحدد معيار بعيد في منطقة من غير المرجح أن تتأثر بأي حركة محلية.
  - يجري الحصول على جميع النقاط المرجعية بين القياسات المتقاطعة الممكنة لتقوية الشبكة.
  - تُعالج بيانات شبكة المراقبة باستخدام بروتوكول الضبط "المربعات الصغرى".
- مراقبة القياس
  - تُراعى جميع التدابير الاحترازية المعتادة لضمان توافق القياسات مع إجراءات التسوية من الدرجة الأولى.
  - تبدأ القياسات في الوقت نفسه من اليوم تقريبًا وتُجرى بنفس التسلسل، للحد من المؤثرات الخارجية.

5.7.13 مراقبة ارتفاعات المياه الجوفية والبيانات وتقييمها

5.7.13.1 مقدّمة

هناك حاجة لأخذ عينات من المياه الجوفية ومراقبة ارتفاعات المياه في بعض آبار الضخ ومواقع مقياس الضغط، لضمان ما يلي:

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- إمكانية إدارة كميات المياه الجوفية بشكل فعال.
- الحفاظ على جودة المياه الجوفية.
- إمكانية الحد من هبوط الأرض.

5.7.13.2 مراقبة التحكم

- توضع المعايير بكل موقع بئر لتُستخدم كأساس لمراقبة ارتفاع المياه الجوفية.
- تتكون المعايير من علامات مسح محفورة في قاعدة خرسانية حول البئر (إذا وُجدت) أو علامة ثقب موجودة على جزء من تجميع البئر يمكن الوصول إليه.
- يجري توصيل المعايير ومقاييس الضغط بوحدة المراقبة الرئيسية الحالية؛ وذلك باستخدام تقنيات التسوية الثانوية.
- يُقاس ارتفاع الأرض المجاورة لفوهة البئر أو مقياس الضغط.
- يُحدد الموقع الأفقي.
- يجري إعداد تقرير ليتضمن إحداثيات وارتفاعات المعايير ومقاييس الضغط، بالإضافة إلى الأوصاف التي تحتوي على الصور.

5.7.13.3 مراقبة المياه الجوفية

- تتأثر مراقبة ارتفاع المياه الجوفية في مواقع الآبار بالقياس المباشر بين هيكل البئر وعمود الضخ، وذلك باستخدام شريط معدني أو سلك مسبار (الآبار الضحلة) أو معدات سبر كهربائية، وترتبط الارتفاعات بمعيار فوهة البئر.
- تُسجّل قياسات مقياس الضغط بواسطة مسجّل البيانات أو وحدة قراءة متنقلة.
- تتوفر النتائج في صورة جدول بيانات، وتتضمن المقارنات بين زيارات المراقبة المتتالية ودمج المعلومات التالية:
  - اسم البئر أو مقياس الضغط وموقعه
  - تاريخ القياس
  - النقطة المرجعية التي ترتبط بها القياسات
  - ارتفاع سطح الأرض، والعمق إلى المياه الجوفية وارتفاع سطح المياه الجوفية

5.7.14 أعمدة الشواهد الجديدة

تُحدَّد أعمدة الشواهد في جميع نقاط المراقبة الأساسية كالتالي:

- جميع نقاط مراقبة التشييد الأساسية
  - أفقيًا
  - رأسيًا
- المطارات
  - جميع نقاط مراقبة المطار الأساسية (PAC)
  - جميع نقاط مراقبة المطار الثانوية (PAC)
  - يجري اعتماد جميع مواقع أعمدة الشواهد المحددة في المطارات مسبقًا بواسطة مدير المطار قبل تثبيتها.
- زوايا المساحة
  - جميع النقاط والزوايا الأساسية

5.7.14.1 نوع الأعمدة

- العمود المعدني مع اللافتة المعدنية
- العمود من الألياف الزجاجية

5.7.15 المعيار الأساسي

يجري تشييد المعايير وفقًا للرسومات القياسية للجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة لها. ويتضمن ذلك تركيب أعمدة الشواهد والمعالم الملائمة، وتنظيفها، وتحضيرها وطلائها.

يجري إعداد مخطط لكل معيار دائم يوضح موقعه العام بوضوح، يحتوي على ما لا يقل عن أبعاد لثلاث نقاط مرجعية يسهل التعرّف عليها ودائمة، إلى جانب وصفها وتسميتها.

تؤخذ 3 صور رقمية للمعيار كالتالي:

- واحدة (1) لعلامة الارتفاع، من موضع يوضح علامات المركز بوضوح.
- اثنتان (2) لهيكل المعيار، على مسافة تتراوح من 3 إلى 10 أمتار ومن موقعين مختلفين، بحيث يوضح الموقع العام والخصائص المحيطة.
- يُقاس ارتفاع المعيار وفقًا لمعايير مسح المراقبة الرأسية الدقيقة.
- تُدوّن الملاحظات على الصور وتُرسَل مع التقرير الخاص بالارتفاع.

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

5.7.16 عمود المراقبة الجيوديسية

- تُشيّد أعمدة المراقبة الجيوديسية وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- تُشيّد من مواد وصنعة عالية الجودة لضمان طول صلاحيتها ومتانتها.
- ينبغي وضعها بحيث تكون مستقرة ومحمية من الأنشطة القريبة وقتما وأينما كان ذلك ممكنًا.
- يكون عدد المعالم وموقعها كما هو محدد من الجهة الحكومية.

5.7.17 معالم المراقبة من الدرجتين الثانية والثالثة

- ينبغي تشييد المعالم المقسمة وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- تُشيّد من مواد وصنعة عالية الجودة لضمان طول صلاحيتها ومتانتها.
- ينبغي وضعها بحيث تكون مستقرة قدر الإمكان ومحمية من الأنشطة القريبة.
- توضع في مواقع جيدة الرؤية بجميع الاتجاهات وتكون مرئية مع الحد الأدنى من معلَمَي مراقبة آخرَين، و/أو وفقًا لتوجيهات الجهة الحكومية.
- تكتمل بلافتات من الألومنيوم والبرونز وأعمدة الشهود.

5.7.18 لافتات المراقبة من الدرجات الأولى، والثانية والثالثة

- ينبغي تشييد اللافتات وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- ينبغي طباعة اللافتات أو وضع علامة عليها تحتوي على جميع المعلومات ذات الصلة.

5.7.19 علامة الحدود

- ينبغي تشييد علامات الحدود وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- ينبغي وضعها لتحديد خطوط الحدود والزوايا حسب الإرشادات.
- ينبغي وضعها بحيث تكون مستقرة قدر الإمكان ومحمية من الأنشطة القريبة.
-

5.7.20 لافتة برونزية للمسوحات

- ينبغي تشييد لافتات برونزية للمسوحات وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- ينبغي طباعتها أو وضع علامة عليها تحتوي على جميع المعلومات ذات الصلة.

5.7.21 المعالم المقسمة

- ينبغي تشييد المعالم المقسمة وفقًا للمواصفات التي تحددها الجهة الحكومية وجميع النسخ اللاحقة.
- يجب وضعها في جميع الزوايا بقطع الأراضي و/أو بالإضافة إلى خطوط قطع الأراضي وفقًا لتوجيهات الجهة الحكومية.

5.7.22 أعمال المسح تحت المياه

5.7.22.1 مقدّمة

قد تكون أعمال المسح تحت المياه مطلوبة لمعاينة المرافق أو الحالات الحالية، ويشمل ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- حماية المواد الطبيعية الموجودة بقاع البحر، والقنوات المجروفة، وأحواض الحصى، والمنحدرات الصخرية أو الخرسانية أو ما شابهها.
- هياكل نظام التبريد، والمراسي، والأساسات، والخوازيق، وجدران الستائر الصفائحية، وهياكل الدخول والخروج، والأنابيب، والهياكل الساندة وغيرها من العناصر الهيكلية.
- المعدات الملاحية، والعوامات، وأبدان الصنادل وغيرها من السفن.

سيكون الغرض من أعمال المسح تحت المياه هذه هو توفير المعلومات المتعلقة بتلف المعدات، وتآكلها، ومدى كفاءة إصلاحها وملاءمتها لوظيفتها وتقييم متطلبات الصيانة المستقبلية، وتسهيل تقييم ما إذا كان العمل الذي قام به الآخرين قد تم تنفيذه وفقًا للتصميمات والمواصفات أم لا.

- تقتصر أعمال المسح بشكل عام على أعماق تصل إلى ثلاثين (30) مترًا.
- يجري تنفيذ أعمال المسح في أعماق المياه التي تصل إلى متر واحد (1) من خلال آليات المسح التقليدية.
- يجري تنفيذ أعمال المسح تحت المياه في عمق أقل من متر واحد من خلال فرق من الغواصين المؤهلين، وأن تتضمن مهندسًا مؤهلاً، ولن تكون شهادات الكفاءات الملائمة مطلوبة.
- تجري المعاينات تحت المياه لإحدى المستويات التفصيلية الثلاثة كما هو محدد من المكتب المعماري/الهندسي.

- المستوى 1: المعاينة البصرية العامة
  - تأكيد المخططات الإنشائية حسب التنفيذ
  - اكتشاف الضرر الجسيم أو التدهور الواضح الناتج عن الإجهاد الزائد (مثل، الاصطدامات)، أو التآكل الخطير أو الهجوم البيولوجي الشامل.

بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند.
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند

- بشكل عام، يعد مستوى المعاينة هذا لمحة عامة، حيث ويُستخدم لوضع إستراتيجية معاينة لاحقة، والكشف عما يلي:
  - الفولاذ - التآكل الشامل أو الضرر الميكانيكي الخطير.
  - الخرسانة - الأعطال الشديدة، والانهيارات والتشققات، والتآكل الشديد لحديد التسليح.

- المستوى 2: المعاينة البصرية عن قرب
  - معاينة تفصيلية كاملة لمكونات محددة أو مناطق حرجة بالإنشاءات.
  - تحديد المناطق المتضررة أو المتدهورة التي يخفيها التلوث البيولوجي العالق والسطحي.
  - تقييد القياسات على المناطق المتدهورة (ربما يسبقها التنظيف)، باستخدام موازين القياس أو الفرجار.
  - تقييد الفحص أو الاختبار للسلامة الهيكلية.
  - يكشف هذا المستوى من المعاينة العيوب النموذجية، مثل:
    - الفولاذ - الأضرار الميكانيكية المتوسطة، والنقر التآكلي الخطير.
    - الخرسانة - تشققات الأسطح وانهيارها، والتلطيخ الصدئي، وحديد التسليح المكشوف أو غيره من مواد التسليح
    - الخشب - الأضرار الخارجية الناتجة عن الحفارات البحرية أو إصابة ما قبل التلف، أو الخشب المتشقق، أو فقدان المسامير أو المثبتات.

- المستوى 3: المعاينة الغنية بالتفاصيل
  - يجري تنفيذ معاينات المستوى 3 بواسطة مكتب هندسي مؤهل فقط وأحد موظفي الاختبار.
  - هذا المستوى مصمم لتوفير البيانات وفقًا للتقييم الهيكلي، حيث تُستخدم الإجراءات، بما في ذلك الاختبار غير الإتلافية، في الكشف عن الأضرار المخفية أو الوشيكة، أو فقدان المناطق المستقطعة وتجانس المواد.
  - يكون التنظيف المسبق مطلوبًا.
  - ربما يكون الاختبار الإتلافي الجزئي (مثل، حفر العينة) مطلوبًا.
  - يكشف هذا المستوى من المعاينة عن المعلومات أو العيوب التالية:
    - الفولاذ - سُمك المادة المتبقي
    - الخرسانة - موقع حديد التسليح، مدى تآكل حديد التسليح، الفراغات الداخلية، التغييرات التي تطرأ على قوة المادة
    - الخشب - الفراغات الداخلية والتلف الناتج عن الحفارات البحرية، والتغييرات التي تطرأ على قوة المادة

5.7.22.2 مرات تكرار المعاينة

تختلف مرات تكرار المعاينة وفقًا لمعدل التلف والتدهور المتوقع، حيث من المرجح أن تتدهور حالة المناطق النشطة (مثل، مناطق رسو السفن) بشكل أسرع.

مرات التكرار الموصى بها، وفقًا للبحرية الأمريكية، "المجلد 4 من دليل الصيانة والتشغيل-322 الصادر عن قيادة أنظمة هندسة المنشآت البحرية" هي كالتالي:

- البنية الفوقية، والخوازيق والستائر الصفائحية فوق خط المياه - سنويًا
- الأجزاء الخرسانية/الفولاذية الموجودة بمناطق الرش/المد والجزر وبالأسفل - كل 6 سنوات على الأقل
- تقل مرات التكرار هذه في المناطق التي تُعرف بالإصابات البحرية.

5.7.22.3 التوثيق

- يكون التوثيق شاملاً ويوفر فهمًا كاملاً للموقع وحالة العديد من العناصر التي جرت معاينتها.
- يتضمن التخطيط المسبق مخططًا للعناصر الهيكلية المحددة أو غيرها من البنود الرئيسية، للرجوع إليها في وقت لاحق خلال أعمال المسح.
- يتضمن التوثيق سجلات يومية لنتائج المعاينات، وتشمل بيانات القياسات، ومواقع الملاحظات وعمق المياه.
- حيثما كان ذلك ممكنًا، يجري توثيق المعاينات بالصور و/أو الفيديو، ويجري الإشارة إليها ووسمها بوصف العنصر وموقعه. ينبغي أن تتضمن كل صورة أو فيديو لائحة تحتوي على معلومات مرجعية.

.بمجرد طباعة النسخة الإلكترونية من هذا المستند فإنها تصبح غير خاضعة للرقابة وقد تصبح نسخة قديمة، يرجى الرجوع إلى نظام إدارة المحتوى المؤسسي للحصول على آخر إصدار لهذا المستند
إن هذا المستند ملكية خاصة لهيئة كفاءة الإنفاق والمشروعات الحكومية، ويخضع للقيود الموضحة بالإشعار الهام من هذا المستند