الدليل الوطني لإدارة المشاريع

المجلد 6، الفصل 6

إجراءات مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد

رقم الوثيقة: EPM-KE0-PR-000010-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

جدول 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** **5**

2.0 **النطاق** **5**

3.0 **التعريفات** **5**

4.0 **المراجع** **6**

5.0 **الأدوار والمسؤوليات** **6**

5.1 الاستشاري المعماري/الهندسي 6

5.1.1 مسؤول النماذج ثلاثية الأبعاد في المشروع 6

5.1.2 منسق نمذجة معلومات المباني 7

5.1.3 كبير المهندسين/ المعماريين 7

5.1.4 منسق تعارضات النماذج 7

5.1.5 مشغل النموذج 7

5.1.6 مدير الأعمال الهندسية في المشروع (PEM) أو مدير المشروع (PM) 7

5.2 التشييد 7

5.3 خدمات التشغيل التجريبي والتشغيل الفعلي (بدء التشغيل) 7

5.4 الصحة والسلامة والأمن والبيئة 7

5.5 مدير الأتمتة أو مدير نمذجة معلومات المباني 7

6.0 **الإجراءات** **7**

6.1 الأهداف الرئيسية لمراجعات النماذج المطلوبة 7

6.2 أنواع مراجعات النماذج 8

6.2.1 أنواع المراجعة 8

6.2.2 المراجعة الهندسية / المعمارية 8

6.2.3 المراجعة بين الإدارات (على مستوى الإدارات) 8

6.2.4 مراجعة الجهة العامة (الجهة العامة بعد المراجعات الهندسية والإدارية وبشكل منفصل عن الجهة العامة) 8

6.2.5 مراجعة التصميم للتشييد الآمن وبدء التشغيل (بشكل منفصل عن مراجعة الجهة العامة) 9

6.3 المتطلبات المسبقة لمراجعة النموذج 9

6.3.1 محتوى النموذج 9

6.3.2 عمليات التحقق من التداخلات/التعارضات 9

6.3.3 إجراء عمليات التحقق من الجودة 9

6.4 إجراء مراجعة النموذج 9

6.5 تسجيل الملاحظات وحلها 10

6.5.1 متطلبات عامة 10

6.5.2 تنفيذ الملاحظات والتحقق منها 10

7.0 **المُرفقات** **10**

المُرفق 1 - مواثيق مراجعة النماذج 10

المُرفق 2 - الأسباب المقبولة لإجراء تغييرات مراجعة النماذج 12

المُرفق 3 - ملاحظات اجتماعات مراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد 13

المُرفق 4 - سجل مراجعة نموذج ثلاثي الأبعاد لملاحظات النموذج (مثال) 14

المُرفق 5 - قائمة بنود العمل لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد (نموذجي) 15

المُرفق 6 - المتطلبات النموذجية لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد لمشاريع البناء- الأهداف الرئيسية للمراجعة 16

المرفق 7 - المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: محتوى التصميم الموصى به من خلال الهدف الرئيسي 17

المُرفق 8 - المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: قائمة التدقيق الخاصة بمراجعة هندسة النماذج ثلاثية الأبعاد 27

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

1.0 الغرض

يصف هذا الدليل الإجرائي عملية سير العمل لإجراء مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد، بما في ذلك تقسيم المسؤوليات لإجراء المراجعات، وإنشاء بنود العمل وحلها، وإعداد تقارير بالنتائج. ترِد أيضًا محتويات النموذج المطلوبة ومستوى نضجها.

تُجرى مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد لغرض التحقق من أن جميع جوانب التصميم والتجهيزات الفعلية للمرفق آمنة، ممّا يوفر خروجًا مناسبًا ومتوافقًا، ويوفر مساحة للصيانة والوصول، ويُلبي نطاق المشروع ومتطلبات العقد، ويتفق مع معلومات المشروع الأحدث، ويسمح بالتشييد والتشغيل التجريبي الآمن والفعال وتنفيذ أفضل الممارسات من أجل خفض إجمالي التكلفة شاملة التركيب (TIC)، والتوافق مع خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني الخاصة بالمشروع. ويسعى فريق المراجعة إلى تحقيق أكثر الأساليب فعالية من حيث التكلفة للتصميم وطرق التنفيذ (من منظور إجمالي التكلفة شاملة التركيب)، بما يضمن:

- الامتثال للأكواد
- السلامة
- القابلية للتشييد والتنسيق
- التداخلات
- قابلية الصيانة
- قابلية التشغيل
- الاستخدام الوظيفيّ
- إدارة البيانات
- سهولة استخدام (النموذج ثلاثي الأبعاد) من خلال وظائف أخرى

ملاحظة: لا تُعَّد مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد مجالاً لإعادة تصميم المبنى أو المرفق أثناء المراجعة. ويجب على المشاركين في مراجعات النموذج مراجعة مواثيق مراجعة النماذج والالتزام بها في المرفق 1. تتطلب أي تغييرات لا تتناسب مع الأسباب المقبولة لإجراء تغييرات مراجعة النماذج على النحو المحدد في المُرفق 2 توجهًا معتمدًا يعالج كلاً من التكلفة وأثر الجدول الزمني لإعادة التصميم.

2.0 النطاق

ينطبق هذا الدليل الإجرائي على جميع مشاريع الجهات الحكومية التي يُطلَب فيها من الاستشاري المعماري/ الهندسي إعداد نموذج ثلاثي الأبعاد كجزء من نموذج معلومات المباني أو يكون مسؤولاً عن مراجعة نموذج نمذجة معلومات المباني الذي أعدَّه آخرون. بالإضافة إلى تلبية متطلبات المراحل الرئيسية لمراجعة التصميم للمشروع المنصوص عليها في الدليل الإجرائي لمراجعة التصميم (EPM-KE0-PR-000002)، يجب أن يكون محتوى النموذج ومستوى التطوير (LOD) لعناصر النموذج على النحو المحدد في المرفقات بهذه الوثيقة.

تسري المتطلبات الموضحة في هذا الدليل الإجرائي، حيثما أمكن، ضمنًا في الاتفاقيات مع شركاء المشروع المشترك والاستشاريين من الباطن للتصميم.

3.0 التعريفات

نموذج ثلاثي الأبعاد - نموذج يصور المكونات في ثلاثة أبعاد.

نموذج رباعي الأبعاد - نموذج ثلاثي الأبعاد مع تضمين معلومات الجدول الزمني.

نموذج خماسي الأبعاد - نموذج ثلاثي الأبعاد مع إدراج التكاليف/الكميات.

نموذج سداسي الأبعاد - نموذج ثلاثي الأبعاد مع تضمين معلومات التشغيل والصيانة.
ملاحظة: لا تعني النماذج خماسية الأبعاد وسداسية الأبعاد بالضرورة أنها تتضمن معلومات نموذج رباعي الأبعاد أو أن النماذج سداسية الأبعاد لا تحتاج إلى تضمين أي من معلومات النموذج رباعي الأبعاد وخماسي الأبعاد أو كليهما.

BIM - نموذج (نمذجة) معلومات المباني

VERB: عملية تعاونية متعددة الإدارات لإنشاء المعلومات وجمعها وإدارتها من أجل تصميم مرفق وشراء الخدمات الخاصة به ووضع الجداول الزمنية الخاصة به وتشييده وتشغيله تجريبيًا وبدء تشغيله وإدارته بشكل افتراضي. ولهذا تطوّر نمذجة معلومات المباني عرضًا رقميًا للخصائص المادية والوظيفية للمرفق. وهي بذلك تمثل موردًا معرفيًا مشتركًا للإمداد بمعلومات عن مرفق، مكوّنةً قاعدة موثوقًا بها لاتخاذ القرارات أثناء دورة حياته منذ البداية فما بعد.

NOUN: عملية جمع الملفات وقواعد البيانات المستخدمة في نموذج معلومات المباني الخاصة بالمرفق.

BEP - خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني؛ خطة تنفيذ محددة لمشروع مشترك بين الإدارات تزود فريق المشروع بالتوجيه فيما يتعلق بالنطاق والتوظيف والأدوات والعمليات والإجراءات والأنظمة المطلوبة لتسهيل تدفق المعلومات لدعم التصميم والمشتريات والتشييد وتشغيل المشروع

سمات البيانات - تُحدَّد سمات البيانات في خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني الخاصة بالمشروع وتُستخدَم للمساعدة في تنفيذ المشروع عبر جميع وظائف المشروع. قد تكون السمات الرئيسية معايير لإدارة تطبيقات رباعية الأبعاد و/أو خماسية الأبعاد لنمذجة معلومات المباني.

منطقة التصميم - منطقة جغرافية للمرفق مفصولة لتسهيل التصميم التفصيلي وتتبع التقدم في العمل ومراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد، أي أحجام النماذج ثلاثية الأبعاد.

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

السلامة في التصميم - بروتوكول مراجعة يتم إجراؤه وفقًا للسلامة في التصميم فيما يتعلق بالأكواد والمعايير والمراجع (EPM-KE0-GL-000014). عندما يكون ذلك ممكنًا، يجب إجراء هذه المراجعات في وقت واحد مع مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد.

متطلبات التبادل (ER) – تُحدِّد مستندات ما قبل الطرح المعلومات التي يتم تسليمها والمعايير والعمليات التي يجب اعتمادها من جانب الاستشاري المعماري/الهندسي و/أو الموردين.

مستوى التطوير (LOD) - يُستخدَم لتحديد حالة تطوير التصميم لمكون تصميم واحد عبر مراحل تنفيذ الأهداف الرئيسية للمشروع. تُجرى مراجعات النماذج مع مراعاة متطلبات تحديد مستوى التطوير للمشروع المحدد، والتي تتضمن كلاً من البيانات الرسومية والنموذجية، وفقًا لخطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني الخاصة بالمشروع (BEP). أمثلة على العديد من مستوى التصميم النموذجي هي:

مستوى التطوير LOD 100 - العناصر ليست عروضًا تقديمية هندسية. قد تكون رموزًا أو تمثيلات عامة أخرى للمعلومات التي يمكن أن تُستَمَد من عناصر نموذجية أخرى. يجب اعتبار أي معلومات مستمدة من عناصر مستوى التطوير LOD 100 تقريبية.
مستوى التطوير LOD 200 - يتم تمثيل العناصر بيانيًا ولكنها عناصر نائبة عامة، على سبيل المثال، الحجم أو الكمية أو الموقع أو الاتجاه. يجب اعتبار أي معلومات مستمدة من عناصر مستوى التطوير LOD 200 تقريبية
مستوى التطوير LOD 300 - يتم تمثيل العناصر بيانيًا على أنها أنظمة أو عناصر أو تجميعات محددة يمكن من خلالها قياس الكمية والشكل والحجم والموقع والاتجاه مباشرة، دون الحاجة إلى الرجوع إلى المعلومات غير النموذجية مثل الملاحظات أو الأبعاد أو حسابات الأبعاد
مستوى التطوير LOD 350 - يتم تحسين العناصر بما يتجاوز مستوى التطوير LOD 300 عن طريق إضافة معلومات تتعلق بالتداخلات مع أنظمة البناء الأخرى. على سبيل المثال، قد يشتمل عنصر جدار البناء ذي مستوى التطوير LOD 350 على ظروف حلق الباب، وكمرات رابطة، وخلايا الملاط، ومواقع أوتاد التثبيت، والمفاصل - وهي معلومات تمكِّن مستخدم النموذج من تنسيق عنصر الجدار مع الأنظمة الأخرى في الهيكل
مستوى التطوير LOD 400 - يتم نمذجة العناصر بتفاصيل كافية ودقة لتصنيع المكون الممثل. على سبيل المثال، يمكن إعداد قطع وصلة الأنابيب من النموذج.
مستوى التطوير LOD 500 - إدارة المرافق - يكون لهذا المستوى هندسة ومعلومات مناسبة لدعم العمليات التشغيلية والصيانة. تكون الهندسة والبيانات حسب التنفيذ ويتم التحقق منها ميدانيًا.

مراجعة النموذج - مراجعة تفصيلية لمرافق أو منطقة/نظام بناء يُركِّز على السلامة والقابلية للتشييد وفعالية التكلفة وقابلية الصيانة وقابلية التشغيل وسهولة بدء التشغيل ووظائف النظام. قد تكون المراجعات داخلية (مع أي شركاء في المشروع المشترك (JV) ومستشارين فرعيين) أو خارجية (مع العملاء والموردين وخلافه) وتُركِّز أيضًا على صحة الرسوم البيانية (بما في ذلك الجغرافية) والامتثال للمتطلبات واكتمال بيانات النموذج وفقًا لمتطلبات مستوى التطوير لنمذجة معلومات المباني والأهداف الرئيسية.

O&M – التشغيل والصيانة

تغيير النطاق - العناصر أو الأنشطة غير المدرجة في النطاق أو التي تُجرى إزالتها من نطاق عقد المشروع الأساسي.

التوجُّه – يُعرَّف التوجُّه بأنه انحراف متوقع عن الوضع الأساسي المُقرَّر. فهو عبارة عن عنصر تغيير يترتب عليه حدوث إضافة أو تخفيض في التكلفة أو الوضع الأساسي للجدول الزمني أو نطاق المشروع أو التسعير أو أسعار الوحدة أو الجدول الزمني أو جودة الآلات المرجوة التي تُسفِر عن أي تغيير في التقدير الأساسي للتوجُّه. ويتضمن ذلك أيضًا التصحيحات المُدخلة على أخطاء التقديرات/النطاق. بالنسبة لهذا الإجراء، يتم تصنيف التوجهات على أنها توجهات تغيير النطاق وتوجهات أخرى. وهي مقسمة إلى فئتين: تم حلها (تمت الموافقة عليها أو إلغاؤها) ولم يتم حلها (قيد التقدم).

4.0 المراجع

- الدليل الإجرائي لمراجعة التصميم (EPM-KE0-PR-000002)
- الدليل الإجرائي للأعمال الهندسية العامة (EPM-KE0-GL-000012)
- إرشادات التصميم العامة (EPM-KE0-GL-000016)
- الدليل الإرشادي لمتطلبات ومخرجات الأتمتة في المشاريع (EPM-KE0-GL-000020)
- نموذج خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني (EPM-KE0-TP-000025)
- الأكواد والمعايير والمراجع (EPM-KE0-GL-000014)

5.0 الأدوار والمسؤوليات

بناءً على حجم المشروع وعدد الجهات المعنية في المشروع ومواقعها/مواضعها في المشروع، قد يتواجد دور واحد أو أكثر من الأدوار التالية للفرد نفسه:

5.1 الاستشاري المعماري/الهندسي

5.1.1 مسؤول النماذج ثلاثية الأبعاد في المشروع

يُنفِّذ التعليمات الهندسية للنماذج ثلاثية الأبعاد بالاشتراك مع منسق نمذجة معلومات المباني ويتأكد من الموافقة وإنهاء جميع الإجراءات الناتجة عن مراجعات النموذج. يُجري مسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد مراجعة النموذج باستخدام برنامج تشغيل النموذج. يُرجى الرجوع إلى القسم 6.4 للحصول على تفاصيل حول مسؤوليات مسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد عند إجراء مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد.

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

5.1.2 منسق نمذجة معلومات المباني

مسؤول عن إدارة تنسيقات البيانات المختلفة المرتبطة بنموذج نمذجة معلومات المباني ويتأكد من اكتمال عمليات التحقق من التعارضات وتوثيقها. ويؤكد أيضًا أن نماذج نمذجة معلومات المباني يتم تطويرها وفقًا للمتطلبات والمعايير المحددة للمشروع بالإضافة إلى أنه مفوَّض لحل مشكلات التداخل بين التخصصات المتعلقة بالنموذج ثلاثي الأبعاد. ينسق منسق نمذجة معلومات المباني/يستعد لمراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد ويوفر الدعم أثناء مراجعات النماذج كما هو مطلوب. قد تختلف المسؤوليات المحددة لمنسق نمذجة معلومات المباني اعتمادًا على نوع المشروع ويرد تفصيلها في خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني الخاصة بالمشروع. ويجب شغل هذا المنصب في وقت مبكر من دورة حياة المشروع لضمان الإعداد المناسب لنموذج نمذجة معلومات المباني، وتنسيق البيانات المرتبطة به، والتأكد من أن المهندس/المهندس المعماري يتبع المتطلبات/المعايير المحددة للمشروع.

5.1.3 كبير المهندسين/ المعماريين

مسؤول عن الأنشطة العامة للتخصصات الخاصة بكل منها. يتولى كبير المهندسين أو المعماريين المسؤولية الأساسية عن مجال (مجالات) التصميم الخاصة به وامتثال نطاق المجال لجميع المجلدات القابلة للتطبيق من الدليل الوطني لإدارة المشاريع (NMPM) بالإضافة إلى الأكواد والمعايير الدولية المعمول بها. علاوة على ذلك، يكون كبير المهندسين/المعماريين مسؤولاً عن تنفيذ جميع جوانب السلامة لحزمة التخصص الخاصة به في النموذج ثلاثي الأبعاد. ويجوز أن يُرشِّح كبير المهندسين/المعماريين شخصًا من تخصصه لإدارة جلسة مراجعة النموذج بدلاً منه.

5.1.4 منسق تعارضات النماذج

اعتمادًا على حجم المشروع، يجوز تفويض هذا الدور إلى ممثل المشروع من أحد التخصصات، على سبيل المثال، الهندسة المعمارية والمدنية والكهربائية والميكانيكية، لغرض مراجعة النماذج. بالإضافة إلى ذلك، يساعد هذا الشخص في إنشاء وتقييم مقاييس دقة التعارضات للنماذج ثلاثية الأبعاد والتحقق من الامتثال اليومي للمشروع للأدلة الإجرائية أو التعليمات المعمول بها والتي تنطبق على متطلبات الكشف عن التعارضات. يُنسّق منسق التعارضات بين النماذج جهود التصميم بين تخصصات المشروع و/أو اتحاد الشركات. وبالإضافة إلى ذلك، فإن منسق التعارضات بين النماذج مسؤول عن إجراء جميع ورش عمل المراجعة الفنية بين مختلف التخصصات لحل التعارضات.

5.1.5 مشغل النموذج

ممثل المشروع (مثل المهندس المعماري أو المهندس أو المصمم) المعين من المشروع لإجراء مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد (معالجة برامج التمثيل المرئي المعتمدة).

5.1.6 مدير الأعمال الهندسية في المشروع (PEM) أو مدير المشروع (PM)

مسؤول عن التصميم العام للمشروع. مدير الأعمال الهندسية في المشروع أو مدير المشروع هو المسؤول عن دمج الأهداف الرئيسية لمراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد في جدول المشروع وضمان إجراء مراجعات النماذج وفقًا لهذا الدليل الإجرائي. تكمن مسؤولية مدير الأعمال الهندسية في المشروع أو مدير المشروع في ضمان مشاركة الأعضاء المناسبين من فريق الشؤون الهندسية (كبار المهندسين والمهندسين المعماريين، وغيرهم) في مراجعات النماذج. وبنفس القدر من الأهمية يشارك الممثلون المناسبون من الوظائف الأخرى (التشييد، وما إلى ذلك) في مراجعات النماذج، وأن يكون لدى الممثلين الصلاحية والخبرة الكافية للوفاء بمسؤولياتهم.

5.2 التشييد

يكون المهندس الميداني للمشروع (PFE) أو من ينوب عنه، مثل منسق التشييد للمشروع و/أو أخصائي التركيبات والتجهيزات، مسؤولاً عن مراجعة القابلية للتشييد لمنطقة التصميم. يقدم المهندس الميداني للمشروع ملاحظات حول القابلية للتشييد في جلسات مراجعة النماذج، بالإضافة إلى تقديم مدخلات حول ميزات التصميم التي من شأنها تعزيز التشييد الآمن. المهندس الميداني للمشروع مسؤول أيضًا عن تقديم ملاحظات حول أفضل الممارسات لخفض إجمالي التكلفة شاملة التركيب وزيادة إنتاجية التشييد.

5.3 خدمات التشغيل التجريبي والتشغيل الفعلي (بدء التشغيل)

ممثل من خدمات التشغيل التجريبي والتشغيل الفعلي مسؤول عن تقديم المدخلات في مراجعة النماذج فيما يتعلق بالاعتبارات الخاصة بترتيبات بدء التشغيل والاختبار، والمعدات والأدوات، وشبكة الأنابيب المؤقتة للتنظيف من الرواسب والتنفيض بالبخار، والوصول إلى الصمامات التي تعمل بالمحرك، وما إلى ذلك، والتي تلزم معالجتها خلال مرحلة تصميم المشروع.

5.4 الصحة والسلامة والأمن والبيئة

ممثل من الصحة والسلامة والبيئة مسؤول عن تقديم المدخلات في مراجعة النماذج فيما يتعلق بالسلامة والاعتبارات البيئية للتشييد وبدء التشغيل والعمليات التشغيلية.

5.5 مدير الأتمتة أو مدير نمذجة معلومات المباني

اعتمادًا على حجم المشروع، يكون مدير الأتمتة أو مدير نمذجة معلومات المباني مسؤولاً بشكل عام ونقطة اتصال لمراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد، بما في ذلك تنسيق مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد مع جميع الجهات المعنية الداخلية والخارجية الرئيسية.

6.0 الإجراءات

6.1 الأهداف الرئيسية لمراجعات النماذج المطلوبة

يحدِّد المشروع الأهداف الرئيسية لمراجعات نماذج المشروع المطلوبة، والتي ستختلف اعتمادًا على نوع المشروع وخط العمل. وعادة ما تُحدَّد الأهداف الرئيسية لمراجعات النماذج في العقد. قد تستند الأهداف الرئيسية لمراجعات النماذج إلى:

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

- النسبة المئوية لاكتمال التصميم، على سبيل المثال، 30% أو 60% أو 90%
- الإصدار المجدول للمخرجات الرئيسية
- متطلبات العقد (بما في ذلك تلك التي يجوز أن تكون محددة في متطلبات التبادل)
- أسباب أخرى يحددها كبير المهندسين/كبير المهندسين المعماريين، أو مدير المشروع/مدير الأعمال الهندسية في المشروع، أو الجهة العامة.

تُحدَّد الأهداف الرئيسية لمراجعة النموذج النموذجي في المرفقات وتتضمن الحد الأدنى من المتطلبات لمراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد. يمكن ويجب استخدام المراجعات الإضافية غير الرسمية و/أو غير المجدولة ذات الأهداف المحددة كما هو مطلوب خلال جميع مراحل المشروع.

6.2 أنواع مراجعات النماذج

6.2.1 أنواع المراجعة

يُحدَّد نوع مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد في كل هدف رئيسي حسب القطاع الصناعي كما هو محدد في المرفقات وتُدمَج تواريخ المراجعة في الجدول الزمني من المستوى 3 للمشروع. تُجرى المراجعات حسب مناطق المرفق و/أو حسب النظام، اعتمادًا على خط العمل و/أو المتطلبات التعاقدية. ترِد أنواع المراجعة كما يلي:

- المراجعة الهندسية / المعمارية
- مراجعة متعددة الإدارات (على مستوى إدارات متعددة)
- مراجعة الجهة العامة (الجهة العامة بعد المراجعات الهندسية والإدارية وبشكل منفصل عن الجهة العامة)
- مراجعة التصميم للتشييد الآمن وبدء التشغيل (بشكل منفصل عن مراجعة الجهة العامة)

6.2.2 المراجعة الهندسية / المعمارية

تتكون هذه المراجعة من مراجعة مفصلة للنموذج من جانب التخصصات الهندسية، ولكنها أيضًا فرصة جيدة للسماح بمراجعة القابلية للتشييد من جانب المشيدين. يتم إجراء المراجعة، كحد أدنى، في كل مرحلة من المراحل الموضحة في المرفقات وكما هو مطلوب للحفاظ على الجدول الزمني العام للمشروع. بالإضافة إلى ذلك، يلزم إجراء مراجعة هندسية قبل إجراء أي مراجعة من جانب الجهة العامة.
كل مجموعة هندسية و/أو تخصص مسؤول عن ضمان استيفاء النموذج لمتطلبات المعدات ومتطلبات المشروع وحل التداخلات والتحقق من أي متطلبات تصميم محددة والمتطلبات الأخرى التي تتطابق مع وثائق التصميم ضمن مسؤولياته بشكل مستمر طوال إعداد التصميم. ويجوز لكل تخصص إجراء مراجعات روتينية منفصلة خاصة به، شريطة أن تتوافق المراجعات مع متطلبات هذا الدليل الإجرائي (على سبيل المثال، تتبع بنود العمل، واتباع متطلبات المرفق 5، وما إلى ذلك). وتُنشئ التخصصات قوائم تدقيق خاصة بها للنموذج، والتي يجوز أن تختلف بين مجالات المراجعة.
المسؤولون الذين تُطلب منهم المراجعات الهندسية هم:

- مدير المشروع أو مدير الأعمال الهندسية في المشروع
- مسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد (الحضور إلزامي)
- منسق نمذجة معلومات المباني
- مسؤول نمذجة معلومات المباني/منسق تعارضات النماذج (الحضور إلزامي)
- مشغل النموذج
- مسؤول التشييد (يوصى بالحضور بشدة، خاصة في المراحل الأولى)
- مسؤولو تخصصات الهندسة المعمارية وتصميم الآلات، ومسؤولو التخصصات الكهربائية والميكانيكية، وغيرهم من مسؤولي التخصصات (الحضور إلزامي)
- المهندسون/المصممون المسؤولون عن منطقة النموذج/النظام قيد المراجعة (الحضور إلزامي)

6.2.3 المراجعة بين الإدارات (على مستوى الإدارات)

يتم إجراء المراجعة على مستوى إدارات متعددة بالتزامن مع المراجعة الهندسية ولكن يجوز إجراؤها كحدث منفصل. بالإضافة إلى الحضور لإجراء المراجعة الهندسية، يجب أن يحضر الموظفون الإضافيون المراجعة على مستوى إدارات متعددة:

- مندوب التشييد (الحضور إلزامي)
- ممثل ضوابط المشروع (حسب الحاجة/الضرورة)
- ممثل العقود والمشتريات (حسب الحاجة/الضرورة)
- ممثل خدمات الاختبار والتشغيل التجريبي والتشغيل الفعلي (حسب الحاجة/الضرورة)
- ممثل الصحة والسلامة والأمن والبيئة

يجب على ممثل التشييد إنشاء قائمة تدقيق القابلية للتشييد، والتي يجوز تختلف بين مجالات المراجعة.

إذا تم تضمين جوانب نمذجة معلومات المباني رباعية الأبعاد أو خماسية الأبعاد أو سداسية الأبعاد للمشروع في المراجعة، فسيكون التمثيل من جانب ممثلي الإدارات الآخرين مطلوبًا.

6.2.4 مراجعة الجهة العامة (الجهة العامة بعد المراجعات الهندسية والإدارية وبشكل منفصل عن الجهة العامة)

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

تُجرى مراجعة الجهة العامة حسب الضرورة للوفاء بالمتطلبات التعاقدية. قد تكون مراجعة الجهة العامة ضرورية أيضًا للحصول على مدخلات موظفي التشغيل والصيانة. مراجعة الجهة العامة هي مراجعة تعاونية لضمان تلبية توقعات الجهة العامة أثناء إعداد التصميم، ممّا يساعد على تنظيم التصميم وتقليل أي إعادة عمل هندسي. جدير بالذِكر أن هذه مراجعة وأن أي تعديلات تطلبها الجهة العامة يمكن أن تكون تغييرات في النطاق تتطلب الموافقة على التوجه قبل التنفيذ ما لم تكن في مرحلة التصميم المفاهيمي.

قبل إجراء أي مراجعة من جانب الجهة العامة، يجب إجراء مراجعة النموذج من جانب المهندس/المهندس المعماري في أقرب وقت ممكن من تاريخ مراجعة الجهة العامة بما يمكن تحقيقه بشكل معقول. من المستحسن إغلاق جميع بنود الإجراءات التي تم إنشاؤها أثناء المراجعة الداخلية قبل مراجعة الجهة العامة، ولكن كحد أدنى، يجب تسجيل جميع بنود العمل التي تمت ملاحظتها أثناء المراجعة الداخلية وتعقبها حتى حلها.

عادةً ما يشارك المهندسون المعماريون/المهندسون أنفسهم المشاركون في مراجعات النموذج الداخلي في مراجعات الجهة العامة، وتنفَّذ مراجعات النموذج باستخدام جدول أعمال مماثل. يجب حث الجهة العامة على تقديم مدخلات من موظفي العمليات التشغيلية والصيانة. كلما كان ذلك عمليًا، يجب الانتهاء من الملاحظات التي تدلي بها الجهة العامة أثناء تنفيذ مراجعة النموذج لتدارك بنود العمل ما لم تتطلب الموافقة على التوجه. عندما لا يمكن تجنب ذلك، يجب توثيق بند العمل في قائمة بنود عمل المشروع التي تحدد بند المراجعة والمعلومات الأخرى ذات الصلة كما هو مطلوب للتتبع. يجب حضور مدير المشروع أو مدير العقد الأساسي في هذه المراجعة للتأكد من معالجة وتوثيق أي ملاحظات قد تؤثر على نطاق المشروع أو الجدول الزمني للمشروع.

يتم الانتهاء من بنود العمل النموذجية قبل الشروع في المرحلة التالية من مراجعة النموذج. يجب على كبير المهندسين/المهندسين المعماريين التأكد من تحديد جميع التوجهات النماذج ثلاثية الأبعاد (لأعلى أو لأسفل) لمدير المشروع عبر برنامج التوجهات وأن أي إجراءات تصميم تحصل على موافقة مسبقة من مدير المشروع.
تقع على عاتق كل مشرف مسؤولية ضمان تنفيذ ملاحظات المراجعة المطبقة على تخصصه. على كبير المهندسين/كبير المهندسين المعماريين والمشرفين التأكد من حل جميع ملاحظات.

يتم تمثيل ما يلي في مراجعة الجهة العامة: يجب التحديد بالتفصيل من يجب حضوره من طرف الجهة العامة/الشريك الاستراتيجي

- الجهة العامة (يشمل ذلك الممثلين المناظرين لممثلي المهندس المعماري/المهندس أدناه ويشمل أيضًا ممثلين من العمليات التشغيلية
- إدارة المشاريع
- التشييد
- الاختبارات والتشغيل التجريبي
- ممثل الصحة والسلامة والأمن والبيئة
- مدير الأعمال الهندسية (أو من ينوبه)
- طاقم عمل الاستشاري المعماري/الهندسي (مهندسون معماريون وإنشائيون وميكانيكيون وكهرباء، وما إلى ذلك)

6.2.5 مراجعة التصميم للتشييد الآمن وبدء التشغيل (بشكل منفصل عن مراجعة الجهة العامة)

تُجرى هذه المراجعة بالتزامن مع المراجعة الهندسية عندما يكون ذلك ممكنًا، وتتم إدارتها وفقًا للسلامة في التصميم فيما يخص الأكواد والمعايير والمراجع (EPM-KE0-GL-000014). يجب حضور ممثل التشييد وممثل الاختبار والتشغيل التجريبي وممثل السلامة أثناء مراجعة التشييد الآمن وبدء التشغيل.

6.3 المتطلبات المسبقة لمراجعة النموذج

6.3.1 محتوى النموذج

يتعين على المشروع/الجهة العامة إنشاء ميزات التصميم التي يجب إكمالها من جانب كل تخصص قبل بدء مراجعات النموذج المختلفة. يُرجى الرجوع إلى المرفق 7 للحصول على مثال لمحتوى التصميم الموصى به حسب الهدف الرئيسي. ويجب أن تفي قائمة مخرجات التخصص بمتطلبات الهدف الرئيسي لمستوى التطوير على النحو المحدد في نموذج خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني.

6.3.2 عمليات التحقق من التداخلات/التعارضات

كحد أدنى، يجب إجراء فحص التصادم في نموذج ثلاثي الأبعاد وفقًا للأدلة الإجرائية المحددة للمشروع. ليس من الضروري حل جميع التعارضات قبل المراجعة، ولكن يجب أن تكون ملفات علامات مراجعة التعارضات الناتجة متاحة أثناء المراجعة. يوصى بحل التعارضات في أقرب وقت ممكن من العملية وعدم تركها حتى مراجعة النموذج الرسمية مباشرة. يجب حل جميع التعارضات قبل مراجعة تصميم النموذج ثلاثي الأبعاد بنسبة 90%.

6.3.3 إجراء عمليات التحقق من الجودة

يجوز تبادل البيانات التي تنشأ في النموذج ثلاثي الأبعاد إلكترونيًا مع العديد من التطبيقات النهائية ويجب على المستخدمين التحقق بشكل دوري للتأكد من خلو البيانات من الأخطاء تتضمن أخطاء البيانات الشائعة الموجودة في النماذج ثلاثية الأبعاد أرقام علامات مكررة أو تنسيق غير صحيح أو أرقام علامات مكون مفقودة. حسب الاقتضاء، يجب على كل تخصص إجراء عمليات التحقق من جودة البيانات كما هو موضح في نموذج خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني الخاصة بالمشروع وإجراء جميع التصحيحات اللازمة قبل مراجعات النموذج المجدولة. تتم معالجة تقارير جودة البيانات واكتمالها أثناء جلسات مراجعة النموذج كما هو مطلوب في خطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني.

ملاحظة: قد تكون البيانات المستخدمة لنمذجة معلومات المباني في الأبعاد الرباعية والأبعاد الخماسية موجودة أيضًا في نماذج التصميم ثلاثية الأبعاد. يجب أن يضمن إجراء عمليات التحقق من جودة البيانات أيضًا صحة هذه السمات. يمكن مراجعة الجوانب رباعية الأبعاد وخماسية الأبعاد من المشروع خلال جلسات المراجعة المنفصلة ومع ممثلي الإدارات الأخرى.

6.4 إجراء مراجعة النموذج

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

يضمن مسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد بمساعدة منسق نمذجة معلومات المباني والمصمم/المهندس المسؤول عن النطاق الخاضع للمراجعة أن جلسات المراجعة تتم وفقًا لجدول مراجعة النموذج ويجب ما يلي:

- تنظيم مراجعات النموذج وجدولتها وتوجيهها، بما في ذلك تحديد المجالات المحددة للتصميم التي ستتم مراجعتها في كل جلسة وتحديد الأفراد الرئيسيين المطلوب حضورهم.
- إجراء توزيع لجدول أعمال الاجتماع مقدمًا. إذا اشتملت مراجعة النموذج على الجهة العامة، فيجب تقديم الإخطار وفقًا للعقد (إذا لم يكن ذلك مذكورًا في العقد، فيجب تقديم إشعار مسبق قبل أسبوع واحد على الأقل).
- تجميع (توحيد) مختلف نماذج التخصصات و/أو المرافق في نموذج واحد للمراجعة. توزيع تقارير جودة البيانات والتعارضات كجزء من جدول أعمال الاجتماع.
- تسجيل جميع الملاحظات كعلامات إلكترونية تستند إلى الموقع أثناء المراجعة.
- التأكد من أن جميع الملاحظات والقرارات التي تم اتخاذها أثناء مراجعات النموذج تم تسجيلها وتدوينها في قائمة بنود العمل لمراجعة النموذج، بطريقة مماثلة كما ورد في المثال الموضح في المرفق 5. يمكن تطوير هذه القائمة باستخدام ميزة تصدير الملاحظات من أداة البرنامج المختارة المستخدمة أثناء مراجعة النموذج.
- إصدار ملاحظات اجتماع مراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد لجميع المشاركين خلال 3 أيام عمل بعد كل مراجعة.
- تنسيق حل جميع بنود العمل.
- توفير الحالة الدورية لكبير المهندسين/المهندسين المعماريين بشأن إحراز التقدم في الانتهاء من بنود العمل.
- التأكد من إدخال ملاحظات الاجتماع لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد لكل مراجعة في نظام إدارة بيانات المؤسسة (EDMS).
- قبل إجراء المراجعات بما في ذلك مراجعة الجهة العامة، يجب أن يعقد كبير المهندسين/المهندسين المعماريين للمكتب المعماري/الهندسي، ومسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد، والمشرف (المشرفون) المناسبون اجتماعًا تخطيطيًا لتحديد العناصر التالية:
    - أهداف ونطاق مراجعات النماذج ثلاثية الأبعاد
    - التوقعات (الاستشاري المعماري/الهندسي، والشركاء، والمرفق)
    - مدى المراجعات الاختيارية

مطلوب إعداد واستخدام قائمة تدقيق لمراجعة النموذج للتأكد من أن تخصيصات المساحة كافية لتلبية اشتراطات سلامة الأرواح وأكواد البناء والالتزامات التعاقدية للتشغيل والصيانة للمحطة/المرفق (يُرجى الرجوع إلى المُرفق 8 - قائمة تدقيق المراجعة الهندسية للنموذج ثلاثي الأبعاد).

6.5 تسجيل الملاحظات وحلها

6.5.1 متطلبات عامة

تُسجل التعليقات والقرارات من جلسة مراجعة النموذج في قائمة بنود العمل لمراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد، على غرار المُرفق 5، أو تُسجَّل في ملاحظات الاجتماع التي يجب الاحتفاظ بها لكل مراجعة وحفظها في نظام إدارة الوثائق الإلكترونية الخاص بالمشروع كسجل للمشروع. وحيثما كان ذلك ممكنًا، يجب تدوين جميع الملاحظات التي يتم إبداؤها أثناء مراجعات النموذج، أو تمييزها، داخل النموذج باستخدام أدوات التعليق/الترميز.

يتم، إن أمكن، تضمين لقطات للنموذج مع الملاحظات لمساعدة المهندسين والمصممين في شرح التغييرات وتنفيذها. وهذا مفيد للفهم والوضوح خاصة في تسهيل التحقق اللاحق من خلال الجهة العامة.

6.5.2 تنفيذ الملاحظات والتحقق منها

يجب تتبع ملاحظات مراجعة النموذج وملفات العلامات ذات الصلة بها وتحديث الحالة وإغلاقها عبر قائمة بنود العمل الخاصة بالمشروع. في حالة عدم تنفيذ ملاحظة، يجب ذكر أسباب عدم التنفيذ.

على مسؤول النموذج ثلاثي الأبعاد، وكبير المهندسين/المهندسين المعماريين، ومشرفي التخصص إلى أقصى حد ممكن، التأكد من معالجة بنود العمل التي تم إنشاؤها أثناء مراجعة النموذج قبل مراجعة النموذج المجدولة التالية. يضمن مدير المشروع/مدير الأعمال الهندسية في المشروع أنه بعد المراجعة النهائية للنموذج لمنطقة/نظام، يتم حل جميع ملاحظات مراجعة النموذج قبل إصدار مخرجات التصميم للتشييد/التصنيع أو تطبيق "HOLDS" على المخرجات حسب الاقتضاء.

7.0 المُرفقات

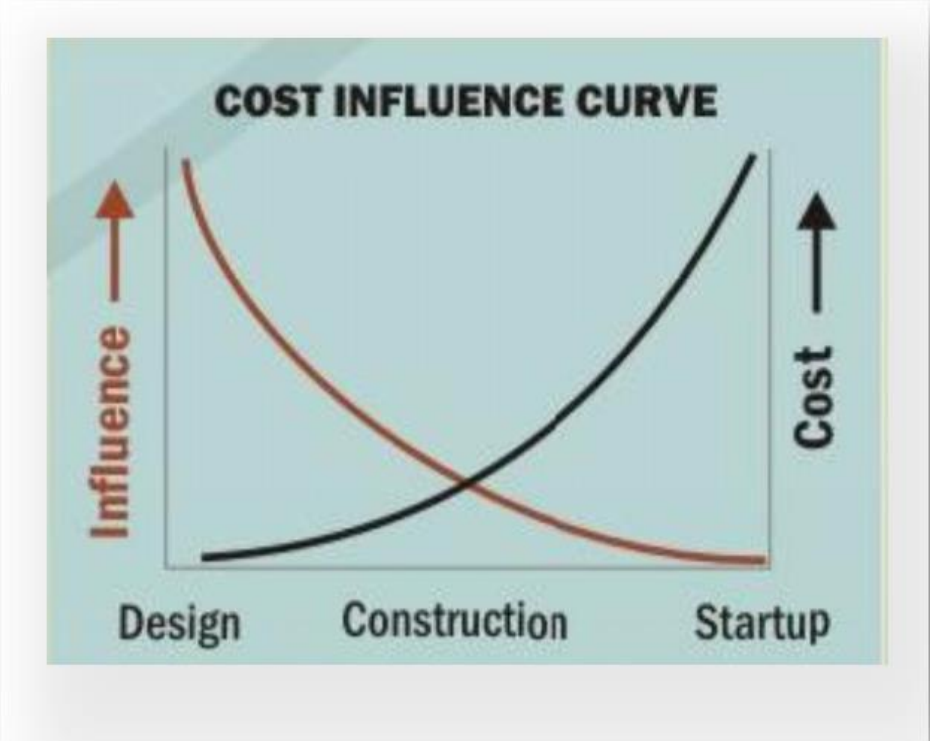
1. مواثيق مراجعة النماذج
2. الأسباب المقبولة لإجراء تغييرات مراجعة النماذج
3. ملاحظات اجتماعات مراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد
4. سجل مراجعة نموذج ثلاثي الأبعاد لملاحظات النموذج (نموذجي)
5. قائمة بنود العمل لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد (نموذجي)
6. المتطلبات النموذجية لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد لمشاريع البناء: الأهداف الرئيسية للمراجعة
7. المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: محتوى التصميم الموصى به من خلال الهدف الرئيسي
8. المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: قائمة التدقيق الخاصة بمراجعة هندسة النماذج ثلاثية الأبعاد

المُرفق 1 - مواثيق مراجعة النماذج

- تُعَّد مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد إحدى الأدوات الأساسية لضمان توافق التصميم مع التزامات العقد.
- تضمن مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد الوصول الكافي والقابلية للتشييد وقابلية التشغيل وقابلية الصيانة والسلامة للمرفق.

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

- تضمن مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد أنه يتم تطوير نموذج التصميم نفسه بشكل صحيح وفقًا لمتطلبات المشروع وخطة تنفيذ نمذجة معلومات المباني.
- تؤدي التغييرات إلى إعادة العمل ويجوز أن تؤدي إلى زيادة التكاليف وتأخيرات في الجدول الزمني. تقتصر التغييرات على تلك الأسباب كما هو موضح في المُرفق 2، "الأسباب المقبولة لإجراء تغييرات مراجعة النماذج".
- أُجريت جميع المراجعات اللازمة لمخططات الأنابيب وأجهزة التحكم والقياس قبل مراجعات النموذج. وتقتصر التغييرات اللاحقة أثناء مراجعات النموذج على الحالات التي لا يعمل فيها التصميم (لا ينطبق ذلك على مراجعات النموذج التي يتم إجراؤها خلال الأهداف الرئيسية للتصميم المفاهيمي/الإعداد أو لخطوط العمل بخلاف الطاقة).
- إجراء أي تغيير ممكن، ولكن ليست كل التغييرات مطلوبة.
- التغيير المتأخر لتوفير المال قد يكلف المال.
- لا يزال التغيير الطفيف يكلف الوقت والمال لمعالجته وإغلاقه.
- إجراء التغيير في وقت مبكر جيد، أما تأخيره فهو مكلف. (يمكن تذكُّر منحنى التكلفة والتأثير الموضح أدناه)
- من الضروري مشاركة جميع أعضاء فريق مراجعة النموذج بنشاط وتقديم المدخلات ذات الصلة والاستماع إلى مدخلات الآخرين وأخذها في الاعتبار ودعم الجهود المبذولة للتقدم في التصميم نحو إكمال المشروع بنجاح.



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 من جلسة مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد هو تسهيل التحقق من الجوانب الفنية والتأكد من أن التصميم يتوافق مع متطلبات مشروع العميل. تقتصر التغييرات في التصميم بشكل عام على الأسباب المذكورة أدناه ما لم يتم إعداد التوجه والموافقة عليه من جانب العميل. تشمل الأسباب المقبولة للتغييرات ما يلي:

السلامة

- مطلوبة للوفاء بمتطلبات إدارة الصحة والسلامة المهنيّة (OSHA) أو المتطلبات الأخرى لسلامة الأرواح أو المتطلبات التعاقدية لسلامة الأرواح
- مطلوبة لمعالجة مخاطر معينة اكتُشفت، كما حُدِّد في العقد

التكلفة

- يؤدي التغيير إلى خفض إجمالي التكلفة شاملة التركيب/زيادة إنتاجية التشييد. يجب تحديد التغييرات التي تؤدي إلى وفورات كبيرة في التكلفة للمزيد من التقييم والتأثير على تصميم المشروع والجدول الزمني للتشييد.

قابلية التشغيل/قابلية الصيانة على النحو المحدد في العقد

مطلوبة للوفاء بالمعايير التعاقدية للتشغيل والصيانة للمرفق أو تعليمات المرفق بما في ذلك:

- إجراءات إيقاف التشغيل في حالات الطوارئ
- إجراءات الاستجابة لحالات الطوارئ
- التزامات الضوضاء للمجتمع/إدارة الصحة والسلامة المهنيّة/تصريح محلي
- اللوائح البيئية
- الحماية من الحرائق
- عزل المعدات الآمن

عدم العمل على النحو المحدد في العقد

- مطلوبة لإصلاح ظروف التشغيل والصيانة
- مطلوبة لتلبية التصميم الهندسي المناسب (النظام الهيدروليكي، الإجهاد الحراري، ضغط السحب الإيجابي الصافي (NPSH)، وما إلى ذلك)
- مطلوب لتلبية شروط بدء التشغيل وإيقاف التشغيل
- مطلوبة لتلبية التوسع المستقبلي المحدد (إن وجد)
- مطلوب لتلبية معلّمات تصميم العملية

عدم استيفاء المتطلبات التعاقدية

- مطلوبة لتلبية معايير المشروع بما في ذلك الأكواد ومعايير التصميم (الجمعية الأمريكية للمهندسين الميكانيكيين (ASME)، والبناء، وما إلى ذلك)
- معايير تشغيل المرفق أو تعليمات المرفق
- شروط تصريح التشغيل / التشييد
- تحقيق وفورات كبيرة في التكاليف*
- لإصلاح الظروف غير القابلة للتشغيل (على سبيل المثال، الحد الأقصى لضغط التشغيل يتجاوز الضغط التصميمي المسموح به، فرقعة مزعجة لصمامات التنفيس)
- مستوى الخدمات لفروين "Fruin" (تدفقات المُشاة)

عدم استيفاء متطلبات القابلية للتشييد

- تحديد التداخلات
- الرافعات وأحمال النقل الثقيل أثناء التشييد
- عدم دعم تسلسل التشييد
- عدم الفاعلية من حيث التكلفة للتشييد

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

المُرفق 3 - ملاحظات اجتماعات مراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد

ورقة الغلاف (نموذجي)

ملاحظات اجتماعات مراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد [لشركة الهندسة المعمارية/الشركة الهندسية]

المشروع	**رقم الوظيفة**	**رقم الوثيقة**	**تاريخ (تواريخ) الاجتماع.**
الجهة العامة	الوظيفة	XXXXX-000-XX	اليوم، الشهر، العام

اسم المشروع:

الموقع/الغرض/الهدف

موقع منطقة مراجعة النموذج، على سبيل المثال الموقع في المرفق

الغرض/الهدف من مراجعة النموذج ثلاثي الأبعاد، على سبيل المثال 30 بالمائة مراجعة نموذج على مستوى إدارات متعددة

[الشركة الهندسية/شركة الهندسة المعمارية]:

محمد علي	مهندس المشاريع	+966-11-345-6789
اسم المشارك	العنوان	رقم الهاتف
اسم المشارك	العنوان	رقم الهاتف
اسم المشارك	العنوان	رقم الهاتف

الجهة العامة أو المُوَرِّد أو ؟؟؟:

أحمد العمر	مدير المشروع	+966-11-345-6789
اسم المشارك	العنوان	رقم الهاتف
اسم المشارك	العنوان	رقم الهاتف

الاستشاري أو غيره؟؟؟:

اسم المشارك	العنوان	+966-11-345-6789
		رقم الهاتف

المناقشة/الملاحظات:

بنود العمل:

يُرجى الرجوع إلى المُرفق 5، قائمة بنود العمل لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد

الملحقات:

1. العنوان (عدد الصفحات) على سبيل المثال، يمكن الرجوع إلى المرفق 4
2- العنوان (عدد الصفحات) على سبيل المثال، تقرير البيانات وتقرير التعارضات

أعدّه:	التوقيع	الشركة	التاريخ
محمد علي	_____	الشركة الهندسية/شركة الهندسة المعمارية	XX/XX/XXXX

ملاحظة: تكون الملاحظات واضحة وموجزة ووصفية وتتضمن سمات، حسب الاقتضاء، مثل أسماء العناصر وأرقام معرفات العناصر وأرقام علامات المعدات أو أرقام الأسطر وموقع وحدة تخزين النموذج المعني، بالإضافة إلى تسجيل التخصص المسؤول عن الحل.

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

المُرفق 4 - سجل مراجعة نموذج ثلاثي الأبعاد لملاحظات النموذج (مثال)

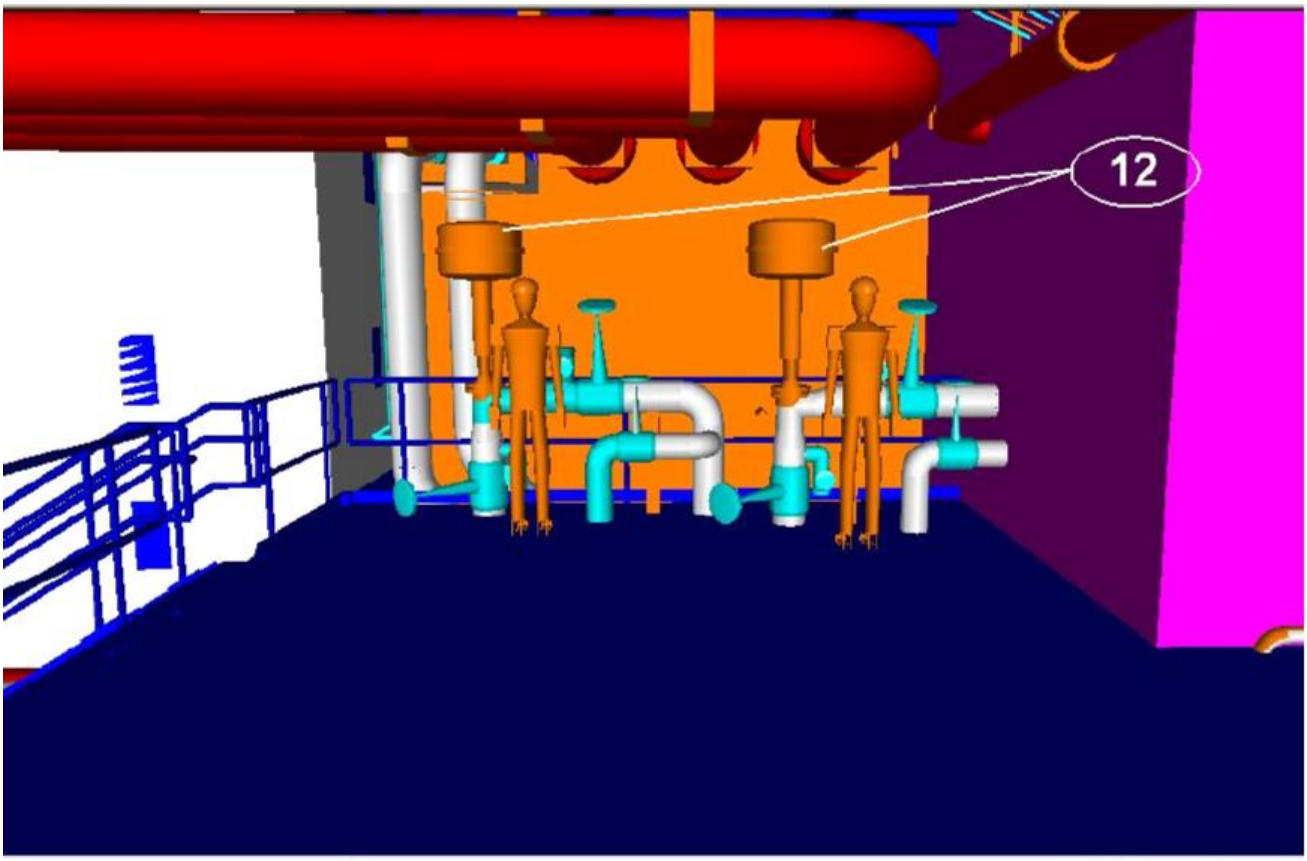
الأهداف الرئيسية لمراجعات النماذج 30% التاريخ:

رقم علامة الملاحظة: 12

منطقة النموذج: xxxx

ملاحظات *التحقق من توفير مساحة كافية لإزالة مشغلات الصمامات.*

الشخص المكلّف: المسؤول عن تركيب الأنابيب



الاستجابة من خلال التخصص المعين:

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

المُرفق 5 - قائمة بنود العمل لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد (نموذجي)

المشروع:

الأهداف الرئيسية للمراجعة:

تاريخ المراجعة:

رقم بند المراجعة	**موقع النموذج**	**وصف البند**	**الإجراء المطلوب**	**المجال/التخصص المسؤول (اسم الشخص)**	**الحالة (مفتوحة أو مغلقة)**	**تاريخ الانتهاء المطلوب**	**تاريخ الانتهاء المتوقع**	**تاريخ الانتهاء الفعلي**	الملاحظات

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

المُرفق 6 - المتطلبات النموذجية لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد لمشاريع البناء- الأهداف الرئيسية للمراجعة

يحدد الجدول التالي الأهداف الرئيسية لمراجعة تطوير النموذج ثلاثي الأبعاد النموذجي لمشاريع البناء. على الأنواع الأخرى من المشاريع تعديل الجدول ليلائم احتياجاتها حسب الاقتضاء.

الرقم المرجعي	موضوع الأهداف الرئيسية للمراجعة	نوع المراجعة	الجدول الزمني	ملاحظات
1	اكتمال بنسبة 10% - التصميم المفاهيمي	D ،E	-قبل المراجعة إصدار الرسم المعماري من المهندس المعماري	-إنشاء مخطط المبنى العام -لا يوجد محتوى نموذج الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة (MEP) في هذا الوقت. -مراجعة مفهوم التصميم المعماري، والأسس/المعايير
2	اكتمال بنسبة 30% - تصميم تخطيطي	C ،S ،D ،E	-بعد توجيه الأنابيب الرئيسية/مجاري الهواء، ومساحات الوصول -قبل وضع مكونات الأنابيب/مجاري الهواء بشكل مفصل	-المعدات الرئيسية ومساحة للسلع بالجملة تطوير التصميم المعماري تخصيص مساحة، مراجعة القابلية للتشييد شاملة.
3	اكتمال بنسبة 60% – التصميم التفصيلي	C ،S ،D ،E	-بعد استلام معلومات معدات البائع الأولية ونمذجتها	-مراجعة إمكانية التشييد
4	اكتمال بنسبة 90% – التصميم التفصيلي	C ،S ،D ،E	-بعد تصميم النظام النهائي ومعلومات البائع النموذجية المختارة كأساس للتصميم -بعد تصميم مفصل لأعمال السباكة والتدفئة والتهوية والتكييف إلى مستوى التطوير النهائي	-إكمال الخطط والتفاصيل والأقسام
5	اكتمال بنسبة 100% - إصدار لغرض التصميم أو التشييد	C ،S ،D ،E	-قبل تقديم الرسم بنسبة 100% -بعد إدراج تعليقات المراجعة	

نوع المراجعة:
E = هندسية
D = على مستوى إدارات متعددة
C = الجهة العامة (يجب إجراؤها بعد المراجعات E وD وS)
S = تصميم للتشييد الآمن وبدء التشغيل - يُجرى بشكل منفصل عن مراجعة الجهة العامة

.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

المرفق 7 - المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: محتوى التصميم الموصى به من خلال الهدف الرئيسي

إضافة المتطلبات أو حذفها بما يتناسب مع القطاع الصناعي

ملاحظة: يشير الرمز "X" إلى الهدف الرئيسي للمراجعة للبند أو السلعة.

التخصص المسؤول	البند	%10	%30	%60	%90	%100
الهندسة المعمارية						
	الامتثال لمصفوفة مستوى التطوير	X	X	X	X	X
	اللوائح والأكواد المعمول بها	X	X	X	X	X
	استخدام وتصنيف الإشغال	X	X	X	X	X
	ارتفاعات المباني العامة ومساحاتها	X	X	X	X	X
	أنواع التشييد وفصل شغل المكان - حواجز الحريق، مقاومة الحريق		X	X	X	X
	المساحة الداخلية - التحقق من القرب والحجم.	X	X	X	X	X
	الظروف القائمة	X	X	X	X	X
	المخارج: الأبواب، الدرج، السلالم، الممرات، طول مسار المخرج، مسار المخرج المشترك، عدد المخارج	X	X	X	X	X
	محيطات الأعمدة والجدران وفتحات التوصيلات المقاومة للحريق		X	X	X	X
	الوصول إلى إدارة الموقع والمطافي، تصريف المخارج، مسافات فصل الحرائق، الأرصفة، مناطق الخدمات، محيطات السياجات		X	X	X	X
	منصات المعدات، والممرات الضيقة، والواقيات، وتصاريح التشغيل		X	X	X	X
	عدد المراحيض والحمامات وتركيبات السباكة وطول المسار		X	X	X	X
	التنسيق مع الأعمال الميكانيكية والكهربائية وأعمال السباكة		X	X	X	X
	وصلات إدارة الإطفاء وتدابير الحماية من الحريق			X	X	X
	سهولة الوصول، حواجز جانبية في المنحدرات، مداخل يسهل الوصول إليها، موقف سيارات			X	X	X
	معدات الأسقف، الوصول إلى السقف، ميلان السقف، مزاريب وبالوعات تصريف المياه، فتحات التهوية، غسيل النوافذ، مانع السقوط، واقيات الثلج (عند الاقتضاء)			X	X	X
	مواد البناء - الجدران الداخلية والخارجية، الأسقف والأنابيب، مانع لتسرب الماء، فواصل التمدد والتشييد			X	X	X
	الفتحات الخارجية وفتحات التوصيلات والمظلات			X	X	X
	كفاءة الطاقة والامتثال لنظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (LEED)	X	X	X	X	X
	ممرات المشاة وحواجز المركبات وأبراج الاتصالات وصواري اللاسلكي.			X	X	X
	اعتبارات التصميم المتعلقة بالزلازل	X	X	X	X	X
	تدابير التخفيف من آثار الفيضانات		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	اللافتات - الخارجية والداخلية				X	X

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

	أجهزة قراءة البطاقات والأمن				X	X
	تصميم المساحات الخضراء			X	X	X
مدني / إنشائي - مباني						
	كود التصميم	X	X	X	X	X
	المتطلبات الخاصة للجهة الحكومية	X	X	X	X	X
	التحديات الخاصة بالموقع (الزلازل، أحمال الرياح، وما إلى ذلك)	X	X	X	X	X
	نوع التشييد	X	X	X	X	X
	تصنيف الحرائق		X	X	X	X
	هيكل مكشوف معماري	X	X	X	X	X
	المتطلبات الصوتية		X	X	X	X
	نظام الجدران الخارجية (جدار مائل، القوائم المعدنية، أعمال البناء)		X	X	X	X
	منصة نمذجة موقع جغرافي لموقع المشروع	X	X	X	X	X
	تخطيط الشبكة ومواقع الأعمدة	X	X	X	X	X
	تركيب الجداران الخارجية (البعد من الوجه الخارجي للمبنى إلى خط الوسط للعمود)			X	X	X
	متطلبات/معايير التأمين التبادلي من شركة Factory Mutual أو تأمين آخر	X	X	X	X	X
	أي متطلبات اهتزاز خاصة	X	X	X	X	X
	متطلبات المعدات الخاصة	X	X	X	X	X
	متطلبات الأساس الخاصة بالمالك (حيّز التفتيش، مقاومة للحريق)	X	X	X	X	X
	متطلبات الانفجارات	X	X	X	X	X
	تحميل خاص على السقف (ألواح الطاقة الشمسية، الأسقف الخضراء)	X	X	X	X	X
	تركيب السقف لتحديد الأحمال الميتة		X	X	X	X
	الأحمال المعلقة الثقيلة	X	X	X	X	X
	متطلبات الأرضيات الخاصة (التجاويف، البلاطات الخرسانية للطبقات العلوية)	X	X	X	X	X
	اعتماد نظام الريادة في تصميمات الطاقة والبيئة (LEED)	X	X	X	X	X
	متطلبات ارتفاعات واضحة للبناء (من أعلى البلاطة إلى أسفل فولاذ السقف)		X	X	X	X
	فواصل التمدد		X	X		X
	معايير الرسم الخاصة (مربع العنوان، سهم الشمال، نظام الإحداثيات)	X	X	X	X	X
	أي متطلبات توسع مستقبلية (أفقيًا أو رأسيًا)	X	X	X	X	X
	هيكل السقف والأرضية مقابل التحميل		X	X		
	فتحات التوصيلات للأرضيات		X	X	X	X
	فتحات التوصيلات للسقف		X	X	X	X
	تجاويف أرضية، منحدرات، درجات، حواف		X	X	X	X
	النوافذ السقفية		X	X	X	X
	المصعد (متطلبات الفراغ أسفل المصعد وردهة المصعد)		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	سنّادات تثبيت المعدات		X	X	X	X
	الوحدات المدمجة بالسقف (المواقع، الأوزان)		X	X	X	X
	متطلبات فحص الأسقف		X	X	X	X

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

	ارتفاعات الجدران الفاصلة		X	X	X	X
	مواقع مصارف السطح		X	X	X	X
	فواصل قابلة للتشغيل		X	X	X	X
	أبواب علوية قابلة للدوران أو الإمالة		X	X	X	X
	غسل النوافذ من دعامات السقف		X	X	X	X
	ارتفاع السقف وانحداره		X	X	X	X
	متطلبات السلالم	X	X	X	X	X
	الأعمدة الميكانيكية	X	X	X	X	X
	الارتفاعات الأرضية النهائية	X	X	X	X	X
	النوافذ الشريطية والجدران الستارية		X	X	X	X
	معايير زوايا أرفف البناء الحجري ومعايير انحراف الهيكل الداعم		X	X	X	X
	فواصل التحكم للبناء الحجري		X	X	X	X
	أشكال الأطواق والمدادة، المواد، الانحدارات، التباعد		X	X	X	X
	معايير انحراف التشكيل		X	X	X	X
	مسار الحمل الجانبي (العوارض العرضية، دعامات، إطارات العزم)	X	X	X	X	X
	الجدران الحمّالة		X	X	X	X
	ألواح التقوية		X	X	X	X
	أشكال الأعمدة، المواد، الانحدارات، التباعد		X	X	X	X
	ألواح قواعد الأعمدة وقضبان التثبيت		X	X	X	X
	درجات السلالم		X	X	X	X
	الدرابزين		X	X	X	X
	الفولاذ والأطواق من المُوَرّد		X	X	X	X
	الأساسات مقابل مرافق الخدمات (الجديدة والحالية)		X	X	X	X
الأعمال المدنية/الإنشائية - ممر علوي وقناطر						
	كود التصميم	X	X	X	X	X
	المتطلبات الخاصة للجهة الحكومية	X	X	X	X	X
	مواصفات المالك ومتطلبات التصميم	X	X	X	X	X
	منصة نمذجة موقع جغرافي لموقع المشروع	X	X	X	X	X
	مخطط نطاق الجسر وتحديد طول النطاق	X	X	X	X	X
	أنواع البنية العلوية للجسور	X	X	X	X	X
	متطلبات أقصى تواتر طبيعي للهيكل إذا كان معمولاً بها	X	X	X	X	X
	مسبقة الصب مقابل المصبوبة في المكان		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	ظروف الموقع لتسليم المواد والتركيب			X	X	X
	أي تشييد تحضيري خاص مطلوب أثناء تركيب الجسر			X	X	X
	أي معدات خاصة مطلوبة أثناء تركيب الجسر			X	X	X
	أدنى خلوص رأسي تحت الجسر وفوقه إذا لزم الأمر	X	X	X	X	X
	أنواع حواجز الجسور		X	X	X	X

.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

	نوع محامل الجسر المستخدمة		X	X	X	X
	نوع الدعامات الوسطى للجسر والأساس	X	X	X	X	X
	حماية الدعامات الوسطى للجسر إذا لزم الأمر	X	X	X	X	X
	نوع الدعامات الطرفية للجسر والأساس	X	X	X	X	X
	حماية الدعامات الطرفية إذا لزم الأمر	X	X	X	X	X
	المنحدر حول الدعامات الطرفية والجدار الساند			X	X	X
	أنظمة التصريف في الجسر			X	X	X
	موقع الجسر يتطلب تصميم حمولة الزلازل	X	X	X	X	X
الأعمال المدنية - القضبان						
	المقطع النموذجي والعزل المكاني لعناصر السكك الحديدية (مجموعة مجاري الهواء، والقضيب الثالث، والكهرباء العلوية، وتبادل الإشارات، والاتصالات، وممر الطوارئ، والصابورة، والصابورة الفرعية، والقضيب والروابط)، والخيط المحيطي الديناميكي للمركبة فيما يتعلق بحق المرور (الطريق) الطريق المتاح.	X	X	X	X	X
	المحاذاة الأفقية		X	X	X	X
	المحاذاة الرأسية		X	X	X	X
	فحص الميل والسرعة ووقت التشغيل فيما يتعلق بالمتطلبات التشغيلية			X	X	X
	التحقق من مسافات الخلوص الأفقية والرأسية			X	X	X
	فحص المحاذاة الأفقية والرأسية ومواقع المنصات من خلال تصميم المحطة			X	X	X
	مخططات التتبع			X	X	X
	تخطيط المرآب الجانبي فيما يتعلق بالموقع وحق الطريق المتاح			X	X	X
	وقاية مساحة المرآب الجانبي المركبة فيما يتعلق بالمباني				X	X
	تنسيق نموذج المرآب الجانبي فيما يتعلق بمستويات أرضية المبنى وأعلى ارتفاعات السكك الحديدية				X	X
	تخطيط مرفق الصيانة والتخزين فيما يتعلق بالموقع وحق الطريق المتاح والمباني ذات الصلة.			X	X	X
	وقاية مساحة مرفق الصيانة والتخزين فيما يتعلق بحق الطريق المتاح والمباني ذات الصلة.				X	X
	تنسيق نموذج مرفق الصيانة والتخزين فيما يتعلق بمستويات أرضية المبنى وأعلى ارتفاع السكك الحديدية				X	X
	تتبع فحص تعارضات النموذج فيما يتعلق بالمرافق العلوية وتحت الأرض			X	X	X
	تنسيق نموذج تسوية الأرض والتصريف للموقع العام		X	X	X	X
	إدارة الصرف الصحي ومياه الأمطار		X	X	X	X
	إعداد نموذج تسوية الأرض الخشنة		X	X	X	X
	تنسيق نموذج تسوية الأرض النهائي فيما يتعلق بنموذج البناء وتصميم الأساسات.			X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	تنسيق تصميم الجدار الساند باستخدام نموذج التسوية.			X	X	X
الأعمال المدنية - الطرق						
	الممتلكات القائمة وحق المرور (الطريق)	X	X	X	X	X
	نظام تحديد الموقع الجغرافي ونظام الإحداثيات الحالي	X	X	X	X	X
	الظروف الحالية (نموذج التضاريس الرقمي)	X	X	X	X	X
	دراسات مسحية للموقع لتحديد الظروف الحالية	X	X	X	X	X
	الظروف الحالية لمرافق الخدمات تحت الأرض	X	X	X	X	X

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

	الهيدرولوجيا الحالية	X	X	X	X	X
	القيود البيئية الحالية	X	X	X	X	X
	تحليل حالية بقعة معرضة للفيضان	X	X	X	X	X
	المواد الخطرة الموجودة والتلوث تحت الأرض	X	X	X	X	X
	الاستخدام الحالي الأرض	X	X	X	X	X
	الجانب الاقتصادي والاجتماعي	X	X	X	X	X
	تحسينات الطريق المقترحة في المستقبل	X	X	X	X	X
	التطوير المجاور المقترح المستقبلي	X	X	X	X	X
	نماذج الحركة المرورية الحالية	X	X	X	X	X
	نماذج الحركة المرورية المستقبلية	X	X	X	X	X
	تحليل الحوادث الحالية	X	X	X	X	X
	الظروف الجيوتقنية الحالية	X	X	X	X	X
	مستويات الضوضاء الحالية	X	X	X	X	X
	إجراء دراسة جدوى للطريق	X	X	X	X	X
	التصميم المفاهيمي للطريق	X	X	X	X	X
	التصميم الأوليّ للطريق		X	X	X	X
	تصميم التقاطعات		X	X	X	X
	نماذج الحركة المرورية المقترحة		X	X	X	X
	مستويات الضوضاء المقترحة		X	X	X	X
	تصميم تسوية الأرض المقترح		X	X	X	X
	التصريف المقترح خارج الموقع		X	X	X	X
	التصريف المقترح في الموقع		X	X	X	X
	تصميم مرافق الخدمات المقترح		X	X	X	X
	محاكاة الحركة المرورية المقترحة		X	X	X	X
	إشارات المرور المقترحة		X	X	X	X
	اللافتات المقترحة		X	X	X	X
	الإضاءة المقترحة			X	X	X
	تصميم الجسر المقترح		X	X	X	X
	التصميم المقترح للجدار الساند		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	التصميم النهائي للطريق			X	X	X
الأعمال المدنية - الموقع والظروف الحالية						
	كتل الدفع		X	X	X	X
	أنابيب مياه الأمطار		X	X	X	X
	صهاريج الاحتجاز		X	X	X	X
	أعمال أنابيب الصرف الصحي		X	X	X	X
	خطوط محيط التسوية للموقع		X	X	X	X

.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

الأعمال المدنية/الإنشائية - الأنفاق						
	منصة نمذجة موقع جغرافي لموقع المشروع	X				
	غلاف الخلوص - يتضمن أيضًا الحجم والشكل بما في ذلك ممرات الصيانة والإخلاء إذا لزم الأمر	X	X	X	X	X
	مقارنات التكلفة		X	X		
	معايير التصميم، متطلبات الوكالة/الكود، المعايير	X	X	X	X	X
	التحمل وقابلية الاستخدام والمتطلبات الوظيفية	X	X	X	X	X
	الطول - يُحدد النهج. على سبيل المثال من غير المحتمل أن يكون استخدام آلة حفر الأنفاق إذا كان أقل من 700م	X	X			
	حجم النفق وشكله - يحددان النهج، على سبيل المثال واحد كبير أو مزدوج بتجاويف أصغر؟	X	X			
	محاذاة أفقية، تصميم هندسي	X	X			
	مراجعة التفاوتات - سواء في ضبط المحاذاة (آلة حفر الأنفاق +/- 50 مم؟) وأيضًا في التفاوتات في بناء التشييد	X	X			
	مراجعة الديناميكية الهوائية - من المتطلبات الوظيفية، لكن القطار عالي السرعة يحتاج إلى مساحة خالية أكبر من قطار بالحجم نفسه بسرعة منخفضة	X	X			
	المرور المتقاطع، تدقيق الخدمات، متطلبات الأعمدة - مرتبطة أيضًا بالسلامة من الحرائق، ولكنها تحتاج إلى تحديد مبكر للحاجة	X	X			
	الموقع وإمكانية الوصول والخدمات اللوجستية - لا يمكن إجراء عمليات الحفر والتفجير في بعض المواقع، ويمكن أن تؤدي القيود المتعلقة بإمكانية الوصول والقيود اللوجستية إلى تحديد النهج	X				
	التسوية/تفاوتات الحركة الأرضية - مرتبطة بمراجعة الأصول على طول المحاذاة، وأيضًا تسوية نزح المياه في أرض رخوة؟	X	X			
	كيمياء التربة/الصخور وعلم المعادن (تأخير التصلب، الكشط)	X			X	
	إجهاد التربة/الصخور في الموقع	X	X			
	تؤثر مفاصل هياكل التربة/الصخور على السلوك والتصميم	X	X			
	أنواع الأنفاق- محفورة باستخدام آلة حفر الأنفاق، عن طريق التنقيب، أنفاق الحفر والتغطية، نفق الأنبوب المغمور، أنفاق هجينة	X	X	X		
	محاذاة عمودية، تصميم هندسي - سواء من حيث تسوية أرض القضبان وإمكانية الوصول إلى المحطة من السطح، وأيضًا من الغطاء إلى السطح	X	X			
	التداخل مع تصميم المسار	X	X			
	التداخل مع أنظمة القضبان	X	X			
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	مراجعة الأصول المتأثرة (المباني، المرافق، الأساسات، وما إلى ذلك)	X	X			
	أنواع التربة/الصخور - دراسة وعمليات فحص بحثية جيوتقنية	X	X	X		
	المقاطع العرضية للنفق	X	X	X		
	تقييم المخاطر وتخفيفها	X	X	X	X	X
	السلامة من الحرائق - متطلبات أكواد الحريق، الممرات وما إلى ذلك، مثل كود الجمعية الوطنية لمكافحة الحرائق 130 NFPA		X	X	X	X
	السلامة من الحرائق - تصميم البطانة الدائمة - إضافة ألياف البولي بروبلين؟			X	X	X
	ظروف المياه الجوفية	X	X	X		

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

	مقاطع نفق مسار مفرد (نفق مزدوج) مقابل ذات مسار مزدوج		X	X	X	X
	المقطع الجانبي للتربة/الصخور بمحاذاة النفق	X	X	X		
	المتطلبات الأمنية للنفق		X	X	X	X
	التهوية، التبريد، التصريف		X	X	X	X
	مراحل التشييد وتسلسلاته		X	X	X	X
	مراقبة المياه الجوفية خلال أعمال التشييد		X	X	X	X
	القابلية للتشييد، آلة حفر الأنفاق، معدات التشييد، وما إلى ذلك.		X	X	X	X
	الهياكل المجاورة القائمة والطرق الحالية - الصيانة أثناء/بعد التشييد	X	X	X	X	X
	أنواع الهياكل الدائمة		X	X	X	X
	الاعتبارات المتعلقة بالزلازل والتصميم	X	X	X	X	X
	بوابات الأنفاق		X	X	X	X
	التمدد والانكماش وفواصل التشييد - التباعد والتفاصيل			X	X	X
	الأجهزة الجيوتقنية - بما في ذلك مراقبة السطح والأصول			X	X	X
	متطلبات تحسين الأرض - الطرق - لكل من النفق نفسه وكذلك لحماية الأصول على سبيل المثال تعويض الملاط			X	X	X
	الدعامات الأولية و/أو أنظمة دعم الحفر المؤقت			X	X	X
	التداخلات بين أنواع الأنفاق المختلفة			X	X	X
	تداخلات/وصلات للهياكل الموجودة			X	X	X
	الإضاءة، الاتصالات، وما إلى ذلك			X	X	X
	تصميم الهياكل الدائمة			X	X	X
	منع تسرب المياه/التحكم في المياه الجوفية للهياكل الدائمة			X	X	X
الأعمال الكهربائية						*
	كود التصميم	X	X	X	X	X
	متطلبات الجهة العامة	X	X	X	X	X
	التحديات الخاصة بالموقع (الزلازل، أحمال الرياح، وما إلى ذلك)	X				
	متطلبات الممر	X	X	X	X	X
	مجموعة القنوات الكابلات تحت الأرض وغرف التفتيش		X	X	X	X
	نظام التزويد بالطاقة غير المنقطعة لنهاية خط مجموعة قنوات الكابلات			X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	قناة توصيل 4 بوصة وأكبر فوق الأرض			X	X	X
	وحدات المعدات الكهربائية		X	X	X	X
	مفاتيح التحويل		X	X	X	X
	محولات/جدران الحماية		X	X	X	X
	مراكز التحميل ولوحات التبديل		X	X	X	X
	مركز التحكم في المحركات		X	X	X	X
	لوحة التحكم المحلية والخزائن (بما فيها الباب المتأرجح)			X	X	X
	المساحات بدون معدات والمساحات المحجوزة			X	X	X
	لوحات الإضاءة والمحولات			X	X	X

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

	لوحات تتبع الحرارة والمحولات			X	X	X
	خزائن نظام التحكم الموزع		X	X	X	X
	الاتصالات (اللوحات، نظام الإعلان العام، المحطات)			X	X	X
	نواقل الكابلات		X	X	X	X
	نواقل غير مفصولة		X	X	X	X
	حوامل الكابلات		X	X	X	X
	دعائم الحوامل			X	X	X
	دعائم النواقل			X	X	X
	مناطق الوصول إلى حوامل الكابلات			X	X	X
	أماكن السلامة الكهربائية		X	X	X	X
	المناطق الخطرة		X	X	X	X
	حوامل ودعائم أجهزة القياس والتحكم			X	X	X
	حاويات أجهزة القياس والتحكم			X	X	X
	لوحات أجهزة القياس والتحكم		X	X	X	X
	وصلات أجهزة القياس والتحكم على الخزانات والأوعية والمعدات			X	X	X
	موقع الأنبوب المتشعب لأجهزة القياس والتحكم، والتوجيه، ومسافات خلوص التنفيس والتصريف، وما إلى ذلك.			X	X	X
	مواقع خاصة تحليلية أو غيرها من مواقع أجهزة القياس والتحكم		X	X	X	X
	لوحات الحماية من الحرائق			X	X	X
	مكثفات تصحيح معامل القدرة			X	X	X
	التيار الشارد/مكافحة التآكل/لوحات التصريف			X	X	X
	معدات الحماية الكاثودية (المقومات، محطات الاختبار، صناديق التوصيلات)			X	X	X
	أجهزة التأريض السلبي			X	X	X
تصميم المحطة/التصميم الميكانيكي						
	مخطط المباني					
	ممر وصول المشاة والرافعة الشوكية		X	X	X	X
	مساحة إزالة المعدات، والرافعات التي تتحرك على مجرى فردي، الأرضيات والجوانب القابلة للإزالة		X	X	X	X
	متنوعة، مواقع المنصات		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	المعدات الميكانيكية					
	تحديد مواقع غرف المعدات الميكانيكية وأحجامها	X	X	X	X	X
	المعدات الميكانيكية الرئيسية الموجودة في النموذج		X	X	X	X
	مساحات الصيانة والمساحات المحددة بدون معدات		X	X	X	X
	مواقع دش الطوارئ/غسل العيون، تركيبات السباكة، عدادات المياه المخططة			X	X	X
	التيار الشارد/مكافحة التآكل/لوحات التصريف			X	X	X
	معدات الحماية الكاثودية (المقومات، محطات الاختبار، صناديق التوصيلات)			X	X	X
	أجهزة التأريض السلبي			X	X	X
إمداد بالطاقة للسكك الحديدة (بما فيها نظام الأسلاك العلوية)						

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

	أعمدة الأسلاك العلوية		X	X	X	X
	غرف التفتيش/فتحات التفتيش (الدليل)		X	X	X	X
	مجموعة قنوات الكابلات (الدليل)		X	X	X	X
	آلات مفاتيح التحويل			X	X	X
	سخانات قضبان السكك الحديدية			X	X	X
	سخانات مفاتيح التحويل			X	X	X
	لوحات التحكم في سخانات قضبان السكك الحديدية ومفاتيح التحويل			X	X	X
تبادل الإشارات						
	الأمن/ الدوائر التلفزيونية المغلقة			X	X	X
	منارات الالضوء الأزرق (EAS)			X	X	X
	عدادات المحاور			X	X	X
	نظام التحكم الإشرافي وتحصيل البيانات/أجهزة التحكم المنطقي القابل للبرمجة/حاويات الخوادم		X	X	X	X
	نقاط وصول الهوائي			X	X	X
	أنظمة الإعلان العام (مكبرات الصوت، وصناديق الاتصال، وما إلى ذلك)			X	X	X
	عناصر ضبط الحركة المرورية			X	X	X
	الإشارات			X	X	X
	الأجهزة المستجيبة (Balise)			X	X	X
تصميم المحطة/التصميم الميكانيكي						
	مخطط المباني					
	ممر وصول المشاة والرافعة الشوكية		X	X	X	X
	مساحة إزالة المعدات، والرافعات التي تتحرك على مجرى فردي، الأرضيات والجوانب القابلة للإزالة		X	X	X	X
	متنوعة، مواقع المنصات		X	X	X	X
	المعدات الميكانيكية					
	تحديد مواقع غرف المعدات الميكانيكية وأحجامها	X	X	X	X	X
	المعدات الميكانيكية الرئيسية الموجودة في النموذج		X	X	X	X
	مساحات الصيانة والمساحات المحددة بدون معدات		X	X	X	X
التخصص المسؤول	**البند**	**%10**	**%30**	**%60**	**%90**	**%100**
	مواقع دش الطوارئ/غسل العيون، تركيبات السباكة، عدادات المياه المخططة			X	X	X
	تحديد نموذج المعدات الرئيسية لكل معلومات بائع مرتبطة بتوصيلات الأنابيب وأبواب الوصول وأماكن سحب الصيانة			X	X	X
	تصميم جميع المعدات بالكامل باستخدام طرق عرض الارتفاعات والمقاطع وإشارات إلى التفاصيل القياسية				X	X
	أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف					
	تحديد مواقع معدات التدفئة والتهوية وتكييف الهواء (داخل المبنى أو خارجه، السطح، وما إلى ذلك)	X	X	X	X	X
	عرض مواقع المساحات الرأسية لأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف/مواقع الأعمدة	X	X	X	X	X
	تصميم معدات التدفئة والتهوية والتكييف في المناطق المناسبة مع توضيح مساحة الوصول للصيانة		X	X	X	X
	توضيح مجاري الهواء الرئيسية لأنظمة التدفئة والتهوية والتكييف التي تتصل بالمعدات		X	X	X	X
	جميع قنوات أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف في نموذج			X	X	X

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

	أبواب الوصول إلى أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف، أجهزة القياس والتحكم، مواقع المخمدات			X	X	X
	مواقع أجهزة توزيع الهواء (على سبيل المثال، الطرفيات الهوائية والفتحات وشبكات الرجوع والسجلات)			X	X	X
	إكمال جميع طرق عرض مقاطع التدفئة والتهوية والتكييف والارتفاعات والتفاصيل القياسية					X
	العزل وكواتم الصوت			X	X	X
	أعمال الأنابيب والسباكة					
	مواقع نظام التزويد بالطاقة غير المنقطعة لنهاية خط تحت الأرض	X	X	X	X	X
	مواقع المساحات الرأسية للأنابيب/الأعمدة	X	X	X	X	X
	الأنابيب الرئيسية (≤ 3 بوصة)		X	X	X	X
	جميع الأنابيب ذات التجويف الكبير (≤ 2 بوصة)			X	X	X
	أنابيب تجويف صغيرة لاتفاقية مستوى التطوير لكل عقد				X	X
	المنظر القطاعي والمساقط الرأسية، تفاصيل التركيب القياسية				X	X
	الصمّامات المُركّبة على خط واحد، أجهزة القياس والتحكم، المكونات			X	X	X
	عزل الأنابيب			X	X	X
	تفاصيل أو مواقع دعم الأنابيب (إذا كان ذلك مطلوبًا من خلال مستوى التطوير في العقد)				X	X
	الحماية من الحرائق					
	موقع غرفة صمامات المرشات	X	X	X	X	X
	موقع مضخات مكافحة الحرائق/الخزان	X	X	X	X	X
	تحديد الغرف/المناطق التي تتطلب تغطية نظام إخماد الحريق		X	X	X	X
	مواقع مخمد الحرائق		X	X	X	X
	تخصيص مساحة أنابيب المرشات/ رأس المرشات			X	X	X
	مواقع نظام الأنابيب الرأسية وبكرات الخراطيم		X	X	X	X
	مواقع طفايات الحرائق			X	X	X
	المناظر القطاعية والمساقط الرأسية مع الإشارة إلى تفاصيل التركيب القياسية				X	X

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

المُرفق 8 - المتطلبات العامة لمراجعة النماذج ثلاثية الأبعاد: قائمة التدقيق الخاصة بمراجعة هندسة النماذج ثلاثية الأبعاد

تضع مراجعة النموذج في الاعتبار، على سبيل المثال لا الحصر، البنود التالية:

1.0 بنود عامة

1.1 إمكانية الوصول
1.2 القابلية للتشييد
1.3 العوامل البيئية
1.4 متطلبات الصيانة
1.5 المتطلبات التشغيلية
1.6 المتطلبات التنظيمية
1.7 متطلبات السلامة
1.8 المتطلبات الفنية
1.9 متطلبات الكود
1.10 متطلبات مالك المشروع والجهة العامة والعقد

2.0 التحكم في تصميم الأعمال المعمارية/المحطة/المساحة

2.1 توضيح مسارات الوصول/الخروج والإيفاء بالمتطلبات في الأماكن المشغولة
2.2 مراعاة متطلبات Fire Marshall (مارشال للحرائق)
2.3 توضيح مسارات الوصول/الخروج والإيفاء بالمتطلبات في الأماكن الصناعية
2.4 إيفاء درجات السلالم والسلالم وأقفاص السلامة والدرابزين على المنصة بمتطلبات السلامة
2.5 المحافظة على مسارات المشي ومسارات الوصول خالية من التداخلات
2.6 التفاصيل المعمارية مثل الجوانب والجدران المقاومة للنار والنوافذ والأبواب القابلة للطي والسلالم والمداخل
2.7 تحديد مساحات التشغيل الروتينية، مع مراعاة سهولة التشغيل
2.8 تحديد مساحات الصيانة، مع مراعاة سهولة الصيانة
2.9 تغطية خطاف الرافعة، حركة الرافعة/الونش وخلوص مناطق الهبوط، الحجم المناسب لكوّات إزالة المعدات، مساحة الإنزال

3.0 الأنابيب

3.1 اقتصاد ترتيب الأنابيب
3.2 الوصول إلى صمام ذو عجلة يدوية والمشغل/التوجيه
3.3 فتحات عالية النقاط ومصارف منخفضة النقاط
3.4 إمكانية الوصول إلى جميع الصمامات
3.5 مساحة كافية لصيانة المعدات
3.6 متطلبات الأنابيب في صمامات التحكم وعناصر التدفق
3.7 ترتيب التوصيل بالمرافق الخدمية الخارجية
3.8 متطلبات المنحدر

4.0 أنظمة المراقبة

4.1 موقع أجهزة القياس والتحكم المُركَّبة على خط واحد والتوجيه
4.2 الوصول إلى وصلات أجهزة التحكم على الحاويات وخزانات التخزين وتوجيهها
4.3 مساحة محجوزة لمقاييس المستوى ومفاتيح مراقبة المنسوب وأجهزة الإرسال المركَّبة خارجيًا
4.4 تحقق من طول أنبوب التدفق المباشر في المنبع والمصب.
4.5 يجب أن تكون جميع وصلات درجات الحرارة والعينات ووصلات جهاز التحليل في خط تدفق.
4.6 مساحة احتياطية لحوامل أجهزة القياس والتحكم ورفوف أجهزة الإرسال وغيرها من أجهزة القياس والتحكم المُركَّبة بدون توصيل.
4.7 موقع صنابير الضغط لأجهزة القياس والتحكم وتوجيهها.

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

5.0 الأعمال الكهربائية

5.1 حوامل الكابلات، ناقل معزول الطور، توجيه ناقل منفصل الطور.
5.2 اللوحات الكهربائية والمحولات بما في ذلك اللوحات المُركَّبة على المزالق
5.3 موقع محطات التحكم المحلي
5.4 تصنيف المعدات الكهربائية - من خلال الغسيل، البيئة المسببة للتآكل، مناطق الرش، وما إلى ذلك.

6.0 الهندسة المدنية/ الإنشائية/ المعمارية

6.1 الهياكل الرئيسية بما في ذلك ألواح التقوية والتدعيم
6.2 جزء من الأساسات فوق الأرض وجزء تحتها
6.3 استيفاء السلالم والأقفاص والدرابزين على الهياكل معايير السلامة
6.4 المحافظة على مسارات المشي خالية من التداخلات
6.5 إظهار دعائم المعدات الكهربائية المتنوعة، مثل مراكز التحكم في المحركات، ومراكز التحميل
6.6 سنّادات تثبيت المعدات
6.7 خطوط محيط الموقع
6.8 مناقشة/تحديد مواقع فتحات التوصيلات للأرضيات الخرسانية للأنابيب و/أو امتداد قناة الأسلاك في الميدان

7.0 المعدات

7.1 مساحة الصيانة، بما في ذلك مساحات السحب
7.2 مسافات خلوص الإزالة ووسائل المناولة للمضخات والمحركات والسخانات وما إلى ذلك.
7.3 حجم المداخل وفتحات الوصول لإزالة المعدات
7.4 الوصول إلى لوحات التحكم
7.5 إيفاء درجات السلالم والسلالم وأقفاص السلامة والدرابزين على المنصة بمعايير السلامة

8.0 أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف

8.1 مواقع المساحات الرأسية لقنوات الأنابيب/الأعمدة
8.2 توجيه القنوات
8.3 دعم القنوات
8.4 الوصول إلى المخمدات وأجهزة القياس والتحكم في مجاري الهواء وأبواب الوصول إلى المعدات
8.5 أجهزة توزيع الهواء (على سبيل المثال، الطرفيات الهوائية والفتحات وشبكات الرجوع والسجلات)
8.6 العزل وكواتم الصوت لقنوات أنظمة التدفئة والتهوية والتكييف

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