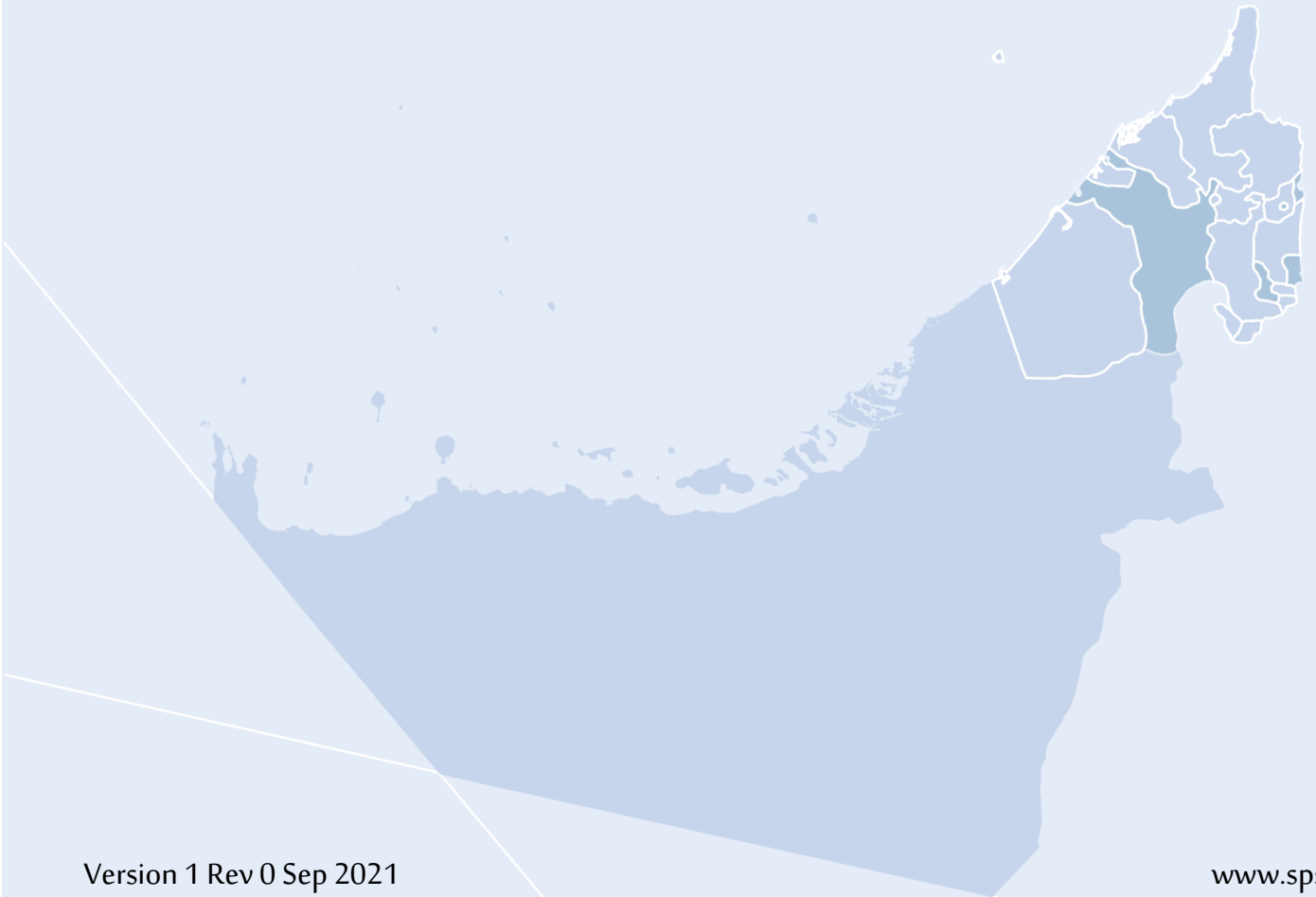
نظام الشارقة للسلامة والصحة المهنية
Occupational Safety & Health Sharjah

حكومة الشارقة
هيئة الوقاية والسلامة
Government of Sharjah
Prevention And Safety Authority

الدليل الإرشادي

الغازات والهواء المضغوط

OSHJ-GL-13



Version 1 Rev 0 Sep 2021

www.spsa.shj.ae

جدول المحتويات

1 مقدمة 3
2 الغرض والنطاق 3
3 التعريفات 3
4 الالتزامات 4
4.1 التزامات الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة 4
4.2 التزامات العامل 4
5 الإرشادات 4
5.1 تقييم المخاطر 5
5.2 ضواغط الغاز 5
5.2.1 تركيب ضواغط الغاز 6
5.2.2 أجهزة السلامة 7
5.3 مُستقبلات الهواء المضغوط 7
5.3.1 التثبيت 7
5.3.2 أجهزة الأمان 8
3.3.5 الصيانة والفحص 8
4.5 خطوط التوزيع والأنابيب 8
5.4.1 تركيب خطوط التوزيع والأنابيب 9
5.4.2 أجهزة الأمان 10
5.4.3 الصيانة والفحص 10
5.5 اسطوانات الغاز المضغوط 11
5.5.1 نقل أسطوانات الغاز 11
5.5.2 استخدام أسطوانات الغاز 12
5.5.3 مناولة اسطوانات الغاز وتخزينها 12
5.5.4 التخلص من أسطوانات الغاز 13
5.6 الصيانة والفحص 13
5.7 معدات الوقاية الشخصية 14

6 التدريب 14
7 الاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها 15
8 المراجع 16
9 سجل تعديلات الدليل 17

1 مقدمة

تُستخدم الغازات والهواء المضغوط بشكلٍ شائع في أماكن العمل لأداء مجموعة متنوعة من الأنشطة المختلفة، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر:

- الطلاء بالرش.
- التبريد.
- التدفئة والتهوية وتكييف الهواء.
- استخدام علم خواص الغازات.
- عمليات الغوص.
- اللحام والقطع واللحام بالنحاس.

2 الغرض والنطاق

تم تطوير الأدلة الإرشادية لتقديم الدعم للجهات الحكومية والمنشآت الخاصة وذلك لتوفير المعلومات اللازمة للاسترشاد بها للامتثال لمتطلبات نظام الشارقة للسلامة والصحة المهنية، وتمثل الارشادات الواردة في هذا الدليل ممارسة مثلى على الجهات حسب تصنيف المخاطر بها ا الاسترشاد بما ورد في هذا الدليل.

3 التعريفات

الجهات الحكومية :	الدوائر أو الهيئات أو المؤسسات الحكومية وما في حكمها في الإمارة.
المنشآت الخاصة:	المؤسسات والشركات والمشروعات والأنشطة الاقتصادية العاملة في الإمارة بوجه عام.
المخاطر:	مزيج من احتمالية وقوع الأخطار التي تُسبب الخسائر وشدة تلك الخسائر (العواقب).
تقييم المخاطر:	الاجراء المنهجي لتقييم المخاطر الناشئة عن الأخطار في مكان العمل وتطوير تدابير التحكم المناسبة وذلك لتقليلها الى الحد الأدنى المقبول.
الأخطار:	أي شيء يُمكن أن يسبب ضرراً أو خسارة مثل الإصابة أو اعتلال الصحة أو الأضرار التي تحدث في الممتلكات وما إلى ذلك.
الكفاءة:	مزيج من التدريب والمهارات والخبرة والمعرفة التي يمتلكها الشخص وقدرته على تطبيقها لأداء عمله.
الهواء المضغوط:	الهواء المضغوط هو الهواء الذي يُحفَظ تحت ضغط معيَّن أكبر من الضغط الجوي.
الغازات المضغوطة:	هي غازات يتم تخزينها تحت الضغط في اسطوانات، وهناك ثلاثة أنواع رئيسية للغازات المضغوطة، وهي الغازات المسُالة والغازات غير المسُالة والغازات المذُابة.
الغازات المسُالة:	هي غازات سائلة في درجة الحرارة العادية عندما تكون داخل اسطوانات تحت الضغط ،ومن الغازات المسُالة الشهيرة: الأمونيا والكلوريد والبروبان وأكسيد النيتروز.

الغازات غير المسُالة:	تُعرف أيضًا باسم الغازات المضغوطة أو الدائمة، والغازات غير المسُالة الشهيرة هي الأكسجين والنيتروجين والهيليوم والأرجون.
ضاغط الغاز:	ضاغط الغاز هو جهاز ميكانيكي يُزيد ضغط الغاز عن طريق تقليل حجمه.
الغازات المُذابة:	أي غاز مُذاب في أي مادة أخرى، ينتج عنه محلولًا وخليطًا، حيث يمثل الغاز المادة المذُابة والمكوّن الثانوي، بينما المواد الأخرى، التي عادةً ما تكون سائلة، تمثل المادة المذيبة والمُكون الرئيسي.
دليل الشركة المُصنّعة:	التعليمات والإجراءات والتوصيات المقدمة من الشركة المُصنعة للتأكد من التشغيل الآمن للمعدات وصيانتها وإصلاحها.

4 الالتزامات

4.1 التزامات الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة

- تحديد جميع المخاطر المتوقَّع أن يتع رض لها العُ مال الذين يقومون باستخدام وتخزين ونقل ومناولة الغازات والهواء المضغوط.
- توفير الموارد لتنفيذ تدابير التحكم المُحددة.
- التأكد من أن تكون الغازات والهواء المضغوط والمُعدات مناسبة للاستخدام والغرض المنشود منها وللظروف المقُرَّر استخدامها فيها.
- توفير المعلومات والتعليمات والإشراف والتدريب المناسب للعُمال فيما يتعلَّق بنقل وتخزين واستخدام ومناولة الغازات والهواء المضغوط والمعدات المرتبطة بهما.
- التأكد من أن يقتصر استخدام الغازات والهواء المضغوط على العُ مال المؤهلين.
- الحفاظ على معدات الغازات والهواء المضغوط في حالة آمنة للاستخدام وفقًا لدليل الشركة المُصنِّعة وأي سلطة مختصة أخرى.

4.2 التزامات العامل

- عدم تعريض نفسه أو غيره للخطر.
- اتباع تدابير التحكُّم الوقائية للتأكد من تنفيذ أنشطة العمل المرتبطة باستخدام الغازات والهواء المضغوط على نحوٍ آمن وتجنُّب أي مخاطر على صحته.
- التعاون مع صاحب العمل أو من يمثله وتلقي معلومات السلامة والإرشادات والتدريب والالتزام بتعليمات المشرفين.
- الإبلاغ عن أي أنشطة أو عيوب يمكن أن تؤثر على سلامته أو الآخرين من حوله.

5 الإرشادات

تُستخدم الغازات والهواء المضغوط على نطاق واسع أثناء تأدية أنشطة العمل ويمكن أن تشكل خطورة شديدة، وهو ما يُحتِّم على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة إدارة المخاطر الناتجة عن نقل معدات الغازات والهواء المضغوط ومناولتها واستخدامها وتخزينها وصيانتها وفحصها والتأكد من أن العُمال مؤهلين عن طريق توفير التعليمات والمعلومات والإشراف والتدريب اللازم لهم.

5.1 تقييم المخاطر

ينبغي على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة مراعاة عملية تقييم العوامل التالية، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر:

- تقييم جميع أنشطة العمل التي تشتمل على الغازات والهواء المضغوط بشكل وافٍ.
- اختيار واستخدام الغازات والهواء المضغوط.
- صيانة وفحص وتخزين الغازات المضغوطة وتركيب المعدات.
- الفصل بين معدات الغازات/الهواء المضغوط وتقييد الوصول إليها وتركيبها.
- حماية العُمال من الأجزاء المتُحرِّكة، أو المواد أو الأشياء المقذوفة.
- المعلومات والتعليمات والإشراف والتدريب.
- توفير معدات الوقاية الشخصية.
- إجراءات حالات الطوارئ والاستجابة لها.

يمكنك العثور على مزيد من المعلومات حول تقييم المخاطر في دليل الممارسة المهني OSHJ-CoP-01: إدارة المخاطر والتحكم فيها.

5.2.3 الصيانة والفحص

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة صيانة وفحص ضواغط الغاز وفقًا لدليل الشركة المُصنِّعة بصورة دورية بعد انقضاء عدد مُحدَّد من ساعات التشغيل، ويتم إجراء الصيانة بواسطة العُمَّال المؤهلين أو الأطراف الخارجية المؤهلة، ويتضمن ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- فحص مستويات الزيت.
- التحقُّق من عدم وجود تسرُّب في خطوط التحكم والتركيبات والمشابك والوصلات والصمامات وصمامات تنفيس الضغط التأميني والأنابيب ووصلات مقياس الضغط وتغليف الوصلات المرنة.
- التخلُّص باستمرار من الرطوبة والملوِّثات من المرشحات والمجففات وأجهزة فصل الزيت وخزانات الهواء التي يمكن أن يتج مع بها الماء والزيت وغيرها من الملوثات الأخرى الموجودة في الهواء.
- فحص وتنظيف الأحزمة وفتحات سحب الهواء والمبادلات الحرارية ومرشحات الهواء وتغييرها عند الحاجة.
- فحص ومعايرة مقاييس الضغط وصمام تنفيس الضغط التأميني.

يجب على الجهة تسجيل عمليات فحص وصيانة ضاغط الغاز والاحتفاظ بسجلات لها.

5.2 ضواغط الغاز

ضاغط الغاز هو جهاز ميكانيكي يُزيد ضغط الغاز عن طريق تقليل حجمه. ضاغط الهواء هو أحد أنواع ضواغط الغاز، يتمثل الخطر الرئيسي لضواغط الغاز في حدوث ضغط زائد، والذي قد ينتج عن:

- انسداد أحد المنافذ أو وجود بعض العوامل الأخرى التي تؤدي إلى منع التدفُّق.
- فشل أجهزة التحكم الأوتوماتيكية مصحوبة بانخفاض في استهلاك الهواء.
- حدوث عطل في الضاغط مثل تجاوز السرعة.
- وجود مصدر حريق/حرارة خارجي قريب من نظام الضغط،
- ارتفاع درجة الحرارة وتراكم الرواسب الكربونية، وكلاهما يمكن أن يؤدي إلى نشوب حرائق أو وقوع انفجارات.

الهواء المضغوط هو أحد وسائل نقل الطاقة في أنشطة العمل ويمكن استخدامه في تشغيل الأدوات الآلية مثل المطارق الهوائية والمثاقب والمفاتيح وغيرها، وكذلك رش الدهان في أعمال التشطيب بالرش.

هناك العديد من الطرق التي يمكن أن يشكل فيها الهواء المضغوط خطرًا، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- احتمالية الدخول في فتحات الجسم مثل الفم والأذنين وفتحة الشرج، مما قد يتسبب في وقوع إصابات خطيرة ومميتة في كثيرٍ من الأحيان.
- احتمالية اختراق الجلد عند الضغط العالي.
- احتمالية أن تتسبُّب الجزيئات أو الزيوت، المنقولة في طائرة نفاثة، في وقوع إصابات خطيرة أو الإضرار بالعينين أو حدوث كلا الخطرين.
- احتمالية اشتعال رواسب فحم الكوك في أي نظام تلقائيًا والتسبب في حدوث انفجار.
- احتمالية انفجار الحاويات التي تحتوي على الهواء المضغوط بشدة، حتى في ظل مستوى الضغط المنخفض نسبيًا، في حالة عدم اتباع قواعد السلامة ،
- احتمالية أن يؤدي الهواء المُلوَّث أو "الرطب" إلى حدوث تآكل في الصمامات وانسدادها مما قد يجعل النظام غير آمن .

5.2.1 تركيب ضواغط الغاز

يؤدي تركيب ضاغط الغاز إلى تعريض مُستقبِّل الهواء للخطر، حسب الحالة، وكذلك شبكة الأنابيب المرتبطة به.

بالنسبة لأعمال تركيب ضاغط الغاز، يجب:

- ألا يقوم بذلك إلا أحد الأشخاص المؤهلين.
- أن يُركَّب في بيئة ذات تهوية جيدة ويتوافر فيها هواء بارد وجاف ونظيف.
- التأكد من تبريد المبُرِّدات البينية والمبُرِّدات ما بعد الضغط بواسطة الهواء عن طريق تركيبها في أماكن لا يوجد بها ما يعيق تدفُّ ق الهواء فوق أسطحها.
- التأكد من أن الهواء الداخل مسحوب من منطقة تخلو من تركيزات الادخنة أو الأبخرة القابلة للاشتعال أو المسُبِّبة للتآكل.
- التأكد من تركيب معدات السلامة بشكلٍ صحيح وأنها تعمل على النحو المنشود.

- تثبيتها وفقًا للتصميم ودليل الشركة المصنِّعة.
- التأكد من استخدام خراطيم الهواء القابلة للطي بقدر ما يمكن ذلك.
- التأكد من أن الهواء الداخل ليس مُحمَّلًا بالرطوبة أو الغبار بشكل مفرط.

5.2.2 أجهزة السلامة

تشمل أجهزة السلامة ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- حواجز الحماية - يجب وضع حواجز حماية على آلات النقل، بما في ذلك الأحزمة على شكل الحرف "V" والبكرات وغيرها من الأجزاء الخطرة الأخرى لمنع الوصول إليها.
- صمامات الأمان:
  - في جميع ضواغط الإزاحة الموجبة مُتعددة المراحل المتوسطة أو الكبيرة، يجب تركيب صمام أمان مناسب بين كل مرحلة وأخرى، وعند الضرورة، في دائرة المبرد البيني أو مبرد ما بعد الضغط.
  - عند تركيب أي صمام عازل في أنابيب التفريغ بين الضاغط والمسُتقبِّل، يجب حماية الأنابيب الموجودة على جانب الضاغط من ناحية الصمام باستخدام صمام أمان مناسب.
  - بالنسبة لوحدات ضاغط الغاز، في الحالات التي يتم فيها توصيل منفذ الضاغط مباشرة بأي مُستقبِّل هواء لا يحتوي على مصدر ضغط آخر، بدون صمامات إغلاق أو صمامات مانع للرجوع، فإنه لابد من تثبيت صمام أمان في مُستقبِّل الهواء.

5.3 مُستقبلات الهواء المضغوط

يمثل مستقبل الهواء جزءًا من نظام الهواء المضغوط، ويُعد مستقبل الهواء هو المكوِّن الذي يخزن الهواء الناتج عن الضاغط، يعمل مستقبل الهواء أيضًا كمخزن مؤقت للمساعدة في تنظيم الطلب على الهواء مقابل كمية الهواء المسُتخدَمة في التدفُّق السُفلي الناتج عن المستقبل.

5.3.1 التثبيت

مستقبلات الهواء المضغوط هي عبارة عن أوعية ضغط، ويجب تركيبها وفقًا لدليل الشركة المصنِّعة وأي سلطة أخرى مُختصة، يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة مراعاة النقاط التالية عند تركيب مستقبلات الهواء المضغوط، والتي تتضمن على سبيل المثال لا الحصر:

- التأكد من توفُّر وتركيب صمامات الأمان.
- تصنيع أوعية الضغط وفقًا للمواصفات.
- ضرورة تركيب مستقبلات الهواء المضغوط بحيث يسهل الوصول إلى جميع المصارف وفتحات الفحص وغرف التفتيش.
- عدم دفن مستقبل الهواء المضغوط، تحت أي ظرف من الظروف، تحت الأرض أو وضعه في مكان يصعب الوصول إليه.

- عدم تركيب أي صمام من أي نوع بين مستقبل الهواء المضغوط وصمام أو صمامات الأمان الخاصة به.

- تركيب أنبوب تصريف وصمام عند أدنى نقطة في كل مستقبل هواء مضغوط للتخلُّص من الزيت والماء المتراكمين، وتركيب مصائد آلية كافية بالإضافة إلى صمامات التصريف.

5.3.2 أجهزة الأمان

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة تجهيز مستقبلات الهواء المضغوط بما يلي:

- مقياس الضغط - يشير إلى مقياس الضغط، الذي يتم وضعه في مكان يسهل رؤيته و وتركيبه في مستقبل الهواء المضغوط باستخدام واحد أو أكثر من صمامات الأمان المُحمَّلة بنابض، ويجب أن يكون حجم جميع المقاييس مرئيًا بوضوح.

- صمامات الأمان - يجب تركيب صمامات الأمان لتجنُّب الضغط في مستقبل الهواء المضغوط والسماح للهواء بالخروج بمجرد تجاوز ضغط العمل الآمن، ويجب أن يكون صمام الأمان قادرًا على تفريغ الهواء بنسبة تفوق تلك التي يمكن للنظام أن يزوِّد مُستقبِل الهواء بها.

- أجهزة السلامة - يجب صناعة المؤشرات وأجهزة التحكم وتحديد موضعها وتركيبها بحيث لا تصبح عُرضةً للتعطل بأي شكل من الأشكال، بما في ذلك العناصر.

3.3.5 الصيانة والفحص

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة اختبار مستقبلات الهواء المضغوط بشكل متكرر وعلى فترات منتظمة لتحديد ما إذا كانت في حالة تشغيلية جيدة، ولابد من إتاحة إمكانية الوصول إلى صمام التصريف وصمام الأمان وفتحات الفحص وغرف التفتيش، ويجب على الجهة التأكد مما يلي:

- اقتصار صيانة معدات العمل على العُ مال أو الطرف الثالث المؤهل(Third Parties)
- إجراء الصيانة، كلما أمكن، عند إيقاف تشغيل المعدات وفصلها بشكلٍ نموذجي أو عند إزالة المنصهرات أو المفاتيح، لا سيما عند الحاجة إلى الوصول إلى الأجزاء الخطرة.

- عزل الجزء الذي يتم صيانته من النظام وفصل الطاقة عنه.

- إيقاف جميع المعدات/الأجزاء المتحركة قبل بدء الصيانة.

- ترك المكونات التي تعمل في درجات حرارة عالية حتى تبرد بشكلٍ تام.

- فتح صمام التصريف الموجود في مستقبل الهواء وتفريغ المستقبِل بالكامل بصورة دورية وعلى فترات لمنع تراكم أي كميات زائدة من السائل في مستقبل الهواء.

يجب على الجهة تسجيل عمليات فحص وصيانة مستقبلات الهواء المضغوط والاحتفاظ بسجلات لها.

4.5 خطوط التوزيع والأنابيب

خطوط التوزيع والأنابيب تمثل نظام الأنابيب والصمامات والتركيبات، بدايةً من مصدر التوريد وصولًا إلى نقطة الاستخدام أو التحكم، وتتضمن المخاطر الرئيسية المرتبطة بخطوط التوزيع والأنابيب ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- ازدياد توسُّع أنظمة الهواء المضغوط بشكلٍ ثابت بمرور الوقت، وهو ما يستدعي التخطيط لأي توسع مُتوقَّع في النظام والتأكد من تفاوت حجم الأنابيب المتوفرة على نحوٍ كافٍ.

- إمكانية أن تؤدي الأنظمة ذات الحجم والتصميم غير المناسب إلى حجب الهواء عن وحدات التشغيل مما يتسبب في تعطُّل الآلة.

- احتمالية أن تؤدي الأعطال المتُكررة إلى قيام المشغلين باعتماد ممارسات غير آمنة للتغلُّب على أي مشاكل تواجههم.

- احتمالية أن يؤدي استخدام مسارات الأنابيب المصُمَّمة بشكل سيئ وعدم وجود صمامات عزل إلى تعريض عُمال الصيانة لمخاطر لا داعي لها.

- يُنصح بتجنُّب استخدام بعض أنواع الأنابيب البلاستيكية في معدات الهواء المضغوط ويُفضل أن يقوم المصممون باستشارة الشركات المُصنِّعة عند اختيارهم للمواد.

هناك نوعان رئيسيان من أنظمة الهواء المضغوط، وهما الخط المنفرد ونظام التوزيع الرئيسي الحلقي، ويجب على الجهة أن تحتفظ برسم تخطيطي لنظام الهواء يوضح مسارات الأنابيب والاتجاه المحدد لتدفق الهواء ومواضع التركيبات والصمامات والمصارف، ويجب على الجهة تعديل الرسومات عند إجراء أي تعديلات أو إضافات على النظام.

5.4.1 تركيب خطوط التوزيع والأنابيب

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة التأكد من استيفاء المتطلبات التالية لتركيب خطوط التوزيع والأنابيب، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- الحرص على أن يكون مسار الأنابيب وموضع الصمامات ونقاط التشغيل آمنًا ومناسبًا للأشخاص المعنيين باستخدام النظام وصيانته ،

- التأكد من ألا يُشكِّل مسار الأنبوب خطرًا في حد ذاته أو يعيق الوصول، كما يجب توجيه مساره بعيدًا عن أي مناطق قد تعرضه لأي أضرار ميكانيكية.

- توفير طرق وصول ومنصات عمل ومسافة فاصلة كافية ومناسبة للسماح بتشغيل نظام الهواء المضغوط وصيانته دون تعريض الأشخاص لأي مخاطر لا داعي لها.

- التأكد من خفض مستوى مسارات الأنابيب بشكلٍ طفيف في اتجاه تدفق الهواء، وتركيب صمامات التصريف عند أدنى نقطة ممكنة بحيث يصبح من الممكن التخلص من الرطوبة وتصريف الهواء بأمان.

- تركيب صمام تصريف في الجزء السفلي من مسارات الأنابيب الرأسية،

- تأمين مسارات الأنابيب بكتائف أو دعامات أخرى مُثبَّتة على مسافات مناسبة لدعم نظام الأنابيب بحيث يكون كل مقطع، قابل للإزالة، مدعومًا بشكلٍ ذاتي بينما يبقى الأنبوب المُتبقي ثابتًا بعد الإزالة. تركيب أجهزة توسيع مناسبة وكافية لغرض السماح بالتوسع، لا سيما عند تفريغ الضاغط/المستقبل أو على المسارات المستقيمة المعُرَّضة لأشعة الشمس أو الحرارة الناتجة عن العملية .

- التأكد من أن الأنابيب والتركيبات المرتبطة بها المُوصَّلة بين الضاغط والمستقبل سهلة التنظيف،

- ضرورة تحديد نقاط المنفذ في أعلى مجرى الأنبوب، بقدر ما يمكن ذلك، وتوفير صمام توقيف أو صمام كروي ذاتي التنفيس، عند الضرورة، على أن يكون مزودًا بمقبض بجوار نقطة التوصيل.

- التأكد من تثبيت نقطة التوصيل في أي منفذ بوضعٍ أفقي أو مواجهًا لأسفل، حيث تمتلئ نقاط التوصيل، التي تكون مواجهة لأعلى، بالقاذورات دائمًا، وهو ما يستدعي اللجوء إلى إحدى الممارسات السيئة والتي تتمثل في النفخ فيه قبل ا لاستخدام. توفير منافذ، في أماكن مناسبة، لجميع الأنشطة الروتينية التي تتطلب هواء مضغوط، ويجب عند تثبيتها مراعاة ألا تمر الخراطيم الملحقة بها عبر أماكن العمل أو تعرقل مسار الوصول الطبيعي إليها، وأنه يمكن توصيلها دون الحاجة إلى التسلُّق.

- في حال لم يكن من الممكن أن يتم تنفيس الهواء من النظام أو أي جزء منه عبر المنافذ العادية، فيجب تركيب صمامات لأداء هذا الغرض، ولابد أن تكون الصمامات المُحدَّدة مناسبة للاستخدام المقصود منها، في معظم الحالات، تكون الصمامات ذات الفتحات الثلاثية أو الصمامات الكروية ذاتية التنفيس هي الأنسب للعزل والتنفيس، ويجب ترتيب هذه الصمامات بحيث أنه، عند إغلاق مصدر الإمداد، يتم تهوية جزء التدفق السفلي من نظام الهواء من خلال منفذ العادم الخاص بالصمام، وتوفير أدوات لقفل الصمام في هذا الوضع .

5.4.2 أجهزة الأمان

يجب على الجهة تجهيز خطوط التوزيع والأنابيب بما يلي:

مُنظِّمات الضغط - عندما يستدعي الأمر حماية المعدات من الضغط الزائد، يجب توفير منظمات الضغط وضبطها للحفاظ على ضغط ثابت آمن في المراحل النهائية، وتوفير مقياس ضغط الهواء على جانب المنفذ.

- صمام تنفيس الضغط - يجب تركيب وضبط صمام الأمان أو أي أداة مناسبة أخرى للحماية من الضغط الزائد من أجل التنفيس في حالة تجاوز ضغط العمل الآمن للمعدات أو الحاوية، وينبغي وضع صمام التنفيس على نحوٍ يضمن تقليل المخاطر التي قد تلحق بالأفراد، في حالة تفريغ الصمام

- صمامات التوقيف - يتم توفيرها وتركيبها بحيث يمكن عزل نظام الأنابيب بالكامل عن مصدر الإمداد بالهواء المضغوط، ويجب أيضًا أن تحتوي جميع الخطوط الفرعية للأقسام الفرعية الخاصة بالنظام على صمامات توقيف مُجهَّزة للسماح بالعزل المنفصل، وعند الاقتضاء، يجب أن يتوافر لكل صمام أداة لإحكام قفله في وضع الإغلاق أو القيام بإزالة مقبض الرافعة.

- اللافتات - في حالة تجميع الصمامات، أو في حال لم يكن الغرض المقصود من الصمام أو موقعه واضحًا، فيجب توفير لافتات تشير إلى موقع الصمام و/أو الغرض المقصود منه.

5.4.3 الصيانة والفحص

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة صيانة المرشِّحات والمصائد والفواصل وأدوات التشحيم باستمرار وعلى فترات منتظمة لتحديد ما إذا كانت في حالة تشغيلية جيدة، كما يجب إتاحة إمكانية الوصول إلى المرُشِّحات والمصائد والفواصل وأدوات التشحيم وصيانتها وفقًا لمعايير النظافة المناسبة للاستعمال النهائي، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- تُوضع أدوات تشحيم أنابيب الهواء التي يتم توفيرها للعمليات، والتي تشتمل على الأدوات الهوائية أو أسطوانات الهواء أو صمامات التحكم في الهواء، بعد صمام التوقيف وبعد أي مرشِّح أو فاصل، وفي كلتا الحالتين، من الضروري وضع المرُشِّحات وأدوات التشحيم بعد صمام التوقيف وبجواره للسماح بتقديم الخدمة والصيانة الآمنة، ويجب ألا يتم تركيبها في أنظمة التوزيع الرئيسية الحلقية، حيثما لا يمكن التحكم في اتجاه تدفُّق الهواء، بل في الخطوط الفرعية الخارجة منها.

- هناك حاجة إلى وجود معايير عالية للترشيح سواءً لغرض التحكم في الأجهزة أو في صناعة الإلكترونيات، كما يلزم توفير ترشيح عالي الكفاءة في المستشفيات والصناعات الدوائية ومجالات إعداد المواد الغذائية وصناعة الخمور، ويجب تركيب المر شِّحات أو المصائد أو الفواصل المناسبة وصيانتها بشكل مناسب.

- استخدام وصيانة مرشِّحات منفذ العادم للحماية من دخول القاذورات والمُلوِّثات الأخرى من المنطقة المحيطة إلى ضاغط الغاز.
- في معظم الحالات، يتوافر لهذه المكونات إما أغطية معدنية أو بلاستيكية ش فافة، ومع ذلك، فقد تتأثر خواص المواد سلبًا بالمذيبات أو الكحوليات أو محاليل التنظيف أو مواد التشحيم الاصطناعية، فمن الضروري إجراء الصيانة وفقًا لدليل الشركة المُصنِّعة.

تُعد حماية جميع الأغطية غير المعدنية واحدة من الممارسات الجيدة، حيث يجب على الشركات المُصنِّعة التأكد من أن هذه الأغطية محمية. يجب على الجهة تسجيل عمليات فحص وصيانة خطوط التوزيع والأنابيب والاحتفاظ بسجلات لها.

5.5 اسطوانات الغاز المضغوط

تشمل أنواع الغازات التي يتم تخزينها عادةً في الأسطوانات ما يلي:

الغازات المسُالة - هي غازات سائلة في درجة الحرارة العادية عندما تكون داخل اسطوانات تحت الضغط، ومن الغازات المسُالة الشهيرة: الأمونيا والكلوريد والبروبان وأكسيد النيتروز.

الغازات غير المسُالة - تُعرف أيضًا باسم الغازات المضغوطة أو الدائمة، والغازات غير المسُالة الشهيرة هي الأكسجين والنيتروجين والهيليوم والأرجون.

الغازات المذُابة - الأسيتيلين هو أحد الغازات الم ذابة الشهيرة، وي تصف بعدم استقراره الشديد كيميائيًا.

يجب على الجهة أن تتأكد من أن يتم مناولة جميع أسطوانات الغاز المضغوط ونقلها وتخزينها واستخدامها وصيانتها وفحصها على النحو المُوصى به في دليل الشركة المصُنِّعة وأي سلطة مختصة أخرى

5.5.1 نقل أسطوانات الغاز

يتطلب نقل أسطوانات الغاز من الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة تطبيق جميع التدابير اللازمة لمراقبة السلامة، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- التأكد من أن صمام الأسطوانة في وضع الإغلاق التام وأن المنُظِّم تم إزالته.
- التأكد من أن جميع الأسطوانات مزوَّدة بواقيات أو أغطية واقية مُثبَّتة فوق مجموعات الصمامات.
- التأكد من نقل الأسطوانات على حامل أو أي مُعدات مماثلة مُصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض.
- التأكد من نقل الأسطوانات في وضع رأسي آمن وربطها بالسلاسل لمنع الأسطوانات من السقوط والاصطدام ببعضها البعض أو بالعوائق الأخرى.
- عدم تجميع أسطوانات الغازات غير المتوافقة معًا عند القيام بنقلها، ما عدا داخل المركبات المُصمَّمة خصيصًا لهذا الغرض، على سبيل المثال، لا ينبغي أبدًا نقل الأكسجين أو الغازات المؤكسدة مع الغازات القابلة للاشتعال.
- التأكد من أن العُمال الذين ينقلون أسطوانات الغاز مؤهلين وأنهم قد تلقوا المعلومات والتعليمات والتدريب والإشراف المناسب وأن يكونوا مدرَّبين على إجراءات الطوارئ.

5.5.2 استخدام أسطوانات الغاز

قبل بدء أنشطة العمل باستخدام اسطوانات الغاز، يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة التأكد مما يلي، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- فحص معدات الغاز المتصلة بأسطوانات الغاز للتأكد من توافر المعدات الصحيحة للغازات المستخدمة وتركيب جميع أجهزة السلامة وعدم تلف المعدات.
- فحص جميع الوصلات للتأكد من عدم وجود تسرُّب باستخدام معدات اختبار الغاز أو مواد خافضة للتوتر السطحي، مثل محاليل التنظيف.
- وبمجرد تحديد مواضع التسرب، يجب عزل مصدر الإمداد بالغاز وإيقاف استخدام المكونات المُسببة للتسرب أو استبدالها أو إصلاحها، ويلزم نقل الأسطوانة التي يتم الإشارة إلى وجود تسرُّب في صمامها أو وصلة منظم الضغط إلى مكان آمن في الهواء الطلق. كما يجب إبعاد أسطوانة الوقود الغازي المسُرِّبة عن أي مصدر للاشتعال .

يجب على الجهة أن تأخذ في الاعتبار أن المعدات المُعدلة أو التي تبدو بأنها مُعد دلة قد تكون غير مناسبة وقد تكون خطرة ويجب فحصها من قِبل أحد الأشخاص المؤهلين قبل استخدامها، كما يجب ألا يتم إصلاح الخراطيم أو مجموعاتها التالفة أو المعيبة، إذ لابد من استبدالها بواسطة أحد الأشخاص المؤهلين.

5.5.3 مناولة اسطوانات الغازوتخزينها

أسطوانات الغاز ثقيلة ومملوءة بالغاز المحفوظ تحت ضغط عالٍ، ولذلك يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة التأكد مما يلي، عند مناولة وتخزين أسطوانات الغاز، على سبيل المثال لا الحصر:

- ربط أسطوانات الغاز بشكلٍ صحيح في جميع الأوقات لمنع انقلابها أو سقوطها أو تدحرجها، ويمكن تأمينها باستخدام أشرطة أو سلاسل متصلة بكتيفة جدارية أو سطح ثابت آخر أو باستخدام حامل أسطواني.
- تخزين أسطوانات الغاز في منطقة باردة وجافة وجيدة التهوية ومقاومة للحريق ومُصمَّمة خصيصًا لتخزين أسطوانات الغاز.
- عدم تخزين الغازات غير المتوافقة معًا.

إغلاق صمام أسطوانة الغاز وإزالة المُنظِّم وتثبيت غطاء واقي للصمام في حال كانت الأسطوانة فارغة أو غير مُستخدَمة.

- نقل أسطوانات الغاز باستخدام ناقلات يدوية مزودة بعجلات ومُصمَّمة لهذا الغرض وربط الأسطوانات لمنع انقلابها أو سقوطها أو تدحرجها.
- توفير أدوات الرفع المناسبة، مثل الحوامل أو شِّباك، عند استخدام أي رافعة أو مِرفاع أو آلة رفع لنقل أسطوانات الغاز، ولا يُنصح أبدًا باستخدام القطع المغناطيسية أو أدوات التعليق أو غطاء حماية الصمامات لرفع أسطوانات الغاز.
- يجب اتخاذ الاحتياطات اللازمة لمنع أسطوانات الغاز من السقوط أو السماح لها بالاصطدام ببعضها البعض أو بالأشياء الأخرى، فقد يؤدي سقوطها أو اصطدامها ببعضها إلى تلف صمام أسطوانة الغاز، مما قد يحول أسطوانة الغاز إلى قذيفة متفجرة مع احتمالية حدوث إصابات وإلحاق الضرر بالممتلكات.
- التأكد من الرجوع إلى وثيقة بيانات السلامة المناسبة للحصول على معلومات مُفصَّلة عن المادة الكيميائية التي تحتوي عليها اسطوانات الغاز، حيث تحتوي وثيقة بيانات السلامة على احتياطات معالجة المواد الكيميائية وتخزينها.

- ستزودك وثيقة بيانات السلامة أيضًا بمواصفات معدات الوقاية الشخصية المناسبة.

5.5.4 التخلص من أسطوانات الغاز

عادةً ما تُعتبر أسطوانة الغاز فارغة عندما يكون ضغط الحاوية 35 رطل/بوصة مربعة، والمعروف أيضًا بالباوند لكل بوصة مربعة، أو أقل، وعادةً ما يتم استبدال أسطوانات الغاز، بمجرد أن تصبح فارغة، من قِبل مورّد الغاز الذي يقوم بأخذ الأسطوانة الفارغة واستبدالها بأسطوانة ممتلئة .

في حال لم يكن هناك إمكانية لتحديد محتويات أي أسطوانة غاز قابلة لإعادة التعبئة وتعذَّر التعرُّف على المورد الأصلي أو الاتصال به ،فيجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة الاتصال بجهة معالجة النفايات للحصول على المشورة بشأن كيفية التخلُّص من الأسطوانة بشكلٍ آمن.

5.6 الصيانة والفحص

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة الحفاظ على جميع أنظمة الغاز والهواء المضغوط بشكل ملائم بحيث تظل في حالة مناسبة للتأكد من سلامة وصحة العُ مال أثناء التشغيل.

يجب على الجهة إدراج أنظمة الغازات والهواء المضغوط في جدول الصيانة الوقائية للتأكد من إجراء عمليات الفحص والصيانة الدورية ،ويجب أن يتضمن الجدول الزمني كلًا من الصيانة الروتينية وغير الروتينية ولابد أن يكون شاملًا لتقليل المخاطر، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- خفض ضغط الأنظمة قبل إجراء أي أعمال صيانة.
- تطبيق نظام العمل الآمن بحيث تتم أعمال الصيانة بأمان وتحت إشراف مناسب.
- اعتمادًا على المتطلبات التشغيلية وطبيعتها وموقعها، قد تخضع أعمال الصيانة لتصريح عمل.
- تحديث سجل الصيانة والحفاظ عليه.

يجب تحديد معدل تكرار عمليات الفحص بناءً على ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- عمر المعدات.
- طبيعة المعدات.
- كيفية استخدام المعدات.
- موقع المعدات.
- تاريخ المعدات(History of The Equipment)
- أي معايير أخرى قد تؤثر على استخدام المعدات وتشغيلها.

قد تكون هناك حاجة إلى وجود برنامج فحص مكتوب لأنظمة الضغط، وتتضمن معايير هذا البرنامج:

- ضرورة وضع البرنامج المكتوب من قِبل أحد الأشخاص المؤهلين.
- أن يغطي برنامج الفحص المكتوب جميع أجهزة السلامة الوقائية بما في ذلك جميع مكونات أوعية الضغط وأجزاء الأنابيب وخطوط الأنابيب التي قد تؤدي إلى زيادة المخاطر.
- أن يحدد برنامج الفحص المكتوب طبيعة ومعدل تكرار عملية الفحص وأن يتضمن أي تدابير خاصة قد تكون ضرورية لإعداد النظام للفحص .

يُوضع أي برنامج فحص مكتوب بهدف التأكد من أن نظام الضغط يعمل بشكل صحيح ولا ينبغي أن يتم التعامل معه على أنه بديلًا عن أي صيانة وقائية مخططة قد تكون ضرورية أيضًا.

يجب على الجهة تسجيل عمليات فحص وصيانة اسطوانات الغاز والاحتفاظ بسجلات لها.

5.7 معدات الوقاية الشخصية

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة تزويد العُمال بمعدات الوقاية الشخصية المناسبة في حال لم تكن الوسائل الأخرى متوفرة أو فعالة في التحكم في مستوى التعرض للغازات المضغوطة.

يُعد الاختيار الصحيح لمعدات الوقاية الشخصية لأي نشاط عمل أمرًا ضروريًا، كما يجب أن توفر وثيقة بيانات السلامة بعض الإرشادات العامة، ومع ذلك، لابد أن يقوم أحد الأشخاص المؤهلين بتقييم أخطار نشاط العمل واختيار أنسب معدات الوقاية الشخصية، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- في حالة استخدام الغازات التي يمكن أن تكون ضارة عند ملامستها للجلد، يجب ارتداء قفازات واقية أو مآزر أو ملابس أخرى حسب درجة خطورتها عند ملامسة الجلد، اختيار الملابس المصنوعة من مواد مقاومة للاختراق أو الأضرار الذي تسببها المادة الكيميائية.
- ارتداء واقي للعينين عند التعامل مع الغازات المضغوطة، حيث توفر النظارات الواقية من المواد الكيميائية أفضل حماية للعين، وفي بعض الحالات، قد يتطلب الأمر قناعًا مُزوَّدًا بنظارات واقية لحماية الوجه، و
- أحذية مناسبة لحماية القدمين والتأكد من عدم الانزلاق.
- أي معدات وقاية شخصية أخرى تم تحديدها على أنها مطلوبة في تقييم المخاطر.

يمكن العثور على مزيد من المعلومات حول معدات الوقاية الشخصية في الدليل الارشادي OSHJ-GL-07: معدات الوقاية الشخصية.

6 التدريب

يجب على الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة توفير التدريب لجميع العُمال، المسؤولين عن أداء والإشراف على أنشطة العمل التي تستخدم فيها الغازات والهواء المضغوط، باللغات وبالصيغة التي يفهمها العمال، كما يحتاج العُمال إلى الحصول على معرفة كافية بشأن كيفية نقل معدات الغازات والهواء المضغوط واستخدامها وتخزينها وصيانتها وفحصها بأمان، بما في ذلك على سبيل المثال لا الحصر:

- توفير معلومات وتعليمات محددة حول كيفية التعامل مع معدات الغازات والهواء المضغوط بأمان.

- اتباع تعليمات وثيقة بيانات سلامة الخاصة بالشركة المُصنِّعة والتأكد من فهم العُمال لهذه التعليمات.
- استخدام اسطوانات الغازات والهواء المضغوط ومناولتها وتخزينها ونقلها وفحصها وصيانتها.
- كيفية تجنب المخاطر، على سبيل المثال، استخدام الطرق والإجراءات الخاصة بالوقاية من التعرُّض للغازات المضغوطة و/أو الأخطار المرتبطة بها.
- اختيار معدات الوقاية الشخصية واستخدامها وصيانتها وتخزينها على نحو آمن.
- الاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها.

يجب إجراء تدريب تنشيطي دوري للتأكد من الحفاظ على كفاءة العمال، ويشمل ذلك، على سبيل المثال لا الحصر، ما يلي:

- في حالة انتهاء صلاحية شهادة التدريب،
- في حالة تحديد الكفاءة كجزء من تحليل الاحتياجات التدريبية،
- في حالة تحديد نتائج تقييم المخاطر للتدريب كإجراء للتحكم في المخاطر.
- في حالة حدوث تغيير في المتطلبات القانونية ،
- في حال أوصت نتائج التحقيق في الحوادث بتوفير تدريب لتجديد المعلومات وتحديثها.

يجب على الجهة التسجيل والاحتفاظ بسجلات دقيقة للتدريب المقُدم للعمال على السلامة والصحة المهنية.

يمكن العثور على مزيد من المعلومات بشأن التدريب في الدليل الارشادي OSHJ-GL-26: التدريب والكفاءة.

7 الاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها

يجب أن تكون الجهات الحكومية والمنشآت الخاصة مستعدة للاستجابة لحالات الطوارئ التي قد تحدث أثناء نقل الغازات والهواء المضغوط والمعدات المرتبطة بها أو استخدامها أو مناولتها أو تخزينها وصيانتها أو فحصها .

تعد وثيقة بيانات السلامة الخاصة بالغازات المستخدمة نقطة انطلاق جيدة لوضع خطة الاستجابة للطوارئ، حيث تحتوي وثيقة بيانات السلامة على أقسام مُحدَّدة حول إجراءات التعامل مع حالات الانسكاب والتسرُّب وتعليمات الإسعافات الأولية وأخطار الحرائق والانفجارات.

يجب على الجهة التأكد من أن خطة الطوارئ تحتوي على ما يلي، على سبيل المثال لا الحصر:

- توفير موظفي الاستجابة للطوارئ والذين يمكنهم تحمل المسؤولية واتخاذ القرارات بالنيابة عن الجهة أثناء أي من حالات الطوارئ والتنسيق مع خدمات الطوارئ،
- توفير أفراد الاستجابة للطوارئ الذين لديهم دراية بمنطقة العمل للتأكد من الإخلاء الفوري لمكان العمل في حالة حدوث تسرُّب في إحدى أسطوانات الغاز أو نشوب حريق.

- توفُّر معدات كافية لمكافحة الحرائق والإسعافات الأولية الملائمة لنوع أنشطة العمل والغازات والهواء المضغوط الموجود في مكان العمل.
- تدريب العُمال على كيفية الاستجابة لحالات الطوارئ، بما في ذلك توفير المعلومات اللازمة بشأن ترتيبات الإسعافات الأولية ومكان وجود المسعفين ومعدات ومرافق الإسعافات الأولية،
- تعيين الموظفين كمقدمي إسعافات أولية بحيث يتواجدوا في كل موقع وخلال كل مناوبة عمل عند إجراء العمل.

يمكنك العثور على مزيد من المعلومات حول الإسعافات الأولية في دليل الممارسة المهني OSHJ-CoP-16: الإسعافات الأولية في مكان العمل.

يمكنك العثور على مزيد من المعلومات حول وضع خطة الطوارئ في دليل الممارسة المهني OSHJ-CoP-18: الاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها.

8 المراجع

OSHJ-CoP-01: إدارة المخاطر والتحكم فيها

OSHJ-CoP-18: الاستعداد لحالات الطوارئ والاستجابة لها

OSHJ-GL-07: معدات الوقاية الشخصية

OSHJ-GL-26: التدريب والكفاءة

9 سجل تعديلات الدليل

العنوان	الغازات والهواء المضغوط

سجل تعديلات الدليل			
النسخة	تاريخ المراجعة	تفاصيل التعديل	الصفحات المُعدّلة
1	15 SEP 2021	وثيقة جديدة	لا يوجد