

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



الأكاديمية العامة للدفاع المدني

إدارة الدراسات والأبحاث والتطوير

دليل استخدام

معدات الغطس



إعداد

إدارة الدراسات والأبحاث والتطوير

الفهرس

رقم الصفحة	الموضوع	ت
------------	---------	---

٣	تحذيرات	١
٤	أنواع بدلات الغطس	٢
٧	الغوص في مياه ملوثة	٣
٨	الاعتبارات والتوصيات الخاصة بعملية التطهير	٤
١٠	الخطوات الرئيسية لتطهير الغطاس	٥
١٢	معلومات إضافية	٦

تحذيرات:-

- إن الغوص في مياه ملوثة هو عملية خطيرة وتحتاج إلى تدريب خاص. وأن المعلومات المعطاة في هذا الدليل لا تغطي جميع المعلومات الخاصة بعملية الغطس. ومشرف عملية الغطس يتحمل المسؤولية كاملة عن سلامة الغواصين وجميع أعضاء الفريق الخاص بالغوص يجب أن يكونوا مدربين للتعامل مع البيئات الخطرة.
- المعطيات في هذا الدليل تم تطويرها من خلال تجارب مخبرية تحت ظروف خاصة والمستخدم يجب أن يجيد إمكانية تطبيق هذه المعطيات المخبرية على الحالة الحقيقية.
- هذه المعطيات تحديداً فقط لمعدات الغوص نوع (Viking) لا تحاول تطبيق هذه المعطيات على منتجات شركات أخرى.
- لا يوجد بديلاً بدلاً غطس تقاوم جميع المواد الآكلة الكيماوية.
- كل الأعضاء في المناطق الحارة يجب أن يرتدوا معدات وقاية ملائمة على احتمال دخول الغطاسين للمياه.
- يجب وجود حقيبة إسعافات أولية.
- اعتبر دائماً وجود مخاطر وكذلك مخاطرة زيادة الوقت الغير متوقع للمعالجة ربما تزيد. وهذه الحالة حرجة في المياه الملوثة ويجب أن تكون جاهزة لهذه الظروف. ويقل الخطر في اختيار معدات مناسبة.
- عمليات الغطس المتقدم يجب أن يسيطر عليها من السطح من ناحية الأمان والسلامة والمرونة والتحكم السطحي واستخدام الخراطيم والاتصالات وغطاسين منقذين ومعدات.
- كافة قطع بدلة الغطس يجب أن تكون مفحوصة بشكل جيد وخاصة مولدات الضغط وصمامات خروج الهواء. وفي الغالب تستخدم البدلات في ظروف غير ملائمة .
- يجب توثيق سجلات خاصة عن البدلات المستخدمة مسجلاً فيها حالة البدلة وصيانتها وتاريخها ومن قام بعملية الصيانة.
- المراقبة والتأكد من جميع الملاحظات المدونة على البدلة وخاصة مناطق الأقدام.
- افحص مداخل ومخارج الهواء لضمان عملها بشكل تام وأن كل صمام موجود في مكانه مع فحص الأغشية التالفة، والتخلص من أية مواد تؤثر على صمامات خروج الهواء والأغشية.
- يجب التأكد من البدلة لتحمل الضغط وتحديد إمكانية حدوث تسرب وذلك قبل دخول المياه الملوثة.
- يجب ملاحظة أن مناطق اليدين عالية الخطورة ويجب حمايتها بالكفوف المقاومة للمواد الكيماوية وعلى الأقل بطبقتين من الكفوف واحدة مع البدلة والثانية للمقاومة الكيماوية وهنا يجب ملاحظة عزل الطبقات ويجب ملاحظة أن استخدام أنظمة متعددة الطبقات شائع جداً.
- يجب فحص وسائل الاتصال، الخراطيم، الخوذة وغطاء الرأس الموصلة مع البدلة وكذلك الأجزاء الخلفية وأي شيء آخر.

أنواع بدلات الغطس هي:-

١. بدلات غطس رطبه مع قناع:-

- الجسم يتعرض للماء وتؤدي إلى جروح والمواد تمتص من خلال الجسم والجلد.
- مخاطر أثناء الشهيق وابتلاع الماء من خلال صمام منظم الطلب عند فتحه وإغلاقه.
- اللثة تعمل تسرب إلى كافة أنحاء الفم.
- تسرب القناع يؤدي إلى حدوث ألم شديد في العيون مع حدوث جروح شديدة.
- هذا النوع لا يستخدم في الغطس في المياه الملوثة.

٢. بدلات غطس جافة مع قناع:-

- غير ملائمة للمياه الملوثة.
- تحمي كل الجسم ولا تحمي الوجه.
- التسرب يؤثر على مدخل ومخرج الصمام.
- السحاب يمكن أن يتمزق ويحدث تسرب.
- مخاطر في الشهيق وتسرب الماء من خلال صمام الطلب.
- اللثة تعمل تسرب إلى كافة أنحاء الفم.
- تسرب من القناع يؤدي إلى حدوث ألم شديد في العيون مع جروح.

٣. البدلة الجافة مع قناع وجه كامل:-

- تحمي كل الجسم.
- مقبولة للحماية من المياه الملوثة تلوث جرثومي قليل في المناطق التي يكون بها وعندما يكون هناك أخطار قليلة تؤثر على الحلقات والأنسجة والأغشية.
- تزود الهواء عن طريق خرطوم خارجي وكذلك الاتصال مع الغطاس سوف يزيد الأمان ويخلق جو من الحرية في الاستجابة للحالات الطارئة.
- الأحزمة تمسك القناع ويمكن أن تتلف تاركة الوجه معرضاً للماء وفي هذه اللحظة يتوقف تزويد الهواء.
- صمام الطلب.
- السحاب يمكن أن يتمزق أو يحدث تسرب.
- حدوث تسرب من مداخل ومخارج الصمامات.

٤. بدلة غطس مع غطاء رأس كامل مزود بصمام طلب:-

- تلتصق وتثبت مع البدلة بوجود أربطة.
- تزويد الهواء السطحي يزيد من فعالية الحركة.
- تحمي كل الوجه من حدوث خطر تسرب قليل أو معدوم.
- صمام الطلب.
- السحاب يتمزق أو يحدث تسرب.
- صمام دخول وخروج الهواء.

٥. بدلة جافة مع غطاء وخوذة وتدفق هواء حر:-

- تم إزالة صمام خروج الهواء في البدلة الجافة وأصبح الصمام على البدلة بدلاً من الخوذة ووجود صمام الدخول والخروج على الخوذة يؤدي إلى احتمال تسرب عند فتح وإغلاق الصمام مما يساعد على الطفو.
- إمكانية تبادل الهواء السطحي والتزود به والاتصال مع الغطاس.
- السحاب يتمزق أو يحدث تسرب ماء.

٦. نظام خوذة مع لولب:-

- لا يوجد سحاب يتمزق.
- إن وجود مخرج واحد على الخوذة يسيطر على التنفس والطفو ويوفر صمامين طلب يمنع احتمالية التسرب عند فتح وإغلاق الصمامات.
- من الصعب وجود عازل بين رباط الرقبة على الخوذة وشفية الصدر على البدلة.
- تزويد هواء سطحي وإمكانية الاتصال مع الغطاس.

الأنظمة الطاردة:-

- عند فتح وإغلاق صمام الطلب بكمية بسيطة من الماء يمكن أن تدخل إلى قناع الزفير. والماء يمكن أن يبتلع، والأنظمة الطاردة سوف تخرج الغاز عبر خرطوم طارد يخرجها للسطح وهذه الطريقة تأخذ المادة المتسربة ويسحب الماء ويخرجه.
- السحاب يمكن أن يحدث تسرب ويتمزق.
- إذا كان الصمام الطارد غير مربوط مع خرطوم (Dump) فإن عملية الفتح والإغلاق تحدث تسرب وهناك خطر تسرب ما بين الصمام والشفية الخاصة بالصمام ويمكن إتلاف الأغشية ويحدث تسرب لذلك النظام الطارد ويجب أن يكون موجوداً.

٧. بدلة أسفل بدلة:-

- البدلة السفلية ترتبط مع رباط البدلة بين الطبقة الخارجية والداخلية ويمر الماء عبر الطبقات وهذا الماء يبرد أو يسخن ويمكن أن يحمي الغطاس من المواد الكيماوية ومن الوصول إليه. وما بين الغطاس والحاجز والكيماوي وشعور الغطاس بالبرد يستطيع عندها الخروج إلى السطح.
- من الممكن ربط الطبقات مع بعضها ومع الصمامات ما بين الغطاس والكيماويات وهذا الحل ممكن عند استخدام خوذة مع رباط عنق مع عدم وجود هواء من الخوذة مع اتزان داخل البدلة.
- إذا استخدم النظام مع خوذة مزودة بصمام طلب فإن الصمامات تتعرض للتلف.
- لا يعطي حماية إضافية لنظام التنفس.

٨. بدلة ضغط جوي واحدة ومركبة:-

- لا يتعرض الغطاس نهائياً للماء.
- لا توجد أي تفاصيل عن حساسية السحابات والصمامات.
- محدودة الرؤيا.

تركيب بدلات الغطاس الجافة:-

معالجة المطاط بالكبريت:-

- تعالج البدلات والمطاط الطبيعي بخلط (١٠%) من (EPDM).
- يُغطى المطاط بمادة بولي أيسبر.
- يُمكن أن تخلط البدلات مع بعضها البعض.
- المطاط مقاوم لمعظم الكيماويات.
- من السهل إزالة التلوث عن المطاط.
- معالجة البدلات المصنوعة من مطاط نسبته (١٠٠٠) أو (١٥٠٠) غم/م^٢ وإزالة التلوث عنها أسهل وذلك حسب (EPG) (منظمة حماية البيئة أو معهد أبحاث تكساس (TRI) الولايات المتحدة).

بدلة (Neoprene):-

- المواد الملوثة يمكن أن تمتص أو تعلق في البدلة بعد العمليات والمواد العالقة في البدلة يمكن أن تتلفها بحيث تصبح البدلة غير آمنة والمواد الزيتية تسبب بقع لا يمكن إزالتها عن هذا النوع من البدلات.

بدلة (Trilaminate):-

لا ينصح باستخدامها في المياه الملوثة لعدة أسباب لأن مادة الصنع تعمل على تسرب المياه إلى داخل البدلة ويمكن أن يخترق الماء البدلة أو الأنسجة. وهذه المياه المخترقة تؤدي إلى حدوث خطر. وفي نهاية الغطس يمكن حدوث أو وجود رطوبة أو قطرات من الماء داخل البدلة، والمشكلة الأخرى هي وجود صعوبة في إزالة التلوث. وكذلك من الصعب أو حتى من غير الممكن أن تعلق ملوثات بأنسجة النايلون وتتلف طبقات المطاط البيوتيلي فيما بينها وإزالة التلوث من المخاطر المحتملة بعد الغوص للأشخاص المتعاملين مع البدلة والمواد مثل الزيوت والشحوم تترك بقع لا يمكن إزالتها.

المخاطر التي تواجه الإنسان:-

أي شيء موجود يمكن أن ينتهي بالماء لذلك مبدأ التلوث هو كيميائي مثل المخدرات والأحماض والمبلمرات أو بيولوجي مثل البكتيريا والفيروسات أو إشعاع مثل ألفا وبيتا وجاما وجميع هذه المواد تؤثر على أجسامنا وعلى المعدات بطرق مختلفة.

الغوص في مياه ملوثة:-

توجد حاجة ماسة لمهنة الغوص. وللبدء في تطوير أدنى متطلبات العمل من ناحية الأدوات المستخدمة لحماية الغطاسين المطلوب منهم الدخول إلى المياه الملوثة جرثومياً وكيميائياً.

الشركات المنتجة لمعدات الغطس أخذت على مسؤوليتها جهداً لتطوير الأجهزة عن طريق إجراء تجارب وفحوصات لبدلات الغطس التي تستخدم في بيئات ملوثة.

المواصفات الخاصة بمعدات الغطس والمتخذة من قبل المؤسسات المعنية لذلك مثل (NFPA) لوقاية الملابس من الكيماويات وتزويد مستخدميها بأدلة إرشادية للاستخدام في مناطق ملوثة بملوثات كيميائية خطيرة غير معروفة.

الهدف في هذه النشرة هو التزويد بالمعلومات المطلوبة لعمل الإجراءات واتخاذ القرارات حول المعدات التي تستخدم لتكفل سلامة الغطاس في المياه الملوثة.

إرشادات:-

هناك عدة عوامل مثل الغبار والعمق والملوحة ودرجة حرارة الماء. تؤثر على البيئة الطبيعية في مواقع الغطس:-

١. تعريف المخاطر المحلية في مواقع الغطس.
٢. إذا كانت المخاطر غير معروفة ابعث عينة للتحليل في المختبر.
٣. افحص مستوى المخاطرة علماً أن بعض الكيماويات ليس لها تأثير على المادة ولا حاجة لمعلومات أخرى.
٤. الكيماويات الأقل كثافة من الماء توجد على السطح.
٥. الكيماويات الأكثر كثافة من الماء توجد في القعر.
٦. ذائبية المواد توجد في جدول الذائبية.
٧. عندما تكون الكيماويات ذائبة في الماء. فإن الوزن مهم. وربما نواجه الاختلاط بالماء.
٨. الوقت هو الفترة الزمنية اللازمة لقياس معدل الاختراق أو النفاذية من خلال المواد وتصل إلى $(0.1\text{mg}/\text{cm}^2/\text{min})$.
٩. واحد غرام من الماء هو نفسه واحد مليلتر من الماء مع الاعتبار أن بعض الكيماويات لها كثافة مختلفة عن كثافة الماء. (واحد مليلتر تساوي تقريباً نقطة واحدة من الماء).
١٠. اعتماداً على العوامل الغير متوقعة مثل: (الغبار، العمق، ودرجة الحرارة، ... الخ) فإن لها مخاطر التحليل ويجب أن تكون من قبل مشرف.
١١. الأكثر أهمية هو تحديد كمية الكيماويات. ربما تكون بعض الكيماويات حاملة نتائج ومغايرة على المعدات ولكنها غير مؤذية للإنسان والعكس صحيح.
١٢. هذه بعض العوامل البدائية كمشرف غطس نحتاجها في التخطيط لعمليات الغطس الآمن.

الاعتبارات والتوصيات الخاصة بعملية التطهير:-

- يجب إجراء عملية التطهير للبدلة الجافة والتي تعرضت أو يحتمل أن تكون قد تعرضت لمواد خطرة في نفس مكان التلوث ويجب إجراء عملية التطهير والبدلة ما زالت ملبوسة لتقليل التلوث لمرتدي البدلة خلال عملية الإزالة.
- وبسبب تعدد المواد الكيماوية وخواصها المختلفة فإنه لا يوجد طريقة مضمونة لعملية التطهير. وأفضل طريقة للتطهير هي اتخاذ القرار باستخدام المادة المضادة للمواد الملوثة وهذا القرار يقوم بإنجازه أشخاص معلمون لهذا الواجب وعلى دراية جيدة بالعمل الكيماوي.
- وفي غياب المعرفة بالمواد الكيماوية فإن عملية التطهير تتمثل بشطف أو رش البدلة بالماء وتركها بلطف بواسطة فرشاة شعر باستخدام طريقة فحص (أنظر أسفل) ويجب إجراء ذلك مرتين.

نقاط تستحق الانتباه:-

إن درجة الحرارة وأحوال الرياح يجب أن تؤخذ بعين الاعتبار ويمكن للرياح أن تحمل الملوثات خارج المنطقة (الساخنة) منطقة التلوث مما يسبب الخطر لعامة الناس ويجب التأكد من أن طريقة (Decon) سريعة. وحتى لا ترفع درجة حرارة الغواص ولهذا فإن الممارسة والخبرة ضرورية.

طريقة مناسبة لحماية الأشخاص الذين يقومون بعملية التطهير وأن البدلات نوع سارتكس والقفازات أو الملابس الواقية من المواد الكيماوية قد تكون ضرورية. قم بالاتصال بشركة (Trelleborg) قسم المنتجات الوقائية من أجل الحصول على النصيحة المناسبة هناك ثلاث أشياء يجب الانتباه إليها بدقة عند التطهير وهي (السحاب وأربطة الأطراف والأكمام والقناع والخوذة الواقية) وبعد الانتهاء من عملية التطهير يجب التعامل مع القناع والخوذة بشكل منفرد لأن الأغشية الرقيقة في القناع وملحقات الضغط الموجب من الأرجح أنها تحتاج إلى استبدال وأن صمام التنفس من الداخل ملامس للماء خلال الغوص لذا فإنه يتعدى الوصول إليه خلال عملية التطهير لذا فإنه يجب إجراء لذلك.

ملحوظة:-

- عند استخدام عوامل التطهير يجب أخذ صحة وسلامة الغواص والأشخاص المستخدمين لهذه العوامل بعين الاعتبار خلال وبعد عملية التطهير.
- بعد عملية الإزالة يجب وضع البدلة الجافة في حاوية مناسبة وذلك من أجل عملية تنظيف لاحقة أو عملية تطهير أو لفحصها أو إتلافها وبعد الشطف النهائي للمعدة بالماء قم بتجفيفها في مكان جيد التهوية وبعيداً عن أشعة الشمس المباشرة.
- إن شركة (Trelleborg) قسم منتجات الحماية وعلى مستوى العالم قد أمضت (٢٠) سنة في صناعة ملابس الحماية من المواد الكيماوية ومن خلال خبرتنا وقد وجدنا أنه لا يوجد تطهير مضمون.

الفحص:-

تحديد الحاجة لإجراء عملية تطهير إضافية يجب عملها إذا كانت البدلة جافة سوف يتم إعادة استخدامها بعد أن تعرضت أو احتمال تعرضها لمواد خطيرة إن هذا التحديد يجب أن يأخذ بعين الاعتبار شدة التعرض الكيماوي ومن هذه العوامل:-

- مدة التعرض.
- تركيز المواد الخطرة.
- توصيات (TLVCPEHDHT).
- امتصاص الجلد وعلامات السرطان.
- حدة السمية (السم , المسرطنات , والمسرطنات المحتملة) وهذا التحديد يجب أن يأخذ بعين الاعتبار الانجذاب الكيماوي من العوامل الخطرة والبدلة الواقية ويتضمن هذا ما يلي:-
 ١. وقت الاختراق.
 ٢. معدل الاختراق.
 ٣. تغير لون المادة الملوثة أو أية عوارض أخرى لها.
 ٤. التملك.

إذا كان هناك أي تساؤل قم إذا كان هناك إمكانية لإعادة البدلة إلى الخدمة ويجب العودة إلى شركة (TRELLOG) قسم معدات الحماية من أجل الاستفسار.

الخطوات الرئيسية لتطهير الغطاس:-

١. الخطوة رقم (١):-

- استخدم محلول خاص أولي مثل محلول (Groos Decon).
- اشطف الغطاس بالماء العذب قبل ترك المنطقة الملوثة باستخدام خرطوم حديقة أو خرطوم حريق.

٢. الخطوة رقم (٢):-

- استخدم المحلول الأساسي مثل (Main Decon).
- ابعده الغطاس عن المنطقة الملوثة بماء الشطف الأولي وبعيداً عن المنطقة الملوثة.
- اشطف الغطاس بكمية كبيرة من الماء وهذا سوف يزيل معظم الملوثات.
- رش الغطاس بمحلول مثل (Decon Check).
- امسح الغطاس ومعدات الغوص.
- الماء المضغوط فعال أكثر في إزالة التلوث حمام أو فرك.

طرق فحص السحاب:-

فحص السحاب حسب المواصفة (en 374) وهذا يشابه (en 369) مع وجود بعض القيود على ذلك. ولم تشمل كافة الفحوصات جميع أنواع السحابات.

ولتوضيح ذلك سوف تستخدم محلول (١٠٠%) في الاختبار لعمل عدة اختبارات وسوف تخلط المحلول مع الماء بحيث يكون غير محدد والتركيز والاختبار سوف يوصل سحاب الديناميت.

تقنياً يوجد اختلافات مهمة والاختلافات هي سحاب (BDM) والذي يستخدم في بدلات الغطس.

ومعطى مع (٥%) بيوتيك (بداخلة)، ومن التحقق المسبق للمقاومة الكيماوية تعتقد أن البيونيل غاز جيد وأفضل من المطاط الصناعي (البيوترين)، ومنتجي السحابات متفقين مع هذا الاختيار.

توضيح نقاط الخطة:-

- هل لديك فريق مجهز لمواجهة المشكلة عند حدوث شيء؟ ليس لديك وقت؟
- ما هي الأخطاء التي تجهز لها؟ إنقاذ حياة أو حماية من كوارث البيئة.
- ماذا يوجد في الماء؟ خذ عينة ماء. وخذ عينة أخرى من القعر. هل تم تحليل العينات لتحديد التلوث؟
- احذر: تصبح المواد مخلوطة مع مواد كيماوية متراكمة فوق بعضها البعض خلال سنوات من وضعها في زجاجة مولدة مخلوطة وتأثيرها على الإنسان وعلى المعدات من الصعب توقعه.
- هل هي قابلة للذوبان في الماء؟
- ما هو التركيز الموجود؟
- إذا كانت أثقل أو أخف من الماء.
- المواد الكيماوية الذاتية تكون أقل تركيز.
- ما هي درجة حرارة الماء؟ وكيف تؤثر على المواد الكيماوية؟
- ما هو تأثير المواد على المعدات والإنسان؟
- بعض المواد موازية للمعدات وغير مؤذية للإنسان.
- إذا لم تكن التجارب (الحقيقة غير محمول بها سوف تساعد شركة (TRELL) على التجارب والمعلومات.

أنظمة الحلقات والكفوف الجافة:-

- الأيدي أكثر المناطق عرضة للتلوث وهنا يجب وقايتها لتجنب حدوث التلوث والامتصاص من خلال الجلد وعند ملامسة البدلات الجافة والحلقات الخاصة بها وكذلك مراقبة مناطق الحلقات واللواصق.
- في الوقت الحاضر الكفوف الجافة مع الأدوات واللواصق للكفوف الجافة ويجب فحص الكفوف من ناحية تحمل المواد الكيماوية.
- البدلات من صنف (A) مزودة بنوعين من الكفوف. إمكانية الفحص الكيماوي الشامل لها ومزوده مع الأدوات لتعمل بشكل جيد.
- ومن هنا ينصح استخدام مطاط مرن لحفظ البدلات الكيماوية.

معلومات إضافية:-

- في هذه النشرة تركيز جميع الجهود لتقديم معلومات فنية مختصرة على بدلة الغوص نوع (Viking) من أجل التخطيط لعملية غوص آمنة والمطبوعات المبينة بأدناه تعتبر مراجع ممتازة لعمليات الغوص في المياه الملوثة.

- ❖ **Diving in High - Risk Environment - Steven M. Barsky.**
- ❖ **Occupational Safety and Health Guidance Manual for Hazardous Waste Site Activities - Section 10.**
- ❖ **Code to Federal Regulations (CFR) 1910.120 - Hazardous Waste Operation and Emergency Response.**
- ❖ **Micro Bio Hazards of Diving in Polluted Water – A Maryland Sea Grant Publication - UM-SG-TM-82-01.**
- ❖ **Manual of Practice for Marine Safety Officers and On Scene Coordinators Involved in Chemically and / or Biological Underwater Operations (NTIS) - Publication PB-86-128022.**
- ❖ **Protective Clothing and Equipment Needs of Emergency Responder in Urban Search and Rescue Mission - CLIN 004 Fire Administration.**