



# راهنمای ایمنی عملیات غواصی در صنعت نفت

## MOP-HSED-GI-223(1)





جمهوری اسلامی ایران

وزارت نفت

اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل


راهنمای ایمنی عملیات غواصی در صنعت نفت

***MOP-HSED-GI-223(1)***

مطابقت دارد



محل درج مهر اعتبار

صفحه 2 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	


فرم مشخصات سند :

عنوان سند: راهنمای ایمنی عملیات غواصی در صنعت نفت			
شناسه سند: MOP-HSED-GI-223(1)			
تاریخ	شماره ویرایش	تعداد صفحات	شرح
۹۸/۰۲/۰۸	صفر	۳۵	جهت بررسی
۱۳۹۸/۰۴/۲۵	یک	۵۵	جهت اجرا

شماره اصلاحیه	تاریخ	شماره بخش / بخش های تغییر یافته	شماره صفحه / صفحات


		محل درج مهر اعتبار
---	---	--------------------

این سند در پنجاه و هفتمین جلسه شورای هماهنگی مدیران HSE ، مورخ ۱۳۹۸/۴/۲۵ به تصویب رسید و از تاریخ تصویب معتبر و از تاریخ ابلاغ لازم الاجراست.

صفحه 3 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پانفوقیه‌ها
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۴	۱. هدف
۴	۲. دامنه کاربرد و محدوده تاثیر
۴	۳. مسئولیتها و ضمانت اجرا
۴	۴. الزامات و مستندات مرجع
۵	۵. تعاریف
۹	۶. اقدامات
۹	۶-۱- رتبه‌بندی غواص و شرکت‌های غواصی
۱۱	۶-۲- وظایف، نقش‌ها و مسئولیت‌ها
۱۴	۶-۳- کارکنان
۲۱	۶-۴- تجهیزات
۳۰	۶-۵- پزشکی
۳۵	۶-۶- برنامه ریزی عملیات
۵۲	۷. پیوست‌ها
۵۳	۷-۱ پیوست ۱: مجوز کار غواصی

صفحه 4 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پانفوقریال</p>
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ۱. هدف

این راهنما حداقل الزامات ایمنی عملیات غواصی، آموزش‌ها و گواهینامه‌های مورد نیاز برای تجهیزات و نفرات درگیر در عملیات غواصی در فعالیتهای صنعت نفت کشور را ارائه می‌نماید.

## ۲. دامنه کاربرد و محدوده تاثیر

دامنه کاربرد این راهنما، در سطح کلیه شرکت‌های اصلی، فرعی و تابعه وزارت نفت می‌باشد. این راهنما قابلیت کاربری برای تمامی عملیات زیر آب (کلیه امور زیر آب از قبیل فیلم برداری، تعمیرات، جوشکاری، برشکاری، بازدید، بازرسی فنی، نصب تجهیزات، تأسیسات و جستجوی اشیای مغروقه)، سایت‌های غواصی و کارکنان درگیر در فعالیتهای زیر آب را دارد.

دامنه شمول این راهنما غواصی حرفه‌ای با سیستم تغذیه از سطح (هوا - نیتروکس - هلیوکس)، غواصی با زنگ باز و LARS و غواصی اشباع می‌باشد. غواصی با استفاده از SCUBA و انواع غواصی تفریحی و ورزشی مشمول این سند نمی‌باشند.

## ۳. مسئولیت‌ها و ضمانت اجرا

مسئولیت نظارت عالی بر رعایت راهنمای مذکور در شرکت‌های زیر مجموعه، بر عهده اداره کل HSE و پدافند غیرعامل وزارت نفت می‌باشد.


بازنگری و به‌روزرسانی و تجدیدنظر در این راهنما بر عهده اداره کل HSE و پدافند غیرعامل وزارت نفت می‌باشد. شرکت‌های اصلی، فرعی و تابعه موظف به طرح ریزی و استقرار این سند و تهیه و ابلاغ مستندات تکمیلی با رعایت چهارچوب‌های ذکر شده در این راهنما می‌باشند.

## ۴. الزامات و مستندات مرجع

۱- راهنمای استقرار و توسعه نظام مدیریت بهداشت، ایمنی و محیط زیست در صنعت نفت. ابلاغ شده طی

نامه شماره ۱/۲۸-۳۸۴۳ مورخه ۸۱/۰۱/۲۴

۲- آیین‌نامه صدور مجوز و نحوه فعالیت شرکت‌های غواصی، سازمان بنادر و دریانوردی، ۱۳۹۱.

صفحه 5 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ۵. تعاریف

**عملیات غواصی حرفه‌ای/صنعتی** (*Professional / industrial diving*): بر اساس تعریف سازمان بنادر و دریانوردی کشور عبارت است از انجام فعالیت‌های صنعتی و تجاری در زیر آب (اقیانوس، دریا، دریاچه، مرداب، رودخانه و دریاچه پشت سدها) با رعایت کلیه قوانین و مقررات دریانوردی و دستورالعمل‌های سازمان بنادر و دریانوردی و کلیه امور زیر آبی از قبیل فیلم‌برداری، تعمیرات، جوشکاری، برشکاری، بازدید، بازرسی فنی، نصب تجهیزات، تأسیسات و جستجوی اشیای مغروقه.

**گواهینامه** (*Certificate*): مدرکی که تأیید می‌نماید فرد دوره‌های مرتبط با عملیات غواصی را با موفقیت گذرانده است. گواهینامه‌های صادر شده باید مورد تأیید نیروی دریایی ارتش، مراکز مورد تأیید سازمان بنادر و دریانوردی و مراکز مورد تأیید صنعت نفت باشد.


**گواهینامه پزشکی**: منظور گواهینامه‌ای است که از طرف مرجع پزشکی غواصی مورد تأیید صنعت نفت و سازمان بنادر و دریانوردی برای فرد صادر می‌شود.

**اتاق برداشت فشار روی عرشه** (*Deck decompression chamber-DDC*): محفظه‌ای جهت قرار گرفتن غواص / غواص‌ها در داخل آن، که می‌توان آن را با استفاده از هوا، تحت فشار مشابه با فشار آب قرار داد که به منظور خارج ساختن گازهای حل شده در بدن غواص (برداشت فشار) مورد استفاده قرار می‌گیرد. نام فنی و جامع آن اتاق فشار (*Compression chamber*) می‌باشد.

**برنامه غواصی** (*Dive plan*): برنامه‌ای که برای هر عملیات غواصی یا مجموعه‌ای از عملیات‌های غواصی آماده می‌شود تا به وسیله آن، غواص‌ها در خصوص عملیاتی که باید انجام دهند، از جمله اقدامات ایمنی توجیه شوند.

**برنامه پروژه غواصی** (*Diving project plan*): اسناد و اطلاعات موجود پروژه غواصی است. جزئیات این برنامه باید شامل برنامه‌های تجهیز (*Mobilization*) و برچیدن (*Demobilization*)، روش یا روش‌ها / تکنیک‌های غواصی که باید مورد استفاده قرار گیرند، مراحل غواصی، شناسایی خطرات و همچنین روش‌های کنترلی برای هر گونه شرایط اضطراری قابل پیش‌بینی باشد.

**سیستم غواصی** (*Diving system*): به کل دستگاه و تجهیزات مورد استفاده برای انجام عملیات غواصی گفته می‌شود.

صفحه 6 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

**زنگ غواصی (Diving bell):** محفظه‌ای شبیه به زنگ که جهت انداختن غواص به آب و بازیابی آن مورد استفاده قرار می‌گیرد و در مواقع لزوم، غواص می‌تواند از آن به عنوان پناهگاهی در زیر آب جهت رفع مشکلات احتمالی برای سیستم تنفسی خود و موارد دیگر استفاده نماید.

**سامانه به آب انداختن و بازیابی (Launch and Recovery System (LARS):** سیستم انتقال غواص به زیر آب و بالعکس که با استفاده از دو وینچ مخصوص، غواص را که درون یک سبد (Basket) قرار دارد به زیر آب برده و به سطح آب باز می‌گرداند. این سیستم بسیار شبیه به زنگ باز (Wet bell) است، با این تفاوت که دارای محفظه خالی از آب نیست اما مجهز به سیلندر ذخیره تنفسی پشتیبان می‌باشد که در مواقع ضروری می‌تواند به عنوان ذخیره تنفسی تا رسیدن غواص به سطح آب مورد استفاده قرار گیرد.


**پزشک متخصص غواصی (Diving medical specialist):** پزشکی که دوره‌های تخصصی درمان بیماری‌های غواصی شامل برداشت فشار و آمبولیسم و دیگر عوارض ناشی از قرار گرفتن بدن تحت فشار را گذرانده است.

**پزشک معاینه کننده غواص (Medical examiner of divers):** پزشک آموزش دیده و صلاحیت‌دار برای انجام معاینه سالانه و تایید سلامتی و آمادگی جسمانی افراد برای غواصی می‌باشد.

**پزشکیار غواصی (Diver Medical Technician - DMT):** غواصی که دوره آموزشی پیشرفته کمک‌های اولیه و آشنایی با بیماری‌های برداشت فشار را گذرانده و می‌تواند در صورت بروز حادثه، در اتاق فشار یا زنگ به غواص حادثه دیده کمک نموده و اطلاعات بیمار را به پزشک متخصص غواصی منتقل نموده و دستورات پزشک غواصی را دریافت و اجرا نماید.

**سرپرست ارشد غواصی (Superintendent):** در عملیات‌هایی که تیم غواصی به طور مداوم در طول چند شیفت کار می‌کنند، نیاز هست حداقل دو سرپرست غواصی منصوب شوند. علاوه بر آن‌ها باید یک سرپرست ارشد که سرپرست غواصی مجرب است و ممکن است مدیر پروژه هم باشد منصوب گردد. سرپرست ارشد غواصی باید در طول کل عملیات غواصی در محل اجرای پروژه حضور داشته باشد.

**موقعیت یابی پویا (Dynamic positioning (DP):** سیستم کنترل خودکار کشتی که از طریق کامپیوتر به تجهیزات خاص موقعیت یاب، متصل شده و بر اساس اطلاعات دریافتی از این تجهیزات، موتورها و فرامین کشتی جهت قرار گرفتن در موقعیت خاص بدون استفاده از لنگر، هدایت می‌شوند.

صفحه 7 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

کشتی پشتیبان (*Diving support vessel –DSV*): کشتی پشتیبانی غواصی که تجهیزات و نفرات تیم غواصی بر روی آن مستقر شده‌اند و نقش اصلی آن پشتیبانی از عملیات غواصی است.

افسر/مامور موقعیت یابی پویا (*DP officer*): افسر کشتی که سیستم موقعیت یابی پویا را اداره می‌کند.

سیستم ثابت غواصی (*Fixed diving system*): سیستم غواصی که به صورت دائمی بر روی یک کشتی یا سکوی ثابت یا شناور نصب شده است.

اتاقک جوشکاری (*Welding Habitat*): اتاقک مخصوص جوشکاری خشک در زیر آب.

*ROV* (*Remotely operated vehicle*): وسیله هدایت پذیر از راه دور.

*IMCA* (*International Marine Contractors Association*): انجمن بین المللی پیمانکاران دریایی

*HRC* (*Hyperbaric rescue chamber*): قسمتی از اتاق فشار سیستم غواصی اشباع که در مواقع آتش‌سوزی و یا غرق شدن کشتی که نفرات مجبور به ترک کشتی هستند، قابلیت جدا شدن از کل سیستم تحت فشار و شناور ماندن بر روی آب را دارد.


کیسه / چتر حمل بار (*Lifting bag / Parachute*): کیسه‌هایی با ظرفیت مشخص برای پر شدن با هوا که جهت جابجایی و سبک کردن اجسام در زیر آب مورد استفاده قرار می‌گیرند.

*Bail out*: کیسول ذخیره تنفسی که غواص تغذیه از سطح و یا اشباع در پشت خود حمل می‌کند تا در صورت قطع گاز تنفسی از آمبلیکال (*umbilical*)، بتواند با این ذخیره خود را به زنگ غواصی و یا سطح آب برساند.

غواص آماده به کار (*Standby diver*): غواصی که با کلیه تجهیزات در محل انجام عملیات حضور دارد و در صورت درخواست کمک و یا بروز شرایط اضطراری در کوتاه ترین زمان ممکن آمادگی ورود به آب را دارد.

جلسه قبل از شروع کار (*Tool box meeting*): جلسه‌ای که در ابتدای هر شیفت کاری یا قبل از هرگونه عملیات غواصی انجام می‌شود. در این جلسه سرپرست غواصی و کارکنان در مورد وظایف پیش رو و ریسک‌های احتمالی و اقدامات احتیاطی لازم گفتگو می‌کنند.



صفحه 8 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

**رتبه غواصی حرفه‌ای:** منظور سطحی از عملیات غواصی است که با توجه به الزامات، مقررات و امکانات متناسب با آن، مجوز مربوطه توسط سازمان بنادر و دریانوردی برای شرکت متقاضی صادر شده است.

**رتبه غواص حرفه‌ای:** منظور سطح مشخصی از آموزش غواصی و درجه‌ای از توانایی (مهارت) فرد غواص است که توسط مراجع ذیصلاح مورد تأیید سازمان بنادر و دریانوردی برای غواص صادر شده باشد.

## ۶. اقدامات

### ۶-۱- رتبه‌بندی غواص و شرکت‌های غواصی


هر فرد غواص با توجه به نوع آموزشی که سپری نموده و دانش تخصصی دارای مراتب و درجه‌ای از غواصی بر اساس رتبه‌بندی سازمان بنادر و دریانوردی به شرح زیر است:

**غواص درجه ۳:** دارای مدرک غواصی با تجهیزات انفرادی قابل حمل (SCUBA) تا عمق ۳۰ متر صادر شده از نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران و یا مراکز آموزشی مورد تأیید صنعت نفت یا سازمان بنادر و دریانوردی.

**غواص درجه ۲ حرفه‌ای:** دارای مدرک غواصی با تجهیزات تغذیه از سطح تا عمق ۵۰ متر صادر شده از نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران و یا مراکز آموزشی مورد تأیید صنعت نفت یا سازمان بنادر و دریانوردی.

**غواص درجه ۱ حرفه‌ای:** دارای مدرک غواصی با تجهیزات گاز مخلوط صادر شده از نیروی دریایی ارتش جمهوری اسلامی ایران و یا مراکز آموزشی مورد تأیید صنعت نفت یا سازمان بنادر و دریانوردی.

**رتبه شرکت‌های غواصی:** بر اساس آیین‌نامه سازمان بنادر و دریانوردی در خصوص صدور مجوز و نحوه فعالیت شرکت‌های غواصی، رتبه شرکت‌های غواصی، بیان‌کننده توانایی‌ها و تجهیزات شرکت‌ها برای انجام عملیات مختلف غواصی می‌باشد. شرکت‌ها می‌توانند دارای رتبه ۱، ۲ یا ۳ باشند. انجام عملیات غواصی در محدوده اسکله‌ها، حوضچه‌ها، ساحل، فراساحل و آب‌های تحت حاکمیت کشور جمهوری اسلامی ایران توسط شرکت‌های غواصی، مستلزم اخذ مجوز فعالیت از سازمان بنادر و دریانوردی و یا عضویت در انجمن بین‌المللی پیمانکاران دریایی می‌باشد.

صفحه 9 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
--------------	--	---

### شرکت های غواصی حرفه ای رتبه ۳

شرکت های دارای رتبه ۳ مجاز به انجام عملیات تا عمق ۳۰ متری در آب های داخلی، حوضچه های بنادر می باشند و لازم است حداقل تجهیزات مشروحه زیر را در اختیار داشته باشد: اتاق فشار دو محفظه ای / بانک های هوا و اکسیژن متناسب با اتاق فشار / کمپرسورهای غواصی با مجموع ظرفیت حداقل ۳۰۰ لیتر در دقیقه / تجهیزات انفرادی غواصی (SCUBA) / کپسول های غواصی / قایق مناسب / تجهیزات عکاسی و فیلمبرداری زیر آبی.

### شرکت های غواصی حرفه ای رتبه ۲


شرکت های دارای رتبه ۲ مجاز به انجام عملیات غواصی تا عمق ۵۰ متر می باشند و لازم است حداقل تجهیزات مشروحه زیر را در اختیار داشته باشد: اتاق فشار حداقل دو محفظه ای / سیستم تغذیه از سطح با کلیه متعلقات مربوطه / بانک های هوا و اکسیژن متناسب با نوع عملیات / تجهیزات انفرادی غواصی (SCUBA و تغذیه از سطح) / حداقل ۲ فروند قایق (ترجیحاً ۱ فروند لاستیکی باشد) / سیستم تغذیه از سطح با کلیه متعلقات مربوطه متناسب با عمق ۵۰ متر / تجهیزات نمایش و گفتگوی همزمان با غواص / کلاه غواصی<sup>۱</sup> تغذیه از سطح

### شرکت های غواصی رتبه ۱

شرکت های دارای رتبه ۱ مجاز به انجام عملیات غواصی در اعماق بیشتر از ۵۰ متر و در کلیه آب های تحت حاکمیت کشور جمهوری اسلامی ایران می باشند و لازم است حداقل تجهیزات مشروحه زیر را در اختیار داشته باشند.

الف - برای غواصی تا عمق ۷۵ متر تجهیزات گاز مخلوط و تغذیه از سطح شامل: حداقل دو دستگاه اتاق فشار دو محفظه ای / سیستم تغذیه از سطح با کلیه متعلقات مربوطه / بانک های هوا، اکسیژن، نیتروکس و هلیوکس / سیستم آب گرم / کلاه غواصی تغذیه از سطح، حداقل ۳ دستگاه / تجهیزات نمایش و گفتگوی همزمان با غواص.

<sup>۱</sup> Helmet

صفحه 10 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پانفرفریال
---------------	--	---

ب - غواصی در اعماق بیشتر از ۷۵ متر با استفاده از تجهیزات و امکانات غواصی اشباع یا سایر تجهیزات مناسب شامل: اتاق کنترل / سیستم زنگ غواصی با کلیه متعلقات مربوطه / بانک‌های هوا، اکسیژن و هلیوکس / سیستم به آب اندازی و بالعکس / اتاق‌های فشار مخصوص غواصی اشباع با کلیه متعلقات مربوطه / سیستم آب گرم و لباس‌های مخصوص / سیستم غواصی اشباع با کلیه متعلقات مربوطه / کلاه غواصی تغذیه از سطح / تجهیزات نمایش و گفتگوی همزمان با غواص

## ۶-۲- وظایف، نقش‌ها و مسئولیت‌ها

### ۶-۲-۱- کارفرما


حداقل مسئولیت کارفرما شامل موارد زیر است:

- احراز صلاحیت، نظارت و اطمینان از رعایت کلیه مقررات و استانداردها.
- اطمینان از دارا بودن گواهینامه‌های قانونی نفرات مجری کار.
- اطمینان از بیمه بودن کلیه غواص‌ها تحت عنوان «غواص» مشمول مقررات مشاغل سخت و زیان آور، در هنگام عقد قرارداد.

### ۶-۲-۲- پیمانکار غواصی

حداقل مسئولیت پیمانکار شامل موارد زیر است:

- انجام عملیات غواصی بر اساس مقررات و الزامات مشخص شده در این سند و متناسب با هر رتبه غواصی و مجوز صادر شده از سوی سازمان بنادر و دریا نوردی کشور.
- اخذ مجوزها، پروانه‌ها و تائیدیه‌های لازم از سازمان‌ها و مراجع قانونی برای فعالیت‌های غواصی
- ارائه برنامه پروژه غواصی
- مدیریت ریسک برای تجهیز / برچیدن دستگاه‌ها و تجهیزات، وظایف کاری پیمانکار
- تامین تجهیزات مناسب با توجه به رتبه شرکت و نوع غواصی و مقررات مربوطه، بازرسی و ارائه گواهینامه مطابق با استانداردهای مربوطه غواصی به ویژه برای تجهیزات عرضه شده برای کارکنان غواصی.
- نگهداری صحیح دستگاه‌ها و تجهیزات.
- تامین نیروی انسانی کافی متناسب با درجه غواصی مورد نیاز.

صفحه 11 از 55	<p style="text-align: center;">راهنمای ایمنی عملیات غواصی</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i></p>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	---	--


- داشتن کارکنان دارای مدارک معتبر پزشکی و آموزشی مطابق با جداول و راهنماهای صلاحیت انجمن بین المللی پیمانکاران دریایی و سایر استانداردهای ملی و بین المللی.
- پوشش بیمه‌ای مناسب کلیه غواص‌ها تحت عنوان «غواص». بدیهی است بیمه نمودن غواص‌ها تحت عناوین دیگر مانند کارگر و یا غیره با ماهیت «سخت و زیان آور» بودن غواصی مغایرت داشته و بر خلاف قوانین می‌باشد.
- ارائه آموزش مناسب تخصصی و ایمنی به تمام اعضای تیم غواصی.
- اطمینان از آگاهی کامل و توجیه سرپرست و تیم غواصی در مورد پروژه و محتوای برنامه غواصی.
- نگهداری تمام مستندات مربوط به پروژه، از جمله جزئیات تمام غواصی‌ها.
- طرح ریزی و استقرار روش اجرائی گزارش، تحقیق و پیگیری شبه حوادث و حوادث / رویدادها.
- اتخاذ تدابیر مناسب برای کمک‌های اولیه و درمان پزشکی.
- مشخص کردن ساختار گزارشگری و مسئولیت‌ها.
- انتصاب سرپرستان غواصی و سرپرستان پشتیبان جان به صورت مکتوب و درج میزان کنترل و اختیارات آن‌ها.

جزئیات مسئولیت‌های مورد نیاز پیمانکار غواصی در بخش‌های مختلف این سند ارائه می‌شود.

### ۶-۲-۳- سرپرست ارشد غواصی

سرپرست ارشد غواصی مسئولیت مدیریت تمامی عملیات غواصی را بر عهده داشته و حداقل وظایف و نقش‌های او شامل موارد زیر می‌باشد:

- اطمینان از اینکه فعالیت‌ها در انطباق با الزامات برنامه پروژه غواصی و الزامات و آیین نامه‌های مرتبط با عملیات غواصی در حال انجام است.
- اطمینان از اینکه کارکنان دارای صلاحیت و شایستگی بوده و با روش‌های اجرایی کار، احتیاط‌های ایمنی، قوانین و آیین‌نامه‌ها و ... آشنا می‌باشند.


صفحه 12 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ۶-۲-۴- سرپرست غواصی

سرپرست غواصی باید به صورت کتبی توسط پیمانکار غواصی منصوب شود. سرپرست غواصی باید عملیات غواصی را هم در طول عملیات عادی و هم در شرایط اضطراری، هدایت نماید و تنها کسی است که می‌تواند برای شروع عملیات غواصی، مجوز کار صادر نماید.

سرپرست غواصی مجاز است در ارتباط با ایمنی و بهداشت به هر شخصی که در عملیات غواصی حضور دارد یا هر کسی که بر عملیات غواصی تاثیر می‌گذارد، دستور دهد. این دستورات بر سلسله مراتب شرکت ارجحیت دارد. برای اطمینان از انجام عملیات غواصی ایمن، سرپرستان باید نکات زیر را در نظر بگیرند:

- صلاحیت کاری لازم را داشته باشند و سطوح مسئولیت خود و هر یک از حوزه‌های مرتبط دیگر را به درستی درک نموده باشند.
- از صلاحیت لازم کارکنان تحت سرپرستی اطمینان حاصل کنند. بررسی کنند که غواص‌ها دارای گواهینامه مهارت و گواهینامه پزشکی معتبر بوده و از آمادگی جسمانی و روحی برای کار غواصی مناسب هستند.
- در صورت وجود تردید در آمادگی جسمی و یا روحی غواص، علیرغم دارا بودن گواهینامه غواصی و یا پزشکی معتبر، ادامه کار هر کدام از نفرات تیم غواصی را تا رفع تردید به حالت تعلیق در بیاورد.
- از مناسب بودن تجهیزات مورد استفاده در عملیات غواصی اطمینان حاصل نماید. نتایج بررسی تجهیزات باید ثبت شود.
- از شناسایی و ارزیابی تمامی خطرات و همچنین درک خطرات توسط تمامی گروه‌های مرتبط با عملیات غواصی اطمینان حاصل نماید.
- قبل از شروع هر شیفت کاری یا قبل از شروع کار، جلسه توجیهی برگزار نمایند.
- قبل از شروع کار مجوزهای لازم را تهیه نمایند و از آگاه بودن تمام افراد درگیر در کار از شروع عملیات غواصی یا ادامه داشتن آن اطمینان حاصل نمایند.
- با کارکنان تحت سرپرستی خود ارتباط صوتی و در صورت امکان، ارتباط بصری داشته باشد.
- با سایر کارکنان در محل غواصی مانند خدمه دریایی، اپراتورهای موقعیت یابی پویا، رانندگان جرثقیل و کارکنان وسیله هدایت پذیر از راه دور، ارتباط شفاف برقرار کند.

صفحه 13 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه اجتماعی اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه اجتماعی
---------------	--	--

- در طول عملیات غواصی اشباع یا غواصی با زنگ، سرپرست باید قادر به دیدن غواصها داخل محفظه غواصی زیرآب باشد. این کار به طور معمول با استفاده از مشاهده مستقیم از طریق پورت‌های نمایش و یا با استفاده از دوربین، انجام می‌شود.
- از نگهداری سوابق عملیات غواصی اطمینان حاصل نماید.

### ۶-۲-۵- غواص

غواصها مسئول انجام وظایفی هستند که توسط سرپرست غواصی تعیین شده است. غواص باید:

- اطمینان حاصل کند که تجهیزات و لوازم غواصی به درستی کار می‌کنند و متناسب با نوع غواصی برنامه‌ریزی شده است.
- به طور کامل برنامه غواصی را درک کرده و صلاحیت انجام کارهای برنامه ریزی شده را داشته باشد.
- روش‌های اجرایی عملیات عادی و اضطراری را بداند.
- هر گونه مشکلات پزشکی یا علائمی که در طی یا بعد از غواصی تجربه کند را گزارش نماید.
- هر گونه نقص تجهیزات، سایر خطرات احتمالی، شبه حوادث یا حوادث را گزارش کند.
- تجهیزات غواصی شخصی را قبل و پس از استفاده از نظر سالم بودن بررسی کند.

### ۳-۶- کارکنان


این بخش به تعداد غواصها و کارکنان پشتیبانی، درجه یا پایه نفرات، شایستگی و مدارک و توانایی آنها در اجرای ایمن برنامه‌های غواصی برنامه‌ریزی شده اشاره دارد.

### ۶-۳-۱- صلاحیت و مدارک

برای کار کردن ایمن به عنوان عضوی از تیم غواصی، تمامی نفرات باید درجه‌ای از صلاحیت را داشته باشند. به منظور احراز حداقل صلاحیت، داشتن گواهینامه‌های خاص از مراکز مورد تأیید، ضروری است. اعضای مختلف تیم غواصی نیاز به سطوح مختلف و متفاوتی از صلاحیت دارند که با توجه به درجه غواص حرفه‌ای مشخص می‌شود. در ادامه حداقل صلاحیت برای اعضای تیم غواصی ارائه شده است:

### الف) غواصها

همه غواصها در محل کار باید دارای مدرک ویژه غواصی برای کار مورد نظر باشند. صلاحیت مورد نیاز غواصی در حوزه‌های مختلف عبارتند از (محدود به این موارد نمی‌باشد):

صفحه 14 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

- غواص صلاحیت بکارگیری تکنیک‌های غواصی را داشته باشد. این تکنیک‌ها شامل کار با انواع گاز و دستگاه‌های تنفسی، تجهیزات شخصی و تجهیزات استقرار و راه اندازی می‌باشد.
- باید صلاحیت کار در شرایط محیطی مختلف را داشته باشند. این شرایط شامل امواج آب، قابلیت دید و اثرات جریان می‌باشد.

غواص‌هایی که فقط به طور تئوری آموزش دیده‌اند نیازمند کسب مهارت در موقعیت واقعی می‌باشند. شیوه درست این است که این کار توسط سایر اعضای تیم و به ویژه سرپرست غواصی انجام شود.


گواهینامه‌های غواصی حرفه‌ای تغذیه از سطح در مراکز آموزشی بین‌المللی و داخلی که به رسمیت شناخته می‌شوند عبارتند از:

- غواصی حرفه‌ای تغذیه از سطح با هوای فشرده ، شرکت نفت فلات قاره
- *HSE Surface Supplied (with offshore top up)*
- *HSE Part I*
- *Transitional Part I (issued between 01/07/81 and 31/12/81)*
- *TSA or MSC Basic Air Diving*
- *Norwegian NPD Surface Diver*
- *Dutch Part 1 - Surface Dependent Diver*
- *French Class 2*
- *Australian Diver Accreditation Scheme Part 3*
- *Canadian Category 1 Diver*
- *Canadian Surface Supplied Mixed Gas Diver to 70 m*
- *Canadian Unrestricted Surface Supplied Diver to 50 m*
- *New Zealand Part 1*
- *South African Class 2*
- *IMCA Surface Supplied Diver*

#### ب) کارکنان پشتیبان (Tenders)

در پروژه‌هایی که شامل تکنیک‌های غواصی اشباع یا غواصی با استفاده از زنگ (*Bell diving*) هستند، نفرات تخصصی برای مراقبت گازهای نگهداری شده با فشار بالا و انجام عملیات در اتاق‌های فشار به کار گرفته می‌شوند. این کارکنان شامل سرپرستان پشتیبان جان<sup>۲</sup> (*LSS*)، تکنسین‌های پشتیبان جان<sup>۳</sup> (*LST*)، دستیار

<sup>۲</sup>Life support supervisor

صفحه 15 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

تکنسین پشتیبان جان<sup>۴</sup> (ALST) می‌باشند. کارکنان پشتیبان باید صلاحیت برآورده کردن کمک‌ها و انتظارات غواص را داشته باشند. معیارهای احراز صلاحیت مورد نیاز کارکنان پشتیبان غواصی عبارتند از:

- باید با تکنیک‌های غواصی مورد استفاده در غواصی آشنایی کامل داشته باشند.
- باید با تمام تجهیزات غواصی آشنایی کامل داشته باشند.
- باید با روش استقرار و راه اندازی<sup>۵</sup> تجهیزات مورد استفاده غواصی آشنا باشند و تمام اقدامات مورد انتظار غواص‌ها در شرایط اضطراری را انجام دهند.

در مواردی که کارکنان پشتیبانی، غواص حضور نداشته، و عضوی از خدمه عرشه می‌باشند، باید صلاحیت آن‌ها بررسی شده و در صورت لزوم، آموزش تکمیلی که توسط پیمانکار یا سرپرست غواصی تعیین می‌شود، طی نمایند.

#### ج) خدمه عرشه / طناب بند<sup>۶</sup>

اقدامات افراد در عرشه می‌تواند تاثیر مهمی بر ایمنی و کارایی فعالیت انجام شده در زیر آب داشته باشد. خدمه عرشه باید در زمینه‌های مختلف زیر صلاحیت داشته باشد:

- با فعالیت‌های طناب بندی و دریانوردی آشنا باشند. این کار می‌تواند شامل انواع گره‌های مربوطه، استفاده صحیح از زنجیر و غیره باشند.
- با بار کاری ایمن<sup>۷</sup> و فاکتورهای ایمنی آشنا باشند.
- با وظیفه‌ای که غواص زیر آب انجام می‌دهد آشنا باشند.
- با محدودیت‌های غواص در ارتباط با کارهایی که انجام می‌دهند، آشنا باشند.

<sup>۴</sup> life support technicians


<sup>۵</sup> Assistant life support technicians

<sup>۶</sup> Deployment

<sup>۷</sup> Riggers

<sup>۸</sup> Safe working load



صفحه 16 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

قبل از هر کاری باید آموزش‌های توجیهی قبل از شروع کار اجرا شود. در طول این جلسه سرپرست غواصی، یا کسی که از جانب سرپرست تعیین می‌شود، باید به خدمه عرشه و سایر نفرات درگیر در عملیات، در مورد کاری که باید انجام شود و اقدامات احتیاطی ایمن توضیح دهد.

#### د) سرپرستان

سرپرست عملیات غواصی باید توسط پیمانکار به صورت کتبی تعیین شود. بر اساس مقررات IMCA سه نوع سرپرست وجود دارد:

#### ❖ سرپرست غواصی با هوا<sup>۸</sup>

سرپرست غواصی با هوا باید دوره‌های مرتبط را گذرانده باشد و صلاحیت نظارت بر تمام عملیات غواصی تغذیه از سطح از جمله عملیات برداشت فشار را داشته باشد. باید توجه داشت که چنین فردی اگر برای نظارت بر عملیات غواصی گاز مخلوط گمارده شود باید آموزش‌های لازم را دیده باشد چون در آموزش و آزمون‌های سرپرست غواصی با هوا، تکنیک‌های مربوط به غواصی مخلوط گاز گنجانده نشده است.

#### ❖ سرپرست غواصی اشباع<sup>۹</sup>

سرپرست غواصی اشباع باید دوره‌های مربوط به غواصی با زنگ و غواصی با هوا را گذرانده باشد و صلاحیت نظارت بر انواع عملیات غواصی، از جمله عملیات انجام شده در محفظه فشار را داشته باشد.


#### ❖ سرپرست پشتیبان جان<sup>۱۰</sup>

سرپرست پشتیبانی جان باید دوره‌های تکنسینی پشتیبان جان را گذرانده باشد و پس از تأیید صلاحیت، به عنوان سرپرست واجد شرایط، بر زندگی غواص‌ها به ویژه در محفظه فشار و برداشت فشار بر روی عرشه نظارت داشته باشد. پیمانکار غواصی باید موارد زیر را در ارتباط با سرپرست پشتیبان جان بررسی نماید:

<sup>۸</sup> Air diving

<sup>۹</sup> Saturation diving

<sup>۱۰</sup> Life support supervisor

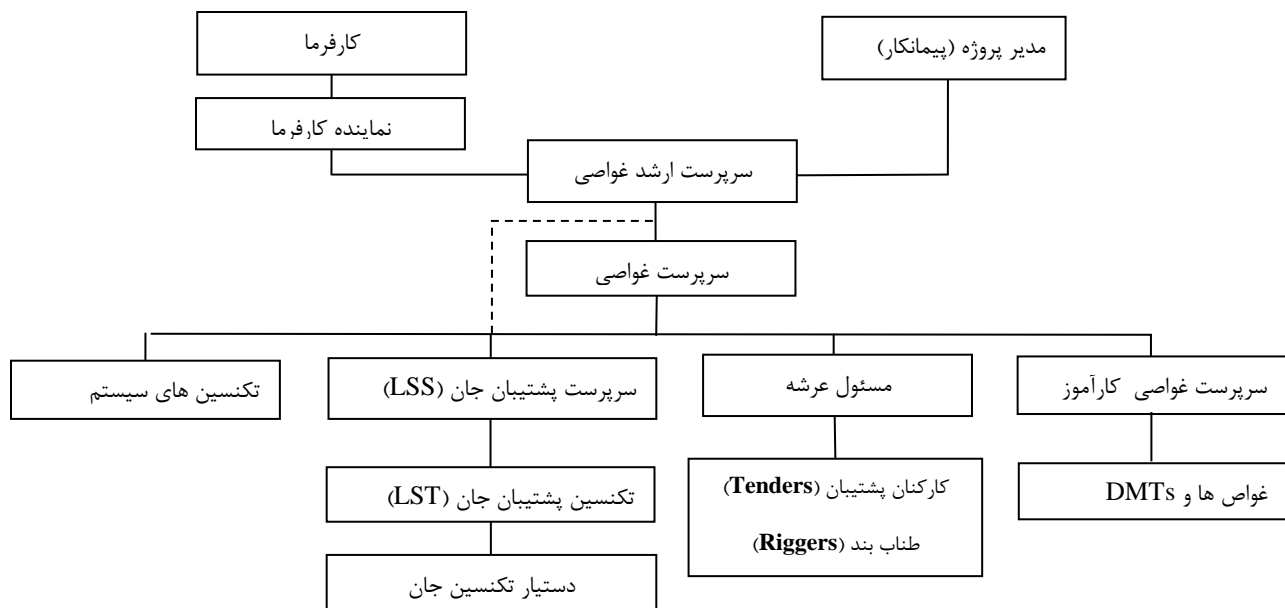
صفحه 17 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

- جزئیات و پیچیدگی عملیاتی که طبق برنامه ریزی انجام شده، سرپرست باید بر آن نظارت کند.
  - تجهیزات و امکاناتی که در دسترس سرپرست است.
  - ریسک‌هایی که سرپرست و غواص‌ها ممکن است در معرض آن باشند.
  - میزان پشتیبانی که در مواقع اضطراری سرپرست می‌تواند انجام دهد.
- پس از بررسی‌های فوق، باید تصمیم گرفته شود که آیا یک سرپرست می‌تواند همه مسئولیت‌های در نظر گرفته شده را نظارت کند یا نه. تجربه قبلی در مورد عملیات می‌تواند یک معیار ارزیابی صلاحیت فرد باشد. در صورتی که تجربه نظارت قبلی بر روی عملیات مشابه وجود نداشته باشد، به دلیل ویژگی‌های منحصر به فرد عملیات برنامه ریزی شده، پیمانکار غواصی باید اطلاعات مرتبط را ارزیابی کند، خطرات احتمالی را در نظر بگیرد و در مورد صلاحیت فرد مربوطه تصمیم‌گیری کند.


### ❖ سرپرست کارآموز

علاوه بر موارد بالا، سرپرست کارآموز غواص نیز در عملیات غواصی می‌تواند حضور داشته باشد. سرپرست کارآموز غواص اشاره به غواصی دارد که دوره سرپرست غواصی را گذرانده است ولی در حال کسب تجربه در کنار سرپرست غواصی می‌باشد تا بتواند به عنوان سرپرست غواصی فعالیت کند.

شکل ۱ نمونه ساختار سازمانی معمول در ارتباط با عملیات غواصی را نشان می‌دهد.



شکل ۱: ساختار سازمانی معمول در ارتباط با عملیات غواصی

صفحه 18 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

### ۶-۳-۲- تعداد کارکنان / اندازه تیم غواصی

شرح وظایف، نقش‌ها و مسئولیت کارکنان درگیر در عملیات غواصی باید به طور شفاف مشخص باشد. تعیین تعداد نفرات تیم غواصی باید بر اساس جزئیات پروژه و ارزیابی ریسک انجام شده باشد. برای انجام ایمن عملیات، ممکن است نیاز به کارکنان پشتیبان عرشه و نفرات پشتیبانی فنی مانند مهندسين پروژه یا تکنسین تعمیر و نگهداری باشد. برای انجام ایمن و موثر عملیات غواصی، هنگام تصمیم‌گیری بر روی اندازه تیم، باید موارد زیر در نظر گرفته شود:

- نوع وظیفه
- نوع تجهیزات (برای غواصی نیتروکس، هوا، هلیوکس، اشباع و غیره)
- روش استقرار<sup>۱۱</sup>
- محل عملیات
- عمق آب
- دوره عملیات (به عنوان مثال ۱۲ یا ۲۴ ساعت در شبانه روز)
- شرایط اضطراری


همچنین باید توجه شود که زمان انجام عملیات غواصی، سرپرست غواصی باید دائماً عملیات را کنترل کند. برای پروژه‌های بزرگتر، بیش از یک سرپرست غواصی و سرپرست ارشد غواصی<sup>۱۲</sup> مورد نیاز می‌باشد.

با توجه به تنوع زیاد در انواع وظایفی که برای غواص‌ها وجود دارد، ارائه دقیق تعداد نفرات دشوار بوده و اندازه واقعی تیم باید پس از ارزیابی ریسک تعیین شود. حداقل نفرات تیم برای انواع غواصی به طور معمول به شکل زیر است:

**الف) حداقل نفرات تیم برای غواصی تغذیه از سطح هوا، نیتروکس و گاز مخلوط هلیوکس**

<sup>۱۱</sup> Deployment

<sup>۱۲</sup> Superintendent

صفحه 19 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

حداقل نفرات مطلوب مورد نیاز برای ساده‌ترین عملیات غواصی مانند بازدید، در محدوده این سطح به شکل زیر می‌باشند:

پشتیبان غواص آماده به کار	پشتیبان غواص	غواص آماده به کار	غواص	سرپرست غواصی	مجموع نفرات	نوع غواصی
۱	۱	۱	۱	۱	۵	غواصی تغذیه از سطح هوا
۲		۱	۱	۱	۵	غواصی تغذیه از سطح نیتروکس
۲		۵		۱	۸	تغذیه از سطح گاز مخلوط

ممکن است نفرات بیشتری برای عملیات یا نگهداری تخصصی تجهیزات، مانند وینچ‌ها و کمک در شرایط اضطراری نیاز باشد.


### ب) حداقل نفرات تیم برای غواصی زنگ

پروژه غواصی با زنگ حداقل دو عملیات نیاز دارد: یکی زمانی که غواص‌ها درون زنگ یا درون آب، تحت کنترل سرپرست غواصی هستند و دومی زمانی که تحت نظر سرپرست پشتیبان جان، غواص‌ها درون اتاق اشباع هستند.

حداقل نفرات برای پشتیبانی غواص‌ها در طول یک غواصی با استفاده از زنگ با ۲۴ ساعت عملیات پشتیبان جان، ۹ نفر می‌باشد:

نوع غواصی	مجموع نفرات	سرپرست غواصی	سرپرست پشتیبان جان	تکنسین پشتیبان جان	غواص در داخل زنگ	غواص در سطح	پشتیبان برای غواص در سطح
غواصی با زنگ	۹	۱	۲	۲	۲	۱	۱

کارکنان اضافی برای کار با وینچ و آمبلیکال، نگهداری تجهیزات تخصصی و برای کمک در زمان شرایط اضطراری نیاز خواهد بود.

صفحه 20 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

### ۶-۳-۳- دوره های کاری

کار باید به گونه‌ای برنامه‌ریزی شود که هر فرد حداکثر ۱۲ ساعت مداوم کار کند و سپس یک دوره ۱۲ ساعته استراحت بدون وقفه داشته باشد.

اعضای تیم غواصی نباید بیش از ۱۲ ساعت بدون داشتن حداقل هشت ساعت استراحت (در طی دوره زمانی ۲۴ ساعت قبلی) کار کنند. طولانی‌ترین دوره‌ای که فرد می‌تواند در شرایط استثنایی کار کند ۱۶ ساعت خواهد بود. در چنین مواردی، حداکثر مراقبت الزامیست.

در غواصی اشباع، غواص‌ها نباید بیش از ۶ ساعت بیرون از زنگ باشند و باید برای تجدید قوا به داخل محفظه برگردند. آن‌ها باید حداقل ۱۲ ساعت استراحت بدون وقفه داشته باشند.

### ۶-۳-۴- آموزش ایمنی

ضروری است که پیمانکاران غواصی اطمینان حاصل کنند که کارکنان آن‌ها آموزش ایمنی و فنی لازم را به منظور کار ایمن و مطابق با الزامات یا شرایط مربوطه دریافت کرده‌اند. دوره‌های آموزش ایمنی باید حداقل شامل رئوس و سرفصل‌های زیر باشد:

- دوره‌های امداد، کمک‌های اولیه و آتش‌نشانی
- دوره الزامات ایمنی تاسیسات در مورد خطرات موجود در محل کار و پاسخ به شرایط اضطراری
- تمرینات ایمنی متناسب با عملیاتی که حاوی خطرات خاص است.
- بازآموزی دوره‌های آموزشی در فواصل منظم.


### ۶-۳-۵- زبان و ارتباطات

برنامه پروژه غواصی باید زبان مورد استفاده در طول پروژه را مشخص کند و تمام اعضای تیم باید بتوانند با یکدیگر به صورت کامل و واضح در هر زمان و به ویژه در موارد اضطراری با زبان تعیین شده ارتباط برقرار نمایند.

### ۶-۴- تجهیزات

#### ۶-۴-۱- طراحی

طراحی تجهیزات غواصی باید مطابق با الزامات IMCA باشد:

صفحه 21 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

استاندارد مربوطه	نوع غواصی
IMCA D 023	سیستم‌های غواصی تغذیه از سطح هوا
IMCA D 024	سیستم‌های غواصی زنگ (Bell)
IMCA D 037	سیستم‌های غواصی تغذیه از سطح مخلوط گاز
IMCA D 040	سیستم‌های تغذیه از سطح پرتابل
IMCA D 053	سیستم‌های تخلیه هاپرباریک

### ۶-۴-۲- مکان تجهیزات و یکپارچگی عملیاتی

انتخاب محل تجهیزات بر اساس نوع تاسیسات، جزئیات تجهیزات غواصی و یکپارچگی تجهیزات می‌باشد. باید اطمینان حاصل شود که همه تجهیزات دارای گواهینامه فنی به روز بوده و در دسترس می‌باشند.

در صورتی که عملیات غواصی در یک منطقه دارای طبقه بندی نواحی خطر (EX) انجام می‌شود (به عنوان مثال منطقه‌ای که در آن احتمال آتش‌سوزی یا انفجار گاز، بخار یا مایع فرار وجود دارد)، تمام تجهیزات غواصی مورد استفاده در چنین منطقه‌ای باید با استانداردها و مقررات ایمنی مربوط به آن منطقه مطابقت داشته باشد. سرپرست غواصی باید مطابق با الزامات خاص محل اقدام نموده و قبل از انجام عملیات غواصی، مجوز کار متناسب کسب نماید. مکان تجهیزات غواصی اغلب به فضای موجود بر روی عرشه بستگی دارد. با این حال، قرار دادن سیستم غواصی در نزدیکی مرکز ثقل کشتی، احتمال حرکت آن را به حداقل می‌رساند.


پیمانکار غواصی باید اطمینان حاصل کند که تجهیزات ارائه شده برای پروژه غواصی برای تمام شرایط پیش‌بینی شده مناسب خواهد بود. تجهیزات باید از نظر ارگونومیکی نیز مناسب باشند.

### ۶-۴-۳- صدور گواهینامه

تجهیزات غواصی باید بررسی، آزمایش و مورد تأیید قرار گیرند. این آزمایش‌ها باید توسط مراجع صلاحیت‌دار انجام شود. علاوه بر گواهینامه‌های تجهیزات و دستگاه‌های ذکر شده، سیستم‌های غواصی قابل حمل و ثابت حداقل باید مطابق با الزامات اشاره شده در این راهنما مورد استفاده قرار گیرند.

### ۶-۴-۴- ممیزی، ارزیابی و آنالیز سیستم و تجهیزات غواصی

پیمانکاران غواصی باید فرآیندی برای ممیزی سیستم‌های غواصی و تجهیزات خود، طی فرآیند تجهیز کارگاه، عملیات غواصی و برچیدن کارگاه و همچنین به طور سالیانه داشته باشند. علاوه بر این، یک ارزیابی سیستماتیک از سیستم غواصی و زیر سیستم‌های آن باید انجام شود. این ارزیابی ممکن است به شکل مطالعه

صفحه 22 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

HAZOP باشد. علاوه بر این، ممکن است برای شناسایی حالت‌های نقص بالقوه، جهت تعیین اثرات آن و شناسایی اقدامات کاهش نقص‌ها از روش FMEA استفاده شود.

#### ۶-۴-۵- منبع تغذیه برق و برق اضطراری

چنانچه جهت تامین برق از ژنراتور یا منبع جدا از منبع تغذیه سکو یا کشتی استفاده شود، موقعیت آن باید با در نظر گرفتن عوامل ارتعاش، صدا، آگزوز ژنراتور، شرایط آب و هوا، طول کابل مورد نیاز، مراحل خاموش شدن احتمالی، حفاظت از آتش سوزی و تهویه تعیین شود.

علاوه بر منبع تغذیه اصلی، نیاز به منبع تغذیه جایگزین (اضطراری) برای اتمام ایمن عملیات غواصی و حصول اطمینان از حفظ شرایط برای غواص‌ها می‌باشد.

#### ۶-۴-۶- گازهای تنفسی

گازهای ذخیره شده در سیلندرهای با فشار بالا به طور بالقوه خطرناک هستند. طرح پروژه غواصی باید تعیین نماید که مناطق ذخیره‌سازی سیلندرها به حد کافی ایمن می‌باشند. در خصوص گازهای تنفسی باید موارد زیر در نظر گرفته شود


#### الف) سیلندر ذخیره سازی گاز

سیلندر گاز باید طراحی مناسب داشته، برای هدف مورد نظر مناسب بوده و همچنین برای استفاده، ایمن باشند. سیلندر باید تست شده و گواهی‌نامه تست برای آن‌ها صادر شود.

سیلندرهای استفاده شده برای غواصی در محدوده‌ی این استاندارد ممکن است با شرایط محیطی و کاربردی خاص مانند استفاده در آب شور مواجه شوند که در این صورت باید مراقبت‌های ویژه به کار گرفته شود.

تمامی شیلنگ‌های متصل به سیلندر (فشار کم و زیاد) باید به طور صحیح و با تجهیزات مناسب در نقاط اتصال، محافظت شده باشند که این تجهیزات بسته به فشار گاز می‌تواند متفاوت باشد.

پیمانکار غواصی باید اطمینان حاصل کند که تمام واحدهای ذخیره سازی گاز و همچنین لوله کشی‌ها مطابق با استاندارد کدبندی و علامت‌گذاری شده‌اند. اطلاعات بیشتر در این خصوص در استاندارد AODC 016 ارائه شده است.

صفحه 23 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ب) سیستم تنفسی غواصی و تامین گاز ذخیره

استفاده صحیح از گازهای تنفسی برای غواصان و تامین مداوم آن برای ایمنی و سلامتی غواصان حیاتی است. از دست دادن یا قطع کامل یا بخشی از گاز تنفسی غواص می‌تواند مرگبار باشد. بنابراین تجهیزات برای تامین گاز تنفسی با ترکیب صحیح، حجم، دما و جریان مناسب برای غواص و غواص آماده به کار، برای همه شرایط قابل پیش بینی، از جمله شرایط اضطراری نیاز می‌باشد. به طور خاص، باید گاز تنفسی غواص‌ها به گونه‌ای تامین شود که در صورت قطع هوای یکی از غواص‌ها، غواص دیگر (از جمله غواص آماده به کار) از گاز تنفسی محروم نشود.

هر غواص زیر آب نیاز به حمل ذخایر گاز تنفسی جداگانه‌ای دارد که بتواند در شرایط اضطراری به سرعت مورد استفاده قرار گیرد. این ذخایر گاز باید ظرفیت کافی داشته باشد تا غواص بتواند به یک محل ایمن برسد.

یک سنسور اکسیژن با زنگ هشدار شنیداری / تصویری باید به گاز غواصی در محل کنترل غواصی متصل شود. نمونه برداری باید از پایین دست جریان شیر انتهایی تامین گاز، باشد. این امر از رسیدن درصد اشتباه اکسیژن به غواص جلوگیری می‌کند. علاوه بر این، باید یک تجزیه کننده دی اکسید کربن در همه عملیات‌های غواصی اشباع با استفاده از تجهیزات بازیابی گاز نصب شود.


## ج) سیلندر گاز تنفس اضطراری برای بسکت و بل غواصی

هنگامی که یک بسکت غواصی یا زنگ باز توسط غواص تغذیه از سطح استفاده می‌شود، سیلندر گاز اضطراری باید در بسکت یا زنگ باز در یک جانمایی مناسب وجود داشته باشد. این کار باعث می‌شود تا غواص‌ها در شرایط اضطراری دسترسی سریع داشته باشند.

## د) اکسیژن

اکسیژن تحت فشار می‌تواند یک آتش سوزی جدی ایجاد کند یا منجر به انفجار شود، اما در صورت ذخیره آن به صورت صحیح می‌توان آن را به طور ایمن استفاده کرد. با هر گونه مخلوط گازی حاوی بیش از ۲۵ درصد حجمی اکسیژن، باید مانند اکسیژن خالص برخورد شود و نباید در فضای محدود یا زیر عرشه، ذخیره گردد. مواد اولیه استفاده شده در دستگاه‌ها که برای حمل و انتقال اکسیژن در نظر گرفته شده‌اند، باید در فشار و جریان



صفحه 24 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	--

کاری با اکسیژن سازگار باشند و به منظور جلوگیری از انفجار، عاری از هیدروکربن‌ها و ضایعات باشد. روش‌های تمیز کردن چنین تجهیزاتی باید توسط پیمانکار غواصی ارائه شود.

جهت به حداقل رساندن خطرات، توصیه اکید می‌شود که فشار اکسیژن از سر سیلندر یا بانک اکسیژن با استفاده از تقلیل دهنده<sup>۱۳</sup> به کمتر از ۱۴ اتمسفر کاهش یافته و سپس به لوله و یا شیلنگ‌های انتقال دهنده ارسال شود.

#### ۶-۴-۷-ارتباطات

همه غواص‌ها در آب نیاز به یک سیستم ارتباطی دارند که امکان تماس صوتی، مستقیم، دو طرفه با سرپرست را فراهم کند. تمامی این ارتباطات باید ضبط شود و حداقل ۲۴ ساعت نگهداری شود. اگر حادثه‌ای در طول غواصی اتفاق بیفتد، تا تکمیل شدن فرآیند بررسی حادثه، باید ارتباطات ضبط شده حفظ شود.

#### ۶-۴-۸-زنگ بسته

زنگ غواصی باید با وسایل حفاظتی مناسب تجهیز شود بطوری که در صورت پارگی مسیر تامین هوا، از اتلاف کنترل نشده اتمسفر داخل محفظه غواصی، جلوگیری شود. برنامه پروژه غواصی باید تجهیزات، پرسنل و مراحل مورد نیاز برای نجات غواص‌ها در شرایط اضطراری را فراهم نماید. زنگ باید:

- به یک دستگاه مکان‌یابی<sup>۱۴</sup> با استفاده از فرکانس شناخته شده بین المللی مجهز شود، تا امکان پیدا شدن سریع آن در صورت گم شدن فراهم گردد.
- باید مجهز به چند راهه<sup>۱۵</sup> رایج بین المللی برای اتصال آمبلیکال اضطراری باشد.
- محفظه باید توانایی حفظ جان غواص‌ها داخل آن، به مدت ۲۴ ساعت را داشته باشد.


در صورتی که بالابر اصلی زنگ غواصی دچار نقص شود نیاز به یک روش جایگزین برای بازیابی آن به سطح است. به طور معمول این کار با استفاده از سیم‌های راهنما و تجهیزات بالابری آن‌ها انجام می‌شود.

زنگ بسته که برای غواصی اشباع استفاده می‌شود، نیاز به حداقل تجهیزات و ویژگی‌های زیر دارد:

<sup>۱۳</sup> O2 Reducer

<sup>۱۴</sup> Location device

<sup>۱۵</sup> Manifold block

صفحه 25 از 55	<p>راهنمای ایمنی عملیات غواصی</p> <p>MOP-HSED-GI-223 (1)</p>	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان</p>
---------------	--	---

- غواص ها نیاز هست که بدون دشواری به زنگ وارد و خارج شوند.
- در شرایط اضطراری که غواص بی هوش یا مصدوم شده باشد، به منظور انتقال غواص به زنگ، تجهیزات بالابری مورد نیاز است.
- غواص ها همچنین نیاز خواهند داشت که تحت فشار از زنگ غواصی به محفظه فشار سطحی و بالعکس منتقل شوند.

زنگ غواصی باید به طرفین باز شود و به عنوان نشت بند فشار عمل کند.

سوپاپ ها، گیج ها و اتصالات دیگر (ساخته شده از مواد مناسب) برای نشان دادن و کنترل فشار درون زنگ مورد نیاز می باشد. همچنین فشار بیرون زنگ نیز نیاز است که به غواص و سرپرست نمایش داده شود.

برای تأمین ترکیب تنفسی مناسب در زمان کار کردن غواص در زنگ غواصی، نیاز به تجهیزات مناسب، از جمله امکانات ذخیره گاز، تجهیزاتی برای تامین حرارت زنگ، کمک های اولیه کافی در داخل زنگ و تجهیزات بالابری برای بردن محفظه به عمق، نگهداری آن در عمق و بالا آوردن آن بدون حرکت عمودی و افقی و چرخشی زیاد می باشد.


#### ۶-۴-۹- سیستم های تخلیه هایپرباریک

واحد نجات هایپرباریک مورد استفاده برای تخلیه و نجات غواص های اشباع نیاز به سطحی از تجهیزات و تسهیلات دارد که شامل سیستم راه اندازی و پشتیبان جان می باشد. برای اطمینان از کمک مناسب امدادگران، باید یک مجموعه نشانه گذاری استاندارد و دستورالعمل توافقی بر روی سیستم وجود داشته باشد. چنین نشانه هایی باید زمانی که سیستم شناور است، به وضوح قابل مشاهده باشد.

#### ۶-۴-۱۰- برق

خطر شوک الکتریکی و سوختگی برای غواص ها و سایر اعضای تیم غواصی در زمانیکه با تجهیزات برقی کار کنند، وجود دارد. باید روش های اجرایی استفاده ایمن از تجهیزات برقی در زیر آب در عملیات غواصی در چارچوب این راهنما تهیه شود.

تجهیزاتی که با باتری کار می کنند ممکن است زمانی که در محیط هایپرباریک قرار می گیرند خطرات بالقوه داشته باشند. ایمن و مناسب بودن آنها باید توسط شخص صلاحیت دار، ارزیابی شود.

صفحه 26 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

باتری‌های سرب - اسید، هیدروژن تولید می‌کنند که می‌تواند خطر انفجار را در فضاهای بسته یا محصور فراهم کند. باید برای تهیه تهویه مناسب تدابیری اندیشیده شود.

#### ۶-۴-۱۱- سیستم‌های حمل افراد

در زمان استفاده از تجهیزات بالابری برای حمل افراد، چون احتمال سقوط و آسیب‌های جدی وجود دارد، باید استانداردهای ایمنی مربوطه مورد استفاده قرار گیرد. تجهیزات مورد استفاده باید برای حمل انسان طراحی شده باشند.

وینچ هیدرولیک و پنوماتیک باید مجهز به سیستم ترمز مناسب، ارائه حفاظت اولیه و ثانویه باشد. در زنگ غواصی و LARS لازم است از وینچ‌های طراحی شده برای جابجایی انسان که دارای مکانیزم ایمنی مخصوص می‌باشند استفاده شوند.


بسکت غواصی و زنگ باز که برای پشتیبانی غواصی تغذیه از سطح استفاده می‌شود، باید توانایی حمل حداقل دو غواص را داشته باشد. از یک زنجیر یا دروازه‌ای در نقطه ورود و خروج برای جلوگیری از افتادن غواص‌ها، استفاده نموده و دستگیره مناسب برای استفاده غواص‌ها داشته باشد. همچنین طراحی باید به گونه‌ای باشد که از چرخش یا نوسان جلوگیری کند.

کابل‌ها و تسمه‌های بالابر نفر باید به صورت دوره ای تست شوند و باید گواهینامه‌های فنی برای تست این تجهیزات صادر گردد.

#### ۶-۴-۱۲- اتاق فشار

وجود اتاق فشار دو محفظه‌ای مجهز به سیستم تنفس اکسیژن خالص<sup>۱۶</sup> برای فراهم کردن درمان برداشت فشار، در محل اجرای عملیات، حتی جهت غوص در اعماق کم، کاملاً ضروری و حیاتی می‌باشد. در غیر این صورت نباید هیچ عملیات غواصی تغذیه از سطح در محدوده این سند انجام شود.

<sup>۱۶</sup> Built-In-Breathing System (BIBS)

صفحه 27 از 55	<p style="text-align: center;">راهنمای ایمنی عملیات غواصی</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i></p>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	---	--

#### ۶-۴-۱۳- بالابر اهرم زنجیری<sup>۱۷</sup>

بالابر اهرم زنجیری در طول عملیات غواصی عمدتاً در سکو استفاده می‌شود. با این حال، این تجهیز سابقه نقص زیادی دارد و بسیاری از این تجهیزات برای استفاده زیر دریا طراحی نشده و بنابراین مستعد خوردگی هستند و نیاز به تعمیر و نگهداری منظم دارند. بنابراین برای استفاده از این تجهیزات باید هوشیارانه عمل شود.

#### ۶-۴-۱۴- کشتی، بستر ثابت و جرثقیل های ساختار شناور

باید اطمینان حاصل گردد که جرثقیل (های) روی کشتی، سکوی ثابت و سازه شناور مورد استفاده برای پشتیبانی عملیات غواصی مناسب باشند. سیم‌های جرثقیل که در زیر آب استفاده می‌شوند به طور معمول در معرض خوردگی داخلی ناشی از ورود آب دریا و بارهای دینامیک هستند.

#### ۶-۴-۱۵- طراحی تجهیزات بالابر، آزمون‌ها و تست‌های دوره‌ای مورد نیاز

تمام تجهیزات بالابری پیش از استفاده برای اولین بار، پس از نصب در محل دیگر و بعد از ایجاد هر گونه تغییر یا تعمیر، باید توسط یک فرد «صلاحیت دار» مورد بررسی قرار گیرند. برای هر سیم بالابر باید یک گواهی تست تأییدکننده بار کاری ایمن ارائه شود. هرگز نباید بار تحمیلی در طول عملیات از بار کاری ایمن تجاوز کند. بار کاری ایمن باید شامل وزن تجهیزات مستقر، تعداد غواص‌ها (با تمام تجهیزات خود) و هرگونه اجزائی که از سیم آویزان می‌باشد (از جمله وزن بخشی از سیمی که در هوا آویزان هست) باشد. شرایط و یکپارچگی سیم باید مطابق با دستورالعمل تعمیر و نگهداری بررسی شود. تمام اجزای سیستم بالابر، مانند حلقه‌ها، غلطک‌ها و پین‌ها باید زمان تهیه، گواهی‌نامه‌های تست داشته باشند و در فواصل زمانی مشخص مورد بررسی قرار گیرند.


#### ۶-۴-۱۶- تعمیر و نگهداری تجهیزات غواصی

دستگاه‌ها و تجهیزات غواصی در معرض شرایط دریایی، از جمله غوطه ور شدن مکرر در آب شور، قرار می‌گیرند. باید بررسی، تعمیر و نگهداری مطابق زیر بر روی تجهیزات غواصی انجام شود انجام گردد:

#### ۱-۱۶-۴-۶- بررسی دوره‌ای، تست و صدور گواهی‌نامه

تمام تجهیزات مورد استفاده در عملیات غواصی باید حداقل با الزامات *IMCA D 018* و *IMCA D 004* مطابقت داشته باشد. گواهی‌نامه‌های مرتبط باید در محل کار، برای چک کردن تجهیزات وجود داشته باشد. راهنما و

<sup>۱۷</sup> Chain lever hoist

صفحه 28 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

تعداد بازرسی‌ها و تست‌های مورد نیاز برای تمام تجهیزات مورد استفاده در یک پروژه غواصی، در این راهنماها ارائه شده است.

تجهیزات غواصی بدلیل غوطه ور شدن مکرر در آب شور نیاز به بازرسی، نگهداری و آزمایش منظم به منظور اطمینان از کارکرد مناسب آن‌ها می‌باشد. تعمیر و نگهداری منظم یک عامل مهم در تضمین عملیات ایمن سیستم غواصی است. پیمانکاران غواصی باید به توصیه تولیدکنندگان، دستورالعمل‌ها، تجربه عملیاتی قبلی و راهنمایی‌هایی که در *IMCA D 018* و *IMCA D 004* ارائه شده است عمل نمایند.


#### ۶-۱۷- استفاده از چک لیست تجهیزات غواصی

در طول تست دستگاه‌های غواصی، تجهیزات، تعمیر و نگهداری آن‌ها، مراحل پیچیده‌ای باید طی شود که خطر حذف شدن یا انجام نشدن برخی از این مراحل وجود دارد. یک راه مناسب برای اطمینان از انجام شدن این توالی‌ها، استفاده از چک لیست‌های آماده است که کارکنان مربوطه باید آن را تکمیل نمایند.

#### ۶-۴-۱۸- بررسی تجهیزات قبل و بعد از غواصی

قبل از شروع غواصی و بعد از اتمام آن، یک سری از آزمون‌ها و معاینه‌های ساده باید توسط فرد صلاحیت دار به منظور تأیید آماده بکار بودن تجهیزات غواصی انجام شود. این بررسی‌ها باید شامل موارد زیر باشند:

- قبل از روشن شدن، همه تجهیزات باید بازرسی چشمی و فیزیکی شوند.
- شل بودن قطعات، سیم‌ها و یا شیلنگ‌ها، روغن، تغییر رنگ، لنز دوربین و غیره سیستم بررسی شود.
- هر قطعه تجهیزات برای اطمینان از کارکرد مناسب آن مورد استفاده کوتاه مدت قرار گیرد.
- پیچ و مهره‌ها یا کولپینگ‌های شل باید سفت و محکم شوند یا در صورت لزوم جایگزین شوند.
- تمام قطعات مکانیکی باید تمیز و روان نگه داشته شوند.
- محل‌های در معرض خوردگی بالقوه باید مورد بررسی قرار گیرد و هر گونه پیشگیری یا اصلاحات لازم انجام شود.
- اجزای مکانیکی اصلی باید به طور مرتب برای میزان بودن و سایش‌های احتمالی چک شوند.
- خطوط برق و اتصالات باید مورد بررسی قرار گیرد و هر سیستم هیدرولیک از نظر سایش و نشت روغن بررسی گردد. سطح سیال باید به طور مرتب بررسی شود.
- تست عملکرد باید بر روی تمام ترمزها و قفل‌ها انجام شود.

صفحه 29 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	--

#### ۱-۱۸-۴-۶- قطعات

پیمانکاران غواصی باید اطمینان داشته باشند که اقلام یدکی کافی در دسترس است، به ویژه برای آن دسته از اقلام که برای ادامه عملیات و ایمنی نیاز می‌باشند. اسنادی باید در محل وجود داشته باشند تا مواد، وسایل و تجهیزات موجود و مورد نیاز را نشان دهند.

#### ۲-۱۸-۴-۶- مشخصات تجهیزات و گواهینامه

باید مشخصات تجهیزات به همراه تمام گواهینامه‌های مربوطه، معاینه و آزمایش آن‌ها در محل کار نگهداری شود. این کار باید حاوی اطلاعاتی نظیر مشخصات و محاسبات مربوط به طراحی اقلام تجهیزات مانند سیستم‌های راه اندازی غواصی، سیستم‌های بازیابی و وینچ‌ها، سیستم‌های الکتریکی، مخازن تحت فشار، لوله کشی‌ها، لوله و تجهیزات تنفسی باشند. همچنین اطلاعات مربوط به جزئیات محدودیت‌های طراحی، برای مثال، محدودیت‌های مربوط به شرایط آب و هوایی برای استفاده از تجهیزات باید در محل باشد.

#### ۳-۱۸-۴-۶- نگهداری سیلندرهای مورد استفاده در آب

سیلندرهای تامین گاز اضطراری غواص‌ها (بطری‌های نجات) و سیلندرهای مورد استفاده در زیر آب برای تامین پشتیبانی برای بسکت و زنگ غواصی می‌توانند در زمان اندکی دچار خوردگی شوند. باید مراقبت ویژه‌ای برای حصول اطمینان از بازرسی و تعمیرات منظم آن‌ها به کار گرفته شود.


#### ۴-۱۸-۴-۶- زنگ بسته / زنگ باز / بسکت غواصی و وایرهای تجهیزات کم کننده وزن<sup>۱۸</sup>

غوطه‌وری مکرر در آب شور، شوک‌های ناشی از امواج و غیره می‌تواند موجب شل شدن و خراب شدن وایرهای بلند زنگ و بسکت غواصی شود. تعمیر و نگهداری تخصصی و اطمینان از متناسب بودن وایرها برای هدف مورد نیاز باید پیگیری شوند.

#### ۵-۱۸-۴-۶- کیسه‌های بالابر

آزمون، تست و صدور گواهینامه دوره‌ای کیسه‌های بالابر باید بر اساس الزامات استاندارد (مانند استاندارد *IMCA D 018* و *D 016*) انجام شود. همچنین دستورالعمل‌های تعمیر و نگهداری و الزامات تست تولید کنندگان باید مورد توجه قرار گیرد.

<sup>۱۸</sup> Clumpweight

صفحه 30 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، عملیات و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ۵-۶- پزشکی

### ۶-۵-۱- تجهیزات پزشکی

تجهیزات پزشکی باید در محل غواصی جهت ارائه کمک‌های اولیه و درمان پزشکی برای تیم غواصی وجود داشته باشد. جعبه‌های کمک‌های اولیه باید در زنگ غواصی و تجهیزات نجات هایپرباریک وجود داشته باشد. علاوه بر این، تجهیزات پزشکی تخصصی نیز باید در محل غواصی وجود داشته باشد. در خصوص حداقل تعداد تجهیزات بسته به نوع غواصی می‌توان به استاندارد *DMAC 15* مراجعه نمود.

اگر غواص در حین عملیات غواصی تحت فشار، آسیب ببیند با مشکلات خاصی مواجه خواهد بود. مراقبت پزشکی در چنین شرایطی ممکن است دشوار باشد و پیمانکار غواصی به همراه مشاور پزشکی، ملزم به تهیه برنامه‌های احتمالی برای مقابله با چنین شرایطی هستند. تجهیزات پزشکی باید به طور مناسب در یک کانتینر، نگهداری، برچسب گذاری و به طور منظم توسط یک فرد واجد شرایط (به طور معمول غواص متخصص) بازرسی شود. در مورد تجهیزات و امکانات تخصصی پزشکی مورد نیاز به استاندارد *DMAC 28* مراجعه شود.

### ۶-۵-۲- پزشک مناسب


فیزیولوژی غواصی و مشکلاتی که غواص با آن مواجه می‌باشد موضوعی تخصصی بوده که معمولاً اکثر پزشک‌ها با جزئیات آن آشنا نیستند. به همین دلیل ضروری است پزشکی که برای معاینه یا مشاوره پزشکی غواص‌ها به کار گرفته می‌شود دارای دانش و تجربه کافی برای انجام این کار باشد. در این خصوص باید دوره آموزشی مناسبی برای آنها برگزار شود. در خصوص این دوره‌ها به استاندارد *DMAC 17* مراجعه شود. با این وجود چنین پزشکی ممکن است قادر به ارائه مشاوره لازم در رابطه با بعضی آسیب‌های مربوط به غواصی از جمله درمان برداشت فشار نباشد.

### ۶-۵-۳- آموزش و مهارت‌های کمک اولیه / پزشکی غواصی

دوره‌های فیزیولوژی و پزشکی جزء سرفصل‌های آموزشی ضروری غواصی می‌باشند. برای غواصی در محدوده این سند، غواص‌ها نیاز به تجدید آموزش خود در فواصل زمانی مناسب دارند.

یک عضو تیم غواصی (به غیر از سرپرست غواصی) باید علاوه بر دوره‌های مقدماتی کمک‌های اولیه، دوره‌های آموزشی پیشرفته کمک‌های اولیه را گذرانده باشد که با عنوان پزشکیار غواص<sup>۹</sup> شناخته می‌شود. حداقل دو عضو

<sup>۹</sup> Diver Medic

صفحه 31 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

تیم غواصی که هم زمان با هم غواصی نمی کنند، باید به عنوان پزشک‌یار غواص، آموزش دیده باشند. دوره‌های آموزشی باید در فواصل زمانی دو ساله تکرار شوند. اطلاعات بیشتر در این خصوص در استاندارد *IMCA D 020* ارائه شده است.

پزشک‌یار غواصی در حوزه غواصی اشباع باید در شرایط اضطراری، صلاحیت غواصی عمیق را داشته باشد.

### ۶-۱-۱-۲- بررسی‌های پزشکی<sup>۲۰</sup>

تمام غواص‌ها باید گواهی معتبر پزشکی داشته باشند که نشان‌دهنده سلامت جسمی و روحی غواص برای انجام کار زیر آب می‌باشد. این گواهی توسط پزشک دارای صلاحیت، صادر می‌شود و باید قبل از اتمام مدت زمان اعتبار، تمدید شود. اگر غواصی، حداکثر در ۳۰ روز مانده به اتمام اعتبار گواهینامه، مورد معاینه قرار گیرد، تاریخ شروع اعتبار گواهینامه جدید از تاریخ اتمام گواهینامه قبلی خواهد بود. حداکثر مدت زمان اعتبار گواهی پزشکی ۱۲ ماه است.

سلامت کلی غواص باید توسط معاینات پزشکی شامل بررسی سیستم‌های اصلی بدن یعنی سیستم قلبی عروقی، دستگاه تنفسی، سیستم عصبی مرکزی، گوش، بینی و گلو، بینایی و دندان و تناسب اندام مشخص گردد.


قدرت بدنی و آمادگی جسمانی متفاوت از سلامت فرد بوده و به میزان ورزشی فرد بستگی دارد. افرادی که از سلامت جسمانی برخوردار هستند ولی به دلایلی مانند نداشتن عضلات قوی / چاقی / لاغری بیش از حد، فاقد توان لازم برای تحمل شرایط سخت فیزیکی می‌باشند نباید اقدام به غواصی حرفه‌ای کنند. افراد چاق به دلیل جذب ۵ برابری نیتروژن در بافت‌های چربی و مسایل دیگر، برای هیچ کدام از سطوح غواصی حرفه‌ای، گزینه مناسبی نمی‌باشند. در این خصوص مسئولیت‌های زیر بر عهده غواص و سرپرست غواصی می‌باشد:

### الف) مسئولیت غواص

غواص‌هایی که به دلیل مشکلاتی مانند خستگی، آسیب جزئی، درمان پزشکی اخیر و علل دیگر، آمادگی انجام غواصی را ندارند باید سرپرست خود را از این موضوع مطلع سازند. حتی یک بیماری جزئی مانند سرماخوردگی یا مشکل دندان، در شرایط زیر آب، می‌تواند تاثیر زیادی بر یک غواص داشته باشد و باید قبل از شروع غواصی به سرپرست گزارش شود.

<sup>۲۰</sup> Medical Checks



صفحه 32 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمای
---------------	--	--

سرپرست غواصی در صورت تردید در مورد آمادگی جسمانی و یا روحی غواص باید از ورود غواص به آب جلوگیری نماید.

غواص‌هایی که دچار حادثه بیماری برداشت فشار شده‌اند، باید جزئیات کاملی از درمان آن‌ها ثبت شده باشد. بازگشت به کار پس از درمان بیماری خصوصاً *DCS type 2* مستلزم تأیید پزشک غواص و انجام معاینات پزشکی جدید می باشد.

### ب) مسئولیت سرپرست

قبل از ورود غواص به سیستم اشباع، سرپرست باید اطمینان حاصل کند که غواص‌ها در طی ۲۴ ساعت گذشته معاینه پزشکی دریافت کرده‌اند. معاینه پزشکی توسط پزشک یا پزشک غواص انجام می‌شود. محتوای معاینه و شیوه ثبت آن در دستورالعمل غواصی پیمانکاران باید قید گردد.

قبل از هر گونه غواصی، علاوه بر معاینه پزشکی، سرپرست باید از غواص‌ها بخواهد تا آمادگی خود برای غواصی را اعلام نمایند و آن را در سوابق غواصی ثبت نماید.


### ■-■-■ ارتباط با یک پزشک مناسب

برنامه پروژه غواصی باید احتمال مجروح شدن غواص و عدم حضور پزشک در محل کار را در نظر بگیرد. در چنین شرایطی، ضروری است افرادی برای برقراری ارتباط با یک پزشک متخصص غواصی تعیین گردند.

پیمانکار غواصی باید قبل از هر عملیات غواصی، با پزشک واجد شرایط و با تجربه ارتباط برقرار نماید. به منظور مشاوره پزشکی، پزشک باید همیشه از طریق تماس اضطراری در دسترس باشد. نحوه ارتباط با پزشک مشاور باید مکتوب بوده و در محل غواصی در دسترس باشد. روش مورد توافق برای ثبت و انتقال اطلاعات پزشکی از محل کار به پزشک مشاور باید در برنامه پروژه غواصی مشخص شود.

اگر نیاز باشد که درمان غواص در محل کار انجام شود، باید کارکنان پزشکی آموزش دیده و تجهیزات تخصصی به محل عملیات غواصی منتقل شوند. درمان غواص مجروح در داخل محفظه اشباع انجام خواهد شد. غواص نباید به مکان دیگری برای برداشت فشار منتقل شود تا درمان در یک وضعیت پایدار انجام گردد.

برای ورود به محفظه‌های مرتبط با عملیات غواصی، کارکنان پزشکی نیاز به صلاحیت غواصی خاصی ندارند، اما باید قبل از ورود به محفظه، مورد معاینه قرار گیرند و متناسب بودن آن‌ها با شرایط درون محفظه تأیید شود.

صفحه 33 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## ۶-۵-۶- ملاحظات پزشکی و فیزیولوژیکی

### ۶-۵-۶-۱- پایش عملیات غواصی

سرپرستان غواصی باید قادر به نظارت بر الگوی تنفسی غواص و دریافت گزارشات کلامی از آن‌ها باشند. نحوه پایش عملیات غواصی باید در برنامه پروژه غواصی مشخص شود. الزامی بر پایش درجه حرارت، ضربان قلب و سایر پارامترهای فیزیولوژیک غواص وجود ندارد زیرا این اطلاعات به ارزیابی سلامتی آن‌ها توسط سرپرست کمکی نخواهد کرد.

### ۶-۵-۶-۲- عملیات لرزه‌ای، انتقال سونار و عملیات حفاری و شمع زنی<sup>۲۱</sup>

مشکلات زیادی برای غواص‌هایی که نزدیک به عملیات لرزه‌ای، انتقال سونار یا عملیات حفاری هستند بوجود می‌آید. اگر به ناچار این فعالیت‌ها در مجاورت یک پروژه غواصی انجام شود، طرح پروژه غواصی باید شامل مواردی برای ایمنی غواص در برابر خطرات ناشی از این عملیات باشد.

### ۶-۵-۶-۳- بیماری برداشت فشار پس از غواصی

غواص‌ها پس از انجام عملیات غواصی، در معرض خطر برداشت فشار هستند. اگر تجهیزات برداشت فشار در محل عملیات غواصی وجود نداشته باشد، درمان بیماری برداشت فشار دشوار خواهد بود. بنابراین در برنامه پروژه غواصی باید مشخص شود که غواص‌ها بعد از غواصی، برای مدت معینی نزدیک به تجهیزات برداشت فشار بمانند.


### ۶-۵-۶-۴- پرواز پس از غواصی

در برنامه غواصی باید مشخص گردد که برای چه مدت زمانی بعد از عملیات غواصی از انجام پرواز خودداری شود. زیرا به دلیل کاهش فشار بر بدن غواص ناشی از افزایش ارتفاع، موجب ایجاد بیماری‌های خطرناک می‌شود.

### ۶-۵-۶-۵- استرس حرارتی

با توجه به اینکه گرما یا سرمای بیش از حد می‌تواند بر سلامت، ایمنی و کارایی غواص‌ها تاثیر بگذارد. تغییرات بیش از حد دمای بدن غواص، ریسک ابتلا به بیماری برداشت فشار را به شدت افزایش می‌دهد. در برنامه پروژه

<sup>۲۱</sup> Piling

صفحه 34 از 55	<p>راهنمای ایمنی عملیات غواصی</p> <p>MOP-HSED-GI-223 (1)</p>	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرما</p>
---------------	--	---

غواصی باید راه‌هایی برای حفظ تعادل حرارتی غواص‌ها ذکر گردد. برای مثال، غواص‌ها ممکن است گرمایش فعال یا غیر فعال داشته باشند. در آب‌های بسیار گرم ممکن است پوشیدن لباس‌های کتان لازم نباشد. برای غواصی در اعماق بیش از ۱۵۰ متر، به علت هدایت حرارتی بالای مخلوط تنفسی هلیوم و اکسیژن، باید گرم‌کننده گازی فعال در دسترس باشد.

#### ۶-۶-۵-۶-مدت زمان قرار گرفتن در معرض غواصی اشباع

در برنامه‌ریزی برای غواصی، باید نسبت به مواجهه غواص با غواصی اشباع قبلی و همچنین مدت زمان حضور آنها در فشار اتمسفر بعد از تکمیل آخرین غواصی اشباع، توجه شود.

به علت اثرات دوره‌های غواصی طولانی مدت بر سلامت، ایمنی و کارایی غواص، برنامه پروژه غواصی باید تعیین نماید که غواص‌ها چند روز (به طور نرمال ۲۸ روز) در معرض غواصی اشباع (از جمله عملیات برداشت فشار) نبوده و برای یک دوره مشخص قبل از شروع غواصی اشباع، در فشار اتمسفر باشند.

#### ۶-۷-۶-۵-۶-غواص‌ها بیرون از زنگ بسته<sup>۲۲</sup>

غواص‌هایی که برای دوره‌های طولانی در بیرون از زنگ بسته فعالیت می‌کنند ممکن است با کمبود آب بدن مواجه شوند. غواصی که بیش از دو ساعت در بیرون از زنگ صرف می‌کند، باید فرصتی برای بازگشت به زنگ و بیرون آوردن سیستم تنفسی به منظور نوشیدن مایعات و بازیابی داشته باشد.


#### ۶-۶- برنامه ریزی عملیات

#### ۶-۶-۱- برنامه پروژه غواصی

قبل از انجام عملیات غواصی باید برنامه پروژه غواصی شامل اسناد و مدارک ذیل، تهیه گردد:

- مدیریت ریسک برای برنامه‌ریزی و آماده سازی کار و در طول اجرای عملیات غواصی از جمله HAZIDs
- JSA، آموزش قبل از شروع کار و مدیریت تغییر
- مسئولیت‌ها و نقش‌های کارکنان مربوطه
- استانداردها، آیین‌نامه‌ها و راهنماهای ملی و بین‌المللی مربوطه
- مستندات مدیریت ایمنی، بهداشت و محیط زیست

<sup>۲۲</sup> Closed bell

صفحه 35 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نشت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرما
	MOP-HSED-GI-223 (1)	


- روش‌های اجرایی غواصی / عملیات / تعمیر و نگهداری
- برنامه تجهیز / برچیدن تجهیزات و دستگاه‌ها
- روش‌های اجرایی مراحل گام به گام انجام کار
- راهنماها و مستندات پیمانکار
- مستندات مرجع، کدها و استانداردها
- مکانیزم ارتباطات و مسئولیت‌ها
- روش اجرایی مراحل تحقیق و گزارش حوادث / شبه حوادث
- استقرار غواص‌ها و غواص‌های آماده به کار
- تجهیزات، ابزار و موادی که باید مورد استفاده قرار گیرند و محل استقرار آن‌ها
- گزارش و گواهینامه ممیزی تجهیزات
- سیستم مجوز کار
- برنامه‌های مربوط به جابجایی وسایل و مواد با تجهیزات بالابر
- الزامات مربوط به حداقل گاز / مخلوط تنفسی مورد نیاز
- برنامه‌های مقابله با شرایط اضطراری، از جمله: بازیابی زنگ گم شده؛ نجات غواص‌ها از یک زیستگاه
- تمامی خطرات مربوط به محل غواصی

تمام سرپرستان باید با برنامه پروژه غواصی آشنا بوده و به تمامی آن‌ها دسترسی داشته باشند. علاوه بر این، غواص‌ها، تیم پروژه و پرسنل پشتیبانی کننده نیز باید به این اطلاعات دسترسی داشته باشند.

#### ۶-۶-۲- فرآیند مدیریت ریسک

پیمانکار غواصی باید یک فرآیند مدیریت ریسک ایجاد نماید که در آن ریسک کل پروژه را مورد توجه قرار دهد و شامل حداقل موارد زیر باشد:

- قبل از مرحله توسعه گام به گام روش کار، جلسات ارزیابی ریسک تشکیل گردد.
- زمانی که روش کار نهایی شد، ارزیابی ریسک نهایی انجام گردد.
- برنامه ارزیابی ریسک تجهیز / برچیدن تجهیزات در محل غواصی و برنامه‌های مقابله با شرایط اضطراری تهیه گردد.
- تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی (JSA) باید قبل از آغاز کار انجام شود.

صفحه 36 از 55	<p style="text-align: center;">راهنمای ایمنی عملیات غواصی</p> <hr/> <p style="text-align: center;"><i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i></p>	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان</p>
---------------	---	--

- پیش از تجهیز و یا برچیدن، باید جلسه آموزشی قبل از شروع کار با پیمانکار و پیمانکار فرعی برگزار شود.
- جلسه آموزشی قبل از شروع کار باید در ابتدای هر تعویض شیفت یا پیش از انجام عملیات با ریسک بالا برگزار شود.
- به منظور توجیه غواصها، طرح غواصی باید برای هر غواصی توضیح داده شود. طرح باید شامل وظایفی که باید انجام شود، خطرات، ریسکها و اقدامات احتیاطی که باید در نظر گرفته شود باشد.

### ■-■-■ گزارش و بررسی حوادث

برای درس آموزی از حوادث و شبه حوادث و جلوگیری از وقوع دوباره آنها، پیمانکاران غواصی باید روشی برای تحقیق، ثبت و گزارش حوادث و شبه حوادث داشته باشند.

### ■-■-■ روشهای اجرایی عملیات

روشهای اجرایی عملیات باید شامل قوانین عملیاتی استاندارد، روشهای اجرایی و ارزیابی ریسک مختص محل کار باشد. روشهای اجرایی باید اصول کلی روشهای غواصی و همچنین نیازهای عملیاتی خاص را شامل شوند. همچنین نیاز است تا روشهای احتمالی مورد نیاز برای هر گونه شرایط اضطراری را ارائه نمایند.

### ■-■-■ اصول عملیاتی و ایمنی


#### ۱-۵-۶-۶-SCUBA

با توجه با اینکه دستگاه تنفسی خود تامین زیر آب<sup>۲۳</sup> دارای محدودیت ذاتی است در این راهنما در مورد آن بحث نمی گردد. با توجه به دامنه کاربرد این راهنما، استفاده از SCUBA فقط در شرایط خاص و با مسئولیت سرپرست غواصی باید استفاده شود.

#### ۲-۵-۶-۶-استفاده از هوای فشرده یا مخلوط اکسیژن-نیتروژن

غواصهایی که در عملیات، باید مخلوطی از اکسیژن و نیتروژن را تنفس نمایند (در هر دو مورد هوای طبیعی و مخلوط)، با افزایش عمق، در معرض خطر مسمومیت اکسیژن و کسل کنندگی ناشی از نیتروژن قرار دارند. بنابراین روشهای اجرایی غواصی باید حداکثر عمق مجاز را برای استفاده از این ترکیبات مشخص نمایند.

<sup>۲۳</sup> SCUBA

صفحه 37 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پانفوقریال
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

حداکثر عمق مجاز غواصی با هوای فشرده و یا نیتروکس، ۵۰ متر می‌باشد. برای غواصی در عمق بیش از ۵۰ متر، استفاده از گاز مخلوط هلیوم و اکسیژن و سیستم‌های مربوطه، ضروری و حیاتی می‌باشد.

### ۳-۵-۶- محدودده مواجهه برای غواصی هوا و اکسیژن-نیتروژن

یکی از خطرات غواصی، ابتلا به بیماری برداشت فشار می‌باشد. در غواصی تغذیه از سطح اگر طول مدت غواصی محدود باشد احتمال بروز بیماری برداشت فشار کم می‌شود. روش‌های غواصی باید بر اساس حداکثر محدودیت زمانی باشد.

سرپرست غواصی مجاز به برنامه ریزی قبلی برای اجرای غوص‌های استثنایی<sup>۲۴</sup> که مدت زمان قرار گرفتن غواص در آب فراتر از تحمل انسان است، نمی‌باشد. این قبیل غوص‌ها صرفاً در شرایط بسیار استثنایی مانند گیر کردن غواص در زیر آب ضرورت پیدا می‌کنند. رجوع به زمان‌های داده شده در جداول برداشت فشار *US – Navy* *Rev.7*

برای غواصی هوا، زمان غواصی نباید از مقادیر اشاره شده در *U.S. Navy Diving Manual Revision 7* تجاوز نماید.

### ۴-۵-۶- غواصی گاز مخلوط تغذیه از سطح


برای روش‌های تغذیه از سطح برای اعماق بیش از ۵۰ متر باید از مخلوط هلیوم و اکسیژن به عنوان گاز تنفسی استفاده شود. این تکنیک غواصی محدودیت‌هایی دارد و با توجه به ریسک‌های ذاتی، این نوع غواصی باید در شرایط زیر انجام شود:

- سرپرست غواصی حتماً باید دوره‌های سرپرستی غواصی تغذیه از سطح با هوا و گاز مخلوط را سپری نموده و دارای گواهینامه مربوطه باشد.
- برای چنین غواصی از زنگ باز<sup>۲۵</sup> کاملاً مجهز باید استفاده شود.
- حداکثر عمق آب باید به ۷۵ متر محدود شود.
- برای عمق بین ۵۰ تا ۷۵ متر، زمان کار در عمق<sup>۲۶</sup> باید حداکثر ۳۰ دقیقه باشد.

<sup>۲۴</sup> Exeptional expousure dives

<sup>۲۵</sup> Wet bell

<sup>۲۶</sup> Bottom Time

صفحه 38 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 <p>جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان</p>
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

- برای عمق بین ۰ تا ۵۰ متر، زمان کار در عمق باید کمتر از ۱۰۰ دقیقه باشد.

طرح پروژه غواصی برای چنین کاری نیاز به در نظر گرفتن تمام پیامدهای مربوط به ریسک استفاده از این روش به جای استفاده از یک زنگ بسته دارد. به طور خاص، غواص‌ها و سرپرستان باید تجربه این نوع غواصی را داشته باشند.

#### ۵-۵-۶-۶-محیط خطرناک (برداشت آب و تخلیه آب به محل غواصی)

غواص‌ها نسبت به مکش یا آشفته‌گی ناشی از برداشت و تخلیه آب و همچنین مواد تخلیه شده آسیب پذیر می‌باشند. پیمانکار غواصی نیاز است از کارفرما در مورد موانع زیر آب و یا خطرات در مجاورت پروژه غواصی اطلاعات لازم را دریافت نماید.


اگر برداشت و یا تخلیه در محل انجام عملیات غواصی وجود داشته باشد، باید اقدامات مناسبی به منظور اطمینان از آسیب ندیدن غواص‌ها انجام شود. چنین اقداماتی بخشی از یک سیستم کنترل کار، مانند سیستم مجوز کار بوده و می‌تواند شامل جداسازی مکانیکی باشد.

#### ۶-۶-۵-۶-سطح دید محدود

محدودیت دید ممکن است بر اثر بارندگی یا مه و یا گل آلود بودن آب، بر روی ایمنی عملیات تاثیر گذار باشد. ریسک‌هایی که باید در چنین شرایطی در نظر گرفته شود عبارتند از:

- ایمنی نفرات سطح
- نجات غواص مواجه شده با شرایط اضطراری
- نجات زنگ غواصی مواجه شده با شرایط اضطراری
- ایمنی کشتی
- دسترسی به کمک‌های پزشکی

طرح پروژه غواصی باید تعیین کند که چه زمانی عملیات به دلیل محدودیت دید تعلیق می‌شود و تصمیم گیرنده نهایی در این خصوص سرپرست غواصی می‌باشد.

صفحه 39 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	--

### ۷-۵-۶-۶-جریان‌های زیر آب

ضروری است که برنامه پروژه غواصی، وجود جریان‌های زیر آب و محدودیت‌هایی که آن‌ها بر توانایی عملیات غواصی تحمیل می‌کنند را بررسی نماید. در برنامه‌ریزی برای عملیات غواصی در شرایط وجود جریان‌های زیر آب، باید محدودیت‌های ناشی از این شرایط در روش غواصی مورد استفاده، مد نظر قرار گیرد. در حالی که فاکتورهای زیادی باید مورد توجه قرار گیرند، ولی تجهیزات اندازه‌گیری جزر و مد و اطلاعات دقیق در مورد جریان در عمق‌های مختلف می‌تواند برای ارزیابی شرایط غواصی مورد استفاده قرار گیرد. غواصی با زنگ برای شرایط وجود جریان‌های زیر آب مناسب می‌باشد.

### ۸-۵-۶-۶-غواصی در نزدیکی عملیات وسیله هدایت پذیر از راه دور

هنگامی که بکارگیری وسیله هدایت پذیر از راه دور در نزدیکی عملیات غواصی پیشنهاد می‌شود باید به منظور در نظر گرفتن احتیاط‌های ایمنی، ارزیابی ریسک انجام شود. ملاحظات ایمنی از جمله گرفتگی آمبلیکال، تماس فیزیکی، خطرات الکتریکی، و غیره در هنگام غواصی در نزدیکی یا با وسیله هدایت پذیر از راه دور باید در نظر گرفته شود و راهنمایی در این خصوص وجود داشته باشد. برنامه پروژه غواصی باید شامل اقداماتی به منظور کاهش این خطرات باشد.

### ۹-۵-۶-۶-استفاده ایمن از برق

غواص‌ها اغلب با تجهیزاتی که توسط برق کار می‌کنند و یا حامل آن هستند در تماس می‌باشند. باید اطمینان حاصل گردد که غواص‌ها و دیگر اعضای تیم غواصی از هر گونه خطر ناشی از برق و به ویژه خطر شوک محافظت می‌گردند.


تجهیزاتی که با باتری کار می‌کنند استفاده از آن‌ها در داخل محفظه غواصی خطرناک می‌باشد و باید طرح پروژه غواصی شامل پارامترهای ایمنی برای استفاده از چنین تجهیزاتی باشد.

### ۱۰-۵-۶-۶-جت آب با فشار بالا

حتی یک حادثه ظاهراً کوچک با تجهیزات جت آب، پتانسیل ایجاد آسیب جدی به غواص را دارد. روش‌کاری ایمن برای استفاده از این تجهیزات باید دنبال شود.

توصیه اکید: در هنگام استفاده از جت آب تنها از یک غواص در زیر آب استفاده شود.



صفحه 40 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

#### ۱۱-۵-۶-۶- کیسه‌های بالابر<sup>۲۷</sup>

استفاده از کیسه‌های بالابر در زیر آب می‌تواند خطرناک باشد. برنامه پروژه غواصی باید راه‌هایی برای جلوگیری از صعود کنترل نشده ارائه نماید.

#### ۱۲-۵-۶-۶- دیسک‌های برش سایشی<sup>۲۸</sup>

برنامه پروژه غواصی باید ریسک شکستن دیسک‌های برش سایشی در هنگام استفاده از آن در زیر آب را در نظر بگیرد. با توجه به اینکه، استحکام این دیسک‌ها در آب کاهش می‌یابد. برنامه پروژه غواصی باید اطمینان حاصل کند که تنها دیسک‌های خشک که قبلاً در معرض آب قرار نگرفته‌اند استفاده شوند و دیسک‌ها به محض نیاز، به زیر آب برده شوند.

#### ۱۳-۵-۶-۶- عملیات برش Oxy-Arc

خطرات ذاتی از جمله انفجار گاز، به دام افتادن غواص‌ها توسط اشیاء پس از برش و غیره در استفاده از تکنیک‌های برش Oxy-Arc زیر آب وجود دارد. برنامه پروژه غواصی باید دستورالعمل‌های دقیق عملیات برش با استفاده از Oxy-Arc باشد.

#### ۱۴-۵-۶-۶- غواصی از تاسیسات ثابت

هنگامی که غواصی تغذیه از سطح یا غواصی اشباع، از تاسیسات ثابت انجام می‌شود، یک برنامه تخلیه<sup>۲۹</sup> نفرات در شرایط اضطراری باید در محل باشد. اطلاعات بیشتر در این خصوص در استاندارد IMCA D 025 ارائه شده است.


#### ۱۵-۵-۶-۶- غواصی از کشتی‌های با موقعیت یابی پویا / سازه‌های شناور

کشتی‌ها / سازه‌های شناور که دائم در حال تغییر مکان می‌باشند می‌تواند به دلیل وجود پروانه‌های دوار برای غواص‌های زیر آب خطرناک باشد. اقدامات عملی برای کاهش خطرات ایجاد شده ناشی از این مسئله باید در برنامه پروژه غواصی گنجانده شود.

<sup>۲۷</sup> Lift bags

<sup>۲۸</sup> Abrasive

<sup>۲۹</sup> Evacuation

صفحه 41 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت اداره کل بهداشت، ایمنی، عملیات و پدافند غیرعامل
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

عملیات غواصی از روی شناورهای با موقعیت یابی پویا حتماً مستلزم استفاده از زنگ و یا سامانه به آب انداختن و بازیابی از آب می‌باشد و ورود غواص به آب به صورت آزاد به هیچ وجه مجاز نیست.

در صورتی که احتمال برخورد مسیر هوای تنفس غواصی با پروانه‌های موتور شناور وجود داشته باشد، باید از وسیله هدایت پذیر از راه دور یا سایر طرق برای انجام این کار استفاده شود.

#### ۱۶-۵-۶-۶- مقدار گاز

هنگام برنامه‌ریزی پروژه غواصی، باید مقدار گاز مورد نیاز برای عملیات غواصی، از جمله برای موارد درمانی و شرایط اضطراری محاسبه شود. هنگامی که حداقل مقدار گاز قابل قبول، برای اهداف ایمنی، از حد مجاز مشخص شده در برنامه پروژه غواصی، کمتر باشد، غواصی باید متوقف شود.

#### ۱۷-۵-۶-۶- مقادیر اکسیژن در هلیوم

به دلایل ایمنی، هلیوم خالص نباید در محل عملیات وجود داشته باشد، مگر، به عنوان یک گاز کالیبراسیون یا برای موارد عملیاتی و به مقدار کم مورد استفاده قرار گیرد. بر اساس محدوده این سند درصد کمی از اکسیژن باید در هلیوم استفاده گردد (معمول صنعت ۲٪ می‌باشد).


هنگامی که یک مخلوط اکسیژن-هلیوم به عنوان منبع ذخیره در بطری نجات دهنده غواص استفاده می‌شود، باید حاوی درصدی از اکسیژن باشد که اجازه تنفس از آن در بیشترین عمق ممکن وجود داشته باشد. اطلاعات مورد نیاز در مورد درصد مناسب گاز اکسیژن در راهنمای DMAC 04 ارائه شده است.

#### ۱۸-۵-۶-۶- محتوای مخلوط گاز

سیلندرهای گاز حاوی گازهای تنفسی که توسط تامین کنندگان ارائه می‌شود باید با توجه به راهنمای صنعتی AODC 016 کد بندی و رنگ آمیزی شوند. برنامه پروژه غواصی باید مشخص کند که محتوای مخلوط تنفسی تا زمانی که توسط شخص صلاحیت دار از تیم غواصی تأیید نشود، پذیرفته نیست.

#### ۱۹-۵-۶-۶- طول آمبلیکال غواص‌ها

طول آمبلیکال غواصی باید در برنامه پروژه غواصی تعیین شود. حد مجاز دور شدن غواص از زنگ و یا بسکت در زیر آب و یا از سطح آب، باید بر اساس میزان ذخیره تنفسی پشتیبان در سیلندر Bail out عمق و دیگر

صفحه 42 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

معیارهای مربوطه محاسبه و تعیین شود. حتی در صورت رعایت کلیه موارد، طول آمبلیکال غواص به هیچ وجه نباید از ۲۰۰ متر تجاوز نماید.

#### ۲۰-۵-۶-۶- مدت زمان کار محفظه و Lock outs

برنامه پروژه غواصی باید به دلیل کاهش ایمنی و کارایی نفرات، مدت کار زنگ را به کمتر از هشت ساعت از «Lock-off» تا «Lock-on» محدود کند. برنامه پروژه غواصی همچنین باید اطمینان حاصل کند که هر کدام از غواصها بیش از شش ساعت در محفظه نمانند.

Lock out عبارت است از زمانی که غواص از زنگ خارج می شود.

Lock off ترک زنگ از روی عرشه و ورود آن به آب

Lock on بازگشت زنگ به روی عرشه

طرح پروژه غواصی باید بیان کند که غواصها در غواصی اشباع نیاز به حداقل ۱۲ ساعت استراحت مداوم در هر دوره ۲۴ ساعته دارند.

#### ۲۱-۵-۶-۶- انتقال تحت فشار


حرکت غواصها یا تجهیزات به داخل یا خارج از محفظه اشباع و یا بین محفظه‌های تحت فشار، خطر زیادی برای غواص ایجاد می کند. برنامه پروژه غواصی باید به صراحت اشاره کند که درهای داخلی بین محفظه انتقال و کانال زنگ و درهایی که محفظه جان را به قسمت‌های مختلف تقسیم می کنند باید همیشه به جز زمانی که غواص از آنها عبور می کند بسته و بدون نشستی باشند.

#### ۲۲-۵-۶-۶- موانع زیر آب

عملیات غواصی می تواند توسط تعدادی از خطوط (طناب - تور- وایر - شیلنگ و غیره) مستقر در محل عملیات، محصور و پیچیده شود: با این حال این وضعیت اغلب توسط برنامه ریزی دقیق عملیات می تواند به سادگی برطرف شود. اطلاعات بیشتر در این خصوص در استاندارد IMCA D 010 ارائه شده است.

#### ۲۳-۵-۶-۶- بارهای معلق / داربست

بارهای آویزان و داربستها خطرات جدی برای غواصها ایجاد می کنند. بنابراین زمانی که غواصها در آب هستند، نباید هیچ کاری در بالای منطقه‌ای که غواصها در حال عملیات هستند مانند استفاده از جرثقیل و

صفحه 43 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی MOP-HSED-GI-223 (1)	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	---	--

غیره انجام گیرد مگر اینکه فاصله افقی ایمن بین غواص‌ها و فعالیت‌های فوق الذکر وجود داشته باشد. خطرات بارهای معلق / داربست باید در هنگام تجزیه و تحلیل ایمنی شغلی در محل مورد توجه قرار گیرد.

#### ۲۴-۵-۶-۶- فاضلاب و زباله

هنگامی که عملیات غواصی انجام می‌شود، از تخلیه پساب صنعتی در مجاورت محل غواصی باید اجتناب شود. چنین فعالیت‌هایی می‌توانند از طریق کاهش دید بر کارایی غواص‌ها اثر بگذارند، باعث ایجاد عفونت‌های پوستی شده یا می‌تواند مواد شیمیایی مضر را به محفظه غواصی وارد نماید. برخی از پساب‌های صنعتی می‌تواند در شرایط عادی بی‌ضرر باشند اما تحت فشار، آن‌ها ممکن است تاثیر سمی بر بدن انسان داشته باشند.

#### ۲۵-۵-۶-۶- عملیات غواصی در مجاورت خطوط لوله

غواص‌ها مجاز به کار روی سیستم یا خط لوله تحت هیدروتست، نیستند. وقتی خط لوله‌ای آسیب دیده است، غواص نباید تا زمانی لوله تحت فشار هیدرو تست هست به خط نزدیک شود.

#### ۲۶-۵-۶-۶- غواصی بر روی خطوط بدون فشار یا خالی / سازه های زیرزمینی


اختلاف فشار<sup>۲۰</sup> یا  $\Delta P$  یک تهدید بالقوه در زیر آب محسوب شده و حوادث بسیاری را در غواصی به همراه داشته است. هنگامی که عملیات غواصی بر روی خطوط / سازه‌های بدون فشار یا خالی انجام می‌شود، باید اطمینان حاصل شود که غواص به دلیل مکش حاصل از اختلاف فشار به دام نیافتاده و یا آسیب نبیند. باید هنگام برنامه‌ریزی برای کار در این مناطق، ارزیابی خطر انجام شده و اقدامات احتیاطی لازم در نظر گرفته شود. هنگامی که کار روی خطوط جدید انجام می‌شود باید شرایط با استفاده از وسیله هدایت پذیر از راه دور یا دیگر سیستم‌های کنترل از راه دور قبل از ورود غواص مورد بررسی قرار گیرد.

#### ۲۷-۵-۶-۶- غواصی بر روی تجهیزات سر چاهی<sup>۳۱</sup> و تاسیسات زیر آب

هرگاه غواص بر روی بخشی از یک سیستم زیر آب کار می‌کند، باید قبل از شروع به کار غواص، ایزولاسیون مناسب برای کاهش خطرات اختلاف فشار، خطرات الکتریکی و غیره انجام شود. ایزولاسیون سیستم شامل موارد زیر می باشد:

<sup>۲۰</sup> Differential Pressure

<sup>۳۱</sup> Wellhead

صفحه 44 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

- تجهیزات گاز و مایع
- تجهیزات الکتریکی
- تجهیزات نوری
- تجهیزات هیدرولیک

اطلاعات بیشتر در خصوص عملیات غواصی بر روی تجهیزات سرچاهی و تاسیسات زیر دریا در راهنما *IMCA D 019* در دسترس می باشد.

#### ۲۸-۵-۶-۶- غواصی در فضاهای بسته<sup>۳۲</sup>

ورود غواص به فضاهای بسته در زیر آب اعم از کشتی های مغروق، غارهای زیر آب، خطوط لوله بزرگ، کانال ها، و غیره، با خطرات زیاد و غیر قابل پیش بینی همراه است و حتی الامکان باید از این کار اجتناب گردد.

اجرای چنین عملیاتی نیازمند مجوز خاص و ارزیابی ریسک و تمهیدات ویژه بوده و اعضای تیم باید کاملاً با خطرات موجود آشنا باشند.


#### ۲۹-۵-۶-۶- سیستم های حفاظت کاتدی

برای محافظت از کشتی ها، ساختار یا خطوط لوله در برابر خوردگی ممکن است از سیستم های حفاظت کاتدی با استفاده از آندهای الکتریکی استفاده شود. کارفرما موظف است اطلاعات این سیستم را به پیمانکار غواصی ارائه دهد. به عنوان بخشی از ارزیابی ریسک، پیمانکاران غواصی که در مجاورت سیستم های حفاظت کاتدی کار می کنند باید به توصیه های *AODC 035* مراجعه کنند. بسته به ولتاژ سیستم و نزدیکی غواص ها، ممکن است نیاز به غیر فعال کردن سیستم باشد.

#### ۳۰-۵-۶-۶- غواصی زیر فلر (مشعل)

ممکن است لازم باشد که کشتی غواصی برای انجام وظایف خاص، نزدیک فلر تاسیسات قرار گیرد. گرمای ناشی از فلر می تواند تاثیر منفی بر روی کارکنان و تجهیزات واقع بر روی کشتی داشته باشد. انتخاب مکان ایمن برای انجام غواصی باید با توجه به خروجی فلر، سرعت و جهت باد بررسی گردد. این کار باید در روش اجرایی کار نیز گنجانده شود.

<sup>۳۲</sup> Confined Spaces

صفحه 45 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	--

### ۳۱-۵-۶-۶- تجهیزات تشخیص هنگام کار غواصی در آب‌های آلوده

باید هنگام غواصی در آب‌های آلوده یا آب‌هایی که ممکن است به علت فعالیت‌های زیر آب آلوده شوند، به منظور شناسایی هر گونه آلودگی که ممکن است وارد محفظه غواصی شود و بر غواص تاثیر بگذارد، از تجهیزات تشخیص گاز مناسب استفاده گردد.

### ۳۲-۵-۶-۶- مجوز کار

زمانی که غواص‌ها در تاسیسات، خطوط لوله و تجهیزات زیر آب کار می‌کنند باید مجوز کار دریافت نمایند. مجوز کار برای حصول اطمینان از اتخاذ تمهیداتی به منظور ایمن شدن عملیات، دستگاه یا تجهیزاتی که غواص استفاده می‌نماید، می‌باشد.

در یک کشتی / سکوی شناور، سیستم مجوز غواصی، به منظور انجام بی خطر عملیات، کنترل‌ها و شرایطی که باید قبل از شروع عملیات غواصی در محیط کار وجود داشته باشد را شناسایی می‌نماید.


### ■-■-■- ملاحظات محیطی

عملیات ایمن و کارآمد غواصی بستگی به شرایط محیطی مناسب دارد. برای هر وضعیت خاصی این شرایط می‌تواند به طور چشمگیری متفاوت باشد. سرپرست غواصی باید تمام اطلاعات موجود را قبل از تصمیم‌گیری برای انجام، ادامه یا پایان دادن به عملیات غواصی بررسی نماید. پیمانکار غواصی باید به طور کامل محدودیت‌های محیطی را تعریف کند. سرپرستان غواصی نیز باید در مورد محدودیت‌هایی که در مورد کشتی‌ها / سازه‌های ثابت و شناور ممکن است وجود داشته باشد آشنایی کامل داشته باشند.

هیچ زمانی سرپرست غواصی نباید اجازه دهد مسائلی، ایمنی کارکنان را در طول زمان عملیات غواصی به خطر بیندازد. موارد زیر جنبه‌های محیطی هستند که بر عملیات غواصی تاثیر گذار می‌باشند:

#### • عمق و مشخصات آب

خصوصیات آب می‌تواند تاثیر قابل توجهی بر عملیات غواصی داشته باشد و پارامترهای زیر باید هنگام ارزیابی استفاده از غواص در یک کار خاص مورد توجه قرار گیرد:

صفحه 46 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

- دما

دماهای شدید (بالا یا پایین) ممکن است روی کارکرد صحیح تجهیزات (و کارکنان) تاثیر بگذارند و خطرات خاصی برای کارکنان ایجاد کند.

- آلاینده‌ها

وجود آلودگی‌های نفتی در اطراف میدان‌های نفتی می‌تواند به مواد پلاستیکی آسیب برساند. به طور مشابه، گاز می‌تواند دید را تحت تأثیر قرار دهد، انتقال صدا را با مشکل مواجه نموده و باعث از دست رفتن ناگهانی شناوری شود. باید احتیاط‌های ویژه برای حفاظت از غواص‌ها در مقابل آلودگی و جلوگیری از ورود این آلاینده‌ها به محفظه غواصی و همچنین حفاظت از کارکنان در طول راه اندازی / بازیابی و در حین تعمیر و نگهداری در نظر گرفته شود.

- حرکت آب


غواص‌ها به حرکات آب بسیار حساس هستند و باید در آب‌های نزدیک سطح آب که موج آب و یا نزدیکی به کشتی یا ساختار می‌تواند تأثیر عمده‌ای بر عملکرد یک غواص برای حفظ موقعیت خود داشته باشد، احتیاط‌های لازم انجام شود. در شرایط عادی سرعت جریان آب برای انجام عملیات غواصی، حداکثر ۱/۵ گره دریایی<sup>۳۳</sup> و ارتفاع موج حداکثر سه پا می‌باشد.

### • جریان‌ها و موجهای آب

جریان‌های آب می‌توانند مشکلات عمده‌ای در عملیات غواصی ایجاد کنند. در این مورد اغلب اطلاعات کمی در مورد پروفایل‌های جریان موجود است. شبیه‌سازی و تجزیه و تحلیل، می‌تواند درک خوبی از تاثیر جریان روی غواص داشته باشد، اما اغلب جریان‌ها ثابت نیستند. جریان‌ها با موقعیت مکانی متفاوت متنوع هستند و جریان‌های سطحی به سرعت می‌توانند تحت تاثیر جهت باد قرار گیرند.

استفاده از جزر و مد / جریان سنج می‌تواند اطلاعاتی در مورد قدرت و جهت جریان در هر عمقی ارائه دهد.

<sup>۳۳</sup> Knot

صفحه 47 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## • حالت دریا

حالت دریا می‌تواند بر هر مرحله از عملیات غواصی تاثیر بگذارد. کار از یک کشتی / سازه شناور پشتیبان در دریاهای موج نیاز به مراقبت دقیق ایمنی قبل، حین و بعد از اتمام غواصی داشته باشد.


دریاهای موج احتمال وقوع حادثه در طی مرحله بازیابی را برای خدمه و غواص‌ها افزایش می‌دهد. به ویژه در حالت‌های دریا با جریان معکوس، باید تمامی کارکنان درگیر در راه اندازی و بازیابی، تمام تجهیزات حفاظت پرسنلی لازم را پوشیده و به طور کامل وظیفه خود و همچنین وظیفه افراد دیگر درگیر در عملیات، مانند کاپیتان کشتی پشتیبان را آشنا باشند. ارتباطات خوب، یک عامل حیاتی در کاهش احتمال حوادث است.

## • شرایط جوی

عملیات غواصی می‌تواند به طور ناخودآگاه تحت تاثیر شرایط جوی تغییر یابد. قبل از آغاز هرگونه غواصی باید با مراکز پیش بینی‌کننده شرایط جوی محلی مشورت شود. اگرچه غواص‌های زیر آب ممکن است مستقیماً تحت تأثیر شرایط جوی مختلف قرار نگیرند، ولی شرایط جوی می‌تواند از طرق زیر بر عملیات غواصی تأثیر بگذارد:

- سرعت و جهت باد می‌تواند کار حفظ موقعیت را برای کشتی / ساختار شناور پشتیبان، سخت کند.
- باران و مه، دید در سطح را کاهش می‌دهد و برای کشتی / سازه شناور، خطر ساز می‌باشد.
- آب و هوای بد به ویژه با وجود باد، باران، برف و غیره، می‌تواند کار بر روی عرشه را برای خدمه غواصی بسیار خطرناک کند.
- هوای داغ می‌تواند باعث گرما زدگی نفرات شود. به خصوص آمبلیکال روی عرشه به هوای گرم یا نور مستقیم خورشید حساس می‌باشند.
- گرمای شدید، از جمله نور مستقیم خورشید یا سرما، می‌تواند درجه حرارت داخل اتاق عرشه را به سطوح خطرناک، کاهش یا افزایش دهد. در چنین شرایطی، دمای داخلی باید پایش شود و در یک سطح راحت نگهداری شود.
- گرمای شدید، از جمله نور مستقیم خورشید یا سرما، می‌تواند غواص‌هایی که به عنوان غواص آماده به کار عمل می‌کنند تحت تاثیر قرار دهد. باید تدابیری در نظر گرفته شود تا غواص آماده به کار در یک جانپناه با درجه حرارت مناسب قرار گیرد.
- رعد و برق ممکن است برای افراد یا تجهیزات خطرناک باشد.



صفحه 48 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت بهداشت، ایمنی، عملیات و آموزش پزشکی اداره کل بهداشت، ایمنی، عملیات و آموزش پزشکی
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

بنابراین در عملیات باید شرایط جوی به دقت پایش شود.

### ۶-۶-۷-ارتباطات

برقراری ارتباط موثر برای حصول اطمینان از آگاهی تمامی کارکنان مستقر در عملیات، از کاری که انجام می‌شود و همچنین آگاهی تمامی گروه‌ها، در طول عملیات، از وضعیت‌های غیرمعمول، ضروری می‌باشد.

ارتباط موثر بین تیم غواصی و دیگر کارکنان مرتبط (مانند خدمه دریایی، اپراتورهای موقعیت‌یابی پویا، رانندگان جرثقیل) برای کارکرد ایمن و کارآمد، مهم می‌باشد.

در یک کشتی غواصی با قابلیت موقعیت‌یابی پویا / سکوی شناور، علاوه بر وسایل اولیه و ثانویه ارتباط کلامی بین افراد و سرپرست غواصی، باید مجموعه‌ای از هشداردهنده‌های موقعیت‌یابی پویا در مرکز کنترل غواصی وجود داشته باشد.


اگر عملیات با استفاده از وسیله هدایت پذیر از راه دور در مجاورت محل غواصی انجام گردد، باید بین موارد زیر، ارتباط برقرار باشد:

- ارتباط بین سرپرست غواصی و سرپرست عملیات انجام شده با استفاده از وسیله هدایت پذیر از راه دور (زمانی که وسیله هدایت پذیر از راه دور در عملیات غواصی استفاده می‌شود سرپرست غواصی مسئول ایمنی کل عملیات است).
- ارتباط بین کاربر وسیله هدایت پذیر از راه دور و غواص

ارتباطات موثر برای ایمنی و موفقیت عملیات، حیاتی است. سیستم‌های ارتباطی شامل تمام مדיاها و تجهیزات شامل: ارتباط کلامی، تلفن، تلکس، ایمیل، فکس، رادیو و غیره می‌باشد.

### ۶-۶-۸-غواصی از کشتی‌ها، سکوه‌های ثابت یا شناور

غواصی ممکن است از مکان‌های مختلف از قایق‌های بسیار کوچک تا تاسیسات یا سازه‌های ثابت شروع شود. استفاده از هر نوع کشتی یا شناور که در عملیات غواصی استفاده می‌گردد منوط به دریافت گواهینامه‌هایی است که روش و الزامات غواصی ایمن بر روی آن را تأیید می‌نماید.

صفحه 49 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	---

*IMCA D 035* توصیه‌هایی در مورد انتخاب کشتی‌ها برای عملیات غواصی ارائه می‌دهد. قبل از تجهیز کشتی، توصیه می‌شود که یک فرد صلاحیت دار (ممکن است سرپرست غواصی باشد) محل را بررسی کرده و در مورد مکان بهینه برای سیستم غواصی، تصمیم بگیرد.

غواصی فقط باید از کشتی‌ها یا سکوه‌های شناور ثابت شده با استفاده از لنگرها یا ترکیبی از لنگرها و طناب‌ها یا سیستم موقعیت‌یابی پویا انجام شود.

### ۱-۸-۶-۶- قایق کوچک، قایق تامین کننده یا کشتی آماده به کار

کوچکترین نوع شناور مورد استفاده در عملیات غواصی دریایی، یک قایق کوچک برای سیستم‌های تامین کننده سطحی قابل حمل است. *IMCA D 015* توصیه‌هایی در ارتباط با تجهیزات و خدمه این نوع شناور ارائه می‌دهد.


قایق‌های کوچک، قایق‌های تامین کننده یا قایق‌های آماده به کار ممکن است در عملیات خاصی استفاده شوند. این قایق‌ها در تمامی موارد توسط یک کشتی پشتیبان بزرگتر یا محل پشتیبانی دیگر حمایت می‌شود و باید همیشه در مجاورت و در خط دید قرار داشته باشند. این قایق‌ها فقط در آب و هوا و دید خوب می‌توانند کار کنند. شرایط دریا باید به گونه‌ای باشد که غواص بتواند با خیال راحت وارد آب شده و آب را ترک کند و این قایق به طور ایمن توسط کشتی پشتیبانی، راه اندازی و بازیابی گردد.

این قایق‌ها به طور خاص برای عملیات غواصی طراحی نشده و با محدودیت‌های زیر نیز همراه می‌باشند:

- عدم قدرت مانور
- سیستم‌های ناوبری<sup>۳۴</sup> با درجه پایین
- توانایی پهلوگیری دریایی<sup>۳۵</sup> و سیستم موقعیت‌یابی پایین
- فضای عرشه کم
- نبود جرثقیل و یا ظرفیت بسیار کم آن
- ذخایر کم انرژی الکتریکی
- فضای محدود برای کارکنان
- حساسیت به آب هوای نامناسب

<sup>۳۴</sup> Grade navigation

<sup>۳۵</sup> Mooring

صفحه 50 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی  <i>MOP-HSED-GI-223 (1)</i>	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
---------------	--	--

• عدم آشنایی خدمه‌های دریایی با عملیات غواصی

این محدودیت‌ها باید در هنگام بررسی محدوده کاری و محل کار قایق‌ها، مورد توجه قرار گیرد.

### ۲-۸-۶-۶- کشتی‌های مخصوص پشتیبان غواصی

این کشتی‌ها به دلیل طیف وسیعی از قابلیت‌های آن‌ها، نسبت به سایر کشتی‌ها، می‌توانند توانایی کارکرد غواصی اشباع و دیگر سیستم‌های غواصی را به طور همزمان داشته باشند. وسیله هدایت پذیر از راه دور نیز ممکن است از کشتی‌های مخصوص پشتیبان غواصی برای کمک به غواص‌ها و انجام وظایف زیر آب استفاده شوند.

### ۶-۸-۳- سکوه‌های ثابت


سکوه‌های ثابت، منجر به حذف تعدادی از محدودیت‌های ساختارهای شناور می‌شوند، اما مشکلاتی به شرح زیر نیز به همراه دارند:

- ✓ نیاز به انطباق با الزامات منطقه بندی خاص در رابطه با ایمنی هیدروکربن‌ها دارد.
- ✓ محدودیت فضا باعث ایجاد مشکل در نصب تجهیزات پشتیبانی سطح می‌شود.
- ✓ نیاز به الزامات ایمنی اضافی برای کارکنان مانند آموزش در شرایط اضطراری مواجهه با  $H_2S$  دارند.
- ✓ استقرار و بازیابی ممکن است به دلیل ارتفاع بین سکو و سطح دریا پیچیده باشد.
- ✓ خطرانی که ناشی از عملیات انجام شده در داخل ساختار سکو وجود دارد.
- ✓ تخلیه اضطراری
- ✓ تاثیرات مکش و تخلیه

### ۴-۸-۶-۶- سکوه‌های موقت

این نوع سکوها شامل انواع سازه‌هایی است که متحرک بوده ولی در طول کار در یک مکان ثابت باقی می‌ماند. این سکوها ممکن است در محل انجام کار با پهلوگیری، سیستم‌های موقعیت‌یابی پویا یا سایر ابزارها ثابت بمانند. نمونه‌هایی از این تجهیزات می‌تواند شامل دکل حفاری، جرثقیل بارگیری، بارج محل اقامت و ... باشد.

این تجهیزات خطرات مشابه با سکوه‌های ثابت را دارد. با این وجود، این سکوها ممکن است خطرات دیگری برای عملیات غواصی مانند سیم‌های لنگر، پروانه‌ها، سیستم موقعیت‌یابی پویا و پانتون زیر آب داشته باشند.

صفحه 51 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پادفوق فرمال
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

### ۵-۸-۶-۶- کشتی ها و سازه های شناور با قابلیت موقعیت یابی پویا

سیستم موقعیت یابی پویا باید از چند سیستم همزمان بهره بگیرد تا در صورت توقف یک سیستم، وجود سایر سیستم ها نسبت به حفظ موقعیت کمک نموده و مانع از دست رفتن موقعیت شود. برای تأیید این مورد، ارزیابی ریسک *FMEA* باید انجام شود و در صورت ایجاد تغییر در سیستم موقعیت یابی پویا، ارزیابی ریسک آن نیز انجام شود. فقط کشتی ها و سازه های شناور که به طور کامل با تمامی جنبه های (مانند تعداد سیستم های مرجع، مهارت های خدمه و غیره) الزامات *IMCA* و *IMO* منطبق می باشند باید استفاده شوند.

### ۶-۶-۹- گواهینامه سیستم و روش های اجرایی راه اندازی و بازیابی


سرپرست غواصی باید اطمینان حاصل کند که یک روش راه اندازی / بازیابی ایمن برای غواص وجود دارد که توسط تمامی غواص ها و خدمه تاسیسات پشتیبانی، درک شده اند. پیمانکار غواصی باید اطمینان حاصل کند که سیستم های راه اندازی و بازیابی برای عملیات غواصی توسط یک شخص حقوقی صلاحیت دار تست و تایید شده اند.

### منابع و ماخذ

- 1- *U.S.Navy Diving Manual – Revision 7*
- 2- *IMCA International Code of Practice for Offshore Diving, 2014.*
- 3- *IMCA Offshore Diving Supervisor and Life Support Technician Certification Schemes, 2013.*
- 4- *OGP Diving Recommended Practice, 2008.*


### ۷. پیوست ها

۷-۱ - پیوست ۱: مجوز کار غواصی


صفحه 52 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و پانفرضه‌ها
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

## پیوست ۱: مجوز کار غواصی

نام شرکت ( اصلی / فرعی )	مجوز غواصی	تاریخ: / /
شماره مجوز کار:	شماره تحلیل خطرات شغلی (JHA):	محل کار:

صفحه 53 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نشت اداره کل بهداشت، ایمنی، عملیات و پانفون فرمال
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

شرح کار و علل درخواست:			مدت اعتبار (حداکثر یک نوبت کاری):		
			از ساعت:		
			تا ساعت:		
			حداکثر عمق غواصی:		
سمت:			مسئول اجرای کار (کشتی غواصی):		
			نام و نام خانوادگی:		
تدارکات/اقدامات احتیاطی لازم در سکوی اصلی					
شرایط مورد بازرسی					
چرا خیر؟	خیر	بلی			
			آیا اتاق فشار مجهز به BIBS آماده به کار است؟		
			آیا تجهیزات/تاسیسات مربوطه از سرویس خارج گردیده است؟		
			آیا ایزولاسیون برق صورت گرفته است؟		
			آیا مسیرهای تزریق مواد شیمیایی به داخل لوله مسدود گردیده است؟		
			آیا تجهیزات غواصی قبل از استفاده، بازرسی گردیده اند؟		
			آیا ازشارژ بودن سیلندرهایی که مورد استفاده قرار خواهند گرفت اطمینان حاصل شده است؟		
			آیا کار به صورت گروهی انجام می شود؟		
			آیا عملیات غواصی به وسیله شناور تا پایان کار حمایت می شود؟		
			آیا موتورها و پروانه های شناور غواصی، کاملا متوقف شده اند؟		
			آیا شرایط جوی جهت انجام غواصی مطلوب می باشد؟		
			آیا تمامی عملیاتی که برای غواصی خطرناک می باشند (مانند کار با جرثقیل بالای محل عملیات غواصی) متوقف شده اند؟		
			آیا تمامی افراد، از عملیات غواصی آگاه هستند؟		
			آیا خطر سقوط اجسام بر روی غواص، برطرف شده است؟		
			آیا به نفرات روی سکو / کشتی در خصوص عدم پرتاب اجسام و مواد غذایی به داخل آب و یا توقف استفاده از قلاب ماهیگیری، اطلاع رسانی شده است؟		
			آیا کشتی های مجاور محل غواصی، مطلع شده اند؟		
			آیا تردد شناورها تا شعاع ۵۰۰ متری، متوقف شده است؟		
			آیا همزمان با غواص، ROV یا وسیله متحرک دیگری در زیر آب فعالیت دارد؟		
			خطرات و تمهیدات لازم برای کار در فضاهای بسته (Confined spaces) در نظر گرفته شده است؟		
			MSDS مواد شیمیایی مورد استفاده، در دسترس می باشد؟		
			تجهیزات حفاظت فردی در اختیار غواصها قرار داده شده است؟		
			خطرات مربوط به برداشت یا تخلیه آب در محل غواصی، حذف شده است؟		

صفحه 54 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرما
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

		آیا اختلاف فشار ( $DELTA - P$ ) و خطر مکش یا پرتاب و تخلیه، در محل غوص برطرف شده است؟
		در لاین های محل غواصی، مسیر یابی و جهت یابی صحیحی صورت گرفته است؟
		تمهیداتی در خصوص جلوگیری از تغییر فشار در هنگام عملیات غواصی اندیشیده شده است؟
		تجهیزات استفاده شده برای روشنایی، ایزوله می باشند؟
		از علائم هشدار دهنده در محل غواصی، استفاده شده است؟
		روش های اجرایی، به منظور کمک در شرایط اضطراری، فراهم شده است؟
		غواص، گواهی آموزش تخصصی معتبر دارد؟
		غواص، گواهی کمک های اولیه را دریافت کرده است؟
		غواص، گواهی پزشکی را دریافت کرده است؟
		وسیله ارتباطی موثر، بین محل غواصی و بخش های دیگر، در محل موجود می باشد؟
		تمامی وسایل ارتباطی، قبل از شروع غواصی، چک شده اند؟
		در صورت جوشکاری در زیر آب، آیا ایمن سازی محل جوش و نکات ایمنی، رعایت شده اند؟
		در صورت برشکاری زیر آب، آیا مسیر خروج گاز ( <i>Vent</i> ) ایجاد شده و نکات ایمنی، رعایت شده اند؟
		در صورت کار با ابزار دورانی (مانند گرایندر و دریل و غیره) نکات ایمنی، در نظر گرفته شده اند؟
		در صورت کار با لیفتینگ بگ، آیا تمهیدات لازم جهت اجتناب از صعود ناگهانی ( <i>Blow up</i> ) به کار گرفته شده است؟
		در صورت کار با واترجت، آیا غواصان دیگری به غیر از غواص مجری واترجت، در آب حضور دارند؟

تدارکات/اقدامات احتیاطی لازم در کشتی غواصی


وسایل حفاظتی مورد نیاز

سیستم تغذیه از سطح هوای فشرده  سیستم تغذیه از سطح نیتروکس  سیستم تغذیه از سطح هلیوکس  LARS

دستگاه ارتباط رادیویی  دستگاه ارتباط تصویری  دستکش مخصوص مواد شیمیایی  WET BELL

لباس غواصی

سایر وسایل.....

صفحه 55 از 55	راهنمای ایمنی عملیات غواصی	 جمهوری اسلامی ایران وزارت نفت اداره کل بهداشت، ایمنی، محیط زیست و رفاه فرمایان
	MOP-HSED-GI-223 (1)	

سایر احتیاطها:		
کلیه شرایط بالا را شخصا بازرسی کرده، از صحت موارد فوق اطمینان حاصل نموده و محوطه را برای انجام این کار کاملاً ایمن می دانم و محل کار را به سرپرست اجرای کار نشان داده‌ام.		
نام و نام خانوادگی مسئول محوطه:	زمان:	تاریخ:
امضاء:		
کلیه خطرات محیط کار، شناسایی شده و کارگران آموزش لازم را دیده‌اند، مجوز در معرض دید، نصب شده است و اقدامات احتیاطی، برقرار شده است.		
سرپرست اجرای کار (سرپرست غواصی):		
نام و نام خانوادگی:	زمان:	تاریخ:
امضاء:		
کلیه خطرات محیط کار، شناسایی شده و کارگران آموزش لازم را دیده‌اند، مجوز در معرض دید، نصب شده است و اقدامات احتیاطی، برقرار شده است.		
مسئول اجرای کار نوبتکاری:		
نام و نام خانوادگی:	زمان:	تاریخ:
امضاء:		
تکمیل کار		
کار فوق‌الذکر در ساعت ..... تکمیل و تحویل گردید/ □ بحالت تعلیق درآمد (مجوز باطل شد) / □ اعتبار زمانی آن به پایان رسید و با مجوز دیگری ادامه خواهد یافت		
نام و امضاء سرپرست اجرای کار:	نام و امضاء مسئول محوطه:	
توزیع نسخ:		
۱. صادر کننده (رئیس/مسئول تاسیسات، محوطه، نوبتکاری)	۲. سرپرست انجام کار	۳. HSE