

بخش سیزدهم

فشار هوا و مایعات

تعاریف

فشار هوا و مایعات

فشار

اندازه نیرویی که به طور عمودی بر واحد سطح وارد گردد فشار نام دارد. واحد آن در سیستم SI، $\frac{N}{m^2}$ است. $P = \frac{F}{A}$

فشار هوا

بر روی زمین، در زیر اقیانوسی از هوا زندگی می‌کنیم که جو یا اتمسفر نام دارد و به علت وزنی که دارد فشاری در حدود یک کیلوگرم نیرو بر هر سانتیمتر مربع از سطح زمین وارد می‌کند. هر کیلوگرم نیرو معادل $\frac{9}{8}$ نیوتن است بنابراین فشار هوا در حدود $\frac{10^5}{m^2}$ خواهد بود.

فشار هوا در ارتفاعات مختلف متفاوت است. رابطه زیر ارتباط میان فشار هوا و ارتفاع را بیان می‌کند:

$$\ln Pb = \frac{51.49 - h}{7.75}$$

Pb: فشار هوا بر حسب میلی‌متر جیوه.

h: ارتفاع از سطح دریای آزاد بر حسب کیلومتر.

فشار درون مایعات

مایعات نیز مانند هوا بر سطوح محفظه‌ای که درون آنها قرار می‌گیرند، فشار وارد می‌آورند. فشار در هر نقطه از مایع به طور مستقیم با عمق آن افزایش می‌یابد.

$$P = h \times p \times g$$

فشار هوا + فشار مایع = فشار کل

$$P = h \times p \times g + p_0$$

نیروهای وارد بر اجسام مغروق

هنگامی که شیء در یک سیال فرو برده می‌شود، یک نیروی رو به بالا و در خلاف جهت جاذبه به آن وارد می‌گردد. مقدار نیروی رو به بالا برابر با وزن سیال جابجا شده توسط جسم است که اصل ارشمیدس نامیده می‌شود.

اندازه‌گیری فشار

از فشارسنج برای اندازه‌گیری فشار استفاده می‌شود.

مخاطرات کاهش فشار هوا

فشار هوا در مجاورت دریا برابر ۷۶۰ میلی‌متر جیوه است.

۱. با افزایش ارتفاع، فشار هوا کاهش و با کاهش ارتفاع افزایش می‌یابد؛
۲. هر قدر ارتفاع مکانی از سطح دریا بالاتر باشد، فشار هوا و در نتیجه فشار اکسیژن مورد نیاز برای حیات بشر در آنجا کمتر خواهد بود؛
۳. با کم شدن فشار اکسیژن از مقدار آن نیز کاسته می‌شود و انرژی حاصل از اکسیداسیون مواد غذایی در بدن کاهش می‌یابد؛
۴. در ارتفاع میزان حرارت کاسته شده و میزان اشعه ماورای بنفش افزایش می‌یابد؛
۵. در مایعات بدن به ویژه خون، گازها به صورت محلول هستند، در صورت کاهش فشار هوای محیط، گازهای موجود در درون بدن منبسط شده و گازهای محلول در مایعات بدن به حالت گازی تبدیل شده و قصد خروج از مایعات را می‌نمایند.

بیماری‌های ناشی از کاهش فشار هوا

۱- بیماری‌های ناشی از کاهش فشار هوا نزد خلبانان

الف) بیماری‌های ناشی از کم شدن فشار

- عوارض آتروآمبولیسم در اندام‌ها: این عوارض پس از ارتفاع ۷۰۰۰ متر در حرفه خلبانی احساس می‌شود و ناشی از آمبولیهای گازی فوق‌العاده ریز و ظریف (در ابتدا) و درشت (در صورت ادامه) در اعضای مختلف بدن می‌باشند. احساس کرخی و مورمور شدن در یکی از اندام‌ها، سوزش و خارش روی پوست بیشتر در مجاورت مفاصل بزرگ (شانه و زانو) و درد در مفصل مربوطه احساس می‌شود؛
- عوارض آمبولیسم در ریه‌ها: به شکل درد پشت جناغ سینه، نفس تنگی و سرفه‌های شدید و پشت سر هم، توأم با احساس خفگی و اضطراب بروز می‌کند؛
- عوارض عصبی آتروآمبولیسم: معمولاً با لرز شدید و به همراه سردرد آغاز می‌شود و ممکن است به فلج شدن یک عضو یا نصف بدن بیانجامد. کند شدن نبض و پایین آمدن فشار خون نزدیک بودن وقوع سنکوپ را اعلام می‌دارد. پایین بودن فشار خون و سریع و ضعیف بودن نبض به همراه ورم ریوی و نارسایی قلب ظاهر شده و

ممکن است منجر به مرگ گردد؛

- **عوارض چشمی:** به صورت احساس مه در جلوی چشم و اختلالات میدان بینایی ظاهر می‌شود.

ب) اثرات انبساط هوا و گازهای موجود در حفرات مختلف بدن

- **عوارض گوش‌ی:** در حالت عادی، فشار هوا در دو سوی پردهٔ تمپان یکسان و برابر است. در صورت کم شدن فشار هوای خارج (در هنگام صعود)، هوای موجود در حفره تمپان متسع شده و پرده تمپان را تحت فشار قرار می‌دهد و پرده به سوی خارج برجسته می‌گردد. در مرحلهٔ فرود، افزایش فشار هوای خارج سبب رانده شدن تمپان به طرف داخل و در صورت وجود شدت فشار، سبب پارگی آن می‌شود؛
- **عوارض سینوس‌ها:** انبساط هوای موجود در سینوس‌های فرونتال و فکی، سبب سینوزیت باروتروماتیک می‌گردد؛
- **دندان درد:** در دندان‌هایی که پوسیدگی داشته باشند، یا به ویژه دندان‌های پوسیده‌ای که حباب هوا یا گاز ناشی از تخمیر در آن وجود داشته باشد، انبساط این گازها سبب تروماتیسیم و بیدار شدن عفونت خفته در دندان می‌شود؛
- **عوارض معده‌ای و روده‌ای:** انبساط ناگهانی گازهای موجود در معده و روده‌ها سبب متاوریسیم شدید شکم شده و فشار حاصل روی دیافراگم، اعضای موجود در قفسهٔ صدری را تحت فشار قرار داده و سبب دشواری‌های تنفسی و اختلالات عمل قلب و عروق می‌گردد؛
- **پنوموتراکس:** در اثر پنوموتراکس محفظهٔ بسته‌ای تشکیل می‌گردد که در صورت مسافرت هوایی، فرد دچار ناراحتی می‌شود.

پ) اختلالات ناشی از کاهش نسبی اکسیژن هوا

- نسبت اکسیژن در هوا تقریباً ۲۱٪ است. تقلیل اکسیژن همزمان با کاهش فشار هوا سبب پایین آمدن مقدار اکسیژن موجود در دسترس بدن انسان و عوارض ناشی از آن می‌شود که آثار فیزیوپاتولوژیک آن به شرح زیر است:
- **دستگاه تنفس:** کاهش فشار نسبی اکسیژن در هوای تنفسی سبب افزایش دفعات تنفس و وسیع شدن دامنهٔ آنها می‌شود. تشدید آن پس از تغییراتی در ریتم تنفس منتهی به بند آمدن تنفس می‌گردد؛
 - **دستگاه گردش خون:** معمولاً در ابتدا ضربان قلب سریع شده و فشار خون بالا می‌رود و مقدار گلبول سرخ و هموگلوبین و پلاکت افزایش می‌یابد. در صورت ادامهٔ کمبود اکسیژن در خون ضربان قلب شروع به کند شدن می‌کند و معمولاً قبل از توقف نهایی مجدداً سریع شدن موقتی ضربان قلب مشاهده می‌شود؛
 - **دستگاه گوارش و ترشحات:** ترانزیت روده کند شده و سرعت هضم غذا کاهش می‌یابد. ترشح ادرار تغییر نمی‌کند و ترشح غدد فوق کلیوی افزایش می‌یابد؛
 - **دستگاه عصبی و حواس:** افزایش کروناکسی کاهش پتانسیل اعصاب توأم با تغییرات رفلکس‌های وتیری وجود داشته و در دستگاه عصبی مرکزی به ویژه اختلالات روانی مشاهده می‌شود. شنوایی کاهش یافته و سیستم تعادل مختل شده کاهش حساسیت به نور به وجود می‌آید.

۲- بیماری‌ها و عوارض ناشی از کاهش فشار هوا نزد کوهنوردان

با افزایش ارتفاع از سطح دریا، فشار هوا و فشار اکسیژن که برای انسان حیاتی است، کمتر می‌شود.

الف) ارتفاعات و ظرفیت کار انسان

لازم است به سه عامل ارتفاع، زمان و عوامل انفرادی توجه کرد.

ب) تطابق در ارتفاعات

تا چند روز پس از رسیدن فرد به نقاط مرتفع، وی احساس ناراحتی نمی‌کند و فقط از قدرت کار او کم می‌شود که به تدریج با تطابق یافتن با ارتفاعات جبران می‌گردد. عواملی که سبب کم شدن ظرفیت کار می‌شوند عبارتند از: تنگی نفس، سنگینی بیش از حد مکانیسم‌های قلبی - عروقی، انتشار نقصان یافته اکسیژن از ورای آلوئول‌ها و حاجب‌های نسجی.

پ) بیماری مزمن ارتفاعات

این بیماری به بیماری مونژ (Monge) موسوم است و نزد کسانی که در ارتفاعات متولد شده‌اند و افرادی که با ارتفاعات تطابق یافته‌اند، دیده می‌شود.

ت) سیلیکوز و ارتفاعات

این بیماری شغلی در ارتفاعات و خامت فوق‌العاده شدید داشته و پس از ۲ تا ۵ سال کار کردن شروع شده و به سرعت پیشرفت می‌کند. برای پیشگیری لازم است که مبتلایان به بیماری‌ها و اختلالات قلبی و عروقی، فشار خون و بیماری‌های ریوی از کار در ارتفاع منع شوند.

۳- بیماریهای ناشی از فشار نزد غواصان

الف) غواصی

عملیات غواصی با هوای فشرده، با هوای تدارک دیده شده از سطح آب (غیر مستقل) و گاز مخلوط صورت می‌گیرد.

ب) انتخاب ماسک در غواصی

با مشخصات و احتیاجات غواص مطابقت داشته باشد؛

شیشه ماسک باید از شیشه ایمنی نشکن و از نوع شیشه بادگیری شده ساخته شده باشد.

پ) استانداردهای هوای مورد استفاده در غواصی

- ✓ غلظت اکسیژن، ۲۰ تا ۲۲٪ حجمی؛
 - ✓ گاز کربنیک، ۰/۰۵٪ (۵۰۰ قسمت در میلیون)؛
 - ✓ منواکسیدکربن، حداکثر ۰/۰۰۱٪ (۱۰ در میلیون)؛
 - ✓ روغن مایع یا بخار، حداکثر ۵ میلی‌گرم در هر مترمکعب؛
 - ✓ بو؛ غیر قابل تشخیص.
- **هیپوترمی:** کاهش دمای بدن (هیپوترمی) می‌تواند مشکل عمده در غواصی‌های عمیق باشد. در هنگام استفاده از مخلوط گاز تغذیه هلیوم و اکسیژن از سطح - به علت رسانایی حرارتی بالای هلیوم در لباس خشک - کاهش حرارت بدن تسریع می‌گردد.
 - **آمبولیسم:** یک عارضه شدید پزشکی است که در اثر رانده شدن حباب‌های گاز از بافت‌های ریه به داخل جریان خون ایجاد می‌شود.
 - **عوارض غواصی:** یکی از بزرگترین خطرات غواصی عمق زیاد بدون دستگاه، گیج شدن در هنگام بالا آمدن است.

اگر فشار نسبی از ۰/۱۶ اتمسفر کمتر شود بیهوشی و گیجی سر می‌رسد.

• **علائم احتمالی در فشار نسبی پایین‌تر:**

- ✓ ۰/۱۴ اتمسفر؛ خواب آلودگی، عدم توانایی تفکر صحیح، کم شدن قدرت کنترل عضلات؛
- ✓ ۰/۱۲ اتمسفر؛ احساس ناراحتی و نفس نفس زدن؛
- ✓ ۰/۱۰ اتمسفر؛ بعضی از اشخاص در این نقطه بیهوش می‌شوند؛
- ✓ ۰/۰۶ اتمسفر؛ همه افراد بیهوش می‌شوند.

• **ناراحتی‌های ناشی از فشار در هنگام پایین رفتن:**

- ✓ فشردگی گوش و سینوس؛
- ✓ فشردگی در دندان؛
- ✓ فشردگی در شش‌ها؛
- ✓ فشردگی بدن یا صورت؛
- ✓ تخدیر ازت؛
- ✓ مسمومیت اکسیژن.

• **بیماری برداشت فشار:** تولید حباب‌های ازت در بافت‌ها و خون، ناشی از برداشت فشار، منجر به بیماری برداشت

فشار می‌گردد. عوارض آن، ترک‌خوردگی در پوست، درد در عضلات و مفاصل‌ها و حتی ناراحتی‌هایی مثل فلج،

بی‌حسی، از دست دادن شنوایی، گیجی، از دست دادن شعور و در حالات شدید به صورت مرگ ظاهر می‌شود.

تفاوت‌های فردی و محیطی بر گسترش اشکالات برداشت فشار اثر دارند این عوامل شامل سن، میزان چاقی، خستگی

زیاد، کمبود خواب، افراط در مصرف الکل می‌باشند.

ت) ناراحتی‌های ناشی از فشار در هنگام بالا آمدن:

- ✓ آمبولیسم گازی؛
- ✓ اتساع (ورم)؛
- ✓ پنوموتوراکس؛
- ✓ درد روده و معده.

گاز مخلوط

مخلوط دو یا چند گاز خالص به وسیله تکنیک‌های متفاوت که یک مخلوط نهایی از پیش تعیین شده را تشکیل می‌دهد،

گاز مخلوط (هلیوم و اکسیژن) می‌گویند.

گازهای مورد نیاز در غواصی گاز مخلوط شامل هوا، اکسیژن، گاز مخلوط (هلیوم و اکسیژن، ۶۰٪ و ۴۰٪)، چندین

نوع گاز مخلوط هلیوم و اکسیژن، مطابق با جداول تغذیه.

عملیات غواصی گاز مخلوط، پیچیده و نیازمند پشتیبانی مستمر و هماهنگی نزدیک در میان پرسنل است.

مقررات

مواجهه با فشار

۱- حدود مواجهه با فشار

ماده ۱- استاندارد مواجهه (حدود مجاز توصیه شده) برابر با ۷۶۰ میلی متر جیوه است.
ماده ۲- مقدار حد تماس شغلی فشار و مدت مواجهه با آن به شرایطی اشاره دارد که به نظر می‌رسد چنانچه کلیه شاغلان به طور مکرر در مواجهه با این مقدار قرار گیرند آثار نامطلوب در توانایی طبیعی آنان ظاهر نشود.
ماده ۳- شرکت باید اطمینان حاصل نماید که هیچ‌یک از کارکنان (به‌جز مشاغل ذیربط) در معرض فشار بیش از حدود مواجهه مشخص شده قرار ندارند.

۲- اندازه‌گیری و ارزیابی فشار

ماده ۴- برای اندازه‌گیری و ارزیابی فشار، شناخت کامل نسبت به روش‌های اندازه‌گیری، خصوصیات محیط کار و چگونگی مواجهه کارکنان اهمیت دارد. مهم‌ترین نکاتی که باید قبل از اقدام به اندازه‌گیری و ارزیابی در نظر گرفته شود عبارتند از:

۱. تعیین هدف اندازه‌گیری؛
۲. گردآوری اطلاعات دقیق از محل کار؛
۳. گردآوری اطلاعات نحوه مواجهه کارکنان؛
۴. تعیین روش مناسب اندازه‌گیری؛
۵. انتخاب وسیله مناسب اندازه‌گیری؛
۶. کالیبراسیون؛
۷. شناخت استاندارد مواجهه کارکنان.

ماده ۵- قبل از اقدام به اندازه‌گیری باید هدف کار معلوم گردد. برای دستیابی به هر هدف، روش، دستگاه و نحوه ارزیابی متفاوت می‌باشد.

تبصره ۱: اندازه‌گیری صنعتی؛ برای اندازه‌گیری فشار یک دستگاه معین جهت اهداف عیب‌یابی.

تبصره ۲: اندازه‌گیری محیطی؛ به منظور تعیین فشار در ارتفاع یا در مایع.

تبصره ۳: اندازه‌گیری فردی؛ برای مشخص نمودن میزان مواجهه کارکنان.

تبصره ۴: اندازه‌گیری به منظور تعیین روش و چگونگی کنترل فشار.

ماده ۶- وسایل اندازه‌گیری؛ شرکت در اندازه‌گیری از دستگاه فشارسنج استفاده می‌نماید.

ماده ۷- کالیبراسیون؛ قبل از هر بار اندازه‌گیری باید از صحت و دقت کار دستگاه فشارسنج مطمئن شد. دقت دستگاه به نوع دستگاه و مشخصات آن بستگی دارد. بنابراین در هنگام استفاده باید دستگاه با دقت مناسب را انتخاب نمود. ولی برای اطمینان از صحت کار دستگاه باید قبل از اقدام به اندازه‌گیری، آن را با وسیله‌ای استاندارد (کالیبراتور) کالیبره نمود. از آنجا که عوامل متعددی در کار دستگاه مؤثر می‌باشند، لازم است برای هر بار استفاده از دستگاه قبلاً از کالیبره بودن آن اطمینان حاصل شود.

ماده ۸- گردآوری اطلاعات؛ اولین مرحله از فرایند اندازه‌گیری و ارزیابی فشار، جمع‌آوری اطلاعات لازم از محیط کار و نحوه مواجهه با آن می‌باشد.

ماده ۹- ارزیابی به عهده مدیران و یا نمایندگان آنها می‌باشد و شامل ارزیابی مخاطرات و ارزیابی اقدامات کنترلی به‌کار رفته است.

ماده ۱۰- شرکت باید اطمینان حاصل کند که کلیه مخاطرات فشار هوا و مایعات ارزیابی می‌شود.

ماده ۱۱- تنها افراد مجرب که دارای تجهیزات کافی بوده و از آموزش‌های فنی لازم برخوردار هستند باید اثرات فشار هوا و مایعات را اندازه‌گیری و سنجش نمایند.

ماده ۱۲- در تمام محیط‌های کاری که کارکنان در مواجهه با فشار بیشتر یا کمتر از حد مجاز قرار دارند، شرکت باید اطمینان حاصل نماید که فشار اندازه‌گیری شده است.

ماده ۱۳- شرکت باید اطمینان حاصل کند که اندازه‌گیری فشار مطابق با یک روش استاندارد انجام شده است.

ماده ۱۴- کارشناس بهداشت کار/صنعتی محل‌های تماس با فشار را شناسایی کرده و اقدامات پیشگیرانه را توصیه نموده است.

ماده ۱۵- اندازه‌گیری‌ها، ارزیابی و پیشنهادات، مستند شده و به روش صحیح نگهداری می‌شوند.

۳- برنامه حفاظت در برابر فشار

ماده ۱۶- کارکنان باید در برابر خطر جراحت یا بیماری ناشی از مخاطرات فشار هوا و مایعات حفاظت شوند.

ماده ۱۷- چنانچه مواجهه با فشار وجود داشته باشد، شرکت باید یک برنامه حفاظتی ایجاد کند.

ماده ۱۸- شرکت باید یکی از کارکنان متخصص و مطلع را به عنوان سرپرست برای نظارت بر اجرای صحیح برنامه حفاظت انتخاب کند.

ماده ۱۹- شرکت باید برنامه حفاظت را مدون نماید و آن را به روز نگهداری کند.

ماده ۲۰- برنامه حفاظت در برابر فشار باید شامل روش‌ها و دستورالعمل‌های مورد استفاده برای اندازه‌گیری و ارزیابی

مواجهه شغلی افراد با فشار باشد.

ماده ۲۱- برنامه حفاظت باید شامل انواع روش‌های استفاده شده برای کنترل فشار باشد.

ماده ۲۲- در برنامه حفاظت، آموزش کارکنان درباره مخاطرات بیش از حد مجاز مواجهه با فشار و استفاده صحیح از وسایل حفاظت فردی و به‌کارگیری اقدامات کنترلی گنجانده شده و الزامی گردد.

ماده ۲۳- در برنامه حفاظت، انجام آزمایش‌های دوره‌ای و موردی باید گنجانده شود.

ماده ۲۴- بازنگری برنامه حفاظت باید زمان‌بندی گردد و در یک فاصله مشخص این برنامه بازنگری شود و مطابق آن اقدامات لازم به عمل آید.

ماده ۲۵- کلیه مستندات برنامه حفاظت باید ایجاد شده و به روش صحیح نگهداری شوند.

۴- آزمایش‌های وضعیت بدنی در رابطه با فشار

ماده ۲۶- شرکت باید در معاینات دوره‌ای کارکنان انجام آزمایش‌های بدنی مخصوص تغییرات فشار را الزامی نماید.

ماده ۲۷- شرکت باید آزمایش‌های اولیه داشتن آمادگی بدنی در برابر فشار را برای کارکنان در بدو استخدام انجام دهد. انجام آزمایش برای این‌گونه افراد باید بدون تأخیر باشد.

ماده ۲۸- شرکت باید کارکنانی را که در مواجهه با فشار قرار دارند شناسایی نماید و مطابق برنامه تحت مراقبت‌های خاص قرار دهد و حداقل فواصل را در انجام آزمایش‌های مخصوص برای آنها در نظر گیرد.

ماده ۲۹- آزمایش‌ها توسط فرد آگاه و باصلاحیت انجام شود.

ماده ۳۰- نتایج آزمایش‌های فرد تا پایان اشتغال وی باید نگهداری شود.

ماده ۳۱- نتایج آزمایش‌های فرد محرمانه بوده و بدون اجازه مکتوب فرد در اختیار افراد بدون صلاحیت نباید قرار گیرد.
ماده ۳۲- نتایج آزمایش‌های به دست آمده باید مورد تجزیه و تحلیل قرار گیرد و مطابق آن اقدامات اصلاحی و پیشگیرانه به عمل آید.

ماده ۳۳- شرکت باید اطمینان حاصل کند که پرسنل غواصی قبل از آنکه آموزش غواصی را شروع کنند آزمایش‌های لازم را در مورد داشتن آمادگی‌های بدنی مخصوص غواصان، برای وارد شدن به غواصی مطابق با آنچه که در مستندات مشخص شده، توسط طب صنعتی انجام داده و با مشخصات تعیین شده هماهنگی داشته باشند.

ماده ۳۴- کادر پزشکی تعیین شده واحد غواصی باید توجه خاصی به شرایط بدنی روزانه هرکدام از غواصان داشته باشند.

ماده ۳۵- شرکت باید اطمینان حاصل کند که سرپرست غواصی، سلامت هرکدام از غواصان را قبل از هر عملیات غواصی تأیید می‌نماید و چنانچه هرگونه علامت غیرعادی مانند سرفه، اخلاط بینی، ظاهر شدن خستگی بیش از حد فشار، عفونت پوست یا گوش، مستی یا هرگونه علامتی که نشان‌دهنده استعمال هر نوع مواد مخدر یا داروهای خطرناک دیگر در هرکدام از غواصان مشاهده نماید باید اسم آنها را در لیست بیماران قرار دهد.

ماده ۳۶- غواص موظف است اگر احساس آمادگی برای غواصی نداشته باشد، آن را به مربی غواصی گزارش دهد.

ماده ۳۷- شرکت باید اطمینان حاصل کند، غواصی که در انجام مأموریت خود احساس ضعف کرده کنار گذاشته خواهد شد و کار دیگری به او محول می‌گردد.

ماده ۳۸- غواصی که صادفانه بنا به دلایلی نمی‌خواهد غواصی کند نباید او را مجبور کرده و یا امتناع او را نادیده گرفت.

۵- کنترل فشار

کنترل فشار به منظور کنترل اثرات آن و راحتی کارکنان بوده و شامل روش‌های کنترل مدیریتی (کنترل زمان مواجهه و پایش سلامتی) و کنترل فنی است.

ماده ۳۹- روش‌های عمومی کنترل فنی؛ شرکت باید روش‌های عمومی کنترل خود را به یکی از سه روش زیر انجام دهد:

۱. کنترل مبتنی بر سازه؛

۲. کنترل با استفاده از همراه؛

۳. حفاظت فردی.

۵-۱- کنترل مبتنی بر سازه

ماده ۴۰- چنانچه شرکت از روش کنترل مبتنی بر سازه استفاده نماید، مهندس کنترل مراحل زیر را باید مدنظر قرار دهد:

۱. کنترل در منبع؛

۲. کنترل در مسیر؛

۳. حفاظت پرسنل از طریق دستگاه.

۵-۱-۱- کنترل در منبع

ماده ۴۱- شرکت، کنترل فشار را باید اصولاً از طراحی دستگاه شروع نماید. در عمل می‌تواند از روش‌ها و دستگاه‌هایی استفاده نماید که دارای منابع تأمین فشار باشند و یا وسایل کنترل فشار، قبلاً بر روی دستگاه نصب شده باشند.

ماده ۴۲- شرکت باید نوع صحیح دستگاه را متناسب با شرایط عملیاتی، درست انتخاب نماید.

ماده ۴۳- شرکت در هنگام طراحی دستگاه باید مشخصات آن را از نظر فشار مدنظر قرار دهد و در مرحله عملیات، مشخصات دستگاه‌ها را مورد بررسی قرار دهد.

ماده ۴۴- شرکت در رابطه با تأمین فشار مناسب برای کاربر، باید اقدامات زیر را که دارای اهمیت است انجام دهد:

۱. نگهداری صحیح دستگاه؛

۲. سرویس‌کاری به موقع؛

۳. تنظیم قطعات؛

۴. تعویض قطعات فرسوده.

۵-۱-۲- کنترل در مسیر

ماده ۴۵- شرکت باید در مسیر حرکت (به‌خصوص در عملیات غواصی) فشار را کنترل نماید.

۵-۱-۳- حفاظت پرسنل از طریق دستگاه (اتاق فشار)

ماده ۴۶- شرکت باید اطمینان حاصل کند که اتاق فشار غواصی وجود دارد زیرا ایجاد اتاق فشار برای کارکنان یک روش معمول و مؤثر کنترل فشار است.

ماده ۴۷- طراحی اتاق فشار باید به گونه‌ای باشد که کلیه لوازم و امکانات مورد نیاز از داخل و خارج و همچنین ابزار

کنترل پروسه در آن پیش‌بینی شده و مناسب باشد.

۵-۲- کنترل با استفاده از همراه

اساس این روش، دو نفره بودن (به‌خصوص در عملیات غواصی) است. هر دو نفر مسئول یکدیگر بوده و قوانین را به‌کار می‌گیرند.

ماده ۴۸- شرکت باید اطمینان حاصل کند که هر نفر در غواصی به‌عنوان همراه، عملیات و اوضاع ظاهری دیگری را زیر نظر داشته و او را ترک نکند.

۵-۳- حفاظت فردی

ماده ۴۹- شرکت باید اطمینان حاصل کند که لوازم حفاظت فردی ترجیحاً برای ساعاتی که کارکنان با فشار مواجه هستند، به‌کار برده می‌شوند.

ماده ۵۰- شرکت باید به مشکلاتی که مانع ادامه همکاری کارکنان در هنگام استفاده از وسایل حفاظت فردی می‌گردد توجه نماید.

ماده ۵۱- شرکت باید در انتخاب وسایل حفاظت فردی دقت لازم را معمول دارد.

ماده ۵۲- در انتخاب وسایل حفاظت فردی علاوه بر کیفیت و راحتی، شرکت باید توجه کند که وسیله تناسب کافی با شرایط محیط کار را داشته باشد.

ماده ۵۳- در انتخاب وسایل حفاظت فردی، شرکت باید دقت کند که جنس مواد به‌کار رفته از نوعی باشد که ایجاد حساسیت در پوست ننماید.

ماده ۵۴- شرکت باید آموزش‌های لازم جهت استفاده مطلوب از وسایل حفاظت فردی را به کارکنان داده باشد و دوره‌های بازآموزی را برقرار نماید.

۵-۴- کنترل‌های مدیریتی

اقدامات مدیریتی، نظیر کاهش مواجهه، گردشی نمودن شغل و تغییر شغل و... در این روش بکه کار گرفته می‌شود.

ماده ۵۵- شرکت باید نسبت به اعمال روش‌های مدیریتی برای کنترل مواجهه با فشار اقدام نماید.

ماده ۵۶- شرکت باید از طریق نصب علائم هشداردهنده - برای کاهش تماس با فشار - نسبت به آگاه‌سازی کارکنان اقدام نماید.

ماده ۵۷- در صورت عدم کفایت اقدامات کنترلی برای کاهش مواجهه، شرکت باید زمان کار را کاهش دهد.

ماده ۵۸- شرکت باید گردشی نمودن و تغییر شغل کارکنانی را که با فشار در تماس هستند، از قبل برنامه‌ریزی و مدیریت نماید.

ماده ۵۹- شرکت باید مدت زمان توقف شاغل را در سمتی که با فشار تماس دارد از قبل مشخص و مدیریت نماید.

ماده ۶۰- شرکت باید نسبت به نصب علائم هشداردهنده در سطح آب و منطقه عملیاتی، مطابق با استاندارد بین‌المللی اقدام نماید.

ماده ۶۱- شرکت در امر شناسایی مخاطرات فشار هوا و مایعات، از مشارکت کارکنان باتجربه خاص باید استفاده نماید و مشارکت کارکنان عملیاتی در یک چنین فعالیت‌هایی باید مورد تأکید و تشویق قرار گیرد.

۶- ثبت و بایگانی اطلاعات (نگهداری اسناد)

ماده ۶۲- شرکت باید اطمینان حاصل کند که متصدی، استاد و سرپرست در رابطه با مواجهه با فشار (به خصوص غواصی) اسناد لازم مربوط به سیستم‌های خود را بشناسد و آنها را متناسب با نیازهایشان هماهنگ نمایند.

ماده ۶۳- متصدی، استاد و سرپرست باید بدانند که منظور از هر سند این است که یک شرح مفصل و دقیق از هر قسمت عملیات غواصی و جدول‌بندی لوازم و تجهیزاتی که برای پشتیبانی عملیات مصرف شده تهیه گردد.

۷- دوره‌های آموزشی

ماده ۶۴- جهت رشد و توسعه نیروی انسانی و ایجاد حداکثر توان و علاقمندی به انجام وظایف و مسئولیت‌های محوله کارکنان، ضروری است دوره‌های آموزشی مناسب و مرتبط با نیازها به طور مستمر پیش‌بینی و به اجرا گذاشته شود.

ماده ۶۵- کارکنان باید از مخاطرات موجود در محیط کارشان آگاهی یابند.

ماده ۶۶- شرکت باید شرح خطرات ناشی از مواجهه کارکنان با فشار را آموزش دهد.

ماده ۶۷- یک غواص مدرن باید شناخت وسیعی در مورد خصوصیات فیزیولوژی محیط زیر آب داشته باشد.

ماده ۶۸- غواصان قبل از اینکه از تجربه خود استفاده کنند باید اصول فیزیکی، شیمیایی و فیزیولوژیکی را آموخته و کاربرد اصول را در حرفه غواصی درک کنند.

ماده ۶۹- غواص باید خصوصیات محیط زیر دریا را شناخته و با فنون (تکنیک‌های) مورد نیاز برای ختشی کردن تأثیرات زیان‌آور آن محیط آشنا باشد.

ماده ۷۰- غواص باید شناخت ویژه‌ای از خصوصیات گازها، اصول شناوری و حرارت، نور و صدا در زیر آب داشته باشد.

تبصره ۵: فشار در زیر آب از دو عامل وزن آب و وزن اتمسفری روی آب نتیجه می‌شود.

تبصره ۶: غواص باید در هر عمقی تحت فشار متعادل با نیروهای موجود در آن عمق باشد. بدن غواص در صورتی به طور طبیعی کار می‌کند که اختلاف فشارهای مابین بدن و نیروهای خارجی بسیار جزئی باشد.

ماده ۷۱- دانستن مشخصات و شیوه رفتار گازها، به خصوص گازهایی که در تنفس از آنها استفاده می‌شود، برای غواص اهمیت حیاتی دارد.

۸- طرح‌ریزی عملیات غواصی

ماده ۷۲- شرکت باید اطمینان حاصل کند که طرح‌ریزی عملیات غواصی، دقیق و کامل صورت می‌گیرد.

ماده ۷۳- مسئول طرح‌ریزی عملیات باید توجه کند، در صورتی که بتوان عملیات را با وسایل دیگری به طور کامل و با ایمنی بیشتری انجام داد، نباید از غواصان استفاده کرد.

ماده ۷۴- هر طرح‌ریزی که در آن، مدت غواصی تعیین و در نظر گرفته شود و یا کارایی غواص را افزایش دهد، نسبت به انواع دیگر غواصی دارای ارجحیت خواهد بود، زیرا مدت غوص در زیر آب اهمیت بسیار زیادی دارد.

ماده ۷۵- شرکت باید اطمینان حاصل کند که عملیات غواصی در شرایط محیطی سخت و یا در زمانی که ایمنی غواصان

یا عامل پشتیبانی‌کننده به مخاطره خواهد افتاد، نباید انجام شود.

ماده ۷۶- شرکت باید اطمینان حاصل کند که در تمام مدت غواصی، غواصان باید در مقابل عوامل خطرناک (افزایش و کاهش درجه حرارت و آلودگی خطرناک) محافظت می‌شوند.

ماده ۷۷- شرکت باید اطمینان حاصل کند که کمک‌های اضطراری، از طرف خود یگان غواصی و از طرف منابع خارجی (کشتی پشتیبانی‌کننده) مطمئناً در دسترس می‌باشند.

ماده ۷۸- شرکت باید اطمینان حاصل کند که در عملیات غواصی، تجهیزات و مخازن کافی و مناسب می‌باشند.

ماده ۷۹- عملیاتی که ممکن است به خاطر دلایلی که قبلاً پیش‌بینی نشده به تأخیر بیافتد، می‌تواند به سادگی منجر به شکست شود. طرح‌ریزی دقیق، بهترین تضمین برای جلوگیری از قطع شدن غیرضروری می‌باشد.

مراحل موجود در طرح‌ریزی عملیات غواصی:

۱. هدف‌ها را تشریح کنید .
۲. اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کنید.
۳. وظایف عملیاتی را مشخص کنید.
۴. تکنیک غواصی موردنظر را انتخاب کنید.
۵. ذخایر هوا را انتخاب کنید.
۶. تیم غواصی را انتخاب کرده و جمع‌آوری کنید.
۷. توجیه تیم غواصی.
۸. عملیات آمادگی نهایی را انجام داده و پیش‌بینی ایمنی را چک کنید و عملیات را شروع کنید.

۸-۱- هدف‌ها را تشریح کنید؛

ماده ۸۰- شرکت باید اطمینان حاصل کند که هدف از عملیات غواصی در یک جمله روشن و مشخص گردیده است. هدف عملیات را در یک جمله روشن مشخص نمایید (چرا انجام عملیات را به عهده گرفته و چه کاری باید انجام شود).

۸-۲- اطلاعات را جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل کنید؛

ماده ۸۱- شرکت باید اطمینان حاصل کند که مجموعه‌ای از اطلاعات مناسب و مربوط به هر عملیات ویژه جمع‌آوری و مورد مطالعه قرار می‌گیرد.

تبصره ۷: وسعت و نوع اطلاعات بستگی به وسعت و نوع عملیات، محل انجام غواصی و فصول سال دارد.

تبصره ۸: ثبت و گزارش کردن در تمام مراحل عملیات به عنوان یک مسئولیت مداوم مطرح می‌باشد.

تبصره ۹: از چک لیست برای جمع‌آوری اطلاعات مورد نیاز استفاده شود.

تبصره ۱۰: برای تمام عملیات غواصی، اطلاعات باید در طبقه‌بندی‌های زیر جمع‌آوری و تجزیه و تحلیل شوند:

۱. شرایط سطح آب؛
۲. شرایط زیر آب؛
۳. منابع؛
۴. کمک‌ها و کارهای اضطراری.

۸-۲-۱- شرایط سطح آب

ماده ۸۲- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به شرایط سطح آب در منطقه عملیاتی توجه می‌گردد. زیرا شرایط سطح آب در منطقه عملیاتی بر غواصان و بر سایر اعضای تیم که در بالا مشغول کار می‌باشند تأثیر خواهد گذاشت.

تبصره ۱۱: این شرایط تحت تأثیر محل عملیات، زمان سال (فصل) و آب‌وهوا (باد، امواج، جریان آب و جزرومد) بوده و شامل درجه حرارت، میدان دید و حضور سایر کشتی‌ها می‌شود.

تبصره ۱۲: گزارش‌های هواشناسی و پیش‌بینی‌های درازمدت هوا، برای تعیین شرایط مناسب غواصی باید مطالعه شده و در طول عملیات، گزارش‌های هوا باید یادداشت شوند.

ماده ۸۳- در صورت بروز طوفان‌های ناگهانی، دریای طوفانی، جزرومد غیر معمولی و یا هرگونه شرایط دیگری که به نظر افسر فرمانده، امنیت غواص را به مخاطره می‌اندازد، عملیات باید قطع شود.

ماده ۸۴- یک طرح‌ریزی مؤثر غوص برای آمادگی غواص که ممکن است با افزایش یا کاهش درجه حرارت در سطح آب با آن مواجه شود باید مهیا باشد.

ماده ۸۵- شرکت باید اطمینان حاصل کند که در سطح آب از علامت بین‌المللی استفاده می‌گردد.

تبصره ۱۳: پرچم (کد) باید قبل از تمام علایم قرار بگیرد تا نشان دهد که آنها علایم بین‌المللی می‌باشند.

تبصره ۱۴: مشکلات ویژه‌ای که برای مقابله با آنها باید آماده بود عبارتند از:

۱. آفتابزدگی؛

۲. بادزدگی؛

۳. سرمازدگی؛

۴. گرم‌زدگی.

ماده ۸۶- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به میزان دید در عملیات توجه می‌گردد، زیرا میزان دید در سطح آب بسیار مهم است و کاهش دید ممکن است به طور جدی عملیات غواصی را به تأخیر انداخته و یا بی‌نتیجه نماید.

تبصره ۱۵: ایمنی غواص و پرسنل پشتیبانی‌کننده، در تعیین اینکه آیا دید سطح آب کافی است یا نه، مهم‌ترین عامل می‌باشد.

تبصره ۱۶: به حضور سایر کشتی‌ها در سطح آب به عنوان یک مشکل جدی باید برخورد کرد. در صورت لزوم باید یک اطلاعیه منتشر کرد.

۸-۲-۲- شرایط زیر آب

ماده ۸۷- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به شرایط زیر آب در عملیات توجه می‌گردد، زیرا شرایط زیر آب در انتخاب غواصان، تکنیک غواصی و تجهیزات مورد استفاده بسیار تأثیرگذار است.

تبصره ۱۷: شرایط زیر آب عبارتند از:

۱. عمق؛

۲. نوع کف دریا؛

۳. جزرومد جریان‌های آبی؛

۴. دید؛

۵. درجه حرارت؛

۶. آلودگی؛

۷. موانع و عوامل خطرناک.

ماده ۸۸- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به عمق محل غواصی در عملیات توجه می‌گردد، زیرا عمق عامل اصلی در انتخاب پرسنل و دستگاه غواصی بوده و تأثیر بسیاری در برداشت فشار هرگونه غوصی دارد.

تبصره ۱۸: اندازه‌گیری عمق در تمامی منطقه عملیات باید صورت گیرد.

ماده ۸۹- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به کیفیت کف دریا در طرح‌ریزی توجه می‌گردد، زیرا کیفیت کف دریا تأثیر به‌سزایی بر روی ایمنی، تحرک و کارایی مؤثر غواص دارد.

تبصره ۱۹: شناخت مقدماتی شرایط کف دریا برای برنامه‌ریزی کار، انتخاب تکنیک و تجهیزات غواصی و پیش‌بینی خطرات احتمالی دارای اهمیت بسیار می‌باشد.

تبصره ۲۰: نوع کف دریا باید از طریق مشاهدات یا نمونه‌برداری، به طور جداگانه آزمایش شود.

تبصره ۲۱: دید در زیر آب برحسب عمق و میزان گل‌آلودی آب تغییر می‌نماید.

ماده ۹۰- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به آلودگی آب دریا و موانع و عوامل خطرناک محل غواصی در طرح‌ریزی توجه می‌گردد و نسبت به شناسایی آلودگی، موانع و عوامل خطرناک اقدام می‌شود.

تبصره ۲۲: در طرح‌ریزی عملیات در آب‌هایی که آلوده می‌باشند، پوشش محافظتی کامل و روش‌های پزشکی پیشگیری مناسب باید تهیه شوند.

تبصره ۲۳: برخورد با فاضلاب، مناطق تخلیه مواد زائد صنعتی، عوامل بیماری‌زا، مواد سمی، مسمومیت‌ها و بیماری‌های حاصل از عواملی است که غواص را تهدید می‌کند.

تبصره ۲۴: موانع زیر آبی از قبیل کشتی‌های شکسته و یا مهمات دور انداخته شده خطرات جدی برای غواصی می‌باشند.

تبصره ۲۵: حیوانات دریایی که گاز می‌گیرند از موانع زیر آب محسوب می‌شوند و شناختن آنها برای هر غواص الزامی و ضروری است.

۸-۲-۳- منابع

ماده ۹۱- شرکت باید اطمینان حاصل کند که منابع مورد نیاز شناسایی شده است، زیرا در هر عملیاتی برای کار طرح‌ریزی باید منابعی را که می‌دانیم در دسترس است و شامل زمان، پرسنل، وسایل، وسایل کمکی یا پشتیبانی و تدارکات می‌باشد شناسایی نماییم تا بتوان:

۱. از ایمنی پرسنل اطمینان حاصل نمود؛

۲. هرگونه کمبود یا کوتاهی را که باید رفع شوند، شناسایی کرد؛

۳. با روشی مؤثر و به‌موقع هدف‌های عملیاتی را انجام داده و تکمیل نمود.

۸-۲-۴- کمک‌ها و کارهای اضطراری

ماده ۹۲- شرکت باید اطمینان حاصل کند که به کمک‌ها و اقدامات اضطراری در طرح‌ریزی عملیات توجه می‌گردد.

تبصره ۲۶: در هر عملیات غواصی سه نوع کمک ممکن است مورد نیاز باشد:

۱. کمک اضطراری در مورد تصادف یا یک بیماری وخیم؛

۲. وسایل، پرسنل، تدارکات یا خدمات اضافی؛

۳. راهنمایی، تصویب یا تصمیم‌هایی از طرف فرمانده بالاتر.

تبصره ۲۷: منابع و در دسترس بودن هرگونه کمک مورد نیاز و روش به دست آوردن فوری آن، باید قبلاً تعیین گردد و توسط تمام اعضای تیم غواصی و سایر پرسنل پشتیبانی‌کننده به روشنی درک شود.

تبصره ۲۸: قبل از آغاز عملیات نزدیکترین یگانی که دارای اتاق فشار است، باید شناسایی شده و به سایرین اعلام شود.

تبصره ۲۹: منابع حمل و نقل اضطراری، ارتشی یا شهری، باید مستقر و آماده باشند.

تبصره ۳۰: محل اقامت نزدیکترین افسر پزشک غواصی باید تعیین و اطلاع‌رسانی شود.

تبصره ۳۱: چک لیست کمک اضطراری باید کاملاً پر شده و در ایستگاه غواصی نصب شود. این چک لیست اطلاعات لازم را در اختیار اعضای تیم غواصی قرار می‌دهد تا تمام آنها قادر به انجام اقدامات فوری باشند.

۸-۳- وظایف عملیاتی را مشخص کنید؛

ماده ۹۱- شرکت باید اطمینان حاصل کند که طرح اساسی برای عملیات تهیه می‌گردد، هر وظیفه باید مشخص شود و در متن یک برنامه کلی یا طرح کار قرار گیرد تا ارتباط متقابل تمام وظایف روشن شود.

۸-۴- تکنیک غواصی موردنظر را انتخاب کنید؛

ماده ۹۳- شرکت باید اطمینان حاصل کند که با توجه به دستگاه‌های غواصی موجود و آموزش‌های داده شده به پرسنل، مربوط به آن دستگاه، تکنیک مناسب (روش مناسب) انتخاب می‌گردد.

تبصره ۳۲: نخستین عواملی که در انتخاب تکنیک اساسی برای استفاده در یک غواصی باید در نظر گرفته شوند، مدت زمان و عمق غوص می‌باشند.

۸-۵- ذخایر هوا را انتخاب کنید؛

ماده ۹۴- شرکت باید اطمینان حاصل کند تجهیزاتی که استفاده می‌شود در آزمایشگاه‌های دقیق و شرایط عملی سخت مورد آزمایش قرار گرفته و مطابق با مشخصات تعیین شده در استاندارد می‌باشند.

تبصره ۳۳: مهم‌ترین عامل تدارک، هوای مورد استفاده برای تنفس غواصان می‌باشد و باید با پنج معیار اساسی زیر مطابقت داشته باشد:

۱. درجه خلوص هوا باید با استانداردهای تعیین شده تطبیق نماید؛

۲. یک حجم کافی باید در دسترس باشد؛

۳. در غواصی غیرمستقل، یک ذخیره پشتیبانی‌کننده باید در دسترس باشد؛

۴. فشار خروجی در محل غوص باید به مقدار کافی نگهداری شود؛

۵. جریان هوا برای غواص باید رضایت‌بخش باشد.

۸-۶- تیم غواصی را انتخاب کرده و جمع‌آوری کنید؛

ماده ۹۵- شرکت باید اطمینان حاصل کند که غواصان باید دارای آگاهی، صلاحیت و تجربه باشند.

تبصره ۳۴: آگاهی کامل افراد مختلف تیم غواصی نسبت به وظیفه مربوطه، مسئولیت‌ها و وابستگی‌ها، واجب و ضروری است.

تبصره ۳۵: مسئولیت اصلی برای ایمنی و اجرای مؤثر رهبری تمام عملیات به عهده افسر فرمانده عملیات می‌باشد.
تبصره ۳۶: تیم غواصی شامل، افسر غواصی، مربی غواصی، غواصان باصلاحیت در تکنیک‌ها و دستگاه‌های مختلف، پرسنل پشتیبانی‌کننده، پرسنل بهداری و سایر افراد ناو می‌باشند.

۸-۷- توجیه تیم غواصی

ماده ۹۶- شرکت باید اطمینان حاصل کند که اعضای تیم غواصی نسبت به مأموریت خود توجیه شوند.
تبصره ۳۷: برنامه‌های عملیات غواصی هر قدر که بادقت طرح‌ریزی شده باشند، اگر افراد مجری از چگونگی آن آگاهی کامل نداشته باشند موفقیت‌آمیز نخواهند بود، بنابراین اعضای تیم غواصی باید نسبت به مأموریت خود کاملاً توجیه شوند.

تبصره ۳۸: مربی غواصی مسئول توجیه تیم غواصی است و نکات مهم زیر را باید در نظر داشته باشد:

۱. هدف و سمت عملیات؛
۲. وضعیت حوزه عملیات؛
۳. تکنیک‌های غواصی و وسایلی که مورد استفاده قرار می‌گیرند؛
۴. مأموریت افراد؛
۵. مأموریت مخصوص هر غواص؛
۶. پیش‌بینی خطرها؛
۷. تکرار احتیاط‌های ایمنی معمولی؛
۸. بحث در مورد هر مسئله به‌خصوص؛
۹. جواب دادن به سئوالاتی که ممکن است از طرف افراد تیم در آن موقع پیش آید؛
۱۰. افراد تیم را مورد سؤال قرار داده تا اینکه تأیید کنند که کلیه موارد توجیحات مربی را فهمیده باشند.

۸-۷-۱- توجیه مجدد

تبصره ۳۹: توجیه بلافاصله در سطح بعد از عملیات، اطلاعاتی را در اختیار سرپرست غواصی خواهد گذاشت که در مراحل بعدی عملیات می‌تواند مؤثر باشند. کلیه اعضا برای توجیه مجدد در مورد فعالیت‌های انجام شده روزانه باید دور هم جمع شوند.

۸-۸- عملیات آمادگی نهایی را انجام داده و پیش‌بینی ایمنی را چک و عملیات را شروع کنید؛

ماده ۹۷- قبل از شروع عملیات غواصی، افسر و مربی غواصی باید در تمام برنامه تجدیدنظر کرده و شخصاً متقاعد شوند که تمام آمادگی‌های مخصوص آن عملیات خلاصه شده به شرح زیر مهیا شده می‌باشد:

۱. طرح جامع آماده شده و تمام اطلاعات مأموریت جمع‌آوری گردیده و برای کاربرد آنها در عملیات و احتیاط‌های ایمنی تجزیه و تحلیل شده‌اند؛
۲. یک برنامه کار با مأموریت‌های واگذار شده به طور واضح ترسیم شده و مأموریت‌ها به طور متوالی تعیین گردیده

و آماده می‌باشد؛

۳. احتیاجات برای برنامه‌ریزی و پشتیبانی لجستیکی اضطراری تعیین شده و به طور مناسب تنظیم شده‌اند؛
۴. دستگاه‌های لازم آماده و از نظر خوب کار کردن بررسی شده و برای به‌کار بردن در محل مربوطه قرار داده شوند؛
۵. لوازم اضطراری (جلیقه نجات، کپسول‌های آتش‌نشانی، دستگاه‌های نجات‌بخشی تنفسی، جعبه کمک‌های اولیه و...) آمادگی لازم برای بهره‌برداری را دارا هستند؛
۶. تمام عوامل پشتیبانی‌کننده تیم از مأموریت و اگذار شده به خود آگاهی داشته و به طور کامل توجیه شده باشند؛
۷. چک لیست ایمنی به طور کلی مرور شده باشد؛
۸. جدول بررسی محل عملیات اضطراری آماده و ثبت شده باشد؛
۹. به افسر و مربی غواصی، اختیارات مخصوص از طرف افسر و فرمانده داده شده باشد؛
۱۰. صلاحیت و وضعیت بدنی تمام غواصان قبل از شروع عملیات بررسی شده و تأیید شود؛
۱۱. افراد در محل قرار گرفته و برای کار آماده باشند؛
۱۲. کشتی یا وسیله دیگر پشتیبانی‌کننده کاملاً لنگر انداخته و طول زنجیر لنگر تنظیم شده باشد؛
۱۳. وضعیت هوا برای غواصی مناسب باشد؛
۱۴. مقامات بالاتر از عملیات مطلع شده، سایر کشتی‌های مجاور و ریاست بندر اطلاع داشته باشند؛
۱۵. پرچم مخابره غواصی در معرض دید گذارده شده باشد؛
۱۶. به افسر پل اطلاع داده شده و او هم افسر فرمانده و افسر موتوربست (موتورخانه) را آگاه کند؛
۱۷. اجازه عملیات غواصی داده می‌شود.

۹- برنامه‌ریزی عملیات غواصی گاز مخلوط

ماده ۹۸- متصدی، استاد و سرپرست غواصی باید عملیات را بر حسب حفظ سلامت جسمانی و روحی غواص طرح نمایند.

- تبصره ۴۰: تمام اعضای تیم باید کاملاً جنبه‌های پزشکی گاز مخلوط را بدانند.
- تبصره ۴۱: غواص گاز مخلوط باید با روش‌های غواصی گاز مخلوط کاملاً آشنا باشد.
- تبصره ۴۲: غواصی گاز مخلوط مستلزم مراعات و توجهات اضافی در زمینه ملزومات گاز، برداشت فشار و پشتیبانی پزشکی، پشتیبانی گازهای تنفسی و مواد جاذب دی‌اکسیدکربن است.
- تبصره ۴۳: شیوه غواصی و تجهیزات را انتخاب نمایید. شیوه مناسب غواصی برای هر طرح‌ریزی ضروری است، زیرا بسیاری از جنبه‌های یک عملیات از قبیل پرسنل و تجهیزات را تعیین خواهد کرد.

۹-۱- روش‌های غواصی گاز مخلوط

به وسیله نوع تجهیزاتی که مورد استفاده قرار خواهد گرفت معین می‌شود.

۹-۲- عوامل تعیین‌کننده شیوه غواصی گاز مخلوط

در غواصی گاز مخلوط، اصول عمده تأثیرگذار در انتخاب شیوه به‌خصوص غوص عبارتند از:

- الف) عمق و مدت طرح شده غوص؛
 ب) موجودیت، قابلیت استفاده و دسترسی به تجهیزات؛
 پ) کمیت و مقدار گاز مخلوط موجود؛
 ت) صلاحیت و تعداد افراد موجود؛
 ث) نوع کار و میزان تحرک و جابه‌جایی مورد لزوم؛
 ج) عوامل محیطی از قبیل دما، دید، نوع کف، جریان آب و میزان آلودگی؛
 چ) شرایط ارتباط؛
 ح) ضرورت و لزوم اعمال روش‌های عملیات‌های ویژه.

۹-۳- انتخاب و فراهم‌آوری تیم غواص

ماده ۹۹- انتخاب یک تیم آموزش دیده شایسته برای یک مأموریت ویژه غواصی بسیار حیاتی است. مطمئن شویم که تنها افراد باصلاحیت گمارده شده‌اند. متصدی، استاد و سرپرست غواصی باید میزان صلاحیت اعضای هر تیم را بازبینی نمایند.

۹-۴- کارآموزی غواصی

کارآموزی باید دراولویت امر قرار گیرد. آموزش حین کار یا کارورزی، این اطمینان را به وجود می‌آورد که غواصان شرایط لازم را به دست آورده‌اند.

۹-۵- شرایط پرسنل (غواص)

ماده ۱۰۰- شرکت باید اطمینان حاصل کند که برای اطمینان از تعداد کافی پرسنل درست آموزش دیده، سمت‌های زیر در نظر گرفته می‌شوند:

۱. متصدی غواصی؛
۲. متصدی پزشکی غواصی؛
۳. استاد غواص؛
۴. سرپرست غواصی؛
۵. تکنسین پزشکی غواصی؛
۶. ثبات/زمان‌نگهدار؛

۹-۶- خستگی غواص

خستگی غواص را مستعد بیماری برداشت فشار خواهد کرد. یک غواص خسته از لحاظ فکری هوشیار نیست. در غوص‌های گاز مخلوط، غواص خسته حضور نخواهد داشت.

۹-۷- آگاه‌سازی و توجیه تیم غواصی

ماده ۱۰۱- شرایط و مقتضیات گسترده پرسنل و پیچیدگی‌های فراوان عملیات غواصی گاز مخلوط، توجیه جامع کلیه افراد را بااهمیت می‌نماید. هریک از اعضا باید نقش و مسئولیت فردی خود و سایر همکاران را به خوبی درک کند.

۹-۸- آمادگی و تدارکات نهایی و پیشگیری‌های ایمنی

ماده ۱۰۲- پیش از شروع عملیات غواصی گاز مخلوط، تمام آمادگی‌های ضروری باید کسب شده و تمام راه‌های

پیشگیری‌های ایمنی کنترل شده باشد تا اطمینان حاصل شود که تیم غواصی در مأموریت خود به درستی پشتیبانی شده و تمام احتمالات ممکن در صورت وقوع شرایط اضطراری ارزیابی شده است.

۱۰- وسایل حفاظت فردی

برای اینکه یک غواص بتواند در عمق‌های زیاد کار کند (یا در آب‌های خیلی سرد)، لباس‌های غواصی مخصوص که به وسیله آب، گرم می‌شوند طراحی می‌شوند.

۱۰-۱- تجهیزات غواصی گاز مخلوط

الف) کلاه؛

ب) پوشاک محافظ دما؛

پ) کمربند وزنه؛

ت) چاقوی غواصی؛

ث) فین، کفش، جوراب و پوتین؛

ج) کپسول گاز ذخیره اضطراری با فشارسنج؛

چ) جلیقه کامل مهاربند غواص.