



الزامات اندازه‌گیری و ارزیابی

مواد شیمیایی محیط کار

بازنگری مرداد ۹۹

دانشگاه علوم پزشکی خدمات بهداشتی درمانی البرز
معاونت بهداشتی

این الزامات بر اساس ماده ۸۵ و تبصره یک ماده ۹۶ قانون کار در دو بخش الزامات عمومی و اختصاصی تدوین شده است

این الزامات در دوره های زمانی معین توسط کمیته نظارت بر عملکرد شرکت های خصوصی استان البرز مورد بازنگری قرار خواهد گرفت و هر تغییری در زمان بازنگری در جدولی که در انتهای همین بخش است ثبت می گردد

الزامات عمومی

ماده ۱: شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای جهت اجرای پروژه اندازه گیری باید دارای مجوز فعالیت از معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی البرز بوده و سایر دانشگاه های علوم پزشکی کشور در سطح ۲ یا ۳ با هماهنگی معاونت بهداشتی می توانند اقدام به ارائه خدمات بهداشت حرفه ای نمایند.

تبصره ۱: شرکت های دارای مجوز از معاونت بهداشتی فقط در حوزه فعالیت مندرج در مجوز خود و با رعایت دستورالعمل شرکت های خصوصی ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای و رعایت الزامات سنجش آلاینده های محیط کار می توانند نسبت به شناسایی و اندازه گیری آلاینده های محیط کار را اقدام نمایند.

ماده ۲: تنظیم قرارداد و رعایت تعرفه ها توسط شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای.

در ضمن طبق دستورالعمل شرکت ها در صورتی مجاز به عقد قرارداد با کارگاه یا صنایع متقاضی دریافت خدمات می باشند که ۷۰٪ تجهیزات مورد نیاز انجام پروژه را داشته باشد. در یک حوزه جغرافیایی معین که هر سه سطح ارائه خدمات وجود دارد، میزانی از خدمات که توسط شرکت بهداشت حرفه ای ارائه خواهند شد بایستی در قرارداد مشخص و ثبت گردد.

ماده ۳: تکمیل دقیق فرم های ارزیابی اولیه مصوب معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی البرز.

ماده ۴: اندازه گیری آلاینده ها با تاکید بر فرم جمع بندی ارزیابی اولیه (فرم ۵-۶) و با رعایت الزامات مصوب معاونت بهداشتی باید انجام شود.

ماده ۵: ارسال فرم های ارزیابی اولیه و رونوشتی از قرار داد به مراکز بهداشت شهرستان جهت بررسی.

ماده ۶: ارسال کتبی تاریخ و ساعت اندازه گیری حداقل ۱۰ روز قبل از انجام سنجش آلاینده به مرکز بهداشت شهرستان مربوطه.

ماده ۷: حضور به موقع تیم سنجشگر در محل کارگاه جهت سنجش آلاینده های محیط کار با نوسان ± 30 دقیقه (با توجه به تاریخ و ساعت از قبل اعلام شده).

تبصره ۱: در صورت حضور تیم سنجشگر قبل از ساعت مقرر اعلام شده، سنجشگر می تواند فعالیت خود را راس ساعت مقرر شروع نماید.

ماده ۸: انطباق اسامی سنجشگران و همچنین نوع دستگاه ها و شماره سریال آنها با اطلاعات موجود در مراکز بهداشت شهرستان ها و معاونت بهداشتی.

تبصره ۱: در صورت لزوم استفاده از تجهیزات شرکت های دیگر با هماهنگی معاونت بهداشتی و با ارائه گواهی کالیبراسیون تجهیزات به بازرس بهداشت کار و یا مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه سنجش بلامانع است.

ماده ۹: ارسال نتایج آلاینده سنجی به همراه فاکتور نهایی حداکثر تا سه ماه بعد از سنجش به کارفرما.

ماده ۱۰: نمونه برداری از آلاینده ها فقط باید توسط فارغ التحصیل بهداشت حرفه ای که دوره های مورد تایید در زمینه نمونه برداری را گذرانده صورت پذیرد و این افراد قبل از انجام سنجش به معاونت بهداشتی کتباً معرفی گردند.

تبصره ۱: مسئول بهداشت حرفه ای یک کارگاه نمی تواند سنجشگر شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای در همان کارگاه باشد.

تبصره ۲: افراد سنجشگری که با شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای قطع همکاری می نمایند باید توسط شرکت بهداشت حرفه ای به معاونت بهداشتی اعلام تا نام آنها از لیست حذف گردد.

ماده ۱۱: کلیه تجهیزات مورد استفاده برای نمونه برداری و آنالیز عوامل زیان آور محیط کار می بایست کالیبره شده و از دقت و صحت آنها اطمینان حاصل شود و گواهی کالیبراسیون باید به همراه تیم سنجشگر باشد. همچنین روش های مورد استفاده برای نمونه برداری و تجزیه میبایست از دقت و صحت لازم برخوردار بوده و به همراه تیم سنجشگر باشد و در صورت لزوم به بازرسی بهداشت کار و یا مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه ارائه نماید.

تبصره ۱: کالیبره کردن تجهیزاتی که می تواند توسط شرکت های دارای مجوز از سازمان استاندارد انجام پذیرد باید از طریق آنها انجام شود و سایر تجهیزات باید توسط مراکز مورد تایید این معاونت انجام پذیرد .

ماده ۱۲: تعامل با بازرسان مراکز بهداشت و معاونت بهداشتی دانشگاه علوم پزشکی البرز در خصوص ارائه اطلاعات صحیح.

ماده ۱۳: آمار عملکرد بهداشت حرفه ای شرکت های خصوصی ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای به همراه نامه اداری و بصورت حضوری یا پست پیشتاز به مراکز بهداشت شهرستان ها در بازه زمانی تعیین شده ارسال گردد .

آمار سه ماهه اول ----- تا پنجم تیر .

آمار سه ماهه دوم به همراه آمار تجمعی (شش ماهه اول) ----- تا پنجم مهر

آمار سه ماهه سوم به همراه آمار تجمعی (نه ماهه) ----- تا پنجم دی .

آمار سه ماهه چهارم به همراه آمار تجمعی (سالیانه) ----- تا هفتم فروردین سال بعد.

ماده ۱۴: اندازه گیری صحیح و دقیق و رعایت الزامات مربوطه.

ماده ۱۵: ثبت صحیح ، کامل و دقیق اطلاعات کارگاه و داده ها و نتایج اندازه گیری.

ماده ۱۶: انجام هرگونه فعالیت در خصوص ارائه خدمات بهداشت حرفه ای با عنوان شرکت پس از لغو یا تعلیق مجوز ممنوع می باشد.

ماده ۱۷: انطباق کلیه مدارک و مستندات و... با واقعیت ها

ماده ۱۸: واگذاری ارائه خدمات توسط شرکت ارائه دهنده به اشخاص، شرکت ها و یا موسسات دیگر بدون هماهنگی معاونت بهداشتی ممنوع می باشد.

ماده ۱۹: انجام خدمات پیشرفته آزمایشگاهی صرفاً باید در مراکزی که از قبل با آن مرکز قرار داد منعقد گردیده یا مراکزی که مورد تایید معاونت بهداشتی می باشد صورت پذیرد.

ماده ۲۰: قبل از انجام نمونه برداری از امکان آنالیز آلاینده در آزمایشگاه طرف قرارداد اطمینان حاصل شود و سپس اقدام به نمونه برداری گردد.

ماده ۲۱: شرکت ها باید با آزمایشگاه آنالیز نمونه های بهداشت حرفه ای مورد تاییدین معاونت قرارداد داشته باشد.

ماده ۲۲: ممهور و امضاء نمودن کلیه برگه های گزارش آلاینده سنجی توسط مسئول فنی.

ماده ۲۳: عدم استفاده از تجهیزات معیوب و یا فاقد کالیبراسیون توسط تیم سنجشگر.

ماده ۲۴: اطلاع رسانی به معاونت بهداشتی درخصوص ارسال تجهیزات معیوب به نمایندگی های مجاز جهت تعمیرات حداکثر تا ۱۰ روز بعد از ارسال.

ماده ۲۵: تیم سنجشگر می بایست جهت ثبت اطلاعات موردنیاز کارگاه قبل و حین سنجش، فرم های خام عوامل زیان آور را به همراه داشته باشد.

ماده ۲۶: صدور کارت شناسایی برای سنجشگران و رعایت مواد قانونی و آیین نامه های مربوط به حفظ سلامت و ایمنی تیم سنجشگر به عهده شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای می باشد. به همراه داشتن کارت شناسایی عکس دار توسط افراد سنجشگر شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای و ارائه آن به بازرس بهداشت کار الزامی است کارت باید پرس شده و پشت روی کارت با فرمت مصوب معاونت بهداشتی مطابقت داشته باشد (عکس و همچنین محل امضاء مدیر عامل باید ممهور به مهر شرکت باشد).

ماده ۲۷: مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه باید در زمان شناسایی و اندازه گیری حضور موثر داشته و بطور کامل بر مراحل نمونه برداری و تجهیزات مورد استفاده، وضعیت کالیبراسیون، دقت و صحت روش های به کار رفته نظارت داشته باشد.

ماده ۲۸: در صورتی که کارگاه فاقد مسئول بهداشت حرفه ای باشد، شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای قبل از نمونه برداری و آنالیز می بایست استانداردها و روش های مورد استفاده برای نمونه برداری و آنالیز را همراه با فرم ارزیابی اولیه تکمیل شده در اختیار کارشناس بهداشت حرفه ای مرکز بهداشت شهرستان مربوطه جهت بررسی قرار دهد.

تبصره ۱: فرایند بررسی فرم ارزیابی اولیه (پروپوزال) سنجش عوامل زیان آور می بایست مطابق فلوچارت پیوست صورت پذیرد.

تبصره ۲: فاصله زمانی تحویل فرم ارزیابی اولیه به مرکز بهداشت شهرستان مربوطه باید از طرف شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای و مسئولین بهداشت حرفه ای صنایع رعایت گردد. (شرکت های سطح یک حداقل ۱۰ روز کاری قبل از انجام و شرکت های سطح ۲ و ۳ حداقل ۱۵ روز کاری قبل از سنجش).

تبصره ۳: در صورتی که فاصله زمانی یک بار از طرف شرکت یا مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه رعایت شده باشد ولی زمان سنجش به دلایلی تغییر کند نیاز به رعایت مجدد این فاصله زمانی نیست فقط تاریخ و ساعت اندازه گیری باید به کارشناس مسئول بهداشت حرفه ای و معاونت بهداشتی دانشگاه اعلام گردد.

تبصره ۴: معیار در خصوص رعایت فاصله زمانی ثبت دبیرخانه مرکز بهداشت شهرستان و هرسند معتبر قابل رهگیری می تواند باشد.

ماده ۲۹: مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه ملزم است پس از دریافت گزارش سنجش آلاینده ها، حداکثر تا یک ماه گزارش را از لحاظ صحت و دقت مورد ارزیابی قرار داده و در صورت وجود اشکال، آن را به مرکز بهداشت شهرستان مربوطه بصورت کتبی گزارش نماید.

ماده ۳۰: طبق ماده ۸۵ و ۹۶ قانون کار کارفرما مکلف است پس از اعلام نتایج پایش و اندازه گیری عوامل زیان آور محیط کار اقدام لازم را نسبت به انطباق نتایج اندازه گیری ها با مقادیر استاندارد انجام داده و در صورت عدم انطباق، اقدامات کنترلی لازم در جهت کاهش مواجهه با عوامل زیان آور شیمیایی و پیشگیری از تأثیر آنها بر روی پرسنل نظیر اقدامات کنترل مهندسی (طراحی تهویه موضعی، جایگزینی مواد و...)، کنترل مدیریتی (تغییر شیفت یا پست کاری، آموزش و...) و برنامه حفاظت تنفسی (RPP) و... اقدام شود.

ماده ۳۱: درموردی چون تغییر در فرآیند، تجهیزات و اضافه شدن فرآیند جدید می بایست نسبت به انجام مراحل پایش و اندازه گیری مجدد اقدام شود.

تبصره ۱: مسئولیت نهایی انتخاب شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای در خصوص اندازه گیری به عهده کارفرما می باشد.

ماده ۳۲: کلیه شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای باید جهت شرکت در مناقصه اندازه گیری آلاینده های محیط کار از فرمت اعلام بهاء مصوب معاونت بهداشتی بدون اعمال هیچگونه تغییر استفاده نمایند.

ماده ۳۳: در صورتی که فرم ارزیابی اولیه عوامل زیان آور محیط کار توسط مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه تکمیل گردد شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای منتخب باید راهنمایی های لازم را در خصوص تکمیل صحیح فرم به مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه ارائه نماید در غیر این صورت، مسئولیت وجود هرگونه مشکل در فرم ارزیابی اولیه خارج از الزامات مصوب بعهدہ کارفرما و مسئول بهداشت حرفه ای کارگاه می باشد. و مسئولیت اجرای آن با توجه به الزامات مصوب معاونت بهداشتی بعهدہ شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای خواهد بود.

ماده ۳۴: کلیه شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای می بایست فرم ۵-۶ از فرم های ارزیابی اولیه محیط کار و فرم خلاصه نتایج گزارش آلاینده سنجی را ضمیمه گزارش آلاینده سنجی نمایند.

الزامات اختصاصی

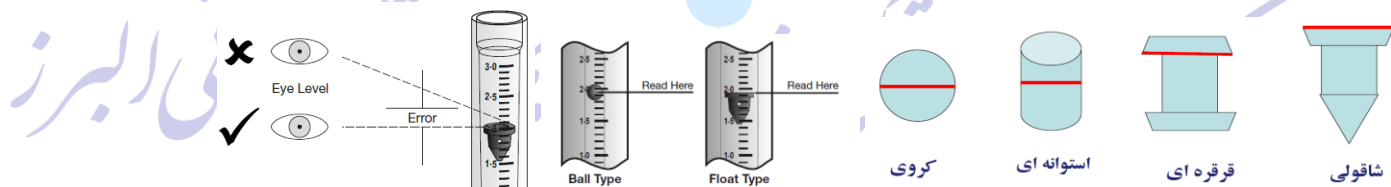
ماده ۱: قبل از اقدام به پایش و اندازه گیری لازم است کلیه عوامل زیان آور شیمیایی (اعم از گازها، بخارات، گردوغبار، میست، فیوم ها ...) شامل مواد اولیه، مصرفی، بینابینی و محصولات در فرآیندها و فعالیت ها، مورد شناسایی دقیق قرار گرفته و در قالب فرم ارزیابی اولیه عوامل زیان آور بصورت کامل ثبت گردد و جهت بررسی به مرکز بهداشت شهرستان مربوطه تحویل گردد.

ماده ۲: شرکت ها باید از فرمت های مصوب معاونت بهداشتی در ارائه گزارش آلاینده های شیمیایی محیط کار استفاده نمایند این فرم ها باید بطور کامل و صحیح تکمیل گردند (فرمت های مصوب ضمیمه شده است).

ماده ۳: پایش بیولوژیکی نمی تواند جایگزین پایش هوا گردد و مکمل آن می باشد. همراه بودن پایش بیولوژیکی و پایش هوای محیط کار بهترین روش برای سنجش دقیق مواجهه ی افراد با در نظر گرفتن تمامی راه های ورود یک ماده شیمیایی و تصمیم گیری درست برای چگونگی کاهش مواجهه می باشد.

ماده ۴: قبل از نمونه برداری لازم است که نسبت به تهیه استراتژی نمونه برداری شامل تعیین هدف، تعداد نمونه، حجم نمونه، زمان نمونه برداری، نوع نمونه برداری، استاندارد و روشهای معتبر اقدام شود.

تبصره ۱: در حین کالیبراسیون پمپ نمونه بردار فردی با روتامتر کالیبره شده بغیر از شناور استوانه ای برای بقیه موارد باید بالاترین و پهن ترین قسمت شناور روتامتر و بصورت زیر خوانده شود. (مانند شکل روبرو)



تبصره ۲: ضریب کالیبراسیون روتامتر می بایست در محاسبات اعمال گردد مشروط بر این که دبی واقعی در هنگام نمونه برداری آلاینده، حداقل و حداکثر حجم پیشنهادی متد استاندارد را تامین نماید.

تبصره ۳: قبل از هر نوبت نمونه برداری (نمونه اول، دوم و سوم) می بایست پمپ کالیبره گردد.

ماده ۵: انتخاب روش استاندارد جهت نمونه برداری از آلاینده های شیمیایی باید با توجه به استاندارد حدود مجاز مواجهه شغلی ایران صورت پذیرد.

تبصره ۱: در صورتی که استاندارد مواجهه شغلی ایران برای یک ماده شیمیایی وجود نداشته باشد ولی امکان سنجش و آنالیز آن وجود داشته باشد لذا نتیجه سنجش باید ابتدا با استاندارد ACGIH مقایسه و در صورت عدم وجود این استاندارد با یکی از استانداردهای NIOSH یا OSHA و... مقایسه و در گزارش به صورت واضح این مطلب (که این ماده فاقد استاندارد مجاز مواجهه شغلی ایران می باشد لذا با استاندارد NIOSH یا OSHA و یا... مقایسه شده است) منعکس گردد.

ماده ۶: در مواردی که یک آلاینده شیمیایی بینابینی در فرآیند تولید می گردد باید نسبت به شناخت ماهیت آن ماده از روی MSDS و یا هر منبع معتبر اقدام لازم صورت پذیرفته و بعد از شناخت ماده مورد نظر نسبت به اندازه گیری آن اقدام گردد.

ماده ۷: نمونه برداری باید با توجه به شرایط واقعی محیط کار و میزان مواجهه صورت پذیرد و در صورت وجود تجهیزات کنترلی، این تجهیزات باید روشن باشد.

ماده ۸: در صورت اندازه گیری آلاینده های شیمیایی محیط کار و مقایسه آن با حدود مجاز مواجهه شغلی ایران، نمونه برداری باید بصورت فردی و در منطقه تنفسی کارگر (۳۰ سانتیمتری دهان و بینی) انجام شود.

ماده ۹: در صورتی که ماده دارای استاندارد سقف (OELC) باشد و جهت اندازه گیری ماده متد نمونه برداری موجود باشد می بایست اندازه گیری طبق متد صورت گرفته و با استاندارد ACGIH، NIOSH و OSHA مقایسه شود. و در صورت عدم وجود متد نمونه برداری و آنالیز، نمونه برداری با لوله شناساگر short term قابل قبول می باشد. و باید در مکان و زمان هایی که احتمال بیشترین مواجهه با آلاینده وجود دارد در منطقه تنفسی اندازه گیری شده و با احتساب میزان خطا گزارش گردد. حداقل تعداد نمونه برای هر ماده شیمیایی (دارای OELC) در کارگاه سه نمونه می باشد. در ضمن هیچ یک از اندازه گیری ها نباید بالاتر از حد استاندارد باشد.

تبصره ۱: در هنگام نمونه برداری با لوله های شناساگر short term بین هر ضربه پمپ حدوداً یک دقیقه فاصله زمانی باید رعایت گردد.

تبصره ۲: شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای می توانند از دکتور تیوب ها جهت شناسایی آلاینده های شیمیایی متحمل (بر اساس اسناد علمی) در محیط کار استفاده نمایند.

تبصره ۳: در صورتی که جاذب های ویژه نمونه برداری برخی آلاینده های شیمیایی وجود نداشته باشد و یا امکانات آنالیز این نوع آلاینده ها در آزمایشگاه نباشد شرکت ها می توانند جهت نمونه برداری از دکتور تیوب long term با توجه به کاتالوگ و احتساب میزان خطا استفاده نمایند.

تبصره ۴: در صورتی که بتوان نمونه ای را در آزمایشگاه مورد آنالیز قرار داد استفاده از نمونه بردارهای long term مورد قبول نمی باشد.

تبصره ۵: در حین استفاده از لوله های شناساگر حتماً باید به تداخل منفی و مثبت عوامل مداخله، دما، رطوبت و تاریخ مصرف آن توجه شود.

تبصره ۶: در صورتی که هر ماده شیمیایی دارای حد مجاز کوتاه مدت (OELSTEL) باشد می بایست حداکثر ۴ نمونه ۱۵ دقیقه با توجه به مدت زمان مواجهه فرد با آلاینده گرفته شده و نتیجه هر نمونه برداری با حدود مجاز مذکور مقایسه گردد.

ماده ۱۰: نمونه برداری محیطی نبایستی با حدود مجاز مواجهه شغلی ایران مقایسه گردد.

ماده ۱۱: نمونه برداری از آلاینده های شیمیایی در استان البرز نیاز به تصحیح حجم ندارند.

ماده ۱۲: حداقل تعداد نمونه برای هشت ساعت مواجهه با آلاینده های شیمیایی ۳ نمونه می باشد و باید در زمان مناسب و با فواصل زمانی مناسب از یکدیگر صورت پذیرد بطوری که حداکثر مدت زمان مواجهه را پوشش بدهند در ضمن یک نمونه شاهد هم با یکی از نمونه های اصلی گرفته شود بدیهی است در محاسبه TWA باید میزان ساعت عدم مواجهه نیز در نظر گرفته شود.

$$TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots + C_nT_n}{T_1 + T_2 + \dots + T_n}$$

C1, C2, ... غلظت آلاینده در زمانهای نمونه برداری

T1, T2, ... جمع زمان های شیفت کاری می باشد علاوه زمان عدم مواجهه می بایست اعمال شود. (زمان انجام نمونه برداری نماینده کل زمان مواجهه کارگر می باشد)

تبصره ۱: در صورتی که فرد با ماده شیمیایی کمتر از چهار ساعت مواجهه داشته باشد باید نمونه برداری را طوری انجام داد که با حداکثر سه نمونه بتوان کل زمان مواجهه کارگر را نمونه برداری کرد در غیر این صورت باید با رعایت ماده ۱۲ نمونه برداری نمود.

تبصره ۲: در صورتی که شیفت کاری از ۸ ساعت بیشتر باشد محاسبات TWA می بایست مطابق شیفت کاری انجام شود بدین صورت که اگر شیفت کاری ۱۰ ساعته باشد، مجموع زمان های صورت و مخرج می بایست ۱۰ ساعت باشد.

تبصره ۳: در نمونه برداری آزمون حداقل دو نمونه شاهد نیاز می باشد.

تبصره ۴: در محاسبات غلظت نمونه شاهد می بایستی از تمامی نمونه های اصلی کسر گردد.

ماده ۱۳: میزان مواجهه کارگر با ماده شیمیایی و میزان شیفت کار روزانه و هفتگی نیز باید مشخص و ثبت گردد.

ماده ۱۴: در صورتی که شیفت کاری از ۸ ساعت در روز یا ۴۰ ساعت در هفته بیشتر باشد می بایست نسبت به تعدیل مقادیر حدود مجاز شغلی بر حسب میزان شیفت کاری کارکنان اقدام شود. (hr در فرمول اول ساعت کار روزانه و در فرمول دوم ساعت کار هفتگی می باشد).

$$RF = \frac{40}{hr} \times \frac{(168 - hr)}{128} \quad (\text{ضریب کاهش روزانه}) \quad RF = \frac{8}{hr} \times \frac{(24 - hr)}{16} \quad (\text{ضریب کاهش هفتگی})$$

تبصره ۱: چنان چه هم ساعت کار روزانه و هم ساعت کار هفتگی خارج از حالت تعریف شده باشد (مثلا فردی ۱۰ ساعت در روز و ۵۰ ساعت در هفته کار کند) باید هر دو رابطه ضریب کاهش روزانه و هفتگی را محاسبه و فاکتور کاهش کوچکتر را به کار برد.

ماده ۱۵: در صورتی که کارگر با چند آلاینده مواجهه دارد و این مواد شیمیایی روی یکی از اعضای بدن مشترکاً تاثیر سوء داشته باشند باید اثر تشدیدکنندگی آنها باهم محاسبه و نتیجه در گزارش منعکس گردد ستون آخر جدول حدود مجاز مواجهه نشانگر مبنای

تعیین حد مجاز مواجهه است که در خصوص احتمال اثرات افزایشی مخلوطی از مواد می تواند هشدار دهد. مواد با مبنای تعیین OEL مشابه احتمالاً اثرات افزایشی داشته و حد مجاز تک تک آنها باید کمتر از مقدار ارائه شده در جدول در نظر گرفته شود. برای مثال استون، متیل اتیل کتون، تولوئن و هگزان دارای اثرات تشدید کنندگی بوده و در صورت مواجهه کارگر با آنها، قضاوت بر اساس حد مجاز ترکیبی یا مخلوط مواد انجام می گردد.

$$\frac{C_1}{T_1} + \frac{C_2}{T_2} + \dots + \frac{C_n}{T_n} \leq 1$$

C: تراکم آلاینده

T: حد آستانه مجاز آلاینده

تبصره ۱: محاسبه اثر تشدید کنندگی برای مواد سرطانزا ممنوع می باشد

ماده ۱۶: نمونه برداری، انتقال نمونه به آزمایشگاه و آنالیز باید مطابق با روش استاندارد انتخاب شده صورت پذیرد

تبصره ۱: انتقال نمونه بخارات فرار به آزمایشگاه باید توسط یخ خشک انجام شود.

ماده ۱۷: وجود اصل گزارش آزمایشگاه آنالیز نمونه در گزارش آلاینده سنجی ارائه شده به کارفرما الزامیست.

تبصره ۱: در گزارش آزمایشگاه آنالیز حداقل باید اطلاعاتی از قبیل تاریخ دریافت نمونه، تاریخ آنالیز، روش استاندارد آنالیز، نام و امضاء کارشناس آنالیز، نام و امضاء مدیر آزمایشگاه وجود داشته باشد.

ماده ۱۸: لوله های رابط و هولدرهای مورد استفاده در نمونه برداری از آئروسل ها باید تمیز و عاری از آلودگی باشد. در غیر این صورت نباید استفاده گردد. و بعد از هر نمونه برداری باید هولدر ها تمیز گردد.

ماده ۱۹: قبل و بعد از نمونه برداری فیلتر ها باید به مدت ۲۴ ساعت در دسیکاتور قرارداده شود

ماده ۲۰: توزین فیلتر و هولدر با هم قبل و بعد از نمونه فیوم و گردوغبار الزامی است و میزان آن باید در گزارش منعکس گردد گزارش مرجع توزین فیلترها نیز باید در نتایج گزارش آلاینده سنجی موجود باشد.

تبصره ۱: بعد از نمونه برداری از گردوغبار باید سطح هولدر یا کاست از گرد وغبار پاکیزه سازی شود و سپس فیلتر به همراه هولدر آن توزین گردد.

تبصره ۲: نمونه های گرفته شده فیوم ها بعد از توزین حتماً باید توسط آزمایشگاه آنالیز گردد .

تبصره ۳: جهت نمونه برداری ذرات قابل تنفس فقط باید از نمونه بردارها مناسب از قبیل IOM, CIS, button sampler, ... استفاده نمود.

ماده ۲۱: پمپ نمونه بردار فردی باید در حضور بازرس مرکز بهداشت و در محیطی پاک و دور از آلودگی کالیبره گردد و تمام اتصالات باید بدون نشتی باشد.

ماده ۲۲: شرایط نمونه شاهد باید با شرایط نمونه اصلی یکسان باشد فقط نباید هوای نمونه برداری توسط پمپ از روی جاذب شاهد عبور کند.

ماده ۲۳: در صورتی که ماده مورد سنجش دارای چند استاندارد در کتابچه حدود مجاز شغلی (ویرایش چهارم - سال ۱۳۹۵) باشد سنجش و رعایت همه استانداردها ضروری است. بطور مثال در صورتی که یک ماده دارای استانداردهای OEL-TWA و OEL-C باشد سنجش هر دو استاندارد باید مورد توجه قرار گیرد.

تبصره ۱: در صورتی که یک ماده شیمیایی صرفاً دارای استاندارد TWA باشد ولی بصورت غیر روتین (مثلاً یک یا دو بار در ماه) فرد با این ماده تماس داشته باشد، نیاز به اندازه گیری ندارد.

تبصره ۲: در صورتی که فرد بصورت هفتگی (بطور مثال حداقل هفته ای یکبار) با ماده ای شیمیایی تماس داشته باشد پس از اندازه گیری این ماده شیمیایی و محاسبه TWA هفتگی آن می توان با استاندارد مقایسه گردد.

$$TWA = \frac{C_1T_1 + C_2T_2 + \dots}{40}$$

ماده ۲۴: میزان آلاینده در محیط کار می تواند تا سه برابر OEL-TWA فراتر رود اما نباید مجموع مدت زمان تماس با این میزان از ۳۰ دقیقه در طول نوبت کاری بیشتر باشد و در هیچ شرایطی نباید از پنج برابر OEL-TWA فراتر رود.

ماده ۲۵: در صورتی که یک مایع شیمیایی مخلوطی از چند مایع شیمیایی مختلف باشد حد استاندارد آن باید محاسبه و مد نظر قرار گیرد.

$$TWA = \frac{1}{\frac{a_1}{TLV_1} + \frac{a_2}{TLV_2} + \dots}$$

a1,2 درصد ماده شیمیایی ۱ و ۲ **TLV۲ حد مجاز ماده شیمیایی یک و دو**

ماده ۲۶: جهت نمونه برداری از آئروسل های منطقه توراسیک باید از نمونه بردار مخصوص مانند توراسیک سیکلون یا PPI و ۲/۶۹GK استفاده نمود.

ماده ۲۷: در تنظیم دبی نمونه بردارها باید CUT POINT چهار میکرومتر مد نظر قرار گیرد برای مثال برای سیکلون skc باید دبی ۲/۲ تنظیم شود.

تبصره ۱: استفاده از هر گونه تجهیزات نمونه برداری که در روش استاندارد ذکر نشده است باید بر اساس توصیه شرکت سازنده و با توجه به ماده ۲۷ صورت پذیرد

ماده ۲۸: در نمونه برداری از فیوم های جوشکاری باید نوع الکترودی که بیشتر استفاده می گردد و نوع قطعاتی که جوشکاری می شود و میزان ولتاژ مورد استفاده و ولتاژ غالب ثبت و گزارش گردد. همچنین نوع آلاینده جوشکاری باید متناسب با نوع الکتروود و قطعه جوشکاری تعیین و سنجش گردد. راهنمای ذیل می تواند در سنجش فلزات کمک نماید.

فلز روی: باید در جوشکاری فلزات رنگ شده و گالوانیزه سنجش گردد.

وانادیم: در بعضی آلیاژهای فولادی، آلیاژهای آهن، فولاد ضد زنگ و آهن.

نیکل: در فولاد ضد زنگ، اینکونل (آلیاژی با ۸۰٪ نیکل، ۱۵٪ کروم و ۵٪ آهن)، مونل (آلیاژ با ۶۷٪ نیکل، ۳۰٪ مس و کمی آهن، آلومینیوم و منگنز) و سایر مواد پرآلیاژ و جوشکاری فولادهای اندود شده.

توجه: اینکونل و مونل به علت مقاومت زیاد که در مقابل زنگ زدگی دارند برای ساختن تانکر ظروف حامل مایعات بکار می رود
مولیبدن: در آلیاژهای فولادی، آلیاژهای آهن، فولاد ضد زنگ و آهن.

منگنز: در بیشتر پروسه های جوشکاری بخصوص در فولاد هایی با کشش بالا.

سرب: لحیم کاری، آلیاژ برنز، پرایمر و پوشش های روی فولاد.

اکسید آهن: در همه پروسه های جوشکاری آهن و فولاد.

فلوراید: در پوشش الکتروود های معمولی و مواد فلاکس برای هر دو فولاد کم و پرآلیاژ.

مس: آلیاژ های مونل (آلیاژ با ۶۷٪ نیکل، ۳۰٪ مس و کمی آهن، آلومینیوم و منگنز)، برنج (آلیاژ مس و روی) و برنز (مس، قلع، آلومینیوم، منگنز و یا فسفر) و همچنین برخی جوشکاری ها.

کروم: اکثر فولادهای ضد زنگ مواد پر آلیاژ و همچنین بعنوان مواد آبکاری.

اکسید کادمیوم: فولاد ضد زنگ شامل کادمیوم و آلیاژ روی و مواد اندود شده.

بریلیوم: مواد سخت کننده آلیاژهای آلومینیوم، مس و منیزیم.

آلومینیوم: در بعضی از آلیاژهای مس، روی، فولاد منیزیم، اینکونل (آلیاژی با ۸۰٪ نیکل، ۱۵٪ کروم و ۵٪ آهن)، برنج (آلیاژ مس و روی) و مواد پرکننده.

ماده ۲۹: در صورتی که کارگر در فضای بسته جوشکاری می نماید باید گازهای جوشکاری نیز سنجش گردد (فضای بسته دارای دهانه ورودی و خروجی محدود که حداقل بتوان وارد آن شد که برای حضور دائمی انسان طراحی نشده و دارای پتانسیل سمیت و اتمسفر خطرناک می باشد) در این گونه شرایط گازهای مونوکسید کربن، دی اکسید کربن و اکسیدهای نیتروژن (که ناشی از قوس جوشکاری می باشند)، گاز هیدروژن فلوراید (ناشی از تجزیه پوشش های الکتروود)، ازن (ناشی از قوس جوشکاری بویژه در قوس جوشکاری پلاسما و فرایندهای MIG, TIG) و کاهش اکسیژن (نباید کمتر از ۱۹/۵٪ باشد) باید سنجش گردد.

ماده ۳۰: در صورتی که جوشکاری در فضای محصور روی فلزاتی انجام می شود که با رنگ های پلی اورتان پوشیده شده و فرد احساس تحریک گلو، چشم و بینی داشته باشد باید ایزوسیانات ها اندازه گیری شود. در صورتی که جوشکاری در فضای محصور روی فلزاتی انجام می شود که با حلال های چربی زدا پوشیده شده و فرد احساس تحریک چشم، بینی و سیستم تنفسی داشته باشد باید فرم آلدئیدها و فسژن اندازه گیری شود. در صورتی که جوشکاری در فضای محصور روی فلزاتی انجام می شود که با ضد زنگ پوشیده شده و فرد احساس تحریک چشم، بینی و سیستم تنفسی داشته باشد باید فسفین اندازه گیری شود.

ماده ۳۱: شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای موظف است حداکثر دو روز بعد از نمونه برداری نمونه هایی که دارای زمان پایداری معینی بوده به آزمایشگاه آنالیز تحویل نماید و آزمایشگاه نیز موظف است قبل از اتمام زمان پایداری نسبت به آنالیز آنها اقدام نماید.

ماده ۳۲: در صورت استفاده از جاذب های جامد در نمونه برداری محیط کار اگر تراکم بخار یا رطوبت بالا باشد حجم هوای نمونه برداری شده باید کاهش یابد و در صورتی که تراکم بخار یا رطوبت پایین باشد حجم هوای نمونه برداری شده باید افزایش یابد.

ماده ۳۳: تیم سنجشگر باید به کارکنانی که وسایل اندازه گیری به آنها جهت نمونه برداری متصل می شود توصیه و آموزش های لازم را بدهند و چنانچه لازم بود شاغل موقتاً وسایل نمونه برداری از فرد جدا شود به سرپرست یا مسئول تیم نمونه برداری اطلاع دهد.

ماده ۳۴: کارکنان تحت نمونه برداری باید تحت نظر تیم سنجشگر باشند تا اطمینان حاصل شود که پیوستگی نمونه حفظ شده (لوله های اتصال از پمپ جدا نشده گره خوردگی در لوله ایجاد نشده باطری پمپ دشارژ نشده باشد) و فعالیت کاری کارگر بصورت روتین انجام می شود.

ماده ۳۵: در زمان نمونه برداری از سیلیس های کریستالی در صورتی که هریک از مواد ذیل در محیط کار وجود داشته باشد کارشناس نمونه بردار باید به آزمایشگاه آنالیز کننده اطلاع دهد چون این مواد بعنوان مداخله کننده آنالیز نمونه سیلیس کریستالی بشمار می روند. فسفات آلومینیوم ($AlPO_4$)، سیلیکات آلومینیوم (Al_2SiO_5)، سیلیکات زیرکونیوم ($ZrSiO_4$)، سولفات سرب ($PbSO_4$)، فلدسپار (پلاژیوکلاس، ارتوکلاس، میکروکلین)، گرافیت، کاربید آهن (Fe_2C)، میکا (موسکویت بیوتیت)، کربنات پتاسیم یا پتاس (K_2CO_3) و مونت موریلونیت ($montmorillonite$)، کلرید نقره ($AgCl$) و تالک.

ماده ۳۶: چنانچه در روش استفاده از دو لوله جاذب سری یا استفاده از پیش فیلتر در نمونه برداری الزامی باشد در هنگام کالیبراسیون این موارد باید درمدار نمونه برداری قرار گیرند.

ماده ۳۷: استفاده از نمونه بردارهای پسیو با رعایت استاندارد برای آلاینده های زیر و با اطمینان از انجام آنالیز آن در آزمایشگاه بلامانع می باشد این نوع نمونه بردارها درست باید قبل از نمونه برداری از محیط از پوشش خود خارج گردند

نمونه بردار	روش	آنالیت
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 1005	benzene
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 1004	2-butanone (MEK)
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 1009	butyl acetate (n, iso, sec, tert isomers)
SKC 575-002	OSHA 1002	ethyl benzene
3M 3551	OSHA 49	ethylene oxide
AT Aldehyde Monitor 571 SKC UME _x 100 Supelco DSD-DNPH	OSHA 1007	formaldehyde
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 1004	hexone (MIBK)
Kem Vapor Trak Nitrous Oxide Monitor	Kem Medical Products Method	nitrous oxide
E-Perm	ID-208	Radon
SKC 575-002	OSHA 1001	tetrachloroethylene
SKC 575-002	OSHA 1001	trichloroethylene
E-Perm	Contact OSHA SLTC HRT	Thoron
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 111	Toluene
SKC 575-002 3M 3520	OSHA 1002	xylene (o, m, p isomers)

ماده ۳۸: جهت نمونه برداری با میجت ایمپینجر باید ابتدا ایمپینجر را با مایع جاذب شسته و بعد جهت جلوگیری از خروج مایع جاذب ۱۰ میلی لیتر از آن را درون فلاسک ایمپینجر بریزید و مورد استفاده قرار دهید و از یک ایمپینجر خالی قبل از پمپ به عنوان دامی برای جمع آوری مایع جهت محافظت پمپ می توان استفاده نمود.

تبصره ۱: در حین نمونه برداری حجم مایع جاذب فلاسک ایمپینجر هرگز نباید از نصف حجم اولیه فلاسک کمتر شود.

تبصره ۲: پس از نمونه برداری میله شیشه ای میانی را از فلاسک ایمپینجر جدا کرده و مایع جاذب چسبیده به جداره بیرونی و درونی میله میانی را با مقدار ۲ میلی لیتر مایع جاذب مستقیماً به درون فلاسک شستشو دهید این مایع باید بعد از نمونه برداری باید به آزمایشگاه جهت آنالیز منتقل شده در غیر این صورت در یخچال نگهداری شود.

تبصره ۳: محلول های حساس به نور در ظروف تیره و در داخل جعبه نگهداری شود (مانند محلول جاذب ایزوسیانات ها).

ماده ۳۹: در صورتی که ایستگاه های کاری از لحاظ فرایند و اقدامات کنترلی موجود شبیه بهم باشد سنجش آلاینده فقط در یک ایستگاه کفایت می کند و نیاز به سنجش در سایر ایستگاه ها مشابه نمی باشد.

ماده ۴۰: آزمایشگاه آنالیز باید کروماتوگرام های مربوطه را به شرکت های ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای تحویل نمایند.

ماده ۴۱: نمونه برداری و آنالیز روغن های پایه نفتی غیر محلول در آب و همچنین روغن هایی که به عنوان سیال فلزکاری (مانند آب صابون، روغن تراش، Z^۱ و...) استفاده می شوند با متد ۵۰۲۶ NIOSH انجام می شود. (روغن های معدنی در دمای بالا میست تولید می کنند در ضمن احتمال انتشار فرمالدئید هنگام گرم شدن این روغن ها وجود دارد).

ماده ۴۲: مسئولین بهداشت حرفه ای صنایع داروسازی موظفند اطلاعات سم شناختی هر یک از مواد مورد استفاده در کارگاه خود را جمع آوری و قبل از اندازه گیری در اختیار شرکت ارائه دهنده خدمات بهداشت حرفه ای واجد صلاحیت قرار دهد.

ماده ۴۳: برای تعیین تأثیر روش های کنترلی، گرفتن دو نمونه (یکی هنگام فعال نبودن روش کنترلی و دیگری هنگام فعال بودن آن) و مقایسه آنها باهم کفایت می نماید.

ماده ۴۴: در صورت درخواست بازرس شبکه بهداشت، تیم سنجشگر موظف است یک نمونه جداگانه در شرایط کاملاً مشابه نمونه اصلی با تجهیزات آلاینده سنجی موجود از محیط کار جمع آوری نموده و نمونه را تحت شرایط استاندارد در اختیار بازرس شبکه بهداشت قرار دهد.

ماده ۴۵: کلیه محاسبات عوامل شیمیایی اندازه گیری شده از قبیل TWA و اوزان فیلتر و ... می بایست بطور دقیق در گزارش آورده شود.

ماده ۴۶: یک نسخه از خلاصه روش استاندارد می بایست در گزارش آلاینده سنجی قید گردد.

فرم گزارش دهی سنجش گاز و بخار محیط کار				
اعلام برنامه آلاینده سنجی طی فرم ارزیابی شماره / تاریخ				
نام کارگاه				
نام واحد				
دیوار (دارد - ندارد)				
سقف (دارد - ندارد)				
منبع تولید آلودگی				
نوع نمونه برداری (محیطی - فردی - گراب - سایر)				
نام فرد مورد سنجش و فعالیت کاری فرد در حین سنجش (ذکر فاصله از منبع آلودگی، ذکر ثابت بودن و یا جابجایی فرد)				
آلاینده مورد سنجش				
میزان متوسط ساعات مواجهه روزانه				
میزان متوسط ساعات مواجهه هفتگی				
فرمول شیمیایی ماده				
وضعیت تهویه (عمومی مصنوعی، موضعی)				
تهویه (خاموش، روشن)				
شماره و مرجع نمونه برداری				
وسائل و مواد مورد نیاز طبق متد				
نوع جاذب بر اساس روش				
دبی مورد نیاز پمپ بر اساس روش li/min				
حد اقل حجم نمونه برداری بر اساس روش $litr$				
حد اکثر حجم نمونه برداری بر اساس روش lit				
نوع و شماره سریال پمپ نمونه بردار				
تجهیزات تنظیم دبی پمپ (در محل نمونه برداری)				
ضریب کالیبراسیون روتامتر (منحنی کالیبراسیون پیوست گردد)				
دبی پمپ در زمان نمونه برداری $litr/min$ (دبی شروع (ظاهری)				
دبی پایان (ظاهری)				
دبی شروع (واقعی)				
دبی پایان (واقعی)				
مدت زمان نمونه برداری به دقیقه (ساعت شروع و خاتمه)				
حجم هوای نمونه برداری شده $litr$				
سرعت جریان هوا				
کد نمونه شاهد				
کد نمونه ارسالی به آزمایشگاه				
تاریخ وساعت تحویل نمونه به آزمایشگاه				
تاریخ انجام آنالیز				
آزمایشگاه مرجع آنالیز نمونه				
کد نمونه در آزمایشگاه				
میزان ماده استخراج شده توسط آزمایشگاه مرجع (میکرو گرم)				
غلظت آلاینده در محیط کار در زمان نمونه برداری (ppm)				
میزان متوسط غلظت آلاینده در محیط کار (TWA)				
میزان استاندارد ۸ ساعته آلاینده				
میزان استاندارد STEL/C				

فرم گزارش دهی سنجش آئروسول های محیط کار			
اعلام برنامه آلاینده سنجی طی فرم ارزیابی شماره / تاریخ			
نام کارگاه			
نام واحد			
دیوار (دارد - ندارد)			
سقف (دارد - ندارد)			
منبع تولید آلودگی (در جوشکاری نوع الکتروود، آمپر مورد استفاده، نوع قطعه کار، نوع جوشکاری ثبت گردد)			
نوع نمونه برداری (محیطی، فردی، گراب، سایر)			
نام شغل و فرد مورد نظر			
آلاینده مورد سنجش			
میزان شیفت کاری			
میانگین ساعات مواجهه روزانه			
میانگین ساعات مواجهه هفتگی			
وضعیت تهویه (مصنوعی، موضعی)، روشن و خاموش بودن میزان سرعت جریان هوا در محل نمونه برداری و باز یا بسته بودن پنجره ها و دریهای نزدیک به محل نمونه برداری)			
شماره روش مرجع نمونه برداری			
وسایل و مواد مورد نیاز طبق متد			
نوع فیلتر بر اساس روش			
دبی مورد نیاز پمپ بر اساس روش li/min			
حد اقل حجم نمونه برداری بر اساس روش $litr$			
حد اکثر حجم نمونه برداری بر اساس روش $litr$			
نوع و شماره سریال پمپ نمونه بردار			
تجهیزات تنظیم دبی پمپ (در محل نمونه برداری)			
ضریب کالیبراسیون روتامتر (منحنی کالیبراسیون پیوست گردد)			
دبی پمپ در زمان نمونه برداری li/min : دبی شروع (ظاهری)			
دبی پایان (ظاهری)			
دبی شروع (واقعی)			
دبی پایان (واقعی)			
مدت زمان نمونه برداری min (ساعات شروع و خاتمه)			
حجم هوای نمونه برداری شده $litr$			
سرعت جریان هوا			
نمونه شاهد (دارد)			
وزن اولیه فیلتر اصلی mg			
وزن ثانویه فیلتر اصلی mg			
اختلاف وزن فیلتر اصلی mg			
وزن اولیه فیلتر شاهد mg			
وزن ثانویه فیلتر شاهد mg			
اختلاف وزن فیلتر شاهد mg			
غلظت آلاینده در محیط کار (میلی گرم بر متر مکعب)			
میزان استاندارد ۸ ساعته آلاینده (میلی گرم بر متر مکعب)			
میزان استاندارد $STEL/C$			

تاریخ	موضوع	صفحه
بازنگری مرداد ۹۵	تغییرات در الزامات عمومی	
	تغییر عنوان کارشناس بهداشت حرفه ای صنعت به کارشناس بهداشت حرفه ای کارگاه	۳
	تبصره ۲ ماده ۱۰ حذف شده است	۴
	ماده ۱۳ نحوه ارسال آمار تغییر داده شده است	۶
	تبصره ۱ ماده ۲۷ فلوجارت فرایند بررسی فرم ارزیابی اولیه (پروپوزال)	
	سنجش عوامل زیان آور اضافه شده است	
	تغییرات در الزامات اختصاصی	
	ماده ۲۳ OEL ویرایش چهارم سال ۱۳۹۵ اضافه شده است	۱۶
	ماده ۴۵ اضافه شده است	۲۳
	ماده ۴۶ اضافه شده است	۲۳
	ماده ۴۷ اضافه شده است	۲۳
	تغییرات در الزامات عمومی	
بازنگری	-----	
فروردین ۹۶	تغییرات در الزامات اختصاصی	
	در ماده ۱۲ محاسبات اصلاح و توضیحات تکمیلی اضافه گردید	۱۴
	تبصره ۳ ماده ۱۲ اضافه گردید	۱۴
بازنگری شهریور ۹۶	تغییرات در الزامات عمومی	

	تغییرات در الزامات اختصاصی	
	ماده ۱۴- تبصره یک اضافه شده است.	۸
	ماده ۱۵- توضیحات تکمیلی افزوده شده است.	۸
	تغییر در الزامات عمومی	۵
بازنگری مرداد ۹۷	ماده ۳۴ اضافه شد	
	تغییر در الزامات اختصاصی	۶

	تبصره ۲ ماده ۴ در خصوص اعمال ضریب کالیبراسیون اصلاح گردید.	
	تغییر در الزامات عمومی -----	بازنگری آذر ۹۷
	تغییر در الزامات اختصاصی ماده ۴- تبصره ۳ اضافه شد.	
۸	تغییر در ماده ۱۲ الزامات اختصاصی	بازنگری مرداد ۹۸
	تغییر در ماده ۱۴ الزامات اختصاصی	
۲ ۲ ۳	تغییر در الزامات عمومی ماده ۲ اصلاح شد	بازنگری مرداد ۹۹
	ماده ۶ اصلاح شد	
	ماده ۱۳ اصلاح شد	
۷ ۷ ۸ ۱۴	تغییر در الزامات اختصاصی ماده ۹	
	تبصره ۶ ماده ۹	
	ماده ۱۴	
	ماده ۴۱	