

## به نام خداوند بخشنده مهربان

# راهنمای اجرای برنامه کاهش و حذف جیوه از محیط های کار

### بیان مسئله

رشد صنعت و تکنولوژی با وجود رفاهی که برای بشر پدید آورده است اما باعث شده است که مشکلات جدیدی را نیز ایجاد کند . سهم مواد شیمیایی در این مشکلات بسیار قابل ملاحظه است و یکی از این مواد شیمیایی که نقش عمده ای در ایجاد این مشکلات داشته است فلز سمی "جیوه" می باشد. این ماده به علت خواصی همچون چگالی بالا، قابلیت ایجاد ترکیبات متعدّد کاربردی و ... هم اکنون استفاده از آن بسیار رواج دارد اما از آنجا که در اثر مواجهه با این ماده اثرات نامطلوبی می تواند پدید آید، در نتیجه لازم است تا اقدامات کنترلی لازم نسبت به آن صورت پذیرد . از آنجا که این ماده در کشور عزیز ما ایران استفاده های فراوانی دارد در نتیجه برای کنترل این موضوع نیاز به برنامه ریزی جامعی وجود دارد که بتواند این مسئله را حل کند . خوشبختانه این برنامه هم اکنون از طرف مرکز سلامت محیط و کار وزارت بهداشت درمان و آموزش پزشکی تهیه دیده شده است . از اهداف مهم این برنامه شناسایی و کنترل مواجهه شاغلین کارگاهها و کارخانجاتی است که از جیوه استفاده می کنند . امیدواریم با تلاش همکاران، بازرسان و نیروهای متخصص و فعال بهداشت حرفه ای در معاونت های بهداشتی استان قم این امر هر چه سریعتر در سطح استان میسر گردد و شاهد کنترل و حذف خطرات جیوه از محیط های کاری استان باشیم.

### هدف کلی:

❖ کنترل و کاهش مواجهه با جیوه در کارگاهها و کارخانجات دارای پتانسیل آلاینده

### اهداف اختصاصی:

- ✓ کنترل آلاینده جیوه کارگاهها و کارخانجات دارای پتانسیل مواجهه
- ✓ کارشناسان ستادی و محیطی شهرستان بازموزی های لازم را در ارتباط با اصول کلی کنترل آلاینده جیوه و اندازه گیری آن دریافت نموده باشند.
- ✓ کارفرمایان کارگاه های دارای آلاینده جیوه با خطرات آن آشنا و برنامه های کنترلی را اعلام و آغاز نمایند.
- ✓ شرکت های خدمات بهداشت حرفه ای با استراتژی نمونه برداری و اندازه گیری جیوه مدون شده آشنا شوند و اندازه گیری ها بر این مبنا انجام شود.
- ✓ کارفرمایان نسبت به اندازه گیری جیوه در هر سال در واحد کاری خود اقدام نمایند.
- ✓ کارگران در معرض جیوه نسبت شناخت چگونگی کنترل جیوه آشنا شوند.
- ✓ کارگران در معرض جیوه معاینات اختصاصی مربوط به مواجهه با جیوه را مطابق فرم های مرکز سلامت انجام دهند.

## شاخص ها:

- درصد کارگاههایی که عامل زیان آور جیوه در آن حذف شده است.
- درصد کارگاههایی که عامل زیان آور جیوه با اقدامات فنی مهندسی کنترل شده است.
- درصد کارگران در معرض جیوه که آموزش های لازم در خصوص جیوه را دیده اند.
- درصد کارشناسان بهداشت حرفه ای آموزش دیده در خصوص جیوه
- درصد سایر پرسنل بهداشتی شاغل در تشکیلات کارگاهی که در زمینه مخاطرات جیوه آموزش دیده اند.
- درصد معاینات سلامت شغلی انجام شده در واحد های کاری مشمول
- درصد کارگاههایی که پیگیریهای لازم توسط بازرسان بهداشت کار در مورد آنها انجام شده است.
- درصد کارفرمایان متخلفی که به مراجع ذیصلاح معرفی شده اند.
- درصد کارفرمایان صنایع دارای جیوه که در خصوص جیوه آموزش دیده اند.

## انتظارات از مسئولین بهداشت حرفه ای عضو کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار واحد های کاری

۱. مطالعه کامل و آشنایی با برنامه و نحوه اجرای آن
۲. تدوین برنامه عملیاتی واحد کاری با در نظر گرفتن اهداف این برنامه
۳. طرح موضوع در یک از جلسات کمیته حفاظت فنی و بهداشت کار
۴. برگزاری جلسات آموزشی برای مدیران و سرپرستان
۵. برگزاری جلسات آموزشی برای کارگران در معرض
۶. اندازه گیری و ارزیابی آزرست در محیط کار
۷. اجرای راههای کنترلی تماس با جیوه
۸. شرکت در جلسات آموزشی مرتبط با برنامه اعلام شده از طرف مرکز بهداشت
۹. نصب پوستر های مرتبط با موضوع در سطح واحد کاری
۱۰. توزیع پمفلت های مرتبط با موضوع بین کارگران
۱۱. معاینات کارگران در معرض جیوه با پروتکل اختصاصی، مشاغل و پیگیری ارجاعات تا حصول به نتیجه
۱۲. دقت در معاینات قبل از استخدام و بکارگیری افراد متناسب با وضعیت جسمی و روحی آنها در مشاغل
۱۳. ارائه گزارش فنی تصویری از اقدامات انجام شده به بهداشت حرفه ای استان جهت درج در سایت
۱۴. ارائه آمار و عملکرد اقدامات انجام شده از طریق سایت

## منابع انتشار و کاربردهای جیوه در صنعت

| الف- سوخت ها، مصرف و تولید انرژی   |  |                                  |
|--|--|----------------------------------|
| ۱. احتراق ذغال سنگ، در کارخانجات برق بزرگ به خصوص در بویلر های گرمایی ۳۰۰ مگاوات به بالا | مصرف سوخت                                    | الف- سوخت ها، مصرف و تولید انرژی |
| ۲. دیگر استفاده های ذغال سنگ   |  |                                  |
| ۳. کاربرد نفت سنگین و کک نفتی  |  |                                  |
| ۴. احتراق یا استفاده از گازوئیل، بنزین و نفت و کروزن                                     |  |                                  |
| ۵. احتراق یا کاربرد گاز طبیعی  |  |                                  |
| ۶. تولید برق و تولید گرما(با چوب و...)   |  |                                  |
| ۷. احتراق زغال چوب   |  |                                  |
| ۱. استخراج نفت   | تولید سوخت                                   |                                  |
| ۲. تصفیه نفت   |  |                                  |
| ۳. استخراج و فرایند کردن گاز طبیعی   |  |                                  |
| ب-تولید داخلی فلزات و مواد خام   |  |                                  |
| ۱. استخراج اولیه جیوه و فرایند اولیه آن  | تولید اولیه فلز(صنعتی)                       | ب-تولید داخلی فلزات و مواد خام   |
| ۲. تولید روی از کنستانتره  |  |                                  |
| ۳. تولید مس از کنستانتره   |  |                                  |
| ۴. تولید سرب از کنستانتره  |  |                                  |
| ۵. تولید سرب از کنستانتره  |  |                                  |
| ۶. استخراج طلا به روشی به غیر از آمالگام سازی جیوه                                       |  |                                  |
| ۷. تولید آلومین از بوکسیت(تولید آلومینیوم)   |  |                                  |
| ۸. تولید فلزات آهنی اولیه(آهن، تولید فولاد)  |  |                                  |
| ۱. معدنکاری طلا با آمالگام کردن جیوه- از کل سنگ معدن                                     | معدنکاری طلا با آمالگام کردن (ملغمه) جیوه    |                                  |
| ۲. معدنکاری طلا با آمالگام کردن جیوه- از کنستانتره                                       |  |                                  |
| ۳. معدنکاری طلا با آمالگام کردن جیوه- از کنستانتره و با استفاده از پساب                  |  |                                  |
| ۱. تولید سیمان   | تولید دیگر مواد با حجم بالا با انتشارات جیوه |                                  |
| ۲. تولید مقوا و کاغذ   |  |                                  |
| پ-تولید داخلی  |  |                                  |

|  |                                  |  |
|--|----------------------------------|--|
| ۱. تولید کلر آلکالی با سلولهای جیوه  | تولید مواد شیمیایی و پلیمرها     | پ-تولید داخلی  |
| ۲. تولید VCM با کاتالیست جیوه  |                                  |  |
| ۳. تولید استالدهید با کاتالیست جیوه  |                                  |  |
| ۱. دماسنجهای جیوه ای (پزشکی، هوا، آزمایشگاهی و صنعتی)                            | تولید محصولات محتوی جیوه         |  |
| ۲. سوئیچ های الکتریکی و رله های حاوی جیوه  |                                  |  |
| ۳. منابع نوری حاوی جیوه (لامپ های مهتابی، لامپ های فشرده و کم مصرف جیوه ای و...) |                                  |  |
| ۴. باتری های حاوی جیوه   |                                  |  |
| ۵. فشارسنج ها و گیج های حاوی جیوه  |                                  |  |
| ۶. آفت کش ها یا بیوساید های حاوی جیوه  |                                  |  |
| ۷. رنگهای حاوی جیوه  |                                  |  |
| ۸. کرم های روشن کننده پوست و صابون های با مواد شیمیایی حاوی جیوه                 |                                  |  |
| <b>ت-تصفیه و بازیافت فاضلاب</b>  |                                  |  |
| ۱. تولید جیوه بازیافتی (محصول ثانویه)  | بازیافت                          | ت-تصفیه و بازیافت فاضلاب   |
| ۲. تولید فلزات آهنی بازیافتی (آهن و ورق)   |                                  |  |
| ۱. سوزاندن پسماندهای شهرداری و عمومی   | سوزاندن پسماند ها                |  |
| ۲. سوزاندن پسماندهای خطرناک  |                                  |  |
| ۳. سوزاندن پسماندهای پزشکی   |                                  |  |
| ۴. سوزاندن لجن فاضلاب  |                                  |  |
| ۵. سوزاندن پسماند به صورت روباز (در منطقه دفن یا به صورت غیر رسمی)               |                                  |  |
| ۱. دفن پسماندهای شهری  | رسوب/دفن پسماند                  |  |
| ۲. تل انبار کردن غیر رسمی پسماندهای عمومی  |                                  |  |
| <b>ث-مصرف کلی جیوه در محصولات، به عنوان جیوه فلزی و سایر مواد حاوی جیوه</b>      |                                  |  |
| ۱. استفاده و دفع محصولات حاوی جیوه   | استفاده و دفع محصولات حاوی جیوه  | ث-مصرف کلی جیوه در محصولات، به عنوان جیوه فلزی و سایر مواد حاوی جیوه |
| ۲. پر کردن دندان با آمالگام دندانپزشکی   | استفاده در یونیت های دندانپزشکی: |  |
| ۳. تهیه مواد مربوطه به پر کردن دندان در کلینیک های دندانپزشکی                    |                                  |  |
| ۴. دفع مواد پسماند مربوط به پر کردن دندان در دندانپزشکی ها                       |                                  |  |

|  |                                  |                                     |
|--|----------------------------------|-------------------------------------|
|  |                                  |                                     |
| ۵. ترمومتر های پزشکی جیوه ای   | دماسنج ها:                       |                                     |
| ۶. سایر ترمومتر های جیوه ای شیشه ای (آزمایشگاهی، هوا، سنجش روزانه و...)  |                                  |                                     |
| ۷. سوئیچ ها و رله های الکتریکی حاوی جیوه   |                                  |                                     |
| ۸. لامپ های مهتابی و کم مصرف فشرده و دیگر منابع مرتبط  | منابع نوری حاوی جیوه:            |                                     |
| ۹. باتری اکسید جیوه (سلول های دکمه ای) (مثل باتری ساعت) و دیگر سایزهای باتری که همچنین سلول های جیوه-روی نیز نامیده می شوند. | باتری های حاوی جیوه:             |                                     |
| ۱۰. دیگر سلول های دکمه ای (روی-هوا، سلولهای قلمی آلکالین، اکسید-نقره)  |                                  |                                     |
| ۱۱. دیگر باتریهای حاوی جیوه (باتریهای تخت، قلمی، پرمگنات و...)   |                                  |                                     |
| ۱۲. اسفنج پلی اوری تان (PU, PUR) تولید شده با استفاده از کاتالیست جیوه   | سایر موارد:                      |                                     |
| ۱۳. رنگ های با نگهدارنده جیوه  |                                  |                                     |
| ۱۴. کرم های سفید کننده پوست و صابون های شیمیایی حاوی جیوه  |                                  |                                     |
| ۱۵. گیج ها یا نشانگر های فشارخون پزشکی (مانومترهای پزشکی)  |                                  |                                     |
| ۱۶. دیگر مانومترها و نشانگرهای حاوی جیوه   |                                  |                                     |
| ۱۷. مواد شیمیایی آزمایشگاهی  |                                  |                                     |
| ۱۸. دیگر تجهیزات آزمایشگاهی و پزشکی حاوی جیوه (پروسیمتری، پیکونومتری، الکترودهای معلق = پلاریمتری و...)                      |                                  |                                     |
| <b>ج- منابع متفرقه کاربرد جیوه در صنعت</b>   |                                  |                                     |
| ۱. احتراق سنگ رس نفتی  | منابع متفرقه کاربرد جیوه در صنعت | ج- منابع متفرقه کاربرد جیوه در صنعت |
| ۲. احتراق ذغالسنگ  |                                  |                                     |
| ۳. تولید ژئوترمال برق  |                                  |                                     |
| ۴. تولید دیگر فلزات بازیافتی به غیر از موارد مذکور   |                                  |                                     |
| ۵. تولید لایم  |                                  |                                     |
| ۶. تولید توده های سبک وزن مثل مهره های رسی برای کاربردهای ساختمانی   |                                  |                                     |
| ۷. تولید کلرید و هیدروکسید سدیم ناشی از تکنولوژی   |                                  |                                     |

|  |  |  |
|--|--|--|
| سلولهای جیوه ای  |  |  |
| ۸. تولید پلی اوری تان با کاتالیست جیوه ای                        |  |  |
| ۹. آراستن دانه های گیاهی با مواد شیمیایی حاوی جیوه               |  |  |
| ۱۰. نیمه رسانه های تشخیص پرتو زیر قرمز                           |  |  |
| ۱۱. مصارف آموزشی   |  |  |
| ۱۲. پمپ های خلاء حاوی جیوه                                       |  |  |
| ۱۳. ژيروسکوپ حاوی جیوه   |  |  |
| ۱۴. استفاده از جیوه به عنوان خنک کننده در برخی سیستم های سرماساز |  |  |
| ۱۵. استفاده در دباغی ها  |  |  |
| ۱۶. پیگمان سازی  |  |  |
| ۱۷. انواع خاصی از برگه های چاپی رنگی                             |  |  |
| ۱۸. مواد منفجره (فولمینات جیوه در چاشنی بسیاری از فشنگها)        |  |  |
| ۱۹. مواد آتش بازی  |  |  |
| ۲۰. در تولید برخی اسباب بازیها                                   |  |  |

**بهداشت حرفه ای استان قم**