



جمهوری اسلامی ایران  
Islamic Republic of Iran

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

Institute of Standards and Industrial Research of Iran



استاندارد ملی ایران

۱۳۲۰۹

چاپ اول

**ISIRI**

13209

1st. Edition

ارگونومی محیط‌های حرارتی – محل‌های کار  
سرد – ارزیابی و مدیریت ریسک

**Ergonomics of thermal environment – Cold  
workplaces – Risk assessment and  
management**

ICS:13.180

## به نام خدا

### آشنایی با مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران به موجب بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱ تنها مرجع رسمی کشور است که وظیفه تعیین، تدوین و نشر استانداردهای ملی (رسمی) ایران را به عهده دارد.

تدوین استاندارد در حوزه های مختلف در کمیسیون های فنی مرکب از کارشناسان مؤسسه\* صاحب نظران مراکز و مؤسسات علمی، پژوهشی، تولیدی و اقتصادی آگاه و مرتبط انجام می شود و کوششی همگام با مصالح ملی و با توجه به شرایط تولیدی، فناوری و تجاری است که از مشارکت آگاهانه و منصفانه صاحبان حق و نفع، شامل تولیدکنندگان، مصرف کنندگان، صادرکنندگان و وارد کنندگان، مراکز علمی و تخصصی، نهادها، سازمان های دولتی و غیر دولتی حاصل می شود. پیش نویس استانداردهای ملی ایران برای نظرخواهی به مراجع ذی نفع و اعضای کمیسیون های فنی مربوط ارسال می شود و پس از دریافت نظرها و پیشنهادهای در کمیته ملی مرتبط با آن رشته طرح و در صورت تصویب به عنوان استاندارد ملی (رسمی) ایران چاپ و منتشر می شود.

پیش نویس استانداردهایی که مؤسسات و سازمان های علاقه مند و ذیصلاح نیز با رعایت ضوابط تعیین شده تهیه می کنند در کمیته ملی طرح و بررسی و در صورت تصویب، به عنوان استاندارد ملی ایران چاپ و منتشر می شود. بدین ترتیب، استانداردهایی ملی تلقی می شود که بر اساس مفاد نوشته شده در استاندارد ملی ایران شماره ۵ تدوین و در کمیته ملی استاندارد مربوط که مؤسسه استاندارد تشکیل می دهد به تصویب رسیده باشد.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران از اعضای اصلی سازمان بین المللی استاندارد (ISO)<sup>۱</sup> کمیسیون بین المللی الکتروتکنیک (IEC)<sup>۲</sup> و سازمان بین المللی اندازه شناسی قانونی (OIML)<sup>۳</sup> است و به عنوان تنها رابط<sup>۴</sup> کمیسیون کدکس غذایی (CAC)<sup>۵</sup> در کشور فعالیت می کند. در تدوین استانداردهای ملی ایران ضمن توجه به شرایط کلی و نیازمندی های خاص کشور، از آخرین پیشرفتهای علمی، فنی و صنعتی جهان و استانداردهای بین المللی بهره گیری می شود.

مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران می تواند با رعایت موازین پیش بینی شده در قانون، برای حمایت از مصرف کنندگان، حفظ سلامت و ایمنی فردی و عمومی، حصول اطمینان از کیفیت محصولات و ملاحظات زیست محیطی و اقتصادی، اجرای بعضی از استانداردهای ملی ایران را برای محصولات تولیدی داخل کشور و / یا اقلام وارداتی، با تصویب شورای عالی استاندارد، اجباری نماید. مؤسسه می تواند به منظور حفظ بازارهای بین المللی برای محصولات کشور، اجرای استاندارد کالاهای صادراتی و درجه بندی آن را اجباری نماید. همچنین برای اطمینان بخشیدن به استفاده کنندگان از خدمات سازمانها و مؤسسات فعال در زمینه مشاوره، آموزش، بازرسی، ممیزی و صدور گواهی سیستم های مدیریت کیفیت و مدیریت زیست محیطی، آزمایشگاه ها و مراکز کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، مؤسسه استاندارد این گونه سازمان ها و مؤسسات را بر اساس ضوابط نظام تأیید صلاحیت ایران ارزیابی می کند و در صورت احراز شرایط لازم، گواهینامه تأیید صلاحیت به آن ها اعطا و بر عملکرد آنها نظارت می کند. ترویج دستگاه بین المللی یکاها، کالیبراسیون (واسنجی) وسایل سنجش، تعیین عیار فلزات گرانبها و انجام تحقیقات کاربردی برای ارتقای سطح استانداردهای ملی ایران از دیگر وظایف این مؤسسه است.

\* مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

- 1- International Organization for Standardization
- 2 - International Electro technical Commission
- 3- International Organization for Legal Metrology (Organization International de Metrology Legal)
- 4 - Contact point
- 5 - Codex Alimentarius Commission

## کمیسیون فنی تدوین استاندارد

«ارگونومی محیط‌های حرارتی - محل‌های کار سرد - ارزیابی و مدیریت ریسک»

### رئیس:

سالک زمانی، یعقوب

(دکترای تخصصی طب فیزیکی و توان بخشی)

### سمت و / یا نمایندگی

مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توان بخشی، دانشگاه علوم

پزشکی تبریز

### دبیر:

حسین زاده، ملیحه

(دکترای حرفه‌ای پزشکی)

کارشناس

سالک زمانی، مریم

(فوق لیسانس علوم تغذیه)

اداره کل استاندارد و تحقیقات صنعتی استان آذربایجان شرقی

### اعضاء: (اسامی به ترتیب حروف الفباء)

دیانت، ایمان

(دکترای بهداشت حرفه‌ای)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده بهداشت و تغذیه

رفرف، مریم

(دکترای تغذیه)

دانشگاه علوم پزشکی تبریز، دانشکده بهداشت و تغذیه

سالک زمانی، سحر

(دانشجوی دکترای حرفه‌ای پزشکی)

کارشناس

محمدی پاینده، اسمعیل

(دکترای تخصصی طب فیزیکی و توان بخشی)

سازمان بهزیستی استان آذربایجان شرقی

معینیان، شهاب

(فوق لیسانس شیمی)

سازمان استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران

مهدی پور، نسرین

(لیسانس روان‌شناسی)

کارشناس

میرزایی، صفر

(فوق لیسانس ارتوپدی فنی)

کارشناس

جمعیت هلال احمر استان آذربایجان شرقی

نجفی زاده، محمد  
(دکترای حرفه‌ای پزشکی)

مرکز تحقیقات طب فیزیکی و توان‌بخشی، دانشگاه علوم  
پزشکی تبریز

واحدی نمین، سلیم  
(دکترای تخصصی پزشکی ورزشی)

## فهرست مندرجات

صفحه	عنوان
ب	آشنایی با مؤسسه استاندارد
ج	کمیسیون فنی تدوین استاندارد
و	پیش گفتار
ز	۰ مقدمه
۱	۱ هدف و دامنه کاربرد
۱	۲ مراجع الزامی
۲	۳ اصطلاحات و تعاریف
۲	۴ راهبرد ارزیابی و مدیریت
۲	۱-۴ ارزیابی ریسک سرما
۳	۲-۴ ارزیابی سلامتی
۶	۳-۴ مدیریت ریسک سرما
۶	۵ اقدامات ارزیابی و مدیریت ریسک سرما
۶	۱-۵ مسئولیت‌ها
۶	۲-۵ ارزیابی ریسک سرما
۷	۳-۵ مدیریت ریسک سرما
۱۰	پیوست الف (اطلاعاتی) فهرست بازبینی برای شناسایی مشکلات مرتبط با سرما در کار
۱۵	پیوست ب (اطلاعاتی) تجزیه و تحلیل مشکلات مرتبط با سرما
۲۰	پیوست پ (اطلاعاتی) راهنمایی برای برنامه‌ریزی و مدیریت کار در سرما
۲۵	پیوست ت (اطلاعاتی) پرسشنامه سلامت کار در سرما
۲۹	پیوست ث (اطلاعاتی) ارزیابی و مدیریت کار در سرما - مثالی برای صنعت فرآوری غذایی
۳۲	پیوست ج (کتابنامه)

## پیش‌گفتار

استاندارد "ارگونومی محیط‌های حرارتی - محل‌های کار سرد - ارزیابی و مدیریت ریسک" که پیش‌نویس آن در کمیسیون‌های مربوط تهیه و تدوین شده و در دویست و هفتاد و هشتمین اجلاس کمیته ملی استاندارد مهندسی پزشکی مورخ ۸۹/۱۰/۱۶ مورد تصویب قرار گرفته است، اینک به استناد بند یک ماده ۳ قانون اصلاح قوانین و مقررات مؤسسه استاندارد و تحقیقات صنعتی ایران، مصوب بهمن ماه ۱۳۷۱، به عنوان استاندارد ملی ایران منتشر می‌شود.

برای حفظ همگامی و هماهنگی با تحولات و پیشرفت‌های ملی و جهانی در زمینه صنایع، علوم و خدمات، استانداردهای ملی ایران در مواقع لزوم تجدید نظر خواهد شد و هر پیشنهادی که برای اصلاح و تکمیل این استانداردها ارائه شود، هنگام تجدید نظر در کمیسیون فنی مربوط مورد توجه قرار خواهد گرفت. بنابراین، باید همواره از آخرین تجدیدنظر استانداردهای ملی استفاده کرد.

منبع و مأخذی که برای تهیه این استاندارد مورد استفاده قرار گرفته به شرح زیر است:

ISO 15743: 2008 ,Ergonomics of the thermal environment – Cold workplaces – Risk assessment and management

این استاندارد متعلق به مجموعه‌ای از استانداردهای حرارتی (برای آگاهی بیشتر به بند ۲ و مراجع معرفی شده در پیوست اطلاعاتی ج مراجعه شود) است که به منظور ارزیابی و مدیریت کار در سرما، یعنی در شرایطی که حالت‌ها و حس‌های ناراحت‌کننده بر اثر سرما به وجود می‌آید، تدوین شده است. این شرایط برای کارهای فیزیکی سبک، در دمای  $10^{\circ}\text{C}$  یا پایین‌تر از آن حاصل می‌شود.

در شماری از صنایع و کسب‌وکارها مواجهه‌های بسیار زیاد با سرما روی می‌دهد، چه سرمای خارج ساختمان، و چه سرمای داخل آن، جاهایی که کارکنان ممکن است در معرض شرایط پرباد و بارانی نیز قرار بگیرند. کار کردن در محیط‌های سرد چندین آثار نامطلوب بر روی کارایی<sup>۱</sup> و سلامت انسان دارد، از قبیل:

الف - ناراحتی حرارتی<sup>۲</sup>؛

ب - تنش عصبی<sup>۳</sup>؛

پ - کارایی پایین؛ و

ت - بیماری‌ها و آسیب‌های ناشی از سرما.

سرما، علاوه بر موارد مذکور، با چند عامل در محل کار تداخل پیدا می‌کند، سبب تغییر یا تشدید ریسک عوامل خطرزای<sup>۴</sup> متداول می‌شود و ریسک آسیب‌های همراه با سرما را افزایش می‌دهد.

وجود راهبردی<sup>۵</sup> جامع در زمینه اقدامات<sup>۶</sup> و روش‌های ارزیابی و مدیریت ریسک کار، در محیط‌های سرد لازم است چرا که سرما پیامدهای منفی بر سلامتی و کارایی افراد و همچنین بر بهره‌وری کار<sup>۷</sup>، کیفیت و ایمنی دارد.

گرچه استانداردهایی وجود دارند که در آن‌ها روش‌های خاص (ابزارها و شاخص‌ها)<sup>۸</sup> برای ارزیابی عایق‌بندی پوشش مورد نیاز برای حالت‌های مختلف مواجهه با سرما (به استاندارد ISO 11079 مراجعه کنید) یا تبعات فیزیولوژیکی و روان‌شناسی مرتبط با موارد مختلف مواجهه حرارتی ارائه شده است، با این حال، خلأی در زمینه وجود دستورالعمل‌هایی با کاربرد عملی در محیط‌های کاری سرد، احساس می‌شد که این استاندارد با هدف پر کردن آن، تدوین شده است.

در این استاندارد، روش‌ها و اقدامات ارزیابی و مدیریت ریسک‌های بهداشتی و کارایی حرفه‌ای برای کار در سرما شرح داده شده است. انتخاب زمان مناسب برای بهره‌مندی از این روش‌ها و اقدامات، با صلاحدید افرادی تعیین می‌شود که مسئولیت ایمنی و/یا بهداشت حرفه‌ای را، برعهده دارند.

---

1-Performance  
2-Thermal discomfort  
3- Increased strain  
4-Hazards  
5-Strategy  
6-Practices  
7-Work productivity  
8-Instruments and Indices

## ارگونومی محیط‌های حرارتی - محل‌های کار سرد - ارزیابی و مدیریت ریسک

### ۱ هدف و دامنه کاربرد

۱-۱ هدف از تدوین این استاندارد، ارائه راهبرد و ابزارهای عملی برای ارزیابی و مدیریت ریسک سرما در محل کار است.

۲-۱ موارد مشروح زیر در دامنه کاربرد این استاندارد قرار دارد :

الف - الگوها<sup>۱</sup> و روش‌های ارزیابی و مدیریت ریسک.

ب - فهرست بازبینی<sup>۲</sup> برای تشخیص مشکلات مرتبط با سرما در کار.

پ - الگو، روش و پرسشنامه مورد نظر برای استفاده متخصصان بهداشت و سلامت حرفه‌ای در جهت تشخیص افراد با علائم و شکایات<sup>۳</sup> افزایش‌دهنده و تشدیدکننده حساسیت به سرما و در کنار آن، ارائه راهنمایی‌ها و دستورالعمل‌های محافظت افراد در مقابل سرما.

ت - خطوط راهنما در باره چگونگی استفاده از استانداردهای حرارتی و سایر روش‌های علمی صحت‌گذاری- شده هنگام ارزیابی ریسک‌های مرتبط با سرما.

ث - نمونه‌ای عملی از کار در سرما.

یادآوری ۱ - این استاندارد از ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (OHS)<sup>۴</sup> پشتیبانی می‌کند.

یادآوری ۲ - این استاندارد برای هر دو موقعیت کاری، هم در داخل ساختمان و هم خارج از آن کاربرد دارد (کار داخل ساختمان، کار انجام شده درون وسایل نقلیه را نیز شامل می‌شود و کار خارج ساختمان، کار در خشکی<sup>۵</sup> و کار در دریا<sup>۶</sup> را در بر می‌گیرد).

یادآوری ۳ - این استاندارد برای موقعیت‌های غواصی یا سایر کارهای انجام شده در زیر آب، کاربرد ندارد.

### ۲ مراجع الزامی

مدارک الزامی زیر حاوی مقرراتی است که در متن این استاندارد ملی ایران به آن‌ها ارجاع داده شده است. بدین ترتیب آن مقررات جزئی از این استاندارد ملی ایران محسوب می‌شود. در صورتی که به مدرکی با ذکر تاریخ انتشار ارجاع داده شده باشد، اصلاحیه‌ها و تجدیدنظرهای بعدی آن مورد نظر این استاندارد ملی ایران نیست. در مورد مدارکی که بدون ذکر تاریخ انتشار به آن‌ها ارجاع داده شده است، همواره آخرین تجدیدنظر و اصلاحیه‌های بعدی آن‌ها مورد نظر است.

---

1- Models  
2-Checklist  
3-Symptoms  
4-Occupational Health and Safety  
5-Inland  
6-Offshore



استفاده از مراجع زیر برای کاربرد استاندارد الزامی است:

۱-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۶، ارگونومی محیط‌های حرارتی، نظارت پزشکی بر افراد در معرض محیط‌های بسیار گرم و سرد

۲-۲ استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۷، ارگونومی محیط‌های حرارتی - اصطلاحات و نمادها

2-3 ISO 9886, Ergonomics –Evaluation of thermal strain by physiological measurements.

2-4 ISO/TS 14415, Ergonomics of the thermal environment – Application of International Standards to people with special requirements

### ۳ اصطلاحات و تعاریف

در این استاندارد اصطلاحات و تعاریف تعیین شده در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۷ به کار می‌رود.

### ۴ راهبرد ارزیابی و مدیریت

#### ۱-۴ ارزیابی ریسک سرما

ارزیابی ریسک سرما در محل‌های کار از اصول ارزیابی ریسک مذکور در استاندارد ISO 15265 و اصول کلی ارزیابی ریسک مورد قبول (برای مثال اصول مندرج در استاندارد BS 8800) تبعیت می‌کند. ارزیابی ریسک از سه مرحله به شرح زیر تشکیل شده است:

#### الف - مرحله اول: مشاهده

در این مرحله عوامل خطرزای احتمالی مرتبط با سرما در کار شناسایی و اطلاعات کیفی<sup>۱</sup> با روش مشاهده (به بند ۵ - ۲ و پیوست اطلاعاتی الف مراجعه کنید) جمع‌آوری می‌شود. روش‌های مدیریت، بهتر است بر مبنای مشکلات مشاهده شده، و به منظور حذف یا کاهش منبع آسیب، اجرا شود. در صورتی که مشکلات در کار به آسانی حذف نشود یا کاهش نیابد، بهتر است تجزیه و تحلیل پیش‌تری انجام شود. در مواقع عدم حصول اطمینان در مورد کفایت اقدامات پیشگیرانه<sup>۲</sup>، بهتر است تجزیه و تحلیل‌های پیش‌تری برای تضمین بهداشت و ایمنی کارکنان انجام گیرد.

#### ب - مرحله دوم: تجزیه و تحلیل

مرحله دوم ارزیابی ریسک سرما شامل: کمی کردن<sup>۳</sup>، تجزیه و تحلیل و برآورد میزان اثرات مشاهده شده مرتبط با سرما در مرحله اول و مشکلات ملاحظه شده (به بند ۵ - ۳ و پیوست اطلاعاتی ب مراجعه کنید) است. همچنین، تجزیه و تحلیل‌های کامل‌تر محیط کار در این زمینه می‌تواند بر اساس نیازها و تعاریف متخصصان بهداشت حرفه‌ای برای ارزیابی مشکلات بهداشتی خاص، در وضعیت‌های کاری صورت گیرد. توصیه می‌شود که متخصصان ایمنی و بهداشت حرفه‌ای این تجزیه و تحلیل‌ها را انجام دهند. برای

---

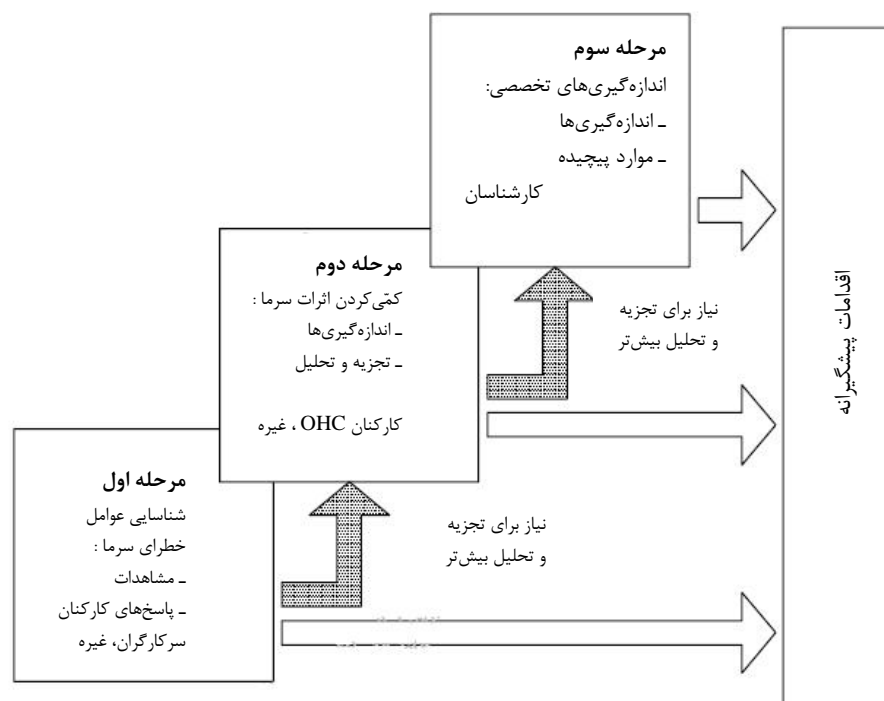
1-Qualitative information  
2- Preventive  
3-Quantifying

توانمندسازی این متخصصان در زمینه انجام ارزیابی‌ها، باید آموزش‌های پایه مربوط به سرما، برای مثال چگونگی استفاده از روش‌ها و برآورد ریسک‌ها، ارائه شود. روش‌های مناسب برای مدیریت ریسک سرما باید پس از برآورد ریسک سرما و بر مبنای آن اعمال شود. چنانچه عدم اطمینان از کفایت روش‌های مدیریتی برای تضمین ایمنی و بهداشت کارکنان احساس شود، لازم است که تجزیه و تحلیل‌های پیش‌تری انجام شود (مرحله سوم).

#### پ - مرحله سوم: گزارش کارشناسی و تخصصی

در مرحله سوم، کمی کردن، تجزیه و تحلیل، و برآورد ریسک‌های سرما انجام می‌گیرد. شرایط حرارتی کاری بسیار پیچیده در این مرحله مورد بررسی قرار می‌گیرد و به اندازه‌گیری‌های خاص یا پیچیده نیاز است. مسئولیت رسیدگی در این مرحله، با همان افراد مشخص شده در مرحله دوم است، با این تفاوت که کارشناسان خبره‌تر و متخصص‌تری نیز برای همراهی با آن‌ها، لازم است. مدت زمان ارزیابی یک روز است، اما اگر ضرورت ایجاب کند، می‌تواند بیشتر نیز باشد. هدف ارزیابی، رفع مشکلات خاص مرتبط با سرماست که در مراحل اول و/یا دوم مشاهده شده است (به بند ۵ - ۲ - ۳ و شکل ۱ مراجعه کنید).

شکل ۱ - الگوی ارزیابی ریسک سرما در محل کار



#### ۴-۲ ارزیابی سلامتی

پاسخ‌های انسان به سرما شامل شکایات، کاهش کارایی، علائم، حملات بیماری‌ها و جراحتهای ناشی از سرماست.

بسته به افراد پاسخ‌ها متنوع است و پیش‌بینی آن‌ها، با توجه به مدت زمان مواجهه با سرما و شدت آن دشوار است. تنها راه شناسایی پاسخ‌ها، جمع‌آوری اطلاعات از افراد است.

ارزیابی سلامتی مرتبط با سرما، یک غربالگری پزشکی سه مرحله‌ای به شرح زیر است که متخصصان بهداشت حرفه‌ای، آن را انجام می‌دهند. در هر مرحله، ریسک‌های مرتبط با سرما در محل کار شناسایی و سلامتی کارکنان ارزیابی می‌شود.

#### الف - مرحله اول ارزیابی سلامتی (استفاده از پرسشنامه پزشکی)

مرحله اول متشکل از بررسی سلامتی است (به فهرست اطلاعاتی ت مراجعه کنید). برای انجام بررسی از پرسشنامه پزشکی استفاده می‌شود. پرسشنامه با هدف شناسایی افراد متأثر از بیماری‌های مرتبط با سرما یا شناسایی محدودیت‌های کاری مرتبط با آن، تنظیم شده است. نمونه‌هایی از مواردی که قرار است شناسایی شوند، عبارتند از: حساسیت به سرما، کهیر ناشی از سرما<sup>۱</sup>، شکایات تنفسی<sup>۲</sup>، علائم قلبی - عروقی، اختلالات گردش خون محیطی<sup>۳</sup>، علائم مرتبط با عارضه سفید انگشت<sup>۴</sup>، علائم اسکلتی - عضلانی، اثر سرما بر کارایی و بروز جراحات موضعی بر اثر سرما. در پی مرحله اول ارزیابی، افرادی که وضعیت آن‌ها، نیاز به تجزیه و تحلیل بیشتری از نظر سرما ندارد، شناسایی می‌شوند.

#### ب - مرحله دوم ارزیابی سلامتی (استفاده از مصاحبه و بررسی بالینی)

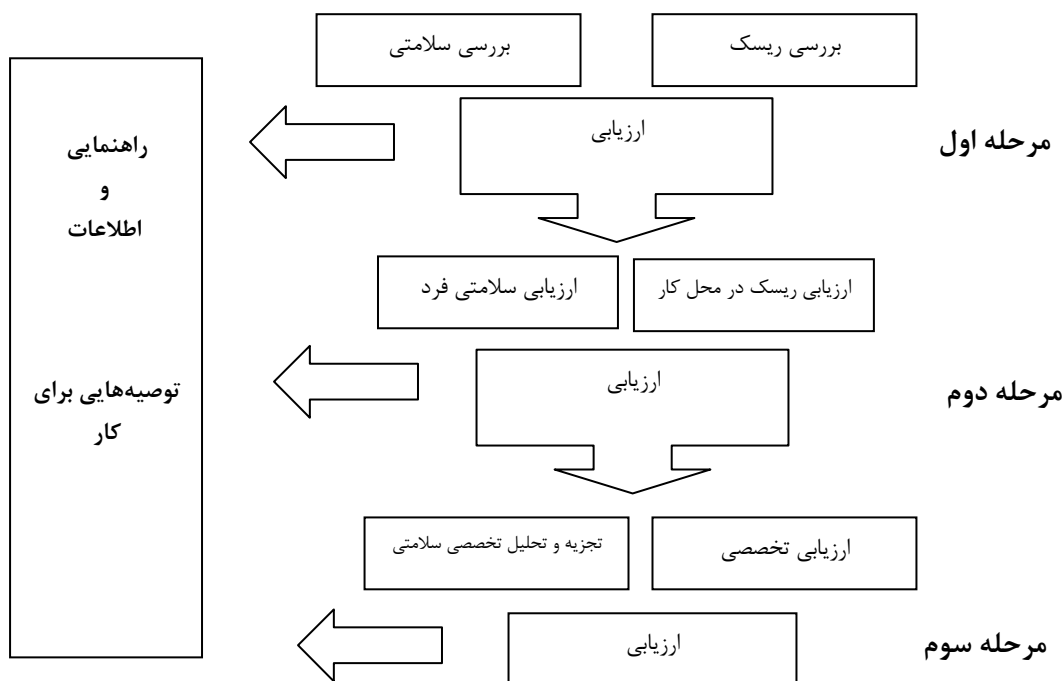
مرحله دوم به طور کلی از طریق مصاحبه و بررسی بالینی افراد مشکوک به داشتن مشکلات سلامتی خاص مرتبط با سرما انجام می‌شود. محتوای مصاحبه و معاینات بالینی به نتایج پرسشنامه مقدماتی بستگی دارد و ویژه علائم یا بیماری است. در صورت تشخیص بیماری‌های مرتبط با سرما یا محدودیت‌های کاری، ارزیابی اضافی ریسک در محل کار، ممکن است لازم باشد (به پیوست اطلاعاتی ب مراجعه کنید).

#### پ - مرحله سوم ارزیابی سلامتی (استفاده از تجزیه و تحلیل‌های کارشناسی)

در مرحله سوم در صورت وجود برخی مسائل حل نشده و بحث‌انگیز در زمینه وضعیت سلامتی افراد یا سایر تبعات سرما، تجزیه و تحلیل مفصل‌تر در واحد(ها) کارشناسی بیمارستان یا آزمایشگاه ضرورت می‌یابد. هنگام ارزیابی جنبه‌های سلامتی، استفاده از اطلاعات حاصل از ارزیابی ریسک محل کار، به عبارت دیگر اطلاعات به دست آمده از بررسی ریسک در مرحله اول و در صورت امکان، اطلاعات کمی تامین شده طی مراحل دوم و سوم، حائز اهمیت است. به شکل ۲ مراجعه کنید.

---

1-Cold urticaria  
2-Respiratory symptoms  
3 - Peripheral circulatory disturbances  
4- White fingers



شکل ۲ - ارتباط بین ارزیابی ریسک سرما و ارزیابی سلامتی

ارزیابی سلامتی که به وسیله متخصصان بهداشت حرفه‌ای انجام می‌گیرد، به افراد کمک می‌کند تا فعالیت‌های کاری خود را، در محیط‌های سرد مدیریت کنند. در پی غربال‌گری به طور معمول تنها معدودی از افراد با محدودیت‌های سخت کاری در محیط سرد مشخص می‌شوند، اما از نظر داشتن محدودیت‌ها یا شکایت‌های جزئی‌تر، تعداد مبتلایان زیادتر است. متخصصان بهداشت حرفه‌ای پس از انتخاب، به پذیرش یا عدم پذیرش کارکنان برای انجام کار در محیط سرد اقدام می‌کنند. برای افراد پذیرش شده، لازم است توصیه‌ها، آموزش‌ها و اطلاعات خاصی ارائه شود تا، سلامتی و کارایی آن‌ها، هنگام کار در محیط‌های سرد بهینه شود. محتوای اطلاعات به موقعیت‌های محیط کار و بیماری‌ها، یا محدودیت‌های افراد در زمینه سرما، بستگی دارد.

در استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۶، راهنمایی‌هایی برای نظارت پزشکی افراد در معرض محیط‌های بسیار گرم یا سرد ارائه شده است. کاربرد استانداردهای حرارتی برای افرادی با نیازمندی‌های خاص در استاندارد ISO/TS 14415 شرح داده شده است که می‌توان از آن، برحسب لزوم، هنگام بررسی نتایج ارزیابی سلامتی، استفاده کرد. در مدارک یاد شده، برای متخصصان بهداشت، اطلاعاتی در باره چگونگی مدیریت افرادی که دارای بیماری یا محدودیت شناخته شده هستند، ارائه شده است. اطلاعات ارائه شده، اما، برای افرادی که شکایات، علائم یا محدودیت‌های کاری بدون بیماری شناخته شده دارند، قابل استفاده نیست.

طی مرحله سوم ارزیابی ریسک (به بند ۴ - ۱ مراجعه کنید) و احتمالاً در مرحله دوم، از راهنمایی‌های ارائه شده در استاندارد ISO 9886 برای ارزیابی فشار حرارتی با استفاده از اندازه‌گیری‌های فیزیولوژیکی استفاده شود.

## ۳-۴ مدیریت ریسک سرما

الگوی مدیریت ریسک سرما (به شکل ۳ مراجعه کنید) و اقدامات معرفی شده در بند ۵ - ۳ و پیوست اطلاعاتی پ بهتر است به طور کامل با سیستم مدیریتی OHS و اقدامات شرکت/سازمان مسئول ارزیابی ادغام شود، تا اجرا و تداوم فعالیت‌ها، تضمین گردد. این نوع از سیستم برای مثال طبق استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۰۱ استقرار می‌یابد، که سازگار با سیستم‌های مدیریت کیفیت ایران - ایزو ۹۰۰۱ و مدیریت زیست محیطی ایران - ایزو ۱۴۰۰۱ است.

کارکنان، سرکارگران<sup>۱</sup> و نمایندگان ایمنی، و هم چنین متخصصان بهداشت حرفه‌ای دست‌اندرکار، بهتر است آموزش ببینند تا بتوانند ریسک‌های مرتبط با سرما را در کارشناسایی، ارزیابی و مدیریت کنند.

## ۵ اقدامات ارزیابی و مدیریت ریسک سرما

### ۱-۵ مسئولیت‌ها

کارفرما مسئولیت اولیه ارزیابی و مدیریت ریسک‌های بالقوه مرتبط با سرما را برای سلامتی و ایمنی در محل کار برعهده دارد. بهتر است فرد مسئولی برای هدایت این فعالیت‌ها در دپارتمان‌ها یا بخش‌های شرکت، منصوب شود. آموزش‌های کافی بهتر است برای این فرد ارائه شود. همکاری و مشاوره با متخصصان بهداشت حرفه‌ای نیز مفید است.

### ۲-۵ ارزیابی ریسک سرما

#### ۲-۵-۱ مرحله اول: مشاهده

برای ارزیابی عوامل خطرزای مرتبط با سرما، بهتر است از روش مشاهده‌ای استفاده شود (به پیوست اطلاعاتی الف مراجعه کنید). روش مشاهده‌ای نیازمند آموزش‌های مفصل نیست. علاوه بر این، برای فردی که آشنایی با نوع کار دارد، انجام دادن چنین مشاهده‌ای وقت چندانی را نخواهد گرفت. از این رو توصیه می‌شود که، برای مثال: سرکارگران، نمایندگان ایمنی کار یا کارکنان، مشاهده را انجام دهند. فهرست بازبینی ارائه شده در پیوست اطلاعاتی الف حاوی پست‌های بازرسی<sup>۲</sup> مرتبط با نوع مواجهه سرما، استفاده از لباس‌های حفاظتی، استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (PPE)<sup>۳</sup>، و عوامل محیطی است. هر عامل به سه گروه مختلف مطابق وخامت آن تقسیم می‌شود:

الف - مشکلی وجود ندارد.

ب - مشکل جزئی است.

پ - مشکل جدی است.

اقدامات پیشگیرانه فوری در موارد الف و ب لازم نیست (با امتیاز صفر و ۱ مشخص می‌شوند). گرچه، وجود یک مشکل جزئی مرتبط با سرما (امتیاز ۱) نشان دهنده آن است که برای ارتقای ایمنی و بهداشت حرفه‌ای کارکنان، می‌توان در بلند مدت بهبودهایی را در جهت کاهش یا حذف منبع آسیب ایجاد کرد.

1-Foremen

2- Checkpoints

3- Personal protective equipments

شناسایی وظایف کاری اصلی که در محل کار انجام می‌شود، اولین نکته در انجام مشاهدات (در محل کار) است. هدف مهمی که به دنبال آن تأمین می‌شود، گروه‌بندی وظایف یا کارکنانی است که به طور مشابه در معرض سرما قرار گرفته‌اند. هر یک از این گروه‌ها پس از گروه‌بندی، بهتر است به طور جداگانه مورد مشاهده قرار گیرند. منظور کردن همه مشکلات مختلف ناشی از سرما، نکته با اهمیتی است که باید مورد توجه قرار گیرد. برنامه‌ریزی برای این کار می‌تواند توسط گروهی در محل کار انجام شود؛ مدیریت و/یا سرکارگران، کارکنان و کارشناسان ایمنی می‌توانند این کار را انجام دهند.

هنگام انجام مشاهدات واقعی، نکته با اهمیتی که باید خاطر نشان گردد، این است که "وضعیت متوسط کار" تحت مشاهده قرار گیرد. به عبارت دیگر، مشاهده کننده بهتر است در نظر بگیرد که تماس با مواد سرد مسئله‌ای معمول در کار است (که مشاهده می‌شود) و نه یک مورد خاص مشاهده شده. از همین منظر باید به شرایط محیطی نگریسته شود. اگر در باره بعضی از موارد بررسی شده، تصمیم‌گیری انجام نشود، یا مشاهده دشوار باشد، توصیه می‌شود که نظرخواهی از خود کارکنان انجام شود، مثلاً در مورد استفاده از لباس‌های حفاظتی. بهتر است مشاهدات مربوط به کارهای خارج از ساختمان، در مواقعی که شرایط جوی، وظایف کاری یا محیط کاری، تغییرات عمده‌ای می‌یابد، انجام شود. مشاهدات مکرر برای کار در داخل ساختمان سرد، به خاطر ثبات شرایط آب و هوایی و هم چنین وظایف کاری لازم نیست.

#### ۵-۲-۲ مرحله دوم: تجزیه و تحلیل

اقدامات اصلی در این مرحله عبارتند از:

الف - پیگیری فهرست بازبینی مرحله اول.

ب - تمرکز بر روی مشکلات شناسایی شده.

پ - یافتن راه حل‌های مقرون به صرفه مستقیم.

ت - تصمیم‌گیری در باره نیاز احتمالی برای ارزیابی متخصصان (مرحله سوم).

یادآوری مهم - این سطح از ارزیابی ریسک سرما، نیازمند استفاده از ابزارهای خاص یا تجزیه و تحلیل‌های پیچیده نیست. ارزیابی‌ها شامل اندازه‌گیری‌های ساده و استفاده از جدول‌ها و معیارها می‌باشد (به پیوست اطلاعاتی ب مراجعه کنید).

#### ۵-۲-۳ مرحله سوم: ارزیابی‌های تخصصی

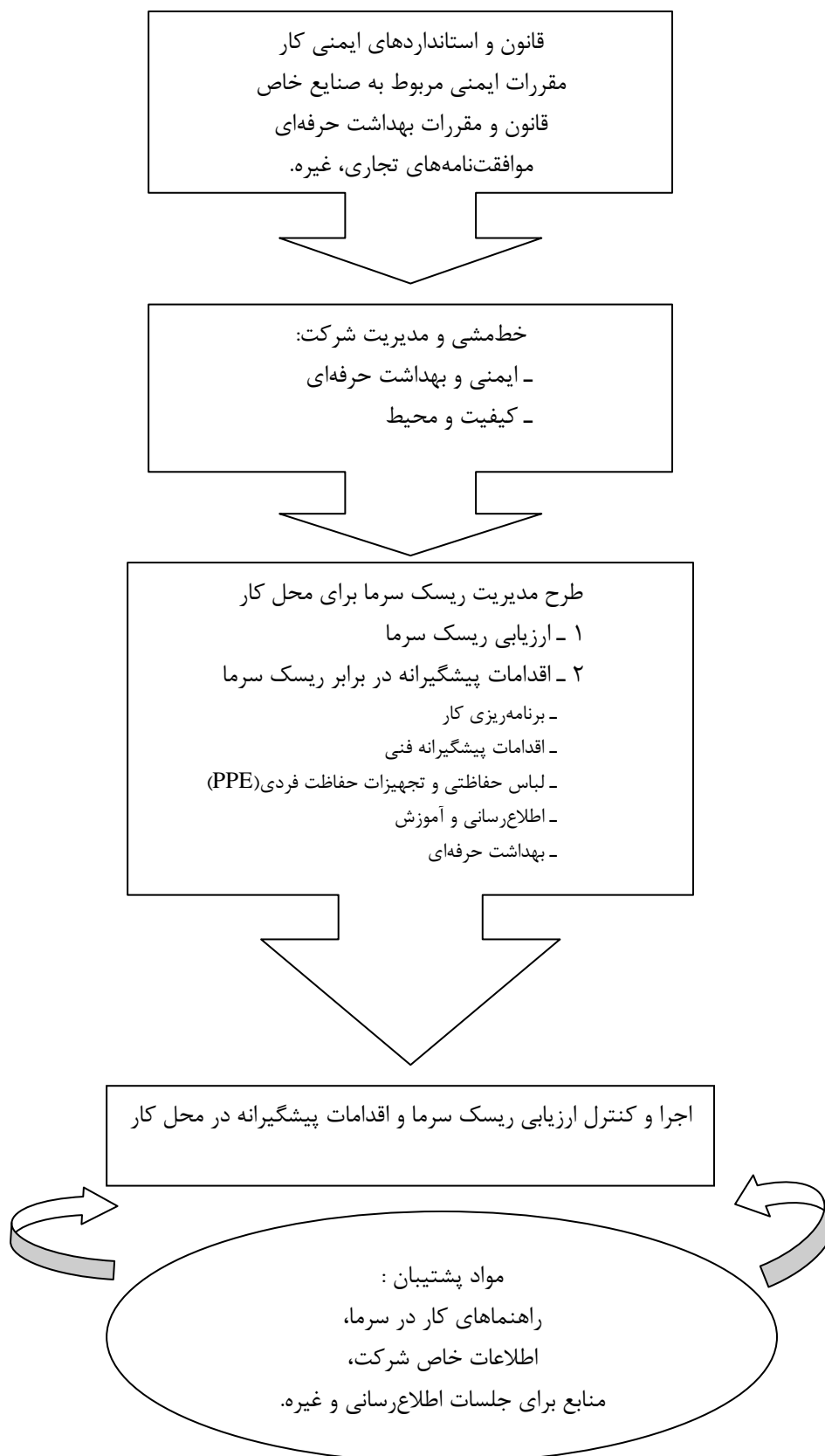
کمی کردن، تجزیه و تحلیل کردن و برآورد ریسک‌های سرما، اهدافی است که در مرحله سوم دنبال می‌شوند. بهتر است متخصصان بهداشت حرفه‌ای، بهداشتکاران حرفه‌ای، یا سایر مؤسسه‌های تخصصی ذیصلاح ارزیابی‌ها را انجام دهند. مدت ارزیابی یک یا چند روز است و در برگیرنده تجزیه و تحلیل‌های پیچیده با استفاده از ابزارهای خاص است. هدف ارزیابی، حل کردن مشکلات خاص مرتبط با سرما بر اساس نیازهای سطوح پایین‌تر ارزیابی ریسک سرماست.

#### ۵-۳ مدیریت ریسک سرما

هر موقع مشکل جدی در هر کدام از پست‌های بازرسی وجود داشته باشد، بهتر است که در محل کار مورد توجه قرار گیرد. معمولاً چندین راه حل احتمالی برای مشکل خاص، توصیه می‌شود. در هر محل کار اقدامات

پیشگیرانه‌ای انتخاب شود که برای آن موقعیت بهترین است. پس از انتخاب اقدام پیشگیرانه، نکته حائز اهمیت دیگر، انتخاب شخص مسئول برای اعمال راه حل است. متعاقب انجام اقدام اصلاحی، بهتر است بازرسی مجدد برای ارزیابی کفایت اقدامات، از نظر کاهش یا حذف منبع آسیب به عمل آید.

بسته به نوع صنعت و شرکت/سازمان، اقدامات پیشگیرانه مختلف در برابر عوامل خطرزای سرما می‌تواند انجام شود. در پیوست اطلاعاتی پ فهرستی از اقدامات ممکن مختلف ارائه شده است. نمایندگان ایمنی صنعتی، ناظران<sup>۱</sup> و کارکنان بهتر است اقدامات یاد شده را انجام دهند. توصیه اکیدی برای مشارکت کارکنان وجود دارد. همه مشارکت‌کنندگان باید در جریان اقداماتی که لازم است انجام شود، قرار گیرند. به شرکت/سازمان توصیه می‌شود که افراد مسئول برای هر کدام از بخش‌ها را تعیین کند. برحسب اقتضا می‌توان از استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۶ و استانداردهای ISO /TS 14415 و ISO 9886 استفاده کرد. سؤالات موجود در انتهای هر بخش، برای برنامه‌ریزی سودمند است. فعالیتهای انتخاب شده باید در طرح مدیریت ریسک سرما نشان داده شود. در پیوست اطلاعاتی پ فرمی برای چنین طرحی ارائه شده است. هدف برنامه‌ریزی عبارت است از: در نظر گرفتن جنبه‌های مختلف مرتبط با سرما به طور سازمان یافته و هم چنین تضمین زمان‌بندی موفق برای اجرای فعالیتهای مدیریتی مختلف .



شکل ۳ - الگوی مدیریت ریسک سرما



## پیوست الف (اطلاعاتی)

### فهرست بازبینی برای شناسایی مشکلات مرتبط با سرما در کار

#### الف - ۱ چگونگی استفاده از فهرست بازبینی

الف - ۱-۱ محیط کار را به طور کامل مورد توجه قرار دهید. پیش از استفاده از فهرست بازبینی، فعالیت‌های مختلف کار را که قرار است مورد مشاهده قرار گیرد، از نظر بگذرانید. موقعیت کاری متداول را طبقه‌بندی کنید تا همه شرایط را طی روز و برای بازه زمانی قابل پیش‌بینی دربرگیرد. برای هر فعالیت کاری، فهرست بازبینی مشاهده را به طور جداگانه در نظر بگیرید. چنانچه مشاهده همه وظایف در کار ممکن نباشد، بررسی را به زمان دیگری موکول کنید. اگر تعدادی از کارکنان به وظایف یکسانی اشتغال دارند، مشاهده را در مورد فردی متمرکز کنید که فکر می‌کنید، بیش‌ترین مشکل را در سرما دارد.

الف - ۱-۲ هر موقعیت/طبقه<sup>۱</sup> را به طور جداگانه بررسی کنید و امتیاز پیشنهادی را که به طرز بهتری با موقعیت مطابقت می‌نماید، مشخص کنید. امتیاز " صفر " دال بر عدم نیاز به اقدامات پیشگیرانه است، امتیاز " یک " نشان‌گر آن است که مشکلات خاصی مرتبط با سرما وجود دارد و بهتر است در بلند مدت حل و فصل شود، در صورتی که امتیاز " دو " نشان می‌دهد که مشکلات مرتبط با سرما با ریسک تضعیف سلامتی و تضعیف کارایی وجود دارد و اقدامات اصلاحی برای کاهش یا حذف مشکل، باید بدون درنگ انجام شوند.

الف - ۱-۳ ملاحظات یا دلایل مشاهدات خاص مرتبط با هر موقعیت را تأمین کنید.

مثال - "کارمند در مقابل باد محافظت شده است"، "از دستکش اصلاً استفاده نشده است".

چنین ملاحظاتی بر اعتبار تفسیر نتایج خواهد افزود.

الف - ۱-۴ فهرست بازبینی باید:

- چند بار در زمستان (یک بار در ماه و/یا هنگامی که شرایط زیست‌محیطی تغییر کرده است)،

- هنگامی که کارها به طور قابل ملاحظه‌ای تغییر می‌یابد، و

- هنگامی که تغییرات عمده‌ای در محیط کار ایجاد می‌شود،

مورد استفاده قرار گیرد و لازم است که به منظور بررسی کفایت اقدامات پیشگیرانه انجام شده، تکرار شود.

## الف - ۲ فهرست بازبینی برای شناسایی مشکلات ناشی از سرما

نام شرکت : ..... تاریخ : .....  
 وظیفه مشاهده شده : ..... دما : °C .....  
 سرعت باد : m/s : .....

### امتیازدهی :

- |  |   |
|--|---|
| نیازی به اقدامات پیشگیرانه نیست.         | ۰ |
| اقدامات اصلاحی بلند مدت توصیه می‌شود.    | ۱ |
| نیاز فوری برای اقدامات اصلاحی وجود دارد. | ۲ |

### ۱- هوای سرد

- |  |   |
|--|---|
| دمای هوا مشکلی را به وجود نمی‌آورد.      | ۰ |
| دمای هوا سبب بروز بعضی از مشکلات می‌شود. | ۱ |
| دمای هوا آشکارا مشکلاتی را ایجاد می‌کند. | ۲ |

ملاحظات : .....

### ۲- باد / حرکات هوا

- |  |   |
|--|---|
| حرکات هوا وجود ندارد.  | ۰ |
| حرکات سبک هوای سرد (برای مثال: احساس جریان هوا، باد سبک).            | ۱ |
| حرکات شدید هوای سرد (برای مثال: وزش شدید باد به صورت مقطعی یا مکرر). | ۲ |

ملاحظات : .....

### ۳- تماس با سطوح سرد هنگام جابه‌جایی ابزارها/مواد یا هنگام نشستن، زانو زدن یا درازکشیدن روی سطوح سرد

#### سرد

- |  |   |
|--|---|
| هرگز.  | ۰ |
| کار کردن با دستکش‌های نازک، نشستن، زانو زدن یا دراز کشیدن روی سطوح سرد برای مدت زمان کوتاه   | ۱ |
| کار کردن با دست‌های خالی یا استفاده از پوشش ناکافی یا نشستن، زانو زدن، ایستادن یا دراز کشیدن روی سطوح سرد برای مدت زمان طولانی‌تر. | ۲ |

ملاحظات : .....

#### ۴ - مواجهه با آب/مایعات/رطوبت

۰	عدم مواجهه.
۱	دوره‌های کوتاه مواجهه (برای مثال هنگام جابه‌جایی مواد سرد، ریزش باران، ریزش برف).
۲	دوره‌های طولانی مواجهه (برای مثال جابه‌جایی مستمر مایعات سرد یا مواد مرطوب).

ملاحظات : .....

#### ۵ - لباس‌های حفاظتی در مقابل سرما (غیر از دست‌ها، پاها و سر)

۰	بسندۀ <sup>۱</sup> .
۱	نسبتاً نابسندۀ <sup>۲</sup> (برای مثال فقط بعضی از پوشش‌های زمستانی مورد استفاده قرار گرفته است).
۲	نابسندۀ (برای مثال از لباس‌های حفاظتی در مقابل سرما گرچه نیاز بوده، استفاده نشده است، یا لازم بوده که از پوشش‌ها یا لباس خیلی گرم استفاده می‌شد).

ملاحظات : .....

#### ۶ - محافظت در مقابل سرما: دست‌ها، پاها، سر (تخمینی براساس شرایط شایع، مثال‌های داخل پرانتز نمایانگر محافظت‌های عمده در برابر هوای خیلی سرد هستند)

۰	کافی <sup>۳</sup> (برای مثال: زیر دستکش‌ها <sup>۴</sup> و دستکش‌ها <sup>۵</sup> ، چکمه‌های زمستانی با پاشنه‌های ضخیم و کف‌های شل، کلاه زمستانی مقاوم در مقابل باد که گوش‌ها را هم می‌پوشاند)
۱	بسندۀ (برای مثال: دستکش‌ها با آستر، کفش‌های زمستانی با پاشنه‌های ضخیم، کلاه ایمنی با زیر کلاه یا کلاه غیرمقاوم در مقابل باد)
۲	ناکافی <sup>۶</sup> (برای مثال دستکش‌ها بدون آستر، عدم استفاده از دستکش، کفش‌ها با پاشنه نازک، کلاه ایمنی بدون کلاهک <sup>۷</sup> یا سر عریان)

ملاحظات : .....

- 
- 1-Adequate
  - 2-Partly inadequate
  - 3-Sufficient
  - 4-Undergloves
  - 5-Mittens
  - 6-Insufficient
  - 7-Safety helmet without a cap

## ۷ - استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (کلاه ایمنی، گوشی حفاظتی<sup>۱</sup>، غیره)

عدم مزاحمت	۰
کمی مزاحمت (برای مثال: عدم ظرافت، محدودیت‌های حرکتی، محافظت ناقص در برابر سرما)	۱
مزاحمت زیاد (برای مثال: دشواری‌های زیاد هنگام استفاده از لباس‌های حفاظتی در برابر سرما و استفاده از تجهیزات حفاظت فردی یا این که لباس‌های حفاظتی در برابر سرما / تجهیزات حفاظت فردی اصلاً مورد استفاده قرار نگرفته است)	۲

ملاحظات : .....

## ۸ - سایر مشکلات مرتبط با سرما

	۲	۱	۰
مواجهه طولانی مدت در برابر سرما / کار در سرما (برای مثال: به طور مداوم بیش از ۲ ساعت)			
کار سبک (برای مثال: اندازه‌گیری، پایش)			
بار کاری با تنوع زیاد (سبک/سنگین)			
محیط‌های حرارتی متنوع (برای مثال: رفت و آمد زیاد بین داخل و خارج ساختمان)			
لغزندگی			
روشنایی ناکافی			
عوامل دیگر (مشخص کنید):			
.....			
.....			
.....			

## الف ۳ - ارزیابی نتایج و انتخاب اقدامات اصلاحی

الف ۳ - ۱ - امتیاز (صفر، ۱ یا ۲) را برای هر حالت بررسی در ستون " امتیاز " جدول ۱ مشخص کنید.

الف ۳ - ۲ - در ردیف مربوط به " سایر مشکلات " بالاترین امتیاز مشاهده شده را وارد کنید. اگر در

چندین پست بازرسی بالاترین امتیاز مشاهده شود، فقط یک امتیاز را به کار برید.

یادآوری ۱ - هنگام ارزیابی نتایج و انتخاب معیارهای پیشگیرانه، هر کدام از پست‌های بازرسی را می‌توان جداگانه مورد ارزیابی قرار داد .

یادآوری ۲ - امتیاز ۱ نشان می‌دهد که در حال حاضر نیازی به اقدامات پیشگیرانه نیست، اما می‌توان در سیستم OHS شرکت بهبود ایجاد کرد تا، ایمنی و بهداشت کارکنان در مقابل سرما ارتقا یابد.

یادآوری ۳ - امتیاز ۲ نشان‌گر آن است که باید بدون فوت وقت برای کاهش یا حذف اثرات نامطلوب ناشی از سرما اقدامات پیشگیرانه انجام شود. در پیوست اطلاعاتی پ نمونه‌هایی از روش‌های مختلف شرح داده شده است.

الف ۳ - ۳ - یک اقدام مناسب را در ستون پیشنهاد کنید. چنان چه مشکل با روش‌های ساده مدیریتی قابل حل نباشد، یک علامت ضربدر در ستون " نیاز برای تجزیه و تحلیل بیش‌تر " بگذارید.

**یادآوری** - هنگام ارزیابی نتایج و انتخاب اقدامات پیشگیرانه، باید به تعامل بین چند عامل توجه کرد. برای مثال هوای سرد با باد یا جریان هوا، لباس حفاظتی در برابر سرما و با محافظت از اندام‌های انتهایی دارای تعامل می‌باشد. علاوه بر این، آب / مایعات/رطوبت با لمس مواد سرد و لباس‌های حفاظتی تعامل دارد. این تعامل‌ها ریسک سرما را تشدید می‌کند.

**الف - ۳- ۴** با مدیر شرکت/ سازمان در مورد روش‌های مدیریتی که قرار است، اجرا شود، بحث کنید ("اجرا").

**الف - ۳- ۵** " تاریخ بررسی مجدد" را برای تخمین کفایت اقدامات پیشگیرانه به کار برده شده تعیین کنید.

**جدول الف - ۱ - خلاصه نتایج و اقدامات پیشگیرانه انتخابی**

تاریخ بررسی مجدد	نیاز برای تجزیه و تحلیل بیش تر	اجرا		اقدامات پیشگیرانه	امتیاز صفر، ۱ یا ۲	مشکل (ها)
		خیر	بلی			
						هوای سرد
						باد/ جریان هوا
						لمس سطوح سرد
						آب/مایعات/ رطوبت
						لباس حفاظتی در برابر سرما
						محافظت در برابر سرما: دست‌ها، سر، پاها
						استفاده از تجهیزات حفاظت فردی
						سایر مشکلات
.....: تاریخ : شخص مسئول : .....: تصویب کننده :						

## پیوست ب (اطلاعاتی)

### تجزیه و تحلیل مشکلات مرتبط با سرما

#### ب-۱ کلیات

در مرحله دوم ارزیابی ریسک سرما یعنی مرحله تجزیه و تحلیل (به بند ۴ - ۱ مراجعه کنید) افراد دست‌اندرکار، افرادی هستند که نسبت به موضوع شناخت دارند و با استانداردهای مرتبط آشنا هستند (برای مثال: مهندسان ایمنی، بهداشتکاران صنعتی).

اهداف ارزیابی در این مرحله عبارتند از:

- ب-۱-۱ پیگیری فهرست بازبینی مرحله ۱ (پیوست الف)،
  - ب-۱-۲ تمرکز بر مشکلات شناسایی شده،
  - ب-۱-۳ اجرای ارزیابی ساده محل کار توسط متخصصان به صورت همکاری با کارکنان شرکت،
  - ب-۱-۴ انجام دادن تعداد محدودی اندازه‌گیری،
  - ب-۱-۵ یافتن راه حل‌های مقرون به صرفه مستقیم و
  - ب-۱-۶ تصمیم‌گیری در مورد نیاز احتمالی برای ارزیابی‌های تخصصی بیشتر (مرحله سوم).
- یادآوری - برای آگاهی از اقدامات پیشگیرانه و حل مسائل به پیوست اطلاعاتی پ مراجعه کنید.

#### ب-۲ هوای سرد

تنش<sup>۱</sup> سرما را با استفاده از شاخص محافظ پوششی مورد نیاز<sup>۲</sup> (IREQ) ارزیابی کنید (به استاندارد ISO 11079 مراجعه کنید):

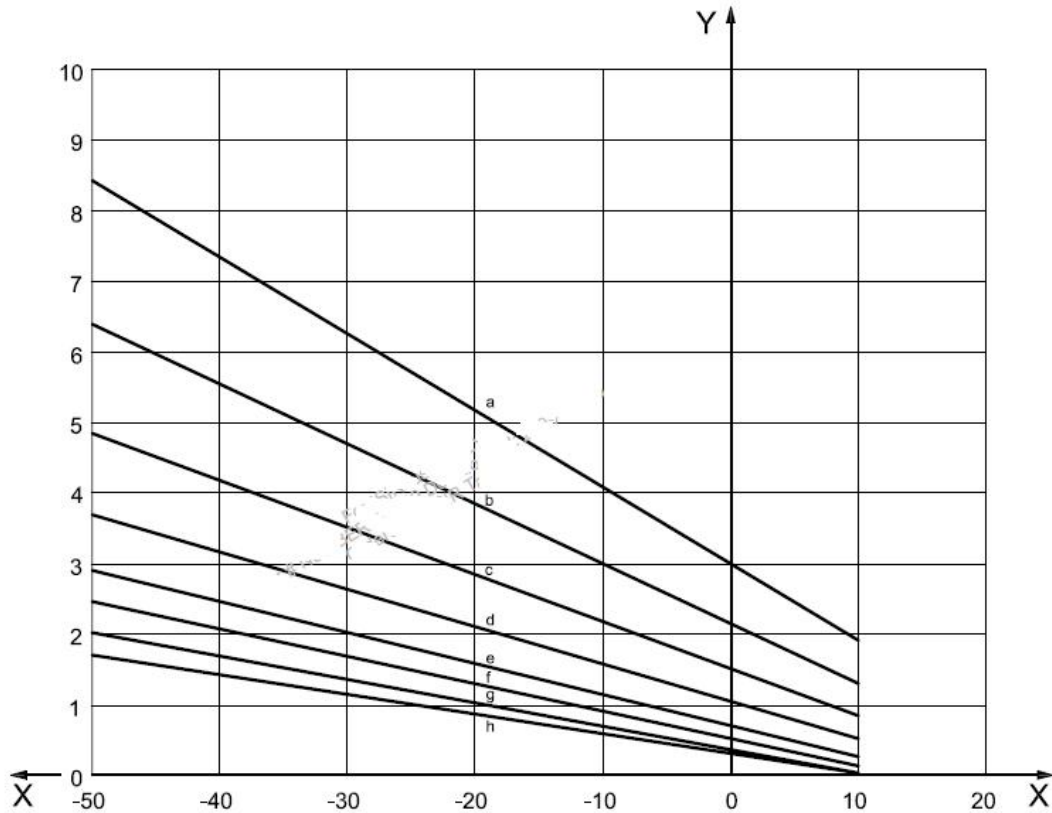
- ب-۲-۱ اندازه‌گیری یا تخمین دمای هوا (به استاندارد ISO 7726 مراجعه کنید)؛
- ب-۲-۲ اندازه‌گیری یا تخمین سرعت هوا (به استاندارد ISO 7726 مراجعه کنید)؛
- ب-۲-۳ تعیین مدت زمان مواجهه؛
- ب-۲-۴ تخمین سطح فعالیت برای محاسبه حرارت متابولیکی تولید شده (به استاندارد ISO 8996 مراجعه کنید)؛
- ب-۲-۵ تخمین عایق حرارتی لباس (به استاندارد ISO 9920 مراجعه کنید)؛
- ب-۲-۶ محاسبه محافظ پوششی مورد نیاز خنثی (IREQ<sub>neutral</sub>) و حداقل محافظ پوششی مورد نیاز (IREQ<sub>min</sub>) با استفاده از برنامه کامپیوتری (به پیوست F استاندارد ISO 11079 مراجعه کنید)، یا نمودارها (به شکل ب-۱ مراجعه کنید)؛
- ب-۲-۷ مقایسه IREQ با عایق حرارتی واقعی لباس؛
- ب-۲-۸ چنانچه عایق حرارتی لباس از IREQ<sub>min</sub>، پایین‌تر باشد مدت زمان مواجهه محدود (DLE<sup>۳</sup>) را محاسبه کنید.

1-Stress

2-Required insulation and clothing effects

3-Duration limited exposure

**یادآوری ۱** - ارزیابی اول صرفاً برای شرایط باد آرام ( برای مثال محیط‌های داخل ساختمان) می‌باشد.  
**یادآوری ۲** - در استاندارد ISO 11079 نموداری وجود دارد که IREQ را به عنوان تابعی از ارقام اقلیمی و فعالیت‌های مختلف نشان می‌دهد، شکل ب - ۱ مثالی برای آن است. IREQ<sub>min</sub> به عنوان تابعی از دمای رسمی محیط در ۸ سطح حرارت متابولیکی است. دمای رسمی مقدار انتگرالی دمای هوا و میانگین دمای تابشی محاسبه شده به ترتیب مطابق با مقادیر ضرایب همرفتی و انتقال حرارت تابشی است.



راهنما:

X دمای موثر،  $t_o$ ، بر حسب  $^{\circ}\text{C}$

Y IREQ، clo

سرعت هوا:  $0.4 \text{ m/s}^{-1}$

نفوذپذیری هوای لایه خارجی:  $8 \text{ l m}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$

a  $70 \text{ W.m}^{-2}$

b  $90 \text{ W.m}^{-2}$

c  $115 \text{ W.m}^{-2}$

d  $145 \text{ W.m}^{-2}$

e  $175 \text{ W.m}^{-2}$

f  $200 \text{ W.m}^{-2}$

g  $230 \text{ W.m}^{-2}$

h  $260 \text{ W.m}^{-2}$

شکل ب - ۱ - مثال نموداری IREQ<sub>min</sub> به عنوان تابعی از دمای موثر در ۸ سطوح متابولیکی

ب-۳ تعیین خنک‌کنندگی باد (طبق پیوست D استاندارد ISO 11079:2007)

باد اثر خنک‌کنندگی بر پوست دارد. این اثر ممکن است به شکل دمای خنک‌کنندگی باد بیان شود. دمای خنکی باد ( $t_{WC}$ ) دمای محیط را مشخص می‌کند، که در سرعت باد  $4,2 \text{ km. h}^{-1}$  همان قدرت خنک‌کنندگی را به صورت شرایط واقعی محیطی تولید می‌کند. دمای خنک‌کنندگی باد (برحسب °C) طبق معادله (ب-۱) محاسبه می‌شود:

معادله (ب-۱):

$$t_{WC} = 13,12 + 0,6215.t_a - 11,37.v_{10}^{0,16} + 0,3965.t_a v_{10}^{0,16}$$

سرعت باد ( $v_{10}$ ) به عنوان مقدار استاندارد هواشناسی، اندازه‌گیری شده در ارتفاع  $10 \text{ m}$  بالای سطح زمین تعیین می‌شود. این مقدار از ایستگاه‌های هواشناسی و پیش‌بینی‌های هوا به دست می‌آید. اگر سرعت باد محلی ( $v_a$ ) در سطح زمین اندازه‌گیری شود، باید قبل از وارد شدن در معادله (ب-۱) در  $1/5$  ضرب شود. ارقام محاسبه شده برای  $t_{WC}$  و معیارهای همراه با ارزیابی ریسک آسیب سرما بر مبنای شاخص‌های ارائه شده در جدول‌های ب-۱ و ب-۲ می‌باشد.

جدول ب-۱ - قدرت خنک‌کنندگی باد بر سطح مورد مواجهه پوست بدن، بیان شده به صورت دمای خنک‌سازی مقایسه‌ای باد ( $t_{WC}$ ) در سرعت باد معین  $4,2 \text{ km. h}^{-1}$

$(T_a)^\circ\text{C}$											$V_{10}$	
-50	-45	-40	-35	-30	-25	-20	-15	-10	-5	0	$\text{m.s}^{-1}$	$\text{Km.h}^{-1}$
-58	-53	-47	-41	-36	-30	-24	-19	-13	-7	-2	1/4	5
-63	-57	-51	-45	-39	-33	-27	-21	-15	-9	-3	2/8	10
-66	-60	-54	-48	-41	-35	-29	-23	-17	-11	-4	4/2	15
-68	-62	-56	-49	-43	-37	-31	-24	-18	-12	-5	5/6	20
-70	-64	-57	-51	-45	-38	-32	-25	-19	-12	-6	6/9	25
-72	-65	-59	-52	-46	-39	-33	-26	-20	-13	-7	8/3	30
-73	-66	-60	-53	-47	-40	-33	-27	-20	-14	-7	9/7	35
-74	-68	-61	-54	-48	-41	-34	-27	-21	-14	-7	11/1	40
-75	-69	-62	-55	-48	-42	-35	-28	-21	-15	-8	12/5	45
-76	-70	-63	-56	-49	-42	-35	-29	-22	-15	-8	13/9	50
-77	-70	-63	-57	-50	-43	-36	-29	-22	-15	-9	15/3	55
-78	-71	-64	-57	-50	-43	-37	-30	-23	-16	-9	16/7	60
-78	-71	-64	-57	-50	-43	-37	-30	-23	-16	-9	18/1	65
-79	-72	-65	-58	-51	-44	-37	-30	-23	-16	-9	19/4	70
-80	-73	-66	-59	-52	-45	-38	-31	-24	-17	-10	20/8	75
-81	-74	-67	-60	-52	-45	-38	-31	-24	-17	-10	22/2	80

نواحی هاشورخورده به طبقات متفاوت ریسک طبق جدول ب-۲ ارجاع می‌شود



جدول ب - ۳ - دمای خنک‌کنندگی باد ( $t_{WC}$ ) و زمان انجماد پوست مواجهه یافته

اثر	$t_{WC}$ °C	طبقه‌بندی ریسک
به طور آزردهنده‌ای سرد	-۱۰ تا -۲۴	۱
خیلی سرد، ریسک انجماد پوست	-۲۵ تا -۳۴	۲
عمیقا سرد، پوست مواجهه یافته ممکن است ظرف ۱۰ دقیقه یخ زند.	-۳۵ تا -۵۹	۳
فوق‌العاده سرد، پوست مواجهه یافته ممکن است ظرف ۲ دقیقه یخ بزند.	-۶۰ و سردتر	۴

ب - ۴ تماس با سطوح سرد از طریق جابه‌جایی ابزارها، تجهیزات و ماشین‌آلات، در حالت نشسته یا درازکش

خنک‌کنندگی تماسی<sup>۱</sup> را ارزیابی کنید (به استاندارد ISO 13732-3 مراجعه کنید):

ب - ۴-۱ دمای سطحی ماده مورد تماس را تعیین کنید.

ب - ۴-۲ نوع ماده مورد تماس را تعیین کنید.

ب - ۴-۳ نوع تماس (لمس یا گرفتن<sup>۲</sup>) را تعیین کنید.

در استاندارد ISO 13732-3 ارتباط بین دمای ماده و مدت تماس برای انواع مختلف مواد و معیارهای مختلف اثر [درد، کمرختی<sup>۳</sup> یا خشک‌شدگی<sup>۴</sup> (یخ زدن خیلی سطحی سطح کوچکی از پوست)] مشخص شده است:

ب - ۴-۴ دمای سطحی ماده را تعیین کنید.

ب - ۴-۵ ماده مناسب و معیارهای اثر را تعیین کنید.

ب - ۴-۶ زمان مجاز برای تماس را تعیین کنید.

ب - ۵ تماس با آب، مایعات یا مواد مرطوب

قدرت خنک‌کنندگی مایعات بیش‌تر از هوا است. پوست مرطوب بر اثر تبخیر و جابه‌جایی مداوم مایعات (مانند آب) خنک خواهد شد. شرایط مرطوب در دمای بین ۰ °C تا ۱۵ °C می‌تواند سبب خنک شدن قابل ملاحظه دست‌ها و انگشتان شود.

توجه خاصی باید برای مایعاتی با نقطه انجماد زیر صفر (برای مثال بنزین، اتانول وغیره) معطوف شود. این مایعات، در ابتدا بر اثر همرفت ناشی از دمای پایین و قدرت خنک‌کنندگی بالا و سپس، بر اثر تبخیر مایعات، خنک می‌کنند.

اگر بنزین در دست‌های خالی در دمای ۱۰ °C - ریخته شود، ظرف چند ثانیه سرمازدگی ایجاد می‌شود.

1-Contact cooling

2-Gripping

3-Numbness

4-Frostnip

- ب-۶ لباس حفاظتی در برابر سرما (غیر از دست‌ها، پاها و سر)
- ب-۶-۱ در محیط سرد، اثر خنک‌کنندگی بر روی بدن را با استفاده از عوامل زیر تعیین کنید:
- ب-۶-۱-۱ عایق حرارتی مجموعه لباس حفاظتی مورد استفاده در برابر سرما<sup>۱</sup> (مقدار clo).
- ب-۶-۱-۲ گرمای بدن ناشی از تولید انرژی عضلانی و متابولیک.
- ب-۶-۲ عایق حرارتی لباس را با برآورد از جدول‌های موجود در استاندارد ISO 9920 برای پوشاک‌های مشابه، یا به وسیله اندازه‌گیری‌های داده شده در استاندارد EN 342 تعیین کنید.
- مقدار عایق به صورت مقدار clo یا برحسب یکاهای SI بیان می‌شود.
- یادآوری -  $1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \cdot \text{C} \cdot \text{W}^{-1}$
- با دانستن رقم عایق برای لباس حفاظتی مورد استفاده یا موجود، شرایط تعادل حرارتی طی شرایط آب و هوایی متداول و فعالیت معمول قابل ارزیابی است.
- ب-۶-۳ تعادل حرارتی را با استفاده از IREQ ارزیابی کنید:
- ب-۶-۳-۱ دمای هوا را اندازه بگیرید یا تخمین بزنید؛
- ب-۶-۳-۲ سرعت جریان هوا را اندازه بگیرید یا تخمین بزنید؛
- ب-۶-۳-۳ زمان‌های مواجهه را تعیین کنید؛
- ب-۶-۳-۴ سطح فعالیت را تخمین بزنید (به استاندارد ISO 8996 مراجعه کنید)؛
- ب-۶-۳-۵ مقدار clo را برای لباس حفاظتی (در برابر سرما) انتخاب شده تخمین بزنید؛
- ب-۶-۳-۶ تعادل حرارتی را با استفاده از برنامه کامپیوتری یا نمودارها محاسبه کنید.
- ب-۷ محافظت دست‌ها، پاها، و سر در برابر سرما
- ب-۷-۱ علاوه بر محافظت کل بدن در برابر سرما، توجه خاصی باید به محافظت دست‌ها، پاها و سر معطوف شود. از آن جایی که محافظت دست‌ها با دستکش‌ها موجب ایجاد مزاحمت حین انجام کار با دست‌ها می‌شود، سازش<sup>۲</sup> بین الزامات عملکرد و الزامات محافظت سرما باید حاصل شود.
- ب-۷-۲ تعادل حرارتی دست‌ها را با استفاده از اطلاعات زیر ارزیابی کنید:
- ب-۷-۲-۱ شرایط آب و هوایی؛
- ب-۷-۲-۲ حرارت تولید شده در بدن؛
- ب-۷-۲-۳ عایق حرارتی دستکش‌ها (به استاندارد EN 511 مراجعه کنید).
- ب-۷-۳ با دانستن اطلاعاتی در مورد عایق حرارتی پایپوش‌ها، می‌توان ارزیابی محافظت در برابر سرما را به طور مشابه، انجام داد.

1- Cold protective clothing ensemble  
2-Compromise

پیوست پ  
(اطلاعاتی)

راهنمایی‌هایی برای برنامه‌ریزی و مدیریت کار در سرما

پ ۱- کلیات

پ ۱-۱ در سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای شرکت/سازمان، باید خط‌مشی‌های اصلی در زمینه موضوعات بهداشت و ایمنی شغلی موجود و رویکرد سیستم مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای (سازگار با سیستم مدیریت کیفیت و مدیریت زیست‌محیطی) دنبال شود.

پ ۲-۱ عناصر کلیدی برای بهبودهای مداوم در مدیریت و بهداشت حرفه‌ای عبارتند از:

پ ۱-۲-۱ خط‌مشی OHS شرکت/سازمان،

پ ۲-۲-۱ طرح‌ریزی،

پ ۳-۲-۱ اجرا و عملیات،

پ ۴-۲-۱ بررسی و اقدامات اصلاحی،

پ ۵-۲-۱ بازنگری مدیریت.

پ ۳-۱ مدیریت ریسک‌های سرما بهتر است با خط‌مشی‌های ایمنی و بهداشت حرفه‌ای ادغام شود.

پ ۲- تشخیص ریسک‌های سرما در محل کار

در ابتدا بهتر است وضعیت آگاهی از ریسک‌های سرما داخل شرکت/سازمان شناسایی شود:

پ ۱-۲ چگونگی گنجاندن ریسک‌های سرما در سیستم مدیریت OHS شرکت؛

پ ۲-۲ اقدامات مورد نظر برای انجام یا مستندسازی؛

پ ۳-۲ اطلاعات یا مواد مورد نیاز؛

پ ۴-۲ تعیین اشخاص مسئول.

پ ۳- ارزیابی ریسک‌های سرما در محل کار

وضعیت کنونی ارزیابی ریسک‌های سرما باید ثبت شود:

پ ۱-۳ چگونگی ارزیابی ریسک‌های سرما در محل کار؛

پ ۲-۳ اقدامات مورد نظر برای انجام یا مستندسازی؛

پ ۳-۳ اطلاعات یا مواد مورد نیاز؛

پ ۴-۳ تعیین اشخاص مسئول.

پ ۴- مدیریت ریسک‌های سرما در محل کار

پ ۱-۴ کلیات

بسته به نوع محل کار، اقدامات پیشگیرانه مختلف در برابر ریسک‌های سرما قابل انجام است. موارد مشروح زیر فهرستی از اقدامات مختلفی است که باید انتخاب شود. اقدامات پیشگیرانه معمولاً در محل کار توسط نمایندگان ایمنی حرفه‌ای، ناظران<sup>۱</sup> و کارکنان انجام می‌شود. مشارکت کارکنان قویاً توصیه می‌شود.

---

1-Supervisors

لازم است که اطلاع‌رسانی به همه شرکا در باره اقداماتی که ضرورت اجرایی دارند، انجام شود. بهتر است شرکت، افراد مسئولی را برای هر مرحله یا جنبه پروژه تعیین کند. سؤال‌های مطرح شده می‌تواند برای برنامه‌ریزی مفید باشد. فعالیت‌ها بهتر است در نتیجه‌گیری طرح مدیریت ریسک سرما، ثبت شود.

اقدامات پیشگیرانه سازمانی در برابر ریسک‌های سرما	پ ۴-۲
<b>مرحله برنامه‌ریزی پروژه‌ها</b>	پ ۴-۲-۱
کار برنامه‌ریزی شده برای فصل گرم‌تر (برای کار خارج ساختمان)؛	پ ۴-۲-۱-۱
بررسی امکان انجام کار در داخل ساختمان (برای کار خارج ساختمان)؛	پ ۴-۲-۱-۲
گذشتن وقت بیش‌تر برای کار در سرما و لباس حفاظتی؛	پ ۴-۲-۱-۳
فراهم کردن فضای گرم یا پناهگاه گرم برای بهبودی؛	پ ۴-۲-۱-۴
فراهم کردن آموزش وظایف شغلی پیچیده تحت شرایط معمولی؛	پ ۴-۲-۱-۵
محقق کردن دانش مناسب و شایستگی کارکنان؛	پ ۴-۲-۱-۶
جدا کردن کالاها و ایستگاه‌های کاری و نگهداری نواحی حرارتی مختلف؛	پ ۴-۲-۱-۷
فراهم کردن نیروی کار اضافی برای کوتاه کردن و/یا کاهش مدت زمان مواجهه.	پ ۴-۲-۱-۸
<b>پیش از هر شیفت کاری</b>	پ ۴-۲-۲
بررسی شرایط آب و هوایی در آغاز کار؛	پ ۴-۲-۱-۲
زمان‌بندی مناسب برای اوقات کار و استراحت؛	پ ۴-۲-۲-۲
قابل کنترل بودن شدت کار و لباس حفاظتی توسط فرد؛	پ ۴-۲-۲-۳
تهیه برنامه زمانی و ایستگاه‌های کنترل (خارج ساختمان)؛	پ ۴-۲-۲-۴
سامان‌دهی سیستم ارتباطی (خارج ساختمان).	پ ۴-۲-۲-۵
<b>حین شیفت واقعی کار</b>	پ ۴-۲-۳
منظور کردن چرخه‌های تنفس و استراحت در پناهگاه گرم؛	پ ۴-۲-۳-۱
تامین دوره‌های استراحت مکرر برای صرف نوشیدنی‌ها و غذای گرم؛	پ ۴-۲-۳-۲
توجه به انعطاف‌پذیری کار از نظر شدت و مدت زمان کار؛	پ ۴-۲-۳-۳
تعویض اقلام پوشش (جوراب‌ها، دستکش‌ها و غیره)؛	پ ۴-۲-۳-۴
تامین لباس‌های اضافی برای گرم شدن؛	پ ۴-۲-۳-۵
پایش واکنش‌های ذهنی (سیستم بادی <sup>۱</sup> ) (خارج ساختمان)؛	پ ۴-۲-۳-۶
گزارش مرتب به سرپرستان (خارج ساختمان)؛	پ ۴-۲-۳-۷
تامین زمان کافی برای بهبود پس از مواجهه‌های سخت (خارج ساختمان).	پ ۴-۲-۳-۸

پ ۴-۳ اقدامات پیشگیرانه فنی در برابر ریسک‌های سرما

پ ۴-۳-۱ ابزارها، تجهیزات، ماشین‌آلات

ابزارهایی را انتخاب کنید که برای شرایط سرما ساخته شده‌اند. کارهای مربوط به تعمیرات و نگهداری را در داخل ساختمان انجام دهید.

پ ۴-۳-۲ سطح کار

افت گرمایی ایجاد شده بر اثر تماس با اقلام سرد، حرکات هوا و محیط مرطوب را به حداقل برسانید.

پ ۴-۳-۳ سطوح لغزنده

سطوح لغزنده را با انتخاب مواد و جلوگیری از تشکیل سطوح یخی، به حداقل برسانید. هنگام لغزنده بودن سطوح، از علائم هشداردهنده استفاده کنید.

پ ۴-۳-۴ روشنایی

نور کافی را فراهم کرده، از سایه‌ها، انعکاس‌ها و خیره شدن مستقیم دوری کنید.

پ ۴-۳-۵ بالارفتن از پله‌ها و نردبان‌ها/ کار کردن در ارتفاعات

از پله‌ها و نردبان‌هایی استفاده کنید که برای شرایط سرد تهیه شده و مورد آزمون قرار گرفته‌اند. از تماس محکم آن‌ها با زمین، اطمینان پیدا کنید.

پ ۴-۴-۱ لباس‌های حفاظتی و تجهیزات حفاظت فردی

پ ۴-۴-۱-۱ لباس

از لباس‌هایی استفاده کنید که سابقه استفاده قبلی از آن‌ها مثبت بوده است. در مورد لباس‌های جدید، از لباس‌های آزمون شده استفاده کنید. میزان عایق را طبق عوامل آب و هوایی و سطح فعالیت (به پیوست B استاندارد ISO 11079 مراجعه کنید) معین کنید. از لباس چند لایه برای کارکرد بهینه و تنظیم پوشش‌ها استفاده کنید. زیپ‌ها و سایر وسایل مشابه با آن‌ها باید در شرایط برف و باد کارکنند و با دست‌های بی‌حس و سرد هم بتوان از آن‌ها استفاده کرد.

پ ۴-۴-۲ دستکش‌ها

دستکش‌ها بهترین عایق حرارتی را تامین می‌کنند. در صورت لزوم، می‌توان از دستکش‌های داخلی نازک‌تر ("دستکش‌های تماسی")<sup>۱</sup> استفاده کرد. حتماً از دستکش خشک استفاده کنید.

پ ۴-۴-۳ پای پوش‌ها

پوتین‌هایی که استفاده می‌شوند باید عایق حرارتی خوبی باشند، به ویژه در پاشنه‌ها، با فضای کافی برای انگشتان، و با خواص ضدلغزندگی. جوراب‌ها باید خشک و در صورت لزوم تعویض شوند.

پ ۴-۴-۴ محافظت سر (استفاده از کلاه ایمنی در سرما)

از محافظ‌های سر قابل تنظیم و مقاوم در مقابل باد استفاده کنید. اطمینان بیابید که کلاه ایمنی و سایر تجهیزات فردی با پوشش سر متناسب باشد.

---

1-Contact gloves

پ-۴-۴-۵ محافظت از صورت و تنفس

در شرایط بادی محافظت صورت مفید است، محافظت تنفسی نیز با تبادل گرهای حرارت و رطوبت طی انجام کارهای سخت فیزیکی در شرایط خیلی سرد اهمیت دارد.

پ-۴-۴-۶ تجهیزات حفاظت فردی مورد استفاده با لباس‌های حفاظت در برابر سرما

راحتی و سازگار بودن تجهیزات حفاظت فردی را هنگامی که همراه با لباس حفاظتی در برابر سرما استفاده می‌شود، مورد بررسی قرار دهید.

پ-۴-۵ آموزش و اطلاع‌رسانی، یادگیری و راهنمایی

آموزش و اطلاع‌رسانی در خصوص مشکلات خاص سرما را فراهم کنید. اطلاع‌رسانی و آموزش در باره کمک‌های اولیه و درمان آسیب‌های ناشی از سرما حائز اهمیت است.

پ-۴-۶ اقدامات واحد بهداشت حرفه‌ای برای کار در سرما

پ-۴-۱-۶ جنبه‌های بهداشتی مرتبط با سرما که باید در محل کار در واحد مراقبت از بهداشت حرفه‌ای شوند، چیست؟

پ-۴-۶-۲ چه اقداماتی باید انجام شود؟

پ-۴-۶-۳ چه اطلاعات یا موادی مورد نیاز است؟

پ-۴-۶-۴ افراد مسئول چه کسانی هستند؟

پ - ۵ فرم طرح ریزی مدیریت ریسک سرما

طرح مدیریت ریسک سرما برای محل کار			
			محل کار :
			مسئول تهیه طرح :
نام و نام خانوادگی		اشخاص مسئول	
			سرکارگر محل کار
			ایمنی حرفه‌ای
			نماینده ایمنی حرفه‌ای
			سایر
			چه کسی فعالیت‌ها را کنترل می‌کند؟
ارزیابی ریسک سرما			
( روش اجرایی مورد استفاده در این محل کار )			
کنترل	تاریخ	شخص مسئول	
			ارزیابی ریسک سرما
			ارزیابی با استفاده از فهرست بازبینی
اقدامات پیشگیرانه در برابر ریسک‌های سرما			
		اقداماتی که باید انجام شود	۱ اقدامات پیشگیرانه سازمانی
			در مرحله طرح‌ریزی پروژه
			پیش از هر شیفت کاری
			طی شیفت واقعی کار
		اقداماتی که باید انجام شود	۲ اقدامات پیشگیرانه فنی
			ابزارها، تجهیزات، ماشین‌آلات
			سطح کار
			سطوح لغزنده
			روشنایی
			بالا رفتن از پله‌ها، کار در ارتفاعات
			سایر
			۳ لباس‌های حفاظتی و PPE
			لباس
			دستکش
			پایپوش
			محافظت از سر
			محافظت از صورت و دستگاه تنفس
			PPE / سایر
		اقداماتی که باید انجام شود	۴ اطلاع‌رسانی و آموزش
		اقداماتی که باید انجام شود	۵ واحد مراقبت بهداشت شغلی
			ارزیابی ریسک

## پیوست ت

### (اطلاعاتی)

#### پرسشنامه سلامت کار در سرما

##### ت-۱ مقدمه

سرما باعث ایجاد ریسک‌های سلامتی و کارایی متعدد در خطوط صنایع مختلف که دربرگیرنده کار در خارج ساختمان، یا کار در شرایط سرد داخل ساختمان است، می‌شود (به استانداردهای ISO 12894 و ISO 9886 مراجعه کنید). منظور از کار در سرما عبارت است از کار در شرایطی که دمای محیط از  $10^{\circ}\text{C}$  کم‌تر است یا شرایطی که حس سرما را تولید می‌کند.

پرسشنامه زیر را می‌توان به عنوان راهنمایی برای معاینات بیش‌تر بر مبنای بررسی سلامتی به کار برد. این پرسشنامه، کارکنان را قادر می‌کند ملاحظات خود را در باره اثرات سرما بر سلامتی و کارایی توصیف نمایند. بر مبنای پاسخ‌ها، واحد مراقبت بهداشت شغلی، با همکاری خود کارکنان، می‌تواند نیاز برای اقدامات حمایتی را ارزیابی کند. پرسشنامه محرمانه بوده و پاسخ‌دهی به آن اختیاری است.

##### ت-۲ راهنمای مراقبت از سلامتی شغلی (برای معاینات بیش‌تر بر مبنای بررسی سلامتی)

عدم نیاز به بررسی‌های بیش‌تر

نیاز به بررسی‌های بیش‌تر / مصاحبه‌های اختصاصی

#### حساسیت به سرما

##### ۱- در سرما معمولاً چه حسی دارید؟

خیلی ناخوشایند	ناخوشایند	جزئی ناخوشایند	خوشایند
۱	۲	۳	۴
الف - تمام بدن			
ب - انگشتان			
پ - انگشتان پا			

اگر پاسخگو به سؤال ۱۲ (کاهش عملکرد بر اثر سرما) جواب داده باشد، مصاحبه مفصل با وی در مورد عملکرد لازم است (برای آگاهی‌های بیش‌تر به سؤال ۱۲ مراجعه کنید).

##### ۲- آیا شما به طور فوق العاده‌ای به سرما حساس هستید؟

- الف - ۱ خیر  
ب - ۲ بلی

مصاحبه مفصل در مورد حساسیت به سرما



کهپیر ناشی از سرما یا کهپیر سرمایی

۳ - آیا در سرما یا پس از مواجهه با سرما، خارش شدیدی را، در ارتباط با التهاب سطحی (اگزما) یا شبیه بشورات (کهپیر) در پوست حس می‌کنید؟

- الف - ۱ خیر  
ب - ۲ بلی

مصاحبه مفصل در مورد کهپیر ناشی از سرما

علائم و شکایات تنفسی

۴ - آیا شما تجربه می‌کنید ...

هرگز	در سرما حین کار	در سرما	در گرما	
۴	۳	۲	۱	الف - تنگی نفس
۴	۳	۲	۱	ب - سرفه‌های مداوم
۴	۳	۲	۱	پ - عطسه
۴	۳	۲	۱	ت - ترشح زیاد خلط از ریه‌ها
۴	۳	۲	۱	ث - رینیت <sup>۱</sup> خیلی شدید

مصاحبه مفصل در مورد عملکرد تنفس

دستگاه قلبی - عروقی

۵ - آیا شما تجربه می‌کنید ...

هرگز	در سرما حین کار	در سرما	در گرما	
۴	۳	۲	۱	الف - درد سینه؟
۴	۳	۲	۱	ب - نامنظمی ضربان قلبی؟
۴	۳	۲	۱	پ - فشار خون بالا؟

مصاحبه مفصل در مورد عملکرد دستگاه قلبی - عروقی

شکایات مرتبط با اختلالات گردش خون محیطی

۶ - آیا شما به طور دوره‌ای تجربه می‌کنید ...

هرگز	در سرما	در گرما	
۳	۲	۱	الف - اختلالات گردش خون در دست‌ها و/یا پاها
۳	۲	۱	ب - تاری دید
۳	۲	۱	پ - سردرد میگرنی

مصاحبه مفصل در مورد اختلالات گردش خون محیطی

علائم مرتبط با عارضه سفید انگشت

۷ - آیا انگشتان شما به طور فوق العاده‌ای به سرما حساس است؟

- الف - ۱ خیر  
ب - ۲ بلی

مصاحبه مفصل در مورد عارضه سفید انگشت

۸ - آیا رنگ انگشتان شما به طور دوره‌ای تغییر می‌یابد به ...

هرگز	در سرما	در گرما	
۳	۲	۱	الف - سفید
۳	۲	۱	ب - آبی
۳	۲	۱	پ - قرمز/بنفش

مصاحبه مفصل در مورد سفید انگشت

شکایات مرتبط با سیستم اسکلتی - عضلانی

۹ - آیا شما تجربه می‌کنید ...

هرگز	در سرما	در گرما	
۳	۲	۱	الف - درد گردن/شانه یا قسمت بالاتنه
۳	۲	۱	ب - درد پشت یا باسن
۳	۲	۱	پ - درد در قسمت پایین تنه

مصاحبه مفصل در مورد علائم اسکلتی - عضلانی

۱۰ - آیا شما شکایات دیگری دارید (برای مثال گیجی، خستگی مفرط، عادت ماهانه دردناک، فلج گذرا در پاها، کاهش

گذرا در حافظه)، تحت چه شرایطی آن را حس می‌کنید؟

در سرما	در گرما	
۲	۱	الف - چه علائمی؟
۲	۱	ب - چه علائمی؟

مصاحبه مفصل در مورد علائم مرتبط با سرما

جراحات موضعی سرما

۱۱ - آیا شما هرگز سرمازدگی به صورت تاول یا شدیدتر از آن داشته‌اید؟

- الف - نه ۱  
ب - یک‌بار ۲  
پ - چندبار ۳

مصاحبه مفصل در مورد سرمازدگی

### اثرات سرما بر عملکرد

۱۲ - سرما چگونه بر عوامل مربوط به عملکرد شما در حین کار، تاثیر می‌گذارد؟

بی‌اثر	بهبود عملکرد	کاهش عملکرد به خاطر سرما	کاهش عملکرد به خاطر علائم	
۴	۳	۲	۱	الف - تمرکز
۴	۳	۲	۱	ب - انگیزش
۴	۳	۲	۱	پ - نیروی گرفتن دست
	۳	۲	۱	ت - حد تحمل (استقامت)
				اسکلتی - عضلانی
	۳	۲	۱	ث - سایر - کدام؟
	۳	۲	۱	ج - سایر - کدام؟

مصاحبه مفصل در مورد عملکرد

## پیوست ث

### (اطلاعاتی)

#### ارزیابی و مدیریت کار در سرما - مثالی برای صنعت فرآوری غذایی

##### ث ۱- محل کار

ریسک‌های سرما در یک شرکت فرآوری غذایی، دربخش بسته‌بندی سوسیس، گوشت و گوشت طعم‌دار شده منجمد مورد بررسی قرار گرفت. یافته‌های حاصل در جدول زیر خلاصه شده است:

جدول ث ۱- یافته‌های مربوط به بررسی محل کار

دمای هوا	۳ °C تا ۶ °C
سرعت باد	کمتر از ۰٫۲ m/s (گاه‌گاهی نزدیک درها بیش‌تر نیز بود)
رطوبت	۸۰ %
دمای محصولات و سطوح ماشین‌آلات	۳ °C تا ۴ °C [بعضی مواقع ۲ °C - (گوشت طعم‌دار)]
تنفس (استراحت)	حدود ۸ دقیقه در ساعت، با ۳۵ دقیقه برای ناهار [در دمای معمول اتاق (حدود ۲۱ °C)]
لباس کارکنان	زیرپوش بلند، میان پوش و یک لباس بیرونی تک لایه؛ دستکش‌های پنبه‌ای نازک زیر دستکش‌های پلاستیکی
نوع کار	سبک (شامل حرکات تکراری با هر دو دست)
تعداد شیفت کاری	دو شیفت (راس ساعت ۶ صبح یا ۳۰ : ۲ بعد از ظهر)
ترکیب جنسی کارکنان	۷۰ % زن و ۳۰ % مرد
محدوده سنی	۱۹ سال تا ۵۶ سال

##### ث ۲- مرحله اول: مشاهده (طبق پیوست الف)

برای تجزیه و تحلیل ریسک اولین مرحله، فهرست بازبینی طبق بند الف - ۲ برای شناسایی مشکلات مرتبط با سرما مورد استفاده قرار گرفت. سیستم امتیازدهی طبق بند الف - ۱-۲ بود. از فهرست بازبینی الف - ۲ استفاده شد.

##### ث ۲-۱- هوای سرد

مشاهده: دمای هوا مشکلاتی را آشکارا به وجود آورده بود (امتیاز ۲). مشکلات به ویژه با دست‌ها مرتبط بود، به سوالات ۳، ۴ و ۶ مراجعه کنید.

##### ث ۲-۲- باد/ جریان هوا

مشاهده: جریان سبک هوا (برای مثال باد سبک) (امتیاز ۱).

ث ۲-۳- تماس با سطوح سرد هنگام جابه‌جایی ابزارها/مواد یا هنگام نشستن، زانو زدن یا درازکشیدن روی سطوح سرد

مشاهده: کار با دست‌های عریان یا دست‌هایی بدون پوشش کافی یا نشستن، زانو زدن، ایستادن یا درازکشیدن روی سطوح سرد برای مدت‌های طولانی‌تر (امتیاز ۲). سرد شدن دست‌ها سبب کاهش عملکرد، درد ناشی از سرما و بعضی وقت‌ها بی‌حسی می‌شد.

ث ۲-۴ تماس با آب/مایعات/رطوبت

مشاهده: دوره‌های طولانی تماس (برای مثال جابه‌جایی مایعات سرد یا مواد مرطوب به طور مستمر) (امتیاز ۲).

ث ۲-۵ لباس‌های حفاظتی در برابر سرما (به استثنای دست‌ها، پاها و سر)

مشاهده: کافی (امتیاز صفر).

ث ۲-۶ محافظت در برابر سرما: دست‌ها، پاها، سر

مشاهده: ناکافی (امتیاز ۲). محافظت ناکافی دست.

ث ۲-۷ استفاده از تجهیزات حفاظت فردی (کلاه ایمنی، گوشی حفاظتی و غیره)

مشاهده: عدم مزاحمت (امتیاز صفر).

ث ۲-۳ سایر مشکلات مرتبط با سرما

ث ۲-۳-۱ مواجهه یا کار طولانی مدت در سرما (برای مثال به طور مستمر برای بیش از ۲ ساعت): (امتیاز ۲).

ث ۲-۳-۲ کار سبک (برای مثال اندازه‌گیری، پایش): (امتیاز ۱).

ث ۲-۳-۳ بار کاری نسبتاً متغیر (سبک/ سنگین): (امتیاز صفر).

ث ۲-۳-۴ محیط‌های حرارتی متغیر (حرکات مکرر بین داخل و خارج ساختمان): (امتیاز ۱).

ث ۲-۳-۵ لغزندگی: (امتیاز صفر).

ث ۲-۳-۶ ابزارهای ارتعاشی: (امتیاز صفر).

ث ۲-۳-۷ نور ناکافی: (امتیاز صفر).

نتیجه‌گیری: کار تکراری طولانی مدت در محیط سرد، با دست‌هایی که به طور ناکافی پوشیده شده‌اند سبب بروز عوامل خطرزا، به ویژه در دست‌ها، شده‌اند (۱، ۳، ۴ و ۶). عوامل خطرزا، در این نوع از صنعت، نشان‌گر نیاز فوری برای اقدام اصلاحی است.

ث ۳ مرحله دوم: تجزیه و تحلیل (طبق پیوست ب)

ث ۳-۱ هوای سرد

محاسبه IREQ نشان می‌دهد که نیاز به عایق ۱٫۸ clo است. عایق پوششی موجود ۱٫۶ clo تا ۲٫۱ clo است. در نتیجه، مشکلات مهم در زمینه عایق حرارتی کل بدن وجود ندارد.

ث ۳-۲ باد/ حرکت هوا

حرکات هوا مشکلات مهمی ایجاد نمی‌کند.

ث ۳-۳ خنک‌کنندگی تماسی

ماده مورد تماس گوشت یا سوسیس است. دمای فرآورده  $4^{\circ}\text{C}$  است. نوع تماس، گرفتن است. مدت زمان تماس گرچه خیلی کوتاه است اما، زیاد تکرار می‌شود. خنک شدن بر اثر تماس خطر فوری در زمینه یخ‌زدگی یا کرختی ایجاد نمی‌کند، اما دست‌ها به تدریج در دمای زیر  $15^{\circ}\text{C}$ ، سرد شده و عملکرد کاهش

می‌یابد و درد ناشی از سرما عارض می‌شود. مشکل در مورد دست‌ها و انگشتان در بندهای ۴ و ۶ بیش‌تر تجزیه و تحلیل می‌شود.

#### ت ۳-۴ تماس با مواد مرطوب

سطح ماده مورد تماس معمولاً مرطوب است، از این رو، سبب تسهیل تماس خنک‌کنندگی می‌شود، اما دستکش‌های داخلی به دلیل محافظت شدن به وسیله دستکش‌های پلاستیکی بیرونی، مرطوب نمی‌شوند.

#### ت ۳-۵ لباس‌های حفاظتی در برابر سرما

عایق حرارتی لباس‌های حفاظتی در برابر سرما معمولاً کافی است (به بند ۱ مراجعه کنید).

#### ت ۳-۶ محافظت در برابر سرما برای دست‌ها، پاها و سر

دمای انگشتان غالباً زیر  $15^{\circ}\text{C}$  بود و به علت کاهش دما درد ناشی از سرما ایجاد می‌شد (به استانداردهای ISO 9886 و ISO 10551 مراجعه کنید). این حالت به خاطر استفاده از دستکش‌های نازک، با عایق حرارتی ناکافی و تجمع رطوبت در دستکش‌های داخلی بر اثر تعریق نامحسوس، ایجاد شده بود. تعویض با دستکش‌های خشک توصیه شد. علاوه بر این، به منظور نگهداری بهینه جریان خون در دست‌ها و انگشتان بدون وارد شدن لطمه به عملکرد دست‌ها، استفاده از دستکش با اندازه مناسب پیشنهاد گردید.

#### ت ۳-۷ احتمال انجام دادن کار در دمای بالاتر اتاق

بنا به دلایل بهداشتی، امکان افزایش دمای اتاق وجود نداشت.

#### ت ۴ - مرحله سوم: کارشناسی

از آن جایی که معلوم شد بزرگ‌ترین مسئله محافظت دست‌ها در مقابل سرماست، پروژه‌های انجام و طی آن، مقایسه‌ای بین دستکش‌های موجود به عمل آمد و دستکش بهینه انتخاب شد. پروژه مزبور آگاهی کارکنان را، در باره مشکلات سرما و راه‌حل‌های موجود افزایش داد.

## پیوست ج

### (اطلاعاتی)

#### کتابنامه

- [۱] استاندارد ایران - ایزو ۹۰۰۱: سال ۱۳۸۸، سیستم‌های مدیریت کیفیت - الزامات
- [۲] استاندارد ملی ایران شماره ۱۰۱۴۸، ارگونومی محیط‌های حرارتی - اصول و ضوابط اجرای استانداردهای ملی
- [۳] استاندارد ایران - ایزو ۱۴۰۰۱، سیستم‌های مدیریت زیست‌محیطی - الزامات همراه با راهنمای استفاده
- [۴] استاندارد ملی ایران شماره ۲-۹۵۳۵، ارگونومی محیط حرارتی - ارزیابی محیط‌های حرارتی در خودروها - قسمت دوم: تعیین دمای معادل
- [۵] استاندارد ملی ایران شماره ۱۸۰۰۱، سیستم‌های مدیریت ایمنی و بهداشت حرفه‌ای - الزامات
- [6] ISO 7726:1998, *Ergonomics of the thermal environment — Instruments for measuring physical quantities*
- [7] ISO 8996:1990, *Ergonomics — Determination of metabolic heat production*
- [8] ISO 9920:1995, *Ergonomics of the thermal environment — Estimation of the thermal insulation and evaporative resistance of a clothing ensemble*
- [9] ISO 10551:1995, *Ergonomics of the thermal environment — Assessment of the influence of the thermal environment using subjective judgement scales*
- [10] ISO 11079:2007, *Ergonomics of the thermal environment — Determination and interpretation of cold stress when using required clothing insulation (IREQ) and local cooling effects*
- [11] ISO 13732-3:2005, *Ergonomics of the thermal environment — Methods for the assessment of human responses to contact with surfaces — Part 3: Cold surfaces*
- [12] ISO 15265, *Ergonomics of the thermal environment — Risk assessment strategy for the prevention of stress or discomfort in thermal working conditions*
- [13] EN 511:2006, *Protective gloves against cold*
- [14] EN 342:2004, *Protective clothing — Ensembles and garments for protection against cold*
- [15] EN 343, *Protective clothing — Protection against rain*
- [16] BS 8800:1996, *Guide to occupational health and safety management systems*
- [17] DIN 33403-5, *Climate at the workplace and its environments — Part 5: Ergonomic design of cold workplaces. (In German: Klima am Arbeitsplatz und in der Arbeitsumgebung — Teil 5: Ergonomische Gestaltung von Kältearbeitsplätzen)*
- [18] OHSAS 18002:2000, *Occupational health and safety management systems. Guidelines for the implementation of OHSAS 18001*
- [19] ANTONEN, H. Occupational needs and evaluation methods for cold protective clothing. *Arctic Med. Res.* 1993;52(Suppl. 9):1-76
- 1) UK occupational health and safety advisory services management system specification.
- [20] BELL, J.L., GARDNER, L.I., LANDSITTEL, D.P. Slip and fall-related injuries in relation to environmental cold and work location in above-ground coal mining operations. *Am. J. Ind. Med.* 2000;38(1):40-8
- [21] BLOMKVIST, A.C., GARD, G. Computer usage with cold hands; an experiment with pointing devices. *Int. J. Occup. Saf. Ergon* 2000;6(4):429-50
- [22] BROWN, W.D. Heat and cold in farm workers. *Occup. Med.* 1991;6(3):371-89

- [23] BUDD, G.M. Ergonomic aspects of cold stress and cold adaptation. *Scand. J. Work Environ. Health* 1989;15(Suppl. 1):15-26
- [24] CAMPBELL, D.S. Health hazards in the meatpacking industry. *Occup. Med.* 1999;14(2):351-72
- [25] CHEN, F., LI, T., HUANG, H., HOLMÉR, I. A field study of cold effects among cold store workers in China. *Arctic Med. Res.* 1991;50(Suppl. 6):99-103
- [26] COCHRANE, J.J., FREEMAN, S.J. Working in arctic and sub-arctic conditions: mental health issues. *Can. J. Psychiatry* 1989;34(9):884-90
- [27] CONWAY, G.A., LINCOLN, J.M., JORGENSEN, S.A., KLATT, M.L., MANWARING, J.C. Preventing deaths in Alaska's commercial fishing industry. *Int. J. Circumpolar Health* 1998;57(Suppl. 1):503-9
- [28] ENANDER, A.E. Effects of thermal stress on human performance. *Scand. J. Work Environ. Health* 1989;15(Suppl. 1):27-33
- [29] GRIEFAHN, B. Limits of and possibilities to improve the IREQ cold stress model (ISO/TR 11079). A validation study in the field. *Appl. Ergon.* 2000;31(4):423-31
- [30] HASSI, J., MÄKINEN, T., HOLMÉR, I., PÅSCHE, A., RISIKKO, T., TOIVONEN, L., HURME, M. *Guide book for work in cold.* (In Finnish: Opas kylmätyöhön; also available in Swedish and Norwegian). Finnish Institute of Occupational Health/National Institute for Working Life, Sweden/Thelma As, Norway, 2002. 111 pages
- [31] HASSI, J., GARDNER, L., HENDRICKS, S., BELL, J. Occupational injuries in the mining industry and their association with statewide cold ambient temperatures in the USA. *Am. J. Ind. Med.* 2000;38(1):49-58
- [32] HOLMÉR, I. Work in the cold. Review of methods for assessment of cold exposure. *Int. J. Occup. Environm. Health.* 1993;65(3):147-155.
- [33] HOLMÉR, I. Cold stress. Part I — Guidelines for the practitioner. *Int. J. Ind. Erg.* 1994;14(1):139
- [34] HOLMÉR, I. Cold stress. Part II — The scientific basis (knowledge base) for the guide. *Int. J. Ind. Erg.* 1994;14(1):151
- [35] HOLMÉR, I. Prediction of responses to cold. *Arctic Med. Res.* 1995;54(Suppl. 2):48-54
- [36] ILMARINEN, R., TAMMELA, E., KORHONEN, E. Design of functional work clothing for meat-cutters. *Appl. Ergonomics* 1990;1(21):2-6
- [37] KAMON, E. Ergonomics of heat and cold. *Tex. Rep. Biol. Med.* 1975;33(1):145-82
- [38] KAPPES, B., MILLS, W., O'MALLEY, J. Psychological and psychophysiological factors in prevention and treatment of cold injuries. *Alaska Med.* 1993;35(1):131-40
- [39] KEIM, S.M., GUISTO, J., SULLIVAN, JR. J. Environmental thermal stress. *Ann. Agric. Environ. Med.* 2002;9(1):1-15
- [40] KUKLANE, K. Footwear for cold environments. Thermal properties, performance and testing. *Arbete och Hälsa* 1999:23 (PhD thesis)
- [41] LEMEN, R.A., MAZZUCKELLI, L.F., NIEMEIER, R.W., AHLERS, HW. Occupational safety and health standards. *Ann. N.Y. Acad. Sci.* 1989;572:100-6; discussion 107-9.28
- [42] MÄKINEN, T.M., HASSI, J. Usability of ISO thermal standards for cold risk assessment in the workplace. *Int. J. Circumpolar Health* 2002;61(2):142-53.
- [43] MALCHAIRE, J., GENG, Q., DEN HARTOG, E., HAVENITH, G., HOLMER, I., PIETTE, A., POWELL, S.L., RINTAMÄKI, H., RISSANEN, S. Temperature limit values for gripping cold surfaces. *Ann. Occup. Hyg.* 2002;46(2):157-63
- [44] MARTENS, W.J. Climate change, thermal stress and mortality changes. *Soc. Sci. Med.* 1998;46(3):331-44



- [45] MERGLER, D., VEZINA, N. Dysmenorrhea and cold exposure. *J. Reprod. Med.* 1985;30(2):106-11
- [46] MESSING, K., REVERET, J.P. Are women in female jobs for their health? A study of working conditions and health effects in the fish-processing industry in Quebec. *Int. J. Health Serv.* 1983;13(4):635-48
- [47] MESSING, K., TISSOT, F., SAUREL-CUBIZOLLES, M.J., KAMINSKI, M., BOURGINE, M. Sex as a variable can be a surrogate for some working conditions: factors associated with sickness absence. *J. Occup. Environ. Med.* 1998;40(3):250-60
- [48] NÄYHÄ, S., HASSI, J. Cold and mortality from ischaemic heart disease in northern Finland. *Arctic Med. Res.* 1995;54(Suppl. 2):19-25
- [49] NELSON, T.M., MCINTYRE, J.W., LABRIE, I.G., CSIKY, A. Self-perception of the ability to work in the cold. *Behav. Med.* 1991;17(1):15-23
- [50] NUNNELEY, S.A. Physiological responses of women to thermal stress: a review. *Med. Sci. Sports* 1978;10(4):250-5
- [51] PARSONS, K.C. International standards for the assessment of the risk of thermal strain on clothed workers in hot environments. *Ann. Occup. Hyg.* 1999;43(5):297-308
- [52] PARSONS, K.C. *Human thermal environments. The effects of hot, moderate and cold environments on human health, comfort and performance.* Taylor & Francis, London 2003
- [53] POPE, D.P., CROFT, P.R., PRITCHARD, C.M., SILMAN, A.J., MACFARLANE, G.J. Occupational factors related to shoulder pain and disability. *Occup. Environ. Med.* 1997;54(5):316-21
- [54] TAESLER, R. The bioclimate in temperate and northern cities. *Int. J. Biometeorol.* 1991;35(3):161-8
- [55] TOCHIHARA, Y., OHKUBO, C., UCHIYAMA, I, KOMINE, H. Physiological reaction and manual performance during work in cold storages. *Appl. Human Sci.* 1995;14(2):73-7
- [56] VÄYRYNEN, S. Ergonomic design of machinery for use in the cold. A review based on the literature and original research. *Arctic Med. Res.* 1992;51(Suppl. 7):87-91
- [57] VIROKANNAS, H. Thermal responses to light, moderate and heavy daily outdoor work in cold weather. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol* 1996;72(5-6):483-9
- [58] VIROKANNAS, H., ANTTONEN, H. Combined effects of cold, vibration and smoking, particularly in snowmobile users. *Arctic Med. Res.* 1994;53(Suppl. 3):29-34
- [59] WIESLANDER, G., NORBACK, D., EDLING, C. Local cold exposure of the hands from cryosectioning work in histopathological and toxicological laboratories: signs and symptoms of peripheral neuropathy and Raynaud's phenomenon. *Occup. Environ. Med.* 1996;53(4):276-80
- [60] WILLIAMS, N. Working in extreme temperatures — Cold. *Occup. Health (Lond.)* 1993;45(7):233-5