

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی بار کار فیزیکی وظایف هل دادن و کشیدن دستی بار (KIM-PP)

مروری بر روش‌های شاخص کلیدی:

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی بار کار فیزیکی در وظایف مختلف شامل:

- **وظایف هل دادن و کشیدن دستی بار (KIM-PP)**
- وظایف نیازمند حرکت دست و بازو (KIM-MHO)
- بلند کردن دستی، نگه داشتن و حمل بار (KIM-LHC)
- جابجایی بدنی (KIM-BM)
- وظایف نیازمند اعمال نیرو با تمام بدن (KIM-BF)
- پوشش‌های بدنی نامناسب (KIM-ABP)



گستره کاربرد این روش:

- این روش برای ثبت و ارزیابی بار فیزیکی جابه‌جایی بار با استفاده از ابزارهای کمکی حمل بار، کانوایرهای هوایی و جرثقیل‌های سقفی طراحی شده است.
- وسایل حمل‌ونقل می‌توانند شامل فرغون، گاری، چرخ دستی یا کالسکه با ۳ تا ۶ چرخ باشند که به‌طور آزادانه روی زمین و در تمام جهات با اعمال نیروی دست حرکت می‌کنند. کانوایرهای هوایی سیستم‌هایی تک‌ریلی هستند که بار را در یک جهت مشخص جابجا می‌شود. جرثقیل‌های سقفی تک‌پل تجهیزاتی هستند که امکان حرکت بار در تمامی جهات را در یک فضا فراهم می‌کنند.
- این روش برای ارزیابی کار با تجهیزات چرخ دار که نیاز به اعمال نیروی اضافی ندارند (مانند چرخ متر*) نیز قابل استفاده است.

وجه تمایز نسبت به سایر روش‌های شاخص کلیدی شش‌گانه

- اگر بار بدون استفاده از تجهیزات جابه‌جا شود (مثلاً غلتاندن اجسام متقارن به صورت دورانی یا کشاندن بارها روی زمین)، از روش KIM-BF می‌توان استفاده کرد.
- در صورتی که بار با استفاده از تجهیزات برقی (مانند جک پالت برقی، چرخ دستی پل‌رو) جابه‌جا شود، برای ارزیابی می‌توان از روش KIM-BM و KIM-BF نیز استفاده کرد.
- هنگام کار با تجهیزات کمکی حمل بار که نیاز به اعمال نیروی قابل توجهی ندارند (مانند جرثقیل ستونی، بالابر مکنده)، بایستی روش KIM-BF مد نظر قرار گیرد.

اگر در طول یک روز کاری وظایف مختلفی وجود داشته باشد، باید آنها را به‌طور جداگانه ثبت و ارزیابی کرد. احتمال اضافه بار فیزیکی** تنها در صورتی قابل ارزیابی است که تمامی بارهای کار فیزیکی که در طول یک روز کاری رخ می‌دهد، مورد ارزیابی قرار گیرند.

* چرخ متر دستگاهی است که برای اندازه‌گیری مسافت‌ها از طریق چرخیدن چرخ روی سطح استفاده می‌شود.

** به معنای خطر اعمال فشار بیش از حد به بدن در طول فعالیت‌های روزانه که ممکن است منجر به آسیب شود.

فرم به همراه راهنمای مختصر

طرح اولیه برای آزمون عملی - نسخه ۱۲/۵ - از ۲۰۱۹-۴ - BAuA/ASER/ArbMedErgo/ebus ©

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی وظایف هل دادن و کشیدن دستی بار (KIM-PP)















محل کار / فعالیت فرعی:		
مدت زمان روز کاری:	ارزیاب:	
مدت زمان فعالیت فرعی:	تاریخ:	

گام اول: تعیین امتیاز زمان (فاصله، مدت زمان PP)

فاصله ^۱ جابه‌جایی تا ... متر ^۲	۴۰	۲۰۰	۴۰۰	۸۰۰	۱۲۰۰	۱۸۰۰	۲۵۰۰	۴۲۰۰	۶۳۰۰	۸۴۰۰	۱۱۰۰۰	۱۵۰۰۰	۲۰۰۰۰
مدت زمان ^۱ تا ... دقیقه ^۲	≤ ۱	≤ ۵	≤ ۱۰	≤ ۲۰	≤ ۳۰	≤ ۴۵	≤ ۶۰	≤ ۱۰۰	≤ ۱۵۰	≤ ۲۱۰	≤ ۲۷۰	≤ ۳۶۰	≤ ۴۸۰
امتیاز زمان	۱	۱٫۵	۲	۲٫۵	۳	۳٫۵	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

(^۱ سرعت راه رفتن تقریبی ۰٫۷ متر بر ثانیه (۲٫۵ کیلومتر در ساعت) هنگام هل دادن و کشیدن بارها در نظر گرفته می‌شود. ^۲ در هر فعالیت فرعی و روز کاری.)

گام دوم: تعیین امتیاز برای سایر شاخص‌ها

مجموع وزن بار و وسیله حمل و نقل [کیلوگرم]	وسیله حمل و نقل								جرتقیل سقفی	کانوایر هوایی	
	چرخ دستی دارای بیش از دو چرخ						فرغون و چرخ دستی تک محور ۳ - ۴				
	فقط چرخ‌های گردان		با چرخ‌های غیرگردان یا چرخ‌های گردان قفل شونده		با فرمان دستی						
											
											
۵۰ و کمتر	۳	۲	۲/۵	۳	۱	۱	۱	۱	۱	۲	
< ۵۰ تا ۱۰۰*	۵	۳	۴	۴	۱	۱	۱	۱	۱	۲/۵	
< ۱۰۰ تا ۲۰۰	۱۰	۶	۷	۴	۶	۲	۱/۵	۱/۵	۱/۵	۳/۵	
< ۲۰۰ تا ۳۰۰	۵۰	۱۲	۵۰	۵	۸	۳	۲	۲	۲	۴/۵	
< ۳۰۰ تا ۴۰۰	۱۰۰	۵۰	۱۰۰	۷	۱۲	۴	۳	۲/۵	۲/۵	۶	
< ۴۰۰ تا ۶۰۰				۱۲	۶	۵	۴	۴	۱۰		
< ۶۰۰ تا ۸۰۰				۵۰	۱۰	۸	۷	۷	۱۵		
< ۸۰۰ تا ۱۰۰۰				۱۰۰	۱۵	۱۲	۱۰	۱۰	۵۰		
< ۱۰۰۰ تا ۱۳۰۰				۱۰۰	۵۰	۵۰	۵۰	۲۰	۱۰۰		
< ۱۳۰۰											۵۰

* به معنی از اعداد بیشتر از ۵۰ (شامل خود ۵۰ نمی‌شود) تا ۱۰۰ (شامل خود ۱۰۰ می‌شود). (۳) امتیازهای ارزیابی بار، علاوه بر نیروی پیش برنده، نیروهای مربوط به بلند کردن، کج کردن، حفظ تعادل و پایین آوردن را هم در نظر می‌گیرند. (۴) گاری‌های دستی با چرخ‌های کمکی، چرخ دستی‌های مخصوص حمل بار از راه‌پله و سایر طراحی‌های ویژه را نمی‌توان با روش KIM-PP تفکیک کرد. (۵) به عنوان مثال، سطل‌های زباله در فضای باز که چرخ‌های ساده‌تر با بلبرینگ دارند و ممکن است در معرض شرایط آب‌وهوایی قرار بگیرند. زمینه‌های خاکستری: نمی‌توان به طور ایمن بارهایی با این وزن را جابه‌جا کرد.




تعیین امتیاز شرایط مسیر حرکت			امتیاز		
مسیر صاف، هموار، محکم، خشک و بدون شیب	مسیر عمدتاً صاف و هموار با نقاط آسیب‌دیده یا ایرادات جزئی و بدون شیب	ترکیبی از سنگفرش، بتن، آسفالت، شیب کم و برآمدگی‌ها	ترکیبی از سنگ‌فرش نامرتب، ماسه سفت، شیب کم ^۶ ، لبه‌ها/موانع کوچک	مسیر خاکی یا سنگ‌فرش ناهموار، با چاله‌چوله، آلودگی زیاد، شیب کم ^۶ ، برآمدگی‌ها و موانع برجسته	سایر امتیازها در صورت وجود شیب‌های قابل توجه یا پله‌ها
۰	۰	۰	۰	۰	۰
۱	۰	۰	۰	۰	۰
۲	۱	۰	۰	۰	۰
۳	۲	۱	۰	۰	۰
۶	۵	۳	۰	۰	۰
			امتیاز مسیر	۵	شیب‌های ملایم: از ۲ تا ۴ درجه (معادل ۴ تا ۸ درصد)
			امتیاز شیب +	۱۰	شیب‌های متوسط: از ۵ تا ۱۰ درجه (معادل ۹ تا ۱۸ درصد)

	پله‌ها: شیب‌های تندتر از ۱۰ درجه (معادل ۱۸ درصد)	
	۲۵	= مجموع

(۶) شیب بسیار ملایم: حداکثر ۲ درجه (معادل ۴ درصد). (۷) فقط برای استفاده از چرخ دستی‌های پله‌رو

مجموع (از ۴ بیش‌تر نشود)	امتیاز	تعیین امتیاز شرایط نامطلوب کار (در این جدول و جدول بعدی تا سقف ۴ امتیاز هر تعداد که موضوعیت داشت انتخاب شود).
	۳	شروع حرکت نیاز به تلاش بیشتری دارد، چون وسایل حمل‌ونقل ممکن است در زمین فرو بروند یا گیر کنند.
	۱ / ۳	توقف‌های مکرر: با ترمزگیری / بدون ترمزگیری
	۳	تغییر مسیر یا پیچ‌های متعدد، مانورهای مکرر
	۱	نیاز به دقت بیشتر برای قرار دادن و توقف بار، و همچنین رعایت دقیق مسیر حرکت.
	۲	حرکت با سرعت بالاتر از معمول (تقریباً ۱/۰ تا ۱/۳ متر بر ثانیه)
	۰	هیچ کدام: هیچ یک از شرایط نامطلوب ذکر شده وجود ندارد.

مجموع (از ۴ بیش‌تر نشود)	امتیاز	تعیین امتیاز ویژگی‌های نامطلوب وسیله حمل و نقل/کانوایر هوایی/جرثقیل سقفی
	۲	عدم وجود دستگیره یا نقاط مناسب برای اعمال نیرو
	۳	عدم وجود ترمز در شیب‌های بیش از ۲ درجه (بیش از ۳ درصد)
	۲	چرخ‌های نامناسب یا تنظیم نشده (مثلاً چرخ‌های خیلی کوچک برای سطوح نرم یا ناهموار)
	۲	چرخ‌های معیوب (فرسوده، ساییده، سفت، کم باد)
	۰	هیچ کدام: هیچ یک از ویژگی‌های نامطلوب در وسیله حمل و نقل مشاهده نمی‌شود

امتیاز	تعیین امتیاز پوسچر و حرکات بدن فرد حمل‌کننده بار ^۸	
۳	بالاتنه صاف یا کمی به جلو متمایل، بدون پیچش ارتفاع اعمال نیرو به صورت دلخواه قابل انتخاب است. هیچ گونه مانعی برای حرکت پاها وجود ندارد.	
۵	بالاتنه به سمت جهت حرکت متمایل است یا هنگام کشیدن بار از یک طرف، پیچش کمی وجود دارد. ارتفاع اعمال نیرو ثابت و در محدوده ۰/۹ تا ۱/۲ متر است. تعداد موانع کم است یا هیچ مانعی برای حرکت پاها وجود ندارد. عمدتاً عمل کشیدن بار انجام می‌شود.	
۸	پوسچرهای نامطلوب بدن ناشی از: - ارتفاع ثابت اعمال نیرو کمتر از ۰/۹ متر یا بیش‌تر از ۱/۲ متر - اعمال نیرو از پهلو در یک طرف - دید به طور قابل توجهی محدود شده است. وجود موانع زیاد برای حرکت پاها پیچش مکرر/مداوم و/یا خمش جانبی قابل مشاهده در بالاتنه	 → جهت اعمال نیرو

(۸) پوسچر بدنی معمول فرد حمل‌کننده بار در شروع حرکت، توقف و تغییر در نظر گرفته می‌شود. چنانچه بالاتنه در این مواقع به میزان قابل توجهی متمایل شود، این پوسچر به عنوان یکی از شرایط نامطلوب کار در نظر گرفته می‌شود.

امتیاز	تعیین امتیاز مربوط به تنوع و تکرار وظایف
۰	مطلوب: تنوع زیاد فعالیت‌های فیزیکی در طول شیفت کاری به دلیل انجام فعالیت‌هایی مختلف (شامل فعالیت‌هایی با ماهیت متفاوت). همچنین، در طول شیفت، هیچ‌گونه فعالیت سنگین و طولانی‌مدت با ماهیت تکراری وجود ندارد.
۲	محدود: تنوع کم در فعالیت‌های فیزیکی. همچنین، گاهی ممکن است فعالیت‌های سنگین کوتاه‌مدت با ماهیت تکراری وجود داشته باشد.
۴	نامطلوب: تنوع کم در فعالیت‌های فیزیکی. همچنین، در طول شیفت، فعالیت‌های سنگین، فشرده و تکراری با ماهیت یکسان انجام می‌شود که گاهی با افزایش ناگهانی شدت یا مدت کار همراه است.

گام سوم: محاسبه امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی

	وزن بار / وسیله حمل و نقل	
	+ شرایط مسیر حرکت	
	+ شرایط نامطلوب کار (Σ)	
	+ ویژگی‌های نامطلوب وسیله حمل و نقل (Σ)	
	+ پوشش بدن	
اگر خانم باشد	+ تنوع و تکرار وظایف	
= $\frac{1}{3} \times$	مجموع امتیازهای شاخص :	× امتیاز زمان
	کشدن یا هل دادن دو نفره: ×	
	۰/۷	

امتیاز ریسک محاسبه شده و جدول زیر، می‌توانند به عنوان مبنایی برای یک ارزیابی تقریبی استفاده شوند:				
ریسک	سطح ریسک	شدت بار *	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی (ب) پیامدهای احتمالی برای سلامتی	اقدامات
	۱	کمتر از ۲۰	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی کم است. ب) هیچ خطری برای سلامتی پیش‌بینی نمی‌شود.	نیازی نیست.
	۲	بین ۲۰ تا کمتر از ۵۰**	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی برای افرادی که تحمل کمی دارند، وجود دارد. ب) خستگی، خستگی و اختلال سازگاری با شدت کم که در زمان فراغت جبران می‌شود.	برای افراد کم تحمل، بازطراحی و سایر اقدامات پیشگیرانه ممکن است مفید باشد.
	۳	بین ۵۰ تا کمتر از ۱۰۰	الف) اضافه بار فیزیکی حتی برای افرادی با تحمل متوسط نیز ممکن است رخ دهد. ب) اختلالات (معمولاً همراه با درد) که ممکن است شامل اختلال در عملکرد اندام‌ها نیز باشد، در اکثر موارد موقتی هستند و تغییری در ساختار فیزیکی بدن ایجاد نمی‌کنند.	بازطراحی و سایر اقدامات پیشگیرانه باید مورد بررسی قرار گیرند.
	۴	برابر یا بیشتر از ۱۰۰	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی بالاست. ب) آسیب‌های ساختاری قابل توجه با عواقب بیماری‌زا، همراه با اختلالات عملکردی شدید.	بازطراحی الزامی است و سایر اقدامات پیشگیرانه نیز باید مدنظر قرار گیرند.

(* مرزهای بین سطوح ریسک به دلیل تفاوت در تکنیک‌های کاری و شرایط عملکرد افراد، انعطاف‌پذیر هستند. بنابراین، این طبقه‌بندی فقط می‌تواند به عنوان یک راهنمای کلی در نظر گرفته شود. اساساً باید در نظر گرفت که احتمال اضافه بار فیزیکی با افزایش امتیاز ریسک، افزایش می‌یابد.

(**) شامل خود ۵۰ نمی‌شود.

راهنمای روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی هل دادن و کشیدن دستی بار (KIM-PP)

هدف روش شاخص کلیدی:

هدف روش‌های شاخص کلیدی این است که شاخص‌های اصلی بار فیزیکی را به ساده‌ترین شکل ممکن ثبت کنند، رابطه بین آن‌ها را برای کاربر شفاف سازند و برآوردی تقریبی از احتمال اضافه‌بار فیزیکی ارائه دهند. از این طریق می‌توان پیامدهای احتمالی برای سلامت و نیاز به اقدامات اصلاحی را نیز شناسایی کرد.

لطفا توجه داشته باشید:

این روش برای ثبت و ارزیابی بار فیزیکی وظایف هل دادن و کشیدن بارها به وسیله تجهیزات حمل‌ونقل/کانوایرهای هوایی/جرثقیل‌های سقفی تک‌پل به عنوان یک راهنمای کلی استفاده می‌شود. هنگام تعیین امتیازهای زمانی و همچنین اختصاص امتیاز به شاخص‌های کلیدی (وزن بار و وسیله حمل و نقل، شرایط مسیر حرکت، شرایط کاری، ویژگی‌ها و وضعیت وسیله حمل‌ونقل و پوسچر بدن)، دانش دقیق در مورد فعالیت فرعی مورد ارزیابی الزامی است. بدون چنین دانشی، انجام ارزیابی مجاز نیست. برآوردها یا فرض‌های تقریبی (به عنوان مثال برآورد تقریبی وزن بار یا فاصله جابه جایی بدون ابزارهای رایج) منجر به نتایج نادرست می‌شوند.

روش کار:

در صورتی که در طول روز کاری چندین وظیفه وجود داشته باشد، باید در صورت امکان آن‌ها را ثبت و به صورت جداگانه ارزیابی کرد. احتمال اضافه بار فیزیکی تنها در صورتی قابل ارزیابی است که تمام بارهای کار فیزیکی انجام شده در طول یک روز کاری ارزیابی شوند. در صورت وجود همپوشانی میان بارهای فیزیکی مختلف، لزوم بکارگیری روش‌های شاخص کلیدی جایگزین می‌بایست مورد بررسی قرار گیرد.

ارزیابی شامل انجام ۳ مرحله است:

۱. تعیین امتیاز زمان
 ۲. تعیین امتیازهای شاخص‌های کلیدی و
 ۳. محاسبه امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی. در نتیجه ممکن است
 ۴. انجام مرحله‌ای شامل استخراج و اجرای اقدامات بازطراحی محیط کار ضروری باشد.
- به طور کلی درون‌یابی هنگام تعیین امتیازها مجاز است.
- امتیاز زمان هیچ‌وقت نباید کمتر از ۱ باشد (حتی اگر محاسبات عدد کمتری نشان دهد).

ثبت و ارزیابی:

گام اول: تعیین امتیازهای زمانی:

امتیاز زمان بر اساس جدول تعیین می‌شود. این امتیاز بر پایه مجموع مسافت یا مدت زمانی است که در هر روز کاری، با وسیله حمل‌ونقل (چه بارگیری شده و چه خالی) طی می‌شود.

گام دوم: تعیین امتیازهای شاخص‌های دیگر:

امتیازهای مربوط به نوع وسیله حمل‌ونقل/وزن بار، شرایط مسیر حرکت، شرایط کاری، ویژگی‌ها و وضعیت وسیله حمل‌ونقل و پوسچر بدن بر اساس شاخص‌ها و مقیاس‌های توصیف شده در جداول مربوطه تعیین می‌شوند.

گام سوم: محاسبه امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی

هر فعالیت فرعی بر اساس امتیاز ریسک آن ارزیابی می‌شود. این امتیاز با جمع امتیازهای شاخص‌های کلیدی و ضرب آن در امتیاز زمان محاسبه می‌شود. سپس می‌توان این امتیاز ریسک را به سطح مشخصی از ریسک برای آن فعالیت نسبت داد. بر اساس این ارزیابی، احتمال اضافه‌بار فیزیکی، پیامدهای احتمالی برای سلامتی و نیاز به اقدامات اصلاحی مشخص می‌شود. اگر این فعالیت فرعی توسط زنان انجام شود، امتیاز ریسک باید در ضریب ۱/۳ ضرب شود. این ضریب به دلیل ظرفیت فیزیکی زنان در نظر گرفته شده است که به طور میانگین حدود دو سوم ظرفیت فیزیکی مردان است.

گام چهارم: بازطراحی محیط کار و مراقبت پزشکی پیشگیرانه شغلی:

همراه با اقدامات پیشگیرانه حاصل از ارزیابی ریسک، راهکارهای تکمیلی زیر پیشنهاد می‌شود:

- اگر سطح ریسک به ۳ برسد (به‌طور قابل‌توجهی افزایش یافته)، معمولاً نیاز به بازطراحی محیط کار و همچنین اجرای اقدامات پیشگیرانه جمعی و فردی وجود دارد. در آلمان، انجام مراقبت‌های پزشکی شغلی پیشگیرانه بر اساس آیین‌نامه مراقبت‌های بهداشتی شغلی (ArbMedVV) توصیه می‌شود. (جهت مطالعه بیشتر به این [لینک](#) مراجعه کنید.)
- بازطراحی محیط کار و اجرای اقدامات پیشگیرانه برای گروه کارکنان آسیب‌پذیر (مانند نوجوانان یا افراد دچار محدودیت عملکردی)، باید بدون توجه به شدت فشار کاری و بر اساس شرایط خاص هر مورد انجام شود. به عنوان مثال، در صورتی که کارکنان درخواست خدمات پیشگیرانه پزشکی شغلی داشته باشند، این موضوع باید مورد توجه قرار گیرد.
- با بررسی بالاترین امتیازهای ریسک در شاخص‌های کلیدی، می‌توان دلایل افزایش بارهای کار فیزیکی را شناسایی و اقدامات اصلاحی را آغاز کرد. همچنین، اگر شاخص‌های فردی به حداکثر امتیاز خود برسند، نیاز به بازطراحی محیط کار باید مورد توجه قرار گیرد. در صورت نیاز، محدودیت‌های عملیاتی مرتبط با امتیازدهی هر شاخص نیز باید به صورت جداگانه بررسی شود.