

روش شاخص کلیدی برای ارزیابی و طراحی بار کار فیزیکی جابجایی بدنی (KIM-BM)

مروری بر روش‌های شاخص کلیدی:

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

- 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)
- پوسچرهای بدنی نامناسب (KIM-ABP)



گستره کاربرد این روش:

- این نوع بار کار فیزیکی مربوط به جابه جایی در محل کار است که به طور مستقل از اعمال نیرو به بدن، ارزیابی خواهد شد.
- **فعالیت‌های معمول:** حمل مبلمان بدون تجهیزات کمکی حمل بار، حمل بیماران، بالا رفتن از تاورکین و تجهیزات مخابراتی، بازرسی‌های کنترلی در کانال‌ها، راه رفتن در محل پروژه‌های ساختمانی و/یا مناطق ساخت و ساز آبی (سد و کانال)، تعمیر و نگهداری سیستم‌های روشنایی، تعمیر و نگهداری کوره‌ها، تعمیر و نگهداری در شفت‌ها/تانک‌ها/کانال‌ها.

وجه تمایز نسبت به سایر روش‌های شاخص کلیدی شش‌گانه

- اگر فعالیت فرعی شامل اعمال نیروی زیادی باشد، انواع بار کار فیزیکی دیگر "نیروهای تمام بدنی"، "بلند کردن، نگه داشتن و حمل کردن"، "هل دادن و کشیدن" و/یا "فعالیت‌های دستی" نیز باید در نظر گرفته شوند.
- اگر در طول یک روز کاری وظایف مختلفی وجود داشته باشد، باید آنها را به طور 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.

* 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 جابجایی بدنی
(KIM-BM)**







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

گام اول: تعیین امتیاز زمان

کل مدت زمان فعالیت فرعی در هر روز کاری [تا ... دقیقه]	تا ۱	۱ < - ۵	۵ < ۱۰	۱۰ < ۲۰	۲۰ < ۳۰	۳۰ < ۴۵	۴۵ < ۶۰	۶۰ < ۱۰۰	۱۰۰ < ۱۵۰	۱۵۰ < ۲۱۰	۲۱۰ < ۲۷۰	۲۷۰ < ۳۶۰	۳۶۰ < ۴۸۰
امتیاز زمان	۱	۱/۵	۲	۲/۵	۳	۳/۵	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰

گام دوم: تعیین امتیاز برای سایر شاخص‌ها

بخش A) تعیین امتیاز حرکات بدن بدون استفاده از تجهیزات

وزن بار جابه جا شده (کیلوگرم)										
۴۰ <	۳۵ < ... ۴۰	۳۰ < ... ۳۵	۲۵ < ... ۳۰	۲۰ < ... ۲۵	۱۵ < ۲۰ ...	۱۰ < ۱۵ ...	۳ ... ۱۰	بدون بار / ۳ >	توضیحات	نوع
۱۰۰ ^۱	۳۵	۲۵	۱۴	۱۲	۱۰	۸	۶	۴	آهسته	
	۴۰	۳۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	۸	با سرعت متوسط (۳ ... ۵ کیلومتر در ساعت)	
	۵۰	۳۵	۲۲	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	سریع	
	۵۰	۳۵	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	۱۰	زاویه شیب > ۵ درجه	
	۵۰	۳۵	۲۲	۲۰	۱۸	۱۶	۱۴	۱۲	زاویه شیب < ۵-۱۵ درجه	
	۵۰	۴۰	۳۴	۳۲	۳۰	۲۸	۲۶	۲۴	زاویه شیب < ۱۵ درجه	
	۱۰۰ ^۱		۵۰	۲۶	۲۴	۲۲	۲۰	۱۸	پله معمولی	
	۱۰۰ ^۱			۵۰	۳۰	۲۸	۲۶	۲۴	شیب دار (۳۵ ... ۵۰ درجه)	
	۱۰۰ ^۱				۵۰	۳۴	۳۲	۳۰	شدیدا شیب دار (< ۵۰ درجه)	
	۱۰۰ ^۱					۵۰	۲۶	۲۴	بالا رفتن از نردبان زاویه شیب بین ۶۵ ... ۷۵ درجه	
	۱۰۰ ^۱					۵۰	۳۲	۳۰	بالا رفتن (عمودی) زاویه شیب < ۸۰ درجه حرکت عمودی روی پله‌های فلزی، نردبان‌های عمودی، نردبان‌های منھول	
	۱۰۰ ^۱					۵۰	۲۶	۲۴	سینه خیز رفتن ^۲ ، راه رفتن با خمش شدید: حرکت عمدتاً افقی در اتاق‌هایی با سقف کوتاه، تونل‌ها، سکوهای تعمیر و نگهداری، کانال‌ها	

(۱) این ترکیب نوع حرکت و حمل بار، حتی در زمان‌های کوتاه مواجهه، ریسک شدیداً بالایی دارد.




(۲) برای این نوع حرکت، فعالیت فرعی باید با استفاده از بخش C روش KIM-ABP نیز ارزیابی شود.

تعیین امتیاز نقطه مرکز بار برای بخش A:			بار جابه‌جا شده (کیلوگرم)		
			۳ تا ۱۵	۱۵ ... ۳۰	۳۰ <
بدون بار یا بار کمتر از ۳ کیلوگرم یا بار نزدیک به بدن در یک سید یا کوله پشتی روی شانه‌ها			۰		
بار نزدیک به بدن نگه داشته شده یا روی یک شانه حمل شده			۴	۸	۱۲
بار دور از بدن نگه داشته شده			۸	۱۲	۱۶

تعیین امتیاز پوسچر بالاتنه برای بخش A:			بار جابه‌جا شده (کیلوگرم)		
			۱۵ تا ۰	۱۵ ... ۳۰	۳۰ <
تنه به وضوح به جلو خم شده و/یا پیچش و/یا انحراف جانبی تنه قابل تشخیص است			۲	۴	۶
			۴	۶	۸
			مکرر/ثابت ^۳		

(۳) لطفاً توجه داشته باشید: اگر پوسچرهای نامطلوب بازو یا تنه به طور مکرر تا ثابت رخ دهد، فعالیت فرعی باید با استفاده از **KIM-LHC** (برای بار ≤ 3 کیلوگرم) یا **KIM-ABP** (بدون بار یا بار > 3 کیلوگرم) نیز ارزیابی شود.

امتیاز		تعیین امتیاز شرایط کاری نامطلوب برای بخش A:
		فقط در صورت مرتبط بودن مشخص کنید. شاخص‌هایی که در جداول ذکر نشده‌اند باید مناسب در نظر گرفته شوند. انحرافات نادر را می‌توان نادیده گرفت.
۳	محدود شده: فضای تنگ برای حرکت (مثلاً قرار گرفتن در قفس ایمن به منظور جلوگیری از سقوط) / تعادل کمتر به دلیل سطح متحرک یا شیب‌دار / مسیر شنی یا سنگ ریزه	
۵	شدیداً محدود شده: آزادی حرکت مختل شده است / بدون وسایل کمکی صعود (شرایط طبیعی) / فضای باز	
۱۵	بحرانی: آزادی حرکت به دلیل فضاهای محدود و نقاط خطر شدیداً مختل شده است / دید محدود شده / بدون سکوی استراحت / کوه‌نوردی / اسفاده از تجهیزات حفاظت تنفسی / زمین گل‌آلود	
۴	۸	آب و هوا: تأثیرات شدید آب و هوایی، مانند گرما، باد، برف (بر حسب شدت با توجه به امتیاز روبرو نادر/گهگاهی و مکرر/ثابت بر انتخاب شود).
		مجموع "محدود شده"، "شدیداً محدود شده" یا "بحرانی" و "آب و هوا" (در صورت وجود شرایط)

بخش B) تعیین امتیاز حرکات بدن هنگام رانندگی با نیروی عضلانی			وزن بار قابل جابجایی شامل وسیله حمل و نقل ^۴ (کیلوگرم)		
			۵۰ تا	۵۰ ... ۱۵۰	۱۵۰ <
  			۳	۶	۹
			۶	۱۰	۱۴
			۹	۱۵	۲۱
آهسته > ۱۰ کیلومتر در ساعت					
با سرعت متوسط ۱۰ ... ۱۵ کیلومتر در ساعت					
سریع < ۱۵ کیلومتر در ساعت					

تعیین امتیاز مسیر حرکت - شرایط کاری نامطلوب برای بخش B			وزن بار قابل جابجایی شامل وسیله حمل و نقل ^۴ (کیلوگرم)		
فقط در صورت مرتبط بودن مشخص کنید. شاخص‌هایی که در جداول ذکر نشده‌اند باید به طور مناسب در نظر گرفته شوند. انحرافات نادر را می‌توان نادیده گرفت					
مسیر حرکت محدود: مسیر خاکی یا سنگفرش شده، چاله‌ها، آلودگی شدید، شیب‌های مقطعی			۸	۱۲	۱۶
آب و هوا: تأثیرات شدید آب و هوایی، مانند گرما، باد، برف			نادر/گهگاهی		مکرر/ثابت
			۴		۸
مجموع					

(۴) اگر با برق پشتیبانی شود، امتیاز باید نصف شود. (مثلاً وقتی از دوچرخه برقی استفاده شود امتیاز به دست آمده از دو جدول قبلی تقسیم بر ۲ شود).

امتیاز	تعیین امتیاز مربوط به تنوع و تکرار وظایف
۰	مطلوب: تنوع زیاد فعالیت‌های فیزیکی در طول شیفت کاری به دلیل انجام کارهای 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

				بخش A: حرکات بدن بدون استفاده از تجهیزات
			+	نقطه مرکز بار برای بخش A (فقط برای A، در غیر این صورت ۰)
			+	پیچش و/یا انحراف جانبی تنه (فقط برای A، در غیر این صورت ۰)
			+	شرایط کاری نامطلوب (فقط برای A، در غیر این صورت ۰)
			+	بخش B: حرکت بدن هنگام رانندگی با نیروی عضلانی
			+	مسیر حرکت (فقط برای B، در غیر این صورت ۰)
			+	تنوع و تکرار وظایف (A و B)
زن	اگر خانم باشد $\times 1/3$	مرد		مجموع امتیازهای شاخص :
			\times	امتیاز زمان

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	پایین	الف) احتمال اضافه بار فیزیکی کم است. ب) هیچ خطری برای سلامتی پیش‌بینی نمی‌شود.	نیازی نیست.
۲	بین ۲۰ تا کمتر از ۵۰**	کمی افزایش یافته	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 محل کار و سایر اقدامات پیشگیرانه ممکن است مفید باشد.
۳	بین ۵۰ تا کمتر از ۱۰۰	به‌طور چشمگیری افزایش یافته	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	بالا	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 جابه‌جایی بدنی (KIM-BM)

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 ارزیابی شرایط کاری مربوط به حرکات بدن در محل کار یا در یک محیط کاری به عنوان یک راهنما استفاده می‌شود. هنگام تعیین امتیازهای زمانی و همچنین اختصاص امتیاز به شاخص‌های کلیدی (نوع حرکت، بار حمل شده، نقطه مرکز بار، تنوع و تکرار وظایف، شرایط کاری و مسیر حرکت) 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 جابه‌جایی بدون ابزارهای رایج) منجر به نتایج نادرست می‌شوند.

روش کار:

اساساً، ارزیابی برای فعالیت‌های فرعی انجام می‌شود. اگر انحرافات جزئی، مانند سرعت حرکت و/یا بار حمل شده، در یک فعالیت فرعی رخ دهد، باید میانگین مقادیر محاسبه شود. اگر تعدادی از فعالیت‌های فرعی با انواع مختلف حرکت یا شرایط کاملاً متفاوت در یک روز کاری انجام شود یا شرایط بسیار متفاوتی در یک فعالیت فرعی رخ دهد، باید به طور جداگانه برآورد و مستندسازی شوند. احتمال اضافه بار فیزیکی فقط در صورتی قابل ارزیابی است که تمام بارهای کار فیزیکی انجام شده در طول یک روز کاری ارزیابی شوند. (در این رابطه ببینید:

<https://www.baua.de/EN/Topics/Work-design/Risk-assessment/Key-indicator-method>)

ارزیابی شامل انجام ۳ مرحله است:

۵. تعیین امتیاز زمان
 ۶. تعیین امتیازهای شاخص‌های کلیدی و
 ۷. تعیین امتیاز سطح ریسک و اقدام اصلاحی. در نتیجه ممکن است
 ۸. 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:

امتیازهای زمانی بر اساس جدول تعیین می‌شوند. مدت زمان کل فعالیت فرعی مورد ارزیابی باید در نظر گرفته شود.

گام دوم: تعیین امتیازهای شاخص‌های دیگر:

- امتیاز بسته به نوع حرکت، به طور جداگانه برای
- حالت A: حرکت بدن بدون استفاده از تجهیزات یا
- حالت B: حرکت بدن هنگام رانندگی با نیروی عضلانی تعیین می‌شود.

برای "A حرکت بدن بدون استفاده از تجهیزات"، امتیاز بار حمل شده بر اساس جدول مربوطه تعیین می‌شود. علاوه بر این، امتیاز محل مرکز بار، پوسچر تنه و شرایط کاری نامطلوب نیز باید تعیین شود.

برای "B حرکت بدن هنگام رانندگی با نیروی عضلانی"، امتیاز بار حمل شده بر اساس جدول مربوطه تعیین می‌شود. علاوه بر این، امتیاز مسیر حرکت - شرایط کاری نامطلوب نیز باید تعیین شود. امتیاز برای تنوع و تکرار وظایف طبق روشی که در بالا توضیح داده شده است تعیین می‌شود.

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 $1/3$ 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 شاخص‌های کلیدی، می‌توان علل افزایش بارهای کار فیزیکی را شناسایی و تغییرات را آغاز کرد. نیاز به بازطراحی همچنین باید در صورتی که شاخص‌های فردی به حداکثر امتیاز برسند، در نظر گرفته شود. در صورت لزوم، محدودیت‌های عملیاتی مرتبط با امتیازدهی به هر شاخص به صورت جداگانه باید مدنظر قرار گیرد.