

حدود مجاز مواجهه شغلی



وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی
سازمان بهداشت
مراکز سلامت خانواده



جمهوری اسلامی ایران
وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی

ویرایش پنجم ۱۴۰۰

بخش چهارم: حدود مجاز در ارگونومی

ارگونومی علمی است که به مطالعه و طراحی سیستم کار، ابزار و تجهیزات، محیط کار و برهمکنش سیستم انسان- ماشین می‌پردازد تا از این طریق به پیشگیری از بیماری و آسیب نیروی کار و ارتقای سلامت، عملکرد شغلی و بهره‌وری کمک نماید. در ارگونومی تلاش می‌شود تا مشاغل و فعالیت‌ها به گونه‌ای طراحی شوند که با توانایی‌های کارگر منطبق باشند.

آسیب‌های اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار (WMSDs)

یکی از مهم‌ترین مشکلات بهداشت شغلی، آسیب‌های اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار است که با به کارگیری برنامه‌های بهداشتی، ایمنی و ارگونومی می‌توان آن را مدیریت نمود. اصطلاح آسیب‌های اسکلتی - عضلانی این گونه تعریف می‌شود: هرگونه آسیب مزمن به عضلات، تاندون‌ها، اعصاب، عروق خونی و ... که به علت حرکات تکراری، اعمال نیروی زیاد، وضعیت نامناسب بدن هنگام کار، ارتعاش و یا سرما ایجاد می‌شود.

سایر اصطلاحاتی که برای آسیب‌های اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار استفاده می‌شوند عبارت‌اند از: آسیب‌های ترومای تجمعی^۱ (CTDs)، آسیب‌های ناشی از حرکات تکراری (RMIs) و آسیب‌های ناشی از تنش‌های تکراری^۲ (RSIs). برخی از این آسیب‌ها دارای علائم تشخیصی اختصاصی هستند مثل سندرم تونل کارپال^۳ (CTS). سایر آسیب‌های اسکلتی - عضلانی ممکن است به صورت علائم غیراختصاصی ظاهر شوند. علائم این اختلالات عبارت‌اند از: ناراحتی، درد، ورم، اختلالات حسی، مورمور شدن، محدود شدن دامنه‌ی حرکتی و کاهش کنترل حرکتی. برخی علائم موقتی و زودگذر، نتیجه طبیعی کار و غیرقابل اجتناب می‌باشند، اما علائمی که روزه روزه فزونی گرفته و با فعالیت‌های شغلی یا زندگی روزانه فرد تداخل می‌کنند، نباید به عنوان نتیجه طبیعی کار در نظر گرفته شوند.

1 Work-related Musculoskeletal Disorders

2 Cumulative Trauma Disorders

3 Repetitive Stress Injuries

4 Carpal Tunnel Syndrome

راهنمای کنترل

با به کارگیری برنامه جامع ارگونومیک می توان میزان بروز و شدت MSDs را کنترل نمود. اجزای اصلی این برنامه به شرح زیر است:

- تشخیص مشکل
- ارزیابی مشاغل مشکوک به داشتن ریسک فاکتورهای احتمالی
- شناسایی و ارزیابی عوامل ایجادکننده
- مشارکت کارکنان به عنوان شرکت کنندگان فعال که به طور کامل از محیط کار آگاهی دارند
- مراقبت های بهداشتی مناسب برای کارگرانی که دچار اختلالات اسکلتی عضلانی شده اند
- هنگامی که ریسک اختلالات اسکلتی عضلانی تشخیص داده می شود، باید فعالیت های برنامه ریزی شده عمومی اجرا شود، که شامل موارد زیر است:
 - آموزش کارگران، سرپرستان، مهندسان و مدیران
 - گزارش اولیه علائم توسط کارگران
 - نظارت و ارزیابی مستمر آسیب، داده های بهداشتی و پزشکی
- برنامه ریزی برای اقدامات کنترلی در هر شغل به نوع MSDs بستگی دارد. این اقدامات شامل کنترل های مهندسی و مدیریتی است. حفاظت های فردی ممکن است در موارد خاص مناسب باشند. در کنترل مهندسی که به منظور حذف یا کاهش ریسک فاکتورهای شغلی به کار گرفته می شوند، موارد زیر باید مدنظر قرار گیرند:
 - به کارگیری روش های مهندسی کار نظیر انجام مطالعه کار- زمان و آنالیز حرکت جهت حذف اعمال فشارهای بیش از حد و حرکات غیر ضروری.
 - به کارگیری وسایل مکانیکی کمکی جهت محدود نمودن یا کاهش اعمال نیروی لازم برای نگه داشتن ابزار و اشیای مورد استفاده در حین کار.
 - انتخاب یا طراحی ابزارهایی که میزان نیروی مورد نیاز و زمان در دست داشتن را کاهش داده و باعث بهبود وضعیت بدن شود.
 - طراحی ایستگاه های کار قابل تنظیم به منظور بهبود وضعیت بدن در نواحی مختلف بدن.
 - اجرای برنامه های کنترل کیفیت و نگهداشت تجهیزات به منظور کاهش میزان اعمال نیرو به ویژه در فعالیت های غیر مفید.

روش‌های کنترلی مدیریتی از طریق کاهش مدت‌زمان مواجهه و تقسیم مواجهه بین تعداد بیشتری از کارگران، ریسک را کاهش می‌دهند. برخی مثال‌ها عبارت‌اند از:

- اجرای استانداردهایی که به کارگران اجازه توقف یا ادامه کار را برحسب نیاز می‌دهد (حداقل یک‌بار در هر ساعت از کار)
- طراحی مجدد وظایف شغلی (به‌عنوان مثال استفاده از کارگران به‌صورت چرخشی یا توسعه وظایف شغلی به‌طوری‌که یک کارگر در کل طول یک نوبت کاری در یک شغل سخت مشغول به کار نباشد)

از آنجایی که آسیب‌های اسکلتی-عضلانی ماهیتی پیچیده دارند، برای همه آن‌ها رویکرد واحدی به‌منظور کاهش شدت و بروز موارد ابتلا وجود ندارد. اصول کاربردی جهت انتخاب اقدامات به شرح زیر می‌باشند:

- کنترل‌های مهندسی و مدیریتی مناسب در هر صنعت و محیط کار متفاوت است.
- جهت انتخاب روش‌های مناسب کنترلی نیاز به اظهارنظر متخصصین آگاه در این زمینه است.
- زمان موردنیاز جهت بهبود علائم MSDs از چند هفته تا چند ماه متغیر است و تعیین اثربخشی راهکارهای پیشگیری و کنترلی باید با در نظر گرفتن این امر صورت گیرد.

عوامل غیر شغلی

حذف همه اختلالات اسکلتی-عضلانی از طریق کنترل‌های مهندسی و مدیریتی امکان‌پذیر نیست. عوامل فردی و سازمانی موجود نیز ممکن است بر احتمال ابتلای فرد به اختلالات اسکلتی-عضلانی تأثیرگذار باشند. برخی از موارد مرتبط با عوامل غیر شغلی عبارت‌اند از:

آرتروز روماتوئید

اختلالات غدد درون‌ریز

ترومای حاد

چاقی

بارداری

سن

جنسیت

میزان آمادگی جسمانی

آسیب‌های قلبی

دیابت

فعالیت‌های تفریحی / اوقات فراغت

حد مجاز توصیه شده ممکن است نتواند افراد دارای این شرایط یا مواجهات را محافظت کند. اقدامات مهندسی و مدیریتی می‌تواند به حذف موانع ارگونومیک برای افرادی که زمینه ابتلا به این آسیب‌ها را دارند، کمک کند و در نتیجه باعث کاهش ناتوانی شود.

فعالیت دست:

اگرچه اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار می‌تواند در تعدادی از نواحی بدن (از جمله شانه‌ها، گردن، کمر و اندام‌های انتهایی) رخ دهد، اما تمرکز این OEL بر روی اختلالات دست، مچ و ساعد است.

OEL نشان داده شده در شکل ۱، بر اساس مطالعات اپیدمیولوژی، روان‌شناختی و بیومکانیکی است و برای کارهایی که از ۴ تا ۸ ساعت در روز انجام می‌شود، در نظر گرفته شده است. OEL به طور خاص، میانگین میزان فعالیت دست (HAL) و نیروی حداکثری نرمال شده (NPF) را برای نشان دادن شرایطی که تصور می‌شود تقریباً تمام کارگران ممکن است بدون اثرات مضر سلامتی در مواجهه با آن باشند، در نظر می‌گیرد.

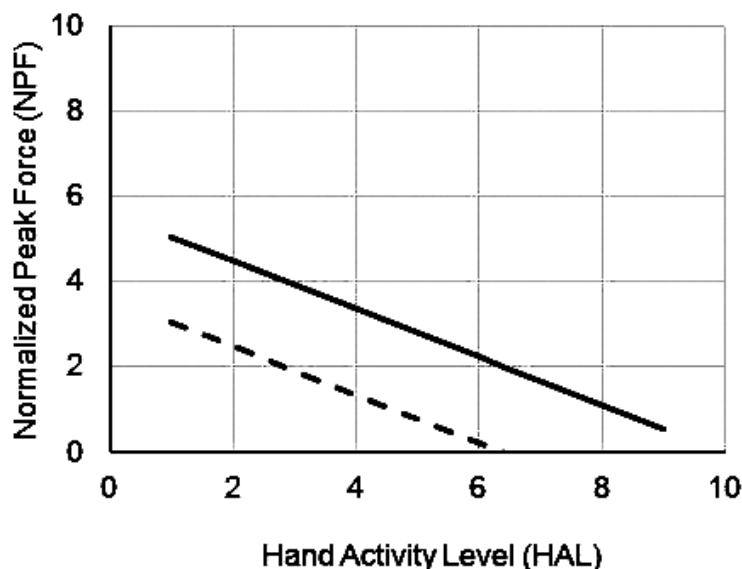
HAL بر اساس فرکانس به کارگیری دست و چرخه کار (توزیع کار و دوره‌های استراحت) است. HAL را می‌توان توسط ناظران آموزش دیده بر اساس فرکانس کار، وقفه‌های استراحت و سرعت حرکت با استفاده از مقیاس درجه بندی شده شکل ۲، تعیین نمود. فقط به کارگیری دست بیش از ۱۰٪ از نیروی ویژه وضعیت بدنی باید در نظر گرفته شود. HAL همچنین می‌تواند بر اساس مطالعات تجربی از رتبه بندی کارشناسان، فرکانس به کارگیری دست و چرخه کار محاسبه شود.

$(100\% \times (\text{زمان استراحت} + \text{زمان به کارگیری}) / \text{زمان به کارگیری})$

HAL بر اساس فرمول ذیل محاسبه می‌شود:

$$HAL = 6.56 \ln D \left[\frac{F^{1.31}}{1 + 3.18 F^{1.31}} \right]$$

(D): چرخه وظیفه [%] و F: فرکانس اعمال نیروی دست [ثانیه/تعداد به کارگیری دست] یا از جدول شماره ۱ تخمین زده می‌شود. مقادیر HAL باید به نزدیک‌ترین عدد کامل گرد شود. نیروی دست حداکثر (PF) معمولاً مقدار بالایی از نیروی دستی است که به طور کلی نیروی ۹۰ درصدی اعمال‌شده توسط دست در طول مدت کار در نظر گرفته می‌شود. نیروی دست حداکثر در مقیاس ۰ تا ۱۰ طبقه‌بندی شده است که برابر با ۰٪ تا ۱۰۰٪ از قدرت ویژه برای جمعیت قابل اجرا (مردان، بانوان، جوانان، کارگران اداره، کارگران کارخانه و غیره) است:

$$10 \times (\text{نیروی مرجع ویژه وضعیت بدنی} / \text{نیروی حداکثر}) = \text{NPF} \text{ (نیروی حداکثر نرمال شده)}$$


شکل ۱: حدود مجاز فعالیت دست برای کاهش اختلالات اسکلتی-عضلانی مرتبط با کار بر اساس فعالیت دست، سطح فعالیت دست (HAL) و حداکثر نیروی دست نرمال شده قرار دارد. خط بالا حدود مجاز را نشان می‌دهد. خط پایین، حد عمل (AL) است که در آن کنترل‌های کلی توصیه می‌شود.



شکل ۲: سطح فعالیت دست (HAL) (۱۰-۰) با استفاده از راهنماهای بالا می تواند انجام شود.

جدول ۱: سطح فعالیت دست (HAL) (۱۰-۰) با فرکانس اعمال نیروی دست و چرخه وظیفه مرتبط است (درصدی از چرخه کاری که نیروی دست بزرگتر از ۱۰ درصد نیروی ویژه وضعیت بدنی است)

چرخه وظیفه (%)					دوره زمانی (اعمال نیرو/ثانیه)	فرکانس (ثانیه/اعمال نیرو)
۸۰-۱۰۰	۶۰-۸۰	۴۰-۶۰	۲۰-۴۰	۰-۲۰		
۸	۷	۶	۵	۴	۱	۰/۱۲۵
۷	۶	۵	۴	۳	۲	۰/۲۵
۶	۵	۴	۳	۲	۳	۰/۵
۵	۴	۳	۲	۱	۴	۱
۴	۳	۲	۱	۰	۵	۲

نکته:

۱. مقادیر HAL را به نزدیکترین عدد کامل گرد کنید.

۲. از شکل ۲ برای به دست آوردن مقادیر HAL خارج از مقادیر لیست شده در جدول استفاده کنید.

PF و NPF می‌توانند توسط یک ناظر آموزش‌دیده با استفاده از درجه‌بندی تخمین زده شوند، که در این درجه‌بندی کارگران از یک مقیاس بزرگ 'یا آنالوگ چشمی استفاده می‌کنند (برای تعریف به مستندات OEL مراجعه کنید)، یا اندازه‌گیری با استفاده از وسایلی از قبیل فشارسنج‌ها یا الکترومیوگرافی انجام می‌شود. در برخی موارد، می‌توان با استفاده از روش‌های بیومکانیکی محاسبه را انجام داد. این روش‌ها برای اندازه‌گیری نیروهای حداکثر تکرار شونده در نظر گرفته می‌شوند. پیک‌های نیروی تصادفی مرتبط با پارازیت که در کمتر از ۱۰٪ مواقع رخ می‌دهند، نادیده گرفته می‌شوند. وضعیت بدنی تا حدی که بر نیرو تأثیرگذار باشد، در OEL در نظر گرفته می‌شود. به‌عنوان مثال، در وضعیت بدنی نیشگونی، انحراف مچ دست یا چرخش ساعد نیرو کاهش می‌یابد و در نتیجه نیروی حداکثر نرمال شده افزایش می‌یابد.

خط ممتد در شکل ۱ نشان می‌دهد که ترکیب نیرو و میزان فعالیت دست، با افزایش قابل توجهی در شیوع اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط است. اقدامات کنترلی مناسب باید به کار گرفته شود تا میزان نیروی فعالیت دست کمتر از خط ممتد بالایی در شکل ۱ باشد. امکان تعریف یک OEL که همه کارگران را در همه موقعیت‌ها بدون تأثیر زیاد بر میزان کار محافظت کند، وجود ندارد. بنابراین، یک حد عمل تعیین شده در بالا که در آن کنترل‌های کلی، شامل نظارت و آموزش باشد، توصیه می‌شود.

روند انجام کار:

۱. تعیین وظایف مربوط به فعالیت دستی انجام‌شده در طول روز کاری. ممکن است یک وظیفه یا بیشتر وجود داشته باشد که به‌طور کلی چهار ساعت یا بیشتر از کل زمان را به خود اختصاص دهد.
۲. برای هر وظیفه، یک دوره از آن را انتخاب کنید که نشان‌دهنده متوسط فعالیت باشد. دوره انتخاب‌شده باید شامل چندین چرخه کاری کامل باشد. برای مستندسازی و سهولت درجه‌بندی شغل می‌توان از فیلم‌برداری استفاده نمود.
۳. میزان فعالیت دست را با استفاده از مقیاس نشان داده‌شده در شکل ۲ درجه‌بندی کنید. درجه‌بندی مستقل مشاغل و بحث در مورد نتایج توسط سه یا چند نفر می‌تواند به ایجاد درجه‌بندی دقیق‌تری نسبت به درجه‌بندی‌های انفرادی کمک کند.

۴. برای شناسایی اعمال نیروهای شدید و وضعیت‌های بدنی مربوطه، شغل را مشاهده کنید. وضعیت‌های بدنی و نیروها را با استفاده از درجه‌بندی ناظران، درجه‌بندی کارگر، آنالیز بیومکانیکی یا دستگاهی ارزیابی کنید. نیروی حداکثر نرمال شده عبارت است از نیروی بیشینه مورد نیاز که از تقسیم حداکثر نیروی مربوط به وضعیت بدنی ضرب در ۱۰ به دست می‌آید.
۵. برای مشاغل چندوظیفه‌ای، می‌توان از میانگین زمان‌بندی وزنی (TWA) استفاده کرد. یک روش تعیین TWA برای HAL در تمام وظایف و استفاده از بالاترین NPF به دست آمده در بین وظایف است. دومین روش، تعیین یک TWA در شاخص نیروی حداکثر (PFI) برای هر وظیفه است (به نکته‌ها مراجعه کنید). سومین روش این است که TWA را برای NPF در تمام وظایف و به‌طور جداگانه TWA برای HAL در تمام وظایف را تعیین کنید.

در نظر گرفتن عوامل دیگر:

اگر یک یا چند عامل زیر وجود داشته باشد، برای کاهش مواجهه به میزان کمتر از حد مجاز باید از قضاوت حرفه‌ای استفاده شود:

- وضعیت‌های بدنی غیر خنثی و ثابت مانند خمش مچ دست، بازشدگی، انحراف مچ دست یا چرخش ساعد
- استرس‌های تماسی
- دمای پایین
- و ارتعاش

هر زمانی که مواجهه از حد مجاز بیشتر شود یا شیوع بالای اختلالات اسکلتی عضلانی مرتبط با کار شناسایی شود، از اقدامات کنترلی مناسب استفاده کنید.

نکته‌ها:

OEL واقعی و حد عمل (AL) در شکل ۱ نشان داده شده است. روش‌های جایگزین برای بیان مقادیر مجاز وجود دارند، و بعضی از آن‌ها در اینجا شرح داده شده‌اند. در همه موارد، آن‌ها در محدوده HAL بین ۱ تا ۹ محدود هستند.

(۱) معادلات برای خطوط:

$$OEL: NPF = 5.6 - 0.56 \times HAL$$

$$Action Limit: NPF = 3.6 - 0.56 \times HAL$$

یا تعریف هم ارز خطوط:

$$NPF_{OEL} = 0.56 (10 - HAL)$$

$$NPF_{AL} = NPF_{OEL} - 2$$

(۲) شاخص نیروی حداکثر:

یک مقدار بیشتر از ۱ به این معنی است که حد مربوطه از حد مجاز بیشتر است:

$$PFI_{OEL} = NPF/NPF_{TLV}$$

$$PFI_{AL} = NPF/NPF_{AL}$$

ارزیابی بار کار جسمانی

ارزیابی بار کار جسمانی که بر فرد وارد می شود به طریق زیر انجام شود:

۱. ابتدا ضربان قلب فرد در حالت استراحت (RHR) اندازه گیری شود. این کار می تواند از طریق

اندازه گیری ضربان نبض و یا با استفاده از دستگاه پالس متر در حالتی که فرد نشسته و حداقل

تا نیم ساعت قبل هیچ گونه فعالیت جسمانی نداشته است سنجش شود.

۲. حداکثر ضربان قلب فرد (MHR) با استفاده از فرمول زیر محاسبه گردد:

$$MHR = 220 - \text{سن}$$

۳. حداکثر ضربان قلب مجاز (MWHR) در طول یک نوبت کار ۸ ساعتی با استفاده از فرمول

زیر محاسبه شود:

$$MWHR = (MHR/3) + RHR$$

۴. ضربان قلب کارگر هنگام انجام وظیفه از طریق اندازه گیری ضربان نبض و یا با استفاده از

دستگاه پالس متر سنجش شود. چنانچه شدت فعالیت جسمانی در زمان های مختلف از

نوبت کار متفاوت است، لازم است میانگین ضربان قلب در طول نوبت کار از طریق اندازه-

گیری مداوم آن محاسبه شود.

۵. میانگین ضربان قلب کارگر هنگام انجام وظیفه که از مرحله ۴ به دست آمده است با MWHR

حاصل از مرحله ۳ با یکدیگر مقایسه شوند. چنانچه:

- میانگین ضربان قلب کارگر هنگام انجام وظیفه که از مرحله ۴ به دست آمده است کمتر از MWHR حاصل از مرحله ۳ باشد، شرایط مطلوب ارزیابی می گردد و کار از نظر جسمانی برای فرد سنگین نیست.
 - میانگین ضربان قلب کارگر هنگام انجام وظیفه که از مرحله ۴ به دست آمده است بیشتر از MWHR حاصل از مرحله ۳ باشد، شرایط نامطلوب ارزیابی می گردد و کار از نظر جسمانی برای فرد سنگین است.
- تلاش های زیادی برای طبقه بندی شدت کار بر اساس میزان مصرف اکسیژن، ضربان قلب و مصرف انرژی صورت گرفته است. جدول زیر (برگرفته از استراند و رودال ۱۹۷۷) مثالی در این زمینه است.

جدول ۱- تقسیم بندی شدت کار بر اساس میزان مصرف اکسیژن، ضربان قلب و مصرف انرژی

شدت کار	VO ₂ (لیتر بر دقیقه)	ضربان قلب (ضربه در دقیقه)	مصرف انرژی (کیلوکالری در دقیقه)
کار سبک	< ۰/۵	< ۹۰	< ۲/۵
کار متوسط	۰/۵-۱	۹۰-۱۱۰	۲/۵-۵
کار سنگین	۱-۱/۵	۱۱۰-۱۳۰	۵-۷/۵
کار خیلی سنگین	۱/۵-۲	۱۳۰-۱۵۰	۷/۵-۱۰
کار فوق العاده سنگین	> ۲	۱۵۰-۱۷۰	> ۱۰

حدود توصیه شده مواجهه با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی-عضلانی

به دلیل عوامل زمینه ای بیشمار و ذهنی بودن بسیار روش های سنجش و خطاهای سنجش، در این بخش از حد توصیه شده به جای حد مجاز استفاده شده است. بدیهی است که باید در گزارش کلیه سنجش ها مقدار خطا و سطح اطمینان اعلام شود.

روش های ارزیابی

RULA

روش RULA برای ارزیابی سریع شدت فشار وضعیتی در اندام فوقانی طراحی و ارائه شده است و به ویژه برای کارهای استاتیک (ایستا) کاربرد دارد. این روش که به وسیله Mc Atamney و Corlett در

۱۹۹۳ معرفی شده، براساس روش OWAS و با استفاده از مفاهیم نظری آن پایه‌ریزی گردیده است. در این روش از اعداد برای کدگذاری وضعیت اندام‌های بدن شامل گردن، تنه، پاها، بازو، ساعد و مچ دست استفاده می‌گردد. سطح اولویت اقدام‌های اصلاحی پیشنهاد شده در این روش، نشان‌دهنده ضرورت اجرای برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومیک است.

دامنه حرکتی اندام‌های فوقانی بدن به چند ناحیه تقسیم شده است. عدد یک به ناحیه‌ای تعلق می‌گیرد که کمترین انحراف از وضعیت طبیعی را داشته و خطر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی حداقل باشد. اعداد بزرگ‌تر به ناحیه‌هایی داده می‌شود که انحراف از وضعیت بدنی طبیعی در آن‌ها زیاد است و خطر بروز اختلالات اسکلتی-عضلانی بزرگ باشد. ارزیابی برخط این روش از طریق لینک زیر امکان‌پذیر است:

<http://www.rula.co.uk/>

REBA¹

روش REBA یکی دیگر از شیوه‌های مشاهده‌ای قلم-کاغذی است که بر پایه روش RULA توسعه یافته است. این روش، روشی مناسب برای ارزیابی کل بدن در مشاغلی است که در آن‌ها وضعیت بدنی هنگام انجام کار، استاتیک یا دینامیک بوده و تغییرات زیادی در وضعیت بدن و وضعیت انجام کار روی می‌دهد. در این روش که به وسیله‌ی Hignett و McAtamney در ۱۹۹۵ ارائه شده است، ابتدا وضعیت بدن یا فعالیتی که باید ارزیابی شود انتخاب می‌گردد، آنگاه با استفاده از دیاگرام‌های طراحی شده، وضعیت اندام‌های گوناگون بدن کدگذاری می‌شود. امتیاز وضعیت اندام با اعمال نیرو و نوع فعالیت ترکیب می‌شود تا نهایتاً امتیاز کلی خطر بروز آسیب‌های اسکلتی-عضلانی مشخص شود. سطح‌های اولویت اقدام‌های اصلاحی که در این شیوه پیشنهاد شده است، ضرورت اجرای برنامه‌های مداخله‌ای ارگونومیک را مشخص می‌سازند.

در لینک زیر فایل اکسل نرم‌افزار محاسباتی این روش از سایت دانشگاه کرونل در دسترس است:

<http://ergo.human.cornell.edu/CUErgoTools/REBA%206.xls>

۱ QEC

روش QEC به بررسی سریع مواجهه کلی بدن با ریسک فاکتورهای اختلالات اسکلتی - عضلانی مرتبط با کار می‌پردازد که توسط Li و Buckle در ۱۹۹۸ معرفی شده است. در این روش، وضعیت و حرکت‌های تکراری کمر، شانه/بازو، مچ دست/دست و گردن مورد ارزیابی قرار می‌گیرد. همچنین اطلاعاتی در زمینه مدت زمان انجام کار، حداکثر وزن بار، اعمال نیرو به وسیله دست، ارتعاش، نیاز دیداری وظیفه و سرانجام دریافت و قضاوت کارگر نسبت به کار گردآوری می‌شود. بزرگی هریک از موارد ارزیابی شده به صورت سطوح مواجهه دسته‌بندی می‌شود و سپس با استفاده از یک جدول امتیازگذاری، سطح مواجهه ترکیبی با ریسک فاکتورهای گوناگون برای هریک از اندام‌های یادشده تعیین می‌شود. امتیازهای بالاتر نشان‌دهنده مواجهه بیشتر و بزرگ‌تر با ریسک فاکتورهای آسیب‌های اسکلتی - عضلانی است.

در لینک زیر فایل اکسل نرم‌افزار محاسباتی این روش دسترس است:

<http://www.ohcow.on.ca/uploads/Resource/QEC%20Calculation%20Tool%20Template.xls>

۲ ROSA

در سال ۲۰۱۲، Sonne و همکاران اقدام به طراحی و تدوین چک‌لیست ارزیابی خطرات ارگونومی اداری با عنوان ارزیابی سریع تنش اداری نمودند. ROSA یک چک‌لیست قلم و کاغذی است که بر اساس عوامل خطر استاندارد ارگونومی اداری انجمن استاندارد کانادا (CSA Z412) تدوین شده است و در مشخص کردن عوامل خطر اختلالات اسکلتی عضلانی به‌ویژه در کاربران کامپیوتر و کارمندان اداری کاربرد دارد. عوامل خطر مورد ارزیابی مربوط به صندلی، مانیتور، تلفن، ماوس و صفحه‌کلید است. این روش به منظور تعیین اولویت خطرات در ادارات و همچنین جهت شناسایی افرادی که باید لوازم جانبی و تجهیزات مناسب اداری از قبیل صندلی، ماوس، مانیتور و تلفن را دریافت نمایند طراحی گردیده و با استفاده از این ابزار افراد قادر خواهند بود حیطه خطر را به طور خاص شناسایی کرده، و اقدامات اصلاحی مناسب در این زمینه را اعمال نمایند.

1 Quick Exposure Check

2 Rapid Office Strain Assessment

در لینک مقابل صفحه اصلی این روش در دسترس است: <http://leadergonomics.com/rosa>

معیارهای حدود توصیه شده

- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک از روش RULA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی سطح ۴ را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک/دینامیک از روش REBA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی سطح ۴ را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های استاتیک/دینامیک از روش QEC استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی کل بدن بیش از ۷۰ درصد را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.
- به منظور ارزیابی مشاغل و فعالیت‌های اداری و کاربران کامپیوتر از روش ROSA استفاده می‌شود. چنانچه نتیجه ارزیابی امتیاز ۵ و بالاتر را نشان دهد به مفهوم مواجهه بیش از حد توصیه شده است که نیازمند انجام اقدامات اصلاحی است.

بلند کردن بار:

حدود مجاز پیشنهادی بلند کردن بار در این بخش برای انجام کارهایی است که کارگران به طور مکرر و روزهای متعددی با حمل بار مواجهه دارند، بدون اینکه در اثر انجام این کار دچار درد در ناحیه کمر شوند. در همین راستا برخی ریسک فاکتورهای فردی و سازمانی وجود دارند که احتمال ایجاد درد در ناحیه پشت و آسیب‌های شانه را در شاغل افزایش می‌دهند.

این حدود مجاز به منظور کاهش خطر صدمات کمر در ارتباط با کارهای تکراری بلند کردن بار طراحی شده‌اند. کارهای بلند کردن و پایین آوردن بار علاوه بر کمر، ممکن است مناطق دیگر بدن را در معرض استرس زیاد قرار دهد. بسته به پارامترهای کاری و شرایط بدنی خاص هنگام بلند کردن بار، مفصلی مثل شانه، زانو، آرنج و مچ ممکن است در معرض خطر آسیبی برابر یا بیشتر از کمر قرار داشته باشند. برای درک خطر آسیب کل بدن ناشی از بلند کردن بار، تحقیقات بیشتری لازم است. به عنوان مثال، نظر کارشناسی نشان می‌دهد که فرکانس بالای بلند کردن بار در ارتفاع بالاتر از شانه ممکن است شانه کارگر را در معرض خطر آسیب دیدگی قرار دهد در حالی که فشارهای وارده بر کمر کمتر از حدود مجاز هستند. به متخصصین توصیه می‌شود

قضاوت حرفه‌ای انجام دهند و حدود مجاز بلند کردن بار را با ارزیابی‌های مناسب که خاص وظایف مربوطه هستند، تکمیل کنند تا خطر آسیب دیدگی در نواحی دیگر بدن به حداقل برسد. ضمناً متخصصین و کارشناسان جهت آگاهی بیشتر در این زمینه می‌توانند به آیین‌نامه بهداشتی حمل دستی بار مصوب وزارت بهداشت، درمان و آموزش پزشکی (۱۳۹۰) نیز مراجعه نمایند.

محاسبات ارزیابی حد مجاز بلند کردن دستی بار

فعالیت‌های بلند کردن بار را می‌توان با استفاده از روش WISHA^۱ ارزیابی نمود. این روش محاسباتی بر مبنای توصیه گروه کار و صنعت ایالت واشنگتن آمریکا موسوم به WISHA است که به ترتیب زیر انجام می‌گیرد:

۱- وزن باری که بلند می‌شود را در کادر روبرو وارد کنید.

وزن باری که بلند می‌شود: Kg ()

۲- در شکل ۱، ناحیه‌ای که بلند کردن یا پایین آوردن بار در آن آغاز می‌شود را مشخص کنید و دور عدد مربوطه دایره بکشید.

۳- در جدول ۲، با توجه به فرکانس بلند کردن بار و مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در طول یک نوبت کاری، یک عدد را انتخاب کنید و دور آن دایره بکشید.

نکته: در شرایطی که فرکانس بلند کردن بار کمتر از یک بار در هر ۵ دقیقه است، عدد یک را انتخاب کنید.

۴- چنانچه هنگام بلند کردن بار، فرد بیش از ۴۵ درجه چرخش دارد دور عدد ۰/۸۵ را دایره بکشید، در غیر این صورت دور عدد یک را دایره بکشید.

۰/۸۵	۱
------	---

۵- اعدادی که از مراحل ۲، ۳ و ۴ به دست آمده را در کادر زیر وارد کنید تا حد توصیه شده بار محاسبه گردد.

حد مجاز بار	Kg	=	...	×	...	×	...
			مرحله ۴		مرحله ۳		مرحله ۲

۶- آیا وزن باری که بلند می‌شود (مرحله یک) کمتر از حد توصیه شده بار است (مرحله ۵)؟

جمع‌بندی:

اگر بلی، شرایط مطلوب ارزیابی می‌شود □ **اگر خیر،** شرایط غیرمجاز و نیازمند اصلاح ارزیابی می‌شود □

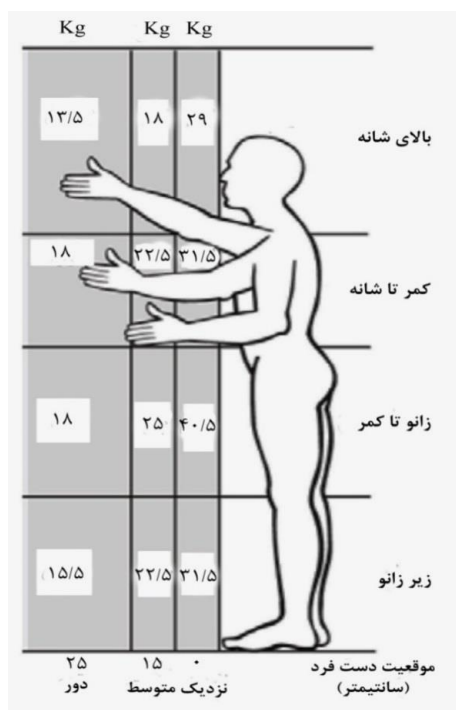
ملاحظه مهم: اگر فعالیت بلند کردن بار شامل بلند کردن بار با وزن‌های مختلف بوده و یا از نواحی گوناگونی در جلو بدن بلند می‌شوند، مراحل ۱ تا ۵ را برای شرایط زیر محاسبه نموده و ملاک ارزیابی قرار دهید:

۱- ارزیابی را برای دو حالت از بدترین شرایط انجام دهید:

الف) بیشترین وزن باری که توسط فرد بلند می‌شود.

ب) بدترین وضعیت بدنی فرد در هنگام بلند کردن بار.

۲- ارزیابی را برای تکراری‌ترین حالت و متداول‌ترین شرایط انجام دهید. در مرحله ۳، از فرکانس و مدت‌زمان استمرار تکراری‌ترین حالت برای ارزیابی کل بلند کردن بار در یک روز کاری استفاده کنید.



شکل ۱- تعیین ناحیه‌ای که بلند کردن یا پایین آوردن بار در آن آغاز می‌شود

جدول ۲- تعیین عدد نشان دهنده فرکانس بلند کردن بار و مدت زمانی که در طول نوبت کار، فرد به بلند کردن بار می پردازد

مدت زمان استمرار فعالیت بلند کردن بار در یک نوبت کاری			فرکانس بلند کردن بار (تعداد در دقیقه)
یک ساعت و کمتر	یک تا ۲ ساعت	۲ ساعت و بیشتر	
۱	۰/۹۵	۰/۸۵	یک بار در ۲ تا ۵ دقیقه
۰/۹۵	۰/۹	۰/۷۵	یک بار در دقیقه
۰/۹	۰/۸۵	۰/۶۵	۲ تا ۳ بار در دقیقه
۰/۸۵	۰/۷	۰/۴۵	۴ تا ۵ بار در دقیقه
۰/۷۵	۰/۵	۰/۲۵	۶ تا ۷ بار در دقیقه
۰/۶	۰/۳۵	۰/۱۵	۸ تا ۹ بار در دقیقه
۰/۳	۰/۲	۰/۰	۱۰ و بیشتر از آن در دقیقه

ارزیابی فعالیت های هل دادن، کشیدن و حمل بار

جداول Snook در شرکت Liberty Mutual Insurance تهیه شده اند و با بهره گیری از تجربیات کنترل شده و ارزیابی های روان شناختی برای تعیین درصد جمعیت شاغلین صنعتی که به لحاظ جسمی قادر به بلند کردن، پایین آوردن، هل دادن، کشیدن و حمل بار هستند، مورد استفاده قرار می گیرند. این جداول به تفکیک جنسیت و برای صدک های مختلف (مثل ۹۰ و ۷۵ و ۵۰ و ۲۵ و ۱۰) می باشند.

مطالعات نشان داده است که میزان صدمات، شدت و هزینه ناشی از این صدمات با صدک های جمعیتی که قادر به انجام کار هستند رابطه دارد، به طوری که هرچه صدک های بالاتری از جمعیت سازگار با انجام کار مورد نظر باشند، میزان شدت و هزینه های صدمات کمتر خواهد بود. در این کتاب فقط آن دسته از جداول اسنوک^۱ که جهت ارزیابی فعالیت های هل دادن، کشیدن و حمل بار استفاده می شوند، آورده شده اند که با شماره های ۳ تا ۷ مشخص شده اند.

جهت محاسبات برخط جداول اسنوک می توانید به لینک زیر مراجعه نمایید:

https://libertymmhtables.libertymutual.com/CM_LMTablesWeb/taskSelection.do?action=initTaskSelection

ملاحظات کاربردی:

- هنگام حمل جعبه‌های بدون دسته، وزن را تا ۱۵ درصد کاهش دهید.
- جداول اسنوک برای کارهای تک‌وظیفه‌ای استفاده می‌شوند. زمانی که قصد دارید از این جداول برای آنالیز فعالیت‌های چندوظیفه‌ای (ترکیبی از هل دادن/کشیدن و/یا حمل بار) استفاده کنید، پیشنهاد می‌شود وزن یا نیروی مربوط به کوچک‌ترین درصد جمعیتی را برای کارهای ترکیب‌شده استفاده نمایید. بعضی از کارهای ترکیب‌شده ممکن است از حدود فیزیولوژیک توصیه‌شده برای یک نوبت کاری ۸ ساعته تجاوز نمایند.
- بعضی از وزن‌ها ممکن است از حدود فیزیولوژیک توصیه‌شده در طول یک نوبت کاری ۸ ساعته تجاوز نمایند. این موارد به‌صورت اعداد کج و پررنگ در جداول نشان داده‌شده‌اند.
- برای وزن‌ها و نیروهایی که بین اعداد موجود در جداول می‌باشند، از وزن یا نیروی بالاتر استفاده کنید.

راهنمای استفاده از جداول کشیدن و هل دادن بار:

- ارتفاع به کار بردن نیرو را انتخاب کنید (سطح زمین تا دست‌ها).
- فاصله هل دادن یا کشیدن را انتخاب کنید.
- نزدیک‌ترین نیرو را با توجه به ارتفاع، فاصله، جنسیت و تکرار در جدول پیدا نمایید.
- درصد جمعیت مربوطه که می‌توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند، پیدا نمایید.

راهنمای استفاده از جداول حمل بار:

- ارتفاع گرفتن بار را انتخاب کنید (از سطح زمین تا دست‌ها).
- فاصله حمل را انتخاب نمایید.
- نزدیک‌ترین وزن را با توجه به ارتفاع، فاصله، جنسیت و تکرار در جدول پیدا نمایید.
- درصد جمعیت مربوطه که می‌توانند این وظیفه را بدون تحمل هیچ فشاری انجام دهند، پیدا نمایید.

نکته مهم: توصیه می‌شود جهت رعایت ملاحظات ارگونومیک در این کتاب، از درصدهای ۷۵ یا ۹۰ جداول اسنوک استفاده شود، زیرا درصدهای ۵۰ یا پایین‌تر تأمین‌کننده الزامات ارگونومیک نیستند.

جدول ۳-الف - حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۲/۱ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر							۷/۶ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱۵	۲۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه			ساعت		ثانیه		دقیقه			ساعت	
		نیروی اولیه***													
۱۴۴	۹۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۵	۲۶	۲۶	۳۱	۱۴	۱۶	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۶
	۷۵	۲۶	۲۹	۳۲	۳۲	۳۴	۳۴	۴۱	۱۸	۲۰	۲۷	۲۷	۲۸	۲۸	۳۴
	۵۰	۳۲	۳۶	۴۰	۴۰	۴۲	۴۲	۵۱	۲۳	۲۵	۳۳	۳۳	۳۵	۳۵	۴۲
	۲۵	۳۸	۴۳	۴۷	۴۷	۵۰	۵۱	۶۱	۲۷	۳۱	۴۰	۴۰	۴۲	۴۲	۵۱
	۱۰	۴۴	۴۹	۵۵	۵۵	۵۸	۵۸	۷۰	۳۱	۳۵	۴۶	۴۶	۴۸	۴۹	۵۸
۹۵	۹۰	۲۱	۲۴	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۴	۱۶	۱۸	۲۳	۲۳	۲۵	۲۵	۳۰
	۷۵	۲۸	۳۱	۳۴	۳۴	۳۶	۳۶	۴۴	۲۱	۲۳	۳۰	۳۰	۳۲	۳۲	۳۹
	۵۰	۳۴	۳۸	۴۳	۴۳	۴۵	۴۵	۵۴	۲۶	۲۹	۳۸	۳۸	۴۰	۴۰	۴۸
	۲۵	۴۱	۴۶	۵۱	۵۱	۵۴	۵۵	۶۵	۳۱	۳۵	۴۵	۴۵	۴۸	۴۸	۵۸
	۱۰	۴۷	۵۳	۵۹	۵۹	۶۲	۶۳	۷۵	۳۵	۴۰	۵۲	۵۲	۵۵	۵۶	۶۶
۶۴	۹۰	۱۹	۲۲	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۳۱	۱۳	۱۴	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۶
	۷۵	۲۵	۲۸	۳۱	۳۱	۳۳	۳۳	۴۰	۱۶	۱۹	۲۶	۲۶	۲۷	۲۸	۳۳
	۵۰	۳۱	۳۵	۳۹	۳۹	۴۱	۴۱	۵۰	۲۰	۲۳	۳۲	۳۲	۳۴	۳۵	۴۱
	۲۵	۳۸	۴۲	۴۶	۴۶	۴۹	۵۰	۵۹	۲۵	۲۸	۳۹	۳۹	۴۱	۴۱	۵۰
	۱۰	۴۳	۴۸	۵۳	۵۳	۵۷	۵۷	۶۸	۲۸	۳۲	۴۵	۴۵	۴۷	۴۸	۵۷
نیروی پیوسته****															
۱۴۴	۹۰	۱۰	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۲۲	۸	۹	۱۳	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸
	۷۵	۱۳	۱۷	۲۱	۲۲	۲۴	۲۵	۳۰	۱۰	۱۳	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵
	۵۰	۱۷	۲۲	۲۷	۲۸	۳۱	۳۲	۳۸	۱۳	۱۶	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲
	۲۵	۲۱	۲۷	۳۳	۳۴	۳۸	۴۰	۴۷	۱۶	۲۰	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۳۹
	۱۰	۲۵	۳۱	۳۸	۴۰	۴۵	۴۶	۵۴	۱۹	۲۳	۳۲	۳۳	۳۸	۳۹	۴۶
۹۵	۹۰	۱۰	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۲۳	۸	۱۰	۱۳	۱۳	۱۵	۱۵	۱۸
	۷۵	۱۴	۱۸	۲۲	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱	۱۱	۱۳	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵
	۵۰	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۳	۳۴	۴۰	۱۴	۱۷	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲
	۲۵	۲۲	۲۸	۳۴	۳۵	۴۰	۴۱	۴۹	۱۷	۲۱	۲۷	۲۹	۳۲	۳۳	۳۹
	۱۰	۲۶	۳۳	۴۰	۴۱	۴۶	۴۸	۵۷	۲۰	۲۴	۳۲	۳۳	۳۷	۳۸	۴۵
۶۴	۹۰	۱۰	۱۳	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۳	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۸
	۷۵	۱۴	۱۸	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱	۱۱	۱۳	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۴
	۵۰	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۳۹	۱۴	۱۷	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱
	۲۵	۲۲	۲۸	۳۴	۳۵	۳۹	۴۱	۴۸	۱۷	۲۱	۲۶	۲۷	۳۱	۳۲	۳۷
	۱۰	۲۶	۳۳	۳۹	۴۱	۴۶	۴۸	۵۶	۲۰	۲۵	۳۰	۳۲	۳۶	۳۷	۴۴

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر) ** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به‌صورت کج و پررنگ نشان داده‌شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۳-ب- حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۱۵/۲ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر							۳۰/۵ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر						
		۲۵	۳۵	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱	۲	۵	۳۰	۸		
		ثانیه		دقیقه			ساعت		دقیقه			ساعت			
		نیروی اولیه***													
۱۴۴	۹۰	۱۶	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۱	۲۵	۱۵	۱۶	۱۹	۱۹	۲۴		
	۷۵	۲۱	۲۳	۲۵	۲۵	۲۶	۲۷	۳۲	۱۹	۲۱	۲۵	۲۵	۳۱		
	۵۰	۲۶	۲۹	۳۱	۳۱	۳۳	۳۳	۴۰	۲۴	۲۷	۳۱	۳۱	۳۸		
	۲۵	۳۱	۳۵	۳۷	۳۷	۴۰	۴۰	۴۸	۲۸	۳۲	۳۷	۳۷	۴۶		
	۱۰	۳۶	۴۰	۴۳	۴۳	۴۵	۴۶	۵۵	۳۲	۳۷	۴۲	۴۲	۵۳		
۹۵	۹۰	۱۸	۲۱	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۸	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۷		
	۷۵	۲۴	۲۷	۲۸	۲۸	۳۰	۳۰	۳۶	۲۱	۲۴	۲۸	۲۸	۳۵		
	۵۰	۲۹	۳۳	۳۵	۳۵	۳۷	۳۸	۴۵	۲۷	۳۰	۳۵	۳۵	۴۴		
	۲۵	۳۵	۴۰	۴۲	۴۲	۴۵	۴۵	۵۴	۳۲	۳۶	۴۲	۴۲	۵۲		
	۱۰	۴۰	۴۶	۴۹	۴۹	۵۲	۵۲	۶۲	۳۷	۴۱	۴۸	۴۸	۶۰		
۶۴	۹۰	۱۵	۱۷	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۴	۱۴	۱۶	۱۹	۱۹	۲۳		
	۷۵	۱۹	۲۱	۲۴	۲۴	۲۶	۲۶	۳۱	۱۸	۲۱	۲۴	۲۴	۳۰		
	۵۰	۲۳	۲۷	۳۰	۳۰	۳۲	۳۳	۳۹	۲۳	۲۶	۳۰	۳۰	۳۷		
	۲۵	۲۸	۳۲	۳۶	۳۶	۳۹	۳۹	۴۷	۲۸	۳۱	۳۶	۳۶	۴۵		
	۱۰	۳۲	۳۷	۴۲	۴۲	۴۴	۴۵	۵۴	۳۲	۳۶	۴۱	۴۱	۵۲		
نیروی پیوسته****															
۱۴۴	۹۰	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۶	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۶		
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۲۲	۱۱	۱۳	۱۶	۱۸	۲۱		
	۵۰	۱۴	۱۷	۲۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	۲۸		
	۲۵	۱۷	۲۰	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۴	۱۸	۲۱	۲۵	۲۹	۳۴		
	۱۰	۲۰	۲۴	۲۸	۲۹	۳۳	۳۴	۴۰	۲۱	۲۵	۲۹	۳۳	۳۹		
۹۵	۹۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۳	۱۶	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۶		
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۲۱	۱۱	۱۳	۱۶	۱۸	۲۱		
	۵۰	۱۴	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳	۲۳	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷		
	۲۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۴	۱۸	۲۱	۲۵	۲۸	۳۳		
	۱۰	۲۰	۲۵	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۴۰	۲۱	۲۵	۲۹	۳۳	۳۹		
۶۴	۹۰	۸	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵	۸	۹	۱۱	۱۳	۱۵		
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۲۱	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰		
	۵۰	۱۴	۱۷	۱۹	۱۹	۲۲	۲۲	۲۷	۱۴	۱۶	۱۹	۲۲	۲۶		
	۲۵	۱۸	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۳	۱۷	۲۰	۲۴	۲۷	۳۲		
	۱۰	۲۱	۲۵	۲۷	۲۸	۳۱	۳۲	۳۸	۲۰	۲۴	۲۸	۳۲	۳۷		

** درصد جمعیت صنعتی

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به‌صورت کج و پررنگ نشان داده‌شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۳-ج- حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۴۵/۷ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر					۶۱ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر				
		۱	۲	۵	۳۰	۸	۲	۵	۳۰	۸	
		دقیقه				ساعت	دقیقه		ساعت		
		نیروی اولیه***									
۱۴۴	۹۰	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۲۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۸	
	۷۵	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۶	۱۶	۱۸	۱۸	۲۳	
	۵۰	۲۰	۲۳	۲۶	۲۶	۳۳	۲۰	۲۲	۲۲	۲۸	
	۲۵	۲۴	۲۷	۳۲	۳۲	۳۹	۲۳	۲۷	۲۷	۳۴	
	۱۰	۲۸	۳۱	۳۶	۳۶	۴۸	۲۷	۳۱	۳۱	۳۹	
۹۵	۹۰	۱۴	۱۶	۱۹	۱۹	۲۳	۱۴	۱۶	۱۶	۲۰	
	۷۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۴	۳۰	۱۸	۲۱	۲۰	۲۶	
	۵۰	۲۳	۲۶	۳۰	۳۰	۳۷	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲	
	۲۵	۲۷	۳۱	۳۶	۳۶	۴۵	۲۷	۳۱	۳۱	۳۸	
	۱۰	۳۲	۳۶	۴۱	۴۱	۵۲	۳۱	۳۵	۳۵	۴۴	
۶۴	۹۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۲۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	
	۷۵	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۶	۱۵	۱۸	۱۸	۲۲	
	۵۰	۲۰	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲	۱۹	۲۲	۲۲	۲۸	
	۲۵	۲۴	۲۷	۳۱	۳۱	۳۹	۲۳	۲۶	۲۶	۳۳	
	۱۰	۲۷	۳۱	۳۶	۳۶	۴۴	۲۶	۳۰	۳۰	۳۸	
نیروی پیوسته****											
۱۴۴	۹۰	۷	۸	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۱۱	
	۷۵	۱۰	۱۱	۱۳	۱۵	۱۸	۹	۱۱	۱۳	۱۵	
	۵۰	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۳	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	
	۲۵	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۴	
	۱۰	۱۸	۲۱	۲۴	۲۸	۳۳	۱۷	۲۰	۲۳	۲۸	
۹۵	۹۰	۷	۸	۹	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۱۱	
	۷۵	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۸	۹	۱۱	۱۲	۱۵	
	۵۰	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۳	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	
	۲۵	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	
	۱۰	۱۷	۲۰	۲۴	۲۷	۳۲	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷	
۶۴	۹۰	۷	۸	۹	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۱۰	
	۷۵	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	
	۵۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	۲۲	۱۲	۱۴	۱۵	۱۸	
	۲۵	۱۴	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	
	۱۰	۱۷	۲۰	۲۳	۲۶	۳۱	۱۶	۱۹	۲۲	۲۶	

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر) ** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به‌صورت کج و پررنگ نشان داده‌شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۴-الف - حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۲/۱ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر							۷/۶ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱۵	۲۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه			ساعت		ثانیه		دقیقه			ساعت	
		نیروی اولیه***													
۱۳۵	۹۰	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۰
	۷۵	۱۷	۱۸	۲۱	۲۲	۲۴	۲۵	۲۷	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۴
	۵۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۹	۳۰	۳۲	۲۱	۲۳	۲۳	۲۴	۲۶	۲۷	۲۹
	۲۵	۲۴	۲۵	۲۹	۳۰	۳۳	۳۵	۳۷	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۳۱	۳۲	۳۴
	۱۰	۲۶	۲۸	۳۳	۳۴	۳۸	۳۹	۴۱	۲۸	۳۰	۳۰	۳۱	۳۴	۳۶	۳۸
۸۹	۹۰	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۲۱
	۷۵	۱۷	۱۸	۲۱	۲۲	۲۴	۲۵	۲۷	۱۷	۱۸	۲۰	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵
	۵۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۶	۲۹	۳۰	۳۲	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۰
	۲۵	۲۴	۲۵	۲۹	۳۰	۳۳	۳۵	۳۷	۲۳	۲۵	۲۷	۲۸	۳۱	۳۳	۳۴
	۱۰	۲۶	۲۸	۳۳	۳۴	۳۸	۳۹	۴۱	۲۶	۲۸	۳۱	۳۲	۳۵	۳۷	۳۹
۵۷	۹۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۱۱	۱۲	۱۴	۱۴	۱۶	۱۶	۱۷
	۷۵	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱
	۵۰	۱۶	۱۷	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۵	۱۶	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۵
	۲۵	۱۹	۲۰	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۰	۱۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۲۹
	۱۰	۲۱	۲۳	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۳	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۳
		نیروی پیوسته****													
۱۳۵	۹۰	۷	۸	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۷	۷	۷	۷	۸	۹	۱۱
	۷۵	۹	۱۲	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۲۱	۹	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۳	۱۶
	۵۰	۱۲	۱۶	۱۹	۲۰	۲۱	۲۳	۲۸	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۲۱
	۲۵	۱۶	۲۰	۲۴	۲۵	۲۷	۲۹	۳۶	۱۵	۱۷	۱۸	۱۸	۲۰	۲۲	۲۷
	۱۰	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۴	۴۲	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲	۲۴	۲۶	۳۲
۸۹	۹۰	۷	۷	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۷	۸	۸	۹	۹	۱۱
	۷۵	۸	۱۱	۱۳	۱۳	۱۵	۱۶	۱۹	۹	۱۰	۱۱	۱۱	۱۳	۱۳	۱۷
	۵۰	۱۱	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۱	۲۶	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۷	۱۸	۲۲
	۲۵	۱۴	۱۸	۲۲	۲۳	۲۵	۲۷	۳۳	۱۵	۱۷	۱۹	۱۹	۲۱	۲۳	۲۸
	۱۰	۱۷	۲۲	۲۶	۲۷	۳۰	۳۲	۳۹	۱۷	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۲۷	۳۳
۵۷	۹۰	۵	۶	۸	۸	۹	۹	۱۲	۷	۷	۷	۷	۸	۹	۱۱
	۷۵	۷	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۷	۸	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۵
	۵۰	۱۰	۱۳	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۳	۱۱	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۲۱
	۲۵	۱۲	۱۶	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۹	۱۴	۱۷	۱۸	۱۸	۲۰	۲۱	۲۶
	۱۰	۱۵	۱۹	۲۳	۲۳	۲۶	۲۸	۳۴	۱۷	۲۰	۲۱	۲۱	۲۳	۲۵	۳۱

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر) ** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به‌صورت کج و پررنگ نشان داده‌شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۴-ب- حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۱۵/۲ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر							۳۰/۵ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر					
		۲۵	۳۵	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱	۲	۵	۳۰	۸	
		ثانیه		دقیقه				ساعت	دقیقه				ساعت	
		نیروی اولیه***												
۱۳۵	۹۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	
	۷۵	۱۵	۱۷	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۱	
	۵۰	۱۸	۲۰	۲۰	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	
	۲۵	۲۰	۲۳	۲۳	۲۴	۲۶	۲۷	۲۹	۲۰	۲۲	۲۴	۲۶	۲۹	
	۱۰	۲۳	۲۶	۲۶	۲۶	۲۹	۳۱	۳۲	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹	۳۳	
۸۹	۹۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۴	۱۶	۱۶	۱۷	۱۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸	
	۷۵	۱۴	۱۶	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱	۱۵	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱	
	۵۰	۱۶	۱۹	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۵	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۶	
	۲۵	۱۹	۲۲	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۲۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶	۳۰	
	۱۰	۲۲	۲۴	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۳	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۳	
۵۷	۹۰	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۵	
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸	
	۵۰	۱۴	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۲۲	
	۲۵	۱۶	۱۸	۲۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۵	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	
	۱۰	۱۸	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۲۶	۲۸	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۲۸	
		نیروی پیوسته****												
۱۳۵	۹۰	۵	۶	۶	۶	۷	۷	۹	۵	۶	۶	۶	۸	
	۷۵	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۹	۱۲	
	۵۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۶	
	۲۵	۱۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۵	۲۱	
	۱۰	۱۴	۱۷	۱۸	۱۸	۲۰	۲۲	۲۷	۱۵	۱۷	۱۷	۱۸	۲۵	
۸۹	۹۰	۵	۶	۶	۷	۷	۸	۱۰	۵	۶	۶	۷	۹	
	۷۵	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۱	۱۴	۸	۹	۹	۱۰	۱۳	
	۵۰	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۴	۱۵	۱۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۷	
	۲۵	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۴	۱۳	۱۵	۱۵	۱۶	۲۲	
	۱۰	۱۴	۱۷	۱۹	۱۹	۲۱	۲۳	۲۸	۱۶	۱۸	۱۸	۱۹	۲۶	
۵۷	۹۰	۵	۶	۶	۶	۷	۷	۹	۵	۶	۶	۶	۸	
	۷۵	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۳	۷	۸	۸	۹	۱۲	
	۵۰	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۷	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۶	
	۲۵	۱۲	۱۴	۱۵	۱۵	۱۷	۱۸	۲۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۲۰	
	۱۰	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۶	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۴	

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت

**** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۴-ج- حداکثر نیروی مجاز هل دادن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع °	درصد**	۴۵/۷ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر					۶۱ متر هل دادن یکبار هل دادن در هر			
		۱	۲	۵	۳۰	۸	۲	۵	۳۰	۸
		دقیقه				ساعت	دقیقه		ساعت	
		نیروی اولیه***								
۱۳۵	۹۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
	۷۵	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۱	۱۴	۱۵	۱۷	۱۹
	۵۰	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۲
	۲۵	۲۰	۲۲	۲۴	۲۶	۲۹	۲۰	۲۱	۲۳	۲۶
	۱۰	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹	۳۳	۲۲	۲۴	۲۶	۲۹
۸۹	۹۰	۱۲	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸	۱۲	۱۳	۱۴	۱۶
	۷۵	۱۵	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹
	۵۰	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۶	۱۸	۱۹	۲۰	۲۳
	۲۵	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶	۳۰	۲۰	۲۲	۲۴	۲۷
	۱۰	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۳	۲۳	۲۵	۲۶	۳۰
۵۷	۹۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۵	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳
	۷۵	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸	۱۲	۱۳	۱۴	۱۶
	۵۰	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۲۲	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹
	۲۵	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳
	۱۰	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۲۸	۱۹	۲۱	۲۳	۲۵
نیروی پیوسته****										
۱۳۵	۹۰	۵	۵	۵	۶	۸	۴	۴	۴	۶
	۷۵	۷	۸	۸	۸	۱۱	۶	۶	۶	۹
	۵۰	۹	۱۰	۱۱	۱۱	۱۵	۸	۸	۹	۱۲
	۲۵	۱۱	۱۳	۱۳	۱۴	۱۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۵
	۱۰	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۲۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۷
۸۹	۹۰	۵	۶	۶	۶	۸	۴	۴	۵	۶
	۷۵	۷	۸	۸	۹	۱۲	۶	۶	۷	۹
	۵۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۶	۸	۹	۹	۱۲
	۲۵	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۲۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۵
	۱۰	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۲۴	۱۳	۱۳	۱۴	۱۸
۵۷	۹۰	۵	۵	۵	۶	۷	۴	۴	۴	۶
	۷۵	۷	۷	۸	۸	۱۱	۶	۶	۶	۸
	۵۰	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۵	۸	۸	۸	۱۱
	۲۵	۱۱	۱۳	۱۳	۱۴	۱۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۴
	۱۰	۱۳	۱۵	۱۶	۱۶	۲۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۷

** درصد جمعیت صنعتی

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگهداشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۵-الف - حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۲/۱ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر							۷/۶ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱۵	۲۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه			ساعت		ثانیه		دقیقه			ساعت	
		نیروی اولیه***													
۱۴۴	۹۰	۱۴	۱۶	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۳	۱۱	۱۳	۱۶	۱۶	۱۷	۱۸	۲۱
	۷۵	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۳	۲۴	۲۸	۱۴	۱۵	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۶
	۵۰	۲۰	۲۳	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۳	۱۶	۱۸	۲۴	۲۴	۲۵	۲۶	۳۱
	۲۵	۲۴	۲۷	۳۱	۳۱	۳۲	۳۳	۳۹	۱۹	۲۱	۲۸	۲۸	۲۹	۳۰	۳۶
	۱۰	۲۶	۳۰	۳۴	۳۴	۳۶	۳۷	۴۴	۲۱	۲۴	۳۱	۳۱	۳۳	۳۳	۴۰
۹۵	۹۰	۱۹	۲۲	۲۵	۲۵	۲۷	۲۷	۳۲	۱۵	۱۸	۲۳	۲۳	۲۴	۲۴	۲۹
	۷۵	۲۳	۲۷	۳۱	۳۱	۳۲	۳۳	۳۹	۱۹	۲۱	۲۸	۲۸	۲۹	۳۰	۳۶
	۵۰	۲۸	۳۲	۳۶	۳۶	۳۹	۳۹	۴۷	۲۳	۲۶	۳۳	۳۳	۳۵	۳۵	۴۲
	۲۵	۳۳	۳۷	۴۲	۴۲	۴۵	۴۵	۵۴	۲۶	۳۰	۳۹	۳۹	۴۱	۴۱	۴۹
	۱۰	۳۷	۴۲	۴۸	۴۸	۵۱	۵۱	۶۱	۳۰	۳۳	۴۳	۴۳	۴۶	۴۷	۵۶
۶۴	۹۰	۲۲	۲۵	۲۸	۲۸	۳۰	۳۰	۳۶	۱۸	۲۰	۲۶	۲۶	۲۷	۲۸	۳۳
	۷۵	۲۷	۳۰	۳۴	۳۴	۳۷	۳۷	۴۴	۲۱	۲۴	۳۱	۳۱	۳۳	۳۴	۴۰
	۵۰	۳۲	۳۶	۴۱	۴۱	۴۴	۴۴	۵۳	۲۵	۲۹	۳۷	۳۷	۴۰	۴۰	۴۸
	۲۵	۳۷	۴۲	۴۸	۴۸	۵۱	۵۱	۶۱	۳۰	۳۴	۴۴	۴۴	۴۶	۴۷	۵۶
	۱۰	۴۲	۴۸	۵۴	۵۴	۵۷	۵۸	۶۹	۳۳	۳۸	۴۹	۴۹	۵۲	۵۳	۶۳
نیروی پیوسته****															
۱۴۴	۹۰	۸	۱۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۸	۶	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۵
	۷۵	۱۰	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳	۸	۱۰	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۹
	۵۰	۱۳	۱۶	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۸	۱۰	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳
	۲۵	۱۵	۲۰	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۴	۱۲	۱۵	۲۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۸
	۱۰	۱۷	۲۲	۲۷	۲۸	۳۲	۳۳	۳۹	۱۴	۱۷	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲
۹۵	۹۰	۱۰	۱۳	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۴	۸	۱۰	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۹
	۷۵	۱۳	۱۷	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۰	۱۱	۱۳	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵
	۵۰	۱۶	۲۱	۲۶	۲۷	۳۱	۳۲	۳۷	۱۳	۱۷	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۳۱
	۲۵	۱۹	۲۶	۳۱	۳۳	۳۷	۳۸	۴۵	۱۶	۲۰	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۷
	۱۰	۲۲	۲۹	۳۶	۳۷	۴۲	۴۳	۵۱	۱۸	۲۳	۲۹	۳۱	۳۴	۳۶	۴۲
۶۴	۹۰	۱۱	۱۴	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۵	۹	۱۱	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۲۰
	۷۵	۱۴	۱۹	۲۳	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲	۱۱	۱۴	۱۹	۱۹	۲۲	۲۲	۲۶
	۵۰	۱۷	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۴	۴۰	۱۴	۱۸	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۳
	۲۵	۲۰	۲۷	۳۳	۳۵	۳۹	۴۰	۴۸	۱۷	۲۱	۲۷	۲۸	۳۲	۳۳	۳۹
	۱۰	۲۳	۳۱	۳۸	۴۰	۴۵	۴۶	۵۴	۱۹	۲۴	۳۱	۳۲	۳۷	۳۸	۴۵

** درصد جمعیت صنعتی

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

*** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به‌صورت کج و پررنگ نشان داده‌شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۵-ب- حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای مردان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۱۵/۲ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر						۳۰/۵ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر					
		۲۵	۳۵	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه			ساعت		دقیقه			ساعت	
		نیروی اولیه***											
۱۴۴	۹۰	۱۳	۱۵	۱۵	۱۵	۱۶	۱۷	۲۰	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۹
	۷۵	۱۶	۱۸	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۴	۱۴	۱۶	۱۹	۱۹	۲۳
	۵۰	۱۹	۲۱	۲۲	۲۲	۲۴	۲۴	۲۹	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۷
	۲۵	۲۲	۲۵	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۳	۲۰	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲
	۱۰	۲۴	۲۸	۲۹	۲۹	۳۱	۳۱	۳۸	۲۲	۲۵	۲۹	۲۹	۳۷
۹۵	۹۰	۱۸	۲۰	۲۱	۲۱	۲۳	۲۳	۲۸	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۶
	۷۵	۲۲	۲۵	۲۶	۲۶	۲۸	۲۸	۳۳	۲۰	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲
	۵۰	۲۶	۲۹	۳۱	۳۱	۳۳	۳۳	۴۰	۲۴	۲۷	۳۱	۳۱	۳۸
	۲۵	۳۰	۳۴	۳۶	۳۶	۳۸	۳۹	۴۶	۲۷	۳۱	۳۶	۳۶	۴۵
	۱۰	۳۳	۳۸	۴۱	۴۱	۴۳	۴۴	۵۲	۳۱	۳۵	۴۰	۴۰	۵۰
۶۴	۹۰	۲۰	۲۳	۲۴	۲۴	۲۶	۲۶	۳۱	۱۸	۲۱	۲۴	۲۴	۳۰
	۷۵	۲۴	۲۸	۲۹	۲۹	۳۱	۳۲	۳۸	۲۲	۲۵	۲۹	۲۹	۳۶
	۵۰	۲۹	۳۳	۳۵	۳۵	۳۷	۳۸	۴۵	۲۷	۳۰	۳۵	۳۵	۴۳
	۲۵	۳۴	۳۹	۴۱	۴۱	۴۳	۴۴	۵۲	۳۱	۳۵	۴۱	۴۱	۵۰
	۱۰	۳۸	۴۳	۴۶	۴۶	۴۹	۴۹	۵۹	۳۵	۳۹	۴۶	۴۶	۵۷
نیروی پیوسته****													
۱۴۴	۹۰	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۱۱	۱۳
	۷۵	۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶
	۵۰	۱۱	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۷	۲۰	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰
	۲۵	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۴	۱۳	۱۵	۱۸	۲۰	۲۴
	۱۰	۱۴	۱۷	۱۹	۲۰	۲۳	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷
۹۵	۹۰	۹	۱۰	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	۱۷
	۷۵	۱۱	۱۴	۱۵	۱۵	۱۸	۱۸	۲۲	۱۲	۱۳	۱۶	۱۸	۲۱
	۵۰	۱۴	۱۷	۱۹	۱۹	۲۲	۲۳	۲۷	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	۲۶
	۲۵	۱۷	۲۰	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۳۲	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷	۳۲
	۱۰	۱۹	۲۳	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۷	۱۹	۲۳	۲۷	۳۱	۳۶
۶۴	۹۰	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۵	۱۵	۱۸	۹	۱۱	۱۳	۱۵	۱۸
	۷۵	۱۲	۱۴	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۲۳	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۳
	۵۰	۱۵	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۸	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۷
	۲۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۴	۱۸	۲۱	۲۵	۲۸	۳۳
	۱۰	۲۰	۲۴	۲۷	۲۸	۳۲	۳۳	۳۹	۲۱	۲۴	۲۸	۳۲	۳۸

** درصد جمعیت صنعتی

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

*** نیروی اولیه مورد نیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته مورد نیاز برای نگه داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۵-ج- حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای مردان (کیلو گرم)

ارتفاع*	درصد**	۴۵/۷ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر					۶۱ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر				
		۱	۲	۵	۳۰	۸	۲	۵	۳۰	۸	
		دقیقه				ساعت	دقیقه		ساعت		
		نیروی اولیه***									
۱۴۴	۹۰	۱۰	۱۱	۱۳	۱۳	۱۶	۱۰	۱۱	۱۱	۱۴	
	۷۵	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۲۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۷	
	۵۰	۱۵	۱۶	۱۹	۱۹	۲۴	۱۴	۱۶	۱۶	۲۰	
	۲۵	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۸	۱۶	۱۹	۱۹	۲۴	
	۱۰	۲۰	۲۲	۲۵	۲۵	۳۱	۱۸	۲۱	۲۱	۲۷	
۹۵	۹۰	۱۴	۱۶	۱۸	۱۸	۲۳	۱۳	۱۶	۱۶	۱۹	
	۷۵	۱۷	۱۹	۲۲	۲۲	۲۸	۱۶	۱۹	۱۹	۲۴	
	۵۰	۲۰	۲۳	۲۷	۲۷	۳۳	۲۰	۲۳	۲۳	۲۸	
	۲۵	۲۴	۲۷	۳۱	۳۱	۳۸	۲۳	۲۶	۲۶	۳۳	
	۱۰	۲۷	۳۰	۳۵	۳۵	۴۳	۲۶	۳۰	۳۰	۳۷	
۶۴	۹۰	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۶	۱۵	۱۸	۱۸	۲۲	
	۷۵	۱۹	۲۲	۲۵	۲۵	۳۱	۱۹	۲۱	۲۱	۲۷	
	۵۰	۲۳	۲۶	۳۰	۳۰	۳۷	۲۲	۲۶	۲۶	۳۲	
	۲۵	۲۷	۳۰	۳۵	۳۵	۴۳	۲۶	۳۰	۳۰	۳۷	
	۱۰	۳۰	۳۴	۳۹	۳۹	۴۹	۲۹	۳۴	۳۴	۴۲	
نیروی پیوسته****											
۱۴۴	۹۰	۶	۷	۸	۹	۱۰	۶	۶	۷	۹	
	۷۵	۷	۹	۱۰	۱۱	۱۴	۷	۸	۱۰	۱۱	
	۵۰	۹	۱۱	۱۲	۱۴	۱۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	
	۲۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۱۱	۱۲	۱۴	۱۷	
	۱۰	۱۲	۱۴	۱۷	۱۹	۲۳	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	
۹۵	۹۰	۷	۹	۱۰	۱۲	۱۴	۷	۹	۱۰	۱۲	
	۷۵	۱۰	۱۱	۱۳	۱۵	۱۸	۹	۱۱	۱۳	۱۵	
	۵۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	۲۲	۱۲	۱۴	۱۶	۱۸	
	۲۵	۱۴	۱۷	۱۹	۲۲	۲۶	۱۴	۱۶	۱۹	۲۲	
	۱۰	۱۶	۱۹	۲۲	۲۵	۳۰	۱۶	۱۹	۲۱	۲۵	
۶۴	۹۰	۸	۹	۱۱	۱۲	۱۵	۸	۹	۱۰	۱۲	
	۷۵	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۹	۱۰	۱۲	۱۳	۱۶	
	۵۰	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	۱۲	۱۴	۱۶	۲۰	
	۲۵	۱۵	۱۸	۲۱	۲۴	۲۸	۱۵	۱۷	۲۰	۲۳	
	۱۰	۱۷	۲۰	۲۴	۲۷	۳۲	۱۷	۲۰	۲۳	۲۷	

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی متر) ** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه مورد نیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته مورد نیاز برای نگه داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۶-الف - حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۲/۱ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر							۷/۶ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱۵	۲۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه			ساعت		ثانیه		دقیقه			ساعت	
		نیروی اولیه***													
۱۳۵	۹۰	۱۳	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۰
	۷۵	۱۶	۱۹	۲۰	۲۱	۲۴	۲۵	۲۶	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۲۱	۲۲	۲۴
	۵۰	۱۹	۲۲	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۱	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۲۶	۲۸
	۲۵	۲۱	۲۵	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۳۵	۲۱	۲۳	۲۵	۲۶	۲۹	۳۰	۳۲
	۱۰	۲۴	۲۸	۳۱	۳۲	۳۶	۳۷	۳۹	۲۴	۲۶	۲۸	۲۹	۳۲	۳۳	۳۶
۸۹	۹۰	۱۴	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱
	۷۵	۱۶	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۲۷	۱۷	۱۸	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵
	۵۰	۱۹	۲۳	۲۵	۲۶	۲۹	۳۰	۳۲	۱۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶	۲۷	۲۹
	۲۵	۲۲	۲۶	۲۹	۳۰	۳۳	۳۵	۳۷	۲۲	۲۴	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۳
	۱۰	۲۵	۲۹	۳۲	۳۳	۳۷	۳۹	۴۱	۲۵	۲۷	۲۹	۳۰	۳۳	۳۵	۳۷
۵۷	۹۰	۱۵	۱۷	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲
	۷۵	۱۷	۲۰	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۲۸	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶
	۵۰	۲۰	۲۴	۲۶	۲۷	۳۰	۳۲	۳۳	۲۰	۲۲	۲۴	۲۵	۲۸	۲۹	۳۰
	۲۵	۲۳	۲۷	۳۰	۳۱	۳۵	۳۶	۳۸	۲۳	۲۵	۲۷	۲۹	۳۲	۳۳	۳۵
	۱۰	۲۶	۳۱	۳۴	۳۵	۳۹	۴۰	۴۳	۲۶	۲۸	۳۱	۳۲	۳۵	۳۷	۳۹
نیروی پیوسته****															
۱۳۵	۹۰	۷	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۵	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳
	۷۵	۸	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۲۰	۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۸
	۵۰	۱۰	۱۲	۱۷	۱۸	۱۹	۲۱	۲۵	۱۲	۱۳	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۲
	۲۵	۱۳	۱۹	۲۱	۲۱	۲۳	۲۵	۳۱	۱۴	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۷
	۱۰	۱۵	۲۲	۲۴	۲۵	۲۷	۲۹	۳۶	۱۶	۱۹	۲۱	۲۲	۲۴	۲۶	۳۲
۸۹	۹۰	۷	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۰	۱۳
	۷۵	۸	۱۲	۱۳	۱۳	۱۵	۱۶	۱۹	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۷
	۵۰	۱۰	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۵	۱۶	۱۸	۲۲
	۲۵	۱۲	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۳۰	۱۴	۱۶	۱۸	۱۸	۲۰	۲۲	۲۷
	۱۰	۱۴	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶	۲۸	۳۵	۱۶	۱۸	۲۱	۲۱	۲۳	۲۵	۳۱
۵۷	۹۰	۵	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۷	۸	۸	۹	۱۰	۱۲
	۷۵	۷	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۴	۱۸	۸	۹	۱۱	۱۱	۱۲	۱۳	۱۶
	۵۰	۹	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۳	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۲۰
	۲۵	۱۱	۱۷	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۷	۱۳	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۰	۲۴
	۱۰	۱۳	۲۰	۲۱	۲۲	۲۴	۲۶	۳۲	۱۵	۱۷	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۸

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر) ** درصد جمعیت صنعتی

*** نیروی اولیه مورد نیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت **** نیروی پیوسته مورد نیاز برای نگه داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۶-ب- حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۱۵/۲ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر							۳۰/۵ متر کشیدن یکبار کشیدن در هر						
		۲۵	۳۵	۱	۲	۵	۳۰	۸	۱	۲	۵	۳۰	۸		
		ثانیه		دقیقه				ساعت		دقیقه				ساعت	
		نیروی اولیه***													
۱۳۵	۹۰	۱۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷		
	۷۵	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۰	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰		
	۵۰	۱۴	۱۶	۱۹	۱۹	۲۱	۲۲	۲۴	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۴		
	۲۵	۱۶	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	۲۶	۲۷	۱۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷		
	۱۰	۱۸	۲۱	۲۴	۲۵	۲۷	۲۹	۳۰	۲۲	۲۴	۲۵	۲۷	۳۱		
۸۹	۹۰	۱۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸		
	۷۵	۱۲	۱۵	۱۷	۱۷	۱۹	۲۰	۲۱	۱۵	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱		
	۵۰	۱۴	۱۷	۱۹	۲۰	۲۲	۲۳	۲۵	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵		
	۲۵	۱۶	۲۰	۲۲	۲۳	۲۶	۲۷	۲۸	۲۰	۲۲	۲۴	۲۵	۲۹		
	۱۰	۱۸	۲۲	۲۵	۲۶	۲۹	۳۰	۳۲	۲۳	۲۵	۲۶	۲۸	۳۲		
۵۷	۹۰	۱۱	۱۳	۱۵	۱۵	۱۷	۱۸	۱۹	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۹		
	۷۵	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۲	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۲۲		
	۵۰	۱۵	۱۸	۲۰	۲۱	۲۳	۲۴	۲۶	۱۸	۲۰	۲۲	۲۳	۲۶		
	۲۵	۱۷	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷	۲۸	۳۰	۲۱	۲۳	۲۵	۲۷	۳۰		
	۱۰	۱۹	۲۳	۲۶	۲۷	۳۰	۳۱	۳۳	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۴		
نیروی پیوسته****															
۱۳۵	۹۰	۶	۷	۷	۸	۸	۹	۱۱	۶	۷	۷	۸	۱۰		
	۷۵	۷	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۵	۸	۹	۱۰	۱۰	۱۴		
	۵۰	۹	۱۱	۱۳	۱۳	۱۴	۱۵	۱۹	۱۱	۱۲	۱۲	۱۳	۱۷		
	۲۵	۱۱	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹	۲۳	۱۳	۱۵	۱۵	۱۶	۲۱		
	۱۰	۱۳	۱۶	۱۸	۱۸	۲۰	۲۲	۲۷	۱۵	۱۷	۱۷	۱۸	۲۵		
۸۹	۹۰	۵	۶	۷	۷	۸	۹	۱۱	۶	۷	۷	۷	۱۰		
	۷۵	۷	۸	۱۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۴	۸	۹	۹	۱۰	۱۳		
	۵۰	۹	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۸	۱۰	۱۲	۱۲	۱۳	۱۷		
	۲۵	۱۱	۱۳	۱۵	۱۵	۱۷	۱۸	۲۲	۱۲	۱۴	۱۵	۱۵	۲۱		
	۱۰	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۶	۱۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۴		
۵۷	۹۰	۵	۶	۷	۷	۷	۸	۱۰	۶	۶	۶	۷	۹		
	۷۵	۷	۸	۹	۹	۱۰	۱۱	۱۳	۷	۸	۹	۹	۱۲		
	۵۰	۸	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۷	۹	۱۱	۱۱	۱۲	۱۶		
	۲۵	۱۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۶	۱۷	۲۱	۱۱	۱۳	۱۳	۱۴	۱۹		
	۱۰	۱۲	۱۴	۱۶	۱۶	۱۸	۱۹	۲۴	۱۳	۱۵	۱۶	۱۶	۲۲		

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر) ** درصد جمعیت صنعتی *** نیروی اولیه موردنیاز برای گرفتن بار در

شروع حرکت **** نیروی پیوسته موردنیاز برای نگاه‌داشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۶-ج- حداکثر نیروی مجاز کشیدن برای زنان (کیلوگرم)

ارتفاع*	درصد**	۴۵/۷ متر کشیدن یک بار کشیدن در هر					۶۱ متر کشیدن یک بار کشیدن در هر			
		۱	۲	۵	۳۰	۸	۲	۵	۳۰	۸
		دقیقه				ساعت	دقیقه		ساعت	
		نیروی اولیه***								
۱۳۵	۹۰	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵
	۷۵	۱۴	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸
	۵۰	۱۷	۱۸	۲۰	۲۱	۲۴	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱
	۲۵	۱۹	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷	۱۹	۲۰	۲۲	۲۵
	۱۰	۲۲	۲۴	۲۵	۲۷	۳۱	۲۱	۲۳	۲۴	۲۷
۸۹	۹۰	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۸	۱۲	۱۳	۱۴	۱۶
	۷۵	۱۵	۱۶	۱۸	۱۹	۲۱	۱۵	۱۶	۱۷	۱۹
	۵۰	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۲
	۲۵	۲۰	۲۲	۲۴	۲۵	۲۹	۲۰	۲۱	۲۳	۲۶
	۱۰	۲۳	۲۵	۲۶	۲۸	۳۲	۲۲	۲۴	۲۵	۲۹
۵۷	۹۰	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷	۱۹	۱۳	۱۴	۱۵	۱۷
	۷۵	۱۶	۱۷	۱۸	۲۰	۲۲	۱۵	۱۶	۱۸	۲۰
	۵۰	۱۸	۲۰	۲۲	۲۳	۲۶	۱۸	۱۹	۲۱	۲۳
	۲۵	۲۱	۲۳	۲۵	۲۷	۳۰	۲۱	۲۲	۲۴	۲۷
	۱۰	۲۴	۲۶	۲۸	۳۰	۳۴	۲۳	۲۵	۲۷	۳۰
نیروی پیوسته****										
۱۳۵	۹۰	۶	۶	۷	۷	۹	۵	۵	۵	۷
	۷۵	۸	۹	۹	۹	۱۲	۷	۷	۷	۱۰
	۵۰	۱۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۶	۸	۹	۹	۱۲
	۲۵	۱۲	۱۳	۱۴	۱۴	۱۹	۱۰	۱۱	۱۱	۱۵
	۱۰	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷	۲۳	۱۲	۱۳	۱۳	۱۷
۸۹	۹۰	۵	۶	۶	۷	۹	۵	۵	۵	۷
	۷۵	۷	۸	۹	۹	۱۲	۶	۷	۷	۹
	۵۰	۹	۱۱	۱۱	۱۲	۱۵	۸	۸	۹	۱۲
	۲۵	۱۱	۱۳	۱۳	۱۴	۱۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۵
	۱۰	۱۳	۱۵	۱۶	۱۶	۲۲	۱۲	۱۳	۱۳	۱۷
۵۷	۹۰	۵	۶	۶	۶	۸	۴	۵	۵	۶
	۷۵	۷	۸	۸	۸	۱۱	۶	۶	۶	۹
	۵۰	۹	۱۰	۱۰	۱۱	۱۴	۸	۸	۸	۱۱
	۲۵	۱۱	۱۲	۱۳	۱۳	۱۷	۹	۱۰	۱۰	۱۳
	۱۰	۱۲	۱۴	۱۴	۱۵	۲۰	۱۱	۱۱	۱۲	۱۶

** درصد جمعیت صنعتی

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

*** نیروی اولیه مورد نیاز برای گرفتن بار در شروع حرکت

**** نیروی پیوسته مورد نیاز برای نگهداشتن بار در ادامه حرکت

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۷-الف - حداکثر وزن مجاز برای حمل کردن (کیلوگرم) برای مردان و زنان

ارتفاع*	درصد**	۲/۱ متر حمل کردن یکبار حمل کردن در هر						
		۶	۱۲	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه				ساعت
		مردان						
۱۱۱	۹۰	۱۰	۱۴	۱۷	۱۷	۱۹	۲۱	۲۵
	۷۵	۱۴	۱۹	۲۳	۲۳	۲۶	۲۹	۳۴
	۵۰	۱۹	۲۵	۳۰	۳۰	۳۳	۳۸	۴۴
	۲۵	۲۳	۳۰	۳۷	۳۷	۴۱	۴۶	۵۴
	۱۰	۲۷	۳۵	۴۳	۴۳	۴۸	۵۴	۶۳
۷۹	۹۰	۱۳	۱۷	۲۱	۲۱	۲۳	۲۶	۳۱
	۷۵	۱۸	۲۳	۲۸	۲۹	۳۲	۳۶	۴۲
	۵۰	۲۳	۳۰	۳۷	۳۷	۴۱	۴۶	۵۴
	۲۵	۲۸	۳۷	۴۵	۴۶	۵۱	۵۷	۶۷
	۱۰	۳۳	۴۳	۵۳	۵۳	۵۹	۶۶	۷۸
زنان								
۱۰۵	۹۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۸
	۷۵	۱۳	۱۴	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۲۱
	۵۰	۱۵	۱۶	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۵
	۲۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۸
	۱۰	۱۹	۲۰	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۳۱
۷۲	۹۰	۱۳	۱۴	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۲۲
	۷۵	۱۵	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۵
	۵۰	۱۷	۱۹	۲۱	۲۱	۲۲	۲۲	۲۹
	۲۵	۲۰	۲۲	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۳۳
	۱۰	۲۲	۲۴	۲۷	۲۷	۲۸	۲۸	۳۷

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

** درصد جمعیت صنعتی

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۷-ب- حداکثر وزن مجاز برای حمل کردن (کیلوگرم) برای مردان و زنان

ارتفاع*	درصد**	۴/۳ متر حمل کردن یکبار حمل کردن در هر						
		۱۰	۱۶	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه				ساعت
		مردان						
۱۱۱	۹۰	۹	۱۱	۱۵	۱۵	۱۷	۱۹	۲۲
	۷۵	۱۳	۱۶	۲۱	۲۱	۲۳	۲۶	۳۰
	۵۰	۱۷	۲۰	۲۷	۲۷	۳۰	۳۴	۳۹
	۲۵	۲۰	۲۵	۳۳	۳۳	۳۷	۴۱	۴۸
	۱۰	۲۴	۲۹	۳۸	۳۹	۴۳	۴۸	۵۷
۷۹	۹۰	۱۱	۱۴	۱۸	۱۹	۲۱	۲۳	۲۷
	۷۵	۱۶	۱۹	۲۵	۲۵	۲۸	۳۲	۳۷
	۵۰	۲۰	۲۵	۳۲	۳۳	۳۶	۴۱	۴۸
	۲۵	۲۵	۳۰	۴۰	۴۰	۴۵	۵۰	۵۹
	۱۰	۲۹	۳۵	۴۷	۴۷	۵۲	۵۹	۶۹
زنان								
۱۰۵	۹۰	۹	۱۰	۱۳	۱۳	۱۳	۱۳	۱۸
	۷۵	۱۱	۱۲	۱۵	۱۵	۱۶	۱۶	۲۱
	۵۰	۱۲	۱۳	۱۸	۱۸	۱۸	۱۸	۲۴
	۲۵	۱۴	۱۵	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۸
	۱۰	۱۶	۱۷	۲۲	۲۲	۲۳	۲۳	۳۱
۷۲	۹۰	۱۰	۱۱	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۲۰
	۷۵	۱۱	۱۳	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۲۳
	۵۰	۱۳	۱۵	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۶
	۲۵	۱۵	۱۷	۲۲	۲۲	۲۲	۲۲	۳۰
	۱۰	۱۷	۱۹	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۳۳

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

** درصد جمعیت صنعتی

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

جدول ۷-ج - حداکثر وزن مجاز برای حمل کردن (کیلوگرم) برای مردان و زنان

ارتفاع*	درصد**	۸/۵ متر حمل کردن یکبار حمل کردن در هر						
		۱۸	۲۴	۱	۲	۵	۳۰	۸
		ثانیه		دقیقه				ساعت
		مردان						
۱۱۱	۹۰	۱۰	۱۱	۱۳	۱۳	۱۵	۱۷	۲۰
	۷۵	۱۳	۱۵	۱۸	۱۸	۲۰	۲۳	۲۷
	۵۰	۱۷	۱۹	۲۳	۲۴	۲۶	۲۹	۳۵
	۲۵	۲۱	۲۴	۲۹	۲۹	۳۲	۳۶	۴۳
	۱۰	۲۴	۲۸	۳۴	۳۴	۳۸	۴۲	۵۰
۷۹	۹۰	۱۳	۱۵	۱۷	۱۸	۲۰	۲۲	۲۶
	۷۵	۱۷	۲۰	۲۴	۲۴	۲۷	۳۰	۳۵
	۵۰	۲۲	۲۶	۳۱	۳۱	۳۵	۳۹	۴۶
	۲۵	۲۷	۳۲	۳۸	۳۸	۴۲	۴۸	۵۶
	۱۰	۳۲	۳۸	۴۴	۴۵	۵۰	۵۶	۶۵
زنان								
۱۰۵	۹۰	۱۰	۱۱	۱۲	۱۲	۱۲	۱۲	۱۶
	۷۵	۱۲	۱۳	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۹
	۵۰	۱۴	۱۵	۱۶	۱۶	۱۶	۱۶	۲۲
	۲۵	۱۵	۱۷	۱۸	۱۸	۱۹	۱۹	۲۵
	۱۰	۱۷	۱۹	۲۰	۲۰	۲۱	۲۱	۲۸
۷۲	۹۰	۱۲	۱۲	۱۴	۱۴	۱۴	۱۴	۱۹
	۷۵	۱۴	۱۵	۱۶	۱۶	۱۷	۱۷	۲۳
	۵۰	۱۶	۱۷	۱۹	۱۹	۲۰	۲۰	۲۶
	۲۵	۱۸	۱۹	۲۱	۲۲	۲۲	۲۲	۳۰
	۱۰	۲۰	۲۱	۲۴	۲۴	۲۵	۲۵	۳۳

* فاصله عمودی از زمین تا دست‌ها (سانتی‌متر)

** درصد جمعیت صنعتی

- اعدادی که به صورت کج و پررنگ نشان داده شده‌اند مربوط به مقادیر فراتر از معیارهای فیزیولوژیک ۸ ساعته می‌باشند.

منابع:

- Li, G., & Buckle, P., A practical method for the assessment of work-related musculoskeletal risks-Quick Exposure Check (QEC). In Proceedings of the human factors and ergonomics society annual meeting (Vol. 42, No. 19, pp. 1351-1355), 1998.
- Mc Atamney, L., & Corlett, E. N. RULA: a survey method for the investigation of work-related upper limb disorders. Applied ergonomics, 24(2), 91-99, 1993.
- Mc Atamney, L., & Hignett, S. , REBA: a rapid entire body assessment method for investigating work related musculoskeletal disorders. Proceedings of the Ergonomics Society of Australia, Adelaide, 45-51, 1995.
- Middlesworth M, A step-by-step guide to the WISHA lifting calculator, Available in: <http://ergo-plus.com/wisha-lifting-calculator-guide/>
- Sonne, M., Villalta, D. L., & Andrews, D. M. , Development and evaluation of an office ergonomic risk checklist: ROSA–Rapid office strain assessment. Applied ergonomics, 43(1), 98-108, 2012.
- Snook, S. H., & Ciriello, V. M., The design of manual handling tasks: revised tables of maximum acceptable weights and forces. Ergonomics, 34(9), 1197-1213, 1991.