

ארגונומיה

בסביבת המחשב

מאת ענבר גלבע M.Occ.H

הכותבת היא בעלת תואר ראשון בריפוי בעיסוק ותואר שני בבריאות הציבור, בריאות תעסוקתית והיא ארגונומית במחוז צפון של המוסד לבטיחות ולגיהות

התערבות ארגונומית פרואקטיבית היא גישה לאיתור מוקדם של גורמי סיכון ובעיות קיימות מוקדם, לפני שמתפתחות פגיעות בקרב העובדים. המטרה היא מניעה. גישה זו תכלול תכנית עבודה לקידום פתרונות ארגונומיים, לביצוע ע"י צוותי בטיחות וארגונומיה במקום העבודה, בתמיכת ההנהלה ובעידודה, תוך מעורבות העובדים. תכנית כזו רצוי שתכלול: סקר לאיתור סיכונים, תכנית הדרכה למודעות, עקרונות ארגונומיים בעבודה ועידוד דיווח מוקדם על כאב או פגיעות שלד-שריר אפשריות.

תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (תכנית לניהול הבטיחות), התשע"ג-2013 (כניסה לתוקף: אוגוסט 2014) מציינות כי מקום העבודה צריך להכין "תכנית שיטתית פרואקטיבית לניהול הבטיחות במקום העבודה כדי למנוע תאונות עבודה ומחלות מקצוע, לצמצם את הסיכונים ולמלא אחר דרישות החקיקה בנושא בטיחות ובריאות תעסוקתית".

לצורך מציאת פתרונות ארגונומיים יש להכיר תחילה את הסיכונים הקיימים בעבודת המשרד. גורמי הסיכון הם מאפיינים של הפעילות אשר נמצאו כתורמים להתפתחות של פגיעות שלד-שריר ומקושרים לעבודה. חשוב לזכור כי שילוב של מספר גורמי סיכון יחד מעלה את הסיכון של העובד. יחד עם זאת, ישנם מקרים בהם עובד חשוף לגורמי הסיכון אך אינו מפתח פגיעה.

ארגונומיה היא מדע העוסק בהשפעתו של היחס שבין סביבת העבודה - כיסא, שולחן, תאורה, וכו'; אמצעי העבודה - מכונות, מיכשור, מחשב ועוד; פונקציית העבודה - הליכה, הרמה, חזרתיות וכו', על בריאותו של העובד. ארגונומיה לוקחת בחשבון את יכולותיו הפיזיות, המנטליות והקוגניטיביות של העובד בזמן האינטראקציה שלו עם כלי העבודה, סביבת העבודה, הציוד, טכניקות העבודה ועמדת העבודה. "ארגונומיה משרדית" מתמקדת בשיפור והתאמת סביבת המשרד לעובד ומתמקדת בעיקר בעבודה מול מחשב, זאת בשל העלייה המשמעותית בשימוש במחשבים לצורכי עבודה ובשכיחות הפגיעות הנלוות לכך.

כאשר עובד נפגע ולא מתפקד יש לכך עלויות ישירות: היעדרות מהעבודה, דמי מחלה, שיקום, ועלויות משניות: מציאת כוח אדם חלופי והכשרתו, עיכוב בביצוע המשימות וכו', עקב אבדן השירותים הניתנים ע"י אותו עובד. ארגונומיה היא אחד הכלים שבעזרתו יכולים ומחויבים בעלי עסקים ומנהלים מתוקף החוק (פקודת הבטיחות בעבודה [נוסח חדש], תש"ל-1970 ותקנותיה), לצמצם פגיעות בבריאות העובדים וכפועל יוצא גם את העלויות הנלוות אליהן. בנוסף על מניעת פגיעות, הארגונומיה עוזרת בהגברת תפוקת העובד ע"י הסרה או הפחתת מכשולים הקיימים בביצוע המטלות.

גורמי הסיכון

חוזרנות: ביצוע אותה פעולה (בד"כ בעזרת אותן קבוצות שרירים) ואותה תנועה, באופן שחוזר על עצמו בתדירות גבוהה. פעילות זו עלולה להוביל לטראומה למיפרקים ולרקמות הרכות באזור. ללא זמן למנוחה ולהתאוששות השרירים. מצב זה עלול להוביל לפגיעה בשרירים הללו.

דוגמאות לחוזרנות בעבודה מול מחשב ובעבודה משרדית:

עבודת משרד	עבודת מחשב
• דפדוף בתיקים או בניירת	• הקלדה במקלדת
• שימוש במחשבון	• הזזת העכבר, גרירת עכבר
• כתיבה	• הקלקה על העכבר,
• שידוך, ניקוב ותיק	• הקלקה כפולה
	• תנועת הצוואר לצורך
	• מבט חוזר בין מקלדת וצג
	• או בין הצג וניירת להעתקה



בעיות שריר שלד בקרב עובדים

הערכת הימצאות תסמינים לבעיות שריר-שלד בקרב העובדים, או קיומן של פגיעות, יכולה להוות בסיס לביצוע התערבות ארגונומית במשרד. פגיעות שריר-שלד הן פגיעות המתרחשות ומוחמרות לאורך זמן. ככל שהעובד ידווח מוקדם יותר על הפגיעה או הסימפטום, כך יוקדם הטיפול והניסיון לפתור את הבעיה או המצב הלקוי ותמנע החמרה של המצב. כאשר עובד מדווח על כאב או חוסר נוחות בעבודה, לא מן ההכרח שהוא יפתח פגיעת שריר-שלד, אבל זוהי "נורה אדומה" המורה על קיומה של בעיה הדורשת טיפול. עם זאת, בלתי אפשרי למנוע את כל גורמי הסיכון. לעיתים נתקלים בעובדים שאינם מוכנים לבצע שינוי ואינם מבינים את חשיבותה של הארגונומיה ושל הטיפול המונע.

שאלון לאיתור תסמינים (נספח א*) מוצע כשלב ראשון בהתערבות ארגונומית פרואקטיבית בסביבות עבודה ממוחשבות, כאשר - במידה ועולות בעיות חמורות, אשר קיימות זמן ארוך או בתדירות גבוהה - מומלץ להפנות את הטיפול לאיש מקצוע בתחום הרלוונטי.

מבוסס על Office Ergonomics - Practical solutions for a safer workplace
By Washington State Department of Labor and Industries

* את הנספחים המוזכרים במאמר ניתן למצוא באתר האינטרנט של המוסד בקישור: <https://www.osh.org.il/heb/general/effort/article,309>

לחץ מכני: חפץ או מיישטח חד וקשיח הנלחצים לעומת רקמות הגוף הרכות ומפעילים לחץ על גידים, עצבים וכלי דם, עלולים להוביל לנזק לאורך זמן.

דוגמאות ללחץ מכני בעבודה מול מחשב ובעבודה משרדית:

עבודת מחשב	עבודת משרד
<ul style="list-style-type: none"> השענת מיפרקי שורש כף היד או האמות על שפת שולחן חדה בזמן הקלדה או עבודת עכבר השענת מרפקים על שולחן או ידיות כיסא קשיחות השענת שורש כף היד על פד תמיכה קשה "נטיעת" שורשי כף היד על שפת המקלדת הקשיחה בזמן ההקלדה 	<ul style="list-style-type: none"> ישיבה על מיישטח או מושב היוצר לחץ על אזור הירך האחורית לחץ משפת הכיסא מאחורי הברך כאשר המושב ארוך מדי לחץ באזור האגן מכרית כיסא קשיחה או שאינה ממוקמת כיאות שימוש באביזרים קשיחים והפעלת לחץ (מספריים, שדכן, חותמות ידניות)



כוח: פעילות משרדית או עבודת מחשב הדורשת הפעלת כוח מוגבר ע"י שרירים קטנים ומבנים עדינים בכף היד, אשר עלולה להוביל לעייפות, נפיחות, עומס שרירי ומיקרו-טראומה לשרירים או לגידים בכף היד.

דוגמאות להפעלת כוח בעבודה מול מחשב ובעבודה משרדית:

עבודת מחשב	עבודת משרד
<ul style="list-style-type: none"> פעולת "החזק וגרור" בעזרת העכבר החזקת עכבר בכוח רב החזקת עכבר קטן מדי ביחס לגודל היד הקלדה חזקה ("דפיקה") על המקלדת 	<ul style="list-style-type: none"> אחיזת תיק נייר כבד באצבעות כף היד פעולות שידוך או ניקוב פתיחת קלסר טבעות מתכת גדול הרמה ביד אחת של ניירת, ספרי עבודה וכד



בנוסף, ישנם מצבים בהם נדרשים העובדים להרים משקל כבד כגון קופסאות נייר למכונות צילום, שק מסמכים גרוסים, קלסרים רבים, תיקיות וכד'. עובדי משרד אינם מתורגלים בעקרונות "הרמה בריאה", זאת בנוסף על החלשות שרירי הליבה (בטן וגב) הנחוצים לצורך תמיכה בגב בעת הרמה, בשל ישיבה ממושכת. שני הגורמים האלה חושפים את עובדי המשרד לסיכון מוגבר בעת הרמת משקל, גם אם היא חד פעמית.

עבור כל אחד מגורמי הסיכון שתוארו, חשיפה ממושכת לאורך זמן, שילוב גורמי סיכון והשפעות סביבתיות וארגוניות, עלולות להעלות

עומס סטטי: עומס מצטבר בשרירים אשר נאלצים להחזיק את הגוף או איבר בגוף במנח יחיד, לאורך זמן ממושך. חוסר התנועתיות גורם גם להפחתה בזרימת הדם קרי פחות חמצן לשרירים והצטברות חומצה לקטית (חומצת חלב בשריר) ותורם להצטברות עומס אשר עלול לתרום להתפתחות פגיעה או להחמרתה.

מאמץ סטטי ממושך הוא הפעלת כוח ע"י העובד לאורך זמן.

דוגמאות לעומס סטטי בעבודה מול מחשב ובעבודה משרדית:

עבודת מחשב	עבודת משרד
<ul style="list-style-type: none"> החזקת ידיים באוויר מעל המקלדת או העכבר החזקת אצבע באוויר מעל העכבר ready to click לחיצה ממושכת על מקש מסוים החזקת ראש וצוואר במנח מקובע מול הצג הרמת (משיכת) כתפיים ישיבה לאורך זמן 	<ul style="list-style-type: none"> הסתכלות למטה לעבר ניירת על גבי השולחן ישיבה ללא תמיכה לזרועות או לגב החזקת אפרכסת טלפון בזמן שיחה החזקת קופסאות בזמן נשיאתן למרחק רב



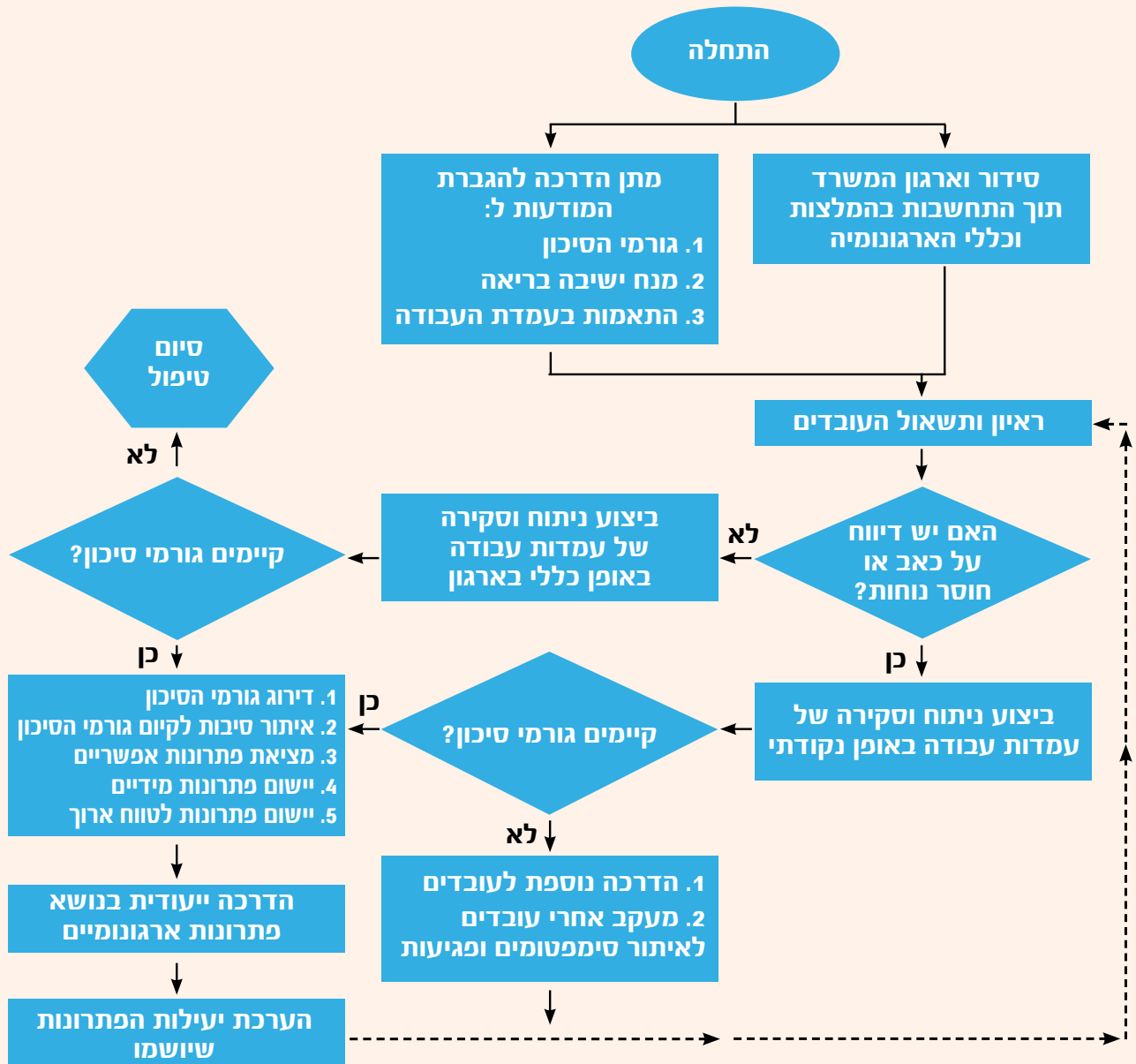
מנח קיצוני (מאולץ): מנח בו מיפרקי הגוף קרובים לסוף טווח התנועה שלהם וחשופים לפגיעה.

דוגמאות למנחים קיצוניים בעבודה מול מחשב ובעבודה משרדית:

עבודת מחשב	עבודת משרד
<ul style="list-style-type: none"> שורשי כף היד בכיפוף או הטיה לצדדים, בזמן הקלדה או עבודה עם עכבר פיתול הראש הצידה לצפייה בצג כיפוף או הטיה לאחור של הצוואר לצפייה בצג הושטת יד הצידה או קדימה מעבר למקלדת בכדי להשתמש בעכבר הישענות קדימה לצורך צפייה בצג או העתקה מניירת המונחת על השולחן 	<ul style="list-style-type: none"> "הימרחות" או הישענות קדימה בכיסא אחיזת אפרכסת הטלפון בין האוזן לכתף הרמת הזרועות, הכתפיים והשכמות בזמן עבודה על שולחן גבוה מדי הישענות לצדדים בזמן עבודה על שולחן נמוך מידי התכופות להרמת קופסאות נייר או טעינת מכונת צילום ממדפסת הניצבת לעמדת הישיבה



תהליך ההתערבות הארגונית - תרשים זרימה:



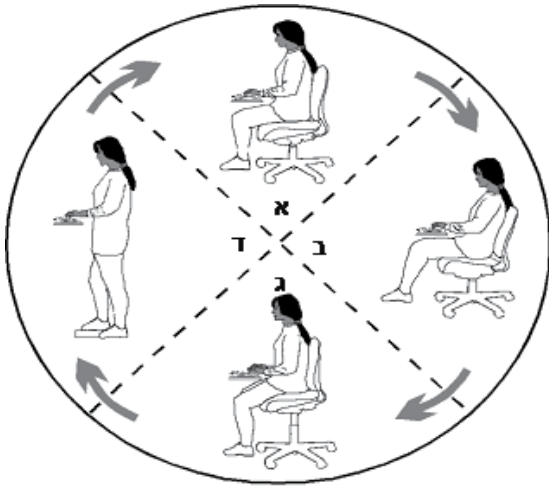
התחומים ברמות השונות של הארגון. לכן, יש לבצע את הניתוח בצורה המקיפה ביותר האפשרית. הניתוח בוחן את פעילותו של כל עובד ברמה היומיומית באופן ייחודי לכל עובד כפי שהוא מבצע את עבודתו, לכן יש לערב את העובדים, שכן הם מקור המידע הטוב ביותר לגבי אופן עבודתם. הניתוח כולל:

- **גורמים בעמדת העבודה:** בחינת המשתנים הפיזיים המרכיבים את העמדה כגון צג המחשב, מיקום המקלדת והעכבר, שולחן העבודה, כיסא העבודה. כל אחד מהמשתנים נבחן בהתאמה לעובד הספציפי ולכן יש צורך בצפייה בעובד בתוך עמדת העבודה בזמן ביצוע העבודה.
- **גורמים סביבתיים:** בחינת תנאי הסביבה בהם נמצא העובד כגון תאורה, השתקפות, טמפרטורה, לחות ורעש אשר משפיעים על רמת הנוחות של העובד.

את הסיכון לפגיעה. גורמי סיכון שונים המעורבים באותה פעולה מגבירים את הסיכון להיווצרות פגיעה, לדוגמה - פעילות חוזרנית של תנועת העכבר עשויה להתפתח לפגיעה אם היא משולבת במנח קיצוני שבו העכבר ממוקם רחוק לפניו או לצד העובד או אם המישטח גבוה מדי והעובד נאלץ גם להרים את ידו כדי להניע את העכבר.

גורמים נוספים אשר יש לקחת בחשבון הם תנאי הסביבה כגון תאורה, רעש וטמפרטורה, וגורמים ארגוניים כגון מבנה העבודה, זמני העבודה ומידת השליטה בקצב העבודה. כל אלה עלולים להגביר את הסיכון לפגיעת שלד-שריר כמו גם סיכון לבעיות אחרות אשר משפיעות על תפקוד העובד.

ניתוח עמדת העבודה (נספח ב*) הוא השלב הראשון לצורך איתור פתרונות אפשריים לגורמי הסיכון לבעיות שריר-שלד הקשורות לעבודה. גורמים המובילים לפגיעה יכולים לנבוע מכלל



איור 1: גיוון בין מנחים שונים בשעות העבודה לאורך היום

השימוש ומידת השימוש בהם: אביזרים בשימוש תדיר כגון עכבר ומקלדת יונחו במעגל הראשוני בקרבת העובד, בעוד שהצג, לפטופ וטלפון יונחו במעגל המשני, רחוק יותר. סידור זה ישתנה לפי עיסוקו של כל עובד. לדוגמה, מי שעוסק בליקוט נתונים מספריים ועיבודם ירצו למקם מחשבון בקרבתם בעוד שטלפניות יקרבו את מכשיר הטלפון. יש לדאוג למירווח מספק עבור הרגליים מתחת לשולחן ולשטח פנוי על גבי השולחן לצורך ביצוע העבודה ותזוזת העכבר.

מדריך ניתוח גורמי הסיכון (נספח ג') מסכם את הפתרונות המוצעים למיגון בעיות או ליקויים אשר עלולים להימצא בסביבת העבודה המשרדית. השימוש בטופס ניתוח עמדת העבודה (נספח ב') משמש לסיכום הממצאים שנתגלו בהערכת הסביבה המשרדית. המדריך מעוצב בסגנון צ'ק ליסט (דף תיג) כאשר סימון תשובה "לא" בכל שורה מצביעה על בעיה אפשרית.

עמודת הפתרונות האפשריים מספקת מספר פתרונות אפשריים. בבחירת הפתרון יש לשים לב לא רק לעלות, אלא גם למידת יעילות הפתרון במניעת גורם הסיכון. בנוסף, ישנם פתרונות זולים אך זמניים לעומת פתרונות יקרים יותר אשר מספקים שיפור קבוע ומותאם למצב. עם זאת, ישנם מצבים בהם פתרון זול וזמין יעיל במידה מספקת וכך משאיר תקציב לדברים נוספים.

אין חובה להשתמש בפתרונות המוצעים בלבד. ישנם מצבים ייחודיים לכל מקום עבודה ומומלץ לחפש פתרונות מתאימים. שיתוף העובדים אשר מושפעים מגורם הסיכון, אנשי הבטיחות וארגונומיסטים יעזור בסיעור המוחות ובמציאת פתרון ייחודי לסביבת העבודה או לבעיה ייחודית שעלתה. ■

● **גורמים ארגוניים:** עיסוק בהשפעות ברמת הארגון כגון חלוקת האחריות על העובד, מספר העובדים, זמני עבודה, חלוקת העבודה, משמרות, שעות עבודה נוספות, קצב העבודה ודרישות העבודה. כל אלה מכונים "תנאי העבודה" ובדרך כלל הם נושאים שמחוץ לתחום השפעתו של העובד הבודד. לשינוי ברמה זו יש השפעה משמעותית על גורמי סיכון כגון "חוזרנות", "עומס סטטי" ומשך החשיפה לכלל הגורמים.

סידור עמדת עבודה אישית

בכדי להתאים את עמדת העבודה לעובד, מומלץ לעזור לעובד לסגל מנח ישיבה ניטרלי ולאחר מכן לפעול לסידור סביבת העבודה, כך שהעובד יוכל לעבוד באותה עמדה תוך שמירה על מנח הישיבה. הסיבה לביצוע הערכת ישיבה לכל עובד באופן פרטני, ולא לתכנן עמדות באופן כללי לכולם, היא שבלתי אפשרי שאותם כללים יתאימו באותה מידה לכלל העובדים, שכן קיימת שונות גדולה בין האנשים ותלות במיגון משתנים.

טיפים ועקרונות סידור העמדה:

מנח ישיבה ניטרלי בעמדה מסייע במניעת פגיעה. מנח זה הוא מנח נוח, בו כל המפרקים מאוזנים באמצע טווח התנועה שלהם שבו הסיכון לפגיעה הוא מינימלי. ללא קשר למנח הישיבה ולמידה בה הוא ניטרלי, ישיבה ממושכת אינה בריאה. שינויי תנוחה תכופים במהלך יום העבודה הם דרך להפחית את נזקי הישיבה הממושכת. שינויים קטנים כגון שינוי גובה המושב, זווית הכיסא ומידת ההישענות לאחור מומלצים בכל 15-20 דקות של ישיבה רצופה. תנועתיות אקטיבית נוספת כוללת קימה והתמתחות ומומלצת לאחר שעה של ישיבה רצופה.

מרכיבי הישיבה הניטרלית:

1. שמירה על צוואר ישר או מכופף מעט קדימה. שמירה על עבודה מול הגוף כך שהמבט ישר לפניכם.
2. ישיבה עם כתפיים רפויות.
3. שמירה על מרפקים קרוב לצידי הגוף, בזווית של כ-90°.
4. הישענות על משענת הגב ותמיכה מהכיסא או מכרית באזור השקע המותני.
5. עבודה במנח ניטרלי של שורשי כף היד, בהמשך ישיר לאמות. ללא כיפוף, הרמה או הטייה לצדדים.
6. לשמור על תנוחה שבה הברכיים נמצאות באותו גובה או מעט מתחת לגובה הירך, ללא נקודות לחץ באזור הירך האחורית או הברכיים.
7. כפות הרגליים נתמכות במלואן על הרצפה או על גבי הדום.

יש מספר אופציות לשמירה על מנח ניטרלי ואין מנח יחיד מומלץ לאורך זמן.

הפתרון הטוב ביותר הוא גיוון בין המנחים השונים לפי המטלות השונות ובשעות העבודה השונות לאורך היום.

לדוגמה (איור 1), מעבר מישיבה זקופה (א) לישיבה שעונה מעט לאחור (ב) לישיבה בהטיית המושב קדימה (ג) ולעמידה (ד).

בכדי לאפשר גיוון כזה יש צורך בכיסא משרדי בעל אפשרויות כיוון והתאמה ובעמדת עבודה כזו שתאפשר גם עבודה בעמידה. עמדות מתכוונות היטב מאפשרות ביצוע שינויים בעמדה בקלות עבור אותו עובד במצבים שונים, וכן לשימוש עבור מספר עובדים שלהם שונות פיזיולוגיות כמו גובה, אורך זרוע (טווח הגעה) וכו' הדורשים התאמת עמדת העבודה לעובד.

לאחר סידור אופן הישיבה יש לסדר ולארגן את עמדת העבודה עצמה. מומלץ להקפיד על הנחת אביזרי העבודה לפי תכיפות

**בימים אלה נחנך
באתר של המוסד לבטיחות ולגיהות**

מדור ארגונומיה חדש

בשיתוף פעולה עם האגודה הישראלית לארגונומיה.

במדור תשתית מקצועית לקהילת הארגונומים

בארץ, עדכונים, קישוריות ומידע זמין

בתחום הארגונומיה לקהל הרחב.

הגולשים מוזמנים לקריאה, לעיון ולהרשמה

לרשימת התפוצה של האגודה

www.osh.org.il