



# נוהג טוב בביצוע תהליכי עבודה

## תהליכי בנייה – עבודות גבס (717) – Gypsum Works

עדכון אחרון: ינואר 2020

### תוכן עניינים

2	מבוא
3	הגדרות
3	שלבים עיקריים בהתקנת לוחות גבס
4	פירוק קירות ותקרות ישנים בעת ביצוע שיפוצים
4	מבני אסבסט, טיח וחומרי בידוד מכילים אסבסט
4	התקנת מסגרת ללוחות גבס
5	בידוד תרמי ואקוסטי של קירות ותקרות
5	חומרי בידוד
5	סכנת התחשמלות בעת פירוקם ובידודם של קירות ותקרות ישנים
6	קביעת לוחות גבס
7	בעיות ארגונומיות בעת התקנת לוחות גבס
7	התקנה, שימוש ופירוק של פיגומים
7	תהליכי גימור - איטום חריצים וליטוש הלוחות
7	חשיפה לאבק
8	סיכונים בטיחותיים
8	פציעות בידיים מקצוות חדים של פרופילים מתכתיים
8	נפילות מסולם תוך התקנת מסגרות או קביעת לוחות גבס
8	פגיעה בעובד כתוצאה מנפילתו מגובה
9	פגיעה בעובד כתוצאה התמוטטות הפיגום
9	קריסת תקרת גבס תוך כדי התקנתו
10	פגיעה בעובד כתוצאה מנפילת חפצים מגובה
10	פגיעה בעובד עקב התחשמלות
10	סיכונים גהותיים
10	פגיעה בדרכי נשימה, בעור או בעיניים מסיבים מינרלים של חומרי בידוד
11	חשיפה לאבק אנאורגני
11	פגיעה במערכת שריר ושלד עקב בעיות ארגונומיות בעבודה
11	מניעת מפגעים (נוהג טוב)
12	ביבליוגרפיה

גבס הינו מחצב (מינרל) נפוץ בכרום האדמה המורכב מסיידן גופרתי מיובש ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$ ). כאשר גבס נמצא בגבישים גדולים הוא נקרא סלניט (selenite), כאשר המבנה של גבס עדין והוא נמצא בגרגירים קטנטנים הוא נקרא אלבסטר (alabaster). קיימות גם צורות אחרות של גבס.

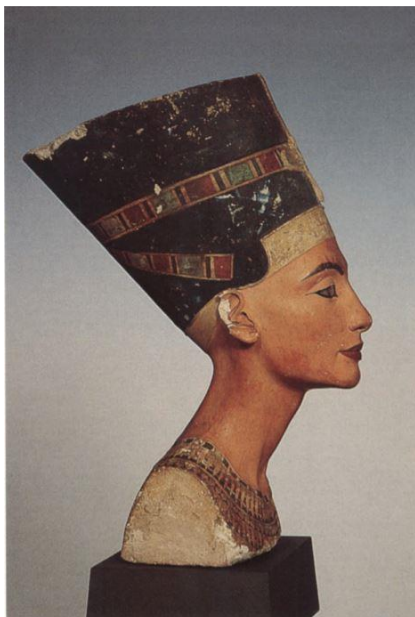


Fig. 6o. Bust of Nefertiti from the Thutmose workshop at Amarna. Painted limestone with gypsum plaster layers. Ägyptisches Museum, Berlin

פסל של נפרטיטי (Nefertiti). אבן גיר מצופה בגבס. מקור התמונה: Dorothea Arnold. The Royal Women of Amarna. The Metropolitan Museum of Art. 1996.

<http://resources.metmuseum.org/>

כאשר צבא ארה"ב נדרש לדור זמני לחייליו, הן בבית והן מעבר לים. הצבא השתמש במגוון חומרי בניין כדי לענות על צורך זה. אולם שריפות צריפים, שגבו את חייהם של מספר אנשי שירות, הביאו את אנשי הצבא לחפש חומרים עמידים באש באופן טבעי. לוח גבס ענה על הצורך הזה וכתוצאה מכך הפך לחומר הבניין המועדף לבניית דיור צבאי.

הצבא היה הלקוח העיקרי של לוחות גבס בארה"ב עד סוף שנות ה-40, כאשר תנופת הדיור במדינה הביאה לשימוש נרחב בלוחות גבס. בשנת 1955 בערך 50% מהבתים החדשים בארה"ב נבנו באמצעות לוחות גבס.

בשנות ה-60 התעשייה החלה להתמקד בהרחבת השימוש בלוח גבס לבנייה שאינה למגורים, ובמיוחד בפתרונות לעיצוב מגדלי משרדים.

בהמשך החל שימוש בלוחות גבס כמערכות הגנה נגד אש (firewall systems) - להפרדה בבתי מגורים ובקונדומיניומים.

לשימוש מסחרי לאחר חציבתו של הגבס גורסים אותו לחצץ, מנפים את החצץ ולאחר עיבוד תרמי טוחנים אותו לאבקה. כאשר אבקת הגבס מתערבלת עם תוספות ומים - נוצרת

ההיסטוריה של השימוש בגבס מתוארכת למצרים העתיקה בשנת 7000 לפני הספירה. אלבסטר משמש בסרקופג של פרעה מהפירמידה המפורסמת של פרעה חופו (Pharaoh Khufu) בגיזה.

מאז ימי קדם נתפס הגבס כחומר יפה ועמיד והוא שימש לא רק בבנייה אלא גם לסלילת כבישים וכחומר פיסול.

הטכנולוגיה של עיבוד הגבס הועברה מהעידן הפרסי ליוון העתיקה ולתקופה הרומית, שבמהלכה הטכניקה של בניית בניינים התפשטה ברחבי אירופה [1].

כיום הגבס נמצא בשימוש ברפואה ורפואת שיניים, בתעשיית מזון (כחומר קרישה - coagulant), בייצור מוצרי קרמיקה, אומנות וקישוטים, כחומר דישון בחקלאות ועוד.

בשנת 1894, בארה"ב, אוגוסטין סאקט (Augustine Sackett) רשם פטנט ללוח בנייה שהיה עשוי משכבות של גבס ונייר, והתחיל ליצור לוחות גבס שנמכרו בשם Sackett Board. בהמשך, U.S. Gypsum Company, שרכשה את החברה של סאקט, שידרגה את המוצר [2]. אחת התכונות החשובות ביותר של לוחות גבס היתה עמידתן נגד אש. הדרישה ללוח גבס האיצה במהלך מלחמת העולם הראשונה,



פרסומת של Sackett board. מקור התמונה: The American Architect. Vol. XCVIII, December 14, 1910.

<https://www.usmodernist.org/>

תערובת המשמשת ליציקת מוצרי גבס שונים. בשנות ה-80 התגלו יתרונות של גבס סינטטי שנוצר בתהליכי ייצור אחרים [3]. היום למעלה משליש מהחומר המשמש לייצור לוחות גבס בארה"ב ממוחזר מתהליכים תעשייתיים אחרים [4].

לוח גבס מודרני מורכב משכבת גבס בעובי כ-9-8 מ"מ היצוק בין שתי שכבות של נייר קרטון. לאחר התקשותו של הגבס הלוח מקבל תכונות של מוצק בחוזק מתאים לבניית קירות ותקרות פנים, עיצוב פנים וכדומה. לקביעת לוחות גבס לקיר, תקרה או לאלמנט עיצוב כלשהו מתקינים שלד מפרופילים של פלדה או מעץ.



מקור התמונה: <https://www.ardisa.com/drywall>. Adrisa.

## הגדרות

- לוח גבס הינו לוח המורכב משכבת גבס היצוק בין 2 שכבות נייר קרטון רגיל או חסין מים.
- מסגרת ללוחות גבס הינה קונסטרוקציה מפרופילי פלדה מגולוונת, אלומיניום או עץ הנועדת לשאת עומס מלוחות הגבס שמחוברים אליה ומהווה חלק בלתי נפרד מעיצוב קירות ותקרות.
- בידוד תרמי – חומר שתכונותיו למנוע מעבר חום בין שני גופים בעלי טמפרטורות שונות.
- בידוד אקוסטי – חומר שתכונותיו למנוע מעבר גלי קול בין שני חללים.
- שפכטל – חומר הנועד למילוי סדקים בקיר או תקרה, יישור והחלקה של פני הצביעה.

## שלבים עיקריים בהתקנת לוחות גבס

- א. פירוק קירות ותקרות ישנים בעת ביצוע שיפוצים;
- ב. התקנת מסגרת ללוחות גבס;
- ג. בידוד תרמי ואקוסטי של קירות ותקרות;
- ד. קביעת לוחות גבס;
- ה. גימור – עבודות שפכטל וליטוש.

## פירוק קירות ותקרות ישנים בעת ביצוע שיפוצים

שימוש בלוחות גבס יכול להיות גם להחלפת אלמנטים ישנים בקירות ותקרות בעת ביצוע שיפוצים.

### מבני אסבסט, טיח וחומרי בידוד מכילים אסבסט

בארץ עד היום קיימים מבנים ישנים עם קונסטרוקציות עשויות מאסבסט-צמנט. המבנים האלה הוקמו בין שנות ה-50 וה-80 של המאה הקודמת. כמו כן, ידוע כי בתקופות האלה אסבסט היה בשימוש גם כמרכיב לטיח ולחומרי בידוד תרמי ואקוסטי.

במהלך פירוקם של קירות ותקרות ישנים קיים סיכוי כי העובדים יבואו במגע עם אסבסט.

במקרה בהם קיים חשש להמצאות של אסבסט בקונסטרוקציות של המבנה המשוף או בטיח או חומר בידוד ישנים יש להפסיק את העבודה ולפנות לגופים המתמחים בטיפול באסבסט ולמשרד להגנת הסביבה האחראי על פיקוח על חשיפות הקהל לאסבסט.

### התקנת מסגרת ללוחות גבס

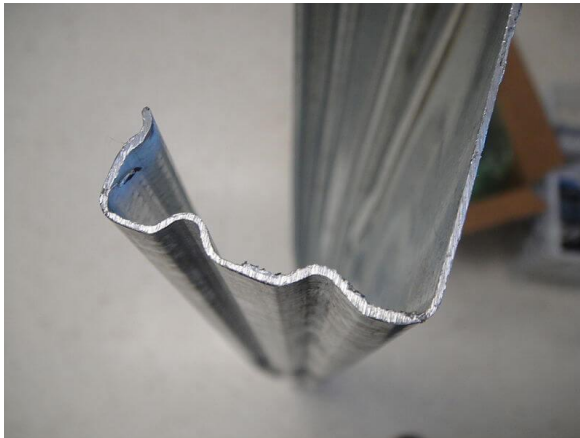
המסגרות ללוחות גבס עושים מפלדה, מאלומיניום או מעץ. בעת התקנת המסגרות מבצעים חיבורים בין הרכיבים באמצעות ברגים וחיתוך הרכיבים (פרופילים או קרשים).

לחיבור בין הרכיבים וחיתוכם עובדים משתמשים בצידוד חשמלי.

בעת החיתוך פרופילים עלולים להיווצר קצוות חדים, אשר מהווים סיכון לפגיע בידיים של עובדים.

לעיתים קרובות העובדים בעת הקמת מסגרות נדרשים להיות בתנחות לא נוחות (כיפופים, עמידה על הברכיים, עבודה ממושכת עם ידיים למאלה ועוד) ולהשתמש בסולמות או פיגומים.

להלן תמונות להמחשת התקנת מסגרות ללוחות גבס.



דוגמה לקצה חד של פרופיל מתכתי. מקור התמונה:  
Nichols Lumber Hardware Co. Wall Framing.  
<https://www.nicholslumber.com/>



התקנת מסגרת למחיצת גבס. מקור התמונה:  
KNAUF. Drywall System. Partition System.  
<https://www.knauf.co.uk/>



מסגרת פלדה להתקנת לוחות גבס. מקור התמונה: American Craftsmen Inc. Metal Framing & Drywall. <https://www.americancraftsmeninc.com/>



מסגרת עץ להתקנת לוחות גבס. מקור התמונה: TN Precision Painters.com. Drywall Framing & Installation. <http://www.tnprecisionpainters.com/>

## בידוד תרמי ואקוסטי של קירות ותקרות

בידוד תרמי ואקוסטי של קירות ותקרות מבצעים על ידי מילוי חללים מתחת ללוחות גבס בחומר בידוד.

### חומרי בידוד

החומרים הם צמר סלעים, צמר זכוכית, צמר אדמה מינרלי ועוד, מגיעים לאתר הבנייה ביריעות. חומרים אלה הם חומרים סיביים שמתפזרים באוויר בזמן טיפול בהם. הסיבים עלולים לגרום לגירוי במערכת הנשימה (דרכי הנשימה העליונות – אף וגרון) ובעור (תיאור השפעות בריאותיות של צמר זכוכית ראה בסקירה [סיבי זכוכית](#)).

כמו כן, ניתן לבצע בידוד על ידי יריות של פוליסטירן מוקצף או באמצעות חומר נזלי שמוקצף על הקיר. בד"כ הקצפה על הקיר מבצעים על ידי חומר פוליאורטן. פוליאורטן נוצר בריאקציה כימית בין שני חומרים – טולואן דיאיזוציאנט (Toluene diisocyanate (TDI) ומתילן ביס-פניל איזוציאנט (Methylene bisphenyl isocyanate (MDI)). שני חומרים האלה גורמים לגירוי בדרכי הנשימה בעת חשיפה אליהם. כמו כן, חומר TDI הוגדר על ידי הסוכנות הבינלאומית לחקר סרטן (IARC) כמסרטן אפשרי לבני אדם (קבוצה 2B). פירוט לגבי השלחות בריאותיות של החומרים האלה ניתן לראות בסקירה [טולואן דיאיזוציאנט](#) ובסקירה [מתילן ביס-פניל איזוציאנט](#).

### סכנת התחשמלות בעת פירוקם ובידודם של קירות ותקרות ישנים

לפעמים קירות ישנים טומנים בתוכם הפתעות מסוכנות כמו חוטי חשמל בבידוד פגום ומכשירי חשמל ללא תיבות בידוד חשמלי.

לכן, לפני שמתחילים לפרק או לבודד את קירות ותקרות ישנים, יש לנתק את המעגלים החשמליים שבתוך הקיר ולבדוק את השקעים ו/או מתגים עם בודק מתח [5].

להלן תמונות להמחשת תהליכי בידוד בעת עבודה עם לוחות גבס.



בידוד גג מתחת ללוח גבס באמצעות צמר סלעים. מקור  
 AdvisorSmith. Plastering, Drywall, and התמונה:  
 Insulation Contractor Insurance: What insurance  
 coverage is needed? By Adrian Mark, August,  
 /17, 2018. <https://advisorsmith.com>

מסגרת פלדה לקיר גבס עם בידוד אקוסטי. מקור  
 Sam & Paul Drywall Inc. Main Hallway התמונה:  
 - with sound-insulating interior walls.  
<http://identityimpact.com/sampaul/>



Gary חוטי חשמל מתחת לטיח ישן. מקור התמונה:  
 Wentz. Family Handyman. Plaster and Lath-  
<https://www.familyhandyman.com/> Tear Off Tips.

בידוק קיר מתחת ללוחות גבס באמצעות חומר נוזלי  
 Peoples Insulation. מקור התמונה:  
<http://www.kelownainsulationanddrywall.com/>

## קביעת לוחות גבס

בעת התקנת לוחות גבס העובדים מעבירים אותם למיקום ההתקנה ומבצעים חיבור הלוחות למסגרות,  
 בד"כ באמצעות מכשירים חשמליים.

להלן תמונות להמחשת תהליך התקנה של לוחות גבס.



חיבור לוח גבס לפרופיל פלדה. מקור התמונה: תפוז.  
 שלבי תהליך ייצור לוחות גבס ורקע היסטורי,

התקנת לוחות גבס, הרמה ידנית עם פיתול של הגב.  
 Your Home Depot. Types of התמונה: מקור

### בעיות ארגונומיות בעת התקנת לוחות גבס

לוח גבס טיפוסי שוקל בין 25 ל-55 קילוגרם, תלוי בגודל ובהרכב. מרבית העובדים מסוגלים להתמודד עם ממשקל זה, אך הרמות ונשיאה חוזרים ונשנים של משקלים כאלה עלולים לגרום לנזק בריאותי. במיוחד כאשר ההרמה מתבצעת תוך כדי כיפוף או פיתול של הגוף.

הכיפוף והפיתול מגבירים לחץ על הגב ובכך מגדילים את סיכון הפגיעה.

גם הרמת לוחות גבס תוך החזקתם בגובה במקום מגדילה מאמץ שרירים של הזרועות, הצוואר והכתף ועלולה לגרום לפגיעתם [6].

### התקנה, שימוש ופירוק של פיגומים

התקנת מסגרות ללוחות גבס והתקנת הלוחות לעיתים קרובות דורשות שימוש באמצעי עזר כמו סולמות ופיגומים. בעת עבודה עם פיגומים יש להקפיד על כללי הבטיחות בהתקנה, שימוש ופירוק הפיגומים.

לפרטים לגבי הבטיחות בעבודה עם פיגומים ראה [תהליך 707 - התקנת פיגומים, אחזקתם, פירוקם ושימוש בהם](#).

### תהליכי גימור - מניעת סדיקה במפגש בין לוחות גבס במישור הקיר או תקרה ובפינותיהם, עבודות שפכטל וליטוש קירות

למניעת סדיקת קירות או תקרות במפגש בין לוחות גבס משתמשים בסרט נייר ברוחב כ-5-6 ס"מ אשר מדביקים על הגבס באמצעות שכבת שפכטל דקה כך, שהנייר יצפה וישר את המפגש או את הפינה לכל האורך ולאחר ההדבקה מצפים את הנייר בשכבת שפכטל דקה. במקרים מסוימים מצפים את כל השטח של הגבס בשכבת שפכטל כדי למלא פגמים, סדקים וחורים קטנים וליישר את כל השטח של הגבס. לאחר התייבשות השפכטל מבצעים ליטוש של השטח על ידי נייר זכוכית באופן ידני או מכני.

להלן תמונות להמחשת תהליכי גימור בבנייה עם לוחות גבס.



שיוף קיר לאחר התקנת לוחות גבס. מקור התמונה: ProTool Reviews. Makita Cordless Drywall Sander XLS01T and XLS01Z. <https://www.protoolreviews.com/>



איטום חורים וחריצים בקירות ותקרת גבס. מקור התמונה: Drywall Services Lakewood CO. <https://www.lakewooddrywall.com/>

### חשיפה לאבק

עובדי בניין העוסקים בהתקנת קירות ותקרות מלוחות גבס נחשפים לרוב לריכוזים גבוהים של אבק, ובמקרים מסוימים, גם לאבק מכיל סיליקה בר נשימה.

חומרי שפכטל המשמשים לציפוי לוחות הגבס עשויים מרכיבים רבים (כלומר טלק, קלציט, נציץ, גבס, חול). חלקם גורמים לגירוי בעיניים, באף, בגרון ובדרכי הנשימה בדרגות שונות. עם הזמן, נשיפת האבק של חומרים הללו עלולה לגרום לגירוי מתמשך של גרון ודרכי הנשימה, שיעול, ייצור ליחה וקשיי נשימה הדומים לאסטמה.

אנשים מעשנים או עובדים עם מחלות של דרכי הנשימה עשויים להסתכן בבעיות בריאותיות חמורות עוד יותר. כאשר החומרים [שעוברים עיבוד מכאני, כמו ליטוש או חיתוך] מכילים סיליקה (צורן דו חמצני), עובדים עלולים להיחשף גם לסיכון מוגבר לסיליקוזיס וסרטן ריאות [7].

פירוט לגבי השלכות בריאותיות של חשיפה לסיליקה ניתן לראות בסקירה [צורן דו חמצני](#).

## סיכונים בטיחותיים

### פציעות בידיים מקצוות חדים של פרופילים מתכתיים

זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש בעת התקנת מסגרות מתכתיות (מפלדה או מאלומיניום) תוך אי שימוש בבגד מתאים (שרוול ארוך, מכנסיים ארוכים) ואי שימוש בצידוד מגן אישי מתאים (כפפות).

בקרה:

בעת עבודה עם פרופילים מתכתיים יש ללבוש בבגד מתאים (שרוול ארוך, מכנסיים ארוכים) ולעבוד בכפפות להגנת ידיים מקצוות חדים של הפרופילים.

### נפילות מסולם תוך התקנת מסגרות או קביעת לוחות גבס

זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש כאשר עובדים משתמשים בסולמות או במשטח עבודה לא יציב תוך ביצוע עבודות התקנת מסגרות או קביעת לוחות גבס, במקום בפיגום מתאים.

בקרה:

יש להימנע משימוש בסולמות או במשטחי עבודה לא יציבים תוך מסגרות או קביעת לוחות גבס. יש להשתמש בפיגום מתאים.

### פגיעה בעובד כתוצאה מנפילתו מגובה

זיהוי:

נפילה מגובה בזמן הקמה או פירוק של פיגומים או תוך שימוש בהם עקב נסיבות הבאות:

- א. משטח עבודה של הפיגום לא גודר על ידי גידור תקני;
- ב. בזמן הרכבת הפיגום או פירוקו העובד לא מאובטח במשך כל זמן העבודה בגובה במערכת למניעת או בלימת הנפילה;
- ג. בפיגום זקפים לא הותקנו סולמות גישה בין כל דיוטה ודיוטה;
- ד. בזמן העבודה על פיגום ממוכן העובד לא מאובטח מפני הנפילה מגובה על ידי ציוד מגן אישי מתאים;
- ה. עובד על הפיגום עובר מדיוטה לדיוטה ללא שימוש בסולם הנועד לכך ועוד.

עבודה בגובה הינה כל עבודה, לרבות גישה למקום עבודה, שבשלה עלול עובד ליפול לעומק העולה על 2 מטרים [8].



## בקרה:

יש לבצע עבודות בגובה רק כאשר:

- א. העובד מאובטח במשך כל זמן העבודה בגובה באחת המערכות הבאות או על ידי שילוב שלהן, כשהן תקינות ושלמות ובדקו ונמצאו מתאימות לסוג העבודה המבוצעת, ובלבד שהעובד יהיה מחובר אליהן באמצעות רתמת בטיחות:
  - מערכת בלימת נפילה;
  - מערכת מיקום ותמיכה המשולבת במערכת לבלימת נפילה;
  - מערכת למניעת נפילה.
- ב. הותקנה באופן יציב ונאות רשת מגן המתאימה לאופי העבודה הנדרשת, על פי תכנון, הנחיה והשגחה של מהנדס אזרחי רשום ורישוי לפי חוק המהנדסים והאדריכלים, התשי"ח-1958 [תקנות עבודה בגובה 2007].

## פגיעה בעובד כתוצאה התמוטטות הפיגום

### זיהוי:

התמוטטות הפיגומים עלולה להתרחש כאשר:

- א. הפיגום הוצב על בסיס לא מתאים;
- ב. הפיגום לא קשור למבנה או לא מחוזק כראוי;
- ג. הרכבת הפיגום או פירוקו התבצעו ללא השגחתו והנהלתו הישירה של בונה מקצועי לפיגומים;
- ד. פיגום הותקן לא לפי התכנית;
- ה. לא סופק חומר מתאים להתקנת הפיגום;
- ו. משמשים לצורך עבודת טיח פיגום סולמות או פיגום מאולתר אחר;
- ז. הוחזק על פיגום חומר עד כדי גרימת עומס יתר או פגיעה בשיווי המשקל;
- ח. מנהל העבודה לא בדק פיגום לקביעת יציבותו והתאמתו למטרה שלה הוא נועד;
- ט. הותקן מתקן הרמה על הפיגום כאשר הפיגום לא חוזק ולא הותאם לכך;
- י. הותקן פיגום תלוי ממוכן ללא רישום דגם;
- יא. פיגום ממוכן לא נבדק על ידי בודק מוסמך.

### בקרה:

יש להקפיד על יציבות הפיגומים בהתאם לדרישות של תקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בנייה), תשמ"ח-1988.

## קריסת תקרת גבס תוך כדי התקנתו

### זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש כאשר החומר ממנו עשוי המבנה לא עומד בעומס שמופעל עליו על ידי תקרת גבס המותקנת.

### בקרה:

יש להקפיד על העמסת המבנה בהתאם לחישוב העומס המותר על פי חוק התכנון והבנייה 1965, תקנות התכנון והבנייה (חישובים סטטיים ותוכניות קונסטרוקציה) 1968.

## פגיעה בעובד כתוצאה מנפילת חפצים מגובה

### זיהוי:

הפגיעה עלולה להתרחש תוך התקנת תקרות, קירות או אלמנטים של גבס אחרים עקב התנתקות לוחות גבס ממקום התקנתו, נפילת כלי עבודה וכדומה. זאת כאשר:

- א. לוח גבס לא קובע כראוי למסגרת;
- ב. לא ננקטו אמצעים מתאימים למניית נפילת חפצים מגובה;
- ג. עקב הימצאות אדם מתחת או מעל למקום בו עובד אדם אחר;
- ד. שימוש בכלי עבודה לא תקינים;
- ה. אי שימוש בציוד מגן אישי (קובעי מגן ונעלי בטיחות).

### בקרה:

יש למנוע מצבים הנ"ל בהם קיימת סכנה לעובדים מנפילת חפצים מגובה.

## פגיעה בעובד עקב התחשמלות

### זיהוי:

מכת חשמל (שוק) הנה תוצאה של מעבר זרם דרך הגוף בעוצמה הגורמת לתופעות פיזיולוגיות שליליות. חומרת המכה תלויה בכמות הזרם, מסלולו בגוף ומשך ההשפעה.

הפגיעה עלולה להתרחש כאשר:

- א. עבודות חשמל מתבצעות על ידי עובד לא מוסמך;
- ב. משתמשים בכלי עבודה או מכשירים חשמליים לא תקינים;
- ג. לוח חשמל לזינת מכשירי חשמל מטלטלים המוחזקים ביד לא מצויד במפסק מגן המופעל בזרם דלף;
- ד. מתבצעות עבודות עם חדירה לתוך הקיר (הורדת טיח ישן וכו') אשר בתוכו חוטים או כבלי חשמל סמויים.

### בקרה:

- א. ביצוע עבודות חשמל רק על ידי חשמלאי מוסמך;
- ב. שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק בהתאם לחוק החשמל, תשי"ד – 1954 ובשיטות עבודה בטוחות בהתאם לתקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), התש"ן – 1990 [9];
- ג. בדיקת הציוד החשמלי באופן תקופתי על ידי חשמלאי מוסמך. הבדיקות תתועדנה ותשמרנה;
- ד. טרם ביצוע עבודות עם חדירה לתוך קיר אשר בתוכו חוטים או כבלי חשמל סמויים יש לנתקם ממקור החשמל או לבצע את הקידוח תוך שימוש בגלאי מתכת וכבלי חשמל מתאימים.

## סיכונים גהותיים

## פגיעה בדרכי נשימה, בעור או בעיניים מסיבים מינרלים של חומרי בידוד

### זיהוי:

בזמן ביצוע עבודות בידוד תרמי/אקוסטי בקירות או בתקרות גבס העובדים עלולים להיחשף לסיבים מינרלים של חומרי בידוד כמו צמר סלעים, צמר זכוכית ועוד. הסיבים עלולים לגרום לגירוי במערכת הנשימה (דרכי הנשימה העליונות – אף וגרון) ובעור.

## בקרה:

בעת שימוש בחומרי בידוד סיביים יש להימנע מתהליכים בהם נוצר אבק בכמויות גדולות, כמו טלטול, נייעור, חיתוך וכ"ד של חומרי בידוד. מומלץ להשתמש בחומרים עטופים. יש להקפיד על שימוש בגדי עבודה מתאימים – שרוול ארוך ומכנסיים ארוכים, יש להשתמש באמצעי הגנה אישיים למערכת נשימה (מסכות) ועוד ידיים (כפפות).

## חשיפה לאבק אנאורגני

### זיהוי:

בעת ביצוע עבודות גימור, העובדים העוסקים בהתקנת קירות ותקרות מלוחות גבס נחשפים לרוב לריכוזים גבוהים של אבק, ובמקרים מסוימים, גם לאבק מכיל סיליקה בר נשימה.

### בקרה:

בעת ביצוע עבודות שיוף תוך גימור בנייה בלוחות גבס יש להקפיד על שימוש בצידוד מגן אישי (מסכה).

## פגיעה במערכת שריר ושלד עקב בעיות ארגונומיות בעבודה

### זיהוי:

פגיעה במערכת שרירים ובשלד כתוצאה כעבודה ממושכת בתנוחה לא נוכה, הרמת משאות כבדים ועוד.

### בקרה:

- א. הדרכות עובדים בנושאים הקשורים לבעיות ארגונומיות ופגיעות במערכת שריר ושלד ובהקשר לאמצעים להקטנת הסיכוי לפגיעה, כמו ארגון מקום העבודה, שיטות נכונות להרמה ידנית של משאות כבדים, הקפדה על הפסקות במהלך העבודה ועוד;
- ב. עבודה בזוגות בעת הרמת לוחות גבס והחזקתם בגובה;
- ג. שימוש באמצעים מכניים להרמת משאות;
- ד. ארגון גישה נוחה למוקדי הפעולה תוך מניעת מצבים של עבודה ממושכת בתנוחה לא נוחה.

## מניעת מפגעים (נוהג טוב)

ניהול היבטי הבטיחות עבודות גבס תוך הקפדה על התנאים הבאים:

### 1. כללי

קיום הדרכה לפחות אחת לשנה בדבר מניעת סיכונים והגנה מפניהם באמצעות בעל מקצוע מתאים אשר יוודא שכל עובד הבין את הסיכונים והוא בקיא דיו בנושאי ההדרכה, בהתאם לתפקידו ולסיכונים שלהם הוא חשוף.

ניהול פנקס הדרכה לרבות תיעוד מועד ההדרכה, המדריך והחומר הנלמד. עם כניסתו של עובד חדש או שינוי עמדת העבודה של עובד יש לדאוג לביצוע הדרכה ביחס לסיכונים בעבודות עיגון, אמצעי הפחתת סיכונים לרבות אמצעי מיגון אישי, התנהגות בעת אירוע חריג לרבות תאונה וכמעט תאונה [10].

שילוט הסיכונים בטיחותיים באזור העבודה. שילוט בדבר הצורך בשימוש בצידוד מגן אישי.

הגדרת שיטה (נוהל בכתב) להעברת מידע לגבי מפגעי בטיחות בתהליך העבודה, באמצעות מחזיק במקום העבודה. העברת מידע מהעובדים להנהלת האתר, באמצעות דיווח על מפגעי בטיחות, כמעט תאונות או תאונת עבודה.

## 2. נפילה מגובה

לבצע עבודות בגובה (מעל 2 מטר ממשטח העבודה) רק כאשר קיים גידור או מעקה תקני או כאשר העובד מאובטח במשך כל זמן העבודה באמצעות מערכת למניעת או בלימת נפילה מגובה.

## 3. פגיעה מכאנית

- א. שימוש בביגוד בעל שרוולים ארוכים, מכנסיים ארוכים;
- ב. הרכבת משקפי מגן;
- ג. הגנת ראש על ידי קובע מגן תיקני;
- ד. הגנת כפות הרגליים על ידי נעלי בטיחות תקניות.

## 4. סיכוני פגיעה מחשמל

- א. ביצוע עבודות עם חשמל רק על ידי חשמלאי מוסמך;
- ב. שימוש בציוד חשמלי תקני, תקין ובדוק;
- ג. בדיקה תקופתית של הציוד החשמלי.

## 5. חשיפה לחומרים כימיים

- א. נקיטת צעדים למניעת חשיפה לחומרים כימיים באמצעות בקרה על מקורות החשיפה ואוורור טוב של מקום העבודה, מניעת מגע עורי עם החומרים וניטור מזהמים במקום העבודה.
- ב. במידת הצורך - ביצוע מעקב רפואי באמצעות מרפאות תעסוקתיות בהתאם לנדרש בתקנות הבטיחות בעבודה.

## 6. בעיות ארגונומיות

- א. יש להדריך עובדים לגבי בעיות ארגונומיות בעבודתם ומניעת מחלות שריר ושלד;
- ב. יש להימנע עד כמה שניתן מהרמת משאות כבדים ולהשתמש בציוד מכאני להרמת משאות;
- ג. יש להימנע עד כמה שניתן מעבודה בתנחות לא נוחות או לקצר זמן המצאות של עובדים בתנוחה לא נוחה, בין היתר, גם באמצעות החלפת תפקידים של עובדים;
- ד. במידת הצורך יש לארגן הפסקות למנוחה בתדירות גבוהה מהתדירות הרגילה.

## ביבליוגרפיה

1. Yoshino Gypsum Co., Lt. History of "Gypsum". <http://yoshino-gypsum.com/en/sekkou/what/what02.html>
2. National Inventors. Hall and Frame ©. Augustine Sackett. <https://www.invent.org/inductees/augustine-sackett>
3. All Things Gypsum. A Brief History of Gypsum Board in North America. Wall & Ceilings. Michael Gardner, December 1, 2005. <https://www.wconline.com/articles/84717-all-things-gypsum-br-a-brief-history-of-gypsum-board-in-north-america>
4. Continuing Education Center. Architecture + Construction. Gypsum's Role in Earning Points in LEED v4 EQ, and Other Credits. <https://continuingeducation.bnppmedia.com/courses/national-gypsum-company/gypsums-role-in-earning-points-in-leed-v4-eq-and-other-credits/3/>
5. Gary Wentz. Plaster and Lath Tear-Off Tips. <https://www.familyhandyman.com/drywall/plaster-and-lath-tear-off-tips/>

---

6. Safety Management Group. Drywall: a Familiar Product with Hidden Hazards. April 28, 2016. <https://safetymanagementgroup.com/>

7. CDC. Center for Disease Control and Prevention. The National Institute for Occupational Health and Safety (NIOSH). Control of Drywall Sanding Dust Exposures. <https://www.cdc.gov/niosh/docs/99-113/default.html>

8. תקנות הבטיחות בעבודה (עבודה בגובה), התשס"ז-2007 .

9. תקנות הבטיחות בעבודה (חשמל), תש"ן-1990 .

10. תקנות ארגון הפיקוח על העבודה (מסירת מידע והדרכת עובדים), תשנ"ט-1999 .