סדר הירכיה חוק, צו, תקנה, הנחייה, נוהל, הוראות יצרן. **חוקי שירות הפיקוח על העבודה** במשרד התעשיה, המסחר והתעסוקה חוק ארגון הפיקוח על העבודה ותקנותיו, חוק עבודת נשים (חלקית), חוק חופשה שנתית, חוק רישוי עסקים (חלקית) פקודת התאונות ומחלות במשלח יד, פקודת הבטיחות בעבודה ותקנותיה, חוק עבודת נוער, חוק חומרי נפץ, חוק החשמל, חוק תקנות בנושאי רעש. **חוק ארגון הפיקוח על העבודה** מגדיר את המוסד ואת נאמן הבטיחות.

יוקם שירות פיקוח על העבודה (המוסד לבטיחות וגיהות) **שמתפקידו לפקח** על קיום כל חיקוק שביצועו בידי שר העבודה והשר הטיל על השירות, בהודעה שפורסמה ברשומות, את הפיקוח על קיומו. לפקח על הבטיחות בעבודה, על הגיהות המקצועית ועל הרווחה במקומות שבהם עובדים בני אדם לצרכי עסק או משלח יד או במקומות המיועדים לכך, ולהדריך באלה את העובדים ואת המעסיקים. **למלא כל תפקיד אחר** שיטיל עליו שר העבודה בשטח הבטיחות, הגיהות, הרווחה וסידורי העבודה.

המוסד לבטיחות ולגיהות שמטרתו לקדם את תנאי הבטיחות בעבודה והגיהות המקצועית. **פעולות המוסד** ינהל פעולות הסברה, יערוך ויפרסם מחקרים, יסייע לבחירת נאמני בטיחות ולהקמתן של ועדות בטיחות, ידריכם ויעודדם בפעולתם. יסייע לשירות הפיקוח בפעולותיו. ייעץ לשר העבודה בעניינים כלליים הנוגעים לבטיחות ולגיהות.

מנגנון השירות יהיה מורכב ממפקחי עבודה שימונו על ידי שר העבודה, דרך כלל או לענפי פעולה מסוימים או לתפקידים מסוימים. **שר העבודה ימנה** מבין מפקחי העבודה מפקח עבודה ראשי, סגן מפקח עבודה ראשי ומפקחי עבודה אזוריים. **מפקח עבודה ראשי לאצול** מסמכויותיו על פי כל דין לסגן מפקח עבודה ראשי או למפקח עבודה אזורי. **הודעה על כל מינוי** ועל מענם של מפקחי עבודה אזוריים תפורסם ברשומות כולל את המרחב כתחום פעולתו של מפקח עבודה אזורי.

סמכויות: להיכנס בכל עת לכל מקום שיש לו יסוד להניח כי מועסקים בו בני אדם, או שהם עומדים להיות מועסקים בו, או נעשית בו, עבודה לצרכי עסק או משלח יד. לבדוק במקום עבודה את סדרי העבודה ואת סידורי הבטיחות, הגיהות והרווחה, ובין השאר גם את המתקנים, המכונות, הציוד ותהליכי העבודה. **לברר את הסיבות** והנסיבות של תאונות העבודה. **לחקור** בין לבדו ובין בפני אדם אחר בכל ענין שהוא מתפקידי השירות, כל אדם הנמצא במקום עבודה, וכל אדם שיש למפקח יסוד להניח שהוא עובד או עבד במקום עבודה אך לא יידרש אדם לתשובה או לעדות העלולות להפלילו. **מפקח עבודה רשאי לרשום בפרוטוקול** את תשובותיו והודעותיו של הנחקר, ודין הפרוטוקול כדין הודעה שנרשמה לפי הפרוצדורה הפלילית. **לבדוק כל** פנקס, תעודה, דין וחשבון או מסמך אחר, שניהולם, קיומם או הגשמתם היא חובה על פי חיקוק שביצועו בידי שר העבודה, ולהעתיק מהם. **ליטול דוגמה של** מוצר, מוצר ביניים או חומר גולמי, לאחר שהודיע על כך למחזיק במקום העבודה, וכן לצלם כל חומר, מיתקן, מכונה, מבנה או תהליך עבודה. **באישור מפקח עבודה אזורי**, להורות למחזיק במקום העבודה לערוך בדיקה שיורה עליה, של מוצר, מוצר ביניים או חומר גולמי, ולמסור לו את תוצאות הבדיקה תוך תקופה שיקבע המפקח. **להיות מלווה על ידי שוטר**, אם יש לו יסוד לחשוש להפרעה בביצוע תפקידו. **לא ימסור מפקח עבודה** העתק של דין וחשבון שערך או קטעים ממנו אלא על דעת מפקח העבודה הראשי. **מפקח עבודה סבור, כי שלומם או בריאותם** של בני אדם העובדים במקום עבודה נתון בסכנה מחמת העבודה או תהליכה, מחמת מצב המכונות או המתקנים או הציוד, או מחמת דרך השימוש בהם, או מכל סיבה אחרת, רשאי הוא להביא מומחה מקצועי לאותו מקום על מנת שיעשה בפניו את הבדיקות שהוא עצמו רשאי לעשותן.

תכנית בטיחות המחזיק במקום עבודה מסוג שקבע שר העבודה והרווחה בתקנות, יכין תכנית בטיחות של מקום העבודה ספציפי, תוך תקופה שקבע השר בתקנות, ויעדכנה כל אימת שהדבר יידרש עקב שינויים במקום העבודה. **התוכנית תכלול:** נוהלי הבטיחות, הגיהות והבריאות התעסוקתית במקום העבודה, ונושאי התפקידים בו בתחומים אלה. נוהלי חירום למצבי סיכון מיוחדים ולמקרי תאונות עבודה. **המחזיק במקום עבודה ימסור** למפקח עבודה אזורי, על פי דרישתו בכתב, העתק של תכנית הבטיחות המעודכנת, במועד שנקבע בדרישה ויהיה אחראי לביצועה. **מחזיק הינו:** מנהל עבודה, מנהל הפרויקט, קבלן ראשי, קבלן משנה.

ממונה על בטיחות שר העבודה רשאי, בין דרך כלל בתקנות ובין בהודעה מיוחדת בכתב, להורות למעסיק על מינוי אדם מאומן כראוי להיות הממונה על הבטיחות במפעל על מנת שעיקר תפקידו יהיה בכך. לא ייתן שר העבודה הודעה מיוחדת אלא אם ראה שהיקף המפעל ותהליך העבודה ומידת הסיכון מצדיקים זאת, ולאחר שהתייעץ במועצת המוסד. שר העבודה רשאי לקבוע, בתקנות, הוראות בדבר מינוי ממונה על בטיחות ופסילתו, בדבר חובותיו כלפי מפקח עבודה וועדת בטיחות ובדבר העונש שיהיה צפוי לו באי מילוי חובותיו. בנוסף מעל **100** עובדים כולל קבלני משנה בעבודת המבצע.

עוזרי בטיחות: באתר בנייה שמתבצעות בו עבודות בנייה, ובלבד שמדובר בבנייה של מבנה שגובהו מעל 7 מטרים ושטחו מעל 1,000 מטרים רבועים. אתר שמתבצעות בו עבודות בנייה הנדסית ומפקח עבודה אזורי קבע כי הוא אתר בנייה. **מבצע בנייה ימנה עוזר בטיחות** שיסייע למנהל העבודה באתר הבנייה והוא בגיר בעל ניסיון של שנתיים בעבודות הבניה ובידו הסמכת עוזרי בטיחות, ויבצע לשם כך תפקידים אלה. **בדיקה באתר הבנייה** של התקיימות הוראות הבטיחות. **דיווח למנהל העבודה** בעל פה ובכתב על הפרה של הוראות הבטיחות באתר הבנייה ועל הפרות אחרות בענייני בטיחות, סמוך ככל האפשר למועד גילויה של ההפרה. **הודעה לעובד באתר הבנייה** כי הוא מפר הוראת בטיחות או מופרת לגביו הוראת בטיחות. **מינויו של עוזר בטיחות** יירשם באופן מידי בפנקס המפעל, ללא רישום המינוי לא ייכנס לתוקף. **עוזר ימונה על ידי מבצע הבניה** לסייע למנהל העבודה, בין תפקידיו התקדמות הבניה, התקיימות הוראות הבטיחות, דיווח למנהל עבודה על הפרה של הוראות הבטיחות, הודעה לעובד באתר בניה כי הוא מפר הוראות בטיחות. **ועדות בטיחות** בכל מקום שבו מועסקים מעל ל **25** עובדים תתכנס **8** פעמים בשנה ותיתן המלצות בטיחות למעביד.

הגדרה: בניה ובניה הנדסית המבוצעות דרך משלח יד או עסק או לצורך תעשייתי או מסחרי או שלוחה שלהן לצרך תפקוד יחולו אליהם ההוראות תחת התאמות ושינויים שנקבעו כאילו היו מפעל. ומי שנטל עליהם את האחריות הוא תופסו של המפעל.

עבודות בניה הנדסית יכללו: דרך, מגרש חניה או מסלול תעופה, בניה של קו מסילת ברזל, בניית מספן, מבדוק, נמל, נתיב שיט פנימי, מנהרה, גשר, מכון-מים, מאגר, קו צינורות, מוביל מים, ביב או מכון ביוב, הריסתם, שינוי מבנם ותיקונם, סכר או קיר מגן, קיר תומך שגבהו **150 ס"מ** או יותר מעל פני הקרקע, מיתקן עצירה או אגירה לחומר כל שהוא שקיבולו הוא **75 מ'** מעוקבים או יותר, תעלה, להוציא תעלה המיועדת להשקאה שעמקה אינו עולה על **120 ס"מ**, בור שעמקו עולה על **180 ס"מ**, בור שופכין, בור רקב או בור מחלחל.

עבודות בניה יכללו: עבודות הכנה והנחת יסודות לבניין, הקמת בנין, הריסתו, שינוי מבנהו, תיקונו או קיומו, לרבות חידושם של מילוי המשקים או של הקישוט וניקוי חיצוני של המבנה ולמעט בניה הנדסית. עבודות להתקנת מערכות למים, לביוב, לחשמל, להסקה או לתקשורת ועבודות כיוצא באלה, ובלבד שמבצעים אותן אגב הקמת בנין או אגב הקמתו של מבנה שהקמתו הוגדרה כבניה הנדסית.

הודעה למפקח: תוך **7** ימים לאחר תחילת העבודה. שם המבצע וכתובתו, מקומה וזהות העבודה של הבניה, הבניה ההנדסית, אם ישתמשו במנועים ואם כן באיזה סוג, ופרטים נוספים שנקבעו. חובת ההודעה אינה מתקיימת אם יש יסוד להאמין שהעבודה תיגמר תוך **6** שבועות.

מבצע בניה קבלן ראשי או מזמין, המבצע את העבודה כולה או חלקה באמצעות עובדים שלו או באמצעות קבלנים העובדים עבורו. **מזמין** בעל הנכס או מי שבעל הנכס ייפה את כוחו להתקשר עם קבלנים לביצוע עבודת בניה או בניה הנדסית, כולה או חלקה. **קבלן ראשי** מי שמתקשר בהסכם חוזי עם מזמין לבצע עבודת בניה או בניה הנדסית. **קבלן משנה** מי שהתקשר בהסכם חוזי עם קבלן ראשי לבצע עבודות בניה או בניה הנדסי. **מצבים בשטח: הטיל המזמין את ביצוע הבניה על קבלן ראשי**, יראוהו כמבצע הבניה והחובות המוטלות בתקנות על מבצע הבניה מוטלות עליו. **מעסיק קבלן ראשי בביצוע פעולת בניה קבלני משנה**, יראו את הקבלן הראשי כמבצע הבניה. **הטיל המזמין את ביצוע פעולת הבניה על יותר מקבלן ראשי אחד**, יראו את המזמין כמבצע הבניה לעניין תקנות אלה והחובות המוטלות על מבצע הבניה מוטלות עליו. הוראת תקנת משנה לא תחול אם קיבל אחד הקבלנים הראשיים על עצמו את האחריות הכוללת לביצוע הוראות תקנות אלה, אישר זאת בכתב ושלח הודעה על המינוי למפקח העבודה האזורי שבאזורו מתבצע עבודה.

מינוי מנהל עבודה: מבצע בניה אחראי לכך כי כל עבודת בניה תתבצע בהנהלתו הישירה והמתמדת של מנהל עבודה שהוא מינהו. **מבצע בניה יודיע למפקח העבודה האזורי**, עם התחלת פעולת הבניה, את שמו, גילו, מענו, השכלתו המקצועית וניסיונו בעבודת בניה של מנהל העבודה וכן ירשום בפנקס הכללי את שמו ומענו של מנהל העבודה. **הפסיק מנהל העבודה לשמש בתפקידו**, יודיע על כך מבצע הבניה, מיד, למפקח העבודה האזורי, ימסור לו את הפרטים של מנהל העבודה שנתמנה במקומו וירשום בפנקס הכללי את שמו ומענו של מנהל העבודה שנתמנה כאמור. ההודעה תימסר על גבי טופס, תיחתם בידי מבצע הבניה ובידי מי שנתמנה מנהל עבודה ותישלח, בדואר רשום, למשרדו של מפקח עבודה אזורי באזור שבו מתבצעת העבודה. **מפקח העבודה האזורי** סבור שאין האדם שנתמנה מסוגל לבצע את התפקיד בשל רקע מקצועי או ניסיון שאינם מתאימים למילוי התפקיד מבחינת מורכבותו או מבחינת היקף העבודה, רשאי הוא להודיע למבצע הבניה כי אין הוא מקבל את המינוי וכי עליו למנות מנהל עבודה אחר, הודעה כאמור תהיה בכתב ומנומקת. בחילוקי דעות בשאלת קיום ההוראות האמורות יכריע מפקח העבודה הראשי. **כישוריו של מנהל עבודה** בידו תעודה שסיים בהצלחה קורס מנהלי עבודה מוסמכים לענף הבניין או לעבודות ביצוע כבישים, תשתית ופיתוח, לפי העניין, שאישר האגף להכשרה ולפיתוח כוח אדם במשרד העבודה והרווחה. הוא מהנדס אזרחי או הנדסאי או טכנאי אזרחי, שצבר ניסיון של שתי שנים לפחות בבניה, לאחר שהשלים את לימודיו כאמור ועמד בהצלחה במבחן בטיחות בעבודות בניה בפני ועדה שמינה מפקח העבודה הראשי. מפקח העבודה הראשי רשאי, לפי הנסיבות, לפטור אדם ממילוי התנאים שצוינו או לדחות את מועד הבחינה. **על אף האמור רשאי להתמנות ולשמש מנהל עבודה** מי שהתמנה למנהל עבודה בעבודות בניה לפי תקנות הבטיחות בעבודה **לפני 1 ביולי 1977**. מי שהוכיח למפקח עבודה אזורי להנחת דעתו, שלפני **יום 1 באפריל 1989** שימש מנהל עבודה בעבודות בניה הנדסית והוא בעל שבע שנות ניסיון בעבודות כאמור לעבודות בניה הנדסית בלבד.

פסילת מנהל עבודה מפקח העבודה הראשי רשאי, בכל עת, לפסול מנהל עבודה, אם לדעתו הוא אינו ממלא או אינו מסוגל למלא את החובות המוטלות עליו. הודעה למבצע בניה על פסילת מנהל עבודה תכלול את החובה למנות מנהל עבודה אחר ותימסר בכתב או תודבק באתר הבניה, העתק מההודעה יימסר למנהל העבודה שנפסל כאמור. מבצע הבניה או מנהל העבודה הנוגעים בדבר רשאים לערער על פסילת מנהל העבודה תוך ששים ימים מיום מסירת ההודעה, לפני ועדת ערר. משנמסרה למבצע בניה הודעה בכתב על פסילת מנהל עבודה, או משהודבקה ההודעה כאמור באתר הבניה, חייב מבצע הבניה למנות, תוך זמן הנקוב בהודעה, מנהל עבודה אחר ובתום הזמן האמור לא ישמש עוד מנהל העבודה שנפסל בתפקידו.

אחריות מבצע הבנייה טרם הבנייה לברר על טיב הקרקע, קווי חשמל, מים, ביוב ותקשורת תת קרקעית ועל קרקעית ומידע על ביסוס מבנים סמוכים.

אחריות מנהל עבודה מנהל העבודה חייב למלא אחר הוראות תקנות אלה ולנקוט צעדים מתאימים כדי להבטיח שכל עובד ימלא אחר התקנות הנוגעות לעבודתו, אלא אם כן החובה מוטלת במפורש על מבצע הבניה. **לא מינה מבצע הבניה מנהל עבודה** או הפסיק מנהל העבודה לשמש בתפקידו ולא מונה מנהל עבודה אחר או נפסל מנהל העבודה ולא מונה אחר במקומו, רואים את כל החובות המוטלות על מנהל העבודה כמוטלות על מבצע הבניה, אין במילוי החובות כאמור על ידי מבצע הבניה כדי לשחררו מאחריות על אי מינוי מנהל עבודה חוקי. **חובות בדיקה שוטפת של מנהל עבודה:** טפסות, חפירה, פיגומים רישום בפנקס הדרכת עובדים.

חובות עובדים: להקשיב להדרכתו ולהוראותיו של מנהל העבודה. **איסור לבצע במזיד** וללא סיבה סבירה מעשה העלול לסכן אותו או את זולתו. **איסור להשתמש לרעה** בהתקני הבטיחות שלו או של עובדים אחרים. **חובת שימוש בציוד מגן** אישי שסופק לו. **חובה להודיע למנהל עבודה** על כל מה שנראה לו כסיכון או מפגע בטיחותי. **חובה להתייצב להדרכות** בטיחות. **חובה להתייצב לבדיקות** רפואיות לפי דרישות החוק.

הצגת שלט מבצע בניה יציג, במקום בולט לעין, באתר שבו מבוצעת פעולת הבניה, שלט שבו יצוינו פרטים אלה: שם מבצע הבניה ומענו, שם מנהל העבודה ומענו, מהות העבודה המתבצעת. **אתר בנייה שאינו מוסדר** אתר בנייה שלא הוצג בו שלט.

הוכנסו למקום העבודה חומרים, ציוד או תהליכים שיש בהם סיכונים או נתגלה סיכון בחומר, בציוד או בתהליך קיימים באתר. יודיע על כך מיד המחזיק במקום העבודה למפקח עבודה אזורי, לכל רופא תעסוקתי המטפל במקום העבודה, לממונה על הבטיחות ולוועדת הבטיחות אם ישנם. כמו גם יורה למנהל העבודה להזמין ניידת של המוסד לבטיחות בעבודה להדרכה בנושא.

תכנית ארגון בטיחותי של האתר מבצע בניה אחראי לכך כשגובה המבנה מעל **25** מטר, באתר בעל **50** עובדים, **2** עגורני צריח ומעלה, עבודות בניה הנדסית, חפירות הדורשות דיפון, גשרים משולבים עם תנועה בכביש ועל פי דרישות מפקח תוכן תכנית ארגון בטיחותי של האתר לפי הנחיות של מפקח העבודה הראשי לפי דרישת מפקח עבודה אזורי. התוכנית ב **1:250** תימצא בצמוד לפנקס הכללי. **מנהל העבודה** אחראי לכך שהעבודה באתר תתבצע על פי התוכנית האמורה. והיא תוצמד לפנקס הכללי.

תוכנית ארגון בטיחותי תכלול בתוכה: דרכי כניסה/ יציאה מהאתר, דרכי תנועה בתוך האתר ופינוי פסולת, דרכי שינוע ושיטות שינוע של חומרים, מיקום מבני עזר, מיקום מבני רווחה ועזרה ראשונה, מיקום קווי חשמל באתר וסביבתו, הזנת זרם למבנה ובתוכו, מיקום ציוד כיבוי וברזי שריפה. נהלי: בדיקת ציוד וכלים כולל רשימת תחזוקה. סקר סיכונים ותכנון אמצעים להגנה. תוכנית מפורטת ולוז הדרכת עובדים בטיחותית ומקצועית. נוהל ביקורת לאיתור מפגעי בטיחות ודרכים לסילוקם. נוהל ביצוע עבודות מיוחדות. שימוש בחנ"מ תאורת חירום ותאורת לילה גם למבנים גבוהים. נוהלי חירום אחרים. **מבנים זמניים** להחלטת המבצע, יוכנסו לתוכנית הבטיחות. ויופיעו בתוכניות המתכנן של האתר. **בדיקות שנדרשות על ידי תקנות הבטיחות בעבודה:** ערכת חשמל, עגורן צריח, אביזרי הרמה.

פנקסים באתר: עגורן, הדרכה, כללי אין צורך בפנקס עבודה בגובה. **פנקס כללי** פנקס המתנהל באתר עבודה, בשפות עברית, ערבית ועוד שפה המובנת לרוב העובדים. בפנקס ירשמו פרטי תאונות\ מחלות, תזכירים, תעודות, פטורים שנתנו, בדיקות ותוצאותיהם (פיגומים, טפסות לפני יציקה, בדיקת חפירות, מילוי חפירות, חציבה ודיפונים, מגדל הרמה, גלגלת הרמה פרטי ציוד הדורש בדיקה תקופתית), תוכניות, פרטי קבלני משנה, פרטי בונים מקצועיים ובעלי הכשרות. מחויב לשמור אותו **2** שנים. מורשים לכתוב בו המבצע, מנהל העבודה וממונה הבטיחות אם קיים.

שוכנע מפקח עבודה אזורי, בין מפעולות עצמו ובין על סמך דין וחשבון של מפקח עבודה, כי טיבם, מבנם או מקומם של מכונה, ציוד, מתקן או חומר המשמשים או העומדים לשמש במקום עבודה יש בהם סכנה לשלומו או לבריאותו של אדם, או כי תהליך או מעשה פלוני או מחדל פלוני במקום עבודה מסכנים שלום אדם או בריאותו, רשאי הוא לעשות, שימוש בצו.

צו בטיחות: מפיק מפקח אזורי, או מפקח שהוסמך בכתב על ידי מפקח ראשי. מורה על הפסקת העבודה, לאסור את השימוש במכונה, במתקן בציוד או בחומר עד שהורחק גורם הסכנה וניתן על כך אישור מאת מפקח עבודה. מתחלק לצו אוסר גורף ולצו תיקון. מחייב את המחזיק במקום העבודה לנקוט פעולה, תוך הזמן הנקוב בצו, או מייד אמצעים כמפורש בצו לשם הרחקת הסכנה. **אכיפה:** תביעה משפטית עזרת המשטרה לאכיפה בכוח. **ביטול צו בטיחות:** בית הדין לעבודה, מפקח ראשי ואזורי.

צו שיפור: עקב אי קיום הוראת חקיקה שדואגת לרווחה, גיהותם, בטיחותם של העובדים. לפחות **14 יום** או זמן הנקוב בצו. ויודיע עד לאחר **7 ימים** מתום התקופה על ביצועה. **אכיפה:** קנס מפקח עבודה אזורי או תביעה משפטית. תנאי להמשך מתן הודעה בכתב למפקח עבודה אזורי. **ערעור צווי בטיחות ושיפור:** תוך **7 ימים** ממסירת הצו בבית דין לעבודה.

אחריות הדרכת העובדים: על מבצע הבניה חובת הזמנה ועל מנהל העבודה הביצוע. **הדרכת עובדים** תעשה על ידי מנהל עבודה או בעל הכשרה שאושר על ידי מפקח עבודה ראשי ויימסר לעובד במקום העבודה מידע עדכני בדבר הסיכונים במקום, ובדבר הסיכונים הקיימים בעבודה שבה מועסק העובד, וכן ימסור לו הוראות לשימוש, להפעלה ולתחזוק0ה בטוחים של ציוד, של חומר ושל תהליכי עבודה במקום. זמן הדרכה יחשב כזמן עבודה. **מנהל עבודה יזמין** ניידת הדרכה של המוסד לבטיחות להדרכות עובדים.

הכשרת מנהל עבודה: תעשה על ידי המוסד לבטיחות וגיהות אין דרישה להכשרה לאחר הכשרתו. **קיום ההדרכה לעובדים:** תתקיים ביומו הראשון של העובד, שינוי תפקיד לעובד, הכנסת טכנולוגיה חדשה, לפי צרכים, אחת לשנה ובכל אתר חדש. **ירשם בפנקס:** שמות העובדים, מועדי ההדרכה, סוג ההדרכה, נושא ההדרכה, שם המדריך כשירותו ותפקידו. **חובת הדרכת קבלן משנה** בידי מנהל העבודה. **הדרכת נאמני בטיחות** המוסד לבטיחות וגיהות.

זיהוי גורמי סיכון מבצע הבניה, מנהל העבודה, ממונה על הבטיחות. **תאונה היא** מאורע או שרשרת מאורעות הקורות במהירות הגורמת לפגיעה בגוף או ברכוש. **שלבים בהיווצרות תאונה** תכונות האדם והסביבה מוביל ליקוי בהתנהגות האדם אשר מובילה לפעולה מסוכנת או מצב מסוכן (סיבה ישירה לתאונה), התאונה עצמה היוצרת חבלה גופנית ו/או נזק ברכוש. **שלבים בפתרון סיכונים:** זיהוי גורמי הסיכון, הערכת סיכונים, ניתוח שיטות ואמצעים לבקרת סיכונים, הערכת סיכונים, קבלת החלטות ובחירת הדרך לבקרת סיכונים, יישום שיטות ואמצעי לבקרת סיכונים. **דרכים לפתירת מצבים מסוכנים** יצירת הפרדה מגינה בין הסיכון לעובד, נטרול פגיעה בעובד בעזרת ציוד מגן אישי. **רעש מזיק** שמפלסו גבוה מהערכים המותרים בתקנות אלה העלול לגרום לנזק בריאות לעובד החשוף לו במקום עבודתו.

בדיקות רפואיות עבודה בניסור וליטוש אבן, אסבסט, נסורת מוגדרת כעבודה באבק מזיק. עובדים בתחום זה ומפעילי **עגורנים ואתתים** מחויבים בבדיקה רפואית. **מחלת מקצוע** חשיפה יומית לגורם האשם הידוע ,לא דווקא מעבודתו הישירה של העובד.

נוהל חירום מינוי מגיש עזרה ראשונה, וטלפונים של פינוי, מוסדות טיפול. **עזרה ראשונה** מבצע בניה אחראי לכך שבכל אתר יותקן ויקוים ארגז לעזרה ראשונה אשר יצויד כראוי. הארגז יהיה ממוקם כך שהגישה אליו תהיה נוחה ולא יוחזק בו דבר זולת חומרים וכלים לעזרה ראשונה. **ממונה על ארגז**

עזרה ראשונה מבצע בניה ימנה אחראי על ארגז לעזרה ראשונה, והוא יהיה מצוי במקום0 כל שעות העבודה; באתר שבו עובדים יותר **מ 50 איש**, על הממונה להיות מאומן במתן עזרה ראשונה. הודעה בדבר שמו של הממונה תוצג במקום בולט לעין באתר. שמו של הממונה יירשם בפנקס הכללי. מעל **150** עובדים ארגז נוסף **משקלים מותרים להרמה** עובד צעיר לא צריך להרים יותר **מ-15 ק"ג**, עובד בגיר **25 ק"ג**.

חובת מנהל העבודה להגיש לנפגע עזרה ראשונה ולדווח על כך למבצע **מבצע הבניה יודיע** למפקח עבודה אזורי בכתב בצירוף פרטי התאונה. כאשר העובד מת או נעדר יותר **מ 3 ימים** בעקבות התאונה או במקרים הבאים: אבן משחזת, גלגל תנופה, מיכל המופעל בכוח, נפילת מעלית, קריסת עגורן, והתפוצצות קולט גז או דוד קיטור.

חובות מעורבים: חובת המעביד לספק ציוד מגן אישי, לדאוג שהוא תיקני, להחליף במידת הצורך, לא לספק ציוד משומש המשפיע על היגנה ללא חיטוי. **חובת מנהל העבודה** להעביר הדרכת שימוש, לוודא כי העובדים משתמשים כהלכה בציוד שסופק להם ושומרים על תקינותו. **חובת העובד** להשתמש בציוד לייעודו, להחזיקו נקי ותקין להחזיר במידה ונתגלה פגם. **עובד עצמאי** יצטייד בציוד מגן אישי, ישתמש בהתאם להוראות תקנות אלה וידאג לאחזקתו ולתקינותו. **ציוד מגן יסופק** כאשר אין אפשרות למגן.

הגנת ראש: עבודות שיש בהן סכנת פגיעה מגוף נופל, עבודות בניה ובניה הנדסית, עבודה במקומות בהם קיימת סכנה של התקלות בצינורות, קורות, בליטות. **הגנת אוזניים** עבודה ברעש מזיק. **הגנת פנים ועיניים** השחזה, כרסום, ליטוש, גיוץ, חיתוך והשחזה באופן, בדיסקט ליטוש, בדיסקט חיתוך, במסורית או בכרסום, המסתובבים בכוח מכני, והשחזה רטובה, ריסוס או התזה בלחץ אויר, ריתוך או חיתוך בגז, סיתות אבן ובטון, עבודה במכונות לעיבוד עץ, הפעלת כלי לשיקוע פינים, עבודות הריסה ופיצוץ. **הגנת דרכי הנשימה** עבודה במקומות מוקפים, במקומות שבהם עלול להימצא גז, אבק, נדפים, עשן, אירוסול טיפתי, אדים רעילים. **הגנת כפות ידיים** ריתוך, טיפול בעצמים חדים או מחוספסים, טיפול בחומצות, בתמיסות בסיסיות, בחומרים ביולוגיים מזיקים ובחומרים אחרים העלולים להזיק לעור, עבודה במערכת הביוב. **הגנת רגליים** הקמת מבני מתכת ועבודות הקשורות בכך, עבודות בניה ובניה הנדסית, עבודת ביטומן חם, ובכל מקום שיש בו סכנת החלקה. **הגנת ברכיים** עבודות המבוצעות בכריעה על הברכיים כגון עבודות ריצוף, ליטוש וכיוצא באלה. **כל הגוף** במקרי חשיפה לקרני שמש, גשם וקור. **הגנה מנפילה** עבודות במקומות שמהם עלול העובד ליפול לעומק העולה על **2 מ'** ושאין אפשרות מעשית לגדרם, עבודות במקומות מוקפים או בכוכים, עבודות במערכות ביוב.

רשימת ציוד מגן: קסדת מגן, אטמי אוזניים, משקפי מגן, מסכת ריתוך, מסנן אוויר לנשימה, כפפות, נעלי בטיחות, מגני ברכיים, משחות מגן לעור, סינרים, מגני זרוע, רתמת בטיחות ואביזריה. **נעלי בטיחות לרתכים** הניתנים להסרה מהירה.

בדיקות רפואיות תקופתיות מחויבים עובדים החשופים לאבק מזיק. **בדיקות שמיעה** בדיקת רעש מזיק פעם בשנה רעש סביבתי פעם בשנתיים. **מגני אוזניים** ברעש מעל **85 דציבלים ל8 שעות**.

הגדרה: מעל גובה **2 מ'**, מעל משטח עבודה ללא גידור או מעקה, הטיית גוף מעל 45 מעלות מעבר למעקה, עבודה מתוך במת הרמה ניידת או סל הרמת אדם. פיגום ממוכן וחלל מוקף. **תקנות אלה יחולו על:** מפעל, עבודת גלישה או טיפוס על תרנים במקום שאינו מפעל, עבודה בגובה מטעם מפעל במקום שאינו מפעל. אולם לא יחולו על מערך הכבאות וצה"ל. **גג ישר לא שביר** לא תיחשב עבודה בגובה עד מרחק **2 מ'** מהקצה הפתוח, הגישה אליהם תוגבל ויצבו שלטי אזהרה בעברית וערבית. **אזור סכנה** מתחת לאזור עבודה בגובה שחלקים עלולים ליפול ולגרום לנזק או פגיעה באדם. השלכת חומרים וכלים מותרת רק בתוך שוקת או מוביל סגור ורק למקום מוגדר. **מנהל עבודה ומבצע הבניה** מחויבים באישור עבודה בגובה.

אחריות: מבצע הבנייה יספק את הציוד. למקרה נפילה בחובת המבצע לדאוג כי קיים אמצעי חילוץ עצמי, עובד בגיר מסייע על הקרקע, ציוד חילוץ שימצא באתר. **אחריות העבודה** מוטלת על מנהל העבודה ועל הפועל עצמו. **תנאי העסקה:** בגיר, אינו נמצא במצב סיכון בריאותי, אלכוהול, סם. אשר הודרך על ידי מדריך עבודה בגובה, עם אישור הסמכה תקף בכתב לתחום הביצוע בלבד, מקסימום **שנתיים** מיום הוצאת האישור ויוצמד לפנקס הכללי. **העובד מחויב:** לחבוש כובע מגן, נעלי בטיחות סוליה נגד החלקה ורתמת בטיחות. **מפקח אזורי** יכול להתנגד לעבודה בגובה באתר. **עובד מחויב בעמידה בתקנות** העבודה בגובה גם בעבודתו מחוץ למפעל.

צמ"א כולל: רתמת גוף מלאה, מערכת לבלימת נפילה, מערכת מיקום ותמיכה משולבת במערכת בלימת נפילה, מערכת למניעת נפילה או שילוב כל המערכות. המחוברות לקו עיגון אנכי\אופקי. **עובד נוסף מסייע** על הקרקע לא חייב הכשרת בעבודה בגובה.

המרשם הוא פנקס המפקח שרשומים בו הגופים והמדריכים המורשים להדריך בעבודה בגובה. **מדריך עבודה בגובה** מי שמוסד להכשרה נתן לו תעודת הכשרה לשמש מדריך באחד או יותר מתחומי העבודה שנקבעו בלבד שהוא מוכשר לכך והוא רשום במרשם. **מוסד להכשרה** גוף לרבות המוסד לבטיחות ולגיהות, שמפקח העבודה הראשי אישר לו להכשיר מדריך עבודה בגובה, גולש בנין, מטפס תרנים או מנהל מקצועי, לפי העניין, ולהעניק לו תעודות הכשרה.

אישור קווי עיגון קבועים: לרבות נקודות עיגון והתשתית מחויבים בבדיקת מהנדס מכונות או מהנדס אזרחי רשום ורשוי כל **5** שנים. לפי הוראות היצרן ותקנים. **מערך הגנה:** להגנת העובד יבחר המערך הגנה המתאים עם סופג אנרגיה אחד לכל היותר, אורך אמצעי הקשירה יותאם למקום העבודה, תוגבל נפילה חופשית של **50 ס"מ** לכל היותר. המערכת תהיה מעוגנת לחלק יציב במבנה.

תת מערכת לבלימה א: אבטחה צירית גמישה או קשיחה+ אמצעי קשירה לקו עיגון. **תת מערכת לבלימה ב:** בלימה מרחבית+ אמצעי קשירה משולב בולם נפילה. **תת מערכת לבלימה ג:** בלימה גמישה עם שני אמצעי קשירה+ בולם נפילה. **מערכת למניעת נפילה (ריסון):** מערכת שמגבילה תנועה מעבר לקו נפילה. **רתמת בטיחות אינה תאפשר** נפילה של יותר **1.3 מ'**.

טיפוס תרנים עבודה בגובה הנעשית על גבי תורן שממנו עלול אדם ליפול לעומק העולה על **6 מ'**, לרבות טיפוס לצורך הרכבה, פירוק, כוונון, בדיקה, טיפול, תחזוקה, תיקון, חיבור או החלפה של רכיבי התורן או מכללים המורכבים עליו. **מטפס תרנים וגולש בנין** מי שמוסד להכשרה נתן לו תעודה לבצע עבודות טיפוס תרנים או גלישה, והוא רשום במרשם. **תנאים לעבודת גלישה וטיפוס תרנים** הוא גולש בנין הפועל בהשגחתו הישירה והמתמדת של מנהל מקצועי לעבודות גלישה בבניין או טיפוס תרנים, המנהל המקצועי יוודא כי העבודה כרוכה בשהות קצרה בכל תחנת עבודה, והיא השיטה ההכרחית, הסבירה והבטוחה לביצוע העבודה הנדרשת, בעבודות גלישה יוודא כי לא קיימת בגג הבניין, מערכת קבועה ותקינה לניקוי חלונות וקירות מסך, הפוטרת מן הצורך בעבודת גלישה. גולש הבניין או מטפס התרנים או המנהל המקצועי אינו במצב העלול לסכן את עצמו או את העובדים עמו, לרבות כתוצאה מהשפעת סמים או משקאות משכרים או מחמת ליקוי גופני או נפשי.

הגדרות: כל הסולמות הניידים למעט סולמות עד **3 מ'** לחקלאות יועמדו בדרישות התקן הישראלי, **ת"י 1847**, ומתאים לאופי העבודה המבוצעת. **עבודה על סולם** מחייבת הדרכת עבודה בגובה הכוללת סולמות. **סולם דו זרועי** יועמד רק בפתיחה מקסימאלית של זקיפיו, ללא שיפוע. **סולם נסמך** יועמד בשיפועים שבין **1 אופקי ל 4 אנכי**, ובין **1 אופקי ל 2 אנכי**, בזווית שבין **65 ל 76 מעלות**. **לא ייעשה שימוש בסולם** שאינו קבוע כאמצעי קשר בין יותר **מ-2 קומות** או משטחי עבודה. **סולם המשמש כאמצעי קשר** בין **2 מפלסים**, המשטח יהיה גדור **מ-3 כיוונים** או בעל פתח נסגר וקטן ככל האפשר. **סולמות מוחרגים** מתקנות הבטיחות בעבודה לעניין מכירה. **מבצע הבניה** יספק סולמות ללא פגם.

אופן העמדת סולם: סולם נסמך או ניצב יועמד על בסיס איתן, באופן שווה על זקיפיו באמצעות רפידות גומי, דורבנות מתכת או מעצור נאות אחר בבסיס הסולם, וכי יוסמך ויושען על סמך יציב, שלא תתאפשר תזוזה מקרית ממקומו בעת השימוש. **קיים חשש ליציבות הסולם** או שהסולם הוצב במרחק קטן מ **30 ס"מ** מקצהו החופשי של משטח, יעמוד אדם ליד בסיס הסולם ויחזיק בו למניעת הזזתו מהמקום. **לא יטפס עובד** בסולם הארוך **מ 2 מ'** אלא עד **למטר אחד** מתחת לקצהו העליון, אלא אם יהיה מאחז יד. **השענת סולם** על גג שביר אסורה בהחלט. **לא יועמד סולם מול דלת**, במקום המשמש מעבר לבני אדם או לכלים ממונעים, אלא אם הצבה זו חיונית, משך ההצבה קצר, ויינקטו אמצעים למניעת פתיחה דלת או מעבר אנשים, כלים ממונעים במקום ההצבה. **לא יורם על סולם משא כבד** שאינו מתאים לייעודו של הסולם. **על שלב של סולם** יעמוד רק אדם אחד העומס על הסולם לא יעלה על **150 ק"ג**. **בעת ביצוע עבודה בגובה** ימצא עובד נוסף בגיר מטעם המבצע על הקרקע לא מחויב בהכשרת עבודה בגובה.

תקנות סולם: אם ארכו עולה על **2 מ'**, יחוזק בכל **1.5 מ'** לפחות על ידי ברגיי קשירה או על ידי חיזוקי עץ אחוריים. **זקף יהיה בעל שטח חתך** שלא יפחת **מ 45 ס"מ** ומידת רוחבו או קוטרו לא תפחת **מ 4.5 ס"מ** סיביו יהיו ישרים וכיוונם מקביל לאורכו של הזקף. **שלבי הסולם** יהיו בחוזק מתאים, נתונים היטב בתוך הזקפים או תמוכים על ידי גזרי עץ המחוברים היטב לזקפים. **לא יחסר שלב** בסולם, ולא יהיה שלב לקוי, המרחק בין השלבים יהיה אחיד, לא יפחת **מ 25 ס"מ - 30 ס"מ**, הסולם מחובר לזקף במסמרים או באמצעי חיבור נאותים. **סולם קבוע** יחובר למבנה בצורה שימנע ניתוקו, תאושר גישה רק למורשים וייבדק על ידי מהנדס. **חובת קו עיגון** מעל **6 מ'**, סולם עם כלוב מעל **10 מ'** יותקן מעל **2-2.4 מ'** מעל משטח מנוחה או רצפה. לא יועבד סולם הנבנה באתר בעבודות תחזוקה מחוץ לאתר מפאת אי ידיעת חוזקו ויתכן כי הוא פסול.

שימוש העובד בסולם: הטיפוס בסולם ייעשה כך שהעובד פונה כלפי הסולם, ושתי ידיו פנויות מכל חפץ כדי להיאחז בסולם, ייעשה באופן שהעובד יוכל להיאחז **ב-3** נקודות משען לפחות בכל שלב של הטיפוס, לא יטפס עובד בחלקו הפנימי של הסולם. **עבודה בתנוחת רכיבה** רק בעיגון למבנה מעל ועם בולם נפילה. **עובד יהיה מאובטח** ברתמת בטיחות תקינה, מושלמת ומותאמת למידותיו, מאובטח במערכת לבלימת נפילה המתאימה לאופי העבודה, מעוגנת היטב, הוא חובש קובע מגן, ונועל נעלי בטיחות עם סוליות נגד החלקה.

סייגים ללא אביזרי בטיחות: טיפוס בסולם לא קבוע עד **6 מ'** למעבר בין מפלסים, ביצוע עבודות שאינן ממושכות או מאומצות או ללא הטיית גוף באופן שיגרום לו אבדן שיווי משקל, בסולם שגובהו עד **4.5 מ'**. טיפוס בסולם כלוב עד **10 מ'**.

תקנות בטיחות רלוונטיות: בטיחות בעבודה בגובה, בטיחות בבנייה, עבודה על גגות שבירים ותלולים.

הגדרות גגות: גג שביר גג שסוכך בחומר שביר. חומר שביר שמבחינת חוזקו איננו בטוח לנשיאת משקלו של אדם, או לוחות שמחמת טיבם, איכותם או מצבם נעשו בלתי בטוחים. **גג חלקלק** גג שפניו העליונים חלקים, רטובים או שנמצא עליהם חומר מחליק כלשהו. **גג תלול** גג ששיפועו עולה על 3 אופקי ל2 אנכי. 34 מעלות. **חובת בדיקה** לפני עבודה על ידי מהנדס או הנדסי.

הגדרות לוחות עבודה בגג: לוח דריכה או מספר לוחות צמודים, המשמש לעבודה על גג שביר, לרבות לוח זחילה. **לוח זחילה** התקן מעין סולם, העשוי לוחות מקבילים ועליהם שלבים, לעבודה על גג העשוי לוחות גליים. מטרתו למנוע החלקה. **משטח הליכה** מיתקן הליכה קבוע על הגג המשמש לתחזוקת מתקנים על גג שביר או תלול. יש להקים קו חיים והוא מחויב בבדיקה כל **5 שנים**. **שלטי אזהרה** יוצגו במקומות הגישה והעליה לגג שביר.

איסורים: לא יעבוד אדם על גג שביר או תלול אלא בהימצאו על לוח דריכה או זחילה, שהובטח מפני תזוזה. ברוחב 40 ס"מ ובמרחק זה מזה שלא יעלה על 40 ס"מ. **לא יוצב עומס** על גג בכך שיפגע בשלמותו, אלא אם ננקטו כל האמצעים להבטחת בטיחות. **איסור עבודה לאדם בודד** על הגג, **לא יעשה עובד במזיד** דבר שיסכן או יזיק וחובה עליו להשתמש בכל הציוד אותו קיבל. **לא ידרוך אדם** על קצה גג ולא ישעין סולם. **התקנת מחיצה** בגובה **1 מ'**, **התקנת פיגום** בקצה הגג שימנע נפילה של **1 מ'**. **פטור מהגנות:** נפילה פחות **מ2 מ'**, המירשים לא יעלו על **50 ס"מ**, רשת שתמנע או תבלום נפילה.

הגדרות נוספות: עובד מקצועי רק הוא יעבוד על גג שביר והוא בגיר ועבד שנה אחת בעבודות על גג שביר בעל ידע סיכונים ובטיחות. **בדיקת גג קיים** על ידי מהנדס בניין או הנדסאי לפני עבודה על הגג. **עבודה על גג שביר** כל הימצאות של עובד על גג שביר. **שטח סכנה** מתחת לגג שביר או בקרבתו של גג שביר או תלול, עליו מבוצעת עבודה ועלול להיפגע. **ציוד חובה** רתמת בטיחות ואמצעי קשירה שימנעו נפילה של יותר מ **1.3 מ'**, או בהתקן בלימת אנרגיה. אדם מחפץ נופל.

הגדרת חלל מוקף: חלל שהכניסה והיציאה ממנו קשה או שעלול להכיל אטמוספרה מסוכנת ואינו מיועד לשהייה ארוכה. (חדר, תא, מיכל, בור, מעבר אדים, צינור או חלל מוקף ועוד..

דרישות עיקריות: ביצוע בדיקה מקיפה של איכות האוויר, ציוד העובד במערכת נשימה, אוורור החלל, לווי עובד ליד הפתח כמשגיח, תאורה מתאימה לעבודה. **בדיקת חמצן 19% עד 23% גזים רעילים** ודלקים **0%**. הכנסת **גלאי בעל שלושה חיישנים**: חיישן חמצן, ישן לגילוי נפיצות LEL, חיישן לגילוי רעילות H2S.

דרישות בחלל המוגדר עבודה בגובה: רתמת בטיחות מחוברת לכננת מאוישת על ידי אדם אחד ועל ידי אדם נוסף האחראי על מערכת הנשימה והניטור. רכב חילוץ מוכן.

סיכונים: קיום אווירה נפיצה\דליקה בשל נוכחות נוזלים\גזים\אבקות דליקים שעלולים לגרום לשריפה או פיצוץ. סיכונים הקשורים לתהליכים כמו שאריות חומרים כימיים, שחרור תכולה של צינור לחלל מוקף, רעש והדהוד, סיכונים הכוללים חלקים נעים, סיכוני מבנה, לכידה, החלקה ונפילות. תקלה שתגרום למילוי החלל במוצקים או נוזלים רעילים.

מערכת הטפסות מורכבת מלוחות, תמיכות וחיזוקים במטרה לשאת בטון טרי. תותקן כיאות למטרה שלה היא מיועדת ובאופן המונע התמוטטותה או נפילת אדם או חפץ מעליה ותהיה מתאימה לתקן ישראלי **ת"י 904**. **חומר לטפסה** יהיה מאיכות טובה, בכמות מספקת וללא פגם הנראה לעין ובאחריות מבצע הבניה. **מנהל העבודה יבדוק את הטפסות** על כל חלקיהן לפני היציקה, כדי להיווכח שהן יציבות, מתאימות למטרתן ושקיומו לגביהן דרישות תקנות. הבדיקה תירשם בפנקס הכללי למעט טפסות בגובה אנכי עד **3 מ'**. **התכניות של הטפסות** יימצאו באתר כל עוד לא פורקו הטפסות. **הטפסות ייקבעו על פי תכנית:** תקרה או קורה שמפלס פניה התחתון נמצא בגובה מעל **4 מ'**, תקרה שעובי הבטון הממוצע עולה על **40 ס"מ**. קורה שגובהה מעל 75 **ס"מ**. רכיבים בעלי צורה או מידות שאינן מקובלות בבניה רגילה.

תומכות יוצבו על תשתית: ששטחה נקי, חזק, יציב, מפולס ומנוקז ולא נמצאים בו או בקרבתו הסמוכה שקעים או חללים העלולים לסכן את יציבות מערכת הטפסות. אדמת המילוי המשמשת תשתית הודקה כראוי. אם התומכות אינן מיועדות להיות אנכיות או השטח שעליו הן נסמכות אינו אופקי, ננקטו אמצעים מתאימים להבטחת יציבות התומכות ומערכת הטפסות. לא יוצבו תומכות על בלוקים, לבנים או לוחות עץ רבודים. **המרחקים בין הסמוכות**, התת-סמוכות והתומכות יותאמו לעומס המרבי שעליהן לשאת. **מרחק בין רגלים** 1 מ', יש לייצב מערכת בחיזוקים אלכסונים לרצפה ובמצמדות לשני כיוונים.

התומכות יועמדו על גבי אדני עץ: בעובי של **4.5 ס"מ** וברוחב של **20 ס"מ** לפחות. לא יועמדו תומכות במישרין על הקרקע. השטח שעליו נסמכות התומכות שטח בטון או מתכת יהיה עובי אדני העץ לפחות **2 ס"מ** ורוחבם **12 ס"מ** לפחות. **בתומכות מתכת אין להעמיד** תומכת על גבי. **התומכות לטפסות אופקיות** יועמדו בצורה אנכית.

תומכת ממתכת בלוח בסיס ממתכת במידות **10 על 10** בעובי **4 מ"מ**. בתושבת עליונה לתמיכה נאותה. תומכת משני חלקים תהיה בנויה כך שתובטח העברה צירית של העומס. לא תורכב תומכת ביותר משני חלקים, אלא לפי הנחיות של מתכנן. **הקושרות לתומכות מתכת** יהיו מצינורות מתכת בלבד, בחוזק נאות, ויחוברו לתומכות במצמדות מתכת, סגורות ומהודקות היטב, אין להשתמש בחוטי מתכת שזורים או אחרים. **פין השענה** יהיה הפין עשוי מוט מברזל עגול, בלתי מפותל בקוטר של **12 מ"מ** לפחות ולא יבלוט מעבר להיקף התומכת יותר **מ-5 ס"מ** מכל צד. **רגלי מתכת מסקו** יועמדו ברובד אחד, אין לעמיד תומכת על תומכת. לא תורכב תומכת ביותר משתי חלקים אלה לפי תוכנית מהנדס/הנדסאי.

תומכות מעץ: מידות קרש המשמש כתומכת יהיו **x510 ס"מ** לפחות. מאריך מעץ יהיה עשוי קרש עץ שמידותיו זהות למידות התומכת. את המאריך יש להעמיד בצורה צירית לתומכת ובאופן ששטחי החתך של התומכת והמאריך ישיקו במלואם. יש לחזק זה לזה בעזרת גזרי עץ נאותים, מסמרים וחוטים שזורים או חובקי מתכת מתאימים. **הקושרות לתומכות מעץ:** יהיו אף הן מעץ, בחוזק נאות, ויחוברו לתומכות במסמרים ובחוטי מתכת שזורים או באבזרים נאותים אחרים.

בניה מתועשת בניה של טפסות מתועשות במבנה עצמו. **חובות מבצע ומנהל עבודה: מבצע בניה אחראי שהתקני התליה** יהיו כאלה שמיקומם, חוזקם וצורתם ימנעו נפילת המשא או כשל שלהם. **מבצע בניה אחראי לכך שפיגום זיזי** המשמש משען לטפסה מתועשת יוקם לפי תכנית או לפי הוראות יצרן הטפסה ויוחזקו באתר **מנהל העבודה:** יבדוק את הטפסות על כל חלקיהן לפני היציקה, כדי להיווכח שהן יציבות, מתאימות למטרתן ושקיומו דרישות תקנות ודרישות שנקבעו לפי התכנון. **הבדיקה תירשם בפנקס הכללי** חובת הרישום בפנקס הכללי לא תחול על טפסות מרכיבים אנכיים עד גובה **3 מ'**. **טפסה מתועשת** שימוש חוזר. **טפסה בתנאים מיוחדים** מפקח עבודה ראשי רשאי לאשר חריגה מדרישות פרק זה אם לדעתו החומר שממנו עשויה הטפסה וצורתה מבנה או חיזוקה מקנים לה מידת בטיחות נאותה.

מפקח העבודה ראשי רשאי לאשר חריגה מדרישות אם, לדעתו, החומר שממנו עשויה הטפסה, צורתה, מבנה, או חיזוקה מקנים לה את מידת הבטיחות הנאותה להלן טפסה בתנאים מיוחדים.

פירוק מערכת הטפסות ייעשה בידי טפסנים ובהשגחת בונה מקצועי, והכל לפי הוראות ובאופן שלעובדים לא תהיה נשקפת סכנה מחלקי הטפסות. יינקטו אמצעים למניעת התמוטטות מקרית של חלקי הטפסות בשעת הפירוק או אחריו. לא תושאר מערכת טפסות מפורקת בחלקה אלא אם כן החלק הנותר מובטח מפני התמוטטות.

הוראות עבודה: טפסה מתועשת ניצבת תיתמך או תיקשר כראוי לשם הבטחתה מפני נפילה כתוצאה מאבדן שווי משקל, מכת רוח או מכל סיבה אחרת. **לא תורם טפסה מתועשת** בעת שנושבת רוח העלולה לסכן את המטפלים בה או הנמצאים בסביבתה.

עומס עבודה בטוח עומס קטן מעומס הקריעה של אביזר ההרמה. עומס קריעה =עומס מותר (עבודה בטוח) כפול מקדם ביטחון. עומס עבודה בטוח= עומס קריעה חלקי מקדם ביטחון **מקדם ביטחון** מטען **פי 6** - בני אדם **פי 10**.

אבזר הרמה התקן המשמש במישרין או בעקיפין לחיבור עומס להתקן הרמה שלא בדרך קבע לעומס: מענב שרשרת, מענב חבל, טבעת, וו, מענב, אונקל, סגיר, סביבול, מנעול סבב, עין הרמה משולשת, חוליה, מלקחות לוח, מלקחות קורה, מלקחות מספריים, כלי קיבול להרמת חומרים או ציוד, דלי מלקחיים, בורג עין, קורת הרמה, מסגרת הרמה וכל התקן דומה המהווה חלק של התקן הרמה או אמצעי תליה, ולרבות תמיכה של התקן הרמה שבו משטח עבודה או במה. **במחסן וברחבי האתר** שבו מוחזקים מענב שרשרת יש לרשום ע"ג הלו את עומס העבודה הבטוח של כל מידה וסוג של שרשרת בהתאם לזוויות השונות של הענפים. **יצוין על כל אביזר** מס' זיהוי ועומס עבודה בטוח ותאריך הבדיקה. **מתי פוסלים כבלים?** כאשר יותר מחוט **1** קרוע ליד או בתוך אבזר הקצה, כאשר **3** חוטים קרועים בגיד, כאשר **6** חוטים קרועים לאורך פסיעה, כאשר יש שחיקה של **10%** מהקוטר כבל המקורי שבר או עקל קיימים שהכבל רפוי, יש מעיכה של **20%** מהקוטר **מתי פוסלים שרשראות?** כאשר יש שחיקה של **10%** מקוטר החולייה המקורי. **מתי פוסלים אונקלים?** כאשר האונקל הועמס בקצהו, שצווארו נסדק, נפתח או נשחק.

הגדרת מכונת הרמה התקן/מכונה היכולים להעלות להוריד או להחזיק עומס. **תופעל מכונת הרמה** המופעלת בכוח מיכני חשמלי הידראולי בידי אדם שמונה למטרה זו על ידי מבצע הבניה. יתמנה אדם לתפקיד אם כן עומד בכל הדרישות: הוא בגיר. הודרך בידי אדם בעל ניסיון של שנה בהפעלה ותחזוקה של מכונות הרמה בהגנה מפני סיכונים האפשריים הכרונים בהפעלתה ותחזוקתה. **תסומן מכונת הרמה** בעומס הבטוח שלה ובתאריך הבדיקה.

מכונת הרמה התקן הרמה, לרבות עגורן, קילון, תלת-רגל, התקן משיכה, מחפר עגורן, מחדיר כלונסאות, כננת, מלגזה, גלגלת, גלגלת שרשרת, גלגלת כבלים, גלגילון, מסוע עילי, מסילת כבל, חבל עילי וכל מכונה אחרת היכולה באמצעות אבזר הרמה להרים עומס, להורידו או להחזיקו תלוי. **שימוש עובד בכננת** מחויב בהכשרה וניהול סיכונים.

הרמת מטען באמצעות גלגלת, השלוחה, התקני העגינה וחבל או כבל ההרמה יהיו מאיכות טובה, מחומר מתאים ובמצב טוב. השלוחה תעוגן כראוי אל המבנה או אל משקל נגדי מתאים באופן שתמנע השתחררותו או התמוטטותו של התקן ההרמה. הגלגלת תחובר אל השלוחה באופן איתן למניעת השתחררותה ולא ישתמשו לכך בחוטי מתכת שזורים. התקן ההרמה ייבדק בידי מנהל העבודה עם התקנתו ולפני התחלת השימוש בו, תוצאות הבדיקה יירשמו בפנקס הכללי. **אין חובת הדרכת עובד** למקרה זה.

גורמים המשפיעים על עומס העבודה בטוח בעת הרמת המטען במענב רב ענפים מספר הענפים של המענב וזווית הפתיחה של הכבלים.

מבצע לא יעסיק עובד בעבודה בגובה באמצעות בימה מתרוממת ניידת, פיגום תלוי ממוכן, פיגום תורן ממוכן וסל להרמת אדם אלא בהתקיים תנאים אלה: המיתקן נבדק בדיקה יסודית בידי בודק מוסמך, בתנאים ובתדירות שנקבעו לפי הפקודה ונתקבל מהבודק תסקיר בדיקה המאשר את תקינות המיתקן להפעלה בטוחה. **סל להרמת אדם**, צוינה בתסקיר הבדיקה במפורש התאמת הסל לכלי ההרמה שניתן להרכיבו עליו. **קיימות נקודות עיגון במשטח העבודה** או הסל שבמיתקן, לצורך ריתום העובד או העובדים באופן בטוח באמצעות מערכת למניעת נפילה. **העובד המפעיל את המיתקן הוא מי שהוסמך** או הוכשר להפעלת המיתקן. **בבדיקה שערך העובד המפעיל בתחילת כל יום**, בטרם הפעלת המיתקן, לא נתגלו ממצאים חריגים באחד מאלה: צמיגים, כבלים, משטח עבודה או סל הרמה, לרבות גידור ומעקות, משקולות איזון, שלטי בטיחות, מערכות ההפעלה של המיתקן, **דרכי גישה למקום ביצוע העבודה**, לרבות מכשולים שסומנו באופן בולט לעין, כדי לאפשר למפעיל לראותם בעוד מועד. **בעת הפעלת המיתקן ובמהלך עבודתו** לא נמצאו רעשים חריגים או תזוזות בלתי מבוקרות, המיתקן לא נמצא בשיפוע מסוכן, ולא נמצאו שיבושים בהפעלה, תגובות לא תקינות של לחצני חירום וידיות ההפעלה וכיוצא באלה. עובד בגובה יהיה רתום לנקודת עיגון במיתקן. **מעבר אדם ממשטח עבודה במיתקן, לעמדת עבודה בגובה** ייעשה רק בהתקיים כל אלה: עמדת העבודה יציבה ומקובעת כראוי, משטח העבודה במיתקן צמוד לעמדת העבודה ולא נעשית בו כל תזוזה, אמצעי הקשירה של העובד לא ינותק מנקודת העיגון במשטח העבודה במיתקן, עד שחובר למשטח השני. המיתקן יישאר בעמדתו בלא תנועה עד להתרחקות העובד בגובה למרחק של **2 מ'** ממנו, ובהיעדר מרחק כאמור, למרחק המרבי האפשרי ממנו. **לא הועמסו על משטח העבודה במיתקן**, ציוד או עובד שלא הובאו מראש בחישוב יכולת ההעמסה של המיתקן, בטווחי העבודה האפשריים, בזווית או בגובה. אין חובת שימוש רתמה במקרים של: אחסון פריטים על מדפים במחסן, ובחקלאות כאשר המתקן חובק את העץ.

מעלית חדשה **מעלית תהיה** ממבנה מכאני טוב, מחומר בריא ומחוזק מספיק, ותקוים כראוי, יחד עם כל השערים, ההתקנים המשולבים ושאר ההתקנים הנדרשים. **תחילת שימוש** תוכנס לשימוש מעלית חדשה רק לאחר שנוסתה ונבדקה על ידי בודק מוסמך ויש תזכיר מפורש בו עומס העבודה הבטוח שלה. **סימון** באופן בולט לעין עומס העבודה המקסימלי. **לא ישתמשו במעלית** אלא אם נבדקה בדיקה יסודית בידי בודק מוסמך תוך **6 החודשים** שקדמו לשימוש ונתקבל תסקיר על תוצאות הבדיקה. או אם נתגלה פגם עד לתיקונו. **מעלית עובדים** תותקן במבנה מעל **25 מ'**.

מלגזה מכונה להרמת משאות באמצעות מזלג, הנעה שלא על פסים, לרבות טרקטור המצויד בתורן הרמה. **תנאים להרמת בני אדם** לא יורם אדם במלגזה אלא בסל שנתקיימו בו התנאים האמורים. לא יורמו במלגזה יותר משני בני אדם בעת ובעונה אחת. **נתוני המלגזה** בודק מוסמך אישר כי המלגזה בעלת משקל נגדי וכושר הרמה של **1800 ק"ג** לפחות. המרחק בין מרכזי הגלגלים הקיצוניים באותו ציר הוא **900 מ"מ** לפחות. במקרה של תקלה במערכת ההידראולית, מהירות ירידת הסל על מטענו המירבי אינה עולה על **0.50 מ' לשנייה**. **מלגזה להרמת אדם** תופעל עם מלגזן בעל וותק של שנה. ולא יעזוב את המלגזה בעת הרמה.

משקל הסל ביחד עם שני בני אדם ומשא, לא יעלה על **חמישית מעומס** ההרמה של המלגזה כפי שאישר בודק מוסמך ובכל מקרה לא יעלה על **500 ק"ג**. **רצפת הסל** שטח רצפת הסל לאדם לא יהיה קטן מ **0.6 מ"ר** ומידות הסל לא יעלו על **1.20 מ'** בכל כיוון. רצפת הסל תהיה עשויה מחומר המונע החלקה. ברצפת הסל ייקבעו פתחי ניקוז למניעת היקוות נוזלים. **מעקות הסל** גובה מעקות הסל **ב-3** הצדדים שאינם פונים לתורן המלגזה לא יפחת **מ-1 מ'** מרצפת הסל, גובה מעקה ביניים לא יפחת **מ-0.45 מ'** מרצפת הסל. גובה מעקה הסל בצד הפונה לתורן לא יפחת **מ-1.70 מ'** מרצפת הסל, והמרחק בין המעקה לכל חלק נע לא יקטן **מ-100 מ"מ**. מעקות יהיו עשויים מוטות או צינורות מחומר קשיח ובחוזק מספיק. **לוחות רגל** מסביב לסל יותקנו לוחות רגל בגובה שלא יפחת **מ-150 מ"מ**. **דפנות הסל** בדפנות הסל תותקן מחיצה עשויה רשת שקוטר החללים בין התילים בה לא יעלה על **20 מ"מ**, או מחיצה מלאה שקופה. הורכבה דלת בסל תיקבע בדופן אחת בלבד ולא תתאפשר פתיחתה כלפי חוץ, הדלת תיסגר מכוח עצמה ותמנע אפשרות לפתיחתה המקרית. **אחיזת יד** בסל יותקנו בצדדים ובחזית מוטות לאחיזת יד שימצאו **100 מ"מ** פנימה מהמעקב **ו-100 מ"מ** מעליו ויהיו עשויים מצינורות עגולים או מרובעים, מחומר קשיח ובחוזק מספיק.

הרכבת הסל מתחת לרצפת הסל יותקנו **שני שרוולים** עשויים צינורות בחתך מלבני שרוחבו לא יהיה גדול **מ-50 מ"מ** מזה של כל אחד מזיזי המזלג. אורך כל שרוול יהיה כאורך הרצפה, בתוספת **100 מ"מ** לקצה הפונה לתורן המלגזה. השרוול יותקן כך שהדופן החיצונית שלו תהיה במרחק שלא יהיה גדול מ-150 מ"מ פנימה משפת הרצפה הקרובה אליו. גובה רצפת הסל כשהוא מורכב לא יעלה על **100 מ"מ** מפני המזלג. הסל יצויד **בשני מנגנוני** אבטחה או סגירה, בלתי תלויים זה בזה שכל אחד מהם יבטיח את הצמדת הסל לחלק האנכי של המזלג וימנע את החלקת הסל מהמזלג; המנגנונים כאמור יימצאו במקום שניתן לפקח עליהם בידי הנמצאים בסל. **שילוט הסל** על אחת מדפנות הסל יוצג שלט נראה לעין אשר יפרט: אם יש יותר מסל אחד - המספר הסידורי של הסל. המספר הסידורי או מספר הרישוי של המלגזה או המלגזות שעליהן מותר להרכיב את הסל. המשקל העצמי של הסל. מספר האנשים שמותר להרים בסל. עומס מירבי מותר להרמה בסל. **בדיקות** הסל ייבדק לפני השימוש בו בידי בודק מוסמך למכונות הרמה, אשר יאשר התאמת הסל לדרישת התקן והתאמתו למלגזות שעליהן מותר להרכיב את לפני הרכבת סל על מלגזה ושימוש בו, יבדוק תופש המקום או מי שהוא מינהו בכתב לעניין זה, את תקינות הסל, פעולת מנגנוני הנעילה ומנגנוני ההרמה והפיקוד של המלגזה, וכן ירים את הסל הריק עד לגובה המרבי, ויבדוק את תקינות ההפעלה. הבדיקה תיעשה בנוכחות מפעיל המלגזה והממונה על בני האדם שיש להרימם.

לפני הרמת אדם במלגזה ינקטו בצעדים הבאים: המלגזה תועמד בשטח אופקי ותובטח מפני תזוזה מקרית. יוצבו מחסומים ושלט אזהרה במרחק נאות מן המלגזה למקרה שצופים שכלי רכב יעבור בקרבתה. יובטח שאנשים לא יעבדו, לא יימצאו ולא יעברו מתחת לסל כשהוא מורם. יובטח שהרמת הסל לא תיעשה במקומות שבהם מוגבל שדה הראיה של מפעיל המלגזה ובקרבה מסוכנת לקווי מתח שלא נותקו ולקווי קיטור חשופים, אלא אם מותקן בסל מפסק שבאמצעותו ניתן להפסיק את פעולות ההרמה. **מניעת הפעלה מקרית** בטרם יכנס אדם לסל יופעל בלם החניה של המלגזה. לא יימצא אדם בסל כשהמלגזה בתנועה. לא יופעל סל אלא בידי מפעיל מלגזה בעל ותק של **שנה לפחות** בהפעלת מלגזות. מפעיל המלגזה יימצא במושב הנהג של המלגזה כל עת שאדם נמצא בסל. מפעיל מלגזה ישמור על קשר-עין עם הנמצאים בסל כל עוד הם מצויים בו. מפקח עבודה ראשי או מי שהוא הסמיכו לכך, רשאי, בתעודה, לפטור מהוראות תקנות אלה אם לדעתו הנסיבות מצדיקות זאת.

באמצעות מעמיס טלסקופי ניתן להרים אדם לעמדת עבודה. רק בהתאם להוראות יצרן במיוחד בהתקנת מעקה בטיחות. ולפי תקנות בהתאמה מתקנות המלגזות. **כף דחפור** באמצעותו אסור להרים אדם בשום אופן כיוון שאי אפשר להקים מעקה בטיחות. וכף דחפור יכולה להסתובב ולזרוק את העובד מגובה רב.

משטח עבודה ומדרכת מעבר שמהם עלול אדם ליפול לעומק העולה על **2 מ'** יהיו גדורים על ידי אזן יד, אזן תיכון ואזן רגל. לפחות בחתך של **30 סמ"ר**. **לוחות רגל** יקבעו בצד הפנימי מעל פני רצפת המשטח לא יפחת **מ-15 ס"מ**. **האזן התיכון** ייקבע בגובה של **45 עד 50 ס"מ**, **אזן יד** יהיה בין **90 ס"מ ל-115 ס"מ**. **מפקח ראשי רשאי** לקבוע אזנים שלא מאושרים בתקנות.

שיפוע מדרכת מעבר מקסימאלי **אנכי 1 אופקי 1.5**. **שלבי דריכה** היו החל **מ-1 אנכי 4 אופקי 14.04 מעלות**. יותקנו במרווחים שווים **30-35 ס"מ**. ניתן להשאיר רווח של **10 ס"מ** באמצע למעבר מריצה. **פירוק גידור** תוך נקיטת אמצעי הגנה ולזמן קצוב.

רצפת משטח המעבר: תהיה עשויה לוחות סמוכים ומחוברים זה לזה באופן המונע עיתוקם מהמקום ורחבה לפחות **60 ס"מ** עובי לוחות הרצפה יהיה מותאם לעומס המרבי שעלול להיות מועמס.

גידור פתחים מסביב לפתח ברצפה, במשטח עבודה, במדרכת מעבר, ברצפת פיגום, בגג, במסלול מדרגות או בפיר מעלית יותקן אחד מאלה: אזן יד ואזן תיכון מתאימים ובחוזק נאות למניעת נפילתו של אדם, וכן לוחות רגליים למניעת נפילתם של חומרים או ציוד. או מכסה בעל חוזק מתאים למניעת נפילת אדם, חומרים או ציוד, שיובטח נגד הזזתו המקרית מהמקום ולא יהווה מכשול. **גידור חלל בקיר** חלל בקיר ששפתו התחתונה נמוכה **מ-90 ס"מ** מעל לרצפה, למשטח העבודה או למדרכת מעבר של אדם או שדרכם עלול אדם ליפול לעומק העולה על **2 מ'** יגודר באזן יד ובאזן תיכון מתאימים (איסור כבלים).

זקפי גידור מרחק מינימום בין **3 מ'**, מידת חתך **X105 ס"מ**. **סמוכות הרוחב** של מדרכת המעבר ישרות, במאוזן ויחוברו היטב לאזנים ולזקפים, שטח חתך של **50 סמ"ר** והמידה הצרה שלה לא תפחת **מ-4.5 ס"מ**. **המרחק בין סמוכות** הרוחב יהיה מותאם לעומס המרבי שבו הרצפה עלולה להיות נתונה אך לא יעלה על **2 מ'**. **משטח הרצפה** יהיה נקי ממכשולים **עומס נדרש למניעת נפילת אדם** מגידור **80 ק"ג** במרכז.

מבצע בניה אחראי לכך שמגדל ההרמה על כל חלקיו יהיה ממבנה טוב, מחומר מתאים, כל חלקיו יותאמו, יחוזקו זה לזה כהלכה ויקוים כראוי. בנוסף אחראי לכך **שהכננת של המגדל תסומן** בסימן או מספר זיהוי מתאים ובר-קיימא. ויצוין עליו עומס בטוח שקבע היצרן.

המגדל יוצב באופן אנכי, על בסיס איתן, למניעת שקיעתו או התהפכותו. **עיגון** זקפי המגדל יעוגנו בצורה איתנה למבנה או לגוף יציב אחר שיקנה לו אותה מידת יציבות כאילו חובר למבנה. יהיו במרחקים אנכיים שלא יעלו על **3 מ'** זה מזה; אם גובה מגדל ההרמה עולה על **30 מ'**, לא יעלה המרחק האנכי בין העוגנים על **2 מ'**. **זקפי המגדל** יחוברו ביניהם על ידי אבזרים מתאימים כך שיהוו יחד מבנה קשיח אחד. **פס עליון והרמה מרבית** הפס העליון של המגדל ימצא בגובה שיבטיח מרחק פנוי של **1.5 מ'** לפחות בינו לבין נקודת התליה של המשטח או המכל על הכבל, בהימצאם במפלס העבודה הגבוה ביותר. המשטח או המכל יורמו לכל היותר לגובה המבטיח מרחק כאמור. יותקן גובל גובה להעלאה מרבית.

כבל כננת המגדל יהיה במצב טוב, בעל מבנה וקוטר מתאימים לתוף הכננת ולגלגלות ויקוים כראוי. **קצה הכבל** המלופף על תוף הכננת יהיה מחובר היטב לתוף ואורכו יהיה כזה ששני ליפופים של הכבל לפחות יישארו תמיד על התוף בכל מצב אפשרי של הפעלת הכננת. **המשטח או מכל ההרמה** יחוברו כראוי אל קצה כבל ההרמה. **אבטחה בפני ירידה מקרית** המשטח או המכל להרמת חומרים יובטחו בהיותם מורמים לצורך פריקה או העמסת מטען מפני ירידה מקרית, בנוסף לבלם, גם על ידי התקן בטחון מתאים או אמצעי מכני מתאים אחר לבלימת תוף הכננת.

איסורים: מניעת גישתו של אדם אל מתחת למשא המורם במגדל ואל גלגל ההטיה של כבל ההרמה שלו. **לא יפעיל אדם את הכננת** של המגדל אלא אם כן מינהו לכך מנהל העבודה והוא הדריכו לבצע עבודה זו ושמו נרשם בפנקס הכללי. **לא יורם ולא יורד במגדל עומס** העולה על עומס העבודה הבטוח שקבעו היצרן או הבודק המוסמך. **לא יורם ולא יורד מטען שלא מאובטח** או בתפזורת ללא עגלה למניעת נפילתו או נפילת חלק ממנו. לא יורם מטען בולט העלול לפגוע באנשים או במבנה או שעלול לגעת במגדל הרמה על כל חלקיו. **לא יורם ולא יורד אדם** באמצעות המגדל ולא יימצא אדם על משטח ההרמה של המגדל או במכל. **ביצוע פריקה או העמסת חומרים** ללא עמידה בטוחה על המבנה, יותקנו משטחי גישה מתאימים.

בדיקת בודק מוסמך מבצע בניה אחראי לכך שמערכת ההרמה הכוללת את הכננת, הכבל והתקני הבטחון ייבדקו בידי בודק מוסמך. תסקיר הבדיקה יימצא באתר הבניה בצמוד לפנקס הכללי. **בודק מוסמך** מי שהוסמך על ידי מפקח עבודה ראשי. **בדיקה בידי מנהל העבודה** מנהל העבודה יבדוק את יציבותו ותקינותו של המגדל ואם קוימו לגביו הוראות העבודה. הבדיקה תיערך עם התקנת המגדל ולפני התחלת השימוש בו, ולאחר שינוי במבנהו או הגבהתו, אחת **ל-7 ימים** לפחות. תוצאות הבדיקה יירשמו בפנקס הכללי. **מגדל שנתגלה בו פגם** שיש בו סכנה, לא יופעל ולא ישתמשו בו כל עוד לא תוקן הפגם כאמור.

אחריות לביצוע חפירה מבצע הבניה בדיקת קווי חשמל, גז, מים, טלפון, ביוב וכיו"ב , **סוג הקרקע-** קרקעות שונות ונבדלות זו מזו בחוזקן ובמשקלן, מבנים סמוכים מידי לחפירה עלולים להינזק מבחינת יציבותם לכן במקרה שיש מבנה סמוך לחפירה חשוב לבדוק את התוכנית המבנה ובמיוחד את יציבות בסיסו וקיומם של מרתפים בבניינים סמוכים. **בנוסף אחראי לכך שלא יתחילו ולא ימשיכו חפירה** העלולה להפחית מיציבותו של המבנה, מתקן או חלק מהם, בין קבועים ובין ארעים, אלה אם כן ננקטו אמצעים מתאימים למניעת פגיעה באדם. **שיפוע טבעי** שפיכה חופשית של אדמה על הקרקע. **חפירה תוגדר בניה הנדסית** מעל **1.8 מ'** מתחת בניה רגילה.

ביקורת/בדיקה מנהל העבודה יערוך ביקורת בטיחות של חפירה, מילוי, חציבה או דיפון בכל אחד מאלה: **מדי יום** לפני התחלת העבודה; אחרי הפסקת עבודה של **שבעה ימים** ולפני חידושה, אחרי הפסקת עבודה בשל גשם או הצפה ולפני חידושה, מנהל העבודה ירשום בפנקס הכללי את תוצאות הבדיקה. **בנוסף יוודא כי אין סכנה מ:** זרם חשמלי ואדים מזיקים /גזים/התפרצות מים **באחריות מנהל העבודה** למנוע פגיעת עובד הנמצא בחפירה כתוצאה מאלה.

תקנות הבטיחות: כל מדרכת מעבר תותקן כיאות למטרה לה היא מיועדת ובאופן המונע התמוטטוה, שבירתה המלאה /חלקית, נפילת אדם או חצץ ממנה. **הסמוכות למדרכות מעבר** יהיו עשויים חומר מתאים ללא פגם, ולעניין זה לא ישמשו לבנים, בלוקים, חביות או צינורות שוכבים. **משטח עבודה ומדרכת מעבר** שמהם עלול אדם ליפול לעומק העולה על **2 מ'** יהיו גדורים על ידי אזן יד ואזן תיכון מתאימים ובחוזק נאות למניעת נפילת אדם, לוחות רגליים בגובה מתאים. **מדרכת מעבר תהיה עשויה** לוחות סמוכים ומחוברים זה לזה באופן המונע עיתוקם מהמקום ורחבה יהיה לפחות **60 ס"מ**. **עובי לוחות הרצפה** יהיה מותאם לעומס המרבי שעלול להיות מועמס עליה. **השיפוע של מדרכת מעבר** לא יעלה על היחס של **1 אנכי ל 1.5 אופקי**. **עולה השיפוע של מדרכת מעבר** על היחס של **1 אנכי ל 4 אופקי**, יותקנו שלבי דריכה לאורך המדרכה ברווחים שווים של 30 עד **35 ס"מ** לכל רוחב המדרכה ויקוימו כהלכה, אך מותר להשאיר במרכז המדרכה מסלול של **10 ס"מ**, לכל היותר, פנוי משלבים, למעבר מריצה.

אמצעים להבטחת דפנות חפירה: שיגומים, תא הגנה, דיפון אופקי(אנכי) לקרקע לא יציבה. **סוגי דיפון /מתי משתמשים:** לוחות עץ-חפירה לא עמוקה ולא מסובכת מכל סוג אדמה חוץ מאדמה חולית רוויה במים. **תא הגנה-** חפירה לזמן קצר בכל סוגי האדמה. **שיגומים-** אדמה חולית רוויה במים. **כלונסאות בטון-** עומס רב על הדיפון, חפירה עמוקה מאוד. **דיפון על פי תכנית:** בחפירה מעל **4 מ'** התוכנית תהיה בסמוך לפנקס הכללי. **זווית שיפוע טבעי גדולה** מסיקים שזו קרקע יציבה.

סכנות עיקריות בעבודות חפירה: **התמוטטות דפנות** אופן מניעה-שימוש בדיפון נכון ומתאים לסוג הקרקע ועבודה, הרחקת עומסים בשטח שסמוך לחפירה. **נפילת חומרים** לתוך הדפנות הרחקת כל החומרים, כלים הנדסיים וכלי העבודה משפת החפירה גובה הדיפון יבלוט **12 ס"מ** מעל שפת החפירה. **עובדים שנלכדו בחפירה** הקמת סולמות ודרכי מילוט מתאימים ומספיקים כל **20 מ' (0-40 מטר עליה אחת, 41-80 2 עליות, 81 עד 100 3 עליות)**. **נפילת עובדים לתוך החפירה** הקמת גידור מתאים מסביב לחפירה. **יציאה מאורגנת לעובדים** מכל עומק חפירה **הרעלה ע"י גז** הכבד מהאוויר שחדר לחפירה ניתוק מוחלט של קווי ביוב חשמל גז וכיו"ב.

מקרים שיש לדפן את התעלה או לחפור שיפוע טבעי: צדי החפירה או המילוי לפי השיפוע הטבעי של הקרקע אין עמה סכנת התמוטטות , ושעומקם או גובהם עולה על **1.2 מ'** יובטחו מפני התמוטטות על ידי דיפון מתאים עשוי עץ, מתכת, או חומר אחר בעל חוזק נאות, על ידי מערכת שיגומים או כלונסאות. **חפירה ע"י מכונה ללא אדם** בחפירה לא חייב דיפון. **ציוד מכני יופעל** בצורה שלא תזעזע את דפנות החפירה **45 מעלות** מבסיס החפירה.

הירידה והעליה לבור או חפירה שעומקם עולה על **1.20 מ'** תהיה באמצעות דרך ששיפועה אינו עולה על היחס של **1 אנכי ל-1.5 אופקי**, ואולם מותר להתקין מדרגות מתאימות/סולם. המרחק בין מקום הימצאותו של עובד בתעלה/בחפירה לבין היציאה מהם לא יעלה על **20 מ'**.

שיגומים: דפנות מפרופיל מתכת להחדרה לקרקע לפני חפירה. השימוש בדיפון שיגומים הוא במקרה שהאדמה הינה אדמת חול רווית מים. כאשר עומק בחפירה עולה על **3 מ'** יש להבטיח את יציבות השיגומים על ידי התקנת תומכים או עיגונים.

דיפון תא הגנה: מורכב משתי דפנות שחלקן התחתון חד בצורת להב על מנת שניתן יהיה להחדיר את הדפנות דרך האדמה ,בחלק העליון של תא ההגנה יש זיזים המאפשרים להרכיב על התא תא נוסף במקרים בהם עומק החפירה הנדרש גבוה מגובהו של תא הגנה אחד .

דיפון ע"י כלונסאות בטון: השימוש בדיפון ע"י כלונסאות בטון הוא במקרים שיש עומס רב על הדיפון, כגון חפירה עמוקה מאוד. קיימים שני סוגי דיפון כלונסאות עיקריים: כלונסאות בטון עגולים הדיפון המורכב מרצף של עמודי בטון. קיר סלארי בדיפון מורכב מקיר אחד ארוך. **גידור כלונס:** יעשה קרוב ככל האפשר לשפת הקדח. **כלונס כניסת עובד:** אסורה בהחלט.

פיגום מקצה המדרון לפחות **50 ס"מ** מהחלק הבולט ברצפתו (החלק הבולט לפחות 10 ס"מ מהניצב. ושיפוע המדרון יהיה **2 אופקי על 1 אנכי** לפחות. למעט מדרון סלעי או כזה המדופן או בעל שיגומים. אם לא ניתן לעמוד בדרישות תוכן תוכנית מהנדס להבטחת יציבות הפיגום.

הקמת דיפון לוחות עץ בשלבים: 1)חפירה לעומק של עד **1.2 מ'** 2) הורדת לוחות עץ לכל דופן של החפירה לוחות הדיפון מורכבים מלוחות עץ אופקיים בדרך כלל ומחוזקים על ידי קרשים אנכיים במרחק של **2 מ'** אורכם **4 מ'** בדרך כלל. 3) הרכבת הדפנות ושתי תמיכות בגבהים שונים בעזרת מוט טלסקופי או מוט עם הברגה בין שתי הדפנות. 4) חפירה נוספת לעומק עד **0.6 מ'** נוספים. 5) הורדת לוחות דיפון לכל אורך החפירה. 6) הרכבת תמיכה בעזרת מוט טלסקופי או מוט הברגה בין שתי הדפנות.

דיפון באדמה חולית: דפנות עומדות וסמוכות יחדרו עד הקרקע ויהיו בולטות **15 ס"מ** מעל פני הקרקע + יתמכו ע"י משענות אופקיות לאורך כל האורך. **בדיקת קיר חצוב** מנהל העבודה יבדוק **מדי יום**, לפני תחילת העבודה, את יציבותו של קיר החצוב; נמצא בבדיקה חומר בולט או רופף הוא יוסר בדרך בטוחה

מרחק הוצאת חומר מהשפה: לפחות **50 ס"מ**, **מעבר בטוח /מדרכת מעבר:** חובת התקנה מעל כך תעלה שרוחבה עולה על **60 ס"מ**. **תאורה בשעות החשיכה:** תותקן תאונה נאותה ופנסים אדומים היכן שקיימת סכנת נפילה.

שיפוע טבעי נוצר בשפיכה חופשית. **זווית שיפוע טבעי:** סלעית **85-90** חרסית **60-75** חמרה **45-60** חול **35-45 מעלות**.

סיבות לנפילת חומרים וכלי רכב לתוך החפירה: 1) מיקום חומרים קרוב מידי לשפת החפירה 2) פריקת חומרים ממשאית קרוב מידי לשפת החפירה. 3) כלי רכב ממוקמים קרוב מדי לשפת החפירה. **קירוב צמ"ה לשפת התעלה:** אסור אלא אם ננקטו צעדים מפני מניעת התמוטטות /ערעור יציבות החפירה(ע"י דיפון) תעשה שמירת מרחק לפחות בעומקה של החפירה. **גידור בור/חפירה/מדרון למניעת נפילה:** החל **מ-2 מ'** כולל יגודר ככל האפשר לשפה האזן יד ואזן תיכון (מותר להרחיקם זמנית לצורך העברת חומרים בתנאי שמתקיימים תקנות עבודה בגובה)

מבצע בניה אחראי שעבודת הריסה תבוצע בהנהלתו הישירה של מנהל עבודה בעל תעודה וניסיון של **שנה אחת** לפחות בהריסת מבנים ולפי תכנון עבודה מפורטת. **בונה מקצועי** מי שלאחר הגיעו לגיל **18** עבד **3 שנים** לפחות באותו מקצוע בנין שבו הוא משמש בונה מקצועי. **תכנית הריסה** חובת תוכנית הריסה על כל מבנה מעל **10 מ'**, בצמוד לפנקס הכללי באתר ולכל הריסה באמצעות פיצוץ, הריסה מתחת לגובה **4 מ'** לא צריך תוכנית.

חובת עבודות בונה מקצועי: הריסת מבנה מפלדה, מבטון או מבטון מזוין. הריסת גג, תקרת קמרון, קיר נושא, קיר מגן, עמוד נושא או מדרגות. הריסת קיר או עמוד שגבהו עולה על **1.50 מ'**.

בעת הריסה: כל חלקי המבנה העומד להריסה יובטחו מפני התמוטטות בלתי מבוקרת או מקרית **יובטח כי פעולת ההריסה** תבוצע כך שלא תסכן את העוסקים בהריסה, מבנים סמוכים או חלק מהמבנה שלא נועד להריסה. כל חלקי המבנה העומד להריסה ינותקו ממערכת הזנת זרם חשמלי, הספקת גז, מים וקיטור וכן יינקטו אמצעים למניעת פגיעה במערכת הביוב. עומד להריסה חלק ממבנה, מותר לנתק חלק זה בלבד ממקור הזנת זרם חשמלי, הספקת גז, מים, קיטור וביוב. **יינקטו אמצעי בטיחות מיוחדים** למניעת פגיעה של התפוצצות, גזים, אבק או אש בעובדים בהריסה. בהריסת מבנה מפלדה או מבטון מזוין יינקטו אמצעי זהירות נאותים למניעת התמוטטות בלתי מבוקרת, פתאומית, התכווצות או שינוי בלתי צפוי אחר. זריקת פסולת בתוך מוביל או לאזור מגודר.

אתר הריסה: שבו נעשית פעולת הריסה יגודר בגדר מתאימה ושלטי אזהרה הנראים לעין, וזאת בנוסף לשלט, דרכי הגישה הבטוחות למקום ההריסה יסומנו באופן ברור. אם אין הגדר אפשרית, בנסיבות העניין, יינקטו אמצעים נאותים אחרים למניעת גישת אדם לאזור הסכנה. **חלה הפסקה בעבודת ההריסה** יינקטו אמצעים נאותים למניעת התמוטטות החלק הנותר של המבנה. הפסקה שאינה עולה על **48 שעות**, ובלבד שלפרק הזמן האמור, כולו, יגודר המקום ויועמד שומר למניעת גישה למקום.

גדורים לבטח חלק נע המוגן בצורה קשיחה למגע אדם. **חלקים הטעונים גידור:** במנועים חשמליים, בגנרטורים חשמליים ובממירים סיבוביים, כל חלק שלהם וכל גלגל תנופה המחובר אליהם. בכל מניע ראשי, כל חלק נע שלו וכל גלגל תנופה המחובר אליו במישרין, בין שהמניע הראשי או גלגל התנופה נמצאים בבית מכונות ובין אם לא. בממסרת, במכונות שאינן מניע ראשי או ממסרת ויש חלק מסוכן בהן. במחרטה כל חלק של מוט-גלם הבולט מעבר לראש המחרטה. בגלגל מים או בטורבינה המונעת במים. בכל מנוע, מיתקן או ציוד אחר שהם מוצרי המפעל, בין שהם מיועדים לשיווק ובין שהם מיועדים לשימוש במפעל, כשהם מופעלים לשם התאמה, הרצה, ניסוי או הצגה – כל חלק שלהם הטעון גידור.

התקני בטיחות אוטומטיים חלק מסוכן במכונות שמחמת מהות הפעולה אין להשיג את בטיחותו באמצעות מגן קבוע, יוכר כמוגן אם הותקן התקן המונע באופן אוטומטי את המפעיל מלבוא במגע עם אותו חלק.

גישה למקום עבודה אמצעי גישה בטוחים לכל מקום שאדם צריך לעבוד בו יותקנו ויקוימו, בחדר עבודה יותקנו ויקוימו מעברים נאותים, המעברים בחדרי העבודה ויתר המעברים והמדרגות בבניין יהיו ללא הפרעה של חומרים, חפצים, ציוד או כלים, המקום שבו מבצע העובד את עבודתו יותקן ויקוים במצב בטוח.

הגנה מפני נפילה היה אדם צריך לעבוד במקום שממנו הוא עלול ליפול יותר **מ2 מ'**, ואין המקום מאפשר אחיזת רגל בטוחה, ולפי הצורך אחיזת יד בטוחה, יותקנו אמצעים לבטיחותו על ידי גידור או באופן אחר.

עבודת ביטומן: באחריות מבצע הבניה בהשגחת עובד מנוסה כאשר מכל הביטומן יוסק על ידו. **חום ביטומן** מעל 100 מעלות.

מרחק עבודה מחומרים דליקים 6 מ', להתקין מחיצה מחומר לא דליק שתקטין את המרחק עד **2 מ'**.

המכל לחימום ביטומן: יועמד על בסיס אופקי מתכתי איתן ויציב ימולאו לכל היותר עד כדי **שלושת רבעי תכולתם**. למניעת גלישה של ביטומן שלא יפחת מ **15 ס"מ** משפתו העליונה של המכל. **אין לחמם מיכל** ביטומן בתחתיתו אלא באופן אחיד למניעת התפוצצות.

אמצעי בטיחות לשריפה: בקרבת מקום חימום ביטומן תימצא כמות מספקת של חול, אתים, מחבטים או מטפי כיבוי אש (קצף) מתאימים. אין להשתמש במים לכיבוי שריפת ביטומן.

הגדרות עבודה חמה: ריתוך חשמלי ובלהבה, חיתוך בלהבה ובדיסק.

גורם שריפה: חמצן, חומר דליק וחום גורמים לדליקת אש. יש לבודד חמצן או חומר דליק לסיום דליקה.

בטיחות במכשיר אוטוגן: משקפיים, אצטילן בעמידה, מיכל חמצן בלי שמן וצינור בולם אש. הרחקה **6 מ'** זה מזה.

ריתוך וחיתוך בלהבה: דרוש התקנת מחסומים ביציאת ווסת ובכניסה למבער. סכנת התחשמלות מכבל זינה בלבד.

ביצוע עבודות באש גלויה מחייב: אוורור לגזים נפלטים, אישור מגורמים מוסמכים, להרחיק **10 מ'** גורמים דליקים ופצצים, להקפיד שלא יהיה שום שינוע בטווח לחומרים דליקים ופצצים גם בטווח הנתזים. סגירת אזור עבודה לכניסת עובדים.

בונה מקצועי מי שלאחר הגיעו לגיל **18** עבד **3 שנים** לפחות באותו מקצוע בנין שבו הוא משמש בונה מקצועי. בונה מקצועי לפיגומים מי שמפקח עבודה ראשי פרסם את פרטיו באתר האינטרנט. **לא יתקינו ולא יפרקו פיגום** שגובהו עולה על **6 מ'**, אלא תחת השגחתו והנהלתו הישירה של בונה מקצועי לפיגומים. **מתכנן הקמת פיגומים:** מי שרשאי לתכנן מבנה מן הסוג שבו משתמשים בפיגום, לפי תקנות המהנדסים והאדריכלים (רישוי וייחוד פעולות), פיגום יתוכנן מעל גובה של **30 (18) מ'**. מתחת **6 מ'** מנהל עבודה. פיגום מאלומיניום אין מניעה לשימוש כל עוד עומד בתקנות הבטיחות השונות. **פיגום** מתקן זמני על הקרקע במטרה לשאת ציוד או אדם.

מבצע הבניה יספק חומר ורכיבים להתקנת פיגום מתאימים באיכות טובה, ללא פגם ובכמות מספקת, ומשסופקו חומר ורכיבים כאמור יש להשתמש בהם. מתכת המשמשת לפיגום תהיה ללא חלודה מתקלפת. אחראי על תכנון הפיגום, הקמתו, תחזוקתו, ויחזיק את פרטי הפיגום, הבונה המורשה והוכחה כי זהו הכן הפיגום המותקן. **מנהל העבודה יבדוק את הרכיבים** המיועדים להתקנת פיגום לפני השימוש בו ויפסול כל רכיב שאינו מתאים. נפסל רכיב ירחיקוהו מאתר הבניה. רכיב המיועד לפיגומים יוחזק בנפרד מכל חומר או רכיב אחר. בנוסף יבדוק כל פיגום לקביעת יציבותו והתאמתו למטרה שלה הוא נועד. **מנהל העבודה מצא בבדיקת הפיגום כי אין הוא מתאים** למטרה שלה הוא נועד או שהורכב בניגוד להוראות יצרן הפיגום, או שלא קוימו לגביו הוראות תקנות אלה, לא ישתמשו בפיגום כל עוד לא תוקן כראוי, להנחת דעתו של מנהל העבודה. **לא יבצע אדם שינוי בפיגום** לרבות הסרה של חלק ממנו, אלא אם כן הוא בונה מקצועי לפיגומים או שהוא עושה כן על פי הנחייתו בכתב של בונה פיגומים מקצועי; בוצע שינוי כאמור, יודיע מי שביצע את השינוי למנהל העבודה מיד בסמוך לכך על ביצועו. רישום בפנקס הכללי לכל סוג פיגום.

בודק מוסמך מי שהוסמך על ידי מפקח עבודה ראשי. **בדיקות יערכו:** בהתקנת הפיגום ולפני שהחלו להשתמש בו, ואם נבנה בידי בונה פיגומים מקצועי יחד איתו. בדיקות נוספות: אחת **ל7 ימים** לפחות, אחרי כל הפסקת עבודה של **שלושה ימים** או יותר, אחרי כל הפסקת עבודה של **יום אחד** או יותר בשל גשם או רוח, אחרי כל שינוי שנעשה בפיגום אשר נודע לו עליו. מנהל העבודה ירשום בפנקס הכללי דין וחשבון על כל בדיקת פיגום ויביא את הרישום לידיעת מבצע הבניה. לא תחול לגבי פיגום שאין אדם עלול ליפול ממנו לעומק העולה על **2 מ'** ולגבי פיגום חמורי.

רוחב פיגום עבודה ללא חומרים **60 ס"מ**, החזקת חומרים ועבודה **80 ס"מ**, סיתות אבן **130 ס"מ**

מתי מרכיבים פיגום אם אי אפשר לבצע עבודה בביטחון תוך עמידה על הקרקע או על מבנה קבוע, מתאימים לאופי העבודה ובכמות הנדרשת כך שיתאפשר ביצוע עבודה באופן בטוח באחריות מבצע הבניה.

השטח שעליו יוקם פיגום זקפים ינוקה, ייושר ואדמת מילוי תהודק ותבוסס ולא יימצאו בו או בקרבתו הסמוכה שקעים או חללים העלולים לסכן את יציבותו. השטח שעליו יוקם הפיגום ינוקז באופן המונע הצטברות מים ולא יימצאו בו, או בקרבתו, ברז מים או מוצא צינור ניקוז של המבנה.

פיגום זקפים יחובר לבניין או לגוף יציב אחר באותה מידת יציבות כאילו חובר לבניין. כל אחד מזקפי הפיגום הסמוכים למבנה יקושר בקשר איתן לבניין עד לנקודה הגבוהה ביותר שלו. הקשירות יהיו, לסירוגין בשני הכיוונים. המרחק בין הקשירות לא יעלה בכיוון האופקי על **5 מ'** ובכיוון האנכי על **6 מ'**. בפיגום שגובהו עולה על **20 מ'** לא יעלה המרחק האנכי בין הקשירות על **4 מ'**.

זקפי הפיגום יועמדו על אדני עץ בניצב למבנה ויהיו ברוחב של **20 ס"מ** ובעובי של **4.5 ס"מ** לפחות. האדנים יהיו מאוזנים וצמודים לבסיס הפיגום או לתשתית ויבלטו באורך של **10 ס"מ** לפחות מעבר לזקפים. הזקפים לרוחב הפיגום יועמדו על אדן אחד, במרכז רחבו. זקפים מצינורות יועמדו על תותבים מרותכים לבסיסים קבועים ממתכת **x1010 ס"מ** ועוביים **0.5 ס"מ**. יועמדו בשיפוע קל למבנה. פיגום יהיה לחוץ בין הרצפה לתקרה עם לוח עץ אם מתאפשר. **פיגום הקרוב לחפירה\ מדרון** יהיה מרוחק בין קצה האדן לתחילת המדרון **50 ס"מ** ושיפוע יהיה ביחס **2 אופקי ל1 אנכי**.

בפיגום זקפים הרצפה נמוכה ב-1 מטר מראש הזקפים. זקפי פיגום ייקבעו במאונך או כשהם נוטים קלות לצד המבנה וקרוב זה לזה במידה הדרושה להבטחת יציבות הפיגום. **במפגש בין שני פיגומים בפינת בנין** או בבליטה שבחזית בנין יותקן זוג זקפים נוסף.

אזני פיגום ייקבעו במאוזן ויחוברו לזקפים באופן המונע עיתוקם המקרי. קצוות של שני אזנים יחוברו על זקף או בשיטה אחרת שיש בה לפחות אותה מידת בטיחות. הם יהיו בעל שטח חתך של לפחות **50 ס"מ**. אזן רגל **15 ס"מ**, אזן תיכון **45-50**, אזן יד **90-115**.

זקפי פיגום עשויים מצינורות פלדה שגובהם מעל **20 מ'** יהיו מצינור כפול החל מבסיס הפיגום; גובה הזקפים הכפולים יהיה שווה ליתרת גבהו של הפיגום מעל **20 מ'**. הזקפים הכפולים, יועמדו בתוך תותבים כפולים מפלדה, מרותכים אל בסיס מפלדה ויחוברו ביניהם באמצעות מצמדות שהמרחק ביניהם לא יעלה על **2 מ'** ובלבד שכל קטע צינור יחובר על-ידי שני מצמדות לפחות.

סמוכות הרוחב של פיגום יהיו ישרות ויותקנו במאוזן או תוך נטייה קלה לצד הקיר ומחוברות היטב לזקפים, סמוכות הרוחב שבין הזקפים יחוברו היטב לאזנים. המרחק בין סמוכות הרוחב שעליהן רצפת הפיגום יהיה מותאם לרצפה ולעומס המרבי שבו היא עלולה להיות נתונה אך המרחק בין שתי סמוכות רוחב לא יעלה על **0.80 מ'** אם עובי לוחות הרצפה הוא פחות **4 ס"מ**. **1 מ'** בין **4 ל 4.5 ס"מ**. **2 מ'** אם עובי לוחות הרצפה עולה על **4.5 ס"מ**.

לפיגום זקפים יהיו חיזוקים אלכסוניים במספר מספיק להבטחת יציבות הפיגום. הם יותקנו בד בבד עם התקדמות ההתקנה. יחוברו לפחות **ל-3** זקפים בזווית הקרובה **ל-45 מעלות**. בפיגום מצינורות או ממסגרות מתכת ישתמשו לחיזוקים אלכסוניים בצינורות מתכת בלבד, אשר יחוברו לזקפים באמצעות מצמדות.

רצפת פיגום תהיה עשויה משטחים מחומר מתאים המותקנים באופן המונע עיתוקם ממקומם. לא תשמש רצפת פיגום כסמך לחלק כלשהו של פיגום אחר. רצפת הפיגום תוארך אל מעבר לפינת המבנה במידת רחבה לפחות. **משטחים המשמשים לרצפה** רוחבם יהיה **15 ס"מ** לפחות, אולם מותר להשתמש במשטחים שרוחבם לא פחות **מ-10 ס"מ** אם יהיו מחוברים בינם לבין עצמם בחיבורי קבע. **משטחי ריצפה יהיו צמודים** אחד לשני במרווח שלא יעלה על **1.5 ס"מ**. אם הם עשויים מעץ, עוביים יהיה מתאים למרחק שבין סמוכות הרוחב והעומס המרבי, אך לא יפחת **מ-2.5 ס"מ**. אם הם מעץ לבוד לא יפחת עוביים **מ-2.2 ס"מ**. **משטח של רצפת פיגום** לא יבלוט מעבר לסמך במידה העולה על עובי המשטח כפול **4** ולא יחפה משטח על משטח אלא במידה ההכרחית, ובלבד שנעשו סידורים מתאימים להקלת תנועת מריצות ולמניעת מעידת אדם. כל משטח יונח על **3** סמוכות לפחות אלא אם כן נמנע כפף יתר כתוצאה מעומס יתר. **רצפת פיגום בפינה** רצפת הפיגום תוארך על מעבר הפינה המבנה במידת רוחבה לפחות.

גידור פתחים מסביב לפתח ברצפה, במשטח עבודה, במדרכת מעבר, ברצפת פיגום, בגג, במסלול מדרגות או בפיר מעלית יותקן אחד מאלה: אזן יד ואזן תיכון מתאימים ובחוזק נאות למניעת נפילתו של אדם, וכן לוחות רגליים למניעת נפילתם של חומרים או ציוד. או מכסה בעל חוזק מתאים למניעת נפילת אדם, חומרים או ציוד, שיובטח נגד הזזתו המקרית מהמקום ולא יהווה מכשול. **גידור חלל בקיר** חלל בקיר ששפתו התחתונה נמוכה **מ-90 ס"מ** מעל לרצפה, למשטח העבודה או למדרכת מעבר של אדם או שדרכם עלול אדם ליפול לעומק העולה על **2 מ'** יגודר באזן יד ותיכון. מותר לפרקם בעמידה בתקנות העבודה בגובה.

הרווח בין רצפת פיגום (לא תלוי) ובין הקיר לא יעלה על **30 ס"מ** נעשית העבודה בישיבה, לא יפחת הרווח **מ-25 ס"מ** ולא יעלה על **30 ס"מ**. מינימום **10 ס"מ** רווח. במקרה יש הכרח שהרווח יעלה יותקנו אזן יד, תיכון, רגל גם בצד הפונה לקיר המבנה.

בפיגום בעל יותר מדיוטה אחת יותקנו סולמות גישה מהקרקע או מאמצעי סמך בטוח אחר לדיוטה התחתונה ובין כל דיוטה ודיוטה. סולמות יחוברו כהלכה אל הפיגום ויקוימו עד לפירוקן של הרצפות. הפתחים בפיגום דרכם עוברים הסולמות יהיו חופפים ובצידם הפנימי יותקן זקף לאחיזת יד בטוחה.

פיגום זקפים מעץ יבוצע על ידי לוח עץ במידות מינימום **X105 ס"מ**. והיה צמוד בחלקו הפנימי למבנה ויחוזק לבטח. הערכת זקפיו תעשה בחפיפה של גזר זקף באורך 60 ס"מ לפחות בשני צדדיו. **מבצע הבניה** אחראי לכך שפיגום מעץ העולה על **18 מ'** ופיגום מיוחד יבנו לפי תוכנית.

לא יותקן מיתקן הרמה על פיגום אלא אם כן: בטרם התקנת מיתקן ההרמה על הפיגום, מתכנן הקמת פיגומים בדק את השפעת התקנת מיתקן ההרמה על גבי הפיגום וקבע הוראות לחיזוק הפיגום ולשימוש במיתקן ההרמה. הותקנה מחיצה או ננקטו אמצעים מתאימים למניעת פגיעה בפיגום או באדם שעל הפיגום על ידי מיתקן ההרמה או החומר המועלה או המורד באמצעותו.

פירוק פיגום ייעשה באופן הדרגתי מלמעלה למטה, על כל חלקיו, כך שבכל עת תישמר שלמותו ויציבותו של החלק הנותר. יורחקו כל האנשים זולת אלה העוסקים ישירות בביצוע הפירוק. חלקי הפיגום יורדו בזהירות ולא יזרקו מכל גובה שהוא. **האדם המפרק** מוגדר כעובד בגובה ומחויב ברתמה וקשירה לקו חיים. אם עובדים בחלקים תחתונים צריכים להישען החוצה בזווית העולה על 45 מעלות גם הם מחויבים בהגדרות עבודה בגובה.

מבצע הבניה אחראי לכך שפיגום ממוכן ייבדק בדיקה יסודית בידי בודק מוסמך. מיד אחרי התקנתו באתר ולפני תחילת השימוש בו, מיד אחרי כל תיקון במערכת ההרמה או התליה ולפני הפעלתו מחדש, אחת **ל-6 חודשים** לפחות, אחרי תאריך הבדיקה האחרונה, כל עוד הוא מותקן באתר. **מבצע הבניה אחראי שלא יועתק פיגום ממוכן** ממבנה למבנה בתוך האתר אלא על פי תכנית, או על פי מפרט היצרן אשר יפרט את שיטת החיבור למבנה ואופן ביצועו יצורפו לפנקס הכללי. מנהל העבודה אחראי לכך שהפיגום הממוכן יועתק בהתאם לתכנית או למפרט היצרן. **לרישום דגם פיגום ממוכן ישראלי** מפקח ראשי ירשום דגם בפנקס הדגמים רק על ידי אישור הניתן ממוסד ביקורת מוסמך. **מוסד ביקורת מוסמך** ייתן אישור לדגם רק לאחר שבדק ומצא אותן ואת מרכיביו עומדים בתקנות ויאפשר הפעלתו הבטוחה. **רישום דגם לא ישראלי** מפקח ראשי ירשום דגם מיובא רק אם יש לו אישור ממוסד מוכר בארץ יצורו.

פיגום ממוכן פיגום אשר בעזרת כוח מכני, חשמלי, או הידראולי ניתן לשנות את מיקום משטחי העבודה שלו, למעט בימה מתרוממת ניידת. **פיגום תורן ממוכן** פיגום ממוכן המורם אנכית על ידי ממסרות פס שיניים, המובל על ידי התורן התומך ונע לאורכו. **פיגום תלוי** תלי על כבלים, מוטות, שרשראות או אמצעי תליה אחר. **פיגום תלוי ממוכן** פיגום ממוכן, המותקן מעל הקרקע, מעל מבנה או מחובר אליו, התלוי על כבלי פלדה או אמצעי תליה אחרים שמתבצעת ממנו עבודה.

שימוש בפיגום תלוי עם כננת ידנית לעומס שימושי שאינו עולה על 100 ק"ג למ"ר של רצפה. **פיגום תלוי המורם או המורד באמצעות כננת ידנית** צריך ששלוחותיו: מותקנות במאוזן ובאופן המבטיח מרחק של 10 ס"מ לפחות בין משטח העבודה ובין הקיר, אם העבודה נעשית בעמידה, ולפחות 30 ס"מ אם העבודה נעשית בישיבה. האורך וחתך הרוחב של השלוחות מבטיחים חוזק ויציבות הפיגום. מרוחקות זו מזו במרחק המתאים למרחק שבין סמוכות הרוחב של רצפת הפיגום, מחוברות היטב לבניין על ידי לולבי עיגון או אמצעים דומים להם או קשורות היטב למשקולות נגדיות מתאימות ששלמותן תובטח כהלכה. מצוידות בעצרים מתאימים בקצותיהן הקיצוניים. **כבלי הפלדה שעליהם תלוי פיגום** המורם או המורד באמצעות כננת ידנית יהיו בעלי מקדם בטחון מתאים לעומס הגדול ביותר העלול להיות עליהם, ובלבד שמקדם הבטחון יהיה לפחות 10. חובה שלפחות שני ליפופים של כבל התיל יהיו מסביב לתופי הכננת, כשרצפת הפיגום נמצאת במקום הנמוך ביותר של מפלס העבודה שאליו אפשר להורידה. במקביל לכל כבל תליה יותקן כבל עם התקן בטחון אשר יבטיח כי במקרה של תקלה בכבל או במנגנון התליה, תישאר הרצפה תלויה על כבל ביטחון. **רצפת פיגום תלוי המורם** או המורד באמצעות כננת ידנית באורך שלא יעלה על 4 מ' וברוחב של 65 ס"מ לפחות. ראשי מנהל עבודה להזיז את הפיגום עם לא תמה תקופת האישור ואם הוצגו לבודק תוכנית העברה.

לא יותקן פיגום תלוי שאינו מורם או מורד באמצעות כננת אלא אם כן: האורך וחתך הרוחב של שלוחותיו מבטיחים חוזק ויציבות. שלוחותיו מעוגנות היטב בקצותיהם הפנימיים או קשורות היטב למשקולות נגדיות מתאימות, ובאופן שאינן ניתנות להסרה או להזזה מקרית. **הכבלים, השרשרות, המוטות או צינורות המתכת של פיגום תלוי ללא כננת:** בעלי מקדם בטחון מתאים לעומס הגדול ביותר העלול להיות עליהם, מקדם הבטחון יהיה לפחות 10. מחוברים היטב לשלוחות ולגוף הפיגום מאונכים בין השלוחות ובין מקום החיבור לפיגום. **המומנט המייצב** בפיגום יהיה שווה לפחות פי 6 ממומנט ההיפוך **רחבה של רצפת פיגום תלוי ללא כננת** יהיה 65 ס"מ לפחות. מבוצעת עבודה תוך ישיבה, יובטח מרחק של 30 ס"מ לפחות בין רצפת הפיגום ובין הקיר. **ימנע התקלות הפיגום** בחלקי המבנה. **משקולות** לא יבצעו מחביות בעלי נוזלים או שקי בניין.

ביסוס קרקע בפיגום עצמאי באם השטח שעליו נמצא הפיגום לא מאוזן, מצופה בטון, אספלט או ריצוף או מהודק כהלכה למניעת שקיעת גלגליו של הפיגום, ללא שקעים או חללים העלולים לסכן את יציבותו. **יציבותו של פיגום עצמאי** ועמידתו יובטחו באמצעות קשירות אנכיות, קשירות אופקיות וקשירות אלכסוניות שיותקנו לכל גבהו. **הפיגום יחוזק לתשתית** להבטחת שיווי משקלו ויציבותו. **גבהו של הפיגום** לא יעלה על המידה הקטנה ביותר של בסיסו כפול 1.15 +3. גבהו של פיגום הנמצא במקום סגור ומוגן מפני השפעת רוחות או מזג אויר, המידה הקטנה ביותר של בסיסו כפול 1.15 +4. **העלייה למשטח העבודה** תיעשה באמצעות מדרגות או סולמות אשר יותקנו באופן שיציבותו של הפיגום, בעת השימוש בהם, לא תיפגע. **הפיגום ייבדק** על ידי מנהל העבודה.

לא יועתק פיגום עצמאי נייד מקום כל עוד נמצא עליו אדם, **העתקת הפיגום** תבוצע בעזרת אמצעי המופעל קרוב לבסיסו ובצידו הצר.

לא ישתמשו בפיגום עצמאי נייד ממוכן אלא אם כן: הוא מצויד במערכת מקבילה למערכת ההרמה אשר מבטיחה עצירת משטח העבודה במקרה של תקלה במערכת ההרמה. איזונו של משטח העבודה מובטח בכל שלבי ההרמה והעבודה. הוא מצויד במייצבים המבטיחים יציבותו בכל מצב. השליטה על ההרמה וההורדה היא בידי האדם הנמצא על משטח העבודה. משטח העבודה מבודד מבחינה חשמלית מהמערכת המרימה אותו.

פיגום שלוח פיגום שרצפתו נסמכת על שלוחות העוברות דרך קיר הבניין, הקצוות הפנימיים של השלוחות מעוגנים לבטח בפנים הבניין, יותקנו בו גדורים. הוא יהיה עשוי מחומרים בריאים, רוחבו יותאם למטרה ומנהל עבודה יבדוק אותו. **ישתמשו בפיגום שלוח אם:** הפיגום נסמך ומעוגן כראוי בקצהו המצוי בתוך המבנה, האורך וחתך הרוחב של שלוחותיו מבטיחים חוזק ויציבות, הוא נסמך רק על חלקים יציבים של הבניין, הוא מחובר כראוי. לא יותקן פיגום שלוח אם הוא נסמך על קורות התקועות בקיר בקצה אחד שלהן בלא שיהיה סמך אחר, זולת אם הקורות עוברות מעבר לקיר ומחוזקות היטב בקצה השני שלהן. מקס' 1.8 מ' מבחוץ. X1.5 כניסה פנימה.

פיגום זיזי לא ישמש אלא לעומס שימושי שאינו עולה על 100 ק"ג למ"ר של רצפה. הזיזים יהיו בעלי חוזק נאות, עשויים מתכת ומעוגנים בצורה בטוחה בחלק יציב של המבנה. **מבצע בניה אחראי לכך: שפיגום זיזי מיוחד** יותקן ויעוגן על פי תכנון, שמסמכי התכנון של פיגום כאמור יימצאו באתר בצמוד לפנקס הכללי.

פיגום כסא או פיגום ליחיד: פיגום שמשטח העבודה שלו הוא כסא, דלי, סל או כיוצא באלה. תנאים לשימוש בפיגום כסא: לא ישתמשו בפיגום כסא אלא בנסיבות שאין זה מעשי להתקין פיגום אחר. השימוש בו נעשה בהשגחתו של בונה מקצועי, מידותיו של משטח העבודה 60 X60 לפחות והוא ניצב לקיר המבנה. משטח העבודה נתון בחגורות מתכת חזקות המהדקות ומקיפות אותו מכל צדדיו ללא אפשרות הזזה מקרית. הכבלים עליהם תלוי הפיגום יהיו בעלי מקדם בטחון מתאים בשים לב לעומס הגדול ביותר העלול להיות עליהם ובלבד שמקדם הבטחון יהיה לפחות 10, במקביל לכל כבל תליה יותקן כבל עם התקן בטחון אשר יבטיח כי במקרה של תקלה בכבל או במנגנון התליה תישאר הרצפה תלויה על כבל הבטחון.

פיגום חמורי פיגום שרצפתו נסמכת על סמוכות ניידות העומדות על הקרקע או על אמצעי סמך יציב אחר של המבנה. גובה רצפת פיגום חמורי לא יעלה על 2 מ' מעל לשטח שעליו הוא מוצב. לא יוצב פיגום חמורי על פיגום אחר. על פיגום זה יתקיימו כל הגדרות הפיגומים מלבד גידור. **אין להעמיד** סולם על הפיגום. **אורך משטח עבודה** מעבר סמוכה יהיה במינ' 5 ס"מ ועד 4 כפול עובי לוחות, הלוחות יחוזקו זה לזה. **רוחבה יהיה לפי** תקנות פיגום. **פיגום סולמות** לא ישתמש אדם בפיגום סולמות לכל מטרה שהיא.

פיגום מיוחד פיגום זקפים מיוחד, פיגום שצורתו מיוחדת או פיגום הבנוי מחומרים מיוחדים או המשמש למטרות מיוחדות. מפקח עבודה ראשי רשאי לאשר חריגה מהוראות אם, לדעתו, החומר שממנו עשוי הפיגום, צורתו, מבנהו או חיזוקו מקנים למשתמש בו את מידת הבטיחות הנאותה. אישור יינתן, בכתב, למבצע הבניה, ליצרן הפיגום או ליבואן, לפי העניין. מבצע הבניה יקים ויפרק פיגום זה לפי תוכנית שהוכנה על ידי מתכנן הקמת פיגומים, ולא יעשה שימוש ללא אישור בכתב להתאמת הפיגום לתוכנית שהוכנה. מנהל עבודה יצרף לפנקס הכללי את התוכנית ואת אישור המתכנן.

עגורן צריח נייח יוצב על תשתית יציבה, ובהעדרה יוצב בעזרת אמצעים נאותים המבטיחים ביסוסו הבטוח. בעגורן צריח נייח המוצב על מבנה, בין ארעי ובין קבוע, יהיה המבנה בנוי היטב מחומר בריא ללא פגם נראה לעין ובעל חוזק מספיק בהתחשב עם תכונותיו של העגורן, טווח פעולתו ועומס העבודה הבטוח שנקבע לעגורן. יציבותו של עגורן-צריח נייח תובטח הבטחה נאותה על ידי עיגון או חיבור או בדרך אחרת, ואמצעי הבטחת היציבות יותקנו כהלכה. בעגורן-צריח שהבטחת שיווי משקלו מתוכננת באמצעות משקולות נגד או משקולות מייצבות, יושמו משקולות מתאימות במקומות הנכונים של המבנה ויובטחו מפני הזזה או הפחתה מקרית ולא ישנו מקומם ולא יתיירום.

יופעל עגורן רק בידי עגורנאי בגיר מוסמך שבידו תעודת הסמכה תקפה להפעלת עגורן מסוג ודרגת עומס מתאימים. הוראות תקנות משנה לא יחולו לגבי בודק מוסמך המפעיל עגורן תוך כדי בדיקתו לפי הפקודה. **יינתן איתות בידי אתת מוסמך** שבידו הסמכה תקפה או בידי עגורנאי מוסמך. **העמסת המטען בעגורן צריח תיעשה על ידי עניבן** שנתקיימו בו: הודרך ומאומן בשיטות לקשירת מטענים ולתלייתם באונקל העגורן, בשימוש באבזרי הרמה ובכלי טעינה, ובכלל בהעמסת מטענים שנהוג להרימם בבניה, בבניה הנדסית ובמפעל למוצרי בטון. הוא מוסמך למתן איתות. **האיתות בהפעלת עגורן-צריח** יהיה לפי שיטה אחידה, מוסכמת וידועה מראש לכל העוסקים בהרמת מטענים במקום יינתן באופן ברור ובצורה שהמקבל יוכל להבינו. ניתן איתות בעזרת מכשיר, יוגן מכשיר האיתות מפני הפעלה מקרית וליקויים. **עגורנאי צריח מורשה:** איתות, עגורן גשר ושער, עגורן להעמסה עצמית. **הבטחת המטען** יהיה בעת הרמה קשור ומאובטח למניעת נפילתו או חלקים ממנו. **פסילת אתתים ועגורנים** מפקח עבודה אזורי ראשי לפסול לתקופה מוגבלת או ללא זמן מוגדר.

בעגורן צריח תיערך בדיקה יסודית על ידי בודק מוסמך בכל אחד מאלה: מיד לאחר הקמתו, ולפני הפעלתו. מיד לאחר כל שינוי במבנהו או תיקון יסודי בו, ולפני הפעלתו. אחת ל-6 חודשים לפחות לאחר תאריך הבדיקה האחרונה, כל עוד העגורן מוקם. על ידי בודק מוסמך. **בודק מוסמך** מי שהוסמך על ידי מפקח עבודה ראשי.

עגורן נייד או עגורן להעמסה עצמית מונע על ידי כוח חשמלי או כוח ידני בין אם מותקן על משאית או מורכב באתר בדיקתו אחת ל 14 חודשים. רישיון יהיה אצל הנהג. ייבדק ע"י בודק מוסמך. **אישור עבודה עגורנאי** מלאו לו 18 שנים (א, ב), עבד חודשיים רצופים תחת עגורנאי מוסמך לדרגה. עגורנאים מסוג ג+ ד ועבד שבועיים רצופים בהשגחת עגורנאי מוסמך לדגת העומס המבוקשת. נבדק בדיקה רפואית ב 12 חודשים האחרונים ועבר בחינה במוסד מוסמך על ידי מפקח עבודה ראשי.

עגורן גשר עילי שקצותיו מורכבים על עמודים המצוידים בגלגלי נסיעה במפלס הקרקע או ברצפה במסילות אחת ל 6 חודשים ע"י בודק מוסמך. **עגורן מטפס** עגורן זה יבנה מפנים המבנה החוצה ולאחר השלמת קומות תחתונות הוא מועלה לקומות גבוהות יותר במבנה. ייבדק פעם ב-6 חודשים ע"י בודק מוסמך.

מפקח עבודה אזורי ראשי לפסול עגורנאי בהודעה בכתב לתקופה מוגבלת או ללא הגבלת זמן: עגורנאי מוסמך אם, לדעתו, אינו ממלא את תפקידו כעגורנאי, או אינו ממלא, אגב עיסוקו, את דרישות הבטיחות בהפעלת עגורן או אינו מסוגל למלאן. אתת אם, לדעתו, אינו ממלא את תפקידו כאתת, או אינו ממלא, אגב עיסוקו כאתת, את דרישות הבטיחות הנוגעות לעיסוקו. הודעת פסילה תימסר, באחת הדרכים האלה: הודעה ממוענת לנפסל במסירתה לאדם הנפסל, או בהדבקה במקום בו נמצא העגורן. הודעה הממוענת לתופש המפעל, למבצע הבניה או לבעל העגורן.

עגורן צריח יוקם ויופעל אם מבצע הבניה, הבניה ההנדסית או התופש במפעל מחזיקים בתעודות אלה: אישור מאת היצרן המעיד על הדגם לפיו בנוי עגורן צריח, ואם בעגורן הצריח סטיות מהדגם האמור יהיה באישור היצרן פירוט בדבר הסטיות. תעודה מאת המפקח הראשי המעידה שדגם עגורן הצריח רשום בפנקס דגמי העגורנים. תעודת רישום דגם העגורן ואישור היצרן יצורפו לפנקס העגורן.

בדיקות הקשורות לעגורנים: **בדיקת בודק מוסמך** מיד לאחר הקמתו ולפני הפעלתו, מיד לאחר כל שינוי במבנו או תיקון יסודי, אחת ל-6 חודשים. **מנהל עבודה יבדוק לפני תחילת עבודת עגורן:** תזכיר בדיקה מאשר תקינות העגורן, תעודת הסמכה הכשרה של מפעיל העגורן הכוללת דרגת עומס. תזכיר בדיקת כבלים לתקינותם, תסקיר בדיקה של בודק מוסמך של אביזרי ההרמה והעגורן שיפחתו מהזמן המירבי המותר, מסמכי עניבן ואתת הסמכה מתאימה ותקפה. **כולל עגורנאי להעמסה עצמית** המגיע להעמיס ולפרוק. **בדיקות יומיות:** עם התחלת ההפעלה, ייבדק עגורן צריח בידי עגורנאי: הבלמים לסוגיהם, מגבילי עומס יתר, התקני האזעקה למניעת עומס יתר, המתגים הגובלים. בעגורן צריח נע על פסים ייבדקו בדיקת ראיה מסילות הפסים, ההתקנים להפעלת המתגים לנסיעתו במסילה והפוגשות בה. בעגורן צריח נע שלא על פסים תיבדק הצבתו הנאותה והבטוחה של העגורן. יוסרו כל המכשולים מאזור העבודה. **ביקורת שבועית** ייבדק בעגורן צריח בדיקת ראיה על ידי העגורנאי כל כבל שהוא חלק של עגורן הצריח. **נתגלה לעגורנאי בביקורת היומית או השבועית פגם** כלשהו או צורך לפעולת תחזוקה כלשהיא, או נודע לו מצב כאמור בדרך אחרת, ירשום העגורנאי את הפרטים המתאימים בחלק ג' של פנקס העגורן בנוסף העגורנאי יודיע על הפרטים: בבניה למנהל העבודה. בבניה הנדסית למבצע או לנציגו במקום. במפעל למוצרי בטון לתופש או לנציגו במפעל. ומשנמסרה להם הודעה כאמור, חייבים הם לאשר קבלתה על ידי חתימה לצדי הרישום בחלק ג' של פנקס העגורן. ההודעה תינתן על ידי העגורנאי מיד או תוך זמן סביר בהתחשב עם מידת הסיכון הנובע מהמצב שנתגלה כאמור. **בדיקה תקופתית ע"י בודק מוסמך** כל עוד הפיגום מוקם פעם בשישה חודשים, לאחר שינוי מבנה או תיקון משמעותי ולפני הפעלתו הראשונה. **תסקיר על תוצאות כל בדיקת עגורן** או אביזר הרמה יכלול את הפרטים שנבדקו על ידי הבודק המוסמך שעשה את הבדיקה וחתום בידו, יצורף לפנקס העגורן תוך שבעה ימים מיום הבדיקה. עותק מהתסקיר יימסר על ידי הבודק המוסמך, תוך 7 ימים מיום הבדיקה, למפקח העבודה האזורי.

בעת ההרמה בעגורן צריח יהיה המטען או כלי הטעינה קשור, תמוך או מושם היטב כדי למנוע שחרור, התחלקות, תזוזה או נפילה. שחרורו יעשה רק לאחר הבטחת יציבותו. **לא ייגש אדם למטען** אלא אם המטען מתנדנד והמרחק בינו לבין הקרקע לא עולה על 1 מ'.

פסילת כבלים: כאשר יש יותר מחוט 1 קרוע בקצה או בתוך אביזר הקצה. כאשר יש 3 חוטים קרועים בגיד בפסיעה או בצפיפות. כאשר 6 חוטים קרועים בפסיעה. כאשר יש שבר או עיקום בכבל כאשר הוא רפוי או מעיכה של מעל 20% בקוטר הכבל. **פסילת שרשראות:** כאשר יש שחיקה של 10% מקוטר החולייה המקורי. **פסילת אונקלים:** כאשר האונקל הועמס בקצהו ושצווארו נפתח, נשחק או נסדק.

איסורים: אין להרים בעגורן צריח מטען שמעל לעומס העבודה הבטוח, אולם לצורך בקורת של העגורן או בדיקתו מותר להרים בעגורן מטענים במשקל עד לעומס מבחן או בשיעור אשר הרשה הבודק המוסמך. **לא יופעל עגורן-צריח** אלא למטרה שלביצועה נבנה, ובמיוחד לא יופעל לגרירת מטען או טובין או לשחרורם. **לא יופעל עגורן צריח להרמת אדם.** **לא יופעל עגורן צריח להרמת מטען** אלא אם כבל ההרמה נמצא במצב אנכי מעל למטען, **מטען שיש להרים ולהוביל** תחילה יוזז לגובה הדרוש ורק לאחר מכן יופעל העגורן לסיבוב או לנסיעה. אסור לטלטל משא מורם. **לא יופעל עגורן צריח שנושבת רוח** בעלת חוזק העלולה לסכן את יציבות עגורן הצריח או את העובדים בו או בקרבתו. החובה לקיום הוראות סימן זה מוטלת על העגורנאי. לא יוקם בנוסף עגורן צריח בעת רוח חזקה באחריות מומחה לבניה העגורנאי. **לא ימצא אדם** מתחת לאזור עבודת העגורן. **עניבן** הוא היחידי המוסמך לקשירה ויהיה בעל אמצי בטיחות נדרשים. **יש לבדוק כי האלמנטים** לא נפגעו בהבלה. **אין לנתק את האלמנטים** מהרכב המוביל לפני תמיכתו בתומכים ההידראוליים במצב מאוזן. **יש לבצע הרמה בגובה נמוך** לוודא מתיחה וקשירה תקינה כמו עמידה בעומס לפני הרמה. **ניתן לכוון את האלמנט המונף** בעזרת חבלים בלבד.

כשמבצעים בעגורן צריח פעולה בין שקיעת החמה לבין זריחתה, יוארו תאורה נאותה עגורן הצריח על חלקיו, המקום בו הוא נמצא והשטח שמעליו הוא הופעל. אלו הפעולות: הפעלת עגורן צריח, פעולה לשם תחזוקת העגורן, סיכתו או תיקונו, הרכבת עגורן צריח, זקיפתו או פריקתו.

עגורן צריח בעל זרוע אופקית, יהיה מצויד: במתגים גובלים לנטיית הזרוע בעגורנים המסוגלים להטות, במתגים גובלים לתנועת העגלה על הזרוע או בהתקנים מסוג אחר המבטיחים את הגבלת תנועת העגלה בנקודות הדרושות בזרוע. יצויד בגובלי עומס יתר. גובל הרמת אונקל. גובל הורדת אונקל. **במידה העגורן נע** יתווסף גובל תנועת העגורן. **תוף כננת** יהיה בעל מבנה וקוטר המתאימים לכבל שבשימוש. **קצה הכבל** יהיה מחובר היטב לתוף ואורך הכבל יהיה שלפחות שני ליפופים של הכבל יישארו תמיד על התוף. **בלמים למנועים** כל מנוע יצויד בבלם מתאים.

בעגורן צריח שבו ניתן להסיר, להוסיף או לגרוע ממשקולת-הנגד של הזרוע או מהמשקולות המייצבות בעגורן, יוצגו במקום הנראה לעין לוח עם דיאגרמה או הודעה המציינת את משקלן ומצבן של המשקולות כאמור, כדרוש לפעולות השונות של העגורן. בעגורן צריח יוצג שלט המראה באופן ברור את עומסי העבודה הבטוחים לטווח הפעולה הקטן, הבינוני והגדול ביותר.

לניסוי היומי במגבילי עומס יתר יוכנו משקולות מבחן מתאימות שיוצבו במקום נוח לעשיית הניסוי. ומשקלן יהיה בעומס העולה על 25% מעומס העבודה הבטוח או עומס אחר הנקבע על ידי היצרן.

עגורנים באתר: כאשר עובדים באתר 2 עגורנים בעלי שטח חפיפה . חייב להית עגורן דומיננטי בעל סיבוב 360 מעלות, העגורן השני יוגבל במידת סיבובו למניעת התנגשות הזרועות. **אם משתמשים להרמת מטען בשני עגורני צריח** או יותר במשותף, תיעשה הפעולה בהשגחתו של אדם מנוסה שמונה במיוחד לתפקיד זה. העגורנים שמשתמשים בהם יסודרו ויופעלו מבלי שאף אחד מהם יועמס בהרמה המשותפת מעבר לעומס העבודה הבטוח שלו ומבלי שיציבותם ומבניהם יסוכנו. **מרחק בטיחות** בהרמת מטען לפחות 1 מ' מתקרת המפלס אליו מרימים.

לא יעזוב העגורנאי את עמדת התפעול כל עוד נשאר מטען תלוי בעגורן ובטרם הביא את כל ידיות ההפעלה אל מצב האפס והופסקה אספקת החשמל במפסיק הזרם הראשי לעגורן.

לא יורם, יישא אדם מחוץ לעמדת התפעול אם היה על אדם לעסוק בעגורן צריח שלא בעמדת התפעול או הסולמות בצריח, והוא עלול ליפול ממקום עיסוקו יותר מ-2 מטרים ואותו מקום אינו מאפשר אחיזת רגל בטוחה, ולפי הצורך אחיזת יד בטוחה, ולא הובטחה בטיחותו על ידי גידור המקום, תוסופק לאדם רתמת בטיחות, ומשסופקה לו עליו להשתמש בה.

עגורן צריח נע שלא על פסים לא יוסע במסלול: בעל שיפוע העלול לסכן את יציבות העגורן, העובר קרקע שאינה יציבה, ומכל מקום לא יעבור על מילוי אדמה או על חול נודד אלא אם נקטו באמצעים נאותים לייצובם, שיש בו מכשול, בור או שקע. ובמרחק של 60 ס"מ לפחות ממבנה וננקטו כל האמצעים לכניסת אדם לאזור העבודה. **פסי התנועה** יותקנו על ידי מומחה.

איסור פתיחת זווית הראש של המענב יותר מ-120 מעלות. וככל שהזווית גדולה יותר כך העומס המותר יורד.

תחום סכנה מחשמל: התחום מסביב למיתקן חשמלי על כל חלקיו ומסביב למוליך של קו חשמל עילי. המרחק המותר להתקרב למתקן או מוביל מתח. אם המיתקן או המוליך תחת מתח של פחות מ 22,000 וולט 2 מ'. אם המיתקן או המוליך תחת מתח של 22,000 וולט או יותר – 3 מ'. חלק מהעגורן לרבות המטען, כל אבזר הרמה וכל כבל, בין שהוא משמש במנגנון עגורן-הצריח ובין שהוא משמש לתליית המטען באונקל העגורן לא יקימו עגורן צריח נייח, לא יתקינו פסי מסילה בעד עגורן צריח נע ולא יזקפו או יחברו עגורן צריח נע על מסילת פסים, במצב שחלק מהעגורן ייִמצא בתחום סכנה מחשמל או שהוא עלול להיכנס לתוך תחום כאמור. הוראות לא יחולו אם המיתקן החשמלי על כל חלקיו או המוליכים של קו החשמל העילי מבודדים בידוד נאות או מגודרים בגידור-הפרדה נאות המונע מגע אתם. מפקח עבודה אזורי ראשי בתעודה, בכפוף לתנאים שפורשו בה, לפטור מהוראות כולן או מקצתן, כל אימת שהוא משוכנע שמילוין אינו נחוץ לקידום הבטיחות או אינו מעשי.

זרם דלף זרם הדולף דרך בידוד או על פניו בהשפעת המתח. **מבודד מופרד** באופן גלווני על ידי חומר בידוד. **מתח נמוך מאוד** נמוך מאוד מתחת ל 50 וולט, נמוך בין 50 - 1000 וולט, גבוה מעל 1000 וולט. נמוך מאוד מתחת ל-230 וולט. **אמצעים טכניים להגנה מהתחשמלות** הארקת הגנה, שיטה צפה, שיטת ההפרדה, שיטת מתח נמוך, בידוד כפול, מפסק לזרם דלף.

מפסק מגן הפועל בזרם דלף התקן מיתוג המיועד לנתק אוטומטית את המיתקן המוגן על ידו ממקור הזינה במקרה של הופעת זרם דלף במיתקן. **רגישות זרם דלף** 0.03 אמפר /30 מיל אמפר.

כבל חשמל נייד כבל חשמל תקני בעל בידוד כפול. **סימן בידוד** כפול ריבוע בתוך ריבוע. **צבע גידים בכבל חד פאזי:** פזה = חום אפס = כחול ארקה = צהוב + ירוק. **כבל תלת פאזי** בנוסף חום + כתום, חום + שחור.

מבצע הבניה אחראי לכך שכל ציוד אביזרים ומתקנים חשמליים הנמצאים או מותקנים באתר יתאימו לדרישות החוק ויחוזקו תקינים במהלך כל העבודה. לפי חוק החשמל תשי"ד 1954, תקנות הבטיחות בעבודה 1954 וכל התקנים נוספים בתחום.

עבודה בקרבת קווי חשמל: לא תבוצע כל עבודה -עד 33000 וולט במרחק לא קטן מ-3.25 מ' מעל 33000 וולט במרחק לא קטן מ-5מ' ללא ניתוק או הצבת הגנה. **עבודה /תנועה + שינוי פני הקרקע:** כל תנועה /עבודה בקרבת קווי חשמל תתבצע כך שתימנע כל נגיעה בתילי חשמל (יוגנו לבטח) + לא ישונו פני הקרקע בקרבת העמודים אלה אם אושר בכתב בידי חח"י. לא יעמדו פתילים חשמל בשלוליות או בנוזלים. **פתילים המונחים על הקרקע** יוגנו בצורה נאות ולא יהיו מכשול. **עד 230 וולט** 3.25 מ'.

לוח חשמל: הצבה על משטח או מבנה יציב. משטח מחומר מבודד וחסין אש . יתוכנן יתוחזק ויבנה ע"י חשמלאי. גישה נוחה מאור ומאוורר. לא יונח כבל בשלולית מים או כל נוזל אחר. **לוח חשמל למכשירים מטלטלים** יצויד במפסק מגן בזרם דלף ברגישות 30 מיל אמפר ייבדק אחת לחודש באמצעות לחצן ביקורת. **כל לוחות משנה וכבלים** יחוברו בתקעים ללוח הראשי.

בדיקת חשמלאי: **סוג 1:** ציוד חשמלי שלכל חלקיו החיים יש בידוד תפעולי שמותקן בו הדק /מגע לחיבור הארקת מגן. **סוג 2:** ציוד חשמלי המיועד לזינה במתח נמוך שחלקיו החיים מבודדים בבידוד כפול או בבידוד מוגבר. **סוג3:** ציוד חשמלי המיועד לזינה במתח נמוך מאוד שאינו כולל מעגלים פנימיים /חיצוניים הפועלים במתח שונה ממתח זה.

מכשיר חשמלי מיטלטל המוחזק ביד בעת השימוש בו יהיה מסוג 2 או מסוג 3, יועבד בצרה שהכבל לא יפגע או יפגע בעובדים ויחובר דרך מפסק מגן או למקור מתח נמוך מאוד. **כבל למכשיר מטלטל** כל חוט מבודד וגם הכבל בידוד כפול. **עבוד התקנת מערכת חשמל** יחויבו כעבודת בניה רק בהקמת בניה חדשה.

גובה נורות חשמל יותקנו בגובה של לפחות 2 מ' במידה ואין ברירה נדרש שיהיו מסוג 2/3 או יתנו מגן המופעל בזרם דלף 30 מיל אמפר. **הגנת כבל מתחבורה** תליה בקיר 2 מ' חפירה עומק 90 ס"מ, תעלה, כיסוי.

חשמל זמני באתר ע"י חשמלאי מוסמך בעל רישיון מתאים. **מתקן חשמל ארעי** יצויד בלוח חשמל ראשי אחד תדירות **בדיקת מתקן חשמלי ארעי** מפסקי מגן: אחת לשבוע לחצן. אחת ל-3 חודשים מכשיר בדיקה. ע"י חשמלאי מעשי לפחות. **לוח ראשוני ומשני:** אחת לשנה בדיקת התנגדות הבידוד ע"י חשמלאי בודק.

ריכוז בדיקות מנהל עבודה או מי מטעמו: מפסק מגן אחת לשבוע לא פחות מ-2 בחודש. מכשיר מיטלטל אחת ליום גם העובד מחויב לבדיקת שלימות כבל הזנה, שחרור חלקים נעים והתאמת המתח למתח עליו הוא מחובר. כבלים מאריכים לפני כל שימוש בדיקת תקינות ושאין פגיעות. **רתך/ מסגר:** בדיקת תקינות ציוד ריתוך חשמלי על כפתוריו מהדקיו וכבל זינה. **חשמלאי מוסמך:** בדיקת מפסק מגן לפני הפעלתו הראשונה, בדיקת רגישות למפסק מגן כל 3 חודשים. מכשירים מטלטלים ולוחות חשמל ניידים כל 6 חודשים בדיקת ארקה, רמת בידוד, תקינות המצב המכני, רישום תאריכי הבדיקה. ציוד ריתוך חשמלי כל 6 חודשים. תקינות לוח פעם בשנה **חשמלאי בודק:** גנרטור נייד לפני הפעלתו הראשונה ופעם ב-5 שנים. לוחות ראשיים ומשניים והארקות שלהם אחת לשנה לפחות בדיקת התנגדות הבידוד, רציפות הארקה, התנגדות האלקטרודות למסה כללית של אדמה. עזרה למתחשמל ניתוק חשמל הפרדה הנשמה עיסוי. **איסור לגעת במתחשמל** הרחקתו עם קרש או חומר מבודד.

מחסנאי מלאו לו 21 שנים והוא מאומן כראוי ובקיא בטיפול ובאחסנה של חומרי נפץ, ובנוהלי בטיחות. **ממונה על הפיצוצים:** מלאו לו 21 שנים, הוא נבדק בדיקה רפואית, ונמצא מתאים להיות ממונה על פיצוצים. עמד בהצלחה במבחן בכתב שהכיר בו מפקח העבודה הראשי. עבד 3 חודשים לפחות בהדרכתו והשגחתו של ממונה על פיצוצים. **מפוצץ מקצועי:** מלאו לו 21 שנים והוא בעל ניסיון בטיפול בחומרי נפץ ובפעולות פיצוץ ובקיא בנוהלי בטיחות של חומרי נפץ.

תקנות מכירה והובלה: **לא ימכור אדם** לא יקנה, לא יעביר, לא יוביל, לא יאחסן ולא ישתמש בחומר נפץ, אלא לפי היתר מאת מפקח עבודה אזורי. **חומרי נפץ יובלו** ברכב ייעודי מאושר על ידי אגף הפיקוח על העבודה וממשטרה. וגם למוביל עצמו יהיה אישור בתוקף להובלה.

תקנות עבודה עם חומר נפץ: לא יעשן אדם, לא ידליק אש, לא יבעיר אש ולא יחזיק להבה גלויה, אלא במרחק בטוח, שלא יפחת מ 10 מ', ממקום שבו מטפלים, מאחסנים או משתמשים בחומר נפץ. למעט הדלקת פתיל לצורך פיצוץ, או הבערת חומר נפץ לשם השמדתו. **פעולת פיצוץ** לא בין שקיעת השמש לזריחתה. הממונה על הפיצוצים יקבע את זמני הפיצוץ, לאחר תיאום מוקדם עם כל הגורמים העלולים להיפגע עקב הפיצוץ. **לא יועבד אדם** ולא יעבוד כאשר הוא בודד בשטח הפיצוץ. **פעולת פיצוץ** רק בנוכחותו ובהשגחתו של מי שנתמנה להיות הממונה על הפיצוצים לאותה עבודה וששמו נקוב בהיתר. מי שניתן לו היתר יהיה אחראי למילויו יחד עם הממונה על הפיצוצים בהשגחה של מנהל העבודה בנוסף.

תשתיות לפני פיצוץ: בעל היתר יברר את מיקומם המדויק, באתר הפיצוץ, של כבלי חשמל ותקשורת ושל קווי מים, דלק, ביוב וכדומה וידאג לכך שיקבל מהרשויות והגופים הנוגעים בדבר את התכניות המתאימות, כדי למנוע פגיעה בהם.

מפקח עבודה אזורי רשאי להורות על קיום מחסן קבוע, זמני או נייד במקומות ובתנאים שייראו לו, ומשעשה כן חייב בעל ההיתר למלא אחר כל תנאי כאמור. **מחסן קבוע או מחסן זמני** יהיה מוקף מכל צדדיו ובמרחק של 10 מ' ממנו לפחות, גדר ובה שער הניתן לסגירה ונעילה. ייקבעו שלטי אזהרה. השטח מסביב למחסן, במרחק שלא יפחת מ 10 מ' מכל צדדיו, יישמר נקי מצמחים ומכל חומר או מוצר העלול לבעור או לגרום לשריפה או התפוצצות.

כל פגיעה בנפש או ברכוש שריפה, התפוצצות מקרית לא יזומה של חומר נפץ, וכן על גניבה או ניסיון גניבה של חומרי נפץ, יודיע בעל ההיתר או הממונה על הפיצוצים מיד, טלפונית, למפקח העבודה האזורי שבאזורו אירעה התקרית ולתחנת המשטרה הקרובה ביותר; הודעה כאמור תישלח גם בכתב.

תאונות בעבודה עם חומרי נפץ: פיצוץ חומר הנפץ עקב הדלקת אש/ סיגריה במרחק 10 מ' ממקום הימצאות חומר נפץ, פגיעה בהתקנים תת קרקעיים, פיצוץ חומר נפץ בתוך קדח לא יקדחו לאחר תחילת הכנסת החנ"מ. אדם נפגע מפיצוץ לא ימצא אדם בזמן הטענת החנ"מ חוץ מהמטעין לא ישהה אדם באזור הפיצוץ בזמן הפעלת החנ"מ, פגיעה מחומר רופף בזמן עבודת ההכנה ולאחר הפיצוץ.

בעת סערה מלווה רעמים, ברקים או אבק, או אם יש יסוד להניח שסערה כזו עלולה לבוא, תופסק כל פעולת פיצוץ; חומרי הנפץ שטרם הוכנסו לקדח יחוזרו למחסן או לספק.

פיצוץ בשטח בנוי ישתמשו בנפצי השהייה ותוגבל כמות חומרי הנפץ, למניעת זעזועי קרקע והדף אוויר העלולים להזיק למבנים או לבניינים וכן למניעת העפתן של רגמות בנוסף לכך, יכוסה שטח הקדחים באופן שתימנע העפת רגמות ופגיעה בנפש וברכוש. כמו כן יתוכנן סדר נפילת המבנה, מקום נפילת המבנה. ואזור העפת רסיסים.

אמצעי חירום: דרוש תכנון מקדים שיינקט במקרה של הפלה חלקית, יש לקבוע אמצעי בטיחות למניעת פגיעת אדם ורכוש. **אין להשתמש במטענים גלויים** אלא אם אישר מפקח אזורי. לא יבצעו בעת ובעונה אחת פיצוץ באמצעות פתיל בטיחות ופיצוץ בחשמל.

סמוך לזמן ביצוע הפיצוץ יציב הממונה על הפיצוצים על גבול שטח הסכנה שומרים במספר מספיק, וכל אחד מהם יצויד בדגל אדום. אם אין קשר עין יצוידו מפעיל הפיצוץ והשומרים במכשירי קשר אלחוטיים, ולא יופעל הפיצוץ אלא לאחר שמפעיל הפיצוץ קיבל הודעות בקשר מכל השומרים כאמור, כי לא מצוי אדם בשטח הסכנה.

ממונה על פיצוצים סבור שחומר נפץ מסוים לקוי, חייב הוא להרחיקו ולהשמידו בדרך בטוחה או להוציאו מהאתר למקום שעליו הורה מפקח העבודה. חומרי נפץ, פתילים ונפצים יושמדו באחת השיטות המפורטות להלן: פיצוץ, שריפה, המסה במים והטבעה.

חוזק רכיב מבצע בניה אחראי לכך שרכיב טרומי יהיה בחוזק ובקשיחות נאותים ובאופן שתובטח שלמותו בעת פריקתו באתר, הרמתו, טלטולו או הרכבתו באתר.

התקני תליה מבצע בניה אחראי לכך שהתקני התליה המשמשים להרמתו, טלטולו או הרכבתו של רכיב טרומי יהיו כך שמיקומם, חוזקם וצורתם ימנעו נפילת המשא או כשל שלהם. **לא יורם רכיב טרומי** אלא לאחר שנבדקו התקני התליה שלו ולא נמצא בהם פגם גלוי לעין. **משנתגלה פגם**, יסומן הרכיב באופן בולט לעין, ולא יטפלו בו אלא לפי הוראות מתכנן. **לא יורם רכיב טרומי** במז"א מסוכן ולא ייגרר על ידי המנוף.

אלמנטים טרומיים יעשו במקום או באופן שיבטיח אותם מנפילה או התהפכות. שחרור הקשירה יבוצע לאחר הבטחת יציבות הרכיב הטרומי.

התקנים לגידור מבצע בניה אחראי לכך שברכיב טרומי שישמש משטח עבודה בעת הקמת המבנה, יימצאו עוגנים או התקנים מתאימים אחרים שיאפשרו התקנת אמצעים למניעת נפילת אדם.

איסור שיקוע פינים בפעולת ישירה, מותר בפעולה עקיפה שמופרד תחמיש ומסמרים. **הפעלת כלים מחויבת** במיגון כלי, הדרכה ומיגון עצמי. **חל איסור לפרק** מיגונים מכלים חשמליים. **כבלי זינה** של כלים יונחו מעל קווים קיימים.

סימון כל כלי צמ"ה ב- CE+ שתי ספרות המציינות שנה בנוסף מספר סידורי ושם היצרן. **הסמכה למפעיל צמ"ה** רישיון תקף לכלי ולגודל עליו הוא אמור לתפעל. אין דרישה לנהג משאית בטון, משאבת בטון צריך רישיון והסמכת ניהול סיכונים. **מיכל דלק ,מים וחומרים כימיים** יושב בתוך מאצרה שגודל קיבולתה יהיה 10 אחוז יותר לפחות מהמכל.

ציוד וכלי עבודה: **המבצע יספק ציוד וכלים** מאיכות טובה לביצוע העבודה, במצב טוב ותקין. **לא ישמש באתר כלי** שהתגלה בו פגם מסכן או איכותו מסכנת. **עבודה רציפה** בהגדרתה מעל חצי שעה. **סכנות בטיחותיות מכלים חשמליים** סכנת התחשמלות, סכנת פציעה ללא קשר לחשמל. **סכנות בטיחותיות מדיסק חשמלי** פגיעה מגיצים, חיתוך, שבירת דיסק, התחשמלות, אש כתוצאת ניצוצות.

יציקת מרפסות תלויות מבפנים החוצה. **עומס שימושי** עומס העובדים הציוד והחומרים על גבי משטח. **פתח ברצפה** גדול מ-10 ס"מ.

תקנות וחקיקה: **גגות** ת.ה.ב עבודות בניה הקש"מח 1768, עבודות על גגות שבירים או תלולים התש"מר 1986, עבודות בגובה התש"סז 2007, חשמל, שונות התשמ"ה 1985. **מלגזה** ת.ה.ב הרמת בני אדם במלגזות התשמ"ג 1983. **חשמל** חוק החשמל התש"ד 1954. **סולמות** ת.ה.ב עבודה בגובה התש"סז 2007. **אתת / עגורנאי** ת.ה.ב עגורנאים, מפעלי מכונות הרמה, אתתים התשי"ג 1992. **טפסות** יוקמו בהתאם לת"י 904 לפי ת.ה.ב.

העובד עם כלי עבודה חייב להשתמש בציוד מגן אישי בהתאם לעבודה. ולהפעילו רק לאחר אחיזה בטוחה ב 2 ידיים ווידוא כי הכלי שלם ולא סדוק. **כלים חשמליים** צריכים להיות בעלי מפסק בטיחות להפעלה לא רצונית ובעלי תו תקן ישראלי. אין להסיר אמצעי בטיחות מהכלי. **אסור להשתמש בדיסק** שרעש פעולתו עולה על 85 דציבל ללא מגני אוזניים. **בכלים בעל ידיות אחיזה** יש להשתמש בהן ולדאוג לחיזוק האומים בדיסק. **משטח העבודה** צריך להיות מיושר למניעת העפת הדיסק. **כבלים, תקעים, להבים וחלקים חדים** יהיו בעלי הגנה לפגיעה בעובד. **הדיסק חיתוך/ ליטוש** צריך לעמוד במספר סיבובים מתאים לכלי ובקוטר מתאים לדיסק ומתאים לחומר הנחתך.

גיליון בטיחות Safety Data Sheet (SDS) גיליון המכיל מידע לגבי חומר מסוכן, תכונותיו והשפעתו, הסיכונים הנובעים ממנו ודרכי מניעתם. יש להימצא בו: זיהוי החומר המסוכן וזהות היצרן, היבואן, הסוכן או המשווק, לפי העניין, זיהוי מרכיבי החומר המסוכן, סיכוני החומר המסוכן, הוראות עזרה ראשונה, נוהל כיבוי אש, אמצעי זהירות, טיפול ואחסנה, אמצעים לצמצום חשיפה ומיגון אישי, תכונות פיסיקליות וכימיות, יציבות ורדיואקטיביות, רעילות (מידע טוקסיקולוגי), מידע סביבתי, דרכי סילוק חומר מסוכן, שינוע, חקיקה ותקינה ומידע אחר. **מחזיק במקום עבודה** יחזיק ברשותו גיליון בטיחות של כל חומר מסוכן שמקום העבודה עוסק בו, העתק מהגיליון יוחזק במקום נגיש ובהישג ידם של העובדים במקום העבודה. **עובד במקום עבודה** המופקד על קבלת חומר מסוכן במקום העבודה מאחד מהמנויים בתקנת משנה (א), יוודא כי לחומר המסוכן צורף גיליון בטיחות.

הגישה הפרואקטיבית ואקלים הבטיחות היא ליצור גישה חיובית ומתגמלת להתנהגות בטיחותית ולהתראה על סיכונים אפשריים, לא רק לחקור תאונות שכבר קרו. להעביר את האחריות אל העובדים והמנהלים לפעול כל הזמן באופן בטיחותי ולטפל במפגעים שעלולים לגרום לתאונה. **שיטה ראשונה:** קיום סיור כל בוקר של עובד ומנהל במפעל ואיתור של מפגעים. גישה זו משיגה: איתור של מפגעים שרואים רק תוך כדי עבודה של המכונות, וכאשר עובד ומנהל מקיימים יחד סיור בבוקר, בכובע של חיפוש מפגעי בטיחות, הם מפנימים את נקודת המבט האחראית. גם אחרי הסיור, המודעות תמשיך להיבנות אצלם. **שיטה שניה:** הגדרה יחד עם העובדים בכל מחלקה מהם המשתנים הבטיחותיים החשובים במקום, למשל, הגנה על האוזניים מפני רעש חזק, נעלי עבודה, רצפה נקייה ממפגעים דוגמת כבלי חשמל או צינורות אוויר שעלולים להכשיל עובד וכדומה. בהמשך העובדים יקיימו ביקורות בכל מחלקה על קיום הדרישות הבטיחותיות ויתנו ניקוד והתפתחה תחרות. **שיטה שלישית:** אחת לשבוע, או שבועיים, נפגשת קבוצה של עובדים עם אדם חיצוני ומציגים "כמעט תאונות" שקרו להם או לחבריהם (בלי חשש שיפגעו), או מפגעים. הממצאים מטופלים ובעיקר העובדים מטמיעים את אקלים הבטיחות הדרוש.

פריט: מכונת הרמה, אבזר הרמה, מיתקן לחץ, מעלית, פיגום, כהגדרתו בתקנות הבטיחות בעבודה (עבודות בניה), טפסה מתועשת, כהגדרתה בתקנות הבניה, כלי עבודה חשמלי מיטלטל, ציוד ריתוך וחיתוך, כלים לשיקוע פינים.

תכנון אמצעי בטיחות מבצע בניה אחראי לכך שמבנה מתכת שגבהו מעל 6 מ' יוקם לפי תכנית הרכבה התוכנית תכלול: פירוט תכנית ביצוע הרצפה או התשתית המיועדים לשאת פיגום או מכונת הרמה, תכנון שלבי ביצוע ההקמה, איתור הסיכונים בביצוע והאמצעים למניעתם תכנון משטחי העבודה והמעברים לעוסקים בביצוע.

כיסוי מפלסי ביניים קיימים בתכנון המבנה מפלסי ביניים, הם יכוסו עם הקמתם ברכיבים קבועים או ברצפה זמנית. הרצפה תהיה מרכיבים בעלי חוזק מתאים, סמוכים זה לזה ומותקנים באופן המונע עיתוקם ממקומם. הרצפה תכסה את שטחו של מפלס הביניים אך מותר להשאיר בה פתחים המיועדים להעברת חומרים, להתקנת צנרת או להתקנת ציוד; פתחים אלה יגודרו או יכוסו.

מניעת נפילת אדם בהקמת רכיבים של מבנה מתכת אשר אינה נעשית מעל הקרקע, מעל פיגום או מעל רצפת ביניים, יינקטו אמצעי בטיחות למניעת נפילת אדם. **גישה לנקודות העבודה** בהקמת מבנה מתכת יותקנו אמצעי גישה בטוחים לכל מקומות העבודה, אם אין הדבר אפשרי בנסיבות העניין יותקנו קווי אבטחה מפני נפילה, אליהם תתחבר רתמת הבטיחות של העובד באמצעות התקן תפיסה מתאים. **מניעת נפילת חפצים** לצורך ביצוע עבודות בגובה העולה על 2 מ' יינקטו אמצעים למניעת נפילתם של חפצים או כלים ופגיעתם בעובדים, על ידי שימוש בכלי קיבול מיוחדים, חגורות לנשיאת כלי עבודה או באמצעים נאותים אחרים.

סוג דרגה	צריח (א)	נייד (ב)	גשר/שער (ג)	ע' עצמית (ד)
1	3	30 טון	ללא תא הפעלה	1 טון
2	9	90 טון	עם תא הפעלה ובלעדיו	ללא הגבלה
3	12	150 טון	X	X
4	ללא הגבלת עומס	ללא הגבלת עומס	X	X

אם יש הסמכה לעגורן צריח אי אפשר להפעיל (ב) אבן כן (ג+ ד). אם יש הסמכה לעגורן נייד אי אפשר להפעיל (א) אבל כן (ג+ ד)

דמי ביטחון

כבלי עיגון וחילוץ	3
שרשראות	4
סגירים	6
מטענים	6
רצועות	7
בני אדם	10
מעליות נוסעים	12

מקדמי זוויות פתיחה מענבים

זווית ראש מענב	מקדם זווית
0 מעלות	1
30 מעלות	0.96
60 מעלות	0.87
90 מעלות	0.7
120 מעלות	0.5

נוסחאות כלליות

המרה 1 צול לס"מ	2.54 ס"מ
היקף מרובע	2* (צלע *צלע)
שטח מרובע	צלע * צלע
נפח מרובע	(צלע *צלע)* H
היקף טרפז	צלע + צלע + צלע + צלע
שטח טרפז	$\frac{(\text{בסיס קטן} + \text{בסיס גדול}) * H}{2}$
נפח טרפז תיבה	$\frac{(\text{בסיס קטן} + \text{בסיס גדול}) * H}{2} * L$
היקף עיגול	2πR
שטח עיגול	$\pi * R^2$
מעטפת גליל	2πR* H
שטח פנים גליל	$2 * \pi R^2 + 2\pi R * H$
נפח גליל	$\pi R^2 * H$
פיתגורס	$C^2 = B^2 + A^2$
TAN	מול זווית/ ליד זווית
SIN	מול זווית/ יתר
COS	ליד זווית/ יתר
מציאת חצי זווית ראש	$SIN^{-1} = (\frac{\text{מול}}{\text{יתר}})$
משקל סגולי בטון	2.5^3 טון למטר

תרגיל משטח עבודה

שיפוע מירבי עם שלבי דריכה: 1.5 אופקי, 1 אנכי, שיפוע מינ' עם שלבי דריכה: 4 אופקי, 1 אנכי

1) חובת גידור: מעל 2 מ' לכן נחשב הפרש גובה מעליו לצורך גידור.

א) היטל גידור: גידור היטל = יחס אופקי * גובה הפרש

ב) מציאת אורך גידור (פיתגורס): $\text{אורך גידור}^2 = \text{היטל גידור}^2 + \text{הפרש גובה}^2$

2) שלבי דריכה: נחשב רק עם היחס מצריך שלבי דריכה.

כמות שלבים: כמות שלבים נדרשת = $\frac{\text{אורך מדרכת מעבר}}{(0.30 \text{ או } 0.35 + \text{עובי שלב אם נתון})}$

3) מציאת גובה מפלס: $H = L * SIN14.04$ (מעלות ליחס 1 אנכי 4 אופקי)

4) חישוב היטל מדרכת המעבר פחותה: $\sqrt{\text{אורך מדרכת מקורי מעבר}^2 - \text{גובה מפלס חדש}^2}$ מ²

א) מציאת יחס חדש ובדיקת תקינותו:

$\frac{\text{אנכי } 1}{\text{אופקי } 1.5} > \frac{\text{יחס אנכי } 1}{\text{יחס אופקי חדש}} = \frac{\text{הפרש אורך מדרכת מעבר חדשה}}{\text{היטל מדרכת המעבר החדשה}}$

שיפוע טיבעי

סוג אדמה וזווית	יחס בין עומק לרוחב קצה עליון
חול 35 מעלות	1 ל- 1.5
חול 45 מעלות	1 ל- 1
חמרה 60 מעלות	1 ל- 2
חרסית 75 מעלות	1 ל- 4
סלע 85 מעלות	Tan80/1
סלע 90 מעלות	דופן אנכי גובה ללא מרחק

דיפון חפירה

סוג דיפון	מתי משתמשים?
לוחות עץ	חפירה לא עמוקה ולא מסובכת, כל סוג אדמה חוץ מחולית רוויה במים.
תא הגנה	חפירה לזמן קצר בכל סוגי אדמה
שיגומים	אדמה חולית רוויה במים
כלונסאות בטון	עומס רב על הדיפון, גובה חפירה גבוה
* על מנת לקבוע זווית שיפוע טבעית או לא, יש למצוא את מידות החפירה.	

תרגיל עבודת חפירה

1) מציאת מרכז חפירה מקיר מבנה המותקן עליו פיגום:

א) מציאת היטל המדרון בשיטת יחסים: היטל מדרון = $\frac{\text{יחס אנכי}}{\text{יחס אופקי}} * \frac{\text{גובה}}{X}$ כפל בהצלבה

ב) מציאת מרחק מינ' מקיר מבנה למרכז החפירה:

רוחב הפיגום מ'+ 0.2 מ' אדנים מינ'+ 0.5 מ' מרחק משפת החפירה +היטל מדרון מ'+ חצי בסיס חפירה מ'.

ג) מציאת זווית מדרון: $TAN^{-1} \frac{\text{גובה חפירה}}{\text{היטל חפירה}}$

ד) מציאת היטל חפירה: $TAN\gamma \frac{\text{גובה חפירה}}{\text{היטל חפירה}}$ ⬅ $\frac{\text{עומק חפירה}}{TAN\gamma}$ = היטל חפירה

2) מציאת מספר יציאות מחפירה:

א) מציאת היטל אופקי על פי יחס: $\frac{\text{יחס אנכי}}{\text{יחס אופקי}} = \frac{\text{גובה חפירה}}{X}$ ⬅ לבצע כפל בהצלבה

ב) להחסיר אורך התעלה את מדרכות המעבר:

אורך החפירה-מדרכת מעבר ימין- מדרכת מעבר שמאל=L

ג) מרחק מקצה בעל מדרכת מעבר לא יעלה על 40 מטר עד ליציאה הבא.

3) מציאת מספר שלבי דריכה במדרכת מעבר:

א) מציאת אורך מדרכת מעבר (פיתגורס): $L = \sqrt{\text{היטל חפירה}^2 + \text{גובה חפירה}^2}$ לעגל למספר שלם.

ב) מציאת כמות שלבים מינימאלית: כמות שלבים = $\frac{\text{אורך מדרכת מעבר}}{0.30 \text{ עד } 0.35_m + \text{רוחב שלב}_m}$ לתת את המספר הקרוב ביותר למספר שלם

4) מציאת מיקום מותר לציוד מכני כבד בקרבת חפירה: הציוד מפזר לחץ ב 45 מעלות יחס $\frac{3}{2}$ (גובה והיטל שווים) בקרקע מהמיצב הקרוב לחפירה עד לתחתית החפירה. לזה יש להוסיף מרחק להנחת המטען. $TAN_{\text{בסיס החפירה}} = \frac{\text{גובה החפירה}}{\text{אורך היטל}}$ ⬅ מרחק עילי- מרחק תחתי> 0.5 המרחק הקרוב ביותר של המיצב.

תרגיל פיגום עצמאי

1) חישוב צלע בפיגום עצמאי כאשר ידוע גובה הפיגום: (X*(4,3))=גובה נדרש +(1.5 עד 1.15 מעקה)

2) חישוב גובה פיגום עצמאי כאשר ידוע צלעות הפיגום: צלע קטנה* (3,4)=H +(1.5 עד 1.15 מעקה)

תרגיל פיגום תלוי כננת ידנית

1) מציאת שטח הרצפה: אורך * רוחב = שטח הריצפה M^2

2) מציאת משקל מירבי המותר להעמסה: שטח ריצפה * 100 ק"ג מקס העמסה למטר² = עומס כולל ק"ג

3) מציאת משקל כולל בפועל:

(משקל אנשים * כמות אנשים) + משקל עצמי פיגום + משקל ציוד וחומרים = משקל כולל בפועל> ממשקל מירבי תקין

4) מציאת עומס קריעה לכבלים: עומס קריעה = $10 * \frac{\text{יתרה סופיות} * \text{עומס מירבי}}{\text{מספר מענבים}}$

מפלס רעש

מפלס רעש מותר ליום עבודה DB	משך חשפה מירבי בשעות/דקות
80	24 שעות
82	16 שעות
85	8 שעות
88	4 שעות
91	2 שעות
94	1 שעה
97	30 דקות
100	15 דקות
103	7.5 דקות
106	3.75 דקות
109	1.88 דקות
112	0.94 דקות
115	0.5 דקות

תרגיל פיגומי זקפים

משקל זקף 5 ק"ג\מ', עומס מותר לדיוטה 200 ק"ג, משקל הדיוטה 50 ק"ג, מאמץ מותר בקרקע 2 ק"ג\סמ"ר.

1) מציאת כמה עיגונים יש בפיגום:

א) חישוב מספר דיוטות: $\frac{\text{גובה}-1}{2}$ = מספר דיוטות פיגום לסט אחד.

ב) חישוב עיגונים במרחק האנכי תלוי האם הפיגום גבוה מ 20 מ':

$\frac{(\text{גובה})-1}{4 \text{ או } 6}$= מספר עיגונים על זקף לכל גובהו

ג) על מנת שאורך הפיגום יתאים למיתות 2.5 מ' יש לדאוג כי המרחק יוגדל עד לחילוקו ב 2.5 מ' יש להוסיף מרחק שווה מכל צד הפיגום, $\frac{\text{השלמה } 2.5 + \text{חזית אורך}}{2.5} + 1$

ד) חישוב מספר זקפי הפיגום: $\frac{\text{אורך הפיגום(המתחלק ב-}2.5)}{2.5}$ = מס' זקפים + 1

ה) מציאת מספר עיגונים כולל: מספר זקפים* מספר עיגונים על מוט= מס' עיגונים כולל.

ו) מעל גובה 20 מ' יש להוסיף בגובה ההפרש זקפים כפולים בבסיס הפיגום

2) חישוב העומס על אדן אחד:

א) משקל הצינורות בטור לאדן אחד: ⬅ כמות דיוטות * 2= גובה צינורות עד המיטה האחרונה

משקל זקף*(2 זקף קידמי ואחורי*(גובה זקף+ 1 מ' עליון+ גובה זקף כפול))

ב) העומס על הדיוטות במפתח 1:

משקל ק"ג = כמות מיטות בגובה * (רוחב פיגום * 2.5) * משקל מותר למיטה

ג) משקל עצמי דיוטות במפתח 1: משקל ק"ג = משקל מיטות * כמות מיטות בגובה

ד) העומס על אדן אחד:

משקל ק"ג = $\frac{\text{משקל עצמי דיוטה}}{2} + \frac{\text{עומס דיוטות}}{2}$ + משקל זקפים *מחלקים ב 2 רק לטורים שבקצה וזה זניח.*

ה) מציאת אורך האדן: $\sigma = \frac{p}{a}$ ⬅ $\frac{\text{עומס על אדן}}{a}$ = סיבולת קרקע

⬅ $a = cm^2$ שטח ⬅ $\frac{A}{20}$= אורך אדן < מינימום תקן.

תרגיל סולמות

ניתן להעמיד סולם בזווית מינ' 65 מעלות, זווית מקס' 76 מעלות. או בחישוב יחס: 1 אופקי 2 אנכי מינ', 1 אופקי 4 אנכי מקס'. סולם צריך להגיע למטר אחד מעל גובה העבודה/משטח כדי שיהיה תקין(ללא מאחז).

1) נחשב לאיזה מרחק מגיע הסולם בהשענה על הקיר:

ב – 1מ' מגובה עבודה < גובה השענת הסולם על הקיר = SIN (65 או 76) * אורך סולם

2) נחשב לאיזה מרחק מגיע בסיס הסולם מהקיר:

$\text{מרחק בסיס מהקיר}^2 = \text{גובה השענת סולם}^2 + X^2$

3) חישוב גובה גג מינ' לפי אורך סולם: $SIN65 = \frac{X+1}{\text{גובה סולם}}$ ⬅

$X + 1 = SIN65 *$ גובה סולם

תרגיל חישוב גג:

1) מציאת זווית שיפוע הגג בהינתן יחס : $TAN^{-} \frac{\text{גובה גג}}{\text{חצי בסיס משולש}}$ = זווית הגג < 34 מעלות גג תלול או גדול מ- 2 אנכי ל- 3 אופקי.

2) מציאת הנקודה הגבוהה ביותר בגג: $\frac{\text{יחס גובה}}{\text{יחס בסיס}} = \frac{x}{\text{שטח מחצית הגג}}$ ⬅

$X = (\text{שטח מחצית הגג}) * \frac{\text{יחס גובה}}{\text{יחס בסיס}}$ + גובה בניין במרכזו

תרגיל טפסנות

חוזק לחיצה צינורות שחולים (מאסקו)900 ק"ג. משקל עץ נע בין 600-800 ק"ג/מ"ק, משקל נשיאה של רגלי מאסקו 600 – 1200 ק"ג 2) חשב גזירה סיבולת פין השענה קוטר 14 מ"מ מאמץ מותר 1000 ק"ג סמ"ר.

1) חישוב סה"כ עומסי יציקה על הרגליים:

א) חישוב משקל עצמי תקרה: משקל תקרה טון = בטון סגולי 2.5 * רוחב * גובה * אורך

ב) במהלך יציקה יש להוסיף 250 ק"ג/מ"ר: תוספת משקל ק"ג = 250 * רוחב * אורך

ג) משקל לוחות עץ טפסה בהנחה עובי 2.5 ס"מ: משקל לוחות עץ = 700 * 0.025 * רוחב * אורך

ד) משקל הליגרים והאונטר ליגרים הוא כ- 10% מטפסנות התקרה:

הליגרים והאונטרליגרים ק"ג = משקל טפסנות העץ * 0.1

ה) חיבור כל העומסים: משקל הבטון בהמרה לק"ג + טפסנות + תוספת תקן + הליגרים = סה"כ עומס על הרגלים.

ו) מציאת מס' רגליים: $\frac{\text{עומס על רגלים}}{\text{עומס מותר } 900}$ = מס' רגליים

2) מציאת שטח חתך פין ההשענה: $\pi * 0.7^2 = 1.54\ cm^2$,כיוון שפועלים על הפין 2 נקודות לחץ

3.08=2*1.54 $_{CM}$ ^{2} = A ⬅ 1000*3.08= 3080 ק"ג

תרגיל קו עיגון אופקי

1) מציאת זווית הראש של קו עיגון ביחס לציר האנכי: זווית בסיס = $TAN^{-}(\frac{\text{עומק שקיעה}}{\text{חצי מרחק בין העיגונים}})$ ⬅

זווית ראש = זווית בסיס – 90

2) מציאת המתיחות בכבל: 0 = זווית ראש $\sum FY = 0,$ עומס מוטל $- 2 * X * cos\gamma$

3) מציאת כוח שליפה:

א) כאשר העיגון מחובר מול הבורג כוח שליפה יהיה: מתיחות בכבל * מקדם בטיחות בני אדם 10= משקל $_{\text{ק"ג}}$

ב) כאשר העיגון ניצב לבורג: השליפה תהיה אפסית.

4) מציאת כוח גזירה:

א) כאשר קו עיגון נמצא מו הכבל: גזירה אפסית.

ב) כשר קו העיגון נמצא בניצב לכבל: מתיחות בכבל * מקדם בטיחות בני אדם 10= משקל $_{\text{ק"ג}}$

בדיקות בודק מוסמך

6 חודשים	14 חודשים	26 חודשים
אביזרי הרמה: ראה פירוט בפרק	מכונות הרמה: כננות, גלגלות	קולטי אוויר, קומפרסורים, מכלי לחץ
מעליות ציוד ועובדים	מלגזות, מעמיסים טלסקופים	X
בימות הרמה בבניה	בימות הרמה בתעשייה	X
עגורני צריח(רישום בפנקס)	עגורן נייד, שער, גשר והעמסה עצמית	X
פיגום ממוכן תלוי ותורן	X	X

סוגי סופיות ירידה בחוזק

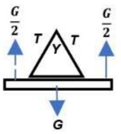
סוג	אחוז הפחתה	יתרה משלם לחישוב
חניקה	-10%	0.9
יציקה	0	0
לחיצה	-10%	0.9
מצמדות	-15%	0.85
שזירה	-20%	0.8
מהדקים	-25%	0.75
יחד	-10%	0.9
אלקטרוליין	-15%	0.85

חיבורי מהדקים

קוטר כבל (mm)	מס' מהדקים	רווח (mm)
6.4	3	38
9.5	3	57
12.7	4	76
15.9	4	95
19.1	5	114
22.2	5	133
25.4	5	152
31.7	6	190
* מעל לקוטר 1¼ או 31.75 מ"מ אין להשתמש בחיבורי מהדקים.		

תרגיל מענב דו וחד ענפי

דרוש:	נוסחה:	תרשים:
מציאת מתיחות בחבל:	$T = \frac{G}{2\ COS \frac{Y}{2}}$	T= ע.ע.ב (Ton)(KG) לשים לב G= עומס D= קוטר B= רוחב רצועה (CM)
מציאת עומס G בהנחה שעומס עבודה בטוח זה ע.ע.ב	$G = 2T * COS \frac{Y}{2}$	
מציאת קוטר (D) של כבל	$D = \sqrt{\frac{T_{KG}}{8}}$	
מציאת קוטר (D) של שרשרת	$D = \sqrt{\frac{T_{KG}}{9}}$	
מציאת ע.ע.ב של כבל כשנתון קוטר הכבל	$(kg)\text{ע.ע.ב} = 8 * D^2$	
מציאת ע.ע.ב של שרשראות כשנתון קוטר השרשרת	$(kg)\text{ע.ע.ב} = 30 * D^2$	
מציאת ע.ע.ב של רצועות הרמה כשנתון רוחב הרצועה cm(B)	$(T)\text{ע.ע.ב} = \frac{B}{30}$	



1) מציאת עומס קריעה כאשר ידוע כוח קריעה של כבל: $\frac{\text{כוח קריעה}}{6}$ = עומס קריעה

2) מציאת משקל קורה: גובה קורה $_{\text{מ'}}$ * רוחב קורה $_{\text{מ'}}$ * אורך קורה $_{\text{מ'}}$ * משקל סגולי $_{\text{טון/מ'3}}$= P

3) מציאת עומס קריעה לכבל:

משקל מקס' לענף $_{\text{טון}}$ * מקדם בטיחות מטענים 6 =עומס קריעה לכבל $_{\text{טון}}$.

4) מציאת השפעת סופית על כבל: עומס מותר = $\frac{\text{עומס מטען}}{\text{יתרת סופיות}}$

5) חישוב מה הכבל יכול לשאת (אופציה ב): אחוז 100 + אחוז הפחתה = הכבל נשיאת יכולת

6) מציאת זווית ראש: $\gamma = (SIN^{-} \frac{\text{חצי אורך בין אוזני הרמה}}{\text{גובה אנכי של מענב}}) * 2$ זווית ראש < 90מעלות לא תקין

7) מה העומס המוטל על ענף במענב דו וחד זרועי: $\frac{\text{יתרת סופיות} * \text{עומס קריעה } P}{\text{מקדם ביטחון}}$ =ע.ע.ב ⬅

חצי זווית ראשγ $-X + 2 *$ ע.ע.ב $TON * COS$ ∑FY=0> מהעומס המותר על מענב לא תקין

8) כבל בצורת ערסל (יוצר צורת משולש שווה שוקיים) מציאת נתונים:

א) $\frac{\text{חצי בין מרחק אוזני ההרמה}}{X}$ = חצי זווית ראש SIN ⬅ $X = \frac{\text{חצי מרחק בין אוזני ההרמה}}{SIN \text{ חצי זווית ראש}}$ גובה משולש שווה שוקיים (בין המענבים)

ב) מציאת היתר במשולש (פיתגורס): $\sqrt{\text{גובה}^2 + \text{צלע בסיס}^2}$ = צלע יתר *(במענב אחד)*

ג) מציאת אורך כל כבל במענב: L= (יתר *2)+ רוחב המשולש

ד) גובה אנכי של המענב: $\sqrt{\text{חצי מרחק בין אוזני ההרמה}^2 - \text{אורך כבל במענב}^2}$

ה) גובה קצה זרוע העגורן מהקרקע:

H= גובה התקרה - ציר מרכזי עגורן + מרחק 1 מ' ביטחון + גובה קורה + גובה אנכי מענב

ו) מציאת אורך זרוע עגורן: $SIN\gamma = \frac{\text{גובה קצה זרוע העגורן מהקרקע}}{X}$ ⬅ $X = \frac{\text{גובה קצה זרוע העגורן מהקרקע}}{SIN\gamma}$

9) המרחק בין תחתית קורה לאונקל מתוח:

$L = \sqrt{\text{חצי מרחק בין אוזני ההרמה}^2 - \text{זרוע במענב}^2}$ + גובה קורה

10) מציאת כושר הנפה מינ' לעגורן נייד:

משקל האלמנט * המרחק להנפה= המשקל למטר שבו אמור לעמוד העגורן.

11) מציאת זווית הנפה בטוחה:

זווית ההנפה הדרושה = $\frac{TAN^{-1}(\text{מרחק גובה בטיחות+גובה ציר העגורן מהרצפה–גובה הבניין})}{\text{המרחק האופקי בין העגורן לבניין}}$

12) מציאת משקל קשת בטון:

א) משקל קשת = משקל סגולי * אורך אלמנט * $\frac{\pi R^2_{\text{חיצוני}} - \pi R^2_{\text{פנימי}}}{(2)\text{חצי צינור}}$

ב) משקל בסיס הקשת:

משקל בסיס האלמנט = סגולי משקל * אורך סגמנט * עובי דופן * קוטר חיצוני

ג)מציאת סכום משקלים: סה"כ משקל האלמנט = משקל בסיס + משקל הקשת

13) מציאת העומס יוכל לשאת בהינתן עומס מירבי $_{\text{טון\מטר}}$ העומס המירבי במרחק = $\frac{\text{עומס מירבי}}{\text{מרחק}}$

14) מציאת משקל מיכל גליל מלא במים:

א) חישוב בסיס המיכל: = משקל סגולי * עובי פח * $(\text{עובי מתכת מ"מ} + \text{רדיוס פנימי})^2 * \pi$

ב) חישוב מעטפת המיכל:= משקל סגולי * עומק מיכל * $(\text{רדיוס פנימי}^2 * \pi - \text{רדיוס חיצוני}^2 * \pi)$

ג) חישוב משקל המים: = משקל סגולי מים 1ק"ג * עומק מיכל * $\text{רדיוס פנימי}^2 * \pi$

15) חישוב מידות משקולת מבחן ומשקלה: משקל סגולי 7.5 ברזל טון/מ"ק

א) עומס מבחן עולה ב 25% לכן: משקל הקובייה= T* 1.25,

ב) בהנחה שמשקל הבטון המרחבי הוא $2.5t\backslash m^3$ 2.5T/3M משקל הבטון יהיה: X*X*X*2.5=משקל הקובייה ⬅ $X^3 = \frac{\text{משקל הקובייה}}{2.5}$.,

ג) חישוב מידת צלע אחת: $X = \sqrt[3]{\text{תוצאת השלב הקודם}}$ מידת צלע אחת.

ד) חישוב מידת פנים: (מידת צלע* מידת צלע)*6= מידת פנים

ה) חישוב משקל לוחות הפלדה: (0.806*0.806*0.806-(.08*0.8*0.8))*7.5= משקל לוחות פלדה בהנחה משקל ברזל 7.5 משקל סגולי ועובי 3 מ"מ.

16) חישוב יכולת הרמה מקס': עומס* מרחק= יכולת הרמה מקס'

17) חישוב יכולת הרמה במרחק כאשר ידוע יכולת הרמה מקס':

$\frac{\text{יכולת הרמה מקס'}}{\text{מרחק חדש}}$ = עומס ניתן להרמה בנקודה זו

18) נתון עומס עבודה ללא זווית פתיחה: אנו מעוניינים לגלות מה המענב מסוגל לסחוב בזווית פתיחה חדשה החישוב: COS חצי זווית ראש * ע.ע.ב= עומס שכל מענב מרגיש

תרגיל מענב תלת זרועי

1) תהליך חישב זווית ראש במענב: בסיס המשולש הנוצר בין 3 נקודות התלייה הוא משולש שווה צלעות ולכן כל זוויותיו הן 60 מעלות. ⬅ מציאת אורך התיכון במשולש הבסיס:

אורך תיכון = $\frac{X}{\text{חצי מרחק ביניהם}}$ = $TAN\ 60$ ⬅ שלוש התיכונים נפגשים בנקודה אחת ומחלקים זה את זה ביחס של $\frac{2}{3}$: $\frac{1}{3}$ החלק הקרוב לקודקוד הוא הגדול ולכן: יחס אופקי = $\frac{2}{3}$ * אורך תיכון ⬅

זווית ראש = $SIN^{-}(\frac{\text{יחס אופקי}}{1})$

2) חישוב עומס על כל מענב: 0 = זווית ראשγ $\sum FY = 0,$ עומס מטען $- 3 * X * COS$ (ביחס לציר הy)

⬅ מציאת עומס קריעה: עומס על מענב * 6 מקדם מטענים = עומס קריעה של הכבל.

תרגיל מענב 4 ענפי

1) מענב 4 ענפי האמור לשאת עומס (T), בזווית פתיחה (Ɣ), חשב קוטר כבלי הפלדה

א) מציאת משקל על כל מענב: 0=∑ FY ⬅ T+4X*COS Ɣ=0- ⬅ X= משקל בטון על מענב 1

ב) מציאת קוטר כבל: $D = \sqrt{\frac{X \text{ בקילו}}{8}}$ ⬅ $P=8*D^2$ ⬅ Pבקילו=8* D2

תרגיל פיגום שלוח

1) חישוב גודל פיגום שלוח: עד יציאה 180 ס"מ מחוץ למבנה, כניסה לפנים המבנה כפול 1.5: גודל יציאה<180*1.5= מרחק כניסה דרוש לפנים המבנה.

דף זה נוצר על ידי ערן עוז 2022 מכללת אשקלון ומורשה להדפסה לסטודנטים אחרים באהבה.