



עומס חום והשפעתו האפשרית על תאונות עבודה בענף הבינוי בישראל

סקירה וכיווני פעולה אפשריים



רן כהן, סגן מפקח עבודה ראשי, מינהל הבטיחות, משרד העבודה
יצחק יוסף, מנהל תחום קלימטולוגיה סטטיסטית, השירות המטאורולוגי

דצמבר 2023
סימוכין : 459856

עומס חום והשפעתו על תאונות עבודה בענף הבינוי בישראל –

סקירה וכיווני פעולה אפשריים

רן כהן, סגן מפקח עבודה ראשי, מינהל הבטיחות, משרד העבודה (Ran.Cohen@labor.gov.il)
ד"ר יצחק יוסף, מנהל תחום קלימטולוגיה סטטיסטית, השירות המטאורולוגי (yosefy@ims.gov.il)

תקציר

ארגון העבודה הבינלאומי מעריך שמדי שנה מאבדים את חייהם ברחבי העולם בשל תאונות עבודה 2.78 מיליון עובדים ו-2.4 מיליון עובדים לוקים במחלות מקצוע שונות בשל אופי עבודתם. על פי מחקרים שבוצעו בעולם, מגמת ההתחממות הגלובלית צפויה להגביר את ההשפעה של עומסי חום על אלו המועסקים כבר עתה ממילא במתארי עבודה החשופים לפגעי מזג האוויר ולהעצים את הסיכון לשלומם.

בישראל, ענף הבניה הינו מנוע צמיחה כלכלי משמעותי בו מועסקים בשגרה כ-240 אלף עובדים החשופים להשפעות אקלימיות. על כן, קיימת חשיבות לקידום היערכות לאומית, מבוססת נתונים ושיתופי פעולה חוצי מגזרים, שיקדמו מגוון אפיקי פעולה משולבים להפחתת האיום הממשי של עומסי חום על בטיחות ובריאות העובדים בישראל.

מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית והשירות המטאורולוגי, חברו לעבודה תקדימית זו בכדי להגדיל בפני כלל בעלי העניין, ממשלתיים וחוף ממשלתיים כאחד, את המודעות לסיכונים האקלים והשפעתם על עובדים, בדגש על ענף הבינוי בו העבודה מתבצעת מתארי חוף ומתבססת על היקף רב של עובדים זרים, במטרה לתמוך בקידומה של מדיניות ציבורית מתאימה אל מול איום זה.

חשיבותה של עבודה משותפת זו מקבלת משנה תוקף לאור העובדה שענף הבינוי בישראל, שהינו אחד מהמגזרים הרגישים ביותר לשינויי אקלים, טרם קיבל בישראל התייחסות כלשהי לסיכונים האקלים, זאת על אף שאזורנו מתחמם בשיעור כפול מקצב ההתחממות העולמי. בנוסף, התחזיות מצביעות שהאזור כולו צפוי להמשיך להתחממות ועליה בתדירותם של אירועי הקיצון גם בעשורים הבאים. מגמות אלו מחייבות התייחסות מקיפה והערכות להשפעות האקלים הלא מבוטלות שיש על העובדים המועסקים בבינוי בפרט וענף הבינוי כולו ככלל.

מבוא

ארגון העבודה הבינלאומי מעריך שמדי שנה מאבדים את חייהם ברחבי העולם בשל תאונות עבודה 2.78 מיליון עובדים ו-2.4 מיליון עובדים בנוסף לוקים במחלות מקצוע שונות, בשל אופי עבודתם [1]. הגורמים העיקריים המובילים לתאונות עבודה ומחלות מקצוע (על פי ארגון העבודה הבינלאומי) הם:

- פעולות עבודה בלתי בטוחות: חוסר יישומן של הוראות והנחיות בטיחות, כישלון בשימוש בציוד האישי להגנה (PPE) והדרכה בלתי מספקת בפעולות עבודה בטוחות.
- תנאים לא בטוחים לעבודה: חשיפה לסיכונים פיזיים, כימיים, ביולוגיים או ארגונומיים.
- ניתוח סיכונים בלתי מספק: כישלון בביצוע ניתוחים מקיפים של הסיכונים במקום העבודה או כישלון בהטמעת המענים להם.
- עייפות ולחץ: שעות עבודה ארוכות, עבודה במשמרות ודרישות עבודה גבוהות יכולות לגרום לעייפות ולהגברת רמות הלחץ.
- דמוגרפיה של כוח העבודה: קבוצות מסוימות של עובדים עשויות להיות יותר פגיעות במקום העבודה, כגון עובדים צעירים או ללא ניסיון, עובדים מהגרים ועובדים זמניים.

על פי הערכות הארגון, היקף האובדן של התוצר העולמי הגולמי, בשל נזקם של תאונות עבודה ומחלות מקצוע, ובכלל זה אובדן ימי עבודה, שיקום, השפעה על פריון העבודה, נאמד ב 3.94%.

בסקירת ספרות נרחבת (שהקיפה מעל 1,200 מאמרים), שבוצעה במטרה להצביע על אתגרי הבטיחות והבריאות התעסוקתית שיעסיקו את העולם בשנים הבאות, נמצא כי **שינויי אקלים ישפיעו ברמת וודאות גבוהה על ענפי המשק שבראשם ענף החקלאות, הבינוי, כרייה וייעור** [2]. עוד נמצא כי לשינויי אקלים יש קשר ישיר לתופעות פיזיולוגיות של תשישות, מכת חום, פגיעה קוגניטיבית ומחלות לב. כל אלה תורמים באופן ישיר לעלייה בסיכון לתאונות עבודה ומחלות מקצוע שמקורן בהשפעות אקלימיות.

במחקר אחר, שנועד להעריך את השפעות עומסי החום על מגמת תאונות העבודה בארה"ב, נמצא כי עד סוף המאה הנוכחית עומסי חום צפויים להביא להיפגעותם בתאונות עבודה ומחלות מקצוע של 102,400 עובדים, המגלמים נזק כלכלי שנתי של 2.3 מיליארד דולרים [3].

במחקר שפורסם בשנת 2020 [4] נמצא כי **עומס חום הוא גורם סיכון מידי לשלומם של המועסקים בענף הבינוי**. כך, בחשיפה ושהות של עובדים בטמפרטורות שמעל 37 מעלות צלזיוס (מ"צ), צפוי שעובדים אלו יחוו השפעות פיזיולוגיות ונפשיות אשר בתורם יובילו לעליית ההסתברות להתרחשותה של תאונת עבודה בשל עייפות, תשישות חום, אי שימוש בציוד מגן אישי בשל החום ועומס קוגניטיבי ונפשי הנדרש מהם לצורך ההתמודדות עם תעוקת החום, לצד המשך ביצוע העבודה המוטלת עליהם.

¹ Personal Protective Equipment

יש לציין כי בסקירת ספרות שערכנו, לא נמצאה מדינה מערבית שבה נקבע בחקיקה גבול העסקה שעתי של המועסקים בענף הבינוי, בשעות או בתקופות בשנה שבהן יש עומס חום. סביר להניח שהסיבה היא לכך היא שלהגבלה שכזו, צפויה להיות השלכה כלכלית משמעותית על ענף הבינוי, המהווה 'קטר כלכלי' במדינות רבות. מכאן, למיטב ידיעתנו, באיחוד האירופי ובארה"ב מתקיימת כיום בעיקר פעילות הסברה מקיפה הבאה לתת מענה לסיכוני חום, בהם מתן דגשים לעובדים ולמעסיקים אודות הסיכונים לגוף האדם, חשיבות תכנון מקדים של העבודה ומתן הפסקות יזומות כפי שיקבע המעסיק ועוד [5].

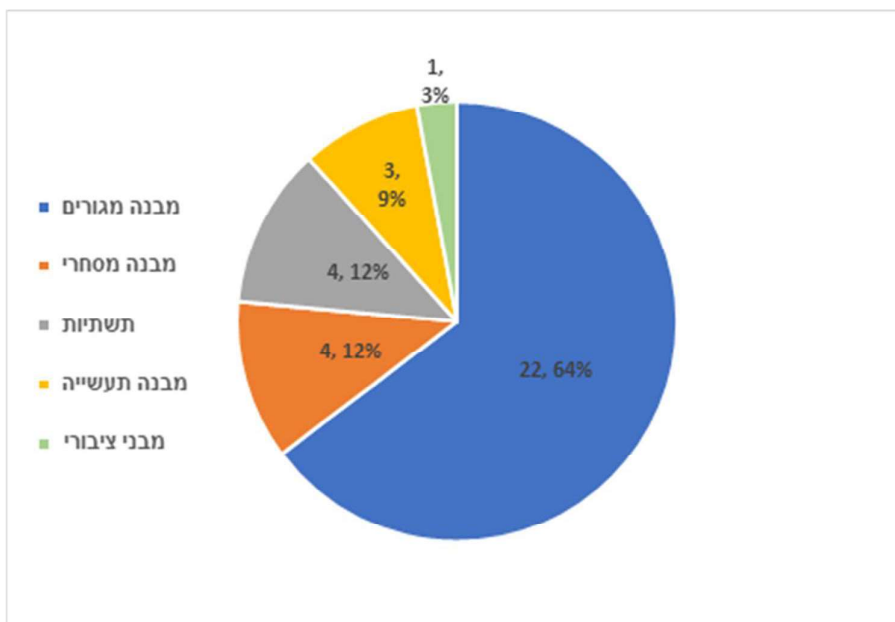
לצד זאת, נמצאו שתי מדינות שנקטו בקו מדיניות רגולטורי שונה שלא מסתפק רק בהגברת המודעות הכללית לסיכוני חום אלא גם משרטט קווים מנחים מחייבים שיסייעו למעסיקים ולעובדים לצמצם את מידת הסיכון הגלומה. כך למשל פורסם בהונג קונג בשנת 2017, קוד מקצועי מחייב בענף הבינוי, אשר מגדיר הנחיות ברורות לביצוע על המעסיקים בקשר לעומסי חום ובכלל זה הגדרת החובה לקיום מחזורי עבודה-הפסקה [6]. רגולציה קשיחה נוספת נמצאה גם בעומאן [7], בה קיימות מגבלות חוקיות על העסקת עובדים בענף הבינוי בין השעות 12:30-15:30, בכל אחד מהחודשים שבין יוני-אוגוסט.

בהמשך הסקירה נתמקד בענף הבינוי והנפגעים בו בישראל לצד תיאור המגמות בטמפרטורה בעבר ובעתיד בדגש על מישור החוף, שנבחר לצורך הסקירה הנוכחית משום שהינו בעל נפח וצפיפות הבניה הגדולה ביותר במדינה. בנוסף, אזור מישור החוף מאופיין גם בעומסי חום כבדים (שילוב בין טמפרטורה ללחות יחסית) להם כאמור, נודעת השפעה מכרעת על תפקוד בני האדם ככלל ועל אלו העובדים במקומות פתוחים ולא ממוזגים בפרט. בסוף הסקירה נציג עבודה ראשונית אשר בוצעה בשיתוף פעולה בין משרד העבודה לשירות המטאורולוגי, המבוססת על נתונים ממשלתיים שלא פורסמו עד כה, ומטרתה לבחון את הקשר האמפירי בין עומס החום למספר הנפגעים בענף הבינוי בארץ.

ענף הבינוי בישראל – מועסקים ונפגעים

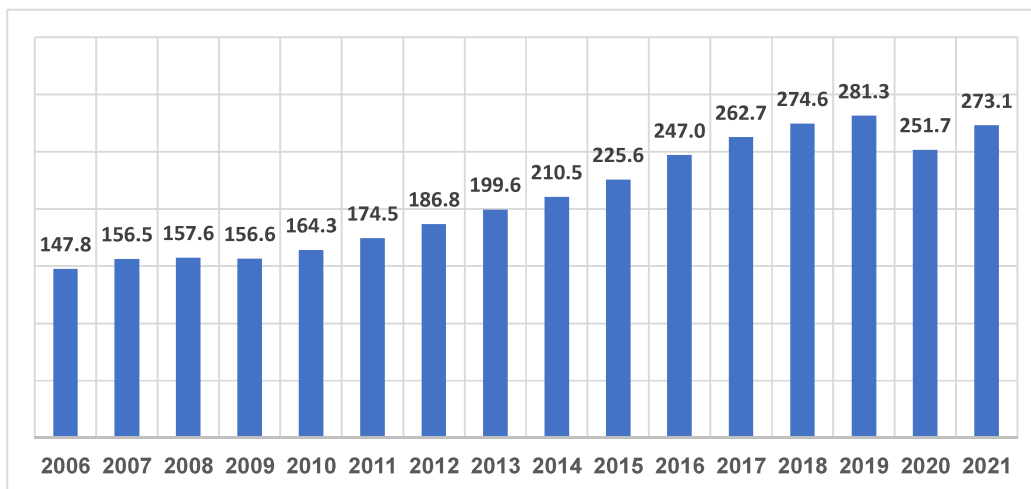
ענף הבנייה בישראל, בדומה למדינות רבות בעולם, הינו 'קטר כלכלי' המשמש מנוע צמיחה מרכזי במשק. דו"ח הערכת השפעת נטל רגולטורי שפורסם על ידי מינהל הבטיחות בשבתו תחת משרד העבודה, הרווחה והשירותים החברתיים דאז, כחלק מטיטת תיקון תקנות הבטיחות בעבודות בנייה, מציין גם את תוצר ענף הבנייה אל מול תוצר המשק כולו. על פי הדו"ח, בשנת 2017 הסתכם תוצר ענף הבנייה ב-8.66 מיליארד שקל והוא עלה ב-4.4% במונחים ריאליים לעומת השנה שקדמה לה, כאשר התוצר כולו במשק עלה ב-3.4% [8].

הגדלת היקף הפעילות, צפויה להביא גם לעליה בהיקף הנפגעים, הנגרם כתוצאה מעבודות בנייה כפי שניתן ללמוד מדו"ח מינהל הבטיחות. בישראל כ-60% מכלל ההרוגים בתאונות עבודה מדי שנה, מקורם בעבודות בנייה, במתארים שונים (בנייה למגורים, למבני תעשייה וכיו"ב), כאשר למעלה מ-60% מכלל תאונות העבודה הקטלניות באתרי בנייה, מתרחשות בעת הקמת מבנה מגורים (איור 1). עוד עולה מדו"ח זה כי הסיכוי של עובד בענף הבינוי לקפח את חייו בתאונת עבודה, הינו גבוה פי 3.6 לעומת מקבילו בענף התעשייה.



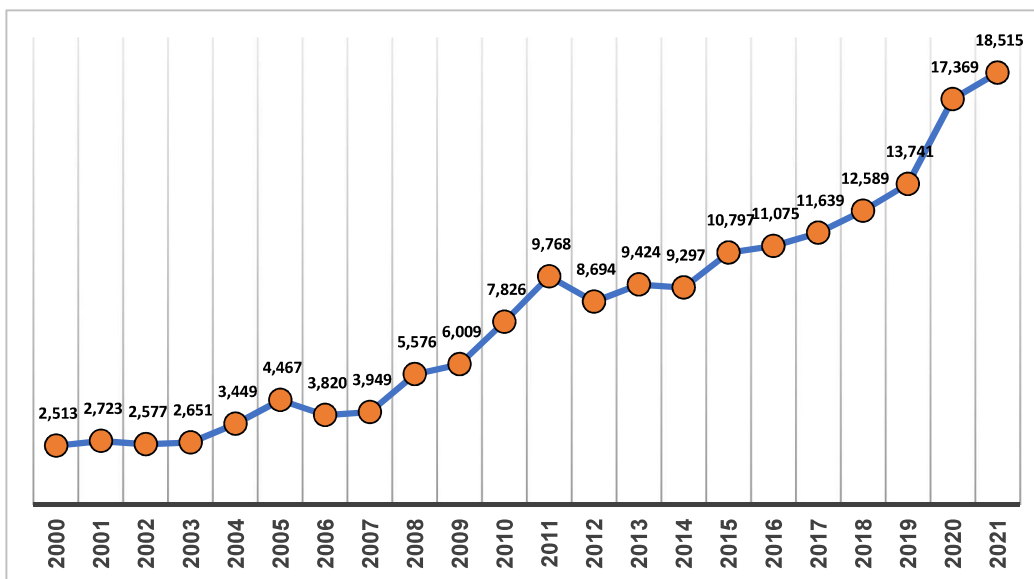
איור 1. מספר תאונות עבודה בעבודות בנייה, כתלות במתאר בנייה (נתוני 2016).

לאורך השנים 2003-2021, חל גידול בשיעור העובדים המועסקים בענף הבינוי, ובתמחיל התושבות שלהם אשר התבסס יותר ויותר על בעלי אזרחות זרה, בין אם אלו עובדים אשר הגיעו מהשטחים אשר מעבר לקו הירוק או מחוץ לגבולות המדינה. איור 2 ממחיש את הגידול בסך היקף המועסקים בענף הבינוי בישראל הכולל זרים, עובדים מאיו"ש וישראלים, בין השנים 2006-2021.



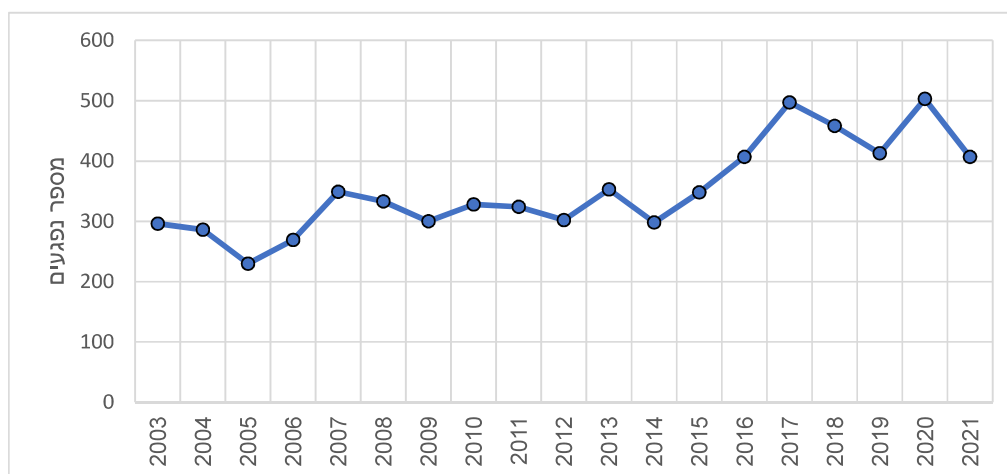
איור 2. השתנות מספר המועסקים, כולל עובדים זרים (באלפים), בענף הבינוי בישראל, בין השנים 2006-2021.

בשנת 2022, פורסמה עבודה משותפת של מינהל הבטיחות והבריאות העוסקת, בזרוע העבודה במשרד הכלכלה, והלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, שתיארה את השתנות היקפי הבנייה בין השנים 2010-2020, ופירטה שיעור גידול של 34% במספר הדירות שנבנו, לצד גידול דומה באחוזים של השטח הנבנה בכללותו (ביחידות של מ"ר). בנוסף, חל גידול חד של 650% בין השנים 2000-2021, במספר הדירות הנבנות מקומה 11 ומעלה [9]. איור 3 מציג את מגמת גידול זו, במספרים מוחלטים, בתוקפה 2000-2021. עוד נמצא בעבודה זו, כי על כל 100 בניינים שמספר הקומות בהם הוא מעל 10, צפויים להיפגע במהלך בנייתם בממוצע כ-50 עובדים.



איור 3. מספר הדירות שנבנו בבניינים מקומה 11 ומעלה, בין השנים 2000-2021.

יחד עם הגידול בנפח הבניה ועמו הגידול מספר המועסקים, חל גם גידול במספר המוחלט של תאונות העבודה בענף הבינוי בישראל (הרוגים ופצועים בין השנים 2003-2021, כפי שדווחו למינהל הבטיחות), לצד ירידה בשיעור התאונות הקטלניות ביחס לגידול בהיקף הבנייה שנרשמת בעקבות השנים האחרונות בין השנים 2013-2022, כפי שניתן לראות באיור מספר 4.

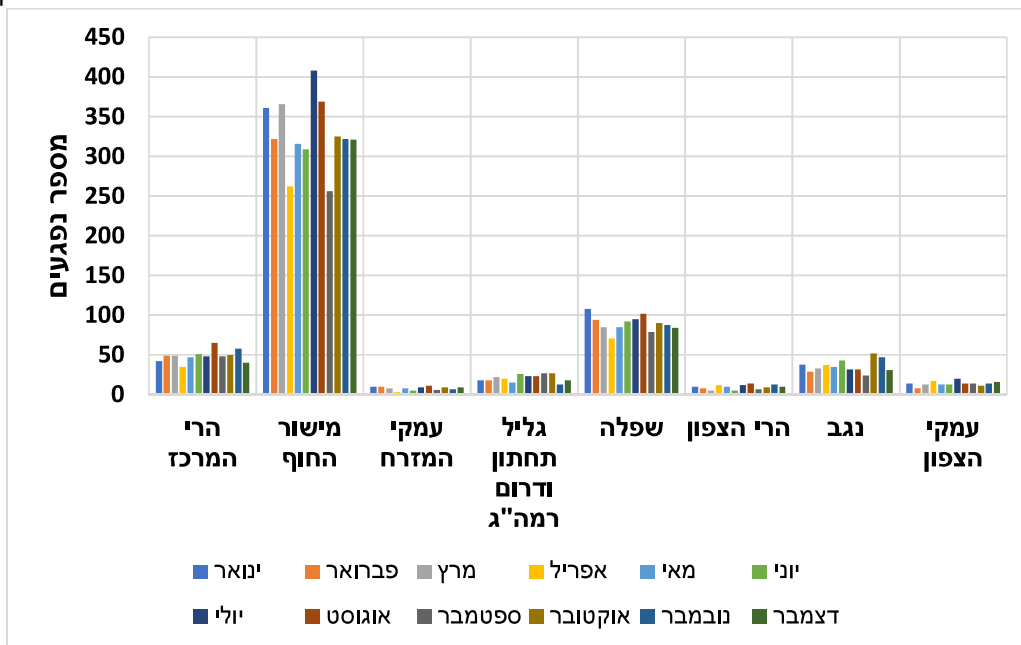


מספר נפגעים בתאונות עבודה, כפי שדווחו למינהל הבטיחות בין השנים 2003-2021



איור 4. מספר הנפגעים הכולל בענף הבינוי בישראל בין השנים 2003-2021 ושיעור התאונות הקטלניות בענף הבינוי ביחס לכלל התחלות הבנייה בשנים 2013-2022

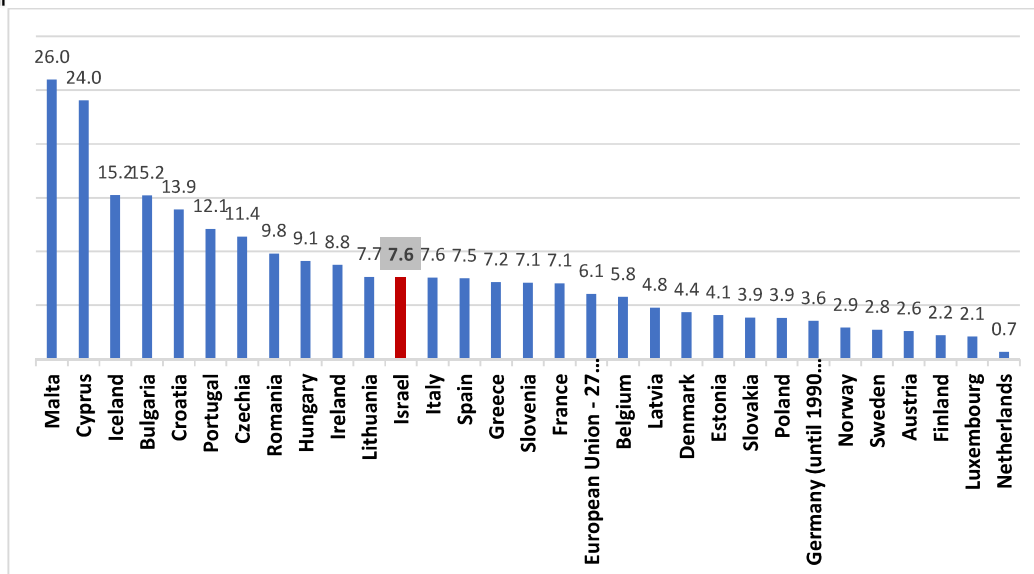
פילוח מספר הנפגעים הארצי, בחלוקה לאזורים השונים, עבור כל אחד מהחודשים, משנת 2003 ועד 2021, מראה בברור שמרבית התאונות בהן יש נפגעים מתרחשות באזור מישור החוף (איור 5). מדי חודש נפגעים באזור זה בממוצע כ-330 עובדים כשמספר הנפגעים הגדול ביותר הוא בחודשים יולי ואוגוסט, עם ממוצע של כ-390 נפגעים. מספר הנפגעים הנמוך ביותר מבין חודשי השנה נמצא בחודשים אפריל וספטמבר עם ממוצע נפגעים של כ-260 (ייתכן והדבר קשור לנפח פעילות קטן יותר בשל החגים האופייניים לחודשים אלו).



איור 5. מספר הנפגעים בממוצע בכל חודש בענף הבינוי, בחלוקה אזורית, בתקופה 2003-2021, נתוני מינהל הבטיחות.

שיעור תאונות העבודה בענף הבינוי בישראל הינו גבוה בהשוואה לענפי משק אחרים בישראל בגלל אופיים המסוכן בהגדרתם של אתרי בניה, בדומה למתקיים בעולם המערבי.

בכל שנה נהרגים בממוצע כ-33 בני אדם במהלך ביצוע עבודות בנייה וכ-6,000 עובדים נוספים (שנת 2022) נפצעו [8]. איור 6 מציג את השוואת שיעור ההרוגים בתאונות עבודה בענף הבינוי בישראל, ביחס לממוצע מדינות האיחוד האירופי (נתוני מדינות האיחוד נלקחו עבור שנת 2020, בשל שיהוי בעדכון נתוני האיחוד האירופי).



איור 6. מספר ההריוגים בתאונות עבודה בענף הבינוני בישראל (אדום כהה) ל-100 אלף מועסקים לשנת 2022, ביחס לשיעורם במדינות האיחוד האירופי, (נתוני 2020).

בנוסף, קיים צפי להמשך גידול בצורכי הדירור בתקופה 2017-2040, כפי שניתחה המועצה הלאומית לכלכלה, במשרד רה"מ. על פי תחזית זו, יעמוד הגידול בצורכי הדירור בישראל על כ-5.1 מיליון יחידות דירור (גידול של כ-60% במלאי הדירור בישראל ב-25 שנים). לאור הצפי בגידול היקפי הבנייה לצד המחסור בעובדים בו, העבירה הממשלה באוגוסט 2021, את החלטה מספר 189, אשר הורתה על הגדלת מספר העובדים המגיעים מעבר לקו הירוק מ-65 אלף ל-80 אלף [10].

מגמות הטמפרטורה בעבר ואלו החזויות לעתיד בישראל

האזור בו שוכנת מדינת ישראל הינו רגיש לשינוי אקלים (hot-spot) ומאופיין בשיעור התחממות הגדול פי שניים מקצב ההתחממות העולמי. כבר עתה עלתה הטמפרטורה בשלושים השנים האחרונות בשיעור של כ-0.6 מ"צ בכל עשור. יחד עם ההתחממות בטמפרטורה הממוצעת, מספרם של הימים והלילות החמים (טמפרטורה מעל אחוזון 90), נמצא אף הוא במגמת עליה מובהקת. כך גם תדירותם, משכם ועוצמתם של גלי החום [11]. אירועים קיצוניים אלו מאפיינים בטמפרטורות גבוהות ובאזור מישור החוף בעומסי חום כבדים העשויים להמשך לאורך כל שעות היממה. מגמות אלו מהוות גורם סיכון מוגבר על עובדים המועסקים במתארי עבודה החשופים לפגעי מזג האוויר. מכאן ניתן להעריך כי הדבר יוביל לירידה בפריור העבודה ולדחיקתם של עובדים ממעמד סוציו-אקונומי נמוך אל קו העוני [12].

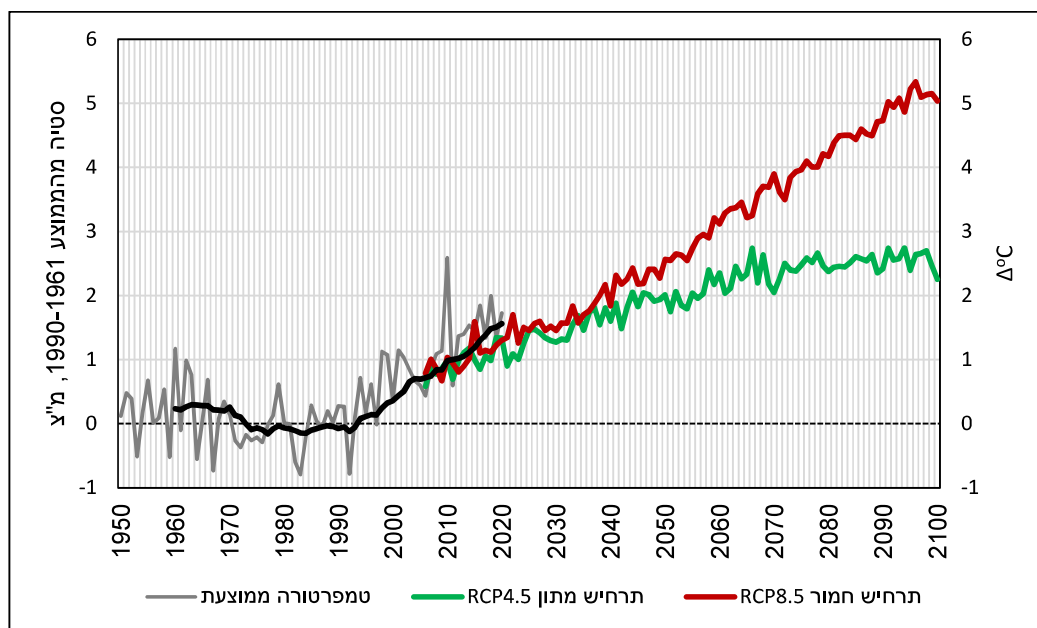
על פי המודלים האקלימיים, מגמות אלו צפויות להימשך ולהקצין לפחות עד לאמצע המאה, תחת כל הסימולציות של המודלים, גם של אלו המדמות תרחיש מתון יותר (למשל בו האנושות מגיעה לשיא פלטות גזי החממה לקראת אמצע המאה ואז מתחילה ירידה הדרגתית), איור 7. הצפי לאזורנו הינו לעליה נוספת של כ-1.5 מ"צ סביב אמצע המאה, ביחס לממוצע שני העשורים האחרונים [13].

באזור 5, הוצג שעיקר התאונות בהן יש נפגעים מתרחשות באזור מישור בחוף. אזור זה מאופיין בטמפרטורה שנתית ממוצעת של כ-21 מעלות צלזיוס (ממוצע לשנים 1997-2017) [14]. ערך זה צפוי לעלות בכחצי מעלה עד שנת 2040, ובמעלה אחת נוספת עד שנת 2060, ובכך תושלם עליה של כמעלה וחצי בין ממוצע התקופה הנוכחית לבין ממוצע התקופה 2040-2060.

בקיץ טמפרטורת המקסימום צפויה לעלות בכ-2 מ"צ סביב אמצע המאה הנוכחית, מ-31 מ"צ כיום לממוצע של כ-33 מ"צ באמצע המאה. כמו כן, צפוי גידול במספר הימים החמים מאוד (34 מ"צ ומעלה) מממוצע של כ-4 ימים כיום ל-15 ימים בממוצע סביב אמצע המאה.

עליה דומה חזויה גם עבור טמפרטורת המינימום, כך שבאזור קו החוף עצמו, הטמפרטורה צפויה לעלות מכ-24 מ"צ כיום לכ-26 מ"צ באמצע המאה.

המשמעות היא יותר לילות חמים, מ-20 לילות בממוצע כיום לכ-35 לילות חמים בממוצע באמצע המאה. מספרים אלו צפויים להמשיך ולגדול ככל שתקרב לסוף המאה הנוכחית.



איור 7. השינוי בטמפרטורה הממוצעת בישראל בתקופה 1950-2100. השינוי בטמפרטורה בעבר (אפור; ממוצע נע של 11 שנים בשחור). הטמפרטורה החזויה עד שנת 2100 תחת שני תרחישים אקלימיים, האחד מתון – RCP4.5 (ירוק) והשני חמור – RCP8.5 (אדום). ערכי הטמפרטורה מוצגים כאנומליות מממוצע התקופה 1990-1961. (מבוסס על נתוני השמ"ט [14]).

יחד עם הגידול בערכים הממוצעים והלילות החמים, צפויה גם עליה בשכיחות גלי החום. ממוצע שכיחות גלי החום במישור החוף הינו בין 1 ל-2 גלי חום בשנה והוא נמשך בממוצע כ-4 ימים ומתאפיין בטמפרטורות סביב 35 מ"צ כשבשיאו של כל גל חום הטמפרטורה עשויה להגיע לכ-38 מ"צ.

תדירות גלי החום צפויה לעלות לכ-4 גלים בממוצע בשנה במשך של כ-5 ימים בממוצע עם אפשרות לקבל ערכי שיא של 40 מ"צ ומעלה. תנאי מזג אוויר אלו, של ימים חמים וגלי חום כבדים יגררו עימם עומסי חום כבדים/קיצוניים אשר מגדילים מאוד את הסיכון לעובדים מצד אחד ומצד שני את היכולת לשמור על קצב עבודה יעיל ובטוח. בנוסף, שכיחותם העולה של אירועים אלו, עשויה לחובל להאטה בקצב התקדמות הבניה.

מרכיבי עומס החום והשפעתו על בריאות האדם ועל המועסקים בענף הבניה

עומס חום הוא מדד המבטא את מידת אי הנוחות הנובעת מהשילוב בין טמפרטורת האוויר ללחות הנמצאת בו. עומס החום מוגדר על ידי גדלו של מדד אי-הנוחות, שהוא הממוצע של הטמפרטורה היבשה והטמפרטורה הלחה (טמפרטורה אליה מתקרר האוויר באמצעות התאדות) [15]. ככל שערכו של מדד זה גבוה יותר, כך קיימת סכנה גדולה יותר לבריאות. מקובל לחלק את מדד עומס החום למספר דרגות של קיצוניות כפי שמתואר בטבלה 1². טבלה זו מתארת את מדרג עומס החום המתקבל כתוצאה מהשילוב בין הטמפרטורה (מ"צ) לבין הלחות היחסית (%).

טבלה 1. דרגות עומס חום כתלות בין טמפרטורה (מ"צ) ללחות יחסית (%).

טמפרטורה [°C]																								לחות יחסית [%]								
50	49	48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27		26	25	24	23	22			
36.6	35.8	35.1	34.4	33.7	32.9	32.2	31.5	30.7	30.0	29.2	28.5	27.7	27.0	26.2	25.6	24.8	24.0	23.3	22.6	21.8	21.0	20.3	19.5	18.7	17.9	17.2	16.4	15.6	5%			
37.8	36.9	36.3	35.4	34.8	33.8	33.2	32.4	31.6	30.9	30.1	29.3	28.5	27.8	27.0	26.2	25.4	24.6	23.9	23.2	22.4	21.6	20.7	20.0	19.2	18.4	17.6	16.8	16.0	10%			
38.8	38.0	37.2	36.4	35.7	34.8	34.1	33.2	32.5	31.7	30.9	30.1	29.2	28.5	27.7	26.9	26.1	25.3	24.5	23.7	22.9	22.2	21.3	20.5	19.7	18.9	18.1	17.3	16.5	15%			
39.8	39.1	38.1	37.4	36.5	35.8	34.9	34.1	33.3	32.4	31.6	30.8	30.0	29.2	28.3	27.5	26.8	25.9	25.1	24.2	23.5	22.6	21.7	21.0	20.1	19.4	18.5	17.6	16.9	20%			
	39.9	39.1	38.2	37.4	36.5	35.7	34.8	34.1	33.1	32.4	31.4	30.7	29.8	29.0	28.2	27.3	26.5	25.7	24.8	23.9	23.2	22.3	21.4	20.6	19.7	18.9	18.1	17.2	25%			
		39.9	39.0	38.2	37.3	36.5	35.6	34.7	33.9	33.0	32.2	31.2	30.4	29.6	28.7	27.9	27.0	26.1	25.3	24.5	23.6	22.8	21.9	21.0	20.2	19.3	18.4	17.6	30%			
					38.0	37.2	36.3	35.4	34.5	33.7	32.7	31.9	31.1	30.1	29.3	28.4	27.5	26.7	25.8	24.9	24.1	23.2	22.3	21.5	20.5	19.7	18.8	18.0	35%			
						37.9	36.9	36.1	35.1	34.3	33.3	32.5	31.6	30.7	29.9	28.9	28.1	27.2	26.3	25.4	24.5	23.6	22.7	21.9	21.0	20.1	19.2	18.3	40%			
							37.6	36.7	35.7	34.9	33.9	33.1	32.1	31.3	30.4	29.4	28.6	27.6	26.7	25.9	24.9	24.0	23.2	22.2	21.3	20.4	19.6	18.6	45%			
								37.3	36.3	35.4	34.5	33.6	32.6	31.8	30.9	29.9	29.0	28.1	27.2	26.3	25.3	24.4	23.6	22.7	21.7	20.8	19.9	19.0	50%			
									36.9	36.0	35.0	34.1	33.2	32.2	31.3	30.4	29.5	28.6	27.6	26.7	25.8	24.8	23.9	23.0	22.1	21.2	20.2	19.3	55%			
										36.5	35.6	34.6	33.7	32.8	31.8	30.8	29.9	29.0	28.0	27.1	26.2	25.2	24.3	23.4	22.4	21.5	20.6	19.7	60%			
											36.0	35.1	34.1	33.1	32.2	31.3	30.3	29.4	28.5	27.5	26.6	25.6	24.7	23.7	22.8	21.8	20.9	20.0	65%			
												35.5	34.6	33.6	32.6	31.7	30.8	29.8	28.8	27.9	26.9	26.0	25.1	24.1	23.1	22.2	21.2	20.3	70%			
													35.0	34.1	33.1	32.1	31.2	30.2	29.2	28.2	27.3	26.3	25.3	24.4	23.4	22.5	21.5	20.6	75%			
																	32.5	31.5	30.5	29.6	28.6	27.7	26.7	25.7	24.7	23.8	22.8	21.9	20.9	80%		
																			30.9	29.9	29.0	28.0	27.1	26.1	25.1	24.1	23.1	22.1	21.2	85%		
																					30.3	29.3	28.3	27.4	26.4	25.4	24.4	23.4	22.5	21.5	90%	
																						30.7	29.7	28.7	27.7	26.7	25.7	24.7	23.7	22.7	21.7	95%
																							30.0	29.0	28.0	27.0	26.0	25.0	24.0	23.0	22.0	100%

קטגוריה	מדד עומס החום
ללא עומס חום	< 22
עומס חום קל	22-24
עומס חום מתון	24-26
עומס חום בינוני	26-28
עומס חום כבד	28-30
עומס חום קיצוני	> 30

מקרא:

- 1) ללא עומס חום - מדד אי הנוחות קטן מ-22.0 מ"צ.
- 2) עומס חום קל - מדד אי הנוחות בין 22.0 מ"צ ל-23.9 מ"צ.
- 3) עומס חום מתון - מדד אי הנוחות בין 24.0 מ"צ ל-25.9 מ"צ.
- 4) עומס חום בינוני - מדד אי הנוחות בין 26.0 מ"צ ל-27.9 מ"צ.
- 5) עומס חום כבד - מדד אי הנוחות בין 28.0 מ"צ ל-29.9 מ"צ.
- 6) עומס חום קיצוני - מדד אי הנוחות 30.0 מ"צ ומעלה.

2. באמצעות טבלה זו ניתן להעריך את עומס החום באתר עבודה, בהינתן ערכי הטמפרטורה והלחות היחסית מתחנה מטאורולוגית סמוכה. באתר השירות המטאורולוגי ניתן אף לקבל תחזית לעומס החום בימים הקרובים בחלקי הארץ השונים וכך לתכנן את שעות פעילות העבודה בצורה מיטבית: <https://ims.gov.il/he/Forecasts>

גוף האדם משמר טמפרטורה פנימית של כ-37 מ"צ בממוצע. על כן, בגופו של אדם המבצע פעילות גופנית נמרצת, מתרחשת פעילות מטבולית מוגברת המאיצה את החום הפנימי האצור בגוף האדם [16]. ישנם שישה גורמים עיקריים המשפיעים על יכולתו של הגוף להוריד ולאזן את טמפרטורת הליבה שלו [17]:

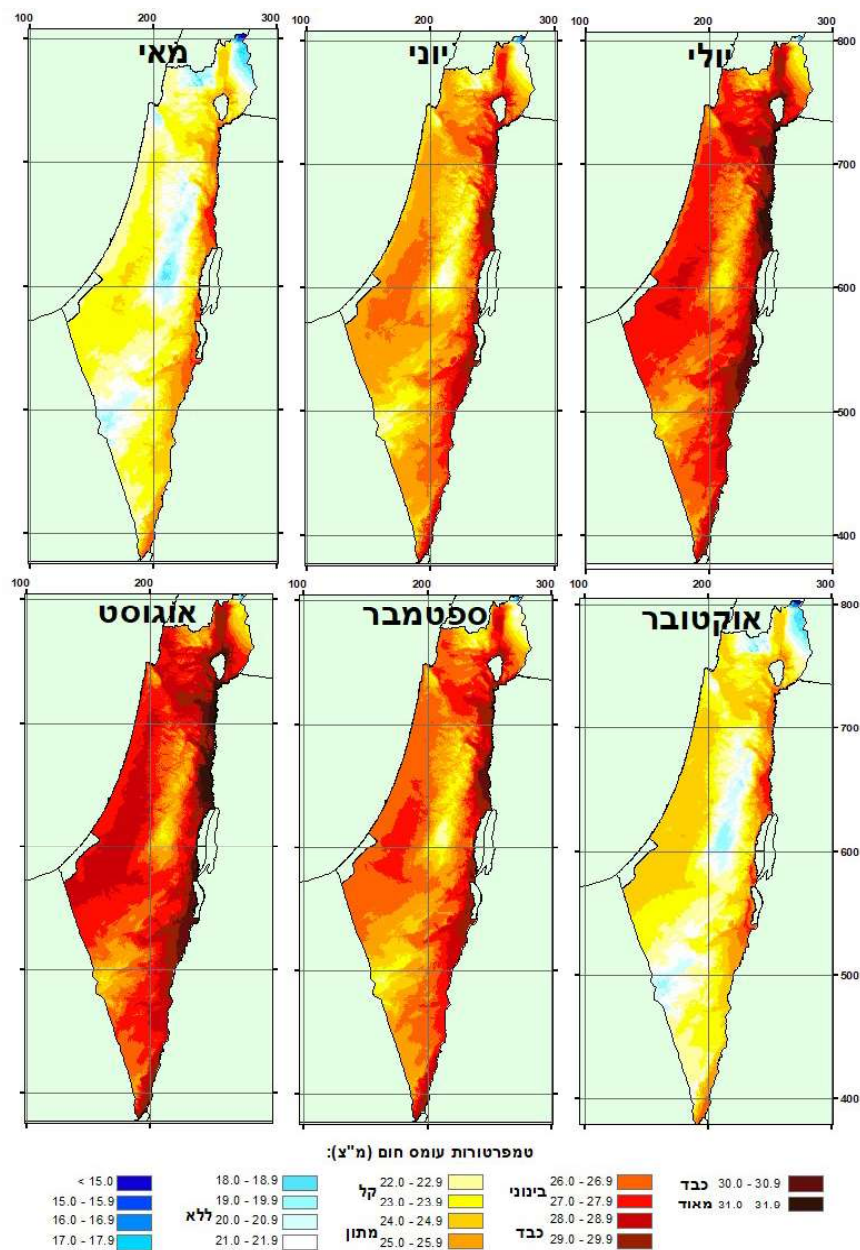
- א. טמפרטורת האוויר.
- ב. קרינת חום הנפלטת ממשטחים פולטי קרינה בסביבתו של העובד.
- ג. לחות (ככל שהלחות גבוהה יותר גוף האדם מתקשה לקרר את עצמו).
- ד. תנועת האוויר (לרוח יש אפקט מצנן).
- ה. ביגוד.
- ו. הפעילות המטבולית האישית של האדם.

כך, באם מנגנון ההזעה של הגוף אינו פועל באופן יעיל, בשל תנאי סביבה שלא מאפשרים זאת ובראשם השילוב שבין טמפרטורה ולחות גבוהה, מתרחשת פגיעה המכבידה על גוף האדם ופוגעת ביכולתו להמשיך ולהתמודד באופן יעיל עם משימות עבודתו תחת אי הנוחות המשמעותית שהוא חווה בשל עומס החום.

איור 8 מציג את הפריסה המרחבית הממוצעת של עומסי החום בישראל, בחודשים החמים בצהריים היום (14:00). ממפות אלו ניתן ללמוד, כי עומסי החום משתנים ממקום למקום בארץ כאשר החודשים יולי-אוגוסט, מאופיינים בערכים הגבוהים ביותר. האזורים בהם קיים עומס חום כבד עד קיצוני הינם, הערבה ועמקי המזרח (מדרום ועד לצפון), השפלה ומישור החוף. בהינתן גל חום, כל האזורים בארץ עולים במדרג עומס החום, למשך יותר שעות וכן קיימת אפשרות להמשך עומס החום גם בלילות.

כאמור, עומסי חום משפיעים על העובדים המועסקים בענף הבינוי, בדגש על עבודות המבוצעות במתאר חוץ ואשר נושאות בחובן סיכונים משמעותיים מעצם טבען (כגון עבודות חפירה, תשתית, הקמת שלד מבנה וכיו"ב). מרבית העובדים בשגרה בענף זה, הינם עובדים המגיעים מאיו"ש ומהגרי עבודה המגיעים ממדינות המאופיינות בתנאי אקלים שונים (דוגמת סין, רומניה והודו).

לעיתים, בשל חוסר איקלום, עובדים אלו עלולים להיות פגיעים אף במיוחד להשפעות האקלים, בדגש על עומסי חום.



איור 8. עומס החום בממוצע, בחודשים מאי עד אוקטובר, בשעה 14:00.

פערי ידע

בשנת 2018 עברה בישראל החלטת ממשלה מספר 4079 [18], שמטרתה היערכות המדינה לשינויי אקלים. היערכות זו מנוהלת ומובלת על ידי מינהלת ייעודית שהוקמה לשם כך במשרד להגנת הסביבה, שמשמש כמתכלל הלאומי לעניין זה. במסמך מדיניות של המשרד להגנת הסביבה בישראל, אשר מטרתו הייתה למפות את האוכלוסיות הפגיעות בישראל לשינויי האקלים, מופו בסך הכל חמש אוכלוסיות עיקריות בהם אנשים החיים בעוני, מגדר ו אלימות מגדרית, קשישים, בעלי מוגבלויות וחולים במחלות כרוניות ופליטים ומהגרי אקלים [19]. אוכלוסיית העובדים בענף הבינוי, אשר לה מאפיינים ייחודיים ונדרשת עבורה התייחסות נפרדת, כלל לא מופתה ברמה הלאומית.

סקירה נוספת שפורסמה על ידי משרד הבריאות בישראל [20], כחלק מהחלטת ממשלה 4079, חידדה את הצורך במתן מענה ממשלתי משולב לעובדים המועסקים בתנאי חוץ, המתבסס על משרדי הכלכלה והבריאות. אולם נכון למועד כתיבת עבודה זו, טרם נרשמה התקדמות יישומית באפיק פעולה זה מצד גורמי הממשלה השונים.

פער ידע נוסף אותו אנו מזהים, קיים גם בביצוע מחקרים אקדמיים, העושים שימוש בנתונים עדכניים, על הקשר בין עומס חום לבטיחות ובריאות בעבודה בישראל. ככול הנראה הסיבה לכך היא בעיקר הקושי בנגישות אל נתונים ממשלתיים שונים בעיקר בשל מגבלות רגולטוריות החלות עליהם. בנוסף, הסקירות המחקריות, האקדמיות או הממשלתיות שכבר כן נכתבו, עסקו בעיקר בקשר שבין שינויי אקלים לבריאות האדם בישראל, תוך התמקדות באוכלוסיות מוחלשות כגון קשישים, ילדים ונשים בהריון ולא במועסקים בענף הבניה, כפי שניתן לראות בפרסומים של משרד הבריאות והמשרד להגנת הסביבה [12].

גם ברמה הלאומית, טרם הסתיימה הקמתו של מרכז חישובים אקלימי, שהחלטה על הקמתו עברה בהחלטת ממשלה 1791 [21] בשנת 2022, שאחת ממטרותיו היא לספק תחזיות אקלימיות מעודכנות ארוכות טווח ברזולוציה מרחבית גבוהה, אשר יאפשרו קבלת החלטות ציבוריות ומדיניות מתאימה בנושא לאורך.

מכלול פערי ידע אלו מצריך את העלאת המודעות בשיח הציבורי ועידוד מחקרים על השפעותיו האפשריות של שינויי האקלים על בטיחות ובריאות העובדים בישראל, בדגש על אלו המועסקים במתארי עבודה הרגישים לשינויים אלה. נושא זה הינו בעל אינטרס ציבורי מובהק שיש בו כדי לתרום לקידומה של מדיניות ציבורית לאומית שחייבת להביא בחשבון גם גורם סיכון זה.

מסקנות וכיווני פעולה אפשריים

העליה בתדירות ובמשך גלי החום יחד עם גידול במספר הימים והלילות החמים ועליה כללית בממוצע הטמפרטורה בישראל בשנים הבאות, מגדילות את הצורך בבחינת השפעתם האפשרית של עומסי חום על הגדלת ההסתברות להישנות תאונות עבודה במקומות בהם אמצעי ואפשרויות המיזוג והקירוי מוגבלות עד לא אפשריות, וכנגזרת מכך קידומה של מדיניות ציבורית מתאימה שתיתן מענה הולם לסיכון זה.

מאמצי הממשלה להגדלת והרחבת פעילותו של ענף הבינוי, לצד תנאי העבודה המתקיימים לרוב תוך חשיפה מוגברת להשפעות האקלים, מאפייני העובדים שרבים מהם עובדים זרים והיקף תאונות העבודה הגבוה ביותר במשק, כל אלו מחייבים חשיבה, תכנון והערכות נאותה כדי לצמצם למינימום האפשרי את פגיעתם של העובדים כתוצאה מחשיפה לטמפרטורות גבוהות וכן לעומס חום.

תוצאות המחקר המפורטות בנספח א', אמנם אינן מבססות את הקשר בין עומסי החום לתאונות העבודה בענף הבינוי בתקופה שנבדקה, אולם סקירות הספרות לאורך דו"ח זה, מראות שקשר כזה קיים ולכן יש להעמיק את המחקר, את היקף הנתונים שעל בסיסם הוא מבוצע ואת בחינת

ההשפעות ברמה מרחבית גבוהה יותר (למשל, זיקה בין אתר, לטמפרטורה/עומס חום השוררים בו, למספר הנפגעים בו).

מכאן, על פי הממצאים הקיימים כבר כעת, יש לבסס מדיניות ציבורית "רכה" שתושתת בתחילה על הסברה והדרכה, יחד עם חשיבה והיערכות להגדרה רגולטורית של טווח שעות עבודה ומנוחה בהתאם לעומסי החום. לחיוב רגולטורי כזה צפויה להיות השפעה כלכלית משקית משמעותית, החל מהאטות קצב הבנייה במדינה, דרך סוגיות של תשלום לעובדים בזמן המנוחה ובסבירות גבוהה לגילומה של עלות זו במחירי הדיור שיאמירו וכלה בהשקעת תשומות רגולטוריות לפיקוח ואכיפה על חובה זו, שבתורם יכולים לייצר אסדרה לא יעילה של הקצאת משאבי פיקוח ממשלתיים.

על כן, העובדה שבעבודה זו, לא נמצא קשר ישיר מובהק בין האנומליות בעומסי החום למספר העובדים הנפגעים בענף הבינוי, מאפשרת לתמוך ולהצדיק את חלופת קידומה של מדיניות ממשלתית המבוססת על הסברה והעלאת המודעות לסיכונים עומסי החום האפשריים על עובדים המועסקים בתנאי חוץ.

בנוסף, כיווני פעולה לאפיקי קידום אפשריים נוספים אותן יכולות יחידות הממשלה להוביל הינם:

א. הסברה ממוקדת מגזרים, בשפות שונות, בהתאם לתקופות שבהם תדירות עומסי החום עולה ובהתאם לאזהרות היוצאות המשרות המטאורולוגיות.

ב. קידום של תכניות לתיעוש הבנייה והכנסת מיכון אוטומטי ואלמנטים מבניים מוכנים אשר יצמצמו את הצורך בעובדים רבים באתרי הבנייה ובכך יקטינו את מידת חשיפתם של אלה לסיכונים אקלימיים.

ג. קידום ועידוד טכנולוגיות לניטור עומס חום אישי של עובדים באתרי בנייה ויישומונים המאפשרים גישה פתוחה לנתונים אקלימיים בזמן אמת של עומסי חום מהשירות המטאורולוגי בכל נקודה במרחב. הדבר יאפשר למפתחי תוכנה וחברות מהשוק הפרטי פיתוח של יישומונים שונים.

ד. הטמעת תכני לימוד באשר לאופן ההתמודדות וניהול הסיכונים האקלימיים בתוך תכניות לימוד של בעלי תפקיד בתחום הבטיחות, כמו גם בהשתלמויות של מהנדסים אזרחיים.

ה. יש להמשיך לפעול ולהרחיב את בסיס הנתונים המאפשר קיומו של מחקר עומק נרחב יותר מזה המוצג בנספח א'. לשם כך מוצע כי משרדי הממשלה הרלוונטיים, יפעלו בשיתוף פעולה לשם גיבוש וניתוח מסדי נתונים המבוססים גם על אלה של הביטוח הלאומי מאחר והוא כולל נתונים בהיקף נרחב הרבה יותר מזה של הרגולטור הממשלתי, לצד נתוני תעסוקה חודשיים של המועסקים בענף המשקי וזאת במקום נתונים שנתיים בלבד כפי שנעשה בעבודה זו, אשר אינם משקפים בהכרח את התנודתיות החודשית בהיקף המועסקים. בנוסף, מומלץ כי איסוף נתונים אלו יורחב גם לענפי משק אחרים שבהם מועסקים עובדים בתנאי חוץ או בעלי מאפיינים מוחלשים, כגון מהגרי עבודה ועובדים זרים בענף החקלאות.

ו. השלמת הקמתו של מרכז חישובים אקלימי, כך שיהווה מוקד ידע מרכזי למקבלי ההחלטות בתכנון מדיניות מתאימה שתיתן מענה לסיכונים האקלים, גם בהיבט של ניתוח מתארי עבודה פתוחים והשפעת האקלים עליהם, באזורים גיאוגרפיים שונים במדינה.

ז. השלמת פיתוחו של 'אינדקס אקלימי' שיאפשר מיפוי, זיהוי והתראה על עומסי חום ממוקדת תאים גיאוגרפיים.

להמלצות נוספות למעסיק בענף הבינוי לימי פעילות המתקיימים תחת עומס חום כבד, ראו נספחים ב' ו-ג'.

סיכום

ישראל התחממה בשיעור ניכר בשלושת העשורים האחרונים והיא צפויה להמשיך התחממות נוסף גם בעשורים הקרובים. העליה בטמפרטורה הממוצעת ובתדירותם של ימים חמים ואירועים קיצוניים, משפיעה בצורה ישירה על תנאי העבודה בתעשיית הבניה. כמו כן, שינויים אלו מציבים בפניו, מעבר לאתגרים המקצועיים, גם אתגרים בריאותיים. אקלים חם (ולח במישור החוף) יחד עם אירועי קיצון (דוגמת גלי חום ממושכים וימים חמים מאוד), יכולים להוביל להגברת תחושות אי נוחות, עייפות, חוסר ריכוז, התייבשות ומכות חום במקומות העבודה וזאת בשל היות ענף הבניה תחום פיזי המצריך בהכרח פעילות גופנית משמעותית ושהייה ממושכת בחוץ. בעקבות כך העובדים נמצאים בסיכון להידרדרות באיכות פעילותם ולסיכון בריאותי שעשוי אף להוביל למוות.

ממשלת ישראל משקיעה מאמצים בתימרוץ פעילות ענף הבינוי ובין היתר פועלת להגדיל את מספר העובדים הזרים לטובת בנייה שהופכת לגבוהה יותר, צפופה יותר ובהיקפים גבוהים יותר. לפעולות הרחבה וגידול אלו, ישנן השפעה על מידת חשיפה רבה יותר של עובדים לשינויי אקלים, ומכאן חשיבותה של עבודה זו לביסוס ואומדן המשמעויות של מגמות אלו, לשם קידומה של מדיניות ציבורית הולמת. כמו כן, קיים הכרח לעודד תכנון מקדים וניהול פרו אקטיבי בקרב המעסיקים, על האופן בו ניתן להגן על בריאות העובדים בצורה אפקטיבית ועל תכנון השינויים הנדרשים בתהליכי העבודה, ובכלל זה קביעת נהלי שתיה, צינון ומנוחה ותכנון פעולות עבודה מאומצת שלא בשעות החמות של היום.

נציין גם כי מעבר לסקירה זו נעשה לראשונה ניסיון משותף של משרד העבודה והשירות המטאורולוגי, לבחון את הקשר הסטטיסטי בין תאונות עבודה לעומסי חום במישור החוף, על בסיס נתונים שטרם פורסמו. הגם כי לא נמצא קשר ישיר בין עומסי החום למספר הנפגעים בתאונות עבודה בישראל, בחרנו לפרט את שיטת המחקר ותוצאותיה (נספח א') הן משום הרצון להביא בפני מעגל בעלי העניין ומקבלי ההחלטות שיבקשו לבחון סקירה זו על כיווני פעולה שנבחנו, והן משום שמשמעותו של היעדר הקשר הסטטיסטי אין פירושה 'אזעקת שווא' מבחינה ציבורית בנוגע לסיכון הניצב בפני אוכלוסיית העובדים כפי שהראנו לאורך סקירה זו, אלא שהדבר דווקא מחדד את הצורך להמשיך ולבחון כיוונים נוספים באמצעות הנתונים הנאספים כל העת ולקדם במקביל 'אסדרה רכה' המבוססת על הסברה והדרכה מפולחת קהלים ואוכלוסיית עובדים.

עבודה זו יש לצטט כך:

כהן, ר' ויוסף, י' (2023). עומס חום והשפעתו על תאונות עבודה בענף הבינוי בישראל – סקירה וכיווני פעולה אפשריים. דו"ח מספר 459856, משרד העבודה והשירות המטאורולוגי הישראלי.

Cohen, R and Yosef, Y. (2023). Heat Stress and its impact on Workplace Accidents in the Israeli Construction Industry: Review and Potential Action Strategies. Report number 459856, Ministry of Labor and the Israel Meteorological Service.

נספח א' - הקשר בין עומס חום לתאונות עבודה באזור מישור החוף

לגלי החום נודעת השפעה ניכרת על חיי התושבים. במדינות בהן השימוש במזגנים הינו פחות נפוץ (אלו הנמצאות בקווי רוחב בינוניים וגבוהים), נמצא כי גלי החום גורמים לתמותה עודפת יותר מכל אירוע מזג אוויר קיצוני אחר. כך למשל ארע בגל החום שפקד את אירופה בשנת 2003 והביא למותם של יותר מ-30,000 אנשים. בשנת 2010, פקד את רוסיה, גל חום שהביא עימו תמותה עודפת של יותר מ-55,000 אנשים. חוסר היכולת לצנן את הגוף הינה קריטית לגוף האדם, נושא זה מקבל משתנה תוקף עבור עובדים הנדרשים לעבודה בחוץ.

לאור זאת, הנחנו כי, ככול שנעשה חם יותר וככל שתדירות גלי החום ומשכם עולה, כך נמצא כי שיעור הנפגעים בקרב עובדים בענף הבינוי, ימצא גם הוא בעליה.

שיטה

במטרה לבחון את הקשר בין עומסי חום לתאונות עבודה בענף הבינוי בישראל, נעשה שימוש בנתונים משלוש יחידות ממשלתיות שונות. נתונים אלו, אוחדו לכדי בסיס נתונים אחד. מבסיס נתונים זה הצלחנו לגזור את התקופה 2006-2021, לה יש את מלוא הנתונים מהמשרדים השונים. בעבודה זו הוחלט להתמקד בנתוני הערים לאורך מישור החוף, בעיקר משום שמרבית מעבודות הבינוי מצויות באזור זה. בנוסף לכך, בשל סמיכותו לים, אזור זה, מאופיין בעומסי חום תדירים (שילוב של טמפרטורה ולחות יחסית), להן נודעת השפעה מכרעת על תפקודו של האדם.

1.1 בסיסי הנתונים

נתוני תאונות עבודה

עבור טווח השנים 2006-2021, נלקחו ממינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית נתוני תאונות העבודה מדי יום בחודשים מאי-אוקטובר, בענף הבינוי, עבור כלל הארץ. על בסיס קובץ זה, סכמנו את סך כל הנפגעים מדי חודש שאירעו בערים לאורך מישור החוף. הערים נבחרו על בסיס הקידוד הנהוג בלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, אשר מקטלגת את הערים בישראל, בין היתר, לפי מיקומם הגיאוגרפי לאורך רצועת מישור החוף. סך כל היישובים שמוינו לפי 'אזור מישור החוף' לצורך עבודה זו עמד על 203 יישובים (טבלה 2).

נציין כי מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית, במשרד העבודה, הוא הרגולטור הממשלתי לעניין פיקוח ואכיפה על תנאי הבטיחות והגהות של העובדים במקומות העבודה. המינהל פועל מכח פקודת הבטיחות בעבודה [22] ומכוח חוק ארגון הפיקוח על העבודה ותקנותיו [23]. על פי החקיקה בישראל, קיימת חובה על מעסיק לדווח על תאונת שאירעה במקום עבודה אם בגינה נעדר העובד ל-3 ימים ומעלה ממקום עבודתו, ובדומה למתקיים בארצות המערב, גם בישראל חובתו העליונה של המעסיק להבטחת שלום עובדיו מעוגנת בסדרה ארוכה של תקנות בטיחות ובריאות תעסוקתית.

טבלה 2. שמות הישובים מהם נתקבלו דיווחים על נפגעים באזור מישור החוף.

ישוב	ישוב	ישוב	ישוב	ישוב	ישוב	ישוב	ישוב
מעגן מיכאל	רוחמה	תעשין צריפין	כפר ידידיה	נורדיה	חדרה	נחל עוז	בת שלמה
מגן	עין העמק	עד הלום	נתיבות	בית דגן	חולון	כפר עזה	זוהר
כפר חב"ד	מגל	תלמי אלעזר	רשפון	קריית עקרון	טבריה	אחיטוב	עתלית
ניר ישראל	גאולים	כנות	כפר שמריהו	כאבול	קריית אתא	מדרשת רופין	נגה
גיאיה	בני דרור	תלמי ביל"ו	עין השופט	כפר יאסיף	כפר סבא	סואעד (חמריה)	אשדוד
עמקה	כפר מונש	רווחה	כפר מנחם	מזרעה	אשקלון	אור עקיבא	גן שמואל
בן עמי	בצרה	טירת כרמל	צור משה	פורידיס	נס ציונה	שדרות	יגור
ארז	רגבה	קריית טבעון	חניתה	ג'סר א-זרקא	נתניה	קריית מלאכי	כפר סילבר
ניר גלים	קדמה	צריפין	שבי ציון	אזור	עכו	בני ע"ש	כפר חסידיים א'
הודיה	בארי	באר יעקב	תל יצחק	בית גמליאל	פרדס חנה-כרכור	נחל שורק	עין שמר
תלמי יפה	אורים	קריית אנו	עין המפרץ	בית העמק	קריית מוצקין	כרם שלום	גבעת ברנר
יד חנה	צאלים	רמת השרון	מעין צבי	מבקיעים	ראשון לציון	כפר מימון	תל מונד
שתולים	יקום	יבנה	שדה יואב	גשר הירון	רחובות	קיסריה	באר טוביה
ניר עציון	סעד	אום אל-פחם	אפק	יד בנימין	רמת אפעל ישר	טל-אל	נען
יד נתן	ברור חיל	חיפה	נגבה	זיקים	תל השומר	גילון	גן יבנה
גבעתי	שמרת	בני יהודה	כפר נטר	סביון	רמת גן	מצפה אבי"ב	עין החורש
תלמים	נחשולים	תל אביב - יפו	בית יצחק-שער חפר	בצת	רעננה	שדי אברהם	כפר יונה
עזריקם	החותרים	בני ברק	קבוצת יבנה	עשרת	שפרעם	יתד	פרדסיה
גנות	רגבים	בת ים	דורות	בני דרום	טמרה	סופה	אביחיל
כיסופים	אודים	גבעתיים	גברעם	פלמחים	נהריה	נתיב העשרה	כפר ביל"ו
געש	גבעת שמואל	הרצליה	גליל ים	משאות יצחק	זכרון יעקב	חריש	אבן יהודה
ג'ת	קריית ביאליק	זמר	כפר ויתקין	צה"ל	ניר עם	בני נצרים	צופית
מצר	קריית ים	גדידה-מכר	אילנות	הבונים	ניצן	נצר חזני	בית עובד
כפר קרע	הוד השרון	ארסוף	קדימה	עין השלושה	יד מרדכי	באר גנים	משמרות
מפלסים	בנימינה	אירוס	צורן	אביאל	ניצנים	מפעלי גרנות	חיבת ציון
					גבעת ניל"י	פארק תעשיות עמק חפר	שפיים

נתונים מטאורולוגיים

בעבודה זו נעשה שימוש בנתוני עומס החום של תחנת בית דגן (תחנה המייצגת את אזור מישור החוף), בתקופה 2006-2021, בין החודשים מאי-אוקטובר, בהם מתקבלים מדי שנה עומסי חום חלקם אף קיצוניים.

נציין כי, השירות המטאורולוגי, במשרד התחבורה והבטיחות בדרכים, הוא הגוף הממשלתי האמון על אספקת שירותים ומידע מטאורולוגי, אחראי על ניטור, הכרה, הבנה, ניתוח, וחיזוי מזג האוויר וכן ביצוע מחקרים ועבודות שונות הקשורות לאקלים האזור.

נתוני תעסוקה בענף הבינוי

מספר העובדים המועסקים בענף הבינוי בישראל לאורך השנים מפורטים בפרסומי הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. אולם נתונים אלו מתמקדים בעובדים הישראליים המועסקים בענף, ואין נתונים זמינים ממשלתיים לעיון הציבור הרחב אודות מספר המועסקים בעלי אזרחות זרה, בין אם אלו עובדים המגיעים מעבר לקו הירוק או עובדים מחוץ לגבולות המדינה. נתונים משלימים אלו של סך מספר העובדים המועסקים בענף ובכלל זה העובדים הזרים ועובדים המגיעים מאיו"ש, התקבלו מהלשכה המרכזית לסטטיסטיקה. באמצעות נתונים אלו ניתן לנרמל את השינוי במספר הנפגעים ביחס לסך כל המועסקים מדי שנה.

שיטת ניתוח הנתונים

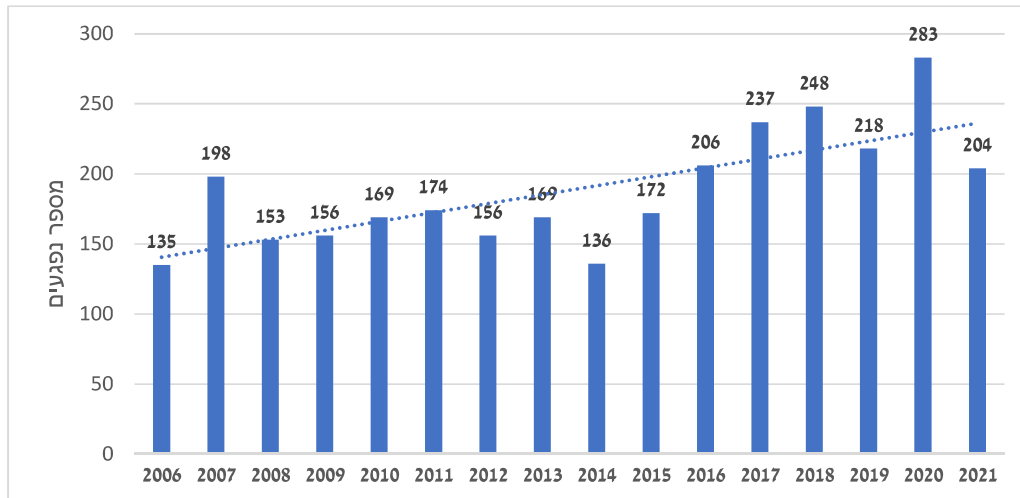
סכמנו את סך כל הנפגעים מדי חודש בחודשים מאי עד אוקטובר, באזור מישור החוף בלבד, בתקופה 2006-2021. נתונים אלו נורמלו ביחס לכלל המועסקים בענף הבניה באותה השנה. יחס זה מסייע לראות את השינוי במספר הנפגעים בהתאם לשינוי (גידול) שחל בנפח הבניה במישור החוף.

מספר הנפגעים המנורמל, נבדק פעם אחת עבור כל אחד מהחודשים מאי עד אוקטובר ביחס לעומס החום הממוצע לאותו חודש עניין ופעם שניה בדקנו את מספר הנפגעים ביחס לממוצע בכל שנה, בחודשים מאי-אוקטובר. ערכי עומסי החום הומרו תחילה לסטיות (אנומליות) מערך הממוצע הרב-שנתי ששרר בתקופה 2006-2021. כך ניתן להתחקות אחר חודשים המאופיינים בעומס חום גבוה/נמוך מהממוצע מתוך הנחה שבחודש ו/או שנה המאופיינת בעומס חום גבוה יותר, מספר הנפגעים צפוי לעלות.

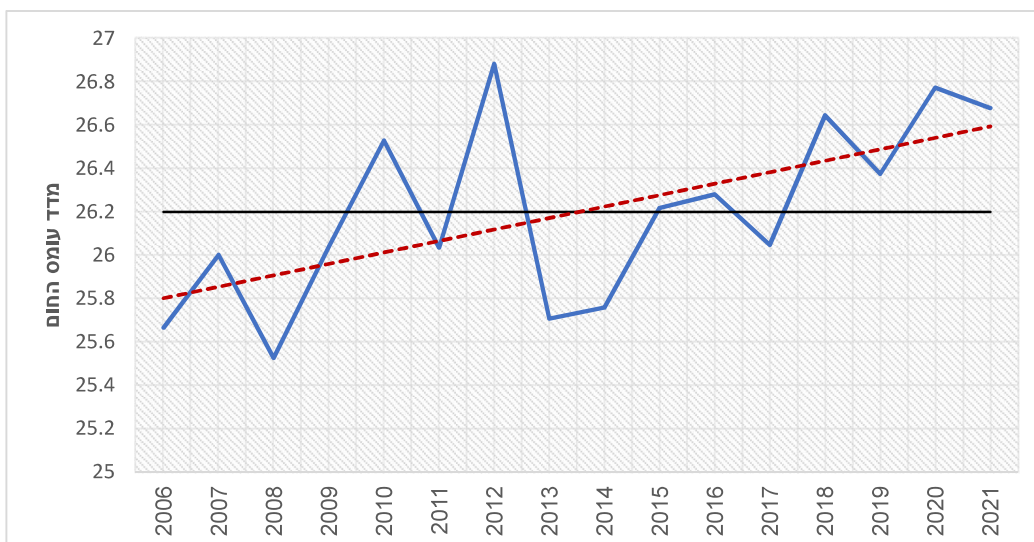
תוצאות

כאשר בוחנים את סך תאונות העבודה עבור ערי מישור החוף, בטווח החודשים והשנים שנבדקו, נצפית מגמת עלייה במספר הנפגעים, כפי שניתן לראות באיור 9. יש לציין שאלו הערכים המוחלטות ולא כאלו שנוורמלו ביחס למספר המועסקים מדי שנה שגם בו חל גידול משמעותי כפי שראינו באיור 2.

איור 9. סך תאונות עבודה בערי מישור החוף בענף הבינוי, בין החודשים מאי-אוקטובר, בשנים 2006-2021.



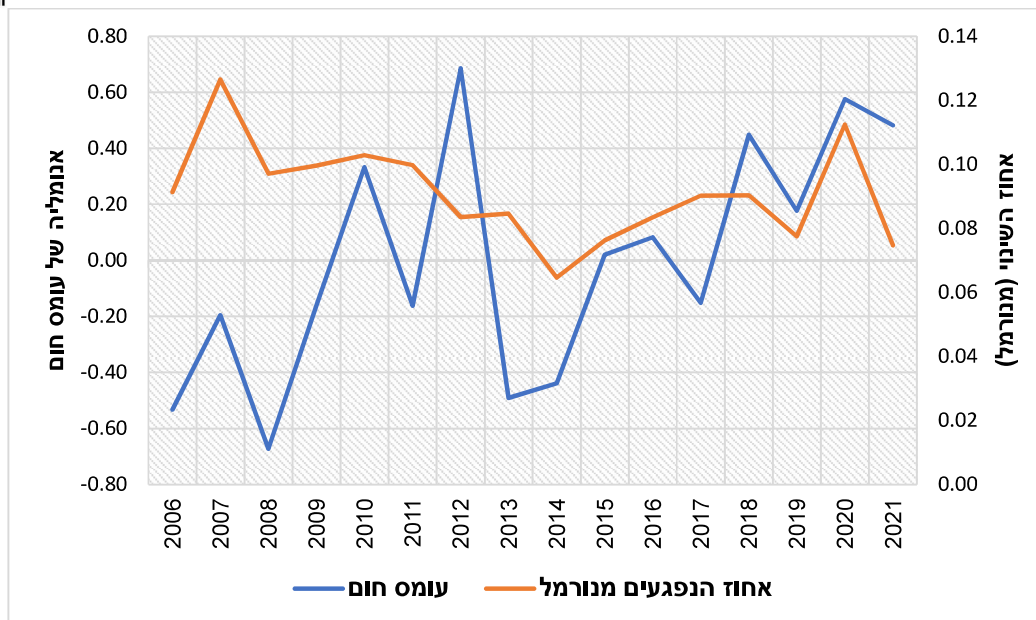
כאמור, הטמפרטורה בעולם ככלל ובישראל בפרט עולה בקצב מהיר בשלושת העשורים האחרונים וכפועל יוצא מכך גם שיעור הגידול בעומס החום נמצא בעליה כפי שניתן לראות באיור 10.



איור 10. ממוצע עומס החום בחודשים מאי-אוקטובר, בין השנים 2006-2021, בבית דגן. קו אופקי שחור מתאר את הערך הממוצע לתקופה. המגמה הליניארית מוצגת בקו אדום מקווקו.

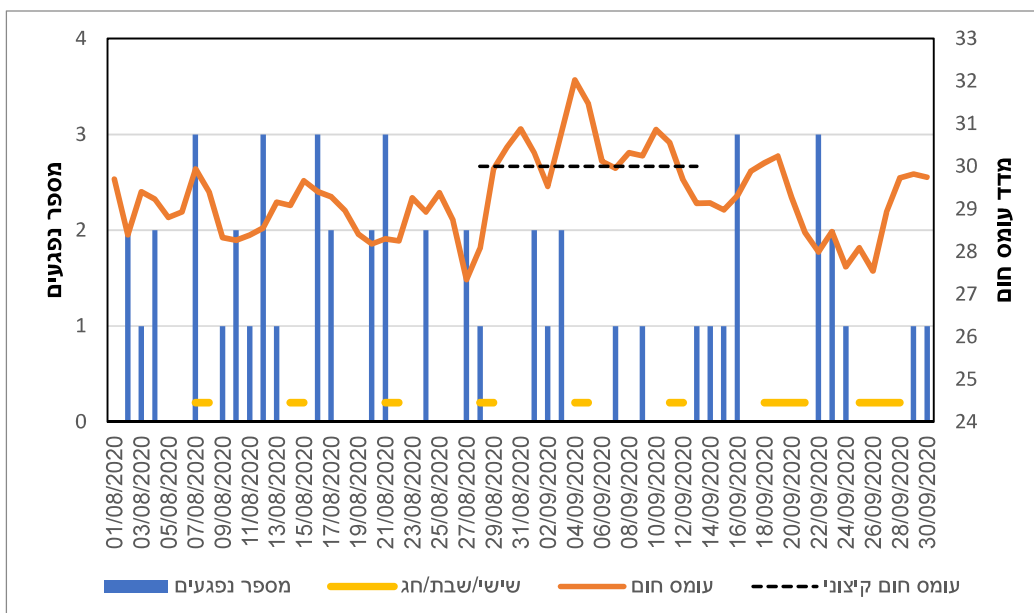
איור 11 מתאר את השילוב של תוצאות אלו יחד. באיור ניתן לראות את השינוי באחוזים במספר הנפגעים המנורמל מול השינוי בעומס החום (אנומליה) ביחס לממוצע עומסי חום, באזור מישור החוף, עבור חודשים מאי-אוקטובר, בין השנים 2006-2021.

בחינת הקשר בשיטה זו, בין היקף תאונות הבניה בענף הבינוי לעומסי החום, מראה כי לא נמצא קשר ישיר, שכן מספר הנפגעים המנורמל ביחס לסך המועסקים הכללי בענף הבניה נמצא בכלל במגמת ירידה או שומר על יציבות מסוימת לאורך השנים (בכתום), הפוך ממגמת עומס החום הכללית (בכחול). בנוסף ניתן לראות, שלא בהכרח שנים שהיו חמות יותר, היו בהכרח מאופיינות ביותר נפגעים. מכיוון שמדובר בשינויים בממוצע עומס החום החודשי, ההבדלים יחסית קטנים, אך די בשינויים אלו להעיד שבאותו החודש היו גלי חום ו/או ימים חמים מעל הממוצע.

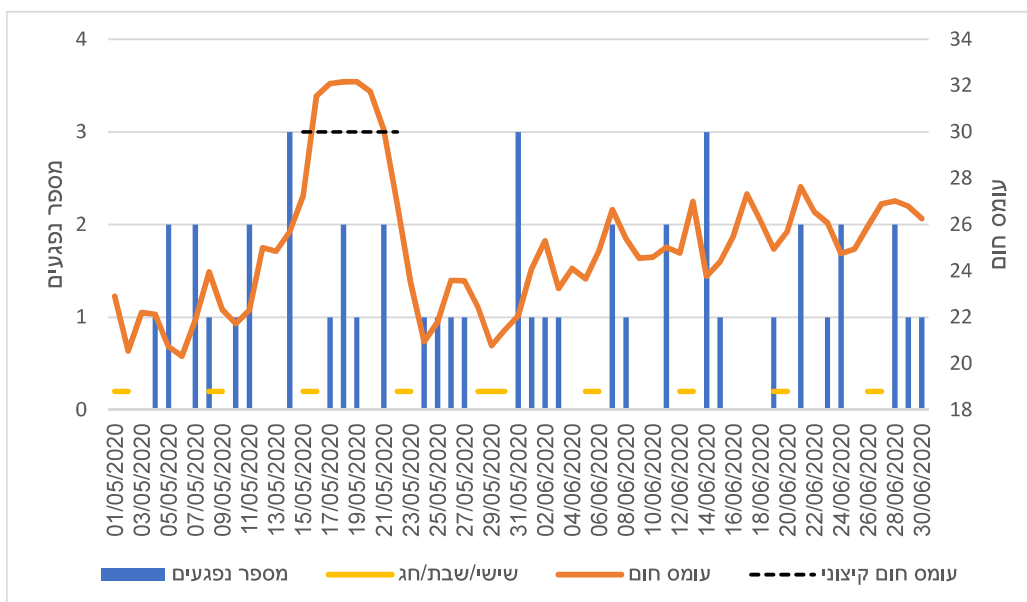


איור 11. השינוי בעומס החום (ממוצע החודשים מאי עד אוקטובר) ביחס לממוצע עומס החום בתקופה 2006-2021 (בכחול), מול השינוי (%) במספר הנפגעים המנורמל (בכתום), במישור החוף.

מעבר לבדיקת המגמות הכללית, ניסינו לבחון את שיעור הנפגעים מדי יום במהלך שני גלי חום משמעותיים מאוד שפקדו את אזורנו בשנת 2020. שני גלים אלו היו מאופיינים בעומסי חום קיצוניים. בדקנו את התפלגות הנפגעים מספר שבועות לפני ואחרי שיא גל החום כפי שניתן לראות באיורים 12 ו-13. גם כאן לא נמצא קשר מובהק בין העליה בעומס החום לתדירות מספר הנפגעים המדווחת לפני, במהלך ואחרי האירוע. גם הסתה של יום/יומיים של מספר הנפגעים, מתוך מחשבה על השפעה מתמשכת של גל החום, לא הניבה קשר ברור.



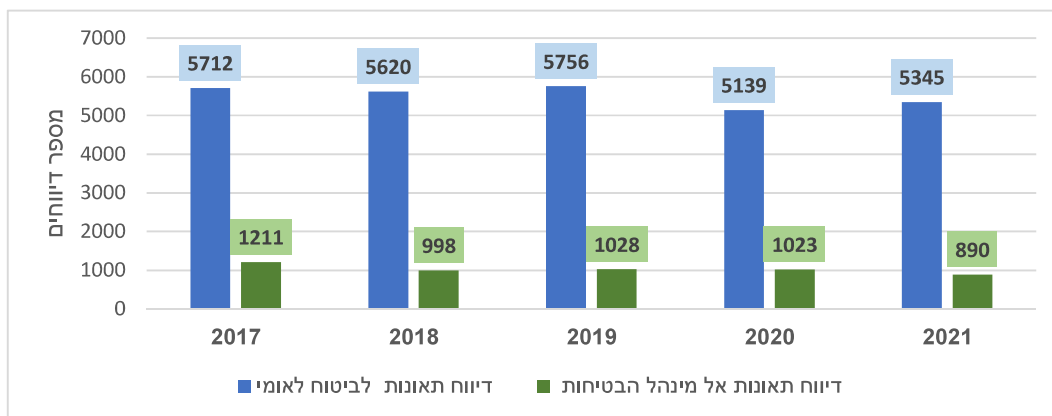
איור 12. מספר הנפגעים מדי יום (כחול) בחודשים אוגוסט-ספטמבר 2020, כפונקציה של השינוי בעומס החום המקסימלי היומי בבית דגן (כתום). אירוע גל חום קיצוני חל ב- 29.8-5.9.2020. קו מקווקו שחור מתאר עומס חום של 30 יחידות (סף של עומס חום קיצוני טבלה 1). ימי שישי-שבת וחגים מופיעים בצבע צהוב.



איור 13. כמו איור 12 רק עבור גל חום קיצוני בתקופה 14-21.5.2020.

מגבלות המחקר

בסיס הנתונים של המחקר מתבסס על נתוני תאונות עבודה כפי שהן מדווחות למינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית, במשרד העבודה. דיווחים אלה הנמסרים על ידי מעסיקים, הם בפער לעומת כלל תאונות העבודה, כפי שהן מדווחות אל המוסד לביטוח לאומי על ידי העובדים עצמם שנפגעו בשל זכאותם לקבלת פיצוי כספי על תקופת היעדרותם מהעבודה בגין תאונת עבודה (איור 14). על כן, ייתכן כי היקף הנתונים שדווחו ע"י המעסיקים, כפי שמדווח לרגולטור, עלול להשפיע על התוצאות המתקבלות. לצד זאת, קיים יתרון בנתוני מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית, שכן הם כוללים את העיר בה אירעה תאונת העבודה וזאת בניגוד לנתוני המוסד לביטוח לאומי אשר חסרים במידע זה. מכאן, נתוני מינהל הבטיחות שעל בסיסם נכתבה עבודה זו, אמנם מוגבלים בהיקפם, אך הם מתאימים יותר לביצוע עבודה זו, בהתחשב בכך שבחינת השפעת עומסי החום בישראל על תאונות עבודה התמקדה באזור מישור החוף המאופיין בנפח פעילות הגדול ביותר ובמידע רב.



איור 14. פערי דיווח של מעסיקים אל מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית, לעומת דיווחי עובדים למוסד לביטוח לאומי, בגין תאונות עבודה בענף הבינוי, בין השנים 2017-2021.

מגבלה נוספת אשר עלולה להשפיע על תוצאות עבודה זו, היא היכולת לתקן את השינוי במספר הנפגעים ביחס לשינוי בסך העובדים המועסקים בענף הבינוי בישראל מדי חודש. שכן במחקר זה ניתחנו את החודשים מאי עד אוקטובר, תוך תיקון הערכים לפי סך המועסקים השנתי שזו פשרה פחות טובה. שכן, זמינות נתוני המועסקים בכל אחד מהחודשים מאי- אוקטובר לא עמדו לרשותנו, ומכאן שייתכן ופער נתונים זה, הגם אם ניתן להעריך שאינו משתנה באופן משמעותי לאורך החודשים ובמבט רב שנתי, יכול להשפיע על התוצאות המתקבלות מעבודה זו.

לסיכום, ישראל התחממה בשיעור ניכר בשלושת העשורים האחרונים והיא צפויה להמשיך התחממות נוסף גם בעשורים הקרובים. שיעור התחממות האזורי הגבוה והעליה בתדירותם של אירועי קיצון, רק מגבירים את האתגרים בענף הבניה ומחדדים את הצורך בהתמודדות ממוקדת ומקצועית, שמטרתה היא הפחתת הסיכונים ושיפור התנאים בתעשיית הבניה תוך שמירה על בריאות האדם. למרות שבעבודה זו לא מצאנו קשר ישיר בין מספר הנפגעים לעליה בעומס החום, ברור כי קיים הכרח למאמצים ברמה הלאומית שישפרו ויגדילו את האופן בו ניתן יהיה להגן יותר על העובדים ועל השינויים האפשריים בתהליכי העבודה לנוכח שינויי האקלים הצפויים.

נספח ב' – המלצות למעסיק בענף הבינוי לימי פעילות המתקיימים תחת עומס

חום כבד

יכולתו של גוף האדם להתמודד עם עומס חום מושפעת ממספר גורמים שונים, כגון:

- גיל: מעל גיל 65 הסיכון גובר.
- משקל גוף: עודף משקל מגביר את הסיכון.
- מחלות רקע: מחלות לב ולחץ דם מגבירות סיכון.
- נטילת תרופות: תרופות מסוימות מגבירות את הסיכון.
- היסטוריה רפואית: אדם שסבל בעבר מפגיעת חום נמצא בסיכון רב יותר.

בעבודה במזג אוויר חם העובדים נחשפים למגוון סיכונים. חלקם ישירים וחלקם מושפעים בצורה עקיפה. אמנם בישראל לא קיים תקן חשיפה מותר לחום, אך "עומס חום" (Heat Stress) נחשב לגורם מזיק, כהגדרתו ב'תקנות הבטיחות בעבודה' (ניטור סביבתי וניטור ביולוגי של עובדים בגורמים מזיקים), תשע"א-2011. על כן, המעסיק נדרש לנקוט אמצעים להורדת החשיפה והסיכון.

כאמור, הסיכונים השונים כוללים סיכונים ישירים מהחשיפה לחום וקרנת השמש וסיכונים הנגרמים בעקיפין. הרשימה הבאה כוללת חלק מהסיכונים הישירים אליהם נחשפים העובדים:

- מכת חום: איבוד יכולת הגוף לבצע ויסות חום. עלולה להיות מסכנת חיים.
- רפיון חום: חולשה ותשישות בעקבות איבוד נוזלים ומלחים חיוניים.
- התייבשות: מצב של חוסר נוזלים קיצוני בגוף.
- עוויתות חום: עוויתות בשרירים בגוף כתוצאה מאובדן מלחים (בד"כ בשרירי ידיים, רגליים ובטן).
- סחרחורות וכאבי ראש.
- פריחה וגירוי עור.
- פגעי ומחלות עור: כתוצאה מחשיפה ישירה לקרנת השמש.

אל הסיכונים הישירים, מצטרפים גם גורמים המגבירים את הסבירות להתרחשותה של תאונה. עובד החש תחושת חום חזקה, לרוב יהיה סבלני פחות לשימוש בציוד מגן אישי. כך שעולה הסבירות שעובדים, לדוגמה, הנדרשים להשתמש במסכה להגנה מאבק ובאוזניות בעת חיתוך לוחות שיש, לא יקפידו על כך. בנוסף, רמת הריכוז של העובדים עלולה לרדת, הן בגלל חוסר בנוזלים ומלחים והן בגלל עייפות מצטברת והם עלולים פחות לשים לב לסיכונים הקיימים באתר (כבלי חשמל, מכשולים שונים ועוד).

על מנת לצמצם את רמת הסיכון, המעסיקים יכולים לנקוט במספר אמצעים. האמצעים יכולים להיות גם באמצעות חלוקת שעות שונה בביצוע העבודות וגם באמצעות שיפור מצבם הפיזי של העובדים. להלן מספר אמצעים היכולים לסייע לצמצם את הסיכונים השונים:

- עידוד שתייה: אספקת נקודות שתייה רבות ובמקומות שונים, כך שהשתייה תמיד תהייה זמינה לעובד והוא לא יצטרך ללכת מרחק רב על מנת להגיע אליה.

- "שתייה מזמינה": אספקת מים קרים או קרירים מעודדת שתייה מרובה יותר. גם שתייה עם המתקה קלה יכולה לעודד את העובדים לשתות.
- הדרכות: הדרכת העובדים על הסיכונים שבעבודה במזג האוויר החם ובקרינת השמש ועל הדרכים להתמודד איתם.
- לבוש: שימוש בלבוש מתאים, עשוי כותנה או מנדף זיעה תוך כדי הגנה מחשיפה ישירה לקרינת השמש.
- הפסקות: ביצוע הפסקות יזומות במקום מוצל בשעות שיא החום. עידוד ביצוע עבודות המאופיינות במאמץ פיזי רב או תהליכים חמים בשעות הפחות חמות.
- חלוקת משימות המאופיינות בקושי פיזי או בתהליכים חמים בין מספר עובדים, כך שהעומס יתחלק ביניהם.
- הגנה מקרינת השמש: אספקת תכשירים להגנה על העור מפני קרינת השמש, משקפי שמש וכדומה.

נספח ג' – כרזות הסברה להתמודדות בעבודה עם סיכוני עומסי חום



משרד העבודה
מינהל הבטיחות והבריאות העסקית

דגשי בטיחות כלליים לעבודה בתנאי עומס חום



שלב את סיכויי העבודה בעומס חום בתוכנית ההדרכה התקופתית שלך, וכלול דגשי מניעה והתמודדות לעובדים.



במהלך עומס חום עודד את העובדים לשאת במזרח קטנות (כוס אחת לערך) של מים קוררים או חוקר נוזלים אחר אחת לעשרים דקות. ספק להם מקורות שתייה בפיזור מתאים.



עודד את העובדים לדווח לטורם אחראי על סימנים של הפרעות הקשורות לחום, המופיעים אצלם או אצל חבריהם לעבודה.



שקול בקורות ביהולות המנדיות משך זמן לחשיפה לחום, נאפשרות זמן מנוחה והתאוששות מספק ותבילות עומסים פיזיולוגיים.



שלב את צעי מעקב אישיים וביטוח אשר מתאימים לעבודה תחת תנאי עומס חום.



ידוע לך על עובדים הנטלים חרופות? שים לב כי חלקן עלולות להשפיע על המערכת הקרדיווסקולרית, לחץ הדם, חום הגוף, תפקוד הבולות או תפקוד בולטות הזיעה. היה ערני לסימנים מעידים, הגבר את מודעות העובדים לסימנים המעבירים בעת גטילת חרופות ועבודה במקביל בתנאי עומס חום.



תאם איפיון עם עובדים המגיעים לעבודה בתקופת עומסי חום לאחר שלא נחשפו להם לאורך תקופה (לא עברו תהליך "איקלים") ועודד אותם לצרף דברי מזון מזינים (כגון חלב ואין להם תגובה רפואית המונעת זאת).



בצע בקרה על תנאי עומס החום במהלך יום העבודה.

הישארו מעודכנים בכל חדשות המינהל ועקבו אחרינו בערוץ הטלגרם שלנו
<https://t.me/safetylabor> 



נصائح عامة بشأن السلامة للعمل في ظروف الحرارة الشديدة:

ادمج المخاطر المرتبطة في ظروف الحرارة الشديدة في تدريباتك الدورية. واشمل نصائح الوقاية للعمال.



خلال ظروف الحرارة الشديدة شجع العمال على شرب كميات صغيرة (كوب واحد تقريباً) من المياه الباردة أو غيرها كل عشرين دقيقة. وفر لهم نقاط الشرب بتوزيع مناسب.



شجع العمال على إبلاغ الجهة المسؤولة عن أعراض الاضطرابات المرتبطة بالحرارة، التي تظهر لديهم أو لدى زملائهم في العمل.



إمكانية إجراء مراقبة وتحديد أكثر مدة زمنية للتعرض للحرارة، والتي تتيح أوقات الاستراحة والانتعاش الكافية وتفيد الأعباء الجسدية.



ادمج وسائل الحماية الشخصية والملابس المناسبة للعمل في ظروف الحرارة الشديدة.



هل تعرف عن عمال يتناولون الأدوية؟ انصه إلى أن بعضها قد يؤثر على القلب والأوعية الدموية، ضغط الدم، حرارة الجسم، الكلى أو العدد العرقية. عليك أن تكون يقظاً تجاه العلامات الدالة، واعمل على رفع وعي العمال بشأن المخاطر الزائدة عند تناول الأدوية والعمل بالتزامن مع ظروف الحرارة الشديدة.



نسق التوقعات مع العمال الذين ليسوا عثمانيين على العمل في الحرارة الشديدة. لم يمروا بعملية "التأقلم" وشجعهم على تناول المأكولات المالحة (شريطة عدم وجود قيود طبية تمنعهم من القيام بذلك).



قم بمراقبة ظروف الحرارة الشديدة خلال يوم العمل.



- [1] International Labor Organization. World Statistic
https://www.ilo.org/moscow/areas-of-work/occupational-safety-and-health/WCMS_249278/lang--en/index.htm
- [2] Lindholm, M., Reiman, A., & Väyrynen, S. (2020). On Future Occupational Safety and Health Challenges: A Systematic Literature Review. *International Journal of Occupational and Environmental Safety*, 4(1), 108-127. [3] Page, L., & Sheppard, S. (2016). Heat Stress: the impact of ambient temperature on occupational injuries in the US (No. 2016-16).
- [4] Newman, F., & Humphrys, E. (2020). Construction Workers in a Climate Precarious World. *Critical sociology* 46.4-5, 557–572.
- [5] HEAT- SHIELD.
- [6] CIC, 2016. (Construction Industry Council). Guidelines on Site Safety Measures for Working in Hot Weather. Publication Version 2. Construction Industry Council, Hong Kong.
- [7] Umar, T., & Egbu, C. (2020, March). Heat stress, a hidden cause of accidents in construction. In *Proceedings of the Institution of Civil Engineers–Municipal Engineer* (Vol. 173, No. 1, pp. 49-60). Thomas Telford Ltd.
- [8] כהן, ר', (2020). דו"ח הערכת השפעת נטל רגולטורי לתיקון תקנות הבטיחות בעבודות בנייה, [משרד העבודה](#), הרווחה והשירותים החברתיים ראה [כאן](#)
- [9] בן חור, ד', כהן, ר', פלדמן, ק', בוגדנובסקי, מ', (2022). מידת השפעת מתארי והיקפי הבנייה בישראל על היפגעות עובדים. משרד הכלכלה והתעשייה
- [10] החלטת ממשלה 189, (2021), עובדים לא ישראלים בענף הבנייה ותיקון החלטות ממשלה. https://www.gov.il/he/departments/policies/dec189_2021
- [11] Yosef, Y., Aguilar, E., & Alpert, P. (2019). Changes in extreme temperature and precipitation indices: using an innovative daily homogenized database in Israel. *International Journal of Climatology*, 39(13), 5022-5045.
- [12] Gao, C., Kuklane, K., Östergren, P. O., & Kjellstrom, T. (2018). Occupational heat stress assessment and protective strategies in the context of climate change. *International journal of biometeorology*, 62, 359-371.
- [13] יוסף, י', בהר"ד, ע', פורשפן, פ', לוי, י', (2020). [מגמות השינוי בטמפרטורה בישראל, תחזיות עד 2100](#), דו"ח מחקר מס' 4000-0802-2020-0000044, השירות המטאורולוגי.

- [14] יוסף, י', פורשפן, א', לינס, א', ציפורי, א' (2021). מגמות בטמפרטורות הגבוהות בעשורים הקרובים תרחיש לאזור מישור החוף, השירות המטאורולוגי.
- [15] חלפון, נ' (2009). מיפוי עומס חום ממוצע 2011-2020. משרד התחבורה, השירות המטאורולוגי.
- <https://ims.gov.il/sites/default/files/inline-files/%D7%9E%D7%99%D7%A4%D7%95%D7%99%20%D7%A2%D7%95%D7%9E%D7%A1%20%D7%97%D7%95%D7%9D%200209.pdf>
- [16] Kjellstrom, T., Holmer, I., & Lemke, B. (2009). Workplace heat stress, health and productivity—an increasing challenge for low and middle-income countries during climate change. *Global health action*, 2(1), 2047.
- [17] Parsons, K (2014). Human thermal environment: The effects of hot, moderate and cold temperatures on human health, comfort and performance. New York: CRC Press.
- [18] החלטת ממשלה 4079 (2018) היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית
- https://www.gov.il/he/departments/policies/dec4079_2018
- [19] זס"ק, א' ורהב, ש' (2021). היערכות מדינת ישראל לשינוי אקלים – דוחות המנהלת, המשרד להגנת הסביבה.
- [20] ברמן, ט' וקריגל, ק' (2020). שינוי אקלים ובריאות הציבור: סקירת ספרות, מיפוי מדדי בריאות והמלצות לפעולה לקראת תוכנית עבודה של משרד הבריאות.
- https://www.gov.il/he/departments/publications/reports/climate_change_and_public_health_2020
- [21] החלטת ממשלה 1791 (2022) הקמת מרכז חישובים אקלימי לאומי ועדכון בסיס הידע המדעי בדבר שינוי האקלים
- [22] פקודת הבטיחות בעבודה, התש"ל-1970
- [23] חוק ארגון הפיקוח על העבודה, התשי"ד-1954
- [24] דו"ח מינהל הבטיחות והבריאות התעסוקתית 2016-2022

Abstract

The International Labour Organization estimates that worldwide, 2.78 million workers lose their lives each year due to work accidents, and 2.4 million workers suffer from various occupational diseases as a result of the nature of their work. According to global research, the trend of global warming is expected to increase the impact of heat stress on those already exposed to weather-related hazards in their work environments, thereby increasing their vulnerability. In Israel, the construction industry serves as a significant economic driver, employing around 240,000 workers who are susceptible to climate influences. Therefore, there is a need for national preparedness, based on data and cross-sector collaboration, to promote comprehensive integrated action plans aimed at reducing the actual threat of heat stress on the safety and health of workers in Israel.

The Occupational Safety and Health Administration and the Meteorological Service have collaborated to enhance awareness among all stakeholders, both governmental and non-governmental, regarding the climate risks and their impact on workers. Special emphasis is placed on the construction industry, where work is carried out outdoors and relies significantly on a large number of foreign workers. The goal is to support the promotion of an appropriate public policy in response to this threat.

The importance of this joint effort is reinforced by the fact that the construction industry in Israel, as one of the most vulnerable sectors to climate change, has not yet received any attention to climate risks, despite Israel region warming at twice the global rate. Additionally, projections indicate that the entire region is expected to experience ongoing warming and an increase in the frequency of extreme events in the coming decades. These trends highlight the need for comprehensive assessment and attention to the significant climate impacts on workers in the construction sector and the industry as a whole.

Heat Stress and its possible impact on Workplace Accidents in the Israeli Construction Industry: Review and Potential Action Strategies

(Report number 459856)

By Ran Cohen¹ and Yizhak Yosef²

1) Ministry of Labor, Occupational Safety and Health Administration
(Ran.Cohen@labor.gov.il)

2) Climate Department, Israel Meteorological Service (yosefy@ims.gov.il)