



מרכז הידע והמחקר הלאומי בתחום ההיערכות למצבי חירום
אוניברסיטת חיפה

תפיסות ותכניות להיערכות לגלי חום והתמודדות איתם

סקר תכניות ומסמכי מדיניות מהעולם

ד"ר דניאל זיצי'ק

תוכן עניינים

1.	הקדמה.....	2
2.	עקרונות להכנת תוכניות להתמודדות עם גלי חום.....	3
3.	תהליך להכנת תוכניות להתמודדות עם חום.....	4
4.	קביעת יעדים, מטרות, ולוח זמנים של התוכנית.....	4
5.	הכנת רקע על מצב החום באזור התכנית.....	5
6.	רקע על ההשפעות של חום.....	5
7.	הסדרים אירגוניים ורגולטוריים,.....	7
8.	מערכות גילוי והתראה מוקדמת (Early Warning and Alert Systems).....	10
9.	תכנית להעברת מידע בריאותי הקשור לחום.....	11
10.	אובלסיות פגיעות.....	14
11.	היערכות.....	15
12.	מענה.....	20
13.	שיקום.....	23
14.	פיקוח, בקרה והערכה.....	23
15.	תכנון לטווח ארוך.....	24
16.	היכן עומדת ישראל היום.....	25
רשימת מקורות.....		26
נספח 1: מסמכי הנחיות לכתיבת תוכנית להתמודדות עם גלי חום.....		29
נספח 2: פירוט השפעת גלי חום על מערכת החשמל.....		30

סקר ספרות: תפיסות ותכניות להיערכות לגלי חום והתמודדות איתם

הערות חשובות בקשר למסמך זה:

1. המסמך מציג מרכיבים בתכניות להתמודדות עם גלי חום, מתוך סקירת כ-20 תכניות, הנחיות, מסמכי מדיניות, וניתוח של תוכניות להתמודדות עם חום. רוב התוכניות להתמודדות עם חום לא כוללות את כל המרכיבים האלו. כללנו במסמך את מירב המרכיבים, על מנת שניתן יהיה לבחור מהם את המתאימים יותר להקשר הישראלי.
2. למרות שרח"ל מודאגת מאירוע מתפרץ קצר, הרבה תוכניות מתיחסות לאפחות ההשפעות (mitigation) מגלי חום בטווח ארוך, ולכן הוספנו גם התיחסות שטחית לנושא זה.

1. הקדמה

בשני העשורים האחרונים, מדינות רבות בעולם החלו להכין תוכניות להתמודדות עם גלי חום. גלי חום קיצוניים בשנת 2003 באירופה, שגרמו ל-14,802 מקרי מוות בצרפת ובסך הכל בערך 70,000 מקרי מוות ברחבי אירופה, דחפו את מדינות אירופה להכין תוכניות להיערך למקרים דומים שעלולים לבוא בעתיד. עם עליית המודעות לחשיבות ההיערכות לשינויי אקלים והקצנת מזג האוויר שבאה בעקבותיהם, כולל הגברת החום בקיץ, מדינות רבות נוספות פרסמו תוכניות להתמודדות עם גלי חום וכיום קיימות תוכניות להתמודדות עם חום ברמות ממשל שונות במדינות כגון: ארצות הברית, קנדה, דרום אפריקה, אוסטרליה, הודו, ופקיסטאן. עם זאת, מחקרים הבוחנים את היישום של התוכניות האלה מראים שבדרך כלל, היישום הוא חלקי בלבד. החלקים אשר יותר מיושמים הם: הסכמה על גוף מוביל, מערכות התרעה מוקדמת, תוכניות לתקשורת להפצת מידע (information plans), אסטרטגיות להפחית חשיפה לחום, וטיפול באוכלוסיות פגיעות. החלקים הפחות מיושמים הם: פיקוח ובקרה, תכנון לטווח ארוך, והיערכות מערכות הבריאות והרווחה.

מסמך זה מבוסס על תוכניות להתמודדות עם חום מ: קולומביה הבריטית, קנדה; דרום אפריקה; קווינסלנד, אוסטרליה; דרום אוסטרליה; מערכת הבריאות בדרום אוסטרליה; סידני המערבית, אוסטרליה; מדינת ויקטוריה, אוסטרליה; ארה"ב (מסמך של EPA); מדינת אריזונה, ארה"ב; פינקס, ארה"ב; קראצ'י, פקיסטן; אחמדאבד, הודו; מדינת גוג'ראט, הודו; פריפקטור היוגו, יפן; ומקדוניה. תוכניות אלו נבחרו על בסיס: רלוונטיות לישראל (דגש על מדינות עם אקלים ותנאי חיים דומים לישראל), איכות והיקף התוכנית (דגש על תוכניות רחבות ומקיפות), וגיוון (ייצוג של מדינות שונות ורמות ממשל שונות על-מנת לראות את כלל השטח ולאסוף רעיונות רלוונטיים לישראל). בנוסף, המסמך מתבסס על כמה מסמכים חשובים שנועדו להדריך מדינות כיצד להכין תוכניות להתמודדות עם חום ולנתח תוכניות קיימות להתמודדות עם חום, חלקם מסמכי מדיניות וחלקם ניתוחים אקדמיים. מסמכים אלו כוללים: Heat Health Action Plan Guidance למדינות באזור האירופאי של ארגון הבריאות העולמי משנת 2008, עדכון על תוכניות להתמודדות עם חום על בסיס מידע (evidence) למדינות באזור אירופה של ארגון הבריאות העולמי משנת 2021, הדרכה לשלטונות על יצירת תוכניות להתמודדות עם חום של אירגון רוקפלר, המלצות לפתרונות להתאמה לחום (heat adaptation) של ארגון רוקפלר, סקירת מערכות התרעה מוקדמת לגלי חום ברחבי אירופה (Casanueva et al 2019), סקירת תוכניות להתמודדות עם גלי חום בדרום אסיה (Magotra et al 2021), ניתוח התקדמות בתוכניות להתמודדות עם חום (Kothakar and Ghosh 2022), ניתוח השפעת חום על מערכות חשמל (Aivalioti 2015), ניתוח השפעת החום על תשתיות התחבורה (Mulholland and Feyen 2021), וניתוח סטטוס של תוכניות להתמודדות עם חום בקרב מדינות באזור האירופאי של הארגון העולמי לבריאות.

לאור ההתמודדויות הרבות של אוסטרליה עם חום קיצוני, האקלים הדומה לישראל, וצורת החיים הדומה (כמדינה מפותחת אשר תושביה נהנים מחיבור יציב לחשמל ונוכחות רבה של מזגנים), ניתנה במסמך זה חשיבות רבה למסמכים מאוסטרליה. בנוסף, המסמכים של ארגון הבריאות העולמי למדינות באזור האירופאי (כולל ישראל) נותנים הדרכה חשובה ביותר, אם כי נדרשת עבודת התאמה לאקלים ולמאפייני החיים בישראל. מסמך חשוב ורלוונטי נוסף הוא ההנחיות של ארגון רוקפלר ליצירת תוכניות להתמודדות עם חום.

הפרקים הבאים מסכמים את הפרקים אשר נמצאים בהרבה תוכניות להתמודדות עם חום, כולל התוכן שנדרש לכל פרק ופרק. כמובן, כל תוכנית להתמודדות עם חום היא ייחודית ובבנית בצורה שונה. ובדומה לכך, בהרבה תוכניות חסרים חלקים חשובים, על פי ההנחיות של הארגון העולמי לבריאות. המרכיבים שמוצגים כאן מנסים להיות מכלילים - all-inclusive ככל הניתן. התוכנית שתוכן עבור ישראל תצטרך כמובן לעבור התאמות למבנה הארגוני והמדיני המקומי.

הפרקים הבאים הם:

1. עקרונות של תוכניות להתמודדות עם גלי חום
2. יעדים לניהול מצבים של גלי חום ותוכניות להתמודדות עם חום
3. הכנת רקע על מצב החום באזור התכנית
4. רקע על השפעות של חום
5. הסדרים אירגוניים ורגולטורים
6. מערכות התרעה מוקדמת
7. תוכניות לתקשורת והפצת מידע (heat related health information plan)
8. אוכלוסיות פגיעות
9. היערכות
10. מענה
11. שיקום
12. פיקוח, בקרה, והערכה
13. תכנון לטווח ארוך

2. עקרונות להכנת תוכניות להתמודדות עם גלי חום

כשלב ראשון בכתיבת תוכנית להתמודדות עם גלי חום, מומלץ לאמץ עקרונות שיובילו לתוכנית יעילה. עקרונות מומלצים בספרות הם:

- א. יש לשלב את התוכניות בתוך תוכניות קיימות. מגמה זו כוללת שילוב תכנון להתמודדות עם חום כחלק מתכנון אורבאני ופיתוח מרחבי. בנוסף, תוכניות להתמודדות עם חום צריכות להיות מושרשות בתוך מסגרות רגולטוריות קיימות ותוכניות חירום אחרות.
- ב. יש לנקוט בגישה כלל מערכתית כולל התייחסות לבעלי תפקידים מתאימים בכל המשרדים הרלוונטים (כגון בריאות, רווחה או עבודה) וכן להתייחס למערכת הרגולטורית והמדינית.
- ג. יש לתכנן את ההתערבות עם דגש על הצרכים של האוכלוסיות הפגיעות ביותר. עקרון זה כולל התייעצות עם הגורמים בשטח ועם הציבור, כדי לזהות את הצרכים האלו ולתת להם מענה.
- ד. יש להבטיח תקשורת אפקטיבית. תקשורת אפקטיבית כוללת תכנון אסטרטגיות תקשורתיות, תקשורת דו-כיוונית, טיפוח אמון הציבור כולל שקיפות התנהלותית, פיתוח יכולת של הגופים שמעבירים מסרים לציבור, וכן פיקוח והערכה של האפקטיביות של התקשורת.
- ה. יש לכלול בתכנית מודל להערכת האפקטיביות והתאמה שלה כולל קביעת מדדים לביקורת והערכה.
- ו. יש לאמץ גישה לטווח-ארוך כולל תכנון להתמודדות ולמזעור של חום בטווח הארוך, ולא להתמקד במענה לאירוע המתפרץ בלבד. לכן, יש גם לנסות להגביר את השימוש בפתרונות לחום שלא מחריפים את התופעה עצמה.
- ז. תיאום בין מקבלי החלטות, חוקרים ובעלי עניין רלוונטים בתכנון ויישום של תוכניות להתמודדות עם חום על מנת לוודא שאיכות התוכן והיישום מתאימים לאזור.

3. תהליך להכנת תוכניות להתמודדות עם חום

על פי קרן רוקפלה, התהליך המומלץ ליצירת תוכניות להתמודדות עם חום מכולל את השלבים הבאים:

1. הערכת קו הבסיס (baseline): לערוך הערכת סיכונים לחום, כולל זיהוי של הפגיעות לחום והשפעות החום על כלל המדינה (על פי אזורים).
2. זיהוי בעלי עניין רלוונטים חשובים לתהליך הכנת ויישום התוכנית
3. החלטה ותעדוף של תוכניות פעולת היערכות ומענה על פי ציר הזמן (בטווח הקצר, בעונת הקיץ ובטווח הארוך)
4. ייחוס גוף אחראי לכל פעולה וקביעת מועד ליישום על-פי ציר הזמן.
5. כתיבת התוכנית בשיתוף עם בעלי עניין אחרים.
6. איסוף וניתוח נתונים על יישום ואפקטיביות על-מנת לקבל משוב על התוכנית.
7. שיפור התוכנית על-פי הערכה ועדכון התכנית על פי שינויים בצרכים.

4. קביעת יעדים, מטרות, ולוח זמנים של התוכנית

בחלק מהתוכניות, קובעים מראש את היעדים להיערכות ניהול גלי חום, יעדי התוכנית, ולוח זמנים להשגת שני סוגי היעדים האלו.

לדוגמא, התכנית של מדינת ויקטוריה (אוסטרליה) משנת 2017 מגדירה קודם את היעדים לניהול מצבי חירום בהקשר לגלי חום ואחר כך את היעדים של התוכנית. אלו מוצגים בטבלה 1.

טבלה 1: יעדים לניהול חירום אירועים של גלי חום ויעדי התוכנית של מדינת ויקטוריה, אוסטרליה. (Emergency Management Victoria 2017)

יעדי התוכנית:	עדיפויות ניהול גלי חום:
1. לקבוע את ההסדרים ודרכי הפעולה של גופי הממשל, העסקים והקהילה, לניהול ההשפעות, התקשורת וקשרי הקהילה בצורה מתואמת ומכלילה (coordinated and integrated) במצבי חום קיצוני (כולל גלי חום), בהשפעתו על בריאות, תשתיות, והסביבה, כאשר דרכי הפעולה הנחוצות שונות ממה שנקבע בתוכניות המדינה לניהול מצבי חירום.	3. הגנה על הבריאות והצלת חיים 4. הנגשת מידע רלוונטי, ומותאם לקהילות על גלי חום בזמן המתאים (timely), על מנת לסייע לחברי הקהילה לקבל החלטות לגבי בטיחותם. 5. שימור תשתיות חיוניות ונכסים קהילתיים אשר תומכים בחוסן קהילתי 6. שימור נכסי מגורים 7. שימור פרנסתם של התושבים וייצור כלכלי אשר תומך בקיימות כלכלית 8. שימור הסביבה ומנגנונים המשמרים את הסביבה

יש כמובן יעדים (של ניהול גלי חום ושל התוכנית) שהם גנריים וחשובים לכל מקום- כגון הגברת התיאום בין שחקנים חשובים, קביעת ויישום של מערכות התרעה מוקדמות, ותקשורת מועילה לציבור הרחב - כולל למיעוטים ולאוכלוסיות פגיעות, יחד עם זאת, יש גם יעדים שמותאמים לצרכים המיוחדים של המקום. לדוגמא, במדינת גוג'ראט (הודו) היעדים כוללים הנגשת מי שתייה בטוחים לציבור ובעיר אחמדאבד (הודו) הם כוללים קידום אמצעי הסתגלות כולל תוכנית לגגות שמאפשרים קירור של המבנים. בחלק מהתוכניות יש גם לוח זמנים מפורט לצד היעדים.

5. הכנת רקע על מצב החום באזור התכנית

רוב התוכניות להתמודדות עם חום כוללות פרק בתחילת הדו"ח אשר סוקר את מצב החום באזור התכנית. כלומר, פרק המתאר את האתגר ונותן את ההקשר שעל-פיו ניתן לפעול. על-מנת להיות יעילה ורלוונטית, חשוב שהסקירה הזו תכלול:

1. מספר ימים של חום קיצוני בשנים האחרונות, כולל מגמות ושינויים וסימנים המעידים על שינויי אקלים
2. מיפוי החום (Heat-mapping) על פי תת-אזורים
3. שיעורי מקרי מוות מחום ועיקר הסיבות שגרמו למקרי מוות מחום, ככל שידוע
4. סיכום של השפעות אחרות שנגרמו מגלי חום בשנים האחרונות
5. תחזיות חום לעתיד
6. מאפיינים ייחודיים (חברתיים, דמוגרפיים, ממשליים, סביבתיים, מבניים, כלכליים וכו') של המקום, הדורשים התייחסות או מחריפים את ההשפעות של חום.
7. מיפוי של אוכלוסיות פגיעות, ככל הניתן
8. הערות על נסיון חשוב מהעבר ביחס להתמודדות עם חום

חשוב לציין [שהדו"חות](#) של השירות המטאורולוגי הישראלי יהיו מאד חשובים בכתיבת הפרק הזה. בנוסף, חשוב לציין שחלק מהמידע בפרק זה כבר נמצא ב[תרחיש יחוס לגלי חום ממושכים שנכתב](#) על-ידי השירות המטאורולוגי הישראלי.

6. רקע על ההשפעות של חום

רוב התוכניות להתמודדות עם גלי חום מתארות את ההשפעות השונות של חום אותן מנסה התוכנית להפחית. יש תוכניות אשר מתמקדות בהשפעות הבריאותיות בלבד, אך על מנת להיערך באופן רחב, רצוי לתאר את ההשפעות לכלל המערכת. יש תוכניות שמפרידות בין ההשפעות הישירות והעקיפות.

עיקר ההשפעות מסוכמות כאן:

השפעות בריאותיות:

- השפעות קליניות:
 - גלי חום גורמים לשיעורים מוגברים בתחלואה הקשורה לחום, כולל עלייה במספר האנשים הסובלים ממחלות לב ומחלות בדרכי הנשימה, עלייה במקרי שבץ, תשישות חום, מכות חום, וסיבוכים בשל מחלות רקע שונות.
 - גלי חום גורמים לגידול בשיעורי מקרי מוות, במיוחד באוכלוסיות פגיעות כגון האוכלוסיה המבוגרת. רוב מקרי המוות קורים על בסיס החמרת מחלות רקע.
 - השפעות על בריאות הנפש, כולל עלייה בחרדה ובעצבנות. עלייה בלחץ נפשי ואובדנות
 - עלייה בשיעורי אשפוז בעקבות החרפת מחלות בדרכי הנשימה, סכרת, לידות מוקדמות, ומחלות כליות
- השפעות על בריאות הציבור:
 - עלייה בשיעורי העברת מחלות
 - אבדון פתרונות קירור (במקרה של הפסקת חשמל) אשר גורם נזק לתרופות וחיסונים ומגביר את הסיכונים למחלות הנישאות במזון
 - כשלים במפעלי טיהור מים ומשאבות ביוב (במקרה של הפסקת חשמל)
 - הגברת הסיכון למחלות המועברות על ידי חרקים ובע"ח אחרים
 - השפעות על בעלי חיים וסיכונים הנובעים מאינטראקציה בין בני אדם לבעלי חיים
 - הגברת הסיכון מגידול אצות ואורגניזמים (algae) במים
 - עלייה בסיכון לתאונות (טביעה, תאונות בתחבורה, תאונות הקשורות לעבודה בחוץ, בעיקר צווארון כחול כגון בניין, תשתיות, חקלאות)

○ עלייה בשיעורי אשפוז בבית חולים

השפעות על תשתיות:

- השפעה על מערכת החשמל (ראו נספח 1 לפירוט ההשפעות של גלי חום על מערכת החשמל)
 - עלייה בביקוש לחשמל
 - הפסקות חשמל יכולות לקרות בשל הגברת השימוש בחשמל (בעיקר הפעלת מזגנים)
 - השפעות ישירות של החום על מערכת הייצור והעברת החשמל עלולות לגרום לכשלים, הפסקות חשמל, והפחתה בייצור החשמל (בעקבות ירידה ביעילות וצמצום יכולת הייצור).
 - הפסקות חשמל יחריפו את הסיכונים הבריאותיים בצורה משמעותית כי מזגנים ייפסיקו לעבוד. הן גם יגרמו למערך כשלים נוספים אשר מתוארים בסעיפים אחרים.
 - פעולות תחזוקה שוטפת עלולות להתבטל ולגרום לפיגורים
- נזקים לתשתיות תחבורה:
 - הגברת הצורך בתחזוקה בעקבות שחיקה מוגברת (rutting).
 - הגברת סיכון לכיפוף/קריסה (buckling) של פסי רכבות וריכוך והמסה של משטחי אספלט
 - עליית עלויות הפעלה, ניהול ותחזוקה של רכבות
 - כשלים ברמזורים (במקרה של הפסקת חשמל)
 - פעולות תחזוקה שוטפת עלולות להתבטל ולגרום לפיגורים בלוחות הזמנים
- נזקים לתשתיות תקשורת:
 - כשלים והפרעות בתקשורת הטלפונית והאינטרנטית בעקבות הפסקות חשמל והשפעות החום הישירות על ציוד.
 - פעולות תחזוקה שוטפת עלולות להתבטל ולגרום לפיגורים
- נזקים לתשתיות מים:
 - פיצוץ צינורות/קווי מים
- הגברת סיכונים לשרפות של צמחיה ושרפות בעקבות השפעות החום על מערכת החשמל
-

השפעות חברתיות:

- עלייה בפניות לשירותי רווחה
- עליה במקרי אלימות כולל אלימות מגדרית ובאלימות בין-אישית אחרת
- עלייה בשיעורי פשע אלים

השפעות כלכליות:

- אבדנים (ייצור, מסחר, והכנסות) בעקבות הפסקות חשמל
- אבדנים בעקבות כשלים במערכת התחבורה
- אבדנים בעקבות השפעות על המגזר החקלאי
- אבדן הכנסות בענפים מסוימים בעקבות צמצום שעות עבודה או צמצום ביעילות העבודה
-

השפעות סביבתיות:

- לחץ על מערכות אקולוגיות
- שריפות
- פגיעה בסביבה הטבעית של בעלי חיים

השפעות על בעלי חיים וחקלאות:

- מוות של בעלי חיים כתוצאה מחשיפה לחום
- פגיעה בייצור חקלאי

השפעות אחרות:

- חום עלול לגרום לשינויים בהמלצות למשקל ומהירות המראה של מטוסים

תכניות רבות מסכמות את ההשפעות והסיכונים בצורה ויזואלית ידידותית וקלה להבנה, כגון תרשים 1 שנלקח מההנחיות לשלטונות המקומיים בדרום אוסטרליה בקשר להתמודדות עם חום:

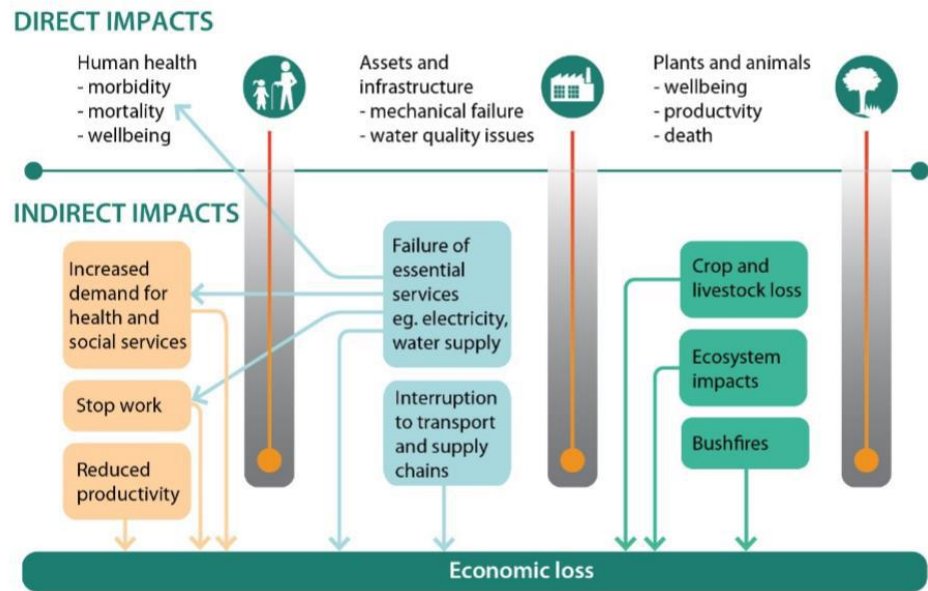


Figure 1 Direct and indirect heatwave impacts (adapted from NCCARF, 2016¹²)

תרשים 1: ההשפעות הרב-תחומיות של גלי חום המופיעות בהנחיות לרשויות מקומיות להתמודדות עם גלי חום בדרום אוסטרליה. (Local Government Association of South Australia, n.d.)

7. הסדרים אירגוניים ורגולטוריים

פרק זה עוסק בתיאום בין בעלי עניין, ארגונים ומשרדים.

כשלב ראשון בהכנת תכנית, חשוב מאד להחליט מי המשרד האחראי לפיתוח התכנית, הפעלתה, יישומה, והמעקב אחריה. חשוב לתאר את ההסדרים הארגוניים הרלוונטים, כולל האחריות והקשרים בין משרדי הממשלה השונים במצבי חירום. בנוסף, חשוב לתאר ולתאר בקצרה חקיקה, החלטות ממשלה, ורגולציה רלוונטית, ולבחון כיצד משתלבת ההיערכות לגלי חום בחקיקה ובמערכת הרגולטורית הקיימת לניהול מצבי חירום. בקביעת מערך ההיערכות וניהול ההתמודדות עם גלי חום, מומלץ מאד להסתמך על מערכות, מנגנונים, והסדרים שכבר קיימים. חשוב לקשר את התוכנית למדיניות קיימת ביחס לשינויי אקלים, בריאות, ניהול מצבי חירום או תחומים רלוונטים אחרים.

שנית, חשוב לזהות את הגוף המוביל את תכנון ויישום התוכנית ולדייק את תפקידו ביחס לפיתוח, יישום, והפעלת התוכנית, בנוסף לתפקידו הכללי בניהול ההתמודדות עם גלי חום. חשוב שגורם זה יהיה אחראי על תיאום ניהול כלל-

ממשלתי (all of government response). גוף זה גם אחראי לקבוע איזה מידע ומשאבים יגיעו לכל אחד מהגופים האחרים ומתי. בדרך כלל, הגוף האחראי הוא משרד הבריאות או הרשות לניהול אסונות, ולפעמים גם המשרד להגנת הסביבה.

רוב התוכניות להתמודדות עם חום באירופה כתובות עבור השלטון הלאומי ומנוהלות על-ידי גופים לאומיים, אבל מיושמות ברמה הלאומית והרמה המקומית. רמת ניהול התוכנית בדרך כלל משקפת את רמת הביזור הכללית במדינה.

שלישית, חשוב לתאר את המנגנונים לניהול אירועים של גלי חום, כולל ועדות רלוונטיות או task forces, מנגנונים לתיאום בין הגופים, וערוצי תקשורת. תיאור זה יכול לכלול גם שרשראות הפיקוד הרלוונטיות.

מומלץ להקים וועדה ארצית לצורך תיאום, הכוללת נציגים מהגופים הרלוונטיים העיקריים. אלו יכולים לכלול את משרד הבריאות, משרד הרווחה, פקע"ר, השירות המטאורולוגי הישראלי וכן נציגים מהתקשורת. וועדה זו תהיה אחראית על תכנון, תיאום, והערכת התוכנית.

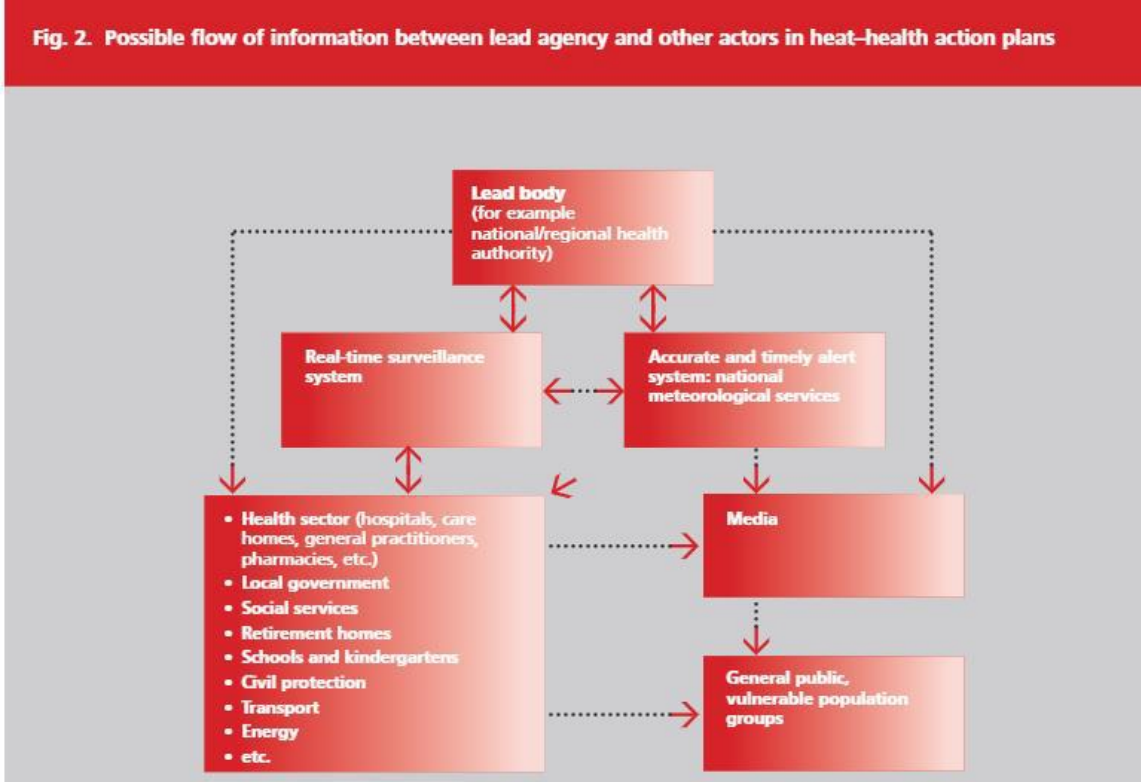
רביעית, יש להגדיר מי הם הגופים האחרים שמעורבים בניהול אירועים של גלי חום ויעבדו עם הגוף המוביל, כולל לאילו גופים תהיה נציגות בוועדות שייקבעו. לכלל הגופים האלה מומלץ שתהיה תוכנית פנימית להיערכות והתמודדות עם גלי חום. הגופים (ב"תרגום" להקשר הישראלי) עשויים לכלול את:

- משרד הבריאות
- השירות המטאורולוגי הישראלי
- שירותי הצלה (מד"א, הצלה)
- כבאות והצלה לישראלמ"ל
- פקע"ר
- משרד החינוך
- משרד הרווחה
- משרד התקשורת וערוצי התקשורת העיקריים
- רשויות מקומיות
- משרד התחבורה
- משרד התיירות
- משרד התרבות והספורט
- משרד האנרגיה

תרשים 2 מתאר קשרים בין הגופים הרלוונטיים בתוכנית של אחמדבד, הודו. (למרות שמצויינים כאן גופים בכותרות כלליות, יש עדיין להדגיש התוכנית הינה תוכנית מקומית ולא תוכנית לאומית.)

חמישית, לתכנון חשובה ההתייחסות לממשל רב-שכבתי. לצורך כך יש להגדיר את התפקידים של הרשויות המקומיות בניהול אירועי גלי חום. לדוגמא, ראו את התרשים מאיטליה המדגים את התפקידים של רמות הממשל השונות (תרשים 3). לגוף הלאומי יש תפקיד חשוב כגוף המוביל בעידוד רשויות מקומיות להכין תוכניות מקומיות להתמודדות עם גלי חום, כולל הנחיות לכתובת התוכנית.

שישית, חשוב למצוא דרכים לחבר בין התוכנית לבין ארגונים בחברה האזרחית ובעלי עניין אחרים.



תרשים 2: זרימת מידע בין הגופים הרלוונטים מהתוכנית להתמודדות עם חום של אחמדבד, הודו. (Amdavad Municipal Corporation 2019)

Fig. 5. Heat-health prevention at the national, regional and local levels



תרשים 3: אחריות לפי רמות הממשל השונות מהתוכנית להתמודדות עם גלי חום של איטליה וכן לפי עדכון ההנחיות לכתיבת תוכנית להתמודדות עם חום קיצוני של ארגון הבריאות העולמי (WHO 2021).

8. מערכות גילוי והתראה מוקדמת (Early Warning and Alert Systems)

בדרך כלל מערכות לגילוי מוקדם והתראה מנוהלות על-ידי השירות המטאורולוגי הלאומי.

כשלב ראשון ביצירת מערכת לגילוי מוקדמת, חייבים להגדיר ערכי סף (thresholds) מטאורולוגיים. דוגמא להגדרת ספים מקראצ'י מופיעה בטבלה 2. בספרות הבינלאומית אין הגדרה אחידה של גלי חום, שכן הגדרתה תלויה בהקשר המקומי ובעונת השנה. אכן, גם הטמפרטורות וגם מספר הימים המוגדרים כגל חום משתנים ממקום למקום. יש מערכות התראה שמבוססות על מזד אחד (כגון טמפרטורת המקסימום, ממוצע או מינימום) ואחרות שכוללות גם שיקולים אחרים, כגון לחות.

חשוב שהגדרת ערכי הסף תיעשה על בסיס הזיקה בין מזג-האוויר לבין בריאות הציבור. שימוש במודלי מזג אוויר ובריאות הציבור יכולים לזהות דפוסי מזג אוויר אשר משפיעים לרעה על הבריאות. לצורך כך מומלץ לערוך ניתוחים אפידמיולוגיים רטרואקטיביים. מודלים כאלו יכולים לכלול משתנים שבאים לידי ביטוי בפיגור זמן, כמו תחלואה ושיעורי מוות, אבל גם משתנים אשר מושפעים בזמן אמת, כגון פניות לבתי-חולים ופניות למד"א, שיכולים לסייע להבין את הקשר בין מזג-האוויר לבריאות. ערכי סף לרמות התראה נקבעים בהתאם.

בדרך כלל מוגדרות בין שלוש לחמש רמות חום שונות על-בסיס קריטריונים מטאורולוגיים, וכל אחת מניעה פעולות היערכות ומענה שונות. במידה שכבר קיימות רמות סיכון מוגדרות, מומלץ לאמץ ולפרט אותן בפרק זה.

טבלה 2: ספי חום אשר מעוררים (trigger) התראות ברמות שונות, על פי התוכנית להתמודדות עם חום של העיר קראצ'י, פקיסטן. (Commissioner of Karachi 2017)

Table 2: Alerting System

Type of Alert	Criteria	Response
Hot Day Advisory	Forecast 40°C - 41.9°C	Increased communication in media on heat issues
Hot Day Warning	Forecast $\geq 42^\circ\text{C}$	High level of public awareness increased, focus and preparedness of government agencies
Heatwave Emergency	$\geq 42^\circ\text{C}$ forecast AND minimum temperature $\geq 30^\circ\text{C}$ for 2 or more days When there are significant levels of heat related illness and even mortality there must be the declaration of a Heatwave Emergency and a rapid response regardless of specific weather criteria.	Declaration of a heatwave emergency

שנית, רצוי להגדיר יחידות אזוריות על בסיס דפוסי מזג אוויר ולקבל החלטה האם לכל אזור הגדרות שונות לגלי חום. שלישית, חשוב להגדיר זמן מוביל (lead-times). יש trade-off בין דיוק המודלים לבין פרק הזמן המציאותי להתכונן לגל חום. כלומר, ככל שפרק הזמן (lead time) ארוך יותר, המודל המטאורולוגי יהיה פחות מדויק, אבל יהיה יותר זמן להכין את הציבור והמערכות לגל חום. אין המלצה גורפת לגבי ה lead time הנכון. רוב התכניות באירופה משתמשות ב-lead times של בין יומיים לשמונה ימים.

מיותר לציין שאיכות מערכות לגילוי מוקדם והתראה תלויה באיכות תחזיות מזג האוויר. באירופה הרזולוציה המרחבית לתחזיות מזג האוויר היא בין 2-16 ק"מ.

רביעית, מומלץ שיהיו מנגנונים להעריך את ההשפעה הבריאותית של גלי חום על פי תחזיות מזג האוויר כאשר התחזית צופה אחת מרמות החום.

חמישית, מערכת ההתראה מעוררת אזהרות (triggers warnings) ומניעה פעולות על פי רמת החום. בהרבה מהתוכניות להתמודדות עם חום, ניתן למצוא טבלה המסכמת את הפעולות העיקריות לכל רמה. חלק חשוב מתהליך ההתראה הוא העברת מידע לגופים אחרים ולציבור. חשוב שתוכן ההודעות יהיה מוכן מראש, כמו גם מי הגוף שאמור להפיץ אותו. הפרק הבא מפרט את המידע שמומלץ להעביר.

9. תכנית להעברת מידע בריאותי הקשור לחום

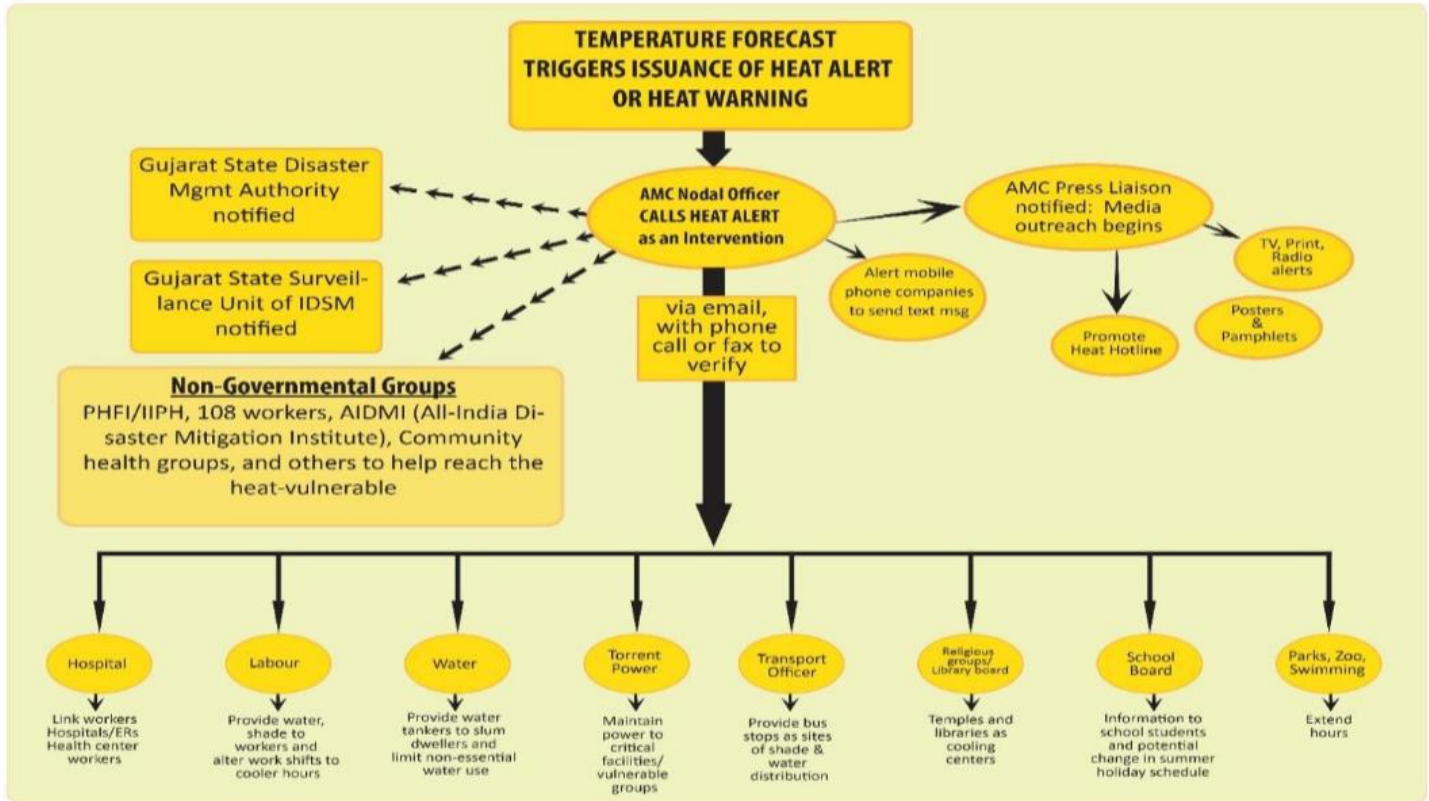
פרק זה עוסק ב- Heat-Related Health Information Plan : תוכנית להעברת מידע למשרדי ממשלה, לגופים רלוונטיים אחרים ולציבור הרחב, והוא כולל התיחסות למתי מעבירים מידע, תוכן המידע שמעבירים, ועם מי מתקשרים.

תכניות רבות מציינות כי חשוב להחליט כיצד ולאיזה שחקנים מעבירים מידע בכל רמת חום וכן חשוב שתוכן המסרים לציבור יהיה מוכן מראש. מומלץ להכין תרשים המציג את זרימת המידע בין הגוף המוביל לבין הגופים האחרים אשר מוזכרים בפרק העוסק בהסדרים אירגוניים ורגולטוריים. בנוסף, יש לפרט בתרשים מי (ומה) מתקשרים לציבור הרחב, ומה לקבוצות ספציפיות, כגון אוכלוסיות פגיעות, רופאים ועובדי בריאות, מערכת הבריאות, או אחראים על טיפול בקשישים (כגון מנהלי בתי אבות). מומלץ לתכנן את אמצעי התקשורת שיעבירו את המידע לכל הגופים הרלוונטיים על-מנת להבטיח שהמידע שיקבלו יהיה מוגש באופן ידידותי ומתאים ליעד.

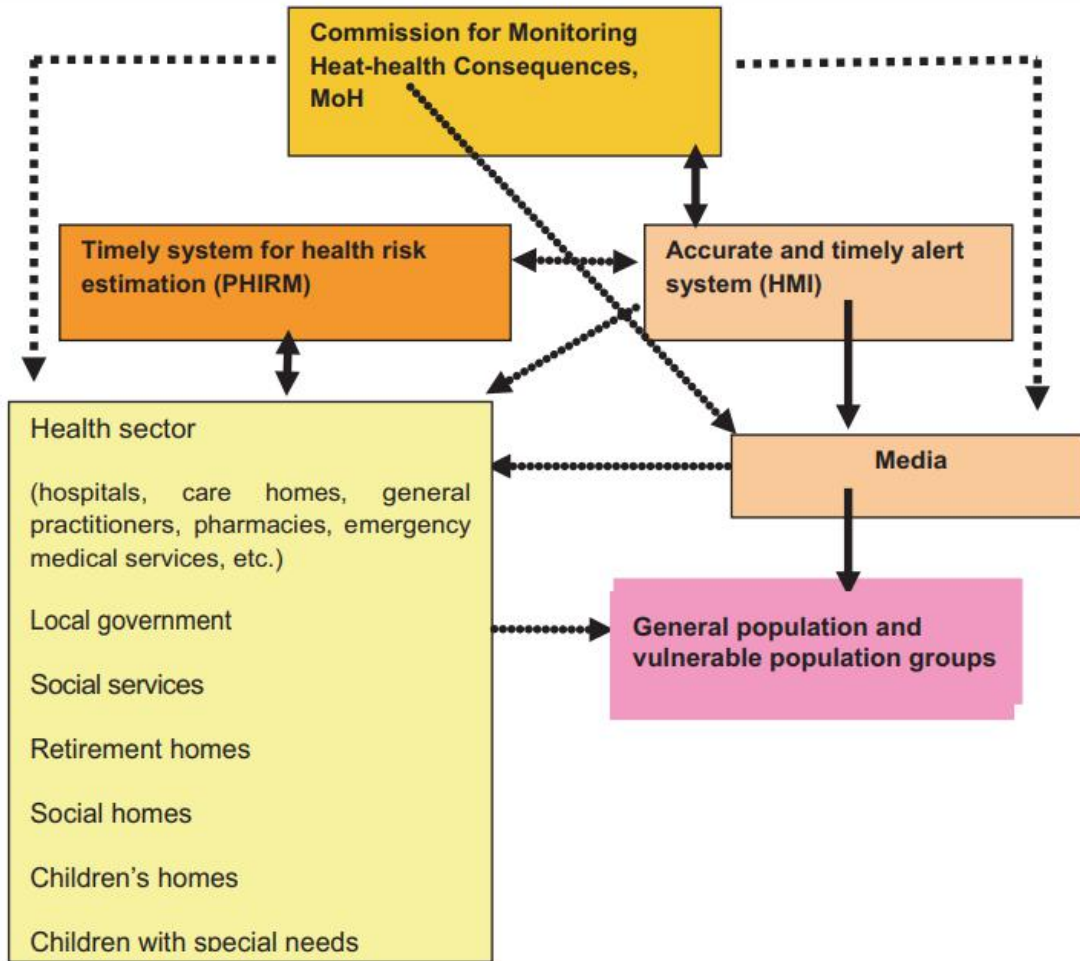
חלק מהתקשורת יתוכנן וייבצע על-ידי בעלי תפקידים פנים-אירגוניים אחרי קבלת ההתראה מהגוף המוביל, כחלק מהמענה שלהם (כפי שמפורט בפרק העוסק במענה). לדוגמה, כאשר קופות החולים יעבירו מידע מקצועי לרופאים להתכונן לטיפול בסיבוכים הנגרמים על-ידי חום, או שנתבי ישראל יעבירו מידע לעובדיהם לנקוט באמצעים כדי להגן על מי שעובדים בחוץ. מומלץ לגוף המוביל לסייע ולפתח את המסרים האלה עם הגופים המקצועיים, לפני עונת הקיץ.

כאמור, בדרך כלל התוכנית כוללת תרשים המדגים את זרימת המידע. לדוגמה, ראו את תרשים 4 למטה מהתוכנית של העיר אחמדבד, הודו ותרשים 5 מהתוכנית הלאומית של מקדוניה.

Communication Plan for AMC Nodal Officer Activation of a Heat Alert



תרשים 4: תוכנית תקשור בעקבות התראה מהעיר אחמדאבד, הודו. (Amdavad Municipal Corporation 2019)



תרשים 5: תוכנית תקשור בעקבות התראה מהתוכנית הלאומית של מקדוניה. (Kendrovski and Spasenovska 2011)

תוכן הודעות לציבור:

על פי ההמלצות, יש לפתח חומרים שמדריכים את הציבור הרחב וקבוצות עניין רלוונטיות (כגון רופאים ומנהלי בתי אבות) לפני עונת הקיץ, כך שיהיה מוכן להפצה בעת הצורך. על המידע המועבר לכלול פירוט של הסיכונים והמלצות להפחתתם. כמובן, הסיכונים וההמלצות צריכים להיות מותאמים לקהל היעד.

יש חשיבות רבה לתקשורת דו-כיוונית, במיוחד בגיבוש התוכן למסרים והודעות, כי חייבים להבין את העמדות והאמונות של קבוצות שונות בציבור על-מנת לתקשר את הסיכונים וההמלצות לאיפחות חום בצורה יעילה ומתקבלת.

בנוסף, יש לוודא שהחומר מתורגם לשפות נוספות לקבוצות מיעוט.

תקשורת לפני תחילת עונת הקיץ

מומלץ להעביר מידע מסוים באופן שגרתי בתחילת עונת הקיץ. לדוגמא, חשוב להעביר מידע לרופאים האחראים על הטיפול באוכלוסיות פגיעות, לרענן את הידע על ההשפעות הבריאותיות של חום והמלצות על טיפולים לפני הקיץ בנוסף למיד לפני גלי חום. בנוסף, מומלץ בכמה תוכניות לערוך סדנאות עם אנשים האחראים על תקשורת לציבור לפני תחילת הקיץ, כדי שיבינו מה הסיכונים מהחום ואת חשיבות תפקידם בהעברת מידע לציבור בזמן אמת בגל חום. בניית הקשרים האלו עשויה להבטיח תקשורת חלקה בזמן אמת. לבנוסף, חשוב לזהות אוכלוסיות ללא נגישות למזגנים בבית (כגון ישובים בדואים לא מוכרים) ולהעביר להם מידע על שמירת טמפרטורות קרירות בבית על מנת להכין את ביתיהם לעונת הקיץ.

תקשורת מיד לפני ובמשך גל החום

ארגון הבריאות העולמי ממליץ להעביר לציבור הרחב שישה מסרים חשובים:

- א. לשמור את הבית קריר
- ב. למעט את החשיפה לחום
- ג. להקפיד על קרירות הגוף ועל שתייה מספיקה
- ד. לסייע לאחרים
- ה. מה לעשות אם יש בעיה בריאותית
- ו. מה לעשות כאשר יש אחרים סביבכם שהם חולים

מידע על אסטרטגיות לקירור

המלצות לקירור מתחלקות לשני סוגים: קירור אקטיבי וקירור פסיבי. בעוד ש לקירור האקטיבי נדרשת אנרגיה, הפעלת הקירור הפסיבי אינה תלויה בצריכה משמעותית של אנרגיה. בישראל הדרך הנפוצה ויהעילה ביותר לקירור בניינים הינה שימוש במזגנים, אך רצוי לכלול המלצות לקירור פסיבי למקומות אשר בהם גישה למזגן בחללים פנימיים, כולל בתים, אינו נפוץ. בהרבה תוכניות, המלצות לקירור מתיחסות גם לשלושה טווחי זמן: הטווח הקצר, הטווח הבינוני והטווח הארוך.

המלצות לקירור פסיבי בטווח הקצר כוללות התקנת תריסים בחלונות, ושימוש באוויר טבעי בבניינים בשעות הערב, שימוש במדחומים למדוד את חום האוויר באזורים שונים בבית, ריבוי שתייה והנגשת מים לתושבים וכן חינוך והסברה על הסיכונים מחשיפה לחום.

בטווח הבינוני והארוך, מומלץ לעודד שימוש בחומרים מחזירי אור בבניה (במיוחד בגגות), חומרים שלא אוגרים חום בסלילת כבישים, הרחבת שטחים ירוקים מגוננים בתוך ערים, שילוב מקורות מים בתכנון העירוני, וחקיקה המקטינה את שהות העובדים בחוץ בשעות החום.

10. אוכלוסיות פגיעות

רוב מקרי התחלואה והמוות מגלי חום קורים לאוכלוסיות פגיעות מסוימות. חשוב מאד להגדיר בתכנית אילו הן האוכלוסיות הפגיעות לחום, על-מנת להיערך לצרכים המיוחדים שלהן ולהנגיש להן מענה מתאים בזמן אמת. מומלץ גם למפות את האוכלוסיות האלו ככל האפשר.

פגיעות של יחידים לחום מורכבת ממאפיינים אישיים (כגון גיל ומחלות רקע), משתנים סביבתיים (כגון חשיפה לחום במשך שעות העבודה), ומשתנים חברתיים (כגון בדידות והעדר נגישות למידע ושירותים רפואיים).

בדרך כלל האוכלוסיות המוגדרות כפגיעות לחום הן:

1. **תושבים מבוגרים:** האוכלוסייה המבוגרת היא הפגיעה ביותר לגלי חום, בשל שינויים במערכת הגוף לזיסות טמפרטורה של הגוף הקורים בגילאים מבוגרים, בנוסף לשכיחות גבוהה יותר של מחלות רקע.
2. **בעלי מחלות רקע כרוניות ונוטלי תרופות מסוימות:** לבעלי מחלות לב-נשימה (cardio-respiratory illnesses) מחלות אנדוקריניות, הפרעות לבריאות הנפש, ומחלות הכליות יש סיכונים מוגברים לחוות סיכונים מחום קיצוני.

- בנוסף, יש תרופות מסוימות, כגון תרופות לדיכאון, נדודי שינה ויתר לחץ דם, אשר עלולות לגרום לסיבוכים עקב חום קיצוני.. גם שימוש מוגבר באלכוהול וסמים עלול להגביר סיכונים לסיבוכים מחום. גם כן, נשים בהריון פגיעות יותר לסיבוכים בריאותיים מחום
3. **ילדים קטנים:** תינוקות וילדים מתחת לגיל חמש פגיעים יותר בשל אופי המנגנונים לויסות הטמפרטורה בגופם.
 4. **עובדי חוץ (outdoor workers):** עובדים ובעלי מלאכה אשר מבצעים עבודה פיזית בחוץ בשעות היום עלולים לסבול יותר מהשפעות לרעה בשל חום קיצוני.
 5. **חסרי קורת-גג ובעלי בתים מאולתרים:** אוכלוסייה חסרת בית חשופה יותר לחום קיצוני. גם מי שגרים בבתים באיכות ירודה מאד עלולים לסבול יותר מחום גבוה בתוך הבית, עקב העדר בידוד בגגות ובקירות, ובנייה מחומרים זולים אשר מגבירים את החום בפנים. בנוסף, לאוכלוסיות אלו אין לרוב חללים פנימיים ממוזגים באורח קבע. בהקשר זה, חשוב להתחשב בצרכים המיוחדים של החברה הבדואית בנגב.
 6. **אנשים המתגוררים לבד או מבודדים חברתית:** אנשים בודדים פגיעים יותר לחום עקב חוסר בקשרים חברתיים שיכולים לסייע לעקוב אחרי מצבם הבריאותי ולסייע בעת הצורך.
 7. **אוכלוסיות ברמה חברתית-כלכלית נמוכה:** אוכלוסיה זו עלולה להיות פחות מודעת לסיכונים מחום (במיוחד בקרב מי שלא מחוברים למדיה או לא מבינים עברית) ופחות יכולה להפעיל מזגנים בעת הצורך, בין אם כי חסרים ממזגנים או כי מצמצמים בהפעלתם בשל עלות החשמל.
 8. **אוכלוסיות ללא הנגשה למדיה ותקשורת:** האוכלוסיה שאינו מחוברת לתקשורת המיינסטרים (כגון החברה החרדית) או שאינה דוברת עברית כשפת אם (כגון האוכלוסייה הערבית ותושבים שעלו מאתיופיה או מברית המועצות) עלולה להבין פחות את הסיכונים מחום, פחות מודעת להתרחשות גל חום, ופחות מכירה את ההמלצות להתמודדות עם חום קיצוני.

מומלץ לוודא שההיערכות והמענה מספיקים לצרכים של האוכלוסיות האלו. בנוסף, מומלץ לוודא שיש גופים מתאימים שמודעים לצרכים של האוכלוסיות האלו, נערכים לכך, ועונים לצרכים האלו בזמן אמת. כלומר, על שירותי הרווחה להכין תוכנית לסייע להגן את האוכלוסייה חסרת הבית בתקופות של חום. עוד חשוב לוודא, שהאוכלוסיות האלה רשומות ומוכרות לשירותי הרווחה מראש, על מנת לאפשר להן קבלת אזהרות והתראות על חום קיצוני בתחזיות מזג האוויר. בנוסף, מומלץ לפקח על האוכלוסיות האלו בעונת החום דרך הגופים המתאימים. כלומר, מומלץ לרופאי משפחה לעקוב אחרי בריאות מטופלים בעלי מחלות רקע או בסיכון גבוה לחום קיצוני ולמערכת הרווחה לתקשר עם אוכלוסיות מבודדות, חסרי-בית, ומי שמתגוררים במבנים באיכות ירודה או ברמה חברתית-כלכלית נמוכה.

11. היערכות

בתוכניות רבות להתמודדות עם חום ניתן למצוא רשימות של פעולות הנדרשות כהיערכות לגלי חום, למענה בזמן חום קיצוני, ולפעמים גם לשיקום אחרי גל חום. הרשימה הזו בדרך כלל מפרטת את הגופים האחראים על כל פעולה. כמובן, הרשימה שנמצאת בתוכנית הינה כללית ואינה תחליף לתוכניות פנימיות אשר יוכנו על ידי כל גוף, בליווי של הגוף המוביל.

להלן פירוט הפעולות המומלצות לגופים השונים להיערכות לפני עונת הקיץ או גל החום

חשוב לציין שבחלק מהתכניות, הפעולות הנעשות בתגובה להתראה לגל חום מוגדרות כשלב "היערכות". במסמך זה בחרנו לכלול פעולות אלה כחלק משלב ה"מענה".

פעולות היערכות שרלוונטיות לכל הגופים:

1. הכנת תוכניות פנימיות להתמודדות עם גלי חום
2. תכנון, ביצוע והשתתפות בתרגילים להתמודדות עם גלי חום
3. תכנון והיערכות להפסקות חשמל
4. הכנת תכניות לרציפות עסקית במקרה של גל חום
5. הסדרת אמצעים להפחתת חשיפה תעסוקתית לחום

הגוף המוביל:

הפרקים הקודמים במסמך מפרטים את ההיערכות לגלי חום לפני עונת הקיץ שנעשית על-ידי הגוף המוביל, קרי: הכנת תכניות, כולל תכניות להעברת מידע, הכנת רקע, קביעת הסדרים ארגוניים ועוד.

על הגוף המוביל לערוך את ההיערכות לגלי חום לקבוע את המנגנונים לתיאום בין כלל הגופים, לוודא דרכי תקשורת יעילים, לתקשר עם בעלי עניין חשובים, להכין חומרי הסברה, לתכנן את דרך הפצת המידע, לוודא שהאוכלוסיות הפגיעות ביותר מקבלות את המענה הנחוץ, לקבוע תפקידים ברורים לגופים שונים, ולחלק משאבים לגופים האחראים על יישום והפעלת התוכנית.

בנוסף, מומלץ לגוף המוביל לנקוט בפעולות על בסיס קבוע כולל אמצעים לניהול והפחתת זיהום האוויר, אמצעי תכנון עירוני, ופיקוח והערכה של תכניות להתמודדות עם חום.

משרד הבריאות

- לבנות ולתחזק דפים באתר האינטרנט המיועדים לעדכונים על חום.
- להכין את התשתיות הפיזיות של מערכת הבריאות לחום קיצוני
- להכין חומרים להדרכת רופאים ועובדי מערכת הבריאות האחרים (כגון צוותי מד"א) על אבחון וטיפול בהשפעות הבריאותיות של חום.
- להכין חומרי הסברה לציבור הרחב על סיכוני חום והמלצות לשמירת הבריאות בחום.
- לתת הדרכה ומידע לרופאים ועובדי מערכת הבריאות על התמודדות עם חום
- לכלול מסרים על חום וטיפול בחום בתכניות קיימות
- לתמוך וללוות את מוסדות הבריאות (קופות חולים, בתי חולים, שרותי הצלה) במאמציהם להיערך להתמודדות עם חום.

קופות החולים

- להכין את התשתיות הפיזיות להתמודדות עם חום
- לתת הדרכות והכשרות לרופאים על אבחון וטיפול בחום
- ליצור קשר עם אוכלוסיות פגיעות לתת הדרכה ולוודא שהם נרשמו להתראות חום (דרך רופאי משפחה או מוקד מיועד לכך).
- לקבל חומרי הסברה ממשרד הבריאות שמיועדים לעובדי מערכת הבריאות ולציבור ולהפיצם, ובמידת הצורך, לפתח חומרי הסברה.
- להבטיח את בריאות העובדים בקופת החולים
- להתכונן לצורך במשאבי אנוש מוגברים בגל חום

שירותי רפואה דחופה (מד"א, איחוד הצלה)

- לפתוח ולתחזק קו טלפון ואינטרנט מיוחד למידע ולפניות הציבור בנושא חום קיצוני
- להכין חומרי הסברה לציבור
- להכין משאבים לעלייה במספר פניות וביקוש לשירות במקרה של גל חום (מומלץ להתכונן למקסם את משאבי האנוש, ליעל את השימוש ברכבים, ולהפחית שירותי הובלה לא דחופים)

בתי חולים

- להכין את התשתיות הפיזיות להתמודדות עם חום.
- לתת הדרכות והכשרות לרופאים על אבחון וטיפול בחום כולל אימוץ והפצת פרוטוקולים רלוונטיים של משרד הבריאות.

- לקבל חומרי הסברה ממשד בריאות שמיועד לעובדי מערכת הבריאות ולציבור ולהפיצם בבתי החולים, ובמידת הצורך, לפתח חומר הסברה.
- להתכונן לצורך במשאבי אנוש מוגברים בגל חום.
- להבטיח את בריאות העובדים בבתי החולים.
- להתקין מערכת פנימית להתראה, פיקוד ושליטה (incident command, control, and warning) על פי הצורך להיות בקשר עם בתי חולים אחרים בסביבה לוודא שתהיה תקשורת טובה בין בתי חולים במקרה של תגבור וגיבוי במקרה הצורך.
- להערך להפסקת חשמל ממושכת.

משד החוחה

- ליצור מנגנונים לתקשר עם אוכלוסיות פגיעות ולפקח על מצבן בגל חום
- ליצור קשר עם אוכלוסיות פגיעות לפני הקיץ על-מנת לאתר צרכים, לאשר שיש להם יכולת לקרר את בתיהם, ולוודא שהם נרשמים לשירות לקבלת הודעות ועדכונים על חום.
- לקבל חומר הסברה ממשד מהגוף המוביל על התמודדות עם חום ולהפיצו.
- להיות בקשר עם מנהלי מוסדות ושירותים לאוכלוסיה מבוגרת, כולל מנהלי בתי אבות, לוודא שהם מודעים לדרכי התמודדות עם חום ונערכים לגלי חום בתוך מוסדותיהם.

רשויות מקומיות

- למפות אוכלוסיות פגיעות לחום וליצור דרכים לתקשר איתם.
- ליצור קשר עם אוכלוסיות פגיעות לפני הקיץ על-מנת לאתר צרכים, לאשר שיש להם יכולת לקרר את בתיהם, ולוודא שהם נרשמים לשירות לקבלת הודעות ועדכונים על חום.
- לתכנן את פתיחתם של מרכזי קירור על פי הצורך (ייתכן שבישובים אשר בתיהם ממוזגים אין צורך במרכזים נוספים), או תכנון פתיחת מבני ציבור (מתנ"סים, בתי ספר וכדומה) לשעות נוספות במשך תקופות חום.
- לתכנן מראש אירועים בחוץ בקיץ בשעות הבוקר או שעות מאוחרות של אחה"צ/ערב
- לכלול התמודדות עם גלי חום בתוך ההיערכות למצבי חירום ברשות המקומית
- לפרט תרשים לתקשורת בתוך הרשות המקומית, ובין הרשות המקומית לתושבים ולבעלי עניין אחרים (כגון עסקים, אירגוני מגזר השלישי) על מנת להודיע ולעדכן על תחזיות של חום
- לערוך קמפיין הסברה על סיכונים של חום בתחילת הקיץ
- לזהות מקומות לחלוקת מים לתושבים בגלי חום
- לתכנן מענים לציבור במקרה שיש הפסקות בשירותי תברואה, ניהול מי שפכים והפסקות חשמל.
- לתקשר עם בעלי עניין רלוונטים בתוך הרשות המקומית (כגון אירגונים ומוסדות בריאות, אירגונים של תשתיות חיוניות, וארגוני החברה האזרחית הרלוונטים)
- לתכנן לטווח הארוך על-מנת להפחית חום בעיר
- לתכנן המלצות והוראות לאירועי ספורט ברשות המקומית בעת של גל חום, ולהסביר את ההנחיות האלו לאירגונים הרלוונטים בתחילת הקיץ.

משד הכלכלה והתעשייה

- ליצור רגולציה וסטנדרטים לתעסוקה בתקופת גל חום (כולל שינויים בשעות העבודה, הפסקות, זמן העבודה, ומנגנונים להבטחת העובדים בענפים בסיכון
- ליצור חומרי הסברה והמלצות לעובדים בחוץ להפיצם בעת גל חום

שירותי כבאות והצלה לישראל

- ליצור מפות של סיכוני שרפות בעת גלי חום
- ליישם תוכניות לאפחות סיכוני שרפות באזורי סיכון (בשיתוף עם רשות הטבע והגנים הלאומיים והרשויות המקומיות)

משרד החינוך

- לפתח חומרי הסברה על סיכונים מחום והתמודדות עם חום
- לערוך קמפיין הסברה לצוות ותלמידי בתי ספר בתחילת הקיץ
- להכין ולהעביר הנחיות למנהלי בתי ספר על התמודדות עם חום בתוך בתי-ספר, כולל שינויים בשעות הלימודים וההפסקות הספקת מי שתייה לילדים והגבלות על פעילות גופנית בחוץ (שיעורי ספורט)
- הכנת בניינים ותשתיות לחום
- להדגיש את החשיבות של הכנת בתי ספר בכפרים הבדואים הלא מוכרים

משרד הבנייה והשיכון ומינהל התכנון במשרד הפנים

- בטווח הארוך יש לבדוק שחוקי בנייה (building codes) מעודדים בניית בניינים שמתאימים לחום
- יישום תכנון מרחבי המפחית את החום בערים.

חברת החשמל ורשות החשמל

- בדיקת יעילות התשתיות בחום קיצוני וחידוש תשתיות בהתאם.
- תכנון לקראת עליות בביקוש בעת גל חום

הרשימה יכולה להיות מוצגת בטבלאות המציגות את הפעולות לכל גוף, בחלוקה לפי תחומים או מטרות של התוכנית, וכן לפי שלבים: פעולות שנעשות לפני הקיץ, מיד לפני גל חום, כמענה לגל חום, ואחרי גל חום. שתי דוגמאות לטבלאות כאלו ממדינת ויקטוריה, אוסטרליה וממדינת גוג'ראט, הודו, מוצגות להלן בטבלאות 3 ו-4. הטבלה המובאת כאן ממדינת ויקטוריה היא אך ורק למשרד הבריאות (כאשר יש טבלאות אחרות לגופים אחרים). הטבלה של גוג'ראט כוללת הרבה גופים. (שתי הטבלאות ארוכות, ולכן מוצג כאן רק קטע מהן לצורך הדגמת מבנה הטבלה.)

טבלה 3: פירוט של הפעולות הנדרשות ממשרד הבריאות על פי ציר הזמן הנמצאת בתוכנית של משרד הבריאות ויקטוריה, אוסטרליה. (Victoria State Government Department of Health 2021)

Outcome achieved	Prior to summer	Within three days of forecast extreme heat	During an extreme heat event	After an extreme heat event
Empowering Victorians	Support heat health planning at the community level to protect all Victorians, particularly those most at risk. Incorporate heat health messages into existing departmental programs that provide services to those most at risk. Prepare community heat health messages and the department's communication strategy to help identify heat health risks and mitigation actions.	Issue heat health messages through digital platforms and radio in line with the <i>Heat health communication strategy</i> . Consider issuing emergency advertising in consideration of the current forecast.	Issue, as necessary, media releases or hold interviews or press conferences with the Chief Health Officer, Ambulance Victoria and Emergency Management Commissioner to explain the event and how to protect health. Issue heat health messages through digital platforms and radio in line with the <i>Heat health communication strategy</i> .	Consider regional and state-level recovery activities and community messaging in line with the <i>Heat health communication strategy</i> .
Sector partnerships	Identify established and informal networks to connect and engage with Aboriginal and Torres Strait Islander and culturally diverse communities. Provide local government, health and community service providers and community organisations with access to heat health communication resources. Participate in heat health and emergency preparedness forums to promote heat health planning, preparedness and response. Provide emergency management preparedness and response guidance to health providers.	Issue a heat health alert when the heat health temperature threshold is reached or exceeded in a weather district.	Actively monitor impacts through partnerships with Ambulance Victoria, NURSE-ON-CALL and the Real-time Health Emergency Monitoring System. Enact emergency management plans for services managed by the department.	

טבלה 4: פירוט של פעולות וגופים אחראים על כל פעולה, בחלוקה על ציר הזמן, מהתוכנית של מדינת גוג'ראט, הודו. (Gujarat State Disaster management Authority 2020)

Sr. No.	Emergency Support Functions/ Task	Aim	Primary Department/ Agency	Secondary Department/ Agency	Responsibility of
1.	Formulation of Policy, Plan and Guidelines	<ul style="list-style-type: none"> Preparation of Heat Wave Action Plan with all the key stakeholders according to NDMA Guidelines (October' 19) 	<ul style="list-style-type: none"> GSDMA IMD Health IIPHG Revenue 	<ul style="list-style-type: none"> Commissioner of Health CoR 	<ul style="list-style-type: none"> Officials of the respective department.
2.	Early Warning and Dissemination	<ul style="list-style-type: none"> Establish Early Warning System. Strengthening of Early Warning System with accurate & timely alerts. Issue Heat Wave warnings & weather forecasts of Short/Medium/Long Range duration. 	<ul style="list-style-type: none"> IMD GSDMA 	<ul style="list-style-type: none"> UDD CoR 	<ul style="list-style-type: none"> Municipal Commissioner Collector

בכל התוכניות להתמודדות עם חום, ניתן למצוא פירוט של פעולות המענה אשר יש לבצע. מומלץ לפרט מי הוא הגוף האחראי על כל פעולה. בחלק מהתוכניות מוצגות הפעולות לרמות חום/התראה שונות או על-פי ציר הזמן. להלן פרוט הפעולות על-פי התחום, ובסוגריים הגופים שככל הנראה יהיו אחראים על הפעולות.¹

במענה לגל חום, יש ליישם מגוון של פעולות על מנת להבטיח את שרידות המערכות החיוניות ולהגן על הציבור הרחב.

על כל ארגון מוטלות שתי משימות חובה במצב של גל חום (ובימים לפני תחילתו): 1. כל ארגון (כולל משרדי ממשלה) חייב להפעיל את תכנית המענה הפנימית לגל חום 2. על כל ארגון (כולל משרדי ממשלה) ללעבור על התוכנית הפנימית לרציפות תפקודית ולעדכנה וכן להתכונן לתרחיש של הפסקת חשמל.

במקביל, על כל גוף לדאוג לעובדים שלו, להנחות אותם כיצד לשמור על עצמם ומשפחותיהם, ולערוך התאמות למשאבי אנוש במידת הצורך.

תיאום והעברת מידע בין גופים (אחריות לגוף המוביל, יחד עם השירות המטאורולוגי, ווועדה שהוקמה כדי לתאם את המענה)

- הפעלת התראות
- הפעלת התכנית להעברת מידע (heat-health information plan)
- העברת הודעות ומסרים שהוכנו מראש לגופים הרלוונטים ולמדיה
- הבטחה שהמענה מתואם ועקבי ונוקט בגישת כלל המימשל (all-of-government)
- הבטחה שכל הגופים הרלוונטים הפעילו תוכניות מענה הפנימיות שלהם ומנהלים את ההשפעות של החום כראוי.
- שיקול וייעוץ האם להכריז על מצב חירום עריכת מפגשים יומיים של הוועדה.
- מעקב שוטף אחרי תנאי מזג האוויר.
- העברת מידע באופן שוטף (על-ידי הגוף המוביל או הוועדה) לגופים אחרים בכל הרמות, מהפעלת ההתראה עד סוף גל החום.
- המענה המקומי ינוהל על-ידי הרשות המקומית על-פי התוכנית שלה להתמודדות עם חום. הגוף המוביל ימליץ לרשויות המקומיות להפעיל את התוכניות.
- הערכת האפקטיביות וההצלחה של התוכנית תוך-כדי האירוע ועריכת שינויים בהתאם.

הערכת השימוש במשאבים קיימים והעברת משאבים וכח אדם בתוך ובין אגונים במידת האפשר ועל פי הצורך, על מנת לייעל את המענה. **מערכת הבריאות (אחריות למשרד הבריאות, בתי חולים, קופות חולים, שירותי הצלה כולל מד"א)**

- אחריות על הסעה וטיפול רפואי דחוף וטיפול במחלות בריאותיות בעקבות חשיפות לחום.
- הפעלת פרוטוקולים הקשורים לחום בכל מוסדות מערכת הבריאות
- הפצת מידע על התמודדות עם חום למוסדות מערכת הבריאות (בתי חולים, קופות חולים, ושרותי הצלה) ולציבור דרך המוסדות האלו
- הפצת וריענון מידע לרופאים ועובדי המערכת על אבחון וטיפול של מחלות וסיבוכים מחשיפה לחום.
- ניהול שינויים במשאבי אנוש (בעיקר, הגברת משאבי אנוש) לפי הצורך.
- הפעלת מערכות בקופות חולים על מנת לתקשר עם אוכלוסיות פגיעות- לבדוק מה שלומן ולהנחות אותן על בטיחות בחום.

¹ כלומר, הגוף שנראה מתאים להטיל עליו את האחריות לפעולה זו. כמובן, שהבנה מעמיקה יותר של תפקידי הגופים הקיימים בחירום, סמכויותיהם, והקשר בין הגופים, תצביע על חלוקה שונה.

- מתן מענה לעלייה בצריכת שירותים רפואיים, ובעיקר רפואה דחופה.
- מתן מענה לעלייה בצריכת שירותים לבריאות הנפש.
- תיאום וניהול מיטות בין בתי חולים.
- הנחיית רופאים ובודקים רפואיים (medical examiners) על סיווג (ייחוס סיבה) למקרי מוות מחום.
- מתן מענה לצרכי פיקוח (surveillance) מוגברים כולל הקפדה על שמירת פרטים של חולים הסובלים מחשיפות לחום.
- קירור והנגשת מים בחדרי המתנה ואשפוז יום.
- בדיקת תוכניות שחרור של חולים עם דגש לצרכיהם הקשורים לחום קיצוני.
- דיווח על השפעות החום על בריאות הציבור לגוף המוביל/וועדה.
- פיקוח מוגבר על איכות אוכל ומים במקרה של הפסקת חשמל.

הסברה וקשר עם הציבור (אחריות למדיה, הגוף המוביל/וועדה, השירות המטאורולוגי, רשויות מקומיות, משרד הרווחה, ואולי משרד הבריאות)

- הפעלת קמפיין הסברה לציבור.
- הפצת מידע וחומר לעובדי מערכות הבריאות והרווחה ולרשויות המקומיות.
- שליחת התראות והודעות לציבור (שנרשם לקבלת עדכונים) על גל החום.
- הפעלת קו חם בענייני חשיפה לחום והפצת מידע על הקו לציבור. (מומלץ על-ידי משרד הבריאות או מד"א)
- פירסום מידע על מזג האוויר והנחיות בדבר התנהגות מתאימה לשמירה על הבריאות, באתרי האינטרנט של משרדים וארגונים (כגון משרד הבריאות ואתרי הרשויות המקומיות)
- שליחת הודעות ועדכונים בתדירות יומית דרך המדיה.
- הפצת מידע והנחיות לתיירים במרכזי מבקרים ואתרים.
- הפרכת מידע מוטעה ככל האפשר.
- פירסום הטמפרטורה במקומות ציבוריים.
- הפצת מידע מתורגם לשפות שונות לקהלי היעד המתאימים.

הגנה קהילתית מפני חום (אחריות לרשויות המקומיות)

- הפעלת תכניות הרשויות המקומיות להתמודדות עם חום קיצוני.
- הפעלת מרכזי קירור או הארכת שעות הפעילות במתנ"סים או מבני חינוך לפי הצורך המקומי.
- חלוקת מים במקומות ציבוריים.
- הרחבת שטחי צל בחוץ.
- ביטול ושינוי מועדי אירועים קהילתיים בחוץ.
- ביטול אימונים ומשחקי ספורט או שינוי מועדם לשעות הערב.
- מתן הנחיות על הגנה מפני חום לעובדים.
- הפעלת אמצעי תקשורת והסברה בין הרשות המקומית לציבור על-מנת ליידע את התושבים על המאמצים של הרשות להגן עליהם מחום, להנחות את התושבים, ולאתר צרכים.
- המלצות נוספות להפחתת חום עירוני עם דגש על הפחתת איי חום עירוניים יצוינו בהמשך, בחלק העוסק בתכנון ארוך טווח.

אוכלוסיות פגיעות (אחריות למערכת הרווחה, קופות חולים, רשויות מקומיות, מעסיקים של עובדים בחוץ)

- יצירת קשר אישי עם תושבים מבוגרים, מבודדים, וחסרי בית.
- פתיחת מרכזי קירור לאוכלוסיות פגיעות לפי הצורך המקומי.
- מתן הנחיות להגנת עובדים בחוץ.
- שינוי שעות העבודה של עובדים בחוץ.
- התקנת מצללות לעובדים בחוץ.

- יצירת קשר עם מטופלים בעלי מחלות רקע על-ידי רופאי משפחה על מנת להנחות אותם.
- שליחת הודעות והתראות לאוכלוסיות בסיכון.
- הפעלת תוכניות להתמודדות עם חום בבתי אבות ומרכזים אחרים הנותנים שירותים לתושבים מבוגרים.
- יצירת קשר עם מנהלי בתי אבות לוודא אמצעים מתאימים להגנה על הדיירים והמטופלים.

מערכת החינוך (אחריות משרד החינוך, אוניברסיטאות ומוסדות חינוך אחרים)

- העברת מידע וחומר הסברה למוסדות חינוך.
- הפצת מידע על הקו החם במוסדות החינוך המתאימים (כגון אוניברסיטאות ומכללות)
- הפעלת פרוטוקולים לחום קיצוני במוסדות החינוך.
- חלוקת מים במוסדות החינוך.
- הפצת הנחיות על שינויים במערכת השעות ומועדי ההפסקות במוסדות חינוך.
- הרחבת מצללות במוסדות חינוך.
- הנחיית עובדי חינוך לזיהוי מחלות חום וטיפול בהן.

פיקוח (surveillance) (אחריות לגוף המוביל, השירות המטאורולוגי, מערכת בריאות הציבור ובתי החולים, ודווח של גופים אחרים)

- איסוף נתונים על מקרי מוות, תחלואה מחשיפה לחום, פניות לרפואה דחופה (ומשתנים רלוונטים אחרים), ותנאי מזג האוויר בזמן אמת.
- איסוף נתונים על טיפול באוכלוסיות פגיעות.
- מעקב אחרי תנאי מזג האוויר והתחזיות.
- העברת מידע בצורה יעילה ממוסדות הבריאות לגוף המוביל.

שירותים חיוניים- מים, חשמל ותחבורה (אחריות של חברת החשמל, תאגידי מים, רשויות מקומיות, משרד התחבורה, תאגידי תחבורה, גוף המוביל)

- היערכות לשיבושים בתנועה.
- יצירה ושמירה על קשר שוטף עם חברת החשמל.
- העברת מידע על כתובות של תושבים ללא חשמל לגוף המוביל ולרשויות המקומיות.
- היערכות לתעדוף חשמל ושירותי מים לשירותים חיוניים במקרה של אי-יכולת לעמוד בדרישה לצריכת החשמל. (הערכת רשימת critical facilities באופן תדיר)
- היערכות להפעלת מדיניות של הפסקות חשמל יזומות (brownouts-rolling blackouts) במקרה של אי-יכולת לעמוד בדרישה לצריכת החשמל.
- במקרה שחברת החשמל עומדת בדרישות לצריכת חשמל מוגברת, יש לאסור הפסקת השירות ולתקן שיבושים באופן המהיר ביותר.
- הפצת הודעות לציבור על שימוש יעיל בחשמל.
- פיקוח על בניינים ותשתיות להשפעות חום.
- פיקוח מוגבר על טיפול במים.
- פיקוח מוגבר על בטיחות המים המיועדים לשתיה ולשימוש ביתי, במיוחד במקרה של הפסקת חשמל.
- שינויים בשעות עבודה ובשעות תחזוקת שוטפת של התשתיות.

סביבה ובעלי חיים (אחריות של משרד החקלאות, רשות הטבע והגנים, רשויות מקומיות, שירותי כבאות והצלה)

- ניהול בריאות של בעלי חיים והפצת הנחיות קשורות לחקלאים ולגופים רלוונטיים.
- פיקוח על איכות המים.
- סגירת פארקים ושמורת טבע (על פי החלטה).

- הגבלת גישה לציבור למקומות בסיכון, כגון בקרבת עצים שעלולים ליפול
- פיקוח מוגבר של שירותי הכבאות וההצלה למניעת שריפות.
- פיקוח על אוכלוסיות של בעלי חיים מקומיים.

13. שיקום

בשונה מאסונות אחרים, תקופת השיקום מגלי חום היא פחות משמעותית. בכל מקרה יש תוכניות שמתייחסות לתקופת השיקום ומציעות התייחסות לתחומים הבאים.

1. התחום האנושי והחברתי

- יש לתת מענה למצוקה של תושבים, במיוחד אלו שהם או קרובים אליהם סבלו מהשפעות בריאותיות שליליות. כמו בשיקום של כל מצב חירום, חייבים לתת תמיכה מוגברת ברמה האישית, המשפחתית והקהילתית בתהליך ההתאוששות מגלי החום.
- בנוסף יש להמשיך להעביר מידע על חום ולנהל תלונות ופניות מהציבור בימים שאחרי גל החום.
- יעל הרשות המקומית והארגונים לתכנן מחדש אירועים קהילתיים שבוטלו בעקבות החום.
- על שירותי הרווחה לתקשר עם אוכלוסיות פגיעות ולעקוב אחרי התאוששותן
- על משרד הבריאות להדריך את הציבור ובעלי עסקים בנושא בטיחות המזון ולהנחות כיצד לטפל במזון בהתאם
- על הרשות המקומית להשלים שירותי תברואה שנדחו
- על הרשות המקומית ליצור קשר עם עסקים מקומיים להבין האם ואיך הם נפגעו ואיך הרשות המקומית יכולה לסייע להם
- על ארגונים ומשרדים לנהל חריגות במערך השכר של עובדים בעקבות גל החום

2. תחום הסביבה הבנויה ותשתיות

- יש להעריך את הנזק לסביבה הבנויה
- יש להשלים עבודות תחזוקה שוטפת שנדחו
- יש לבדוק את היעילות ואופן הפעולה של מערכת ניהול השפכים

3. התחום הסביבתי

- על רשות הטבע והגנים והרשויות מקומיות להעריך את הנזק שנגרם לסביבה, להסיר צמחיה מתה ועצים מסוכנים על פי הצורך
- על משרד החקלאות (והרשויות המקומיות) לטמון פגרי בעלי חיים ופסולת אחרת שנוצרה בשל גל החום

14. פיקוח, בקרה והערכה

כבר בכתיבת התוכנית, מומלץ לכלול הנחיות להערכתה, כולל מדדים והבטים להערכה, מועדי ההערכה ותדירותה. יש תוכניות שמפרטות את תחומי ההערכה (מערכות התראה, תיאום בין גופים, העברת מידע לציבור, עלויות, זיהוי אוכלוסיות פגיעות, ועוד) ויש כאלו שמניחות את יסודות ההערכה באופן רחב יותר.

חשוב לציין, שבנוסף להערכה האמורה להתקיים כל שנה או שנתיים (או כל פרק זמן אחר) אחרי סוף הקיץ, מומלץ גם לנסות לעקוב אחרי האפקטיביות של התערבויות בזמן אמת. תהליך זה מחייב העברת מידע בריאותי בזמן אמת ללא פיגור של יותר מ-48 שעות. שאר פרק זה מתייחס לפעולות שנעשות אחרי סיום גל החום.

יש שני הבטים בהערכה רטרואקטיבית של התוכנית, שמתקיימת אחרי גל חום או אחרי סוף עונת החום: הערכת התהליך (process evaluation) והערכת ביצועים (outcomes evaluation).

הערכה תהליך יישום התוכנית

אלו נקודות חשובות להערכת תהליך יישום התוכנית:

- יש להעריך האם כלל התוכנית יושמה ולזהות חסמים שעיכבו את יישומה.
- יש להעריך האם הגופים השונים הבינו את תפקידיהם בזמן אמת ויכלו ליישם אותם.
- יש להעריך את התאמת התוכנית וחומרי ההסברה לקהלי יעד שונים
- יש להגדיר חלקים מהתוכניות שדורשים שיפור ביישומם.
- יש לקבל משוב מגורמים מעורבים, כולל רשויות מקומיות והציבור.
-

הערכת ביצועי התוכנית

- יש להעריך את השפעת התוכנית על ביצועי בריאות. לצורך כך, מומלץ להשתמש במגוון נתונים, כולל מקרי מוות ותחלואה, פניות למד"א, פניות לבתי חולים הקשורות לחום, וכו'. (ככל הניתן, מומלץ לסמוך על מנגנוני הפיקוח הקיימים במערכת הבריאות)
- יש להעריך את העלות של המענה לגלי חום ותשומות המשאבים שהוקדשו לכך. ניתוח כזה יסייע להבין את העלות-תועלת של התוכנית וגם יעזור לתכנן משאבים ריאליים לגל החום הבא.
- יש להעריך את התוכנית מהיבט מוסרי במסגרת קידום שוויון חברתי.

15. תכנון לטווח ארוך

עם השפעות שינויי האקלים המתגברות, צפוי שתהיה עלייה בתדירות ובעוצמה של גלי חום בעתיד. לכן, רוב התוכניות להתמודדות עם חום וגם רוב ההנחיות לכתיבת תוכניות להתמודדות עם חום גם כוללות אסטרטגיות לטווח הארוך על מנת להפחית את עצמת החום, במיוחד בערים. במסגרת זו, חשוב גם לציין שבהנחיות של הארגון הבריאות עולמי, נזהרים מאד בהמלצות לסמוך על מזגנים כאמצעי קירור כי השפעתם תוביל גם לעלייה בפליטות והגברת הבעיה.

עיקר האסטרטגיות המוזכרות להפחתת חום בטווח הארוך קשורות לתכנון עירוני, בנייה ושימוש באנרגיה, והן:

- לבצע תכנון וניהול עירוני ידידותי לסביבה.
- להגדיל את המרחבים הירוקים בתוך ערים, כולל גינות, גגות ירוקים, ועצים.
- לשלב מים בנוף העירוני – כגון ברכות ומזרקות.
- להשתמש בחומרים שלא אוגרים חום בסלילת כבישים ומדרחובים.
- ליצור אמצעים חדשים להפחית את תופעות איי החום האורבאניים.
- להבטיח שחוקי ותקני הבנייה מעודדים עיצוב בניינים קרירים ושימוש בחומרי בנייה מחזירי חום.
- לבנות קירות וגגות בניינים מחומרים שמחזירים חום.
- למצוא תחליפים לאמצעי קירור עתירי אנרגיה.
- להשפיע על דפוסי התנהגות הציבור בשימוש באנרגיה.

חשוב להבליט את צמצום איי החום העירוניים כמטרה חשובה ביותר בהפחתת ההשפעות של חום קיצוני. איי חום עירוניים נוצרים מכמה מאפיינים השייכים לנוף העירוני כולל: צמחיה מעטה, ריבוי של משטחים אטומים, מאפייני חומרי בנייה וסלילה, תכנון וארגון הנוף הבנוי, וריבוי של חום אנתרופוגני. כל אלו גורמים ל טמפרטורות יותר גבוהות במשך היום והלילה. התופעה הזו גורמת לחום קיצוני יותר בערים, ובכך משפיעה, לא רק על בריאות האדם, אלא גם על איכות המים וצריכת החשמל (שמגבירה את פליטות המזהמים). בשני העשורים האחרונים ניתנת לנושא יותר תשומת לב מצד קובעי מדיניות בעולם ובישראל, והדבר מתבטא במגוון של תוכניות ופעולות להפחית את החום בערים. האסטרטגיות העיקריות

להפחית איי חום עירוניים הן: הגדלת כמות העצים והצללה עירונית, ריבוי צמחיה, ריבוי "גגות הירוקים" וגגות העשויים מחומרים אשר מחזירים אור וחום, שימוש בחומרי בניה וסלילה שאוגרים פחות חום, ותכנון עירוני המכוון להפחתת חום, כולל שימושי קרקע מגוונים. בישראל, קיימות תוכניות לאומיות (כגון התוכנית הלאומית להצללה וקירור של המרחב העירוני) וגם יוזמות מקומיות (כגון מעבדה עירונית [אקסלרטור] ל"קירור" המרחב הציבורי בתוכנית האסטרטגית לתל אביב-יפו שעוסקת בחוסן עירוני).

16. היכן עומדת ישראל היום

לישראל אין תוכנית לאומית להתמודדות עם גלי חום. לעומת זאת, יש בישראל מגוון של פעילויות, תוכניות ומגוונים להתמודדות עם גלי חום בפועל. **הסקירה להלן היא התחלתית בלבד ונותנת כיוונים להמשך, אך דורשת העמקה והרחבה על-מנת לשקף את ההקף המלא של המאמצים הקיימים ביחס להפחתת ההשפעות מחום והתמודדות עם גלי חום בישראל.** מומלץ להעמיק את הסקירה ביחס לכל הגופים הבאים, ולבדוק היערכות נוספת במשרד התקשורת, משרד האנרגיה, משרד התחבורה, משרד התיירות, שירותי הבריאות (בתי חולים וקופות חולים), שירותי ההצלה, והרשויות המקומיות. להלן רשימה התחלתית של היערכות ומנגנונים קיימים:

- השרות המטאורולוגי הישראלי מנהל מערכת התרעה לגלי חום. במצב של תחזית גל חום, הוא שולח התרעה למגוון של גופים אחרים. בנוסף, הוא שומר על קשר עם הגופים האלו ומעדכן אותם באופן שוטף על התחזית המתפתחת.
 - במשרד להגנת הסביבה, קיימות תוכניות רבות שמיועדות להתמודד עם חום כרוני ולהפחית את ההשפעה משינויי אקלים. התוכניות האלו גם יישמשו כאמצעי מניעה של חום קיצוני. בנוסף, קיימים מאמצים למפות אוכלוסיות פגיעות, לסייע לתושבים פגיעים באזורים מסויימים לקנות ולשפר מזגני בית, ולמפות סיכונים של שינויי אקלים (כולל איי חום עירוניים), כולם חשובים ביותר להיערכות ומענה לחום קיצוני.
 - במשרד הבריאות קיימים מנגנונים להפצת הנחיות לרופאים, לציבור ולאחרים כאשר מתקבלת התראה על גל חום.
 - ברשות לכיבוי והצלה לישראל וגם במשטרת ישראל, קיימים נוהלים להיערכות לסיכויים מוגברים לשרפות כאשר יש התראה על גל חום.
 - במשרד החינוך קיים חדר מצב אשר אחראי על הבטיחות של טיולים בבתי הספר ומכינות. כאשר יש התראה על גל חום, הם בקשר שוטף עם השרות המטאורולוגי ועורכים התאמות וביטולים בהתאם לתחזית.
 - לרכבת ישראל יש הנחיות למקרים של עלייה בטמפרטורות. החברה מקטינה את מהירות הרכבות ולפעמים גם עוצרת רכבות על בסיס מדידות שנערכות.
 - בחברת החשמל, ביחידת ניהול מערכות החשמל, קיימים נוהלים ופרוצדורות למעקב וניהול זרבות חשמל, ובתנאים מסויימים למדיניות של השאלת חשמל לצרכנים גדולים (כלומר, חיבורם לגנרטורים על-מנת להמשיך לספק חשמל לשאר המערכת. בנוסף מפסיקים תחזוקות יזומות בתנאי תחזית מסויימים.
 - אין היום חובה החלה על אמצעי תקשורת לפרסם אזהרות על גלי חום. פירסום התראות ואזהרות נתון לשיקול דעתם. לעיתים ההתראות מקבלות תשומת לב תקשורתית רבה ולעיתים לא.
 - משרד הרווחה הכין תוכנית להכשרת עובדות סוציאליות לסייע לתושבים בעלי פגיעות גבוהה להתמודד עם שינויי אקלים, כולל התמודדות עם חום קיצוני והשלכותיו החברתיות והבריאותיות.
- קיימות החלטות ממשלה ומדיניות ממשלתית ומקומית רלוונטית שנועדו להפחית את ההשפעה של שינויי אקלים וחום קיצוני. לדוגמא, בינואר 2022, הממשלה אישרה תוכנית לאומית להצללה וקירור של המרחב העירוני באמצעות נטיעת עצים ברחובות.

רשימת מקורות

- Aivalioti, S. (2015). Electricity sector adaptation to heat waves. Columbia Law School, Sabin Center for Climate Change Law White Paper. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=2563037
- Amdavad Municipal Corporation. (2019). *Ahmedabad Heat Action Plan*. <https://www.nrdc.org/sites/default/files/ahmedabad-heat-action-plan-2018.pdf>
- Arizona Department of Health Services. (2021). *Extreme Heat Incident Annex*. <https://www.heat.gov/pages/planning-and-preparing>
- Arizona Department of Health Services. (2021). *Managing Extreme Heat Recommendations for Schools: Pilot Version*. <https://www.azdhs.gov/documents/preparedness/epidemiology-disease-control/extreme-weather/heat/managing-extreme-heat-recommendations-for-schools.pdf>
- Arsht-Rockefeller Foundation Resilience Center. (n.d.) *Create A Heat Action Plan*. <https://onebillionresilient.org/heat-action-platform/create-a-heat-action-plan/>
- Birol, F. (2021). The world's electricity systems must be ready to counter the growing climate threat. International Energy Agency. <https://www.iea.org/commentaries/the-world-s-electricity-systems-must-be-ready-to-counter-the-growing-climate-threat>
- British Columbia, PreparedBC. (n.d.). *Extreme Heat Preparedness Guide*. <https://www2.gov.bc.ca/gov/content/safety/emergency-management/preparedbc/know-your-hazards/severe-weather/extreme-heat>
- Casanueva, A., Burgstall, A., Kotlarski, S., Messeri, A., Morabito, M., Flouris, A. D., ... & Schwierz, C. (2019). Overview of existing heat-health warning systems in Europe. *International journal of environmental research and public health*, 16(15), 2657. <https://doi.org/10.3390/ijerph16152657>
- Commissioner of Karachi. (2017). *Karachi Heatwave Management Plan: A Guide to Planning and Response*. <https://ghhin.org/wp-content/uploads/HeatwaveManagementPlan.pdf>
- Emergency Management Victoria. (2017). *State Emergency Response Plan, Extreme Heat Sub-Plan*. State of Victoria. <https://files-em.em.vic.gov.au/public/EMV-web/SERP-StateExtremeHeatSub-plan.pdf>
- Government of Canada. (2022). *Heat Alert and Response Systems (HARS) across Canada*. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/climate-change-health/heat-alert-reponse-systems.html>
- Gujarat State Disaster Management Authority. (2020). *Gujarat State Action Plan: Prevention and Mitigation of Impacts of Heat Waves*. <http://www.gsdma.org/uploads/Assets/other/gujaratstateheatwaveactionplan2020-2104252020024137455.pdf>
- Health Canada. (2012). *Heat Alert and response Systems to Protect Health: Best Practices Guidebook*. <https://www.canada.ca/en/health-canada/services/environmental-workplace-health/reports-publications/climate-change-health/heat-alert-response-systems-protect-health-best-practices-guidebook.html>

- Kendrovski, V., & Spasenovska, M. (Eds.). (2011). *Heat-Health Action Plan to Prevent Heat Waves Consequences on the Health of the Population in the former Yugoslav Republic of Macedonia*. World Health Organization, Regional Office for Europe. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/108591>
- Kotharkar, R., & Ghosh, A. (2022). Progress in extreme heat management and warning systems: A systematic review of heat-health action plans (1995-2020). *Sustainable Cities and Society*, 76, 103487. <https://doi.org/10.1016/j.scs.2021.103487>
- Local Government Association of South Australia. (n.d.) *Heatwave Guide for Local Government in South Australia*. https://safecom-files-v8.s3.amazonaws.com/current/docs/2020_LGA_HeatwaveGuideforLG.pdf
- Lowe, R., García-Díez, M., Ballester, J., Creswick, J., Robine, J.-M., Herrmann, F. R., & Rodó, X. (2016). Evaluation of an Early-Warning System for Heat Wave-Related Mortality in Europe: Implications for Sub-seasonal to Seasonal Forecasting and Climate Services. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 13(2), 206. <https://doi.org/10.3390/ijerph13020206>
- Magotra, R., Tyagi, A., Shaw, M., Raj, V. (2021). *Review of Heat Action Plans*. Integrated Research and Action for Development. <https://climateandcities.org/wp-content/uploads/2022/01/Review-of-Heat-Action-Plans.pdf>
- Martinez, G. S., Kendrovski, V., Salazar, M. A., de' Donato, F., & Boeckmann, M. (2022). Heat-health action planning in the WHO European Region: Status and policy implications. *Environmental Research*, 214(Pt 1), 113709. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2022.113709>
- Martinez, G. S., Linares, C., Ayuso, A., Kendrovski, V., Boeckmann, M., & Diaz, J. (2019). Heat-health action plans in Europe: Challenges ahead and how to tackle them. *Environmental Research*, 176, 108548. <https://doi.org/10.1016/j.envres.2019.108548>
- Matthies, F., Bickler, G., Hales, S., & Marín, N. C. (Eds.). (2008). *Heat-health action plans: guidance*. World Health Organization. <https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/107888/9789289071918-eng.pdf>
- Mulholland, E., & Feyen, L. (2021). Increased risk of extreme heat to European roads and railways with global warming. *Climate Risk Management*, 34, 100365. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100365>
- Nature's Cooling Systems Project. (n.d.) *Heat Action Planning Guide for Neighborhood of Greater Phoenix*. <https://www.nature.org/content/dam/tnc/nature/en/documents/Phoenix-Arizona-Heat-Action-Plan.pdf>
- Negev, M., Khreis, H., Rogers, B. C., Shaheen, M., & Erell, E. (2020). City design for health and resilience in hot and dry climates. *bmj*, 371. <https://doi.org/10.1136/bmj.m3000>
- Pascal, M., Lagarrigue, R., Tabai, A., Bonmarin, I., Camail, S., Laaidi, K., Le Tertre, A., et al. (2021). Evolving heat waves characteristics challenge heat warning systems and prevention plans. *International Journal of Biometeorology*, 65(10), 1683–1694. <https://doi.org/10.1007/s00484-021-02123-y>
- Queensland Health. (2019). *Heatwave management Sub-Plan*. Queensland Government. https://www.health.qld.gov.au/data/assets/pdf_file/0032/628268/heatwave-response-plan.pdf

- Queensland Reconstruction Authority. (2021). *Queensland Recovery Plan*.
<https://www.qra.qld.gov.au/sites/default/files/2021-12/Queensland-Recovery-Plan-October-2021.PDF>
- Republic of South Africa Department of Health. (2020). *National Heat Health Action Guidelines*.
<https://www.health.gov.za/wp-content/uploads/2022/06/National-Heat-Health-Action-Guidelines.pdf>
- South Australia Health. (2016). *SA Health Extreme Heat Strategy*. Government of South Australia.
- U.S. Environmental Protection Agency. (2006). *Excessive Heat Events Guidebook*.
https://www.epa.gov/sites/default/files/2016-03/documents/ehguide_final.pdf
- U.S. Environmental Protection Agency. (2008). *Reducing urban heat islands: Compendium of strategies*.
 Draft. <https://www.epa.gov/heat-islands/heat-island-compendium>.
- UK Health Security Agency. (2022). *Heatwave plan for England: Protecting health and reducing harm from severe heat and heatwaves*.
https://assets.publishing.service.gov.uk/government/uploads/system/uploads/attachment_data/file/1096593/heatwave-plan-for-England-2022-5-August-2022.pdf
- Victoria State Government Department of Health. (2021). *Heat Health Plan for Victoria*.
<https://www.health.vic.gov.au/environmental-health/extreme-heat-and-heatwaves>
- West Sydney Regional Organization of Councils. (2018). *Turn Down the Heat: Strategy and Action Plan*.
<https://wsroc.com.au/media-a-resources/reports/send/3-reports/286-turn-down-the-heat-strategy-and-action-plan-2018>
- World Health Organization Center for Health Development. (2013). *Protecting the public and minimizing health effects from heat: towards the development of a Heat-Health Action Framework for the Prefecture of Hyogo, Japan*.
https://extranet.who.int/kobe_centre/sites/default/files/pdf/Technical_report_Heat_health_action_framework_HyogoPrefecture_19MAR13_final.pdf
- World Health Organization. (2021). *Heat and Health in the WHO European Region: Updated Evidence for Effective Prevention*. <https://www.who.int/europe/publications/i/item/9789289055406>
- ברנד לוי, א. (2021). אוכלוסיות פגיעות ומשבר האקלים. משרד הרווחה והבטחון החברתי.
https://www.gov.il/BlobFolder/guide/municipal_authorities/he/se_260622.pdf
- משרד התחבורה והשרות המטרוואולוגי. (2022). תרחישי ייחוס לאירועי מזג אוויר קיצוניים.
<https://ims.gov.il/he/node/2030>
- משרד ראש הממשלה. (2018). היערכות ישראל להסתכלות לשינויי אקלים: יישום ההמלצות לממשלה לאזטרטגיה ותכנית פעולה לאומית. (החלטת ממשלה). https://www.gov.il/he/departments/policies/dec4079_2018
- משרד ראש הממשלה. (2022). הצללה וקירור של המרחב העירוני באמצעות עצי רחוב במסגרת היערכות לשינויי אקלים. (החלטת ממשלה). https://www.gov.il/he/departments/policies/dec1022_2022
- עיריית תל אביב-יפו. (2019). התכנית האסטרטגית לתל אביב-יפו. <https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Development/DocLib1/%D7%AA%D7%9B%D7%A0%D7%99%D7%AA%20%D7%90%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%98%D7%92%D7%99%D7%AA-%20%D7%97%D7%95%D7%A1%D7%9F%20%D7%94%D7%A2%D7%99%D7%A8.pdf>

נספח 1: מסמכי הנחיות לכתיבת תוכנית להתמודדות עם גלי חום

בכתיבת תוכנית לאומית להתמודדות עם גלי חום, מומלץ לעיין במדריכים הבאים, אשר כוללים הנחיות ליצירת תוכניות כאלו.

ארגון העולמי לבריאות פירסם בשנת 2008, לכל המדינות באזור אירופה, כולל ישראל, [הנחיות ליצירת תוכנית](#) לאומית להתמודדות עם חום קיצוני (במיקוד על הפחתת השפעות הבריאותיות). ההנחיות מפרטות את המרכיבים והתוכן שחשוב לכלול בתוכנית לאומית כזו, ובמקביל ממליצות על אסטרטגיות חשובות להפחתת חום והשפעתו. בנוסף, פורסם [דו"ח על עדכון המדריך](#) על בסיס מחקר עדכני בשנת 2021. העדכון גם כולל ניתוח של יישום התוכנית הראשונית ב-2008.

ב. מרכז החוסן בקרן ארשט-רוקפלר פירסם [הנחיות ליצירת תוכנית](#) להתמודדות עם חום. בהנחיות, יש לינקים למגוון מקורות אחרים חשובים לנושא התמודדות עם חום. ההנחיות מיועדות לשרת מקבלי החלטות וקובעי מדיניות בכל רמות הממשל. כמו כן, ההנחיות רלוונטיות למקומות אשר בהם מגוון של אקלימים ומאפיינים דמוגרפיים ומבניים.

נספח 2: פירוט השפעת גלי חום על מערכת החשמל

חום קיצוני עלול להפעיל לחץ יתר על מערכת החשמל בשל הסיבות הבאות:

1. בחום קיצוני יש עלייה ניכרת בצריכת החשמל. בסידני, שיא הצריכה מוכפל בין טמפרטורה של 20 מעלות ל-40 מעלות.
2. בזמן שיש עלייה בשימוש החשמל, גלי חום יכולים לגרום לירידה בייצור החשמל. ההשפעות האלו תלויות חלקית בסוג החשמל המיוצר והמאפיינים הספציפיים של המערכת. נקודות כלליות מסוכמות כאן:
 - a. טמפרטורות ambient של האוויר מפחיתות את היעילות של שריפת גז טבעי ונפט (oil), וכך פוחתת היעילות של מרכיבים עיקריים של תחנת הכוח כמו טורבינות ודוודים (turbines and boilers).
 - b. טמפרטורות ambient של האוויר גם מפחיתה את יעילות מערכת הייצור בתחנות כוח גרעיניות, גיאותרמיות, סולריות והידרואלקטריות.
 - c. עלייה בטמפרטורות המים משפיעה על היעילות (כמות החשמל שמופקת מיחידת דלק) של תחנות חשמל גרעיניות, גיאותרמיות, דלק פוסילי וביומאסה.
 - d. חום קיצוני יכול גם להשפיע על מערכת ההעברה והאספקה של חשמל. העברה (Transmission) של חשמל הופכת פחות יעילה בחום קיצוני. בארה"ב, הרשת מאבדת 1% חשמל בממוצע בכל עלייה של 3 מעלות פרנהייט.

בהינתן התנאים האלו, קיימות דוגמאות רבות של כשלים במערכות החשמל בגלי חום, שהשפיעו במידות שונות על אספקת חשמל לציבור. צרפת היא מדינה שבה 80% מהחשמל מסופקים על-ידי 19 תחנות כוח גרעיניות. בגלי החום של 2003, 17 ראקטורים (השווים ל-4 תחנות כוח) נסגרו או הוחלשו באופן משמעותי. לכן, צרפת נאלצה להקטין פי 2 את כמות החשמל שהיא מייצאת לשוויץ, בלגיה, ספרד, ובריטניה על-מנת לשמור על אספקת החשמל לתושביה. במדינת קליפורניה, ארה"ב, ב-2006 היו גלי חום אשר, יחד עם הלחץ מהגברת הצריכה, עשו נזק רחב למערכת החשמל. בלוס אנג'לס לא היה חשמל ל-80,000 אנשים למשך ימים. פעמים אחרות במשך גלי חום בקליפורניה, חברות החשמל יישמו מדיניות של הפסקות חשמל יזומות (rolling blackouts).

קיימים כמה פתרונות להיערך לגלי חום במערכות החשמל. הראשון הוא אדפציה ושדרוג של הטכנולוגיה במערכת. קיימות טכנולוגיות ספציפיות שידוע שהן מתמודדות יותר טוב עם חום. פירוט של טכנולוגיות האלו הינו מעבר לסקירה זו. יש גם צורך בחיזוק ה-grid החשמלי כך שיוכל לתפקד בתנאי מזג אוויר קיצוניים. שנית, ניתן לגוון את מקורות החשמל ולהגביר את גמישות המערכת על-מנת ליצור מערכת יותר חסינה. שלישית, השקעות בפתרונות לאגירת אנרגיה יכולות גם כן להגביר את יכולת הרציפות התיפקודית של המערכת. רביעית, דרשת תשומת לב לרגולציה על טמפרטורות מרכיבי המערכת. חמישית, יש צורך בתחזיות צריכה מדויקות.

שישית, שינויי התנהגות של ניהול המערכת ושל צרכנים יכולים לסייע לשמר רציפות תפקודית. שביעית, לתגבר שיתוף פעולה בין-לאומית ביחס ליצור והעברת חשמל.

בשלב המענה לגל חום, קיימות אסטרטגיות להפחית את ההשפעה של הלחץ במערכת החשמל על התושבים. האסטרטגיות כוללות:

- מדיניות של הפסקות חשמל יזומות (rolling blackouts | brownouts) לניהול עלייה בצריכה בצורה בטוחה.
- הפסקת תחזוקות יזומות למשך גל החום.
- דווח לגורמים בריאותיים, גורמי רווחה או הרשות המקומית על תושבים ללא חשמל.
- הפעלת מערך הסברה לתושבים על החשיבות של שימוש נכון ומכוון של חשמל.
- שימוש בגנרטורים לצרכים ספציפיים.