



# מפת סיכונים לאומית להיערכות לשינוי אקלים

כלי תומך לקבלת החלטות מבוססות מדע וידע

“The climate emergency is a race we are losing, but  
it is a race we can win.”

UN Secretary-General

חם יותר



גבוה יותר



יבש יותר



קיצוני יותר



המשרד להגנת הסביבה



الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

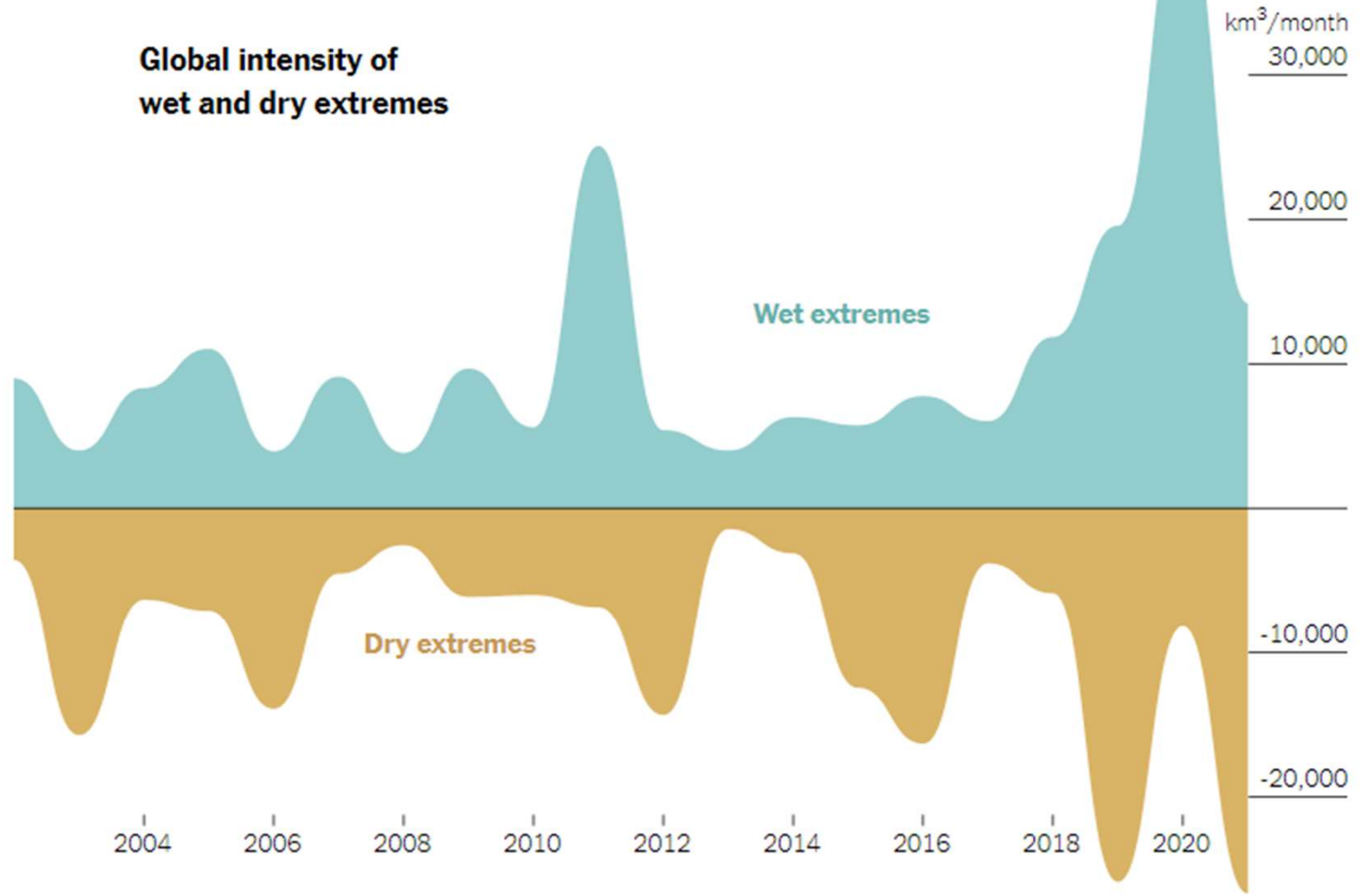
# עוצמת אירועי גשם ובצורות ברחבי העולם, 2002-2022



צילום: אורן הימן, מחוז חיפה

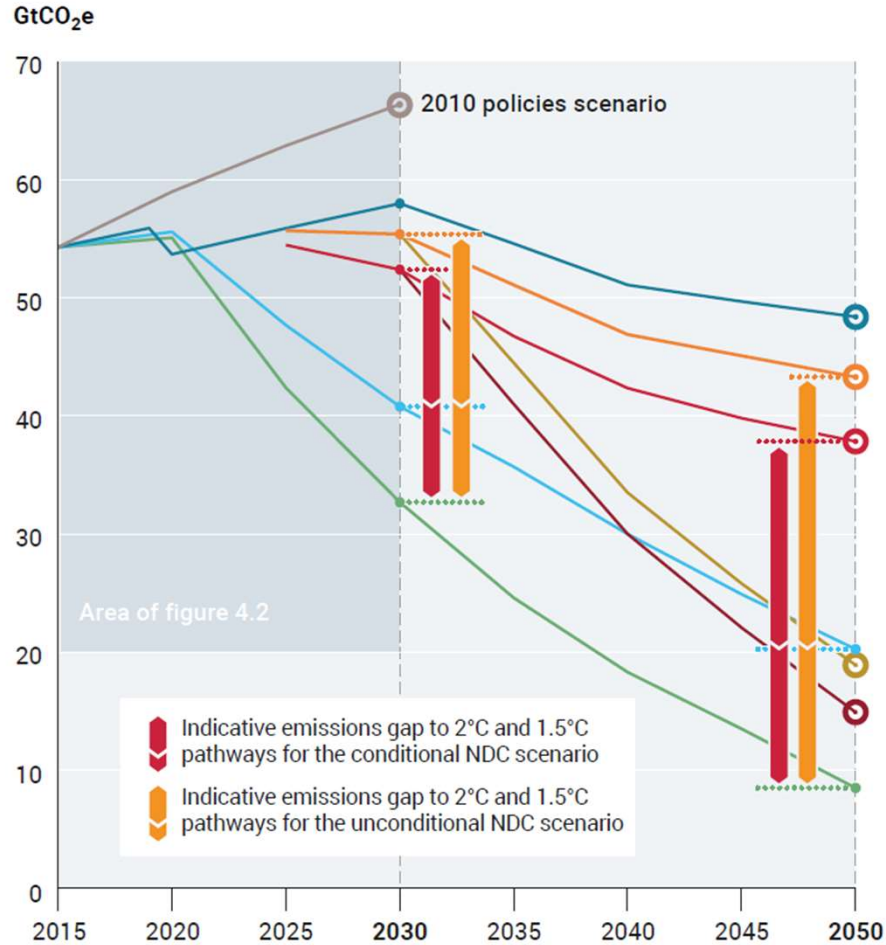


Shutterstock.com: צילום



Source: Rodell and Li, Nature Water (2023), based on analysis of NASA Grace and Grace-FO data. • Note: Multi-year events are assigned to the year with peak intensity.

Rodell and Bailing September 2023, Nature water



Estimated global warming over the twenty-first century

Current policies scenario: 2.8°C (66% chance)

Unconditional NDC scenario: 2.6°C (66% chance)

Conditional NDC scenario: 2.4°C (66% chance)

2°C pathway

Unconditional NDC scenario with net-zero targets: 1.8°C (66% chance)

Conditional NDC scenario with net-zero targets: 1.8°C (66% chance)

1.5°C pathway

# מגמת פליטות

התחייבויות שאינן מותנות

בתמיכה חיצונית

התחייבויות מותנות

בתמיכה חיצונית

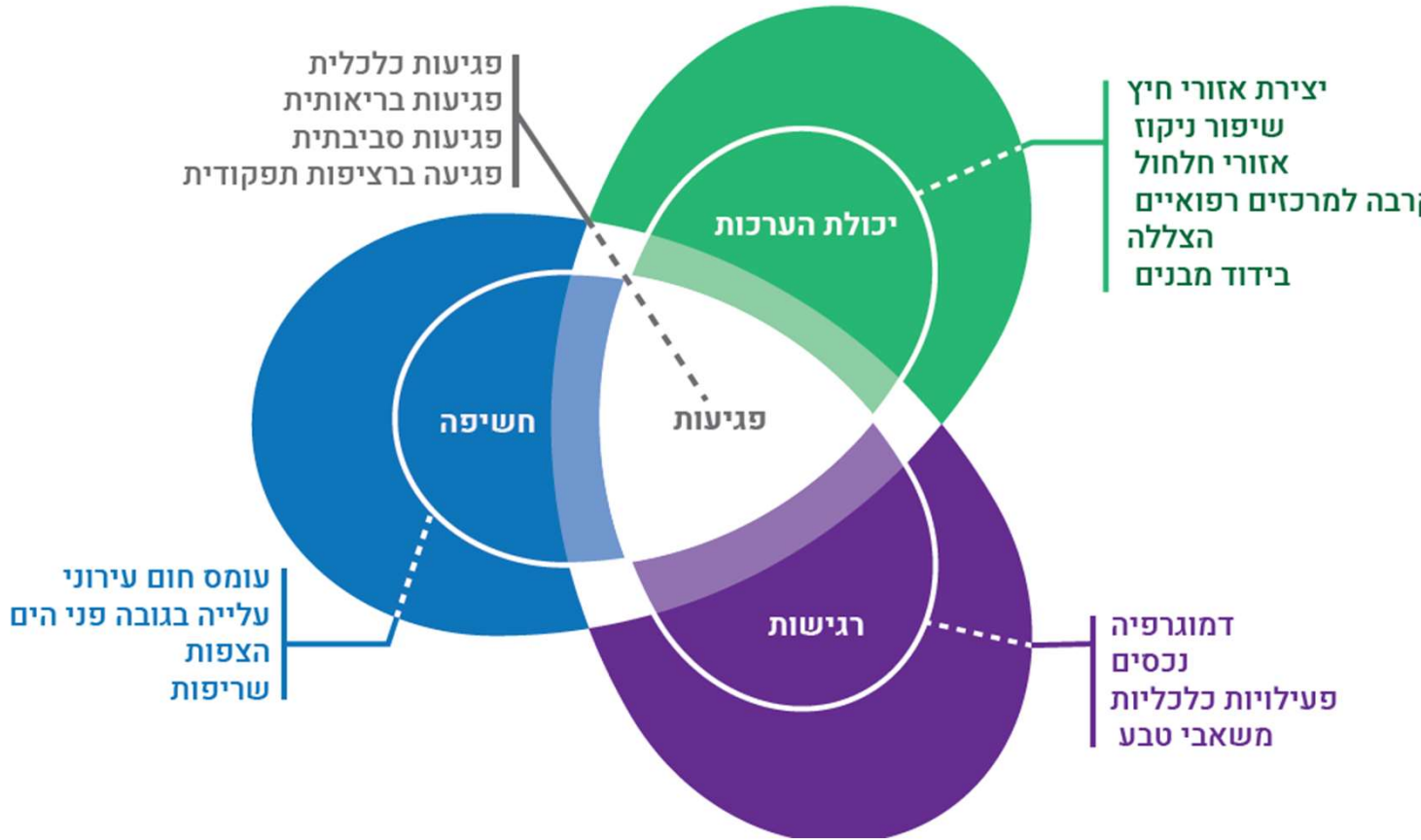
# תוכניות היערכות בשלטון המקומי

החלטת ממשלה 864 סעיף 64	החלטת ממשלה 171 ו-1282	החלטת ממשלה 566	המאיץ	קו"ק 15021	בדואיות בנגב	קו"ק 15013	קו"ק 15012 מחזור ב'	קו"ק 15012
<ol style="list-style-type: none"> <li>מועצה אזורית קצרין</li> <li>מועצה מקומית גולן</li> </ol>	<p><u>הצללה דרך פאנלים סולאריים</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>טירה</li> <li>קלנסוואה</li> <li>כפר קאסם</li> <li>ג'לג'וליה</li> <li>בית שמש</li> <li>קריית ארבע</li> <li>נתניה</li> <li>שוהם</li> <li>קדימה צורן</li> <li>נס ציונה</li> <li>בנימינה</li> <li>רעננה</li> <li>קריית אונו</li> <li>ביתר עילית</li> </ol>	<p><u>אדפטציה ומטיגציה</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>שדרות</li> </ol> <p><u>4 מועצות אזוריות בעוטף עזה:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>אשכול</li> <li>חוף אשקלון</li> <li>שדות נגב</li> <li>שער הנגב</li> </ol> <p>ותוכנית אזורית עבור אשכול נגב מערבי</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>אשכול רשויות המפרץ</li> <li>אשכול השרון</li> <li>חיפה</li> <li>נתניה</li> <li>כפר סבא</li> <li>רעננה</li> <li>חולון</li> <li>לוד</li> <li>בית שמש</li> <li>ירושלים</li> <li>אשדוד</li> <li>המועצה האזורית חוף הכרמל</li> </ol> <p>25% מתושבי ישראל</p>	<p><u>הצללה</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>אום אל פחם</li> <li>אשדוד</li> <li>אשקלון</li> <li>ירושלים</li> <li>נתניה</li> <li>פתח תקווה</li> <li>רעננה</li> </ol> <p><u>פיילוט</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>עפולה</li> <li>ראש העין</li> <li>רחובות</li> </ol> <p><u>הצללה + פיילוט</u></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>אילת</li> <li>באר שבע</li> <li>ביתר עילית</li> <li>בני ברק</li> <li>הוד השרון</li> <li>הרצליה</li> <li>חולון</li> <li>חיפה</li> <li>כפר סבא</li> <li>עכו</li> <li>רשל"צ</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>חורה</li> <li>כסייפה</li> <li>לקייה</li> <li>ערערה בנגב</li> <li>שגב שלום</li> <li>תל שבע</li> <li>מואז אל קסום</li> <li>מואז נווה מדבר</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>איכסאל</li> <li>בועיניה-נוג'ידאת</li> <li>בית ג'ן</li> <li>שפרעם</li> <li>ג'דידה מכר</li> <li>דייר חנא</li> <li>דיר אלאסד</li> <li>יפיע</li> <li>כפר יסיף</li> <li>כפר כנא</li> <li>מג'אר</li> <li>מג'ד אל כרום</li> <li>עין מאהל</li> <li>ריינה</li> <li>נצרת</li> <li>סח'נין</li> <li>עראבה</li> <li>כפר קרע</li> <li>מעלה עירון</li> <li>ערערה</li> <li>אום אל פחם</li> <li>בסמ"ה</li> <li>דלית אל כרמל</li> <li>קלנסאה</li> <li>רהט</li> </ol> <p>6.8% מתושבי ישראל</p> <p>למעלה מ-7 מלש"ח</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>קריית מוצקין</li> <li>קריית ביאליק</li> <li>כרמיאל</li> <li>קריית אונו</li> <li>אור יהודה</li> <li>באר יעקב</li> <li>דימונה</li> <li>ערד</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>רמת השרון</li> <li>הרצליה</li> <li>הוד השרון</li> <li>רחובות</li> <li>ראשון לציון</li> <li>ראש העין</li> <li>פתח תקווה</li> <li>נס ציונה</li> <li>אילת</li> <li>באר שבע</li> <li>נהרייה</li> <li>עכו</li> <li>חדרה</li> <li>ביתר עילית</li> </ol> <p>16.4% מתושבי ישראל</p> <p>3.5 מלש"ח</p>
0.5 מלש"ח	38 מלש"ח	1.05 מלש"ח		23.1 מלש"ח	1 מלש"ח		1 מלש"ח	





# פגיעות לסיכוני האקלים: חשיפה, רגישות ויכולת היערכות



**חשיפה: הסיכוי להיחשף לסיכון בעצמה מסוימת**

**רגישות: מי ומה חשוף לסיכון, כולל משתנים סוציאקונומיים, כלכליים, תשתיתיים, סביבתיים וכו'**

**יכולת ההיערכות: היכולת להתמודד ולהתאושש מאירוע אקלימי**



# הצורך במידע מרחבי ברזולוציה גבוהה

1. השפעות שינוי האקלים מראות שונות גדולה בזמן ובמרחב
2. השונות מתבטאת בכל אחד ממרכיבי הפגיעות
3. קבלת החלטות וקביעת סדרי עדיפויות צריכים להתבסס על מידע מרחבי ברזולוציה גבוהה של כל הממדים המשפיעים על הפגיעות

קהל היעד הראשוני: רשויות מקומיות ומשרדי ממשלה



# קשיים ומגבלות

- יש מחסור בנתונים, גם בזמן נוכחי
- המודלים לעתיד מבוססים על העבר
- המערכות מורכבות מאד, וגם בחיזוי לזמן קצר קיימת אי וודאות
- קיימת אי וודאות בנוגע לפעולות ההפחתה של המדינות ויש לקחת בחשבון תרחישים שונים

## עם זאת, צריך להיערך עכשיו, ולכן:

- שיתוף פעולה רחב עם גורמים מקצועיים
- גישה של נתונים "טובים דיים"
- בקבלת החלטות יש להתחשב באי הוודאות
- המיפוי צפוי להשתפר ולהתעדכן לאורך זמן



**מטרה:** ייעול קבלת החלטות בנושא הערכות לשינוי אקלים בכל המגזרים והרמות

---

**רציונל:** מידע נגיש, מעובד ואמין על החשיפה, הרגישות ויכולת ההערכות לשינוי אקלים ברמה המקומית חיוני ליעול וקידום קבלת החלטות ויישום מבוססי מידע בכל הרמות

---

**מודל:** פיתוח וולידציה של אינדקסים  
לפגיעות (כלכלית, בריאותית, סביבתית,  
רציפות תפקודית...)

$X$  חשיפה = פגיעות  $\frac{\text{רגישות}}{\text{כושר הערכות}}$

---

**תוצר:** מפות פגיעות ברזולוציה גבוהה כולל תרחישי IPCC



# תוצר

מפות הפגיעות ברזולוציה  
מרחבית גבוהה, כולל תחזיות  
ע"פ תרחישי IPCC

המשתנים המסבירים  
את רמת הפגיעות  
בפוליגון הספציפי

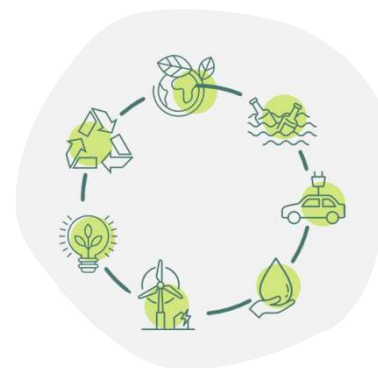
ארגז כלים  
לפעולה



חשיפה

רגישות

כושר הערכות



תוכניות הערכות  
לשינוי אקלים



# ועדת מומחים: האגודה הישראלית לאקולוגיה וסביבה

126 מחוונים אפשריים בנושאים:

## רגישות בריאותית (23 מחוונים) כולל:

- התפלגות גילאים
- מצב רפואי
- פריון ולידה
- נגישות לשירותי בריאות
- חשיפה למקורות זיהום
- תחום עיסוק

## רגישות סביבתית (20 מחוונים) כולל:

- מגוון ביולוגי
- בית גידול – מאפיינים ביוטיים
- בית גידול – מאפיינים א-ביוטיים
- מידת החשיפה לזיהומים
- ערך לאדם

אינטגרציה

## רגישות החברתית כלכלית (23 מחוונים), כולל:

- רגישות חברתית
- רגישות כלכלית פיננסית ברמת הפרט
- רגישות כלכלית פיננסית ברמת המשק
- רגישות חברתית כלכלית ברמת הרשות המקומית

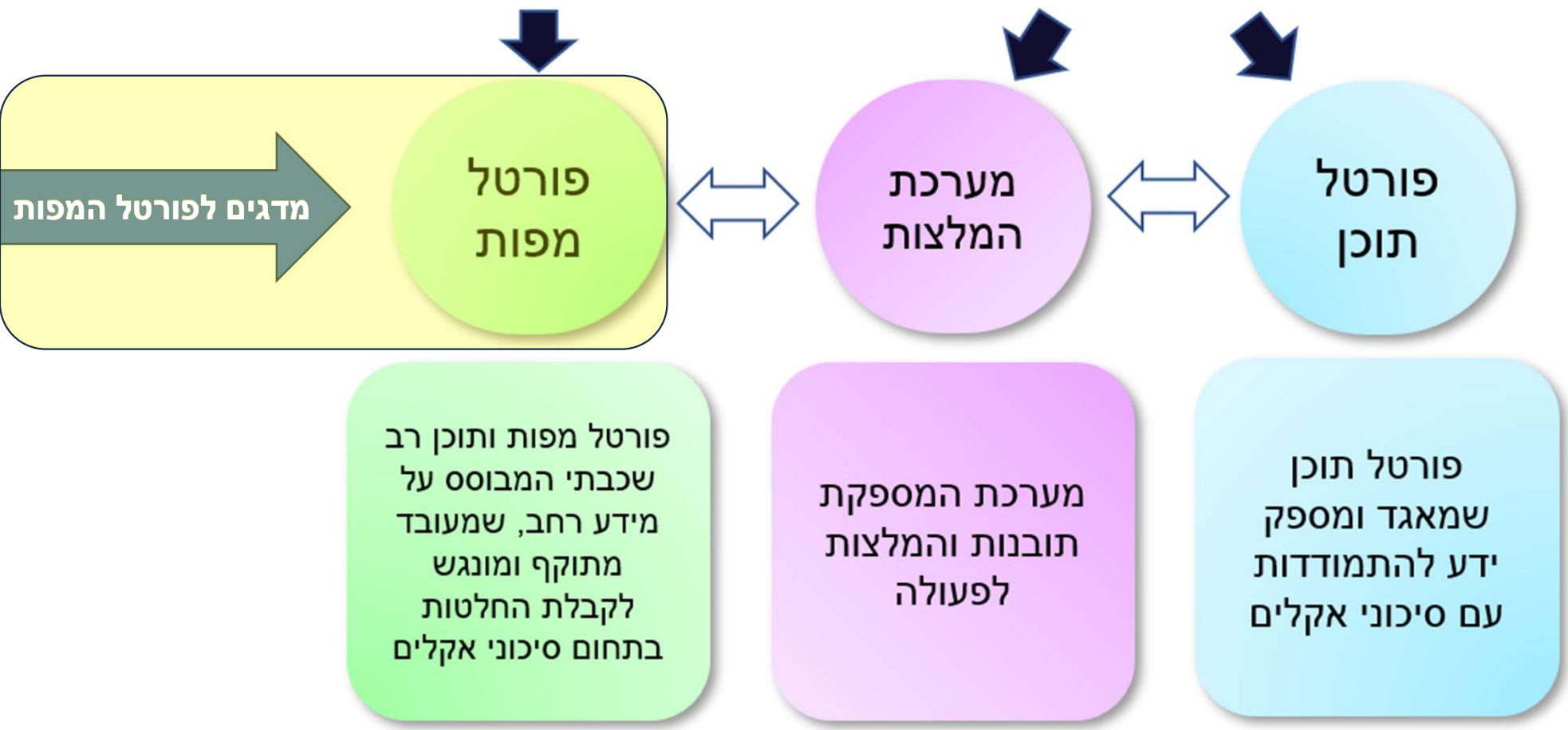
## רציפות תפקודית (60 מחוונים), כולל:

- אספקת מים
- אספקת חשמל
- תנועה ותחבורה
- מערכות מזון
- שירותי כבאות והצלה
- טיפול בשפכים
- מערכות תקשורת
- הסביבה הבנויה
- רגישות לסיכוני הצפות

**האקדמיה הלאומית למדעים: הגדרת הפרמטרים שימופו, זיהוי מקורות מידע ופערי ידע**



פורטל מפות					מעטפת					
מפה דינמית (ניתן להזיז ולשלוט בגודל)	הצגת נתונים אודות פוליוגון / ישות	חיפוש אזור גיאוגרפי ספציפי	הסבר מפורט על כל שכבה	סינון שכבות	צור קשר	הרשמה לעדכונים ושיתוף במדיות חברתיות	מדריכים להתמודדות עם סכנות אקלים	עזרים ויזואליים להצגת מידע	חיפוש מחקרים טקסטואליים	כתבות ומאמרים בנושאי אקלים



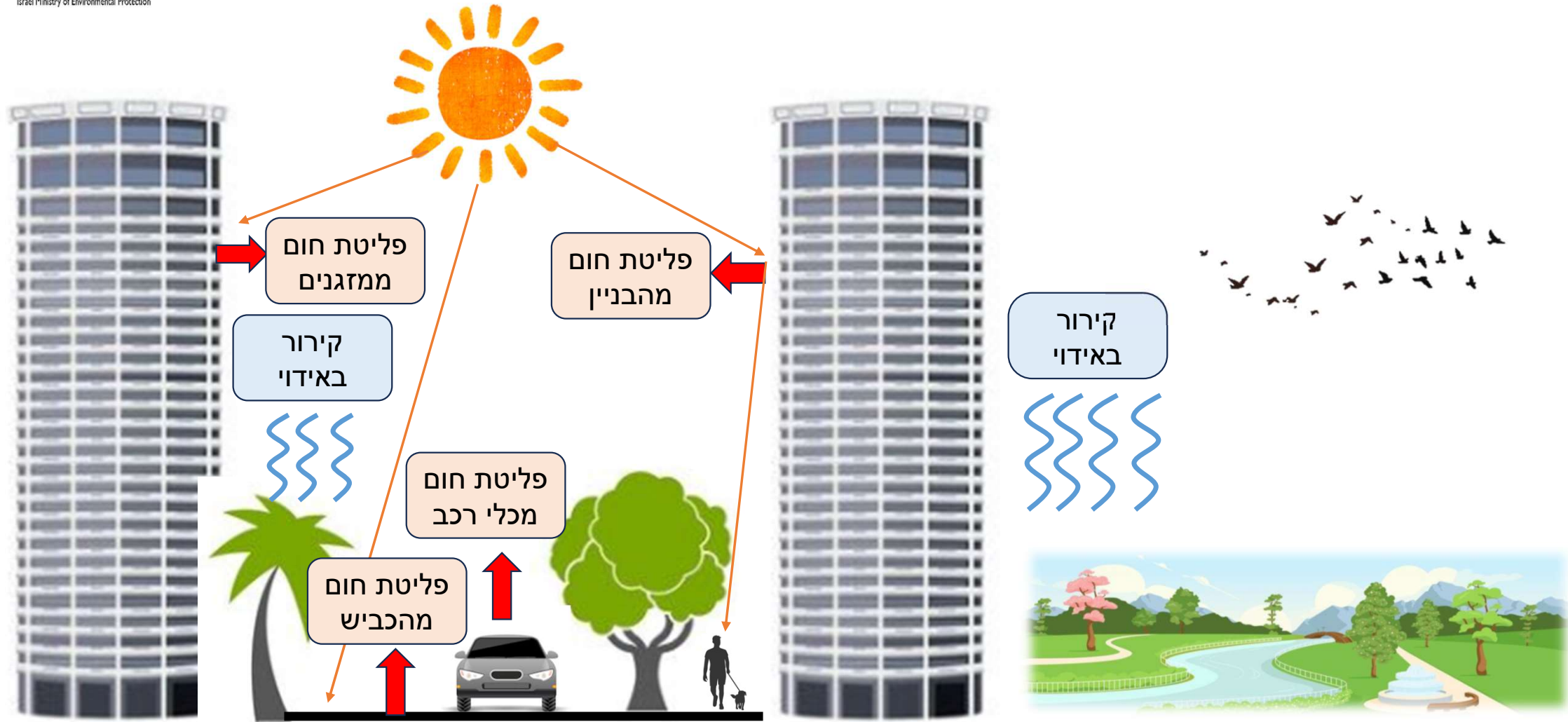


## הגרסה הראשונית המפורסמת היום:

- מתמקדת במיפוי ההשלכות אקלים בזמן הנוכחי ברמת רזולוציה מרחבית גבוהה (ללא תוכניות עתידיות).
- מציגה כמה שכבות נתונים גיאוגרפיות לדוגמה הכוללות מידע לגבי חשיפה, רגישות, ויכולת הערכות לשינוי אקלים, כמו גם מדד ראשוני מדגים לפגיעות אוכלוסיית הקשישים לשינוי אקלים המשלב את שלושת הממדים האלה.



# השכבות במדגים: חשיפה לאיי חום עירוניים



# השכבות במדגים: חשיפה לאיי חום עירוניים

• Tomorrow.io :

- איי חום עירוניים: הפרש בין טמפרטורת האוויר הממוצעת באוגוסט בשעה תשע בערב לבין האזורים הפתוחים שסביב כל ישוב Urban heat island (UHI) intensity

- הצללה ממבנים באחת בצוהריים

• השירות המטאורולוגי:

- טמפרטורת האוויר הממוצעת באוגוסט בתשע בערב

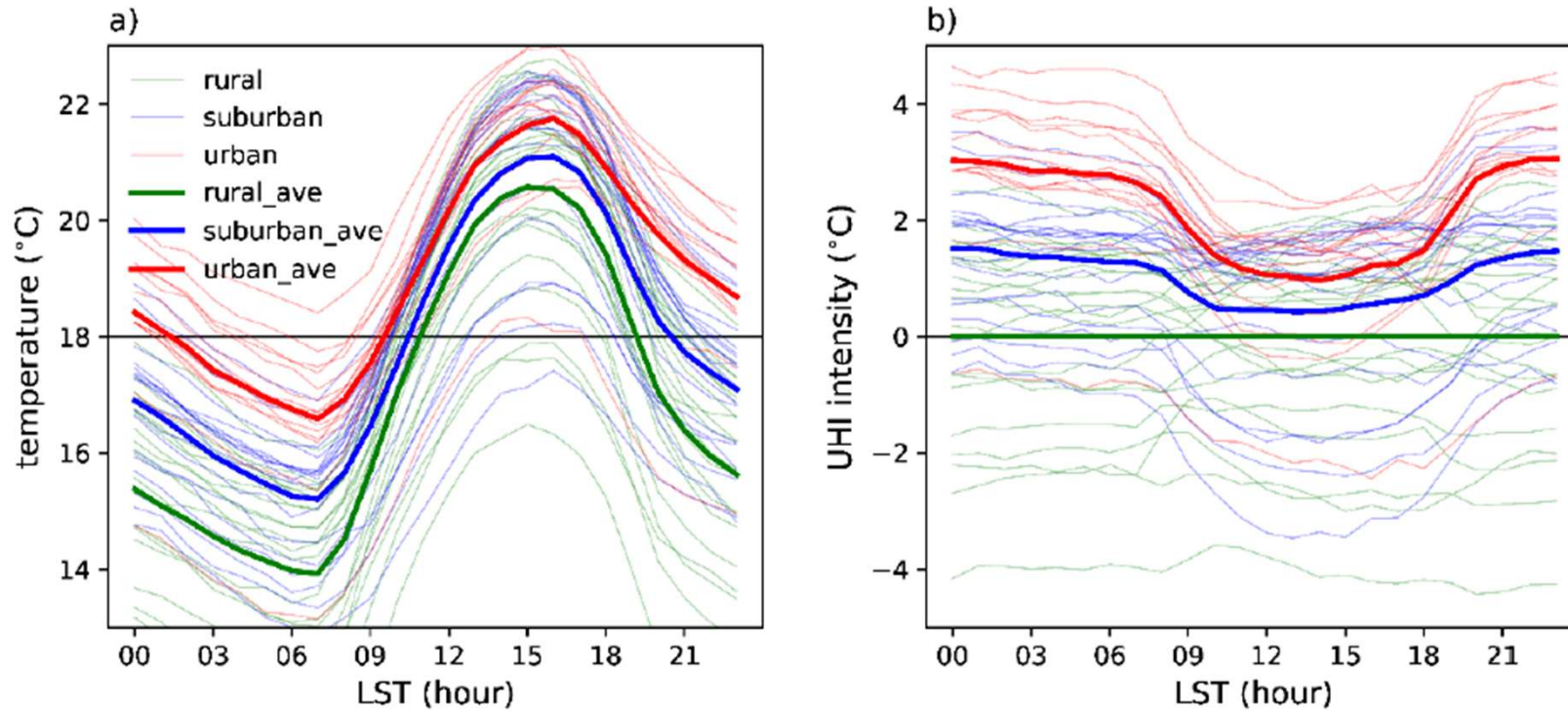
• המרכז למיפוי ישראל (מפ"י):

- שטחים מוצלים לפי חופות עצים

- אחוז ההצללה לפי חופות עצים ברמת רחוב



# השכבות במדגים: חשיפה לאיי חום עירוניים



**Figure 3.** Mean diurnal cycle of (a) temperature (°C) and (b) urban heat island (UHI) intensity (°C) at each AWS in 2017. The red, blue and green lines indicate urban, suburban, and rural sites, respectively. Thin lines are variations of individual sites and thick lines are the averages of sites in certain categories.

Jiang et al 2019 Atmosphere

# השכבות במדגים: חשיפה להצפות

סערות קיצוניות בים  
Costal surges



צילום: Shutterstock.com

הצפה הנובעת מגשם חזק  
Pluvial שמתנקז למקומות נמוכים



צילום: אורן הימן, מחוז חיפה

פשטי הצפה: הצפות מאגני ניקוז  
Fluvial



צילום: Shutterstock.com

# השכבות במדגים: חשיפה להצפות, זמן נוכחי

- **Tomorrow.io** - שכבות הצפות מאגני ניקוז (Fluvial) 1:50 שנים (2%)  
- שכבות הצפות מגשם מקומי (Pluvial) 1:50 שנים (2%)  
- סערות קיצוניות בים, זמן נוכחי 1:50 שנים (2%)
- **האגף לשימור קרקע במשרד החקלאות** – שכבת פשטי הצפה בישראל באירוע של 1:100 שנים (1%)  
- פשטי הצפה כפי שאירעו בפועל בחורף 1992, חורף שהתאפיין בגשמים מרובים והצפות נרחבות.  
- איסוף פשטי ההצפה כפי שחושבו בתוכניות האב ותוכניות סקרי סיכונים של רשויות הניקוז בישראל.
- התרחישים אינם מתחשבים במערכות הניקוז העירוניות.



# השכבות במדגים: דוגמה למחווון רגישות צפיפות מבוגרים מעל גיל 70

הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה, נתוני 2020: צפיפות האוכלוסייה באלפים לקמ"ר כפול אחוז המבוגרים לפי אזורים סטטיסטיים.

דן ימין וארז שמואלי 2021:

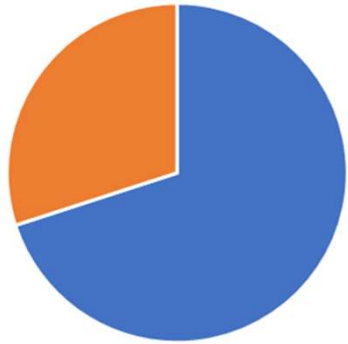
• בנתוני 2012-2020 נמצאה עליה חדה ומובהקת בתמותה במהלך גלי חום בישראל  
( $P < 0.001$ )

• בממוצע, כל גל חום עלול להוביל לפטירתם של כ- 45 איש.

• 88.5% מהתמותה בשבועות אלו היוו אנשים מעל גיל 70.

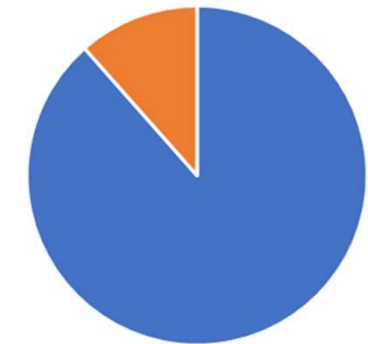
• המחקר לא כולל נזקים אחרים כדוגמת אשפוזים או ביקורי רופא.

ללא גל חום



■ מעל 70 ■ מתחת 70

במהלך גל חום



■ מעל 70 ■ מתחת 70



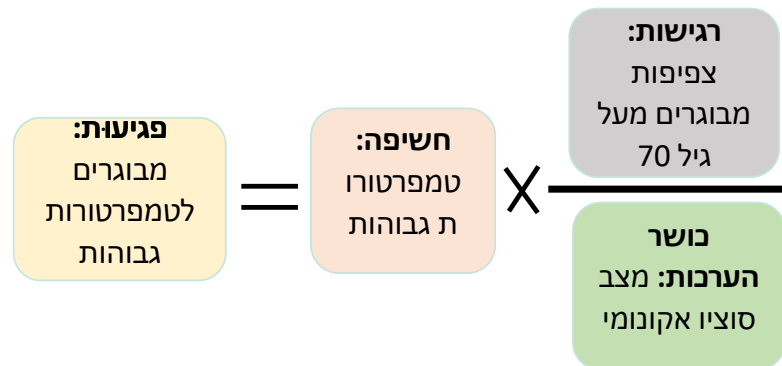
## השכבות במדגים:

# דוגמה למחווון יכולת היערכות – רמה סוציאקונומית

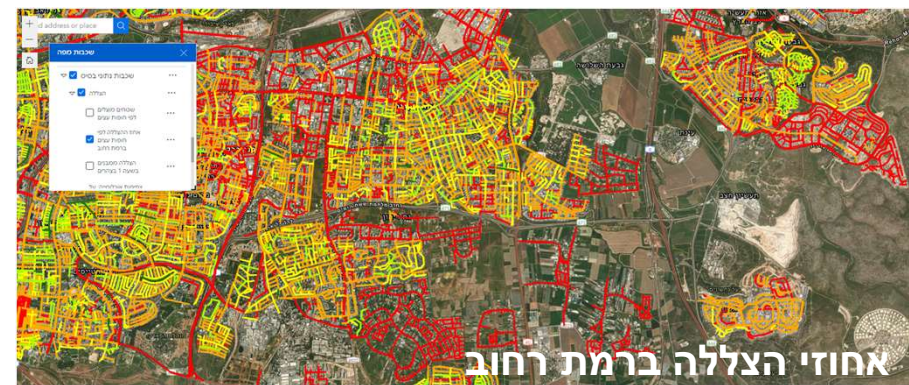
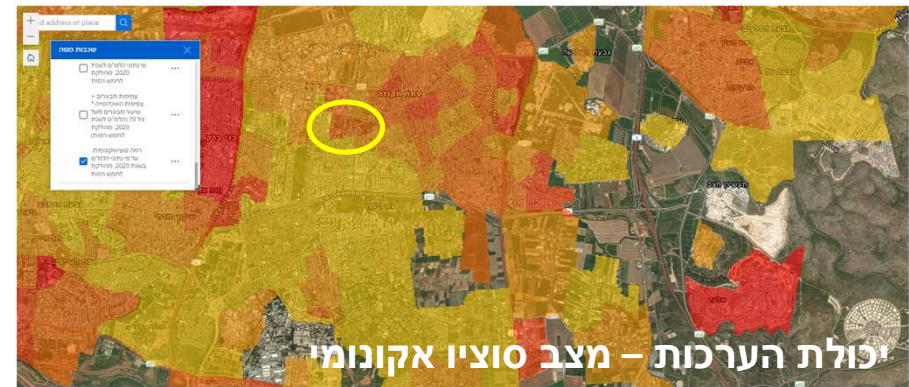
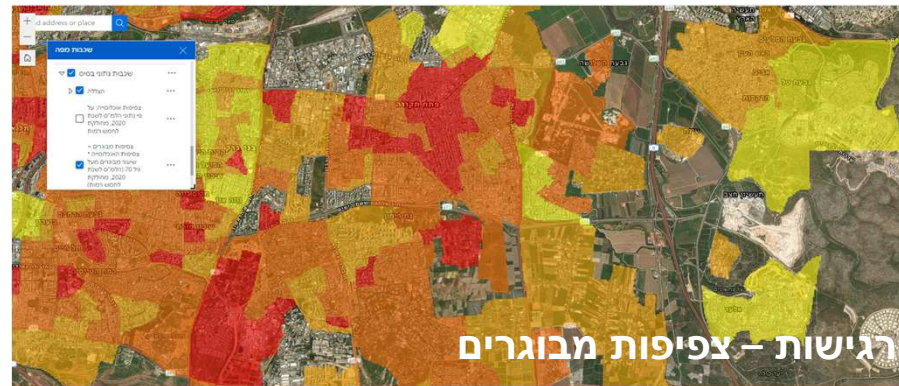
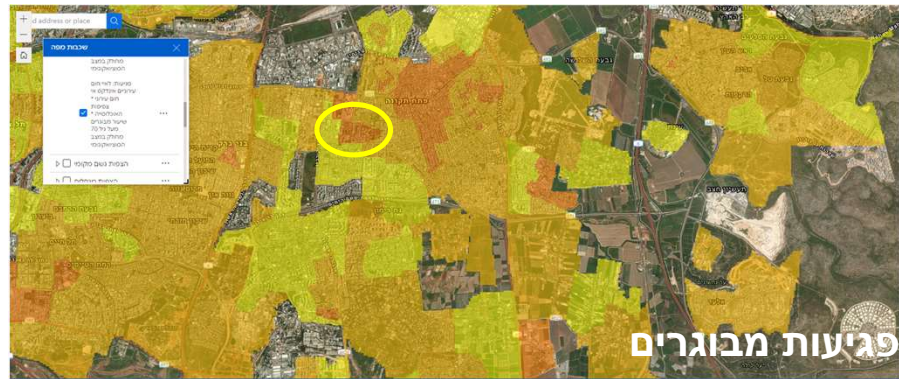
- הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה: רמה סוציאקונומית בשנת 2020 לפי אזורים סטטיסטיים

## השכבות במדגים: דוגמה למחווון פגיעות

- במדגים מוצג מחווון פגיעות של מבוגרים מעל גיל 70 לחום ולהצפות. שכבות אלו מבוססות על שילוב של שלושת השכבות: חשיפה, רגישות ויכולת ההערכות לפי המודל הקונספטואלי המוצג באיור. הנתונים מחושבים על סמך אזורים סטטיסטיים



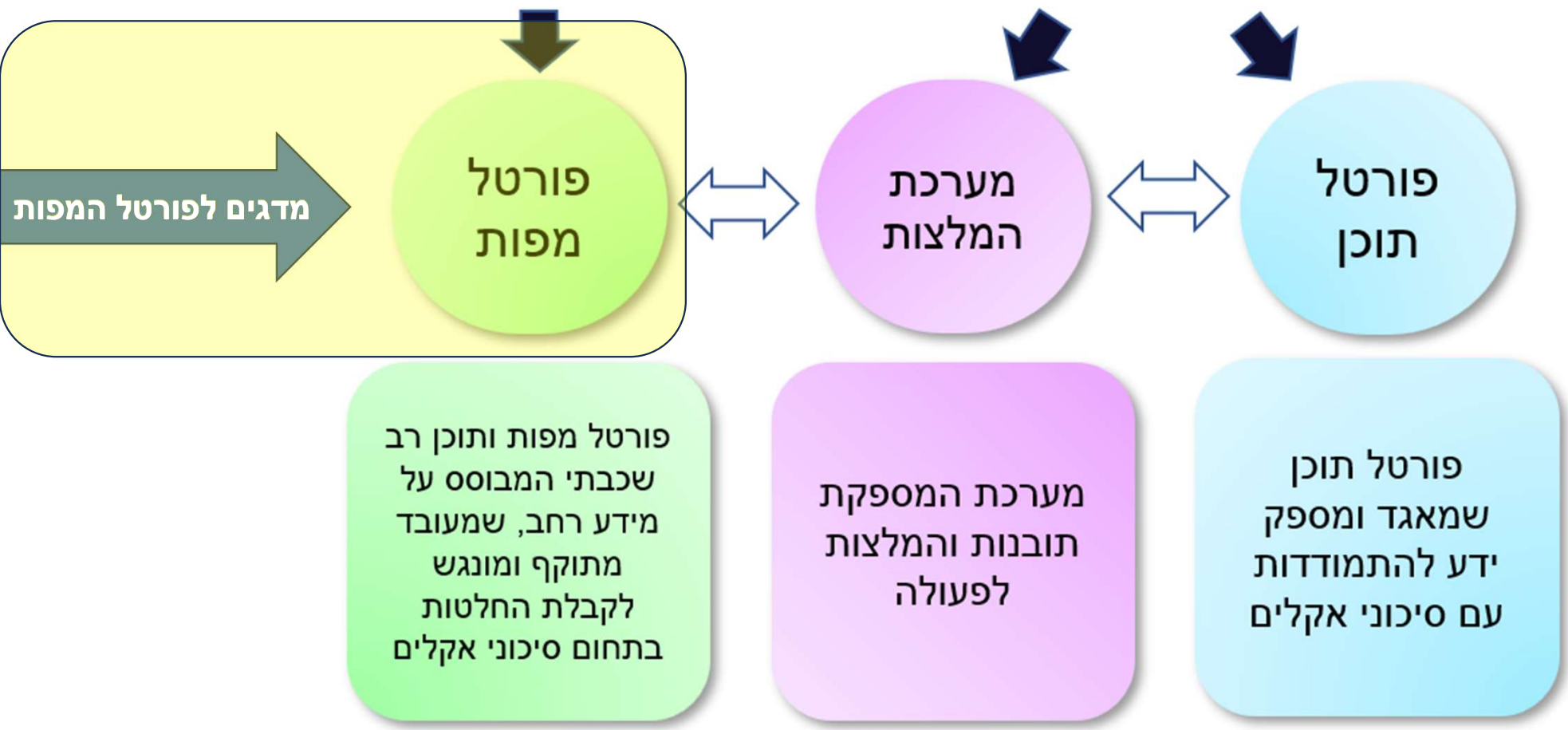
# דוגמאות: פתח תקווה, איי חום







פורטל מפות					מעטפת					
מפה דינמית (ניתן להזיז ולשלוט בגודל)	הצגת נתונים אודות פוליון / ישות	חיפוש אזור גיאוגרפי ספציפי	הסבר מפורט על כל שכבה	סינון שכבות	צור קשר	הרשמה לעדכונים ושיתוף במדיות חברתיות	מדריכים להתמודדות עם סכנות אקלים	עזרים ויזואליים להצגת מידע	חיפוש מחקרים טקסטואליים	כתבות ומאמרים בנושאי אקלים



# המדגים:

## תנאי שימוש

המשתמש בפורטל מיפוי סיכוני אקלים לאומי של המשדר להגנת הסביבה מאשר את הסכמתו לתנאי השימוש המפורטים להלן וכי לא תהיה לו כל תביעה או טענה בקשר לכך.

### הגדרות:

"אתר" - פורטל מיפוי סיכוני אקלים לאומי, בשלבי הרצה.

"משדר" - המשדר להגנת הסביבה, עובדיו, גופני שירותים וספקיו.

"מידע" - כלל הנתונים באתר לרבות מפות, מלל, תמונות, אודיו, גרפיקה, יישומי תוכנה, שכבות מידע של חשיפה, רגישות, יכולת הערכות ופגיעות.

### גלריית מפות

- מפת בסיס - תצלום לוויין עם תוויות ללא הקו הירוק
- מפת בסיס - תצלום לוויין עם תוויות ללא הקו הירוק
- מפת בסיס - רחובות ללא קו ירוק
- מפת בסיס - טופוגרפיה ללא הקו הירוק
- מפת בסיס - ניווט ללא הקו הירוק

### שיתוף

https://experience.arcgis.com/expe...

Short link

- שכבות מפה
- מקרא
- מדריך משתמש
- גלריית מפות
- שיתוף
- מקורות מידע
- תנאי שימוש

### מדגים לשרשרת אקלים לאומי לישראל: מדריך למשתמש

#### מבוא

אין כיום ספק ששטחי האקלים הוא המשבר המהיר ביותר אימו התמודדה האנושית. כשנים האחרונות אנו חווים עליה בעסירות ובזמנר של אירועי מזג אוויר קיצוניים כמו הצפות, שריפות וטנפריטורות קיצוניות בארץ ובעולם - עליה אשר הצפויה להמשיך ולהתמיר בעשורים הקרובים, ובמקביל מתרחשים שינויים תתמיסטים כמו מדבור, עליית גובה פני הים ושינוי תנאי הסביבה.

כיום ברור, שבמקביל לתאמץ העולמי לפחתת פליטות גזי החממה וניתון ההתחממות העולמית, יש להשקיע טאטצים גדולים בעורכות להטלות שינויי אקלים. אבל מה צריך לעשות? מאיפה להתחיל? אך לקבל החלטות?

## מדגים אקלים

### מדריך שימוש

קישור למדגים אקלים



المشرد להגנת הסביבה  
الوزارة لحماية البيئة  
Israel Ministry of Environmental Protection

### שכבות מפה

- איי חום עירוניים
- הצפות גשם מקומי
- הצפות מנחלים
- הצפות מסערות בים
- שכבות נתוני בסיס

### מקרא

#### הצפות גשם מקומי

הצפה מקומית מניקוז עירוני

חשיפה: גובה פני המים (מטר) בהצפות מקומיות עירוניות, זמן נוכחי, אירוע קיצון של 1:50 שנים (2%)

- גובה הצפה גבוהה 10 - 15
- 3 - 10
- 1.5 - 3
- 0.5 - 1.5
- גובה הצפה נמוך 0.05 - 0.5

### מדגים אקלים

המשדר להגנת הסביבה

קישור למדגים:



[https://bit.ly/maps\\_MoEP](https://bit.ly/maps_MoEP)