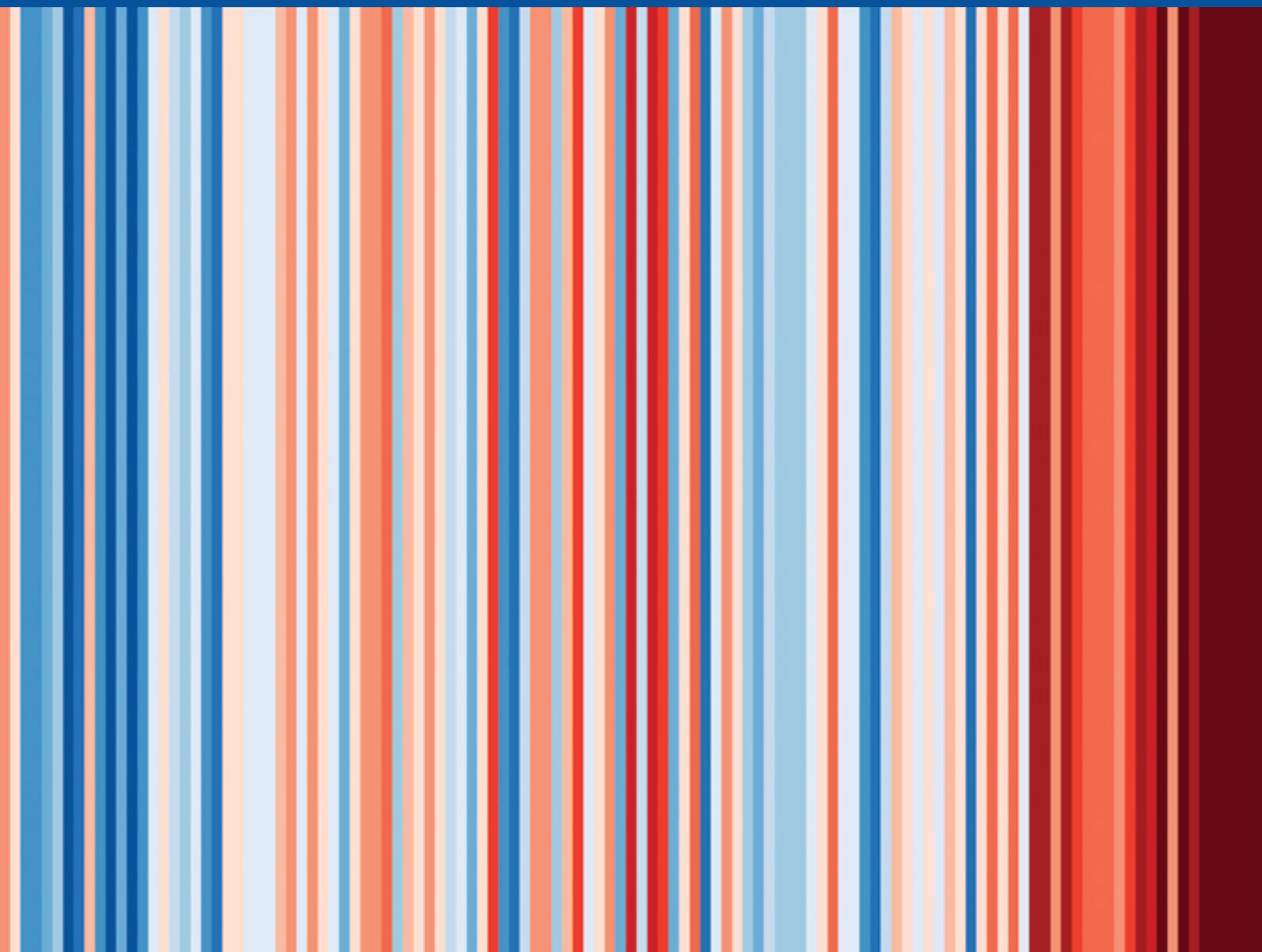


תכנית פעולה היערכות לשינויי אקלים

תל-אביב-יפו | 2020



1910

1930

1950

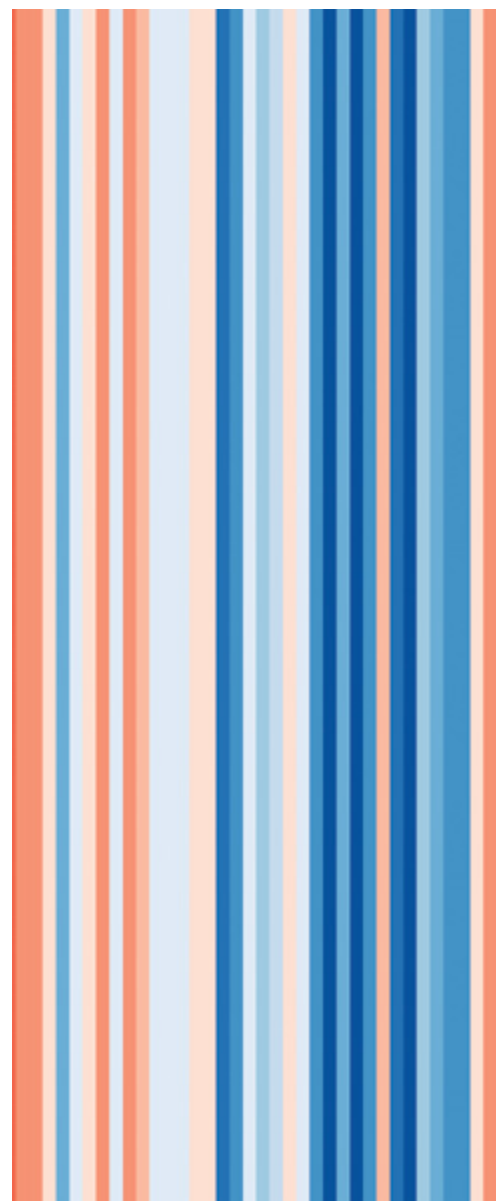
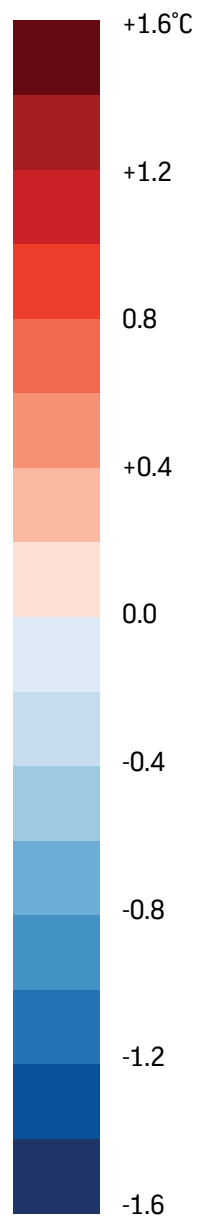
1970

1990

2010

הצבעים מייצגים את שינוי הטמפרטורות הממוצעות
בישראל בשנים 1901-2019, ביחס למוצע במאה
ה-20. מתוך מחקר בהובלתו של אד הוקינס.

Climate Lab Book
<https://showyourstripes.info/>



תכנית פעולה היערכות לשינויי אקלים

תל-אביב-יפו | 2020



רצועת החוף של תל אביב-יפו | צילום: ברק בריקנר



דבר ראש העירייה

תל־אביב-יפו עוסקת בימים אלו במשבר הקורונה, בתהליכי התאוששות ובהיערכות ל"יום שאחרי". הפגיעה בעיר ובתושביה ניכרת, אך אנחנו עושים כמיטב יכולתנו לשמור על איכות החיים והבריאות של התושבים.

לצד המשבר הנוכחי, אנחנו ממשיכים לעסוק במשבר האקלים, ומשיקים את תכנית הפעולה לשינויי אקלים.

לתל־אביב-יפו מסורת ארוכת ימים של הסתגלות לאקלים חם וקיצוני. שדרותיה הירוקות והמוצלות של "העיר הלבנה" ניצבות אל החוף ומשבי הרוח הנעימים, המגיעים מהים, מאווררים את עומקה של העיר. היום, יותר מתמיד, אנחנו מחויבים להמשיך ולבסס מרחב ציבורי איכותי ומוצל, המותאם לאקלים המשתנה.

לפני כשנתיים הצטרפה תל־אביב-יפו לרשת הערים של ה-C40. זו רשת הערים הגדולות והחשובות בעולם, שהתאגדו יחד, כדי להשפיע ולהיערך למשבר האקלים. החברות ברשת מחברות אותנו עם שותפים ברחבי העולם, ללמידה הדדית, והחלפת ידע בהיערכות לשינויי האקלים.

במסגרת יוזמת "Deadline 2020" של ה-C40, התחייבנו לפתח ולאמץ תוכניות עירוניות שאפתניות לשינויי האקלים עד סוף 2020. תל־אביב-יפו, כמו ערים רבות בישראל ובאזור, כבר חווה את שינויי האקלים. בהתאם לכך, הנחיתי את הצוותים המקצועיים להכין תכנית פעולה להיערך לעלייה בחום, לשינויים במשטר הגשמים ועוצמתם ולעליית מפלס מי הים.

בזיקה לחזון העיר, שעודכן בסוף 2017, תכנית ההיערכות לשינויי אקלים מגדירה ארבעה עקרונות מנחים לפעולה: שימוש בפתרונות מבוססי טבע לחיזוק המערכת האקולוגית; דאגה, בראש ובראשונה, לאוכלוסיות הפגיעות בעיר; קידום אורח חיים בריא ומקיים לכלל התושבים ברחבי העיר וחיבור בין החדשנות והיזמות התל־אביבית לבין אתגרי האקלים.

תכנית הפעולה לשינויי אקלים מהווה הזדמנות לשפר את איכות חייהם של תושבי תל־אביב-יפו והפועלים בתחומה. התכנית משקפת את השאיפה שלנו להבטיח עתיד איכותי ובריא לילדינו בעתיד הקרוב והרחוק יותר.

זוהי הזדמנות להביע את הערכתי, לאן הידלגו, ראש עיריית פריז שהנהיגה את ערי ה-C40 להשגת יעדינו המשותפים להגנה על העולם ולהפיכתו למקום טוב יותר. תודתי נתונה ליו"ר הנוכחי, אריק גארסטי, ראש עיריית לוס אנג'לס, שממשיך להנהיג צדק סביבתי וחברתי בפתחו של עשור מכריע ולכל עמיתי, ראשי הערים, שותפינו לאתגר הגנת האקלים. תודה מיוחדת למנכ"ל ה-C40, מרק ווטס, המאפשר את התמיכה המקצועית הנרחבת והמעמיקה לצוותי העבודה בתל־אביב-יפו.

אני מודה לכל העוסקים במלאכה בעירייה: למשנה למנכ"ל שמוביל את הקיימות העירונית, לרשות לאיכות סביבה וקיימות, שערכה את תכנית הפעולה, לצוות אדריכל העיר, למנהל בינוי ותשתית, ליחידה לתכנון אסטרטגי ולכלל השותפים בתוך העיר ובסביבתה.

יוצאים לדרך!

רון חולדאי
ראש עיריית תל־אביב-יפו

דבר סגן ראש העירייה

חברים/ות ושותפים/ות יקרים/ות,

משבר האקלים הוא אחד האתגרים המרכזיים שעלינו, בעיריית תל-אביב-יפו, לעסוק בהם בשנים הקרובות. ההשלכות של משבר האקלים נוגעות לחיים של כולנו והן משפיעות במיוחד על הסביבה, הבריאות, הכלכלה, המרחב הציבורי, אוכלוסיות מבוגרות ומחולשות ועוד.

בחזית ההיערכות למשבר האקלים נמצאות כיום הערים הגדולות בעולם והן אלה שסוללות את הדרך לממשלות בכל הקשור לדרכי ההתמודדות עם המשבר. ערי העולם הן אלה שמחזיקות במפתח לשינוי!

אחד הנושאים המרכזיים בהתמודדות עם משבר האקלים הוא נושא אימוץ עקרונות ירוקים ומקיימים בתחום התכנון והבנייה ברחבי העיר. בנוסף, מוכרחים להגדיל באופן דרמטי את השימוש באנרגיה מתחדשת, להטמין פחות פסולת, לעבור לשימוש ברכבים חשמליים וידידותיים לסביבה ולהפחית את כמות זיהום האוויר. מנגד, כולנו חייבים להקטין בצורה משמעותית של הצריכה שלנו ולהוציא מחיינו, עד כמה שניתן, את הכלים החד פעמיים והפלסטיק.

נושא חשוב נוסף הוא טיפוח ושימור העצים במרחב האורבני. כל התחזיות שעוסקות בשינויי האקלים מוכיחות שהמרחב העירוני שלנו מתחמם בצורה

ניכרת. הפתרון הזמין והיעיל ביותר הוא שתילת עצים! ואם לא ניתן לשתול עצים אז לדאוג להצללה אחרת. במקביל צריך להימנע, כל הניתן, מכריתות עצים ולעשות זאת רק כמוצא אחרון וכשאין ברירה.

אני מלא גאווה על כך שהעיר תל-אביב-יפו היא הרשות המקומית הראשונה בישראל שמשיקה תכנית מקצועית ונרחבת להתמודדות עם משבר האקלים. כוחה וייחודה של התכנית הוא בכך שהיא מציבה יעדים קונקרטיים ליחידות העירוניות הרלוונטיות ומרכיבה ישולבו בתכניות העבודה של העירייה.

אני רוצה להודות מקרב לב לאנשים המצוינים/ות ברשות לאיכות הסביבה וקיימות בעיריית תל-אביב-יפו על העבודה המקצועית והחשובה שלהם וכן להודות לכל השותפים מהיחידות השונות בעירייה ומחוץ לעירייה, על מעורבותם בגיבוש התכנית ומחויבותם לנושא.

בידידות רבה,

ראובן לדיאנסקי

סגן ראש העיר תל-אביב-יפו
ממונה על תחום איכות הסביבה,
קיימות ושיפור פני העיר

דבר מנכ"ל רשת C40, מנהיגות ערי האקלים

On behalf of the entire C40 family, I would like to congratulate Mayor Ron Huldai and the city of Tel Aviv-Yafo on the publication of the city's first Climate Adaptation Plan. This marks a major milestone for Tel Aviv-Yafo and its partnership with C40, less than 3 years after the city joined our global leading cities network.

It gives me great pleasure that the city developed this Plan by utilising all the benefits of C40 membership including access to expertise from the world's leading cities in adaptation. The participation of city officials in the Adaptation Academy hosted by the City of Rotterdam, the Cloudburst Management/Urban Flooding study tour organised in Copenhagen and the activities of the C40 Cool Cities Network were just some of the ways Tel Aviv-Yafo was able to make the most of international best practice sharing. We are delighted this helped deliver such an ambitious and robust Adaptation Plan in line with C40's Deadline 2020 Climate Action Planning Framework.

It is noteworthy to highlight that the assessment of climate hazards, the list of priority actions and the targets and indicators described in this

document were developed in consultation with key partners and organisations in the city - and will be implemented in collaboration with them. Raising environmental awareness and engaging the public is the only way forward to ensure the achievement of your goals. Most importantly, this is a Plan with a clear objective to address the severe climate change challenges in an equitable, just and beneficial way for all. Mayor Huldai's pledge and priority to protect the most vulnerable residents in his city are strongly reflected in the Adaptation Plan.

We are extremely proud to have Tel Aviv-Yafo as a C40 member. Its work on climate adaptation will inspire other cities, across our network of the most powerful and influential cities of the world and beyond. We now look forward to supporting the implementation of the Climate Adaptation Plan on the basis of inclusivity for all communities, laying the ground for a sustainable and resilient future for Tel Aviv-Yafo and its residents.

Mark Watts

Executive Director

C40 Cities Climate

Leadership Group

מארק ווטס

מנכ"ל C40

מנהיגות

ערי האקלים

דבר מנכ"ל העירייה

תל-אביב-יפו מובילה בחדשנות ובקיימות, אנחנו מאמינים באיזון מושכל בין הצורך לשמור על הסביבה לבין השגשוג והפיתוח, ושואפים להמשיך ולייצר חיבורים בין השניים ולהתפתח כמרכז קלינטק וייצור משאבים מקומי.

תכנית הפעולה להיערכות לשינויי אקלים היא כלל עירונית, המכוונת אותנו לתעל את היכולות העירוניות, כדי להתאים את תל-אביב-יפו בצורה מיטבית לשינויים שכבר מתרחשים ולשינויים הצפויים. זו מסגרת פעולה לעשור, שמחייבת ניטור והערכה לאורך הדרך, כדי להבטיח שהיא מיושמת ומותאמת לסביבה המשתנה.

אני מודה לכל השותפים לגיבוש התכנית וליישומה.

מנחם לייבה
מנכ"ל העירייה

עיריית תל-אביב-יפו הציבה לה כמטרה לקדם את הקיימות ואיכות הסביבה, מתוך הכרה שאלו משפיעים באופן ישיר על איכות החיים והבריאות של תושבי העיר. בשנים האחרונות, אני רואה את התפתחות העשייה ושינויי התפיסה בעירייה ובקהילה - בדרכי הפעולה ובסדרי העדיפויות. שינויים אלו באו לידי ביטוי באמצעות העדכון לתכנית האסטרטגית, שבה הצבנו יעדים לשיפור ההתנהלות הסביבתית בעיר - לשיפור מתמיד של המרחב הציבורי, להפחתת הטמנת פסולת, לשיפור איכות אוויר, למעבר לאנרגיות מתחדשות ולהנגשת הקיימות לכל תושב בעיר.

תל-אביב-יפו היא מרכז כלכלי ותרבותי, מטרופוליני וארצי, הנבנה ומתפתח כל הזמן. כדי לשמר ולחזק את האכיזיות האורבניות לטובת תושביה ומבקריה, אנו מבקשים לטפח סביבה העירונית חסינה בפני מצבי משבר, בזכות השמירה על עקרונות הקיימות ועל מדיניות אקלים שאפתנית.

דבר המשנה למנכ"ל

חדש, המותאם לעלייה בטמפרטורות. אדריכל העיר, יחד עם הרשות לאיכות הסביבה והקיימות ואגף שיפור פני העיר מכינים תכנית רחבה ל"יער העירוני" ופועלים יחד לצמצום כריתות עצים בעיר. אנחנו לומדים מה יכולות להיות ההשלכות הבריאותיות של שינויי האקלים ויחד עם מנהלי קהילה ושירותים חברתיים נערכים לספק מענים.

תכנית הפעולה תוטמע בתכנית העבודה העירונית ולהתנעת תהליך היישום, ייבנה מהלך הטמעה והכשרה, במטרה לחבר את השותפים ולהביא למיסודה כתכנית מתמשכת, תוספתית והדרגתית.

תודה והערכה לכל השותפים, בכל מחלקות ואגפי העירייה, לחברי בצוות ההנהלה ששותפים איתי בהכרה בחשיבות ההיערכות, ובצורך ליישם את קווי הפעולה והאמצעים שהיא מציגה.

רובי זלוף

המשנה למנכ"ל העירייה

תכנית הפעולה לשינויי האקלים היא אולי הביטוי החשוב ביותר למטרת הקיימות העירונית; להכין את העיר ואת תושביה לאקלים משתנה ומקצין תוך שמירה על איכות החיים, איתנות העיר ובריאות תושביה. התכנית מציגה את האתגרים הצפויים ומפרטת דרכי פעולה לשיפור ההתמודדות והבטחת ההמשכיות. בדומה לערים מובילות בעולם, הגדרנו את העשור הנוכחי להיערכות לשינויי האקלים - עשור שבו נוסיף שכבה אחרי שכבה של שינוי במרחב ומוכנות; יותר עצים וצל, יותר חילחול, שמירה על נפש ונכסים ופיתוח תשתיות לאורח חיים מקיים.

שנת 2020, התחילה בסערה חריגה שלצערנו הרב גבתה מחיר יקר בנפש ורכוש, בימים אלה, אנחנו עדיין מתמודדים עם משבר הקורונה, וכבר חווינו גל חום חסר תקדים. העיר נדרשת יותר ויותר למוכנות למשברים ולהתנהלות באי ודאות. כחלק מההיערכות לשינויי האקלים, מערך החירום העירוני, האחראי להפעלתו של "נוהל סופה", החל לגבש נוהל חום

דבר הרשות לאיכות הסביבה והקיימות

גילינו שתכנית היערכות לשינויי אקלים, מייצרת לא רק תכנית פעולה ופרויקטים, אלא סט ערכים מכוונים. מערים אחרות בעולם, למדנו שהמערכת האקולוגית המקומית, היא השחקן הראשי בהיערכות - בלי הצמחייה, הקרקע המחלחלת, הנחלים הזורמים, העיר לא תוכל לעמוד באיומים הצפויים. היום, אנחנו מכוונים להיפוך פירמידת הפיתוח - ראשית פתרונות שמגיעים מהטבע, חיזוק התשתית האקולוגית המקומית, שימור הטבע העירוני ורק לאחר מכן, תיעול, מגננות הנדסיות וצל מלאכותי.

בימים אלו אנחנו מתחילים לצאת עם התכנית אל הציבור, בנינו מהלך רחב להעלאת מודעות למשבר האקלים ופעולה משותפת להיערך ולצמצם את הפגיעות. תכנית הפעולה לשינויי אקלים אינה רק תכנית עבודה לעירייה, אנו מקווים שהיא תהפוך להזמנה פתוחה לשותפות עם הקהילה.

הרשות לאיכות סביבה וקיימות

ורד קריספין רמתי	איתן בן עמי
סגנית מנהל הרשות	מנהל הרשות

משבר האקלים מזמן לנו אתגרים חדשים במציאות המשתנה ומחייב אותנו לשפר את העמידות העירונית בהתאם. כחברה ברשת ה-40C, תל-אביב-יפו התחייבה לפתח תכנית פעולה להיערכות לשינויי אקלים. להשקת המהלך, הקמנו צוות עבודה וברוח הקיימות, הזמנו שותפים מערים שכנות, ממשרדי הממשלה ואקדמיה ויצאנו לדרך, בסדנת הכשרה ייעודית באקדמיה לאקלים של ה-40C.

שיתופי הפעולה הם חוט השדרה של תכנית הפעולה לשינויי אקלים בתל-אביב-יפו. התכנית הוכנה בשותפות רחבה ואיתנה, באמצעות צוותי משימה מקצועיים ומסורים, המכירים את גודל השעה ואת חשיבות הפעולה ונכונים לעבודה רבה ומתמשכת. אנו מאמינים ומקווים שהתהליך והתכנית יכולים לשמש דגם להכנת תכניות נוספות ברשויות מקומיות בישראל. בהזדמנות זו אנו מודים לשותפיינו ב-40C אנשי המקצוע המלווים אותנו באופן שוטף, גיזליה לופז ואנטורה וסטיליוס דיאקאלאקוס, ולצידם צוות האקדמיה להיערכות לשינויי אקלים, ראשי הצוותים המקצועיים וכל העמיתים בערי ה-40C, איתם אנחנו חולקים ידע וכיווני עשייה.

תוכן

10	מושגי מפתח
12	שער 1 - יוצאים לדרך
15	מגמות מרכזיות עם הפנים ל-2030
19	מתווה תכנית הפעולה
20	יחד - שותפות בהיערכות לשינויי אקלים
22	עקרונות פעולה לתכנית
24	שער 2 - חם וסוער
28	ניתוח איומים
34	ניתוח הפגיעות העירונית
52	שער 3 - סל כלים ופעולות
74	שער 4 - יישום והערכה
86	מקורות וחומרים נוספים

מושגי מפתח¹:

שינויי אקלים | Climate Change

כל שינוי באקלים לאורך ציר הזמן, בין שנגרם על-ידי הישתנות טבעית או כתוצאה מפעילות אנושית².

היערכות, התאמה | Adaptation

הסתגלות של מערכות טבעיות או אנושיות בתגובה לשינויי אקלים נוכחיים או עתידיים, או להשפעותיהם. ההסתגלות ממתנת את הפגיעות ומאפשרת לנצל הזדמנויות מועילות. בדרך-כלל ההסתגלות כוללת צעדים מעשיים להגנה על מדינות וקהילות מפני הפרעות או נזקים הנגרמים על ידי שינויי אקלים.

צמצום, הפחתה | Mitigation

הצבת יעדים וביצוע מהלכים לצמצום פליטות גזי חממה³. פעולות הפחתה נמדדות בירידה בפליטות פחמן דו-חמצני (שווי ערך פחמן דו-חמצני) בסביבה נתונה ובתקופה מוגדרת. פליטות גזי החממה מחושבות לקבוצה או לנפש. הסכם פריז מכוון להפחתת פליטות גזי חממה שתביא לעצירת העלייה בטמפרטורה בעולמית ב-1.5 מעלות צלסיוס (מ"צ).

יכולת | Capacity

שילוב של כל הכוחות והמשאבים הזמינים בקהילה, חברה או ארגון, היכולים לצמצם את רמת הסיכון או את ההשפעות של אסון. יכולות כוללות אמצעים פיזיים, מוסדיים, חברתיים וכלכליים וכן כוח אדם מיומן ואף תכונות כגון מנהיגות וכושר ניהול⁴.

פגיעות | Vulnerability

פגיעות מתייחסת לדרגה שבה מערכת חשופה, או אינה יכולה להתמודד עם השפעות שליליות של שינויי אקלים ואירועי קיצון. הפגיעות מושפעת מאופיו, עוצמתו ושיעורו של השינוי שאליו חשופה המערכת, מרגישותה ומיכולת ההסתגלות שלה.

סיכון, סכנה | Risk

סיכון בהקשר לאקלים הוא תוצר של האינטראקציה בין אסונות פיזיים לבין התכונות של המערכת החשופה להם. סיכון הוא שילוב של שני גורמים: ההסתברות לאירוע בעל תוצאות שליליות והתוצאות של אירוע כזה.

1 חלק ממילון המונחים מובא מתוך מילון המושגים להיערכות הרשויות המקומיות לשינויי אקלים של מרכז המידע להיערכות לשינויי אקלים 2014, ICCIC, <https://www.iccic.org.il/ICCIC>

2 https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html

3 גזי חממה - GHG - Green House Gases, גזים המצטברים באטמוספירה של כדור הארץ. כיום חלק משמעותי מהגזים מקורם בפעילות אנושית. הצטברותם באטמוספירה יוצר את "אפקט החממה", חום השמש נשאר כלוא על פני כדור הארץ ומביא לשינויי אקלים משמעותיים.

4 <https://www.preventionweb.net/risk/capacity>

אוכלוסיות פגיעות | Vulnerable populations

קבוצות אוכלוסייה שבשל מצבן, גילן או תנאי חייהן, הן פגיעות יותר מכלל האוכלוסייה לשינויי אקלים ולאיירועי קיצון; קשישים, ומרותקי בית, אנשים עם מוגבלות, אנשים החיים בעוני והדרה חברתית, משפחות שבראשן הורה יחיד, משפחות מרובות ילדים, דרי-רחוב, פליטים, אנשים מכורים ונשים במעגל הזנות שחלקם חסרי בית או שוהים ברחוב רוב זמן היממה.

זעזועים ולחצים/עומסים⁵ | Shocks and Stresses

סוגי איומים שיכולים לפקוד את העיר בעתים של שינויי האקלים: זעזועים כגון: רעידות אדמה, הצפות, שרפות וכדומה; לחצים/עומסים כגון: עלייה בחום, מחסור במים, תשתיות לקויות, עוני וכדומה.

יעד 2020 | Deadline 2020

מסגרת ההתחייבות של ערי ה-C40 בהתאם ליעדי הסכם פריז. הערים מתחייבות להוריד את פליטות גזי החממה מחמישה טון לנפש לשלושה טון לנפש עד 2030 ולהגיע לאיזון בפליטות גזי החממה עד 2050⁶.

מרכז - שילוב במדיניות | Mainstreaming

הביטוי מתייחס לשילוב מדיניות, אסטרטגיות, אמצעים ופעולות להיערכות, כחלק בלתי נפרד מהמדיניות הלאומית והאזורית, מהתהליכים והתקציבים, בכל הדרגים והשלבים של הממשל.

פתרונות מבוססי טבע | Nature Based Solutions

פתרונות מבוססי טבע הם פעולות שימור, ניהול ופיתוח של שטחים המנוצלים על-ידי האדם, שמטרתם להתמודד עם השפעות שינויי אקלים, תוך כדי שמירה על המגוון הביולוגי ורווחת האדם, על-ידי שימוש במצבים טבעיים ומשאבי טבע, כגון שמירה על שטחים פתוחים להפחתת נגר ולשיפור החלחול, יירוק שטחים מבונים ליצירת צל והפחתת הטמפרטורה, איסוף נגר למטרות גינון, השבת טבע (Renaturing) וחקלאות משמרת סביבה.

עומס חום | Heat Stress

מידת אי הנוחות שמרגיש אדם בהשפעת השילוב בין טמפרטורת האוויר לבין הלחות. מדד עומס החום שנמצא בשימוש בצה"ל ובשירות המטאורולוגי משקלל את הטמפרטורה, יחד עם הלחות. לפי מדד זה, 28-29 מ"צ נחשבות כעומס חום כבד.

תרחישי אקלים | Representative Concentration Pathway - RCP

תרחישים שמציגים שינויים בטמפרטורה ביחס לטמפרטורה לפני העידן התעשייתי. התרחישים משתנים לפי ריכוז גזי החממה באטמוספירה: **RCP2.6** הוא תרחיש נמוך - עלייה ממוצעת של כ-1.8°C, **RCP4.5** הוא תרחיש בינוני - עלייה ממוצעת של כ-2.5°C, ו-**RCP8.5** הוא התרחיש הגבוה - עלייה ממוצעת של כ-4.5°C.

שירותי המערכת האקולוגית | Ecological System Services

שירותי המערכת האקולוגית מתייחסים למגוון התועלות שהמערכת האקולוגית מספקת לאדם. נהוגה חלוקה לארבעה סוגי שירותים: שירותי אספקה כגון מזון, מים ומשאבים; שירותי ויסות, ביניהם, קיבוע פחמן, טיהור והגנה מפני סחף; שירותים תומכים כגון שימור המגוון הביולוגי, ליצירת חמצן, שמירה על פוריות הקרקע; ושירותי תרבות, השראה ופנאי.

5 על פי 100 Resilient Cities
6 https://www.c40.org/other/deadline_2020



שער 1 יוצאים לדרך

לאן מכוונים?

להבטיח את המשך איכות חייהם של כלל התושבים בעיר לנוכח משבר האקלים.

ממה חוששים?

משינויי אקלים שיביאו לחום גובר וקיצוני, לירידה בגשמים ולעלייה בעוצמתם, ולעליית מפלס מי הים.

איך פועלים?

באמצעות תכנית פעולה שתקדם את העיר, תנהל ותשמר את המים.



מסחרי יותר מ-500 מ"ר ומגורים מעל 12 קומות). בתחום הפסולת למשל, כבר ניתן לראות הפחתה משמעותית של כ-40% בפסולת המועברת להטמנה, בין היתר, הודות להקמתו של מתקן ה-RDF החדש. בתחום התחבורה, תל-אביב-יפו שמה למטרה להפוך את פירמידת משתמשי התחבורה ולתת עדיפות להליכה, לאופניים ולתחבורה ציבורית על פני הרכב הפרטי. כבר היום, יש בעיר כ-140 ק"מ שבילי אופניים וכ-16% מהתושבים, כבר מגיעים למקומות העבודה באופניים.

תל-אביב-יפו חברה במנהלת ההיערכות לשינויי אקלים, שהקימה ממשלת ישראל בשנת 2018 כנציגה, מובילה של הרשויות המקומיות. מתוך הכרה שהשפעות שינויי האקלים אינן מצטמצמות לגבולות העיר, יוזמת העירייה שיתופי פעולה לקידום ההיערכות לשינויי אקלים.

בסוף נובמבר 2019 הכריז ראש העירייה על יעדים עירוניים, שיהוו בסיס מכוון להכנת תכנית להפחתת גזי החממה, שתוכן במהלך 2021. העיר לקחה על עצמה לעמוד ביעדים שהציבה מדינת ישראל בהסכם פריז ואף שואפת להרחיבם.

התכנית מציבה לעירייה סל פעולות כדי להבטיח, שעם תום העשור השלישי של המאה ה-21, איכות החיים הקיימת היום, בתל-אביב-יפו, תמשיך ואף תשתפר, תגיע לכלל תושבי העיר, ותייצך תנאי חיים טובים ונעימים, בסביבה משתנה, עקב שינויי האקלים.

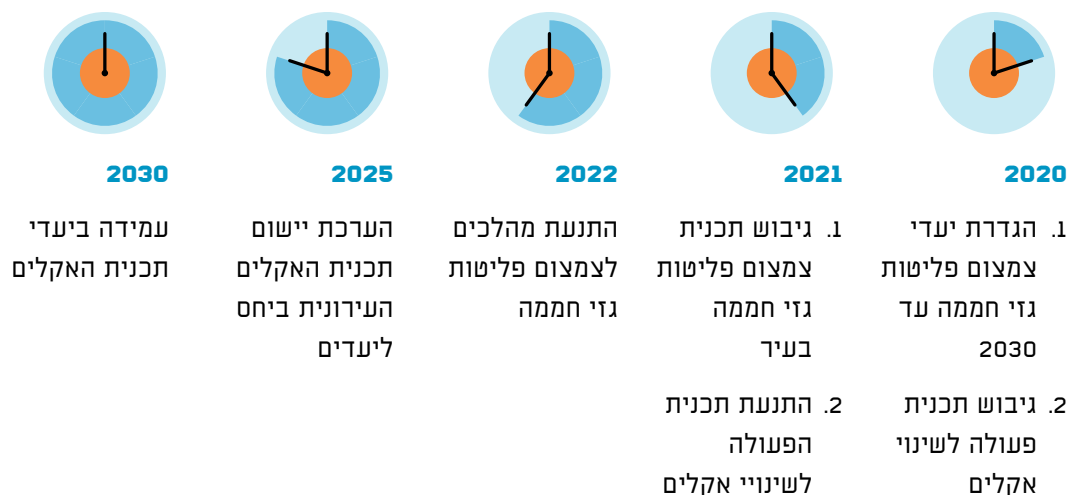
השנים האחרונות הביאו להכרה ששינויי האקלים כבר כאן, וערים נדרשות להיערך ולתת מענה למפגעי אקלים שונים - סופות ושיטפונות בעוצמות ובתדירות גדלות, עומסי חום ומחסור במים, מזיקים ומטרדים חדשים, איומים על המערכות האקולוגיות והשלכותיהם על תקציבים, איכות חיים, טבע עירוני, ביבשה ובים, תשתיות ותכנון. תל-אביב-יפו היא העיר הראשונה בישראל שהחלה להיערך לשינויי האקלים ולבחון את העמידות העירונית בהתאם.

בינואר 2018 התקבלה עיריית תל-אביב-יפו לארגון C40, ארגון בו חברות 96 ערים מובילות בעולם, המחויבות ליעדי הסכם האקלים של פריז. כחברה בארגון, תל-אביב-יפו מחויבת לאמץ יעדי הפחתת פליטות גזי חממה שאפתניים ולפתח תכנית פעולה לשינויי אקלים.

כבר בשנת 2008 יזם ראש עיריית תל-אביב-יפו את הצטרפות ערי פורום ה-15 ליאמנת הערים לשימור האקלים". הערים אימצו יעד הפחתה של 20% עד 2020 ובנו מערך לדייווח מצאי פליטות גזי חממה ותכניות הפחתה בהתאם.

בהמשך לתכניות ההפחתה, קודם תחום הבנייה הירוקה בתל-אביב-יפו ובשנת 2011 אימצו ערי הפורום את התקן הישראלי לבנייה ירוקה כתקן מחייב, והבטיחו שהבנייה החדשה בערים תהיה מופחתת פחמן. תל-אביב-יפו בחרה להכיל את התקן על כלל הבנייה החדשה (ציבורי יותר מ-100 מ"ר,

לוח זמנים



מגמות מרכזיות עם הפנים ל-2030

"העיר תל-אביב-יפו תיהנה ממערכת אקולוגית מתפקדת ומתחדשת שהפיתוח העירוני מתחשב בה - שומר, מטפח ומשלב אותה. אתרי הטבע יחוברו במסדרונות אקולוגיים, התהליכים הטבעיים יישמרו (האבקה, קליטת מי נגר, מניעת סחף ואיתנות מצוק החוף) והמגוון הביולוגי ותכסית העצים בעיר יגדלו. התשתיות העירוניות יותאמו לצרכי המערכות האקולוגיות ויתמכו בהן על ידי השבת מים לטבע, איסוף ושיקוע מי נגר ושטפונות, ניהול תשטיפים ומניעת חלחול מזהמים למי התהום. העיר תקדם ייצור משאבים מקומי ומקיים, בדגש על אנרגיה, מים, חומרים ומזון. מדיניות ייצור מקומית תאט את קצב צריכת המשאבים בעיר, תביא לירידה בטביעת הרגל האקולוגית לנפש ותקטין את ההשפעה על הסביבה החיצונית. העיר תהיה ערוכה להתמודדות עם עומסים מתמשכים של שינויי אקלים ועם אירועי מזג אוויר קיצוניים."

(מתוך חזון העיר, דצמבר 2017)

האקלים משתנה - מתחמם ומקצין

יוני 2019 היה החם ביותר שנמדד

המשקעים עצמם. לפי מרכז הידע להיערכות לשינויי אקלים, בישראל עלולים שינויי האקלים לפגוע, בחמישה מיליון ישראלים בעקבות הסערות מן הים, עליית מפלס פני הים והצפות נחלים.

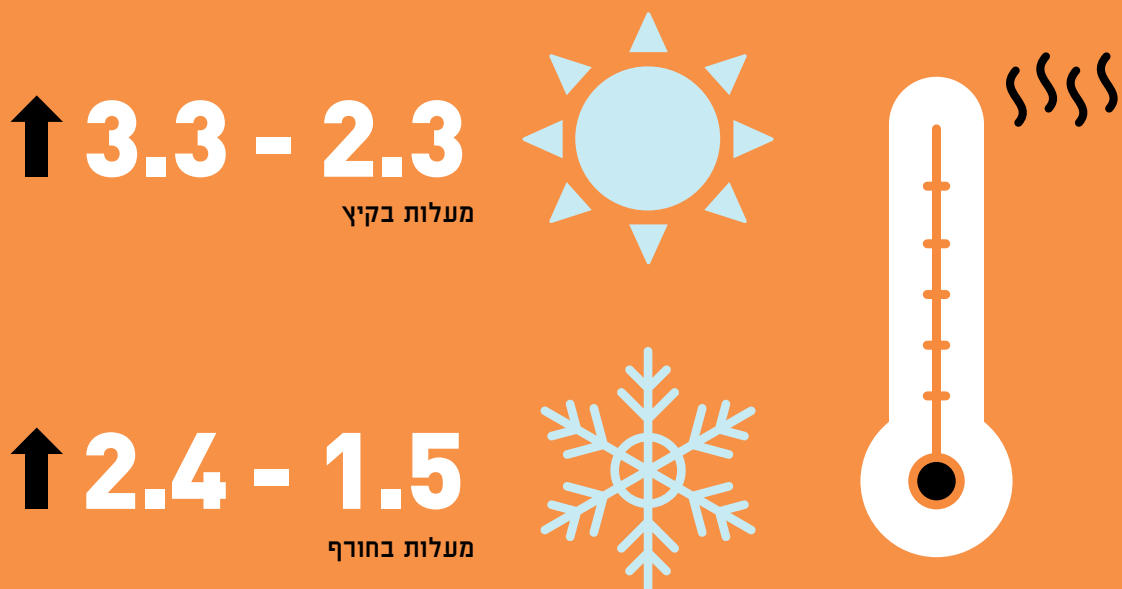
שינויים בדפוסי מזג האוויר כבר ניכרים בישראל. העשור השני של המאה ה-21 התחיל במספר אירועים קיצוניים: בדצמבר 2010 פרצה שרפה גדולה בהר הכרמל - האש כבתה לאחר ארבעה ימים, במהלכם נהרגו 44 בני אדם, כ-17 אלף תושבים פונו ונגרמו נזקי רכוש רבים. העשור הנוכחי נסגר עם סופות ברחבי הארץ, שיטפונות בערי החוף, שני קורבנות להצפות בתל-אביב-יפו וקורבן להצפות בנהריה.

שנת 2016 הייתה השנה החמה ביותר שנמדדה ואחריה ואחריה שנת 2019. יוני 2019 היה חודש יוני החם ביותר שנמדד.

בדומה למגמות העולמיות, ישראל הופכת ליותר חמה וסוערת. בהסתמך על דו"ח הפאנל הבין-משלתי לשינויי אקלים. קובעת תכנית ההיערכות הלאומית כי הטמפרטורות באגן הים התיכון צפויות לעלות בקיץ ב-2.3 - 3.3 מ"צ ובחורף ב-1.5 - 2.4 מ"צ.

לצד העלייה בחום, צפויה עלייה בהתאידות, וירידה במשקעים. הירידה במשקעים תהייה מתונה יותר מהעלייה בחום ותבטא גם בשינוי בתדירות ובעוצמת

הטמפרטורות באגן הים התיכון צפויות לעלות



7 מתייחס לתנאים עולמיים. בישראל 2010 הייתה השנה החמה ביותר שנמדדה.

העיר מתפתחת

פחות מ-30% מהתנועה בעיר תתבצע ברכבים פרטיים⁸. ברצועת החוף של תל-אביב-יפו יפותחו חופים מוכרזים ושירותי חוף, בשל גידול במספר המשתמשים ובעומסים בחופים. השטחים הפתוחים יצטמצמו, אך תשתיות הטבע יישמרו ויטופחו. מודעות לטבע ולקיימות תעלה בעיר, והמרחב הציבורי יהיה נגיש יותר להולכי הרגל. החדשנות והתרבות תמשכנה להיות מנועי הצמיחה של העיר; ועם שידרוג מדיניות האקלים בעולם ובישראל, סביר שסקטור הקלינטק יתרחב. תל-אביב-יפו תוסיף לקדם אורח חיים מקיים - צמצום צריכת משאבים, צריכת מזון בריא ומקיים, הליכתיות, שיתופיות וייצור אנרגיה.

בתכנית האסטרטגית שעודכנה במהלך שנת 2017, נבחנה התפתחותה העתידית של תל-אביב-יפו דרך ארבע עדשות: שגשוג, חוסן, קיימות והכלה. ניתוח המצב והתחזיות לשנת 2030, הציגו עיר גדלה וצומחת, בכל התחומים - באוכלוסייה, בכלכלה, בבינוי ובמרכזיות⁹.

במהלך העשור הקרוב יעברו רוב אזורי העיר תהליכי בינוי, פיתוח והתחדשות, שבמהלכם צפויים להתווסף לעיר כ-100,000 תושבים וכ-600,000 מטר מרובע בנוי. תושבי העיר יצרכו עוד כ-40% חשמל, ולפחות רבע ממנו יגיע מאנרגיה סולארית¹⁰. הרכבת הקלה תחל לפעול ויחד עם תשתיות ופעולות נוספות, לעידוד הליכה, רכיבה ותחבורה ציבורית ושיתופית,

המערכת האקולוגית נשחקת

תנאי האקלים המשתנים מתאימים יותר למינים מהגרים, יחד עם מים עומדים, עלולים להגביר את קצב הריבוי של יתושים ומזיקים אחרים המשמשים כווקטור להעברה של מגוון מחלות, וכן לשנות את דפוסי התפוצה שלהם¹¹.

בעשור האחרון עשתה תל-אביב-יפו רבות, כדי להחיות ולהשביח את המערכת האקולוגית הטבעית בגבולות העיר: הוכרזו אתרי טבע; בוטלו תהליכי גינון שפגעו בצומח הטבעי; התחזק הקשר בין הקהילה לטבע בעיר; הוגבר הפיקוח על מינים פולשים; קודמה העדפה למינים מקומיים וצמחיית מאכל; ובימים אלו מגובשת תכנית להכרה, שימור וטיפול היער העירוני¹².

אתגרי האקלים והצמיחה העירונית משיתים עומסים על הסביבה הטבעית והיא מאבדת מיכולתה לווסת זיהומים ולאזן את מפגעי מזג האוויר. המערכת האקולוגית משפיעה באופן ישיר על שירותי הטבע, הפנאי והבריאות, אך נזקקת לתנאים בסיסיים לפעולה: רציפות וחיבור של בתי גידול, מניעת זיהומים ועומסים, נגישות למים והגנה מפני מינים פולשים.

ההתפתחות העירונית והציפוף מביאים איתם אתגרים סביבתיים ובריאותיים. הציפוף המוגבר מייצר קרבה בין האדם לבין בעלי החיים, שיכולים להיות נשאי מחלות. ככל ששטחי המחיה של בעלי החיים מצטמצמים והחיכוך בינם לבין האדם גדל, כך עולה הסיכון לתחלואה¹³.

8 תכנית אסטרטגית לתל-אביב-יפו - עדכון 2017

9 יעדי משק האנרגיה לשנת 2030, משרד האנרגיה, 2019

10 אסטרטגיה עירונית לתחבורה ולניידות, עיריית תל-אביב-יפו, 2018

11 61% ממחוללי מחלות זיהומיות הידועים בבני אדם ממקורם במחוללים זואונוטיים - Taylor et al., 2001

12 Gordon et al., 2016

13 דוח סביבה וקיימות, עיריית תל-אביב-יפו, הרשות לאיכות הסביבה והקיימות, 2018

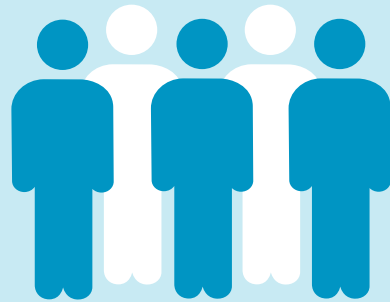
העיר מתפתחת

בעשור הקרוב צפויים להתווסף לעיר:



600,000

מ"ר בנוי



100,000

תושבים

פחות מ-



30%

מהתנועה בעיר

תתבצע ברכבים פרטיים

תושבי העיר יצרכו עוד



38%

חשמל

מתווה תכנית הפעולה

בדומה לתכנית האסטרטגית של העיר, תכנית הפעולה לשינויי אקלים מבוססת על הבנת המצב הקיים, זיהוי תמונת העתיד וגיבוש אמצעי מדיניות, כדי להבטיח את העתיד הרצוי. התכנית מצטרפת למערך תכניות העבודה של העירייה והיא תעודכן בכל שנה, בהתאם לידע הקיים ולמצב ביצועה.

תכנית הפעולה לשינויי אקלים מקבלת השראה והכוונה מהתכנית האסטרטגית של תל-אביב-יפו, מיעדי פיתוח בר-קיימא של האו"ם¹⁴, באופן ספציפי; יעד 13 - היערכות לשינויי אקלים, יעד 11 - קידום ערים מקיימות, חסונות ומכילות, ומתוך מסגרת הפעולה, Deadline 2020 שפיתח ארגון ה-C40, כדי להגיע לאיזון בפליטות גזי החממה עד 2050.

הנחת העבודה בבסיס התכנית היא שהאקלים בעולם ובישראל משתנה, השינוי הוא ודאי, אך עוצמתו והשפעתו אינם קבועים וידועים, לכן תכנית הפעולה לשינויי אקלים היא תוספתית והדרגתית. כל שנה יתווספו סלי פעולות שיחזקו את ההיערכות העירונית ויהפכו את העיר למותאמת לסביבה האקלימית המשתנה.

¹⁴ יעדי פיתוח בר קיימא - <https://sdgs.un.org>

יחד - שותפות בהיערכות לשינויי אקלים

העיר ובניהול השוטף. הדיאלוג עם הציבור ושיתופו בקבלת החלטות, מוגדרים כיעד בחלק ניכר ממטרות העירייה ובתכניות העבודה של היחידות השונות. לפי נוהלי העירייה, מעורבות הציבור צריכה להתחיל כבר בשלבי התכנון ולהמשיך בשלבי היישום. העירייה פיתחה סל כלים להטמעת מגוון ערוצים ובהתאם לכך נבנתה "שותפות שינויי אקלים".

סומנו ארבעה מעגלי שיתוף, המוצגים בתרשים הבא, על פי מערכת היחסים של העיר עם הסביבה והסובבים.

השפעתם של שינויי אקלים אינה מתוחמת לגבולות העיר או לתושביה, ולכן ההיערכות לשינויים מחייבת בניית רשת של שיתופי פעולה חוצת גבולות וחוצת מגזרים. העיר משפיעה ומושפעת מתהליכים ומשחקנים שונים ומגוונים ורצוי שכולם יהיו שותפים. תהליך התכנון והיישום של התכנית, מלווה לאורך הדרך, במהלכים מגוונים, להרחבת הדיון והמעורבות של מירב בעלי העניין.

שיתוף ציבור ובעלי עניין מהווים חלק בלתי נפרד מאופן הפעולה של עיריית תל-אביב-יפו, בתכנון

רמה בין-לאומית	ישראל	אזור גוש דן	תל-אביב-יפו
C40	משרדי ממשלה ומנהלת שינויי אקלים	ערי המטרופולין	העירייה
UNEP IPCC	פורום 15 ומרכז שלטון מקומי	גורמי ממשל מחוזיים	תושבים
האיחוד האירופי	אקדמיה	איגודי ערים	ארגוני סביבה וחברה
רשת 100 ערי חוסן	רשויות מים, אנרגיה ותחבורה	רשויות נחלים וניקוז	עסקים

תל-אביב-יפו

תל-אביב-יפו, היא מרכז אקדמי לאומי. לצד המוסדות המקומיים, שוכנות בעיר גם שלוחות של מוסדות אקדמים מערים אחרות. העירייה מקיימת מערכת קשרים ענפה עם אוניברסיטת תל-אביב ובאופן ספציפי עם בית ספר פורטר ללימודי הסביבה. העירייה מקדמת שותפות בינה לבין העסקים הפועלים בעיר להיערכות לשינויי אקלים ולצמצום פליטות גזי חממה.

התכנית גובשה בשותפות עירונית רחבה ובאמצעות צוותים מקצועיים ממגוון יחידות עירוניות. במהלך גיבוש התכנית, התקיימו שני מפגשים ייעודיים של הפורום העירוני לקיימות למיפוי הפגיעות העירונית ולגיבוש דרכי פעולה. בפורום העירוני לקיימות משתתפים מנהלים ואנשי מקצוע מתוך העירייה והחברות העירוניות, יחד עם נציגי ארגונים, תושבים ועסקים בזיקה סביבתית. התכנית הוצגה להערכה בוועדת איכות סביבה ותוצג לציבור הרחב בסדרה של מפגשים ופעילויות, במטרה לקדם ולהסביר את הנושא ולעודד את הציבור לפעולה.

אזור גוש דן

תל-אביב-יפו גובלת בתשע רשויות מקומיות ומחברת ברשת שותפויות ותאגידים עם כעשרים רשויות נוספות במרחב. כמו שהשפעות שינויי האקלים לא מצטמצמות לגבולות העיר, כך גם תשתיות אקלוגיות והנדסיות מושפעות מהשינויים. תל-אביב-יפו יושבת בשפך של נחל הירקון ובתחומה זורם גם נחל איילון. רשות ניקוז ירקון אחראית לניקוזם הסדיר ולמפעלי הניקוז בנחל איילון ונחל הירקון ויובליהם. ראש עיריית תל-אביב-יפו עומד בראש רשות נחל הירקון והעירייה מקיימת שותפות מתמשכת עם הרשויות המקומיות לאורך הירקון לשיקום הנחל. הרשויות המנהליות, רשות נחל הירקון ורשות הניקוז הירקון שותפות למהלך העירוני להיערכות לשינויי האקלים.

ישראל

השותפים ברמה הלאומית נחלקים לשלושה גורמים: גורמי שלטון מרכזי, גורמי שלטון מקומי ורשויות המספקות תשתיות ושירות. התהליך העירוני התגבש במקביל לתהליך הלאומי להיערכות לשינויי אקלים.

היערכות ברמה המקומית מכוונת ונתמכת על ידי מגוון משרדים וגורמים ממשלתיים, כשכל אחד אחראי על תחומים רלוונטיים. ביוני 2018 התקבלה החלטת ממשלה (החלטה מספר 4079) להורות למשרד להגנת הסביבה להקים מנהלת בין משרדית להכנת תכנית לאומית להיערכות לשינויי אקלים. במסגרת המנהלת

הוקמה ועדה להיערכות השלטון המקומי לשינויי אקלים, ונציגי עיריית תל-אביב-יפו, כעיר הראשונה שעורכת תכנית אקלים, הוזמנו כחברים לוועדה. השותפות החברות במנהלת מאפשרת לצוות העירוני לבסס שיתופי פעולה לתכנון וליישום המהלך.

פורום ה-15, המייצג את כלל הרשויות העצמאיות בישראל, הוא שותף מרכזי למדיניות האקלים של עיריית תל-אביב-יפו. בשנת 2008, יזם הפורום, יחד עם עיריית תל-אביב-יפו את אמנת פורום ה-15 להגנת אקלים, במטרה לקדם מדיניות הפחתת פליטות גזי חממה. במרץ 2018, חתמו עיריות הפורום על תכנית "ברית ערים לאיכות חיים וסביבה". פורום ה-15 שותף לגיבוש תכנית הפעולה ובהמשך לקידום הידע בקרב שאר ערי הפורום. בעלי עניין מרכזיים, נוספים, הן חברות התשתיות - מים, אנרגיה ותחבורה. שיתוף הפעולה איתם בהקשר לשינויי אקלים, יכנס לפעולה בצורה רחבה, בתכנית צמצום פליטות גזי חממה, ויוקדשו מאמצים לבנות שותפות איתנה.

רמה בין-לאומית

כפי שפורט לעיל, תכנית הפעולה לשינויי אקלים של תל-אביב-יפו, נבנית בשותפות הדוקה ומתמשכת עם ארגון ה-C40. מנוע חשוב נוסף בהנעת התכנית היה ארגון "מאה ערי חוסן", מיסודה של קרן רוקפלר, שליווה את הכנת תכנית ההיערכות באמצעות "אקסלרטור חוסן", בשיתוף אוניברסיטת קולומביה ונאס"א.



עקרונות פעולה לתכנית

לעיר והמדינה ומייצאת את הפסולות, מחוץ לעיר ואף מחוץ למדינה. דפוס ההתנהלות הנוכחי מביא לייצור מזהמים וגזי חממה שכבר גורמים לירידה באיכות החיים, בשירותים האקולוגיים וביציבות האקלים. גישת הקיימות מציעה התנהלות אחרת, כזו שמטפחת משאבים מקומיים, מתבססת על שיתופיות ועל שמירת הטבע ומייצרת מוכנות אקלימית מותאמת ומשופרת.

תכנית הפעולה היא תכנית כלל-עירונית ונדרשת הגדרת מסגרת התייחסות ועקרונות שיהיו מובנים, וידידותיים לכלל המשתמשים.

עקרונות הפעולה מכוונים למעבר מעיר מבוססת דלקים מזהמים לעיר מקיימת, בריאה וירוקה, המותאמת להתמודדות עם הסביבה המשתנה. כיום, תל-אביב-יפו, כמו רוב הערים בעולם, מייבאת משאבים מחוץ



$$\text{חדשנות ושגשוג} = \text{הסתגלות לשינוי אקלים} + \text{הפחתת פליטות גזי חממה}$$



לא משאירים אף אחד מאחור

אוכלוסיות העיר אינן חשופות במידה שווה להשפעות שינויי האקלים: קשישים וילדים נמצאים בסיכון גבוה יותר, כמו גם חולים כרוניים ובעלי מוגבלויות. יכולתן של אוכלוסיות עניות להתמודד עם פגעי האקלים נמוכה יותר, הן בהיבטים של חוס וכן בהיבטים של מזג אוויר קיצוני. בעוד שלאוכלוסיות החזקות קל יחסית להתארגן ולהגיע לאמצעי הגנה והתמודדות בעת מצוקה או אסון, לאוכלוסיות החלשות אמצעים מועטים יותר להתמודדות והן צפויות להיפגע ביתר שאת.

על כן, תכניות מקומיות נדרשות להבטיח שהן נותנות מענה לאוכלוסיות הפגיעות ונערכות "לא להשאיר אף אחד מאחור". תכנית הפעולה מתעדפת את ההיערכות לאוכלוסיות הפגיעות, מתוך תפיסה שחוסנה של חברה נמדד על פי החוליה החלשה ומתוך הבנה שעלויות "תיקון הנזקים" גבוהות משמעותית מעלויות מניעה והיערכות.

חדשנות בשירות האקלים

תל-אביב-יפו הפכה בשנים האחרונות למרכז עולמי לחדשנות, ואחד האתרים העולמיים לקהילות ההיי-טק והסטארט-אפ. הקיימות מהווה נקודת מפגש בין החדשנות לבין שיפור איכות החיים העירוניים: החיבור בין העיר לתעשיית הקלינטק הינו טבעי ואף מתרחש בפועל, כאשר עיקר החפיפה ניכר בתחומי האקלים, האנרגיה, התחבורה והמזון.

תל-אביב-יפו מכוונת לייצור משאבים מקומיים ומקיימים, בדגש על אנרגיה, מים, חומרים, ומזון. הייצור המקומי תומך בסגירת מעגלי ייצור ואספקה (כלכלה מעגלית) תוך שיתוף פעולה מירבי בין בעלי עניין שונים. תל-אביב-יפו ממלאת תפקיד מרכזי בהכוונת יכולות הייצור המקומיות ובהנעתן. במסגרת תכניות ההיערכות לשינויי אקלים, החיבור בין מהלכי הפחתת גזי חממה לבין מהלכי היערכות הוא חיוני ולחדשנות וטכנולוגיה מקום מרכזי בחיבור. תכנית הפעולה לשינויי אקלים מתייחסת לשני ההיבטים בדגש על מהלכים שמשלבים תועלות, בין הפחתת גזי חממה והתאמה לשינויים, ומהווים הזדמנות לחדשנות ושגשוג.

פעולות מבוססות טבע

עוצמת השפעות משבר האקלים נגזרת מאיתנות המערכת האקולוגית המקומית, המייצרת תנאים לחיים וקיום לבני-האדם ולתפקוד העיר.

ערים רבות בעולם כבר הכירו בכך שאסטרטגיית פעולה מוצלחת לשינויי האקלים היא אסטרטגיה המבוססת על פתרונות טבעיים - הכלת השינוי האקלימי והרחבת התשתיות האקולוגיות כדי שתוכלנה לתת מענה מיטבי. דפוסי הבינוי ותכסית האספלט והבטון מייצרים איי חום ומונעים חלחול טבעי. אלה גורמים בצורה משמעותית מיכולתה של העיר להתמודד עם ההקצנה בתופעות האקלימיות. ככל שהתשתית האקולוגית הטבעית מצומצמת ופגועה, כך השירותים שהיא מייצרת נעשים ירודים. מכאן, שתכנית הפעולה לשינויי אקלים תחתור, בראש ובראשונה, לשקם ולחזק את התשתיות האקולוגיות, באמצעות פתרונות מבוססי טבע, אשר ימזערו את הנזקים ובה בעת, ישביחו את המערכת הקיימת.

קידום אורח חיים מקיים

לציבור תפקיד חשוב ביותר במוכנות ובהיערכות העיר להתמודדות עם שינויי האקלים. התפתחותה של עיר כמקיימת ומותאמת אקלים, תלוי לא מעט בדפוסי החיים של תושביה, במידת מעורבותם ובסוג השיח בין הרשויות והמוסדות לבין התושבים. שותפות אזרחית וקיימות הולכות יד ביד בחלוקת הנטל ובחלוקת האחריות וקבלת ההחלטות. ההיערכות לשינויי אקלים תדרוש מהתושבים לקחת אחריות על דפוסי צריכה ועל ההתנהלות, הן במרחב הפרטי והן במרחב הציבורי. ההסתגלות המקומית נבנית בהדרגה על-ידי קידום מודעות, שיתוף הציבור ופיתוח שותפויות.



שער

2

חם וסוער

למה מצפים ומה הסיכונים?

שער זה מציג את מיפוי שינויי האקלים
המשפיעים על תל־אביב-יפו, ומנתח את
מקורות הפגיעות העירוניים.

מיפוי איומים

זיהוי תופעות האקלים המשתנות בהקשר
של ישראל ושל תל־אביב-יפו.

מיפוי פגיעות

זיהוי מקורות הפגיעות בהווה ובעתיד,
כולל מקורות פיזיים, אקולוגיים, חברתיים
וכלכליים.



מכאן שחוסן העיר הוא תוצאה של ניתוח האיומים, ניתוח הפגיעות העירונית ויכולת ההיערכות - יחד הם מכוונים לאסטרטגיית ההתמודדות של העיר עם שינויי האקלים.

מגעים מהסביבה החיצונית:

- **איומים** | זעזועים ועומסים שיכולים להתרחש; עוצמתם ושכיחותם.

נמצאים בסביבה הפנימית, העירונית:

- **פגיעות** | מידת החשיפה והרגישות של הקהילות.
- **יכולת התמודדות** | זמינות והיקף המשאבים והיכולות שיכולים לסייע לספוג את הזעזוע או את העומס.

העיר היא אולי ההמצאה האנושית המופלאה ביותר, אך היא גם מרכזת בעיות אנושיות שונות ומעצימה אותן. הצמיחה האדירה בעשורים האחרונים הפכה את הערים לפגיעות יותר, בעיקר לנוכח שינויי האקלים¹⁵. היכולת העירונית להתמודד בהצלחה עם האתגרים תלויה במידה ניכרת באיכויות העירוניות האלה:

- היחס בין הפיתוח העירוני לבין תפקוד התשתיות הפיזיות ובפרט התשתיות האקולוגיות.
- היחס בין האוכלוסיות הפגיעות לבין האוכלוסיות החזקות.
- מידת נגישות האוכלוסייה לשירותי חירום, קהילה ובריאות.
- מידת מעורבות התושבים ברמה השכונתית והעירונית.
- החוסן הכלכלי של העיר ושל העירייה

נקודות מרכזיות

1. היערכות וחוסן נובעים מחיזוק התפקוד השוטף של כלל המערכות העירוניות; הסביבתיות, החברתיות, הכלכליות, המוסדיות, והתשתיות הפיזיות.
2. כדי להגיע לשגשוג יש לצמצם סיכונים.
3. ערים פגיעות יותר בשל צמיחתן המהירה והתכנסות אוכלוסיות עניות ונזקקות.
4. שינויי האקלים יעצימו אתגרים קיימים ובהם פערים חברתיים ותשתיות לקויות.

הצלחה עירונית = עיר ערוכה וחסונה

אקלים, תל-אביב-יפו¹⁶

האקלים בתל-אביב-יפו כיום הוא אקלים ים-תיכוני: במשך הקיץ הוא חם ולח, עם טמפרטורה מקסימלית ממוצעת של כ-30 מעלות צלזיוס (מ"צ). לאקלים בתל-אביב-יפו כמה מאפיינים מרכזיים שנובעים ממיקומה הגאוגרפי, הקרבה לים והמבנה המורפולוגי של העיר:

- טמפרטורות - הטמפרטורה המקסימלית בתל-אביב-יפו ב-2019 הגיעה ל-39 מ"צ ואילו הטמפרטורה המינימלית הגיעה ל-8 מ"צ.
- לחות - הלחות הממוצעת בתל-אביב-יפו עומדת על כ-66%, במהלך ימי הקיץ, הלחות יכולה להגיע עד 90%.
- לילה - בחודשי הקיץ (2019) טמפרטורת מינימום (בלילה ולפנות בוקר) ומקסימום (ביום): 31 מ"צ ו-25.4 מ"צ בהתאמה.
- משקעים - כמות המשקעים הממוצעת בעשור האחרון היא כ-540 מ"מ לשנה.
- רוחות - באביב ובקיץ מגיעות רוחות מהים, לעתים חזקות. בחורף הכיוון השכיח הוא דרום מזרח, אך לעתים, בעת אירועי סערה, נמדדות רוחות חזקות ביותר, מהחזקות בארץ, מכיוון הים.
- רוח מהים - אופיינית וייחודית למישור החוף, משתנה בין היום והלילה ובין עונות השנה, כתוצאה מהפרשי הטמפרטורות בין הים לבין היבשה.
- מיקרו-אקלים - יש שוני אקלימי בין אזורי העיר השונים, בהתאם למדקם הבנוי, הפעילות העירונית והקרבה לים. הפרש הטמפרטורות בקיץ בין אזורים שונים יכול להגיע ל-8 מ"צ.
- כחלק מההיערכות לשינויי האקלים, ומפיתוח יכולת הניטור וההתראה, הוקמו בעיר שלוש תחנות מטאורולוגיות חדשות (2020).

טבלה 1: נתוני אקלים בתל-אביב-יפו

ינו'	פבר'	מרץ	אפר'	מאי	יוני	יולי	אוג'	ספט'	אוק'	נוב'	דצמ'
1995-2009											
מקסימום יומי ממוצע	17.6	18.1	20.2	23	25.2	27.9	29.9	30.6	29.7	27.2	19.7
מינימום יומי ממוצע	10.2	10.7	12.6	15.3	18.3	21.8	24.2	25	23.4	20.1	12.2
כמות גשם ממוצעת	140.1	96.7	56.1	12.5	2.2	0	0	0	0.8	24.3	74.2
2019											
מקסימום יומי ממוצע	18.50	19.3	19.2	21.2	25.8	28.5	30.7	31	30.1	28.3	20.2
מינימום יומי ממוצע	10.50	11.9	12.5	14.9	19.2	23.5	25	25.6	24.5	21.9	13.2
כמות גשם ממוצעת	78.5	80.5	65.2	5.8	0	0	0	0	0	28.1	110

ניתוח איומים

כאחד הגופים החברים במנהלת ההיערכות לשינויי אקלים (אשר הוקמה בעקבות החלטה זו), לקח על עצמו לפתח ולייצר תרחישי ייחוס לגיבוש תכניות היערכות סקטוראליות ומקומיות. בנובמבר 2019 פורסמו תרחישי הייחוס המוצגים להלן¹⁸.

בנוסף על המחקרים והפרסומים של השירות המטאורולוגי, מוצגים ממצאים שנאספו ועובדו על-ידי צוות משותף של עיריית תל-אביב-יפו, אוניברסיטת קולומביה, שירות החלל האמריקאי, ואוניברסיטת תל-אביב. הנתונים נאספו במסגרת פרויקט "אקסלרטור חוסן", שהתקיים במהלך 2019¹⁹.

על-פי השירות המטאורולוגי: "שינויי האקלים אינם עוד תאוריה, אלא חלק מהמציאות של תקופתנו, והשלכותיהם ניכרות בכל רחבי הארץ. זה כמה עשורים חוקרי האקלים מזהים שינויים של ממש בתבניות האקלים. התחזיות, המתבססות על המשך העלייה בריכוזם של גזי החממה, מראות כי שינויים אלו הם רק ההתחלה של תהליך, אשר עתיד להתעצם במהלך המאה ולטלטל את כל מגזרי החברה, את ענפי המשק השונים וככל הנראה גם את מערך היחסים הבין-לאומיים¹⁷".

בהמשך להחלטת הממשלה (4079) "היערכות ישראל להסתגלות לשינויי אקלים", השירות המטאורולוגי,



17 שינויי האקלים בישראל מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורות והמשקעים, השירות המטאורולוגי, (2019).

18 שם.

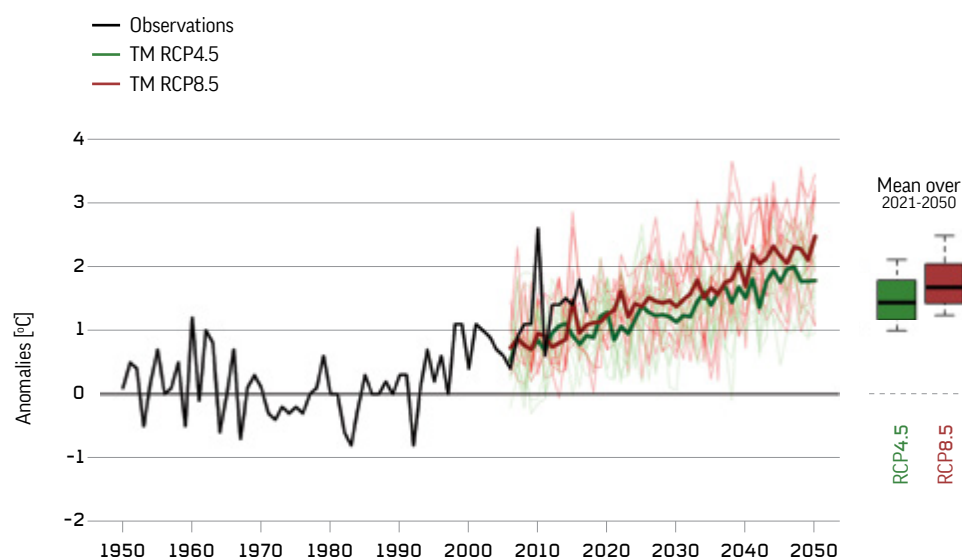
19 בפיתוח נתוני האקסלרטור, הצוות השותף בשני תרחישים לפליטות גזי חממה: RCP 4.5 (בינוני) ו-RCP 8.5 (מחמיר).

בתקופה 1950-2017; שלושים השנים האחרונות תרמו תרומה מכרעת לעלייה זו²⁰.

נמצאה עלייה בתדירות מספר הימים והלילות החמים יחד עם ירידה בתדירות הימים והלילות הקרים, מגמה שצפויה להימשך.

הטמפרטורה הממוצעת בישראל צפויה לעלות מהתקופה הנוכחית (2018) עד סוף 2050 בעוד כ-0.9 מ"צ בתרחיש הבינוני (RCP4.5), או בכ-1.2 מ"צ בתרחיש חמור (RCP8.5), כפי שניתן לראות ב-גרף 1. הטמפרטורה הממוצעת בישראל עלתה בכ-1.4 מ"צ

גרף 1: שינוי בטמפרטורה הממוצעת בישראל ותחזית צפויה



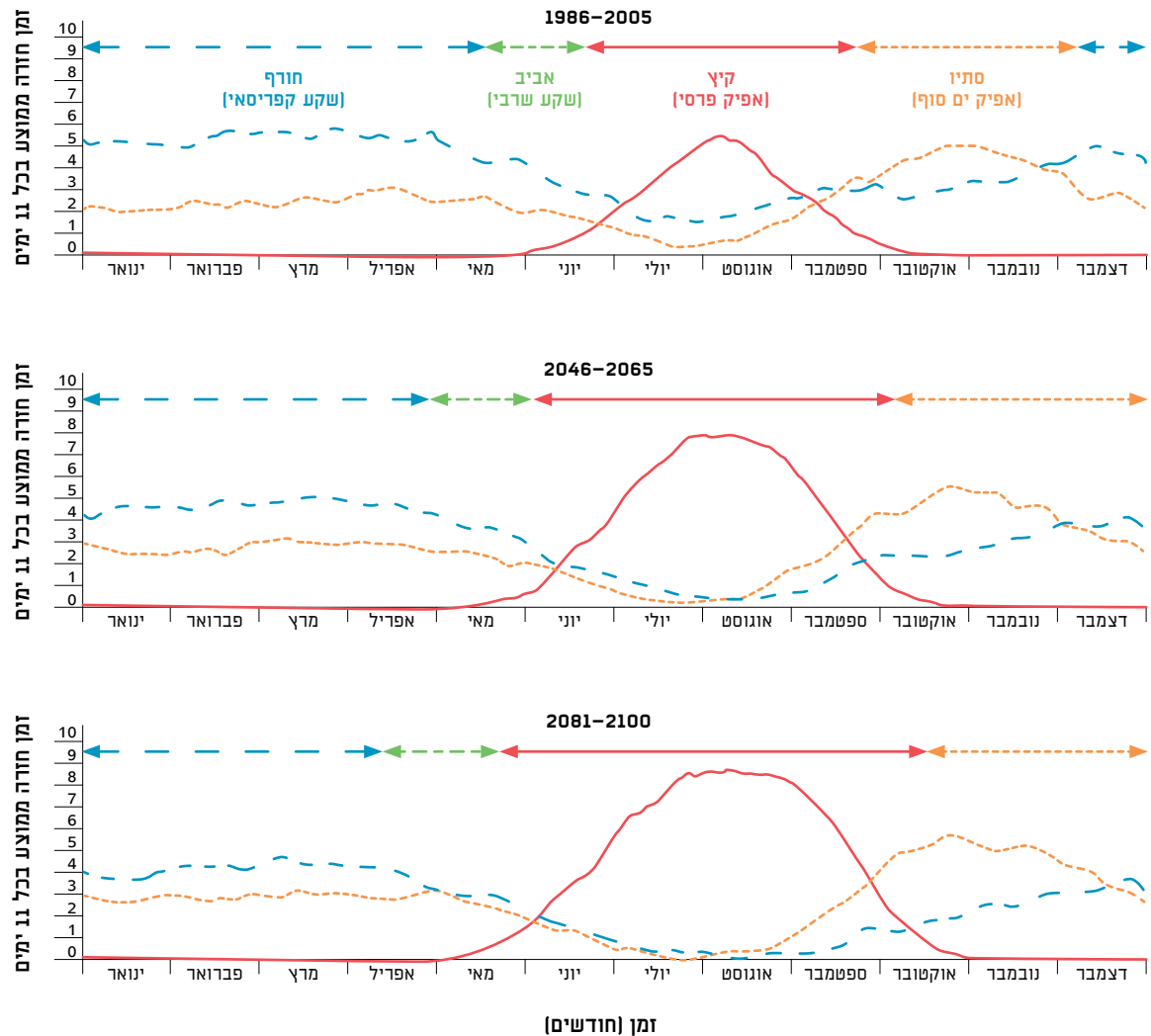
השינוי בטמפרטורה הממוצעת (TM) השנתית בישראל ביחס לתקופת יחוס 1961-1990. ממוצע התצפיות (בשחור), ממוצע האנסמבל בעבור תרחיש RCP4.5 (בירוק בולט), ממוצע האנסמבל בעבור תרחיש RCP8.5 (באדום בולט). קווים דקים מציינים את פיזור תוצאות המודלים השונים בהתאם לתרחישים RCP4.5 (ירוק) ו-RCP8.5 (אדום). תרשימי הקופסה (boxplots) מתארים את התפלגות ממוצעי המודלים השונים לכל תרחיש, לתקופה 2021-2050. חציון ההתפלגות מצוין בקו אופקי שחור.

20 שינוי האקלים בישראל מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורות והמשקעים, השירות המטראולוגי, (2019).

כפי שניתן לראות בגרף 2, מגמת ההתחממות בולטת יותר בעונת הקיץ, הן במדידות העבר והן בתחזיות לעתיד.

התחזיות מצביעות על התארכות הקיץ והתקצרות החורף - בתרחיש החמור ישרדו בישראל תנאי קיץ ברוב חודשי השנה, מלבד חורף קצר²¹.

גרף 2: השינויים באורך ארבע עונות השנה בעבר ותחזית לעתיד



הממוצעים של שמונת המודלים העולמיים מוצגים בעבור אפיקים פרסיים (קיץ), שקעים שרביים (אביב), אפיקי ים סוף (סתיו) ושקעים קפריסאיים (חורף). התקופות המוצגות הן: א) 1986-2005 כמייצגת את תקופה הנוכחית; ב) 2046-2065 כמייצגת את אמצע המאה ה-21; ג) 2081-2100 כמייצגת את סוף המאה ה-21. התוצאות הן על פי אשכול המודלים האקלימיים שצוינו לעיל ובתרחיש של התחממות גבוהה RCP8.5.

21 אלפרט ואחרים, סקירת התחזיות לשינוי האקלים הצפוי בישראל, אקולוגיה וסביבה, 2020.

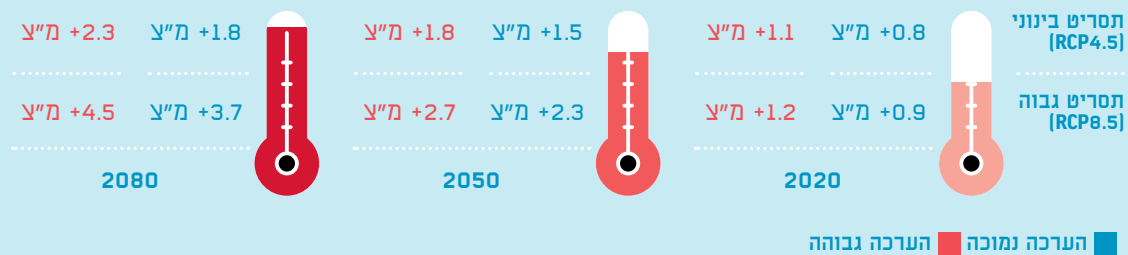
תל־אביב-יפו

תל־אביב-יפו מתחממת, ביום ובלילה, על פני הקרקע ובים. ההתחממות מתבטאת בעלייה בטמפרטורה הממוצעת ובשכיחות גלי חום²².

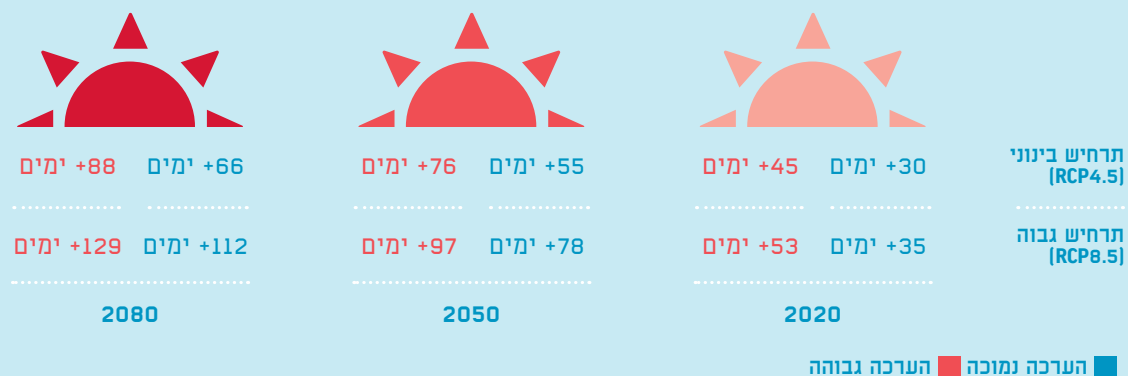
מאז שנות השמונים התחממה תל־אביב-יפו בכמעט 2 מעלות צלזיוס.

ישנה עלייה מובהקת במספר הלילות החמים וירידה במספר הלילות הקרים.

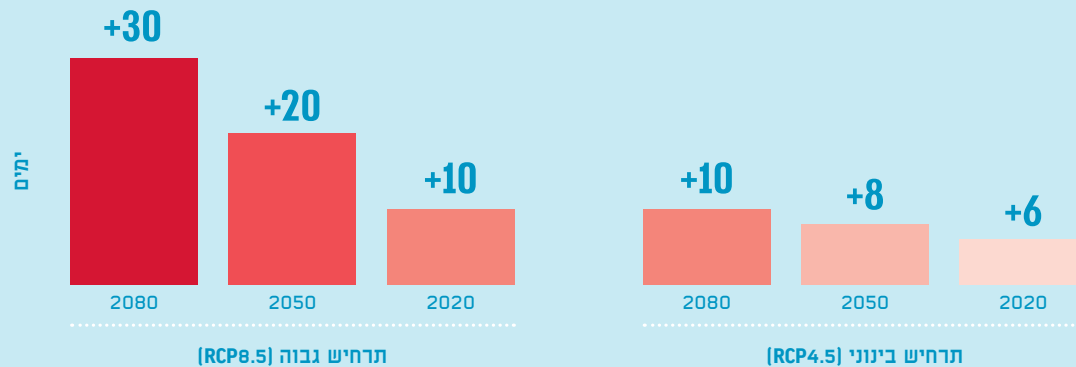
עלייה בטמפרטורה הממוצעת



מספר ימים בהם הטמפרטורה תעלה על 33 מ"צ



עלייה במשך גלי חום

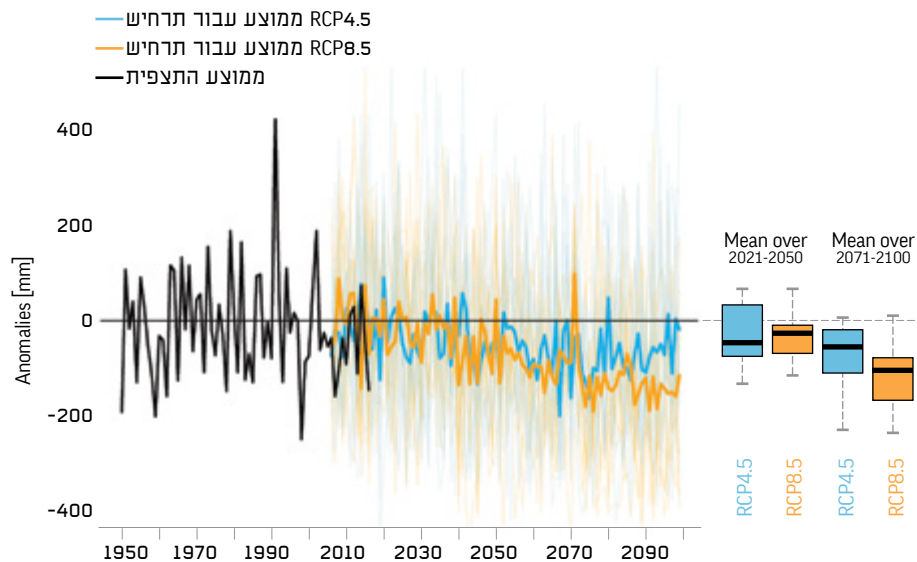


Projected Average Heat Wave Duration, Center for Climate Systems Research, Columbia University, NASA Goddard Institute for Space Studies, 2019.

סוער - משקעים

על פי תחזיות השירות המטאורולוגי, מישור החוף המרכזי צפוי להפחתה בכמות המשקעים עד סוף המאה. בשלושים השנים האחרונות ישנה מגמת הפחתה בכמות המשקעים²³.

גרף 3: צפי משקעים ארצי



קווים דקים מציינים את פיזור תוצאות המודלים השונים בהתאם לתרחישים, תרשימי הקופסה מתארים את התפלגות ממוצעי המודלים השונים לכל תרחיש לתקופה המוצגת.

ניתוחי המגמות הצפויות שנעשו במסגרת "אקלסטור חוסן" העירוני לאיי חוס²⁴, מצביעים על כך שבעשור הקרוב, המשקעים יפחתו בכ-10% ובכ-20% עד 2050. יחד עם העלייה בחום והתגברות ההתאיידות, סך המים במרחב העירוני צפוי להצטמצם בצורה משמעותית.

טבלה 4: שינוי במשקעים בהתאם לתרחישי ריכוז פליטות גזי חממה

2080		2050		2020		
הערכה גבוהה	הערכה נמוכה	הערכה גבוהה	הערכה נמוכה	הערכה גבוהה	הערכה נמוכה	
-9.4%	-22.5%	-2.8%	-18.7%	+0.3%	-10.2%	תרחיש בינוני (RCP4.5)
-24.7%	-38.1%	-12.8%	-24.3%	-4.1%	-10.3%	תרחיש גבוה (RCP8.5)

23 שירות מטאורולוגי, 2019
24 אקסלרטור חוסן העירוני לאיי חוס מטעם אוניברסיטת קולומביה, במסגרת תכנית ערי חוסן.

מפה 1: תרחיש ייחוס אירוע גשם קיצוני בגוש דן ובמישור החוף²⁵



מרחב: גוש דן

ובפרט באזורים הסמוכים לנחלים איילון וירקון

מסגרת הזמן וההתכנות: אוקטובר-פברואר

(בעיקר בנובמבר-דצמבר)

תיאור התרחיש: במישור החוף, במשך ארבעה ימים.

כ-300 עד 350 מ"מ בגוש דן או במעלה ההר

(150 מ"מ תוך פרק זמן של פחות מ-12 שעות).

עד 250 מ"מ באזורים אחרים.

יורדות מתחת ל-17 מ"צ בחורף. לעליית טמפרטורות פני הים השלכות בתחומים רבים, בין היתר, היא משפיעה על יציבות האוויר בימי גשם, ומכאן על עוצמת סערות הגשם שגורמות לגלי סערה ולעלייה נקודתית בגובה פני הים²⁷.

גובה פני הים, ככלל, מושפע משינויי אקלים עולמיים ואזוריים וממאפיינים גאולוגיים והידרולוגיים מקומיים. על פי התחזיות הקיימות ובהתאם לתרחיש ההתחממות השונים, הים התיכון צפוי לעלייה מ-44 ס"מ ל-102 ס"מ עד סוף המאה הנוכחית²⁸, חשוב לציין שכיום עדיין אין תרחיש או תחזית עדכנית ומוסכמת לגבי ישראל.

הדוח החמישי של ה-IPCC הגדיר את אזור הים התיכון כאזור "פגיע מאוד לשינויי אקלים", על פי דוח רשת החוקרים של הים התיכון (MedECC 2019), שינויי האקלים משפיעים כבר היום על הים התיכון וחופיו²⁶, ושינויים אלו צפויים להתעצם עם העלייה בטמפרטורה והשחיקה של המערכת האקולוגית. השינויים בים משפיעים באופן ישיר על האקלים היבשתי, בעיקר באזורי חוף כמו בתל-אביב-יפו.

בים התיכון עלתה הטמפרטורה בארבעת העשורים האחרונים בשיעור ממוצע של 0.5 מ"צ בכל עשור. בשנים האחרונות טמפרטורות פני הים לאורך חופי ישראל עולות בכל קיץ מעל 30 מ"צ, וכמעט שאין

מתוך ניתוחים אלו, גובשו הנחות העבודה האלה:

- תל-אביב-יפו נמצאת באזור שהולך ומתחמם.
- בעשור הקרוב צפויה תוספת משמעותית של ימים בהם הטמפרטורה תעלה מעל 33 מ"צ, על פי ניתוחי אוניברסיטת קולומביה הם עשויים להגיע אף לשלושים ימים ויותר.
- כמות המשקעים באזור יורדת, אך עוצמתם של אירועי גשם נקודתיים עולה, סביר שיהיו יותר סערות עוצמתיות.
- כעיר חוף, תל-אביב-יפו, חשופה לסערות מן הים, לעליית מפלס מי-הים, לשחיקת החופים והמצוק.
- העיר צומחת ומכסה יותר שטחים פתוחים - התפרסותה של העיר פוגעת ביכולת החלחול של השטח וגורמת לאובדן גדל והולך של מי נגר.

25 השירות המטאורולוגי: תרחיש ייחוס לאירועי מזג אוויר קיצוניים בישראל, דוח # 50800612, 2015.

MedEcc, 2019 26

Nicholls, et al. 2007 27

Moatti & Thiébaud, The Mediterranean Region under Climate Change, 2016. 28

ניתוח הפגיעות העירונית

הפרק הבא מציג את המאפיינים המקומיים התורמים לפגיעות העיר לנוכח שינויי האקלים.

מאז 2016, תל-אביב-יפו, מבצעת היערכות להשפעות שינויי אקלים במסגרת הדיווח השנתי לארגון ה-Carbon Disclosure Project²⁹. הניתוחים מציגים את היתכנות הסיכונים האקלימיים והשפעתם על התפקוד העירוני, כפי שמפורט בטבלאות האלה:

הפגיעות המקומית נובעת מהממשק בין מאפייני הישוב לבין האיומים הצפויים. ערי חוף פגיעות יותר לסערות מערי ההר; ערים עניות פגיעות יותר מערים עשירות; ערים עם מאגרי מים מצומצמים פגיעות יותר לבצורות מערים שברשותן מקורות מים מקומיים.

שינויים	מאפייני השינוי	עונתיות ומקומיות	כיוון השינוי
עלייה בחום	הטמפרטורה הממוצעת בישראל צפויה לעלות מהתקופה הנוכחית (2018) ועד סוף 2050 בכ-0.9 מ"צ - 1.2 מ"צ	הקיץ מתארך	↑
ימי חום קיצוניים	נמצא גידול מובהק בעשורים האחרונים, בימים בהם טמפרטורת המקסימום גדולה מ-30 מ"צ	מישור החוף והשפלה הם מוקדי ההתחממות	↑
משקעים	על פי המודלים האקלימיים, כמות המשקעים צפויה לפחות, ההתאדות צפויה לעלות ובעשירים, הבצורות צפויות להתגבר	מישור החוף הצפוני והמרכזי, רמת הגולן ומזרח הגליל, הם מוקדי התייבשות	↓
אירועי אקלים קיצוניים	ככל שהאקלים מתחמם, הסיכוי שאירועים חמורים יתרחשו, עולה		↑
עליית מפלס מי הים	עלייה של בין 0.5-1 מטר עד סוף המאה	מישור החוף	↑
הצפות מהים	ככל שהאקלים מתחמם והבינוי מתרחב, הסיכוי שאירועים חמורים יתרחשו, עולה	מישור החוף	↑
מגפות מזיקים ויתושים	העלייה בחום ובשינויי משטר הגשמים, מעלים את קצב הריבוי של יתושים ומזיקים ³⁰	בעונות המעבר ובסמיכות למקווי מים	↑
שרפות	שינויי האקלים מגדילים את מספרן וחומרתן של שרפות, שרובם נגרמות על ידי אדם	קיץ וסתיו, באזורים מיוערים	↑
סופות אבק	העלייה בחום וההתאידות המגוברת גורמים לעלייה בסופות אבק		↑

שינוי קטן עד 2050	שינוי בינוני עד 2050	שינוי משמעותי עד 2050	שינוי גדול שכבר ניכר
-------------------	----------------------	-----------------------	----------------------

29 הניתוח מבוסס על הערכות שנעשו עם גורמים עירוניים ובעלי עניין במהלך גיבוש התכנית וכחלק מהדיווח העירוני ל-Carbon Disclosure Project <https://www.cdp.net/en> 2020

Gordon, et al, 2016 30

השפעות	פגיעות	גלי חום וימי חום קיצוניים
עלייה בתחלואה במחלות, עלייה בדרישה לשירותי בריאות, עלייה בפגיעות של אוכלוסיות בסכנה, ירידה בשימוש במרחב הציבורי, עלייה בהוצאות תחזוקה.	חשיפת שטח לשמש בתוספת הבינוי ועלייה בשימוש בכלי רכב ובמזגנים, מייצרת אי חום עירוני המגביר את החום בעיר.	
ירידה בזמינות מים להשקייה, עלייה במחירי מים ומזון, ירידה בתפקוד המערכות האקולוגיות.	משק מזון ומים ריכוזי, ריכוזים של אוכלוסיות פגיעות ונוזקות.	בצורת
פגיעה בתשתיות ובתחבורה, פגיעה בנפש ורכוש, פגיעה באוכלוסייה חלשה, במערכות טבעיות ואקולוגיות, פגיעה באספקת שירותים חיוניים.	מיקום העיר בפשטי הצפה של נחלי הירקון והאיילון. קרבה של שכונות חלשות לפשטי ההצפה. הזרמות לים וזיהום.	סערות ושטפונות נחלים
פגיעה בעסקים ובמסחר, פגיעה ברכוש פרטי וציבורי, פגיעה באוכלוסייה הסמוכה לקו החוף, בעיקר רצועת החוף הדרומית, פגיעה במערכות טבעיות ואקולוגיות ופגיעה ברציפות החופים.	תל-אביב-יפו היא עיר חוף, עם ריכוז אזורי תיירות, מסחר ופנאי לחוף הים. מערכת אקולוגית רגישה ברצועת החוף כולל רכס הכורכר וטבלאות גידוד.	סערות ועליית מפלס הים
עלייה בתחלואה במחלות, עלייה בדרישה לשירותי בריאות ושירותים ציבוריים, פגיעה במערכת הכלכלית, עלייה בפגיעות האוכלוסייה, עלייה במתחים חברתיים, עלייה בדרישה למשאבים.	ריכוזי אוכלוסייה פגיעים יותר להתפרצות והתפשטות מגפות ומזיקים. ריכוזי האוכלוסייה מייצרים גם ריכוזים של אוכלוסיות פגיעות.	מגפות מזיקים ויתושים
נזק לנפש ורכוש, פגיעה במערכות הטבעיות, בצומח ובחי. יצירת זיהום אוויר.	צפיפות עירונית מגדילה את סכנת ההתפשטות של שרפות. ריכוז חומרים דליקים ומסוכנים מעצימה את הסכנה בשרפות.	שרפות
נזקים לבריאות האדם.	צפיפות עירונית מייצרת מוקדי זיהום אוויר שסופות אבק מעבות.	סופות אבק
ירידה באיכות החיים במדינות שכנות מביאה לעלייה בהגירה והסתננות של פליטי אקלים ממדינות מתפתחות, בעיקר מאפריקה.	העיר מהווה מוקד לאוכלוסיות מהגרי העבודה ופליטים. קיים חוסר בתשתיות והסדרים מתאימים לקבוצות אלה.	איומי אקלים במדינות שכנות

אוכלוסיות בסכנה	משאבים ושירותים בסכנה	גלי חום וימי חום קיצוניים
ילדים ונוער, קשישים, אנשים עם מוגבלויות, משקי בית בתנאי מגורים ירודים	מרחב ציבורי כמרחב זמין לפעילות, מזון וחקלאות, מסחר, בריאות הציבור, אספקת אנרגיה, איכות האוויר, הטבע והגינות בעיר	
אוכלוסיות פגיעות	תברואה ומים, מזון וחקלאות, בריאות הציבור, בעלי חיים, הטבע הגינות העירוני	בצורת
אוכלוסיות באזורי פגיעות	אספקת אנרגיה, מבנים, תשתיות, תחבורה, שירותי בריאות, מערכת אקולוגית	סערות ושטפונות נחלים
אוכלוסיות באזורי פגיעות	שירותי ספנות, דיג ותיירות. מרחבי פנאי, ספורט ונופש ציבוריים	סערות ועליית מפלס הים
אוכלוסיות עם מחלות כרוניות, קשישים, משפחות מרובות ילדים, מבקשי מקלט ומחוסרי דיור	שירותי בריאות וקהילה, כלכלת העיר פרנסה ורווחה	מגפות מזיקים ויתושים
אנשים עם מוגבלויות, מרותקי בית, קשישים וילדים	שירותי כיבוי, שיטור ובריאות. שירותי חירום ושוקם	שרפות
אוכלוסיות עם מחלות רקע נשמיות, קשישים, נשים בהריון, ילדים	תחבורה, שירותי בריאות, מכונות הנשמה	סופות אבק
אוכלוסיות שכונות למרכזי מהגרים ומבקשי מקלט	שירותי רווחה, חינוך בריאות וביטחון, עמותות וארגונים	איומי אקלים במדינות שכנות

כפי שניתן לראות בטבלאות, מידת ההשפעה של התופעות האקלימיות תלויה מאוד באיכויות העיר עצמה; במבנה הפיזי, במאפייני האוכלוסייה ובאיתנות התשתיות האקולוגיות, ההנדסיות והכלכליות. החלק הבא מפרט את מקורות הפגיעות העירונית לנוכח שינויי האקלים הצפויים.

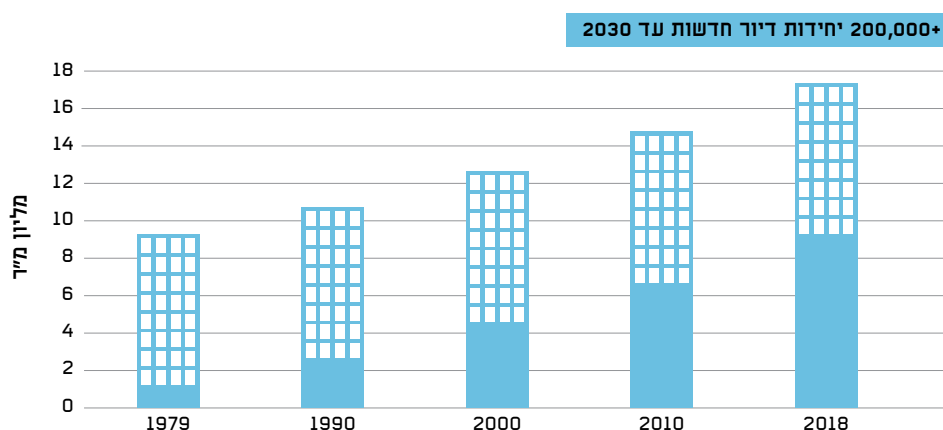
פגיעות המרחב הפיזי: תכסית אפורה עולה, תכסית ירוקה יורדת

החלופה הנמוכה) לכ-10.4 מיליון נפש (בהתאם לחלופה הגבוהה). אוכלוסיית תל-אביב-יפו נמצאת גם היא בצמיחה מואצת: מ-433 אלף תושבים בשנת 2015, ל-535 אלף עד שנת 2030, ומ-252 אלף מועסקים שאינם תושבי העיר (כ-60% מהמועסקים), לכ-356 אלף מועסקים שיגיעו מחוץ לעיר בשנת 2030. השטח הבנוי בגבולות העיר גם הוא יגדל בצורה משמעותית, בעיקר בחלקה הצפון מערבי³¹.

לבינוי הערים השפעות סביבתיות רבות, והבולטת בהן היא השינוי בתכסית פני השטח: פחות שטחים ירוקים ופתוחים ויותר שטחים מבונים ומכוסים. שינויים כאלו משפיעים על תפקוד המערכות האקולוגיות ועל יכולתן לאזן תופעות אקלימיות קיצוניות.

שיעור האוכלוסייה העירונית במדינת ישראל הלך וגדל במשך השנים, והוא גבוה מ-90%. מגמה זו צפויה להימשך ובשנת 2030 צפויה האוכלוסייה העירונית בישראל למנות בין 9.6 מיליון (על פי

גרף 4: שטח מגורים בתל-אביב-יפו



הפתוחים, הטופוגרפיה המקומית, ומשטר הרוחות באזור. תל-אביב-יפו היא מרכז הנסועה של ישראל, לעיר נכנסים מדי יום קרוב לחצי מיליון אנשים וכמאתיים אלף רכבים. תושבי העיר עצמם מחזיקים כ-40,000 רכבים. בנוסף לכך, רשומים בעיר כארבעים אלף רכבים מסחריים, רובם משאיות. כל אילו פולטים חום למרחב העירוני, ותורמים תרומה משמעותית להתהוות אי החום.

במפוי תרמי של תל-אביב-יפו³², ניתן לראות שאי החום נמצאים בעיקר בדרום ובמזרח העיר, ואילו מרכז העיר, בו המרקם נמוך ומוצל ופתוח לרוח מן הים - יותר קריר.

פגיעות המרחב הציבורי

העלייה בתכסית האפורה והירידה בתכסית הירוקה משפיעה על הנוחות במרחב העירוני ויכולת השימוש והשהייה. המרחב הציבורי הוא מרכז החיים העירוניים; היכולת לספק מרחב ציבורי נעים ונגיש מאפשרת את איכות החיים בעיר.

מחקרים הראו שבמהלך המאה ה-20 הטמפרטורות במרכזי הערים עלו בשיעור גבוה יותר, מאשר הטמפרטורות בשטחים פתוחים סמוכים, ולמעשה נוצרו איי חום בעיר³².

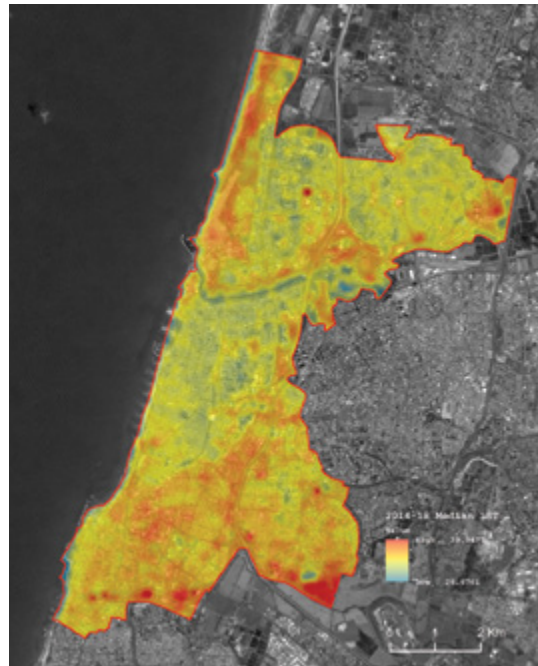
עוצמת אי החום העירוני תלויה במספר גורמים כמו גודל העיר, מבנה העיר, צריכת האנרגיה והתחבורה בתוכה, גובה הבניינים, אחוז שטחי הגנים והשטחים

31 אומדני התחזית גידול באוכלוסייה, מרכז מחקר כלכלי חברתי, עיריית תל-אביב-יפו, 2016

32 Akbari, et al.: Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas, 2001

33 המפוי ממפה את טמפרטורות הקרקע, ולכן אזורים חשופים כמו חוף הים או משטחי דשא, מזוהים כאזורי חמים. נמוך ומוצל ופתוח לרוח המקררת מן הים - יותר קריר

מפה 2: מיפוי תרמי של תל-אביב-יפו, קיץ, 2019



פגיעות התשתית האקולוגית/טבעית

הטבע העירוני

צמחייה ככלל, ועצים בפרט, תורמים באופן ישיר לוויסות המיקרו-אקלים העירוני. אתרי הטבע והשטחים הפתוחים תורמים לשיפור בריאות האדם, לחיזוקו ולמניעת מחלות. פריסת אתרי הטבע והשטחים הפתוחים, חשובה כמו איכות השטחים. כיום, פריסת הצמחייה והעצים אינה אחידה - שכונות שתוכננו לפי תכנית גדם שופעות עצים וצל, לעומתן, בשכונות הדרום והמזרח יש פחות צל.

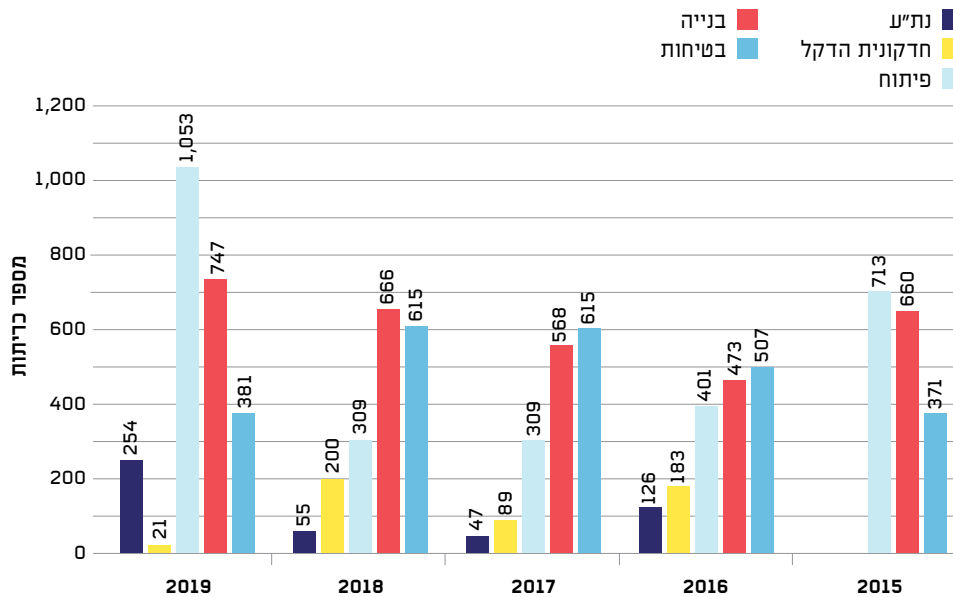
עצים

למרות שמספר העצים בעיר עולה, במקרים רבים, בתי הגידול מצטמצמים, איכות העץ יורדת ותכסית הצל פוחתת. גילו של העץ, משפיע באופן ניכר על התועלות האקולוגיות שהוא מייצר, תרומתו של עץ בוגר גדולה בעשרות מונים מהתרומה של עץ חדש אשר ניטע במקומו. הבינוי והפיתוח מביאים לכריתות רבות בעיר, כפי שניתן לראות בגרף 5,

למרות שנעשים מאמצים לשתול עצים חדשים במקום העצים הנכרתים, התועלות האקלימיות שלהם יורדות. במחקר שנערך לאחרונה נמצא שמתקיימים הבדלים ניכרים בשיעורי ההצללה בין רחובות ובין שכונות בכל רחבי העיר. הבדלים אלה נובעים מהמורפולוגיה העירונית ומתכונותיו של היער העירוני. המחקר מצביע על הצורך ביישום כולל של מדיניות הצללה עירונית שתביא להגדלת רמות ההצללה ברחובות ובמרחבים הציבוריים במגוון אמצעים, כגון, טיפוח היער העירוני, שימוש בחתך רחוב צר וגבוה, התקנת סככות וקירויי חוץ והטמעת אלמנטים מצלים בבנייה³⁴.

34 אלכסנדרוביץ', א. צור, ש., ואחרים (2019), מפות צל והשימוש בהן לטובת שימור ועיבוי צל בתל אביב-יפו, ניהול המחקר מחלקת השימור, בעיריית תל-אביב-יפו: אדרי' רינת מילוא

גרף 5: גורמים לכריתת עצים במרחב הציבורי

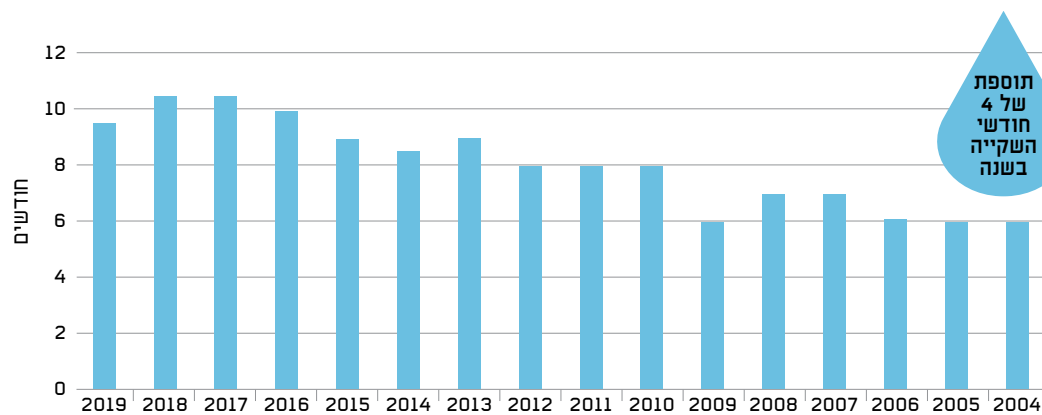


השקיה

האחרונות, תליאביב-יפו עושה מאמצים לשמר ולהטמיע צמחייה מקומית במרחב הציבורי ובמרחב הפרטי. עם זאת, כפי שניתן לראות בגרף הבא, כבר בעשור האחרון, נאלצה העירייה להוסיף ארבעה חודשים לעונת ההשקיה.

שינויי האקלים משפיעים באופן ישיר על זמינות המים לטבע, בשל העלייה בחום וההתאידות, הצורך בהשקיה עולה, ומקורות המים הטבעיים יורדים. סוג הצמחייה משפיע על צריכת המים, ככל שהצמחייה יותר מקומית ויותר מותאמת לאקלים חם וצחיח, היא פחות מושפעת מהשינויים האקלימיים. בשנים

גרף 6: מספר החודשים בהם פעלה מערכת ההשקיה במרחב הציבורי לפי שנים





חוף גבעת עלייה | באדיבות "החברה להגנת הטבע"

החוף והים

בחופי תל-אביב-יפו שינויים במבנה קרקעית הים ופגיעה בטבלאות הגידוד המהוות הגנה טבעית על החופים. טבלאות הגידוד נשחקות (התהליך הטבעי מואץ) ויכולת השיקום שלהם פוחתת עקב הפגיעה במינים הבונים, דוגמת החילזון צינורן בונה³⁵.

שינויי האקלים משפיעים גם על המערכת האקולוגית הימית והחופית - מי הים בחופי ישראל חשופים להגירת מינים מתעלת סואץ, אשר ככל הנראה, נהנים מטמפרטורת הים המתחממת, בעוד שמינים מקומיים רגישים לחום, הולכים ונעלמים. בעשור האחרון נצפו

פגיעות תשתיות ומשאבים

פגיעות רצועת החוף

מרוחות ומגלי הים. תופעות אלה מואצות על ידי בנייה בקו החוף והים ומהתעצמות כוחות הים כתוצאה משינויי אקלים.

השפעת סערות על החוף אינה מצטמצמת לאיומים מהים, אלא מושפעת גם מאירועי גשם קיצוניים באזור הרחב, בו יורדות כמויות גדולות של מים בזמן קצר. הסחף והנגר העילי המתנקז לכיוון רצועת חוף הים מייצר גורם שחיקה נוסף לחופים ולמצוקי הכורכר. לבעיה זו משנה תוקף בכל הנוגע לשכונות החדשות המתוכננות לאורך חופי העיר (שדה דב ותכנית 3700). כיום משמשים השטחים לחלחול ולספיחת נגר, ובעתיד זרמי נגר עילי שלא יטופלו יפגעו בחופים ובמצוק הכורכר עליו מתוכננת לקום השכונה. הנגר העילי גורם גם לזיהום מי הים באופן ישיר (מהנקזים היעודיים) בנוסף להצפות של מערכת הביוב. בחורף 2020 תועדה פגיעה ברכוש כתוצאה מגלי נגר עילי משמעותיים שחדרו לנכסי החוף.

מפה 3 מציגה את אזורי התורפה שגובהם נמוך ממטר מעל פני הים.

תל-אביב-יפו, כמו רוב הערים הגדולות בישראל, שוכנת לאורך חופי הים התיכון, מושפעת ומאוימת מהשינויים החלים בו עקב שינויי האקלים. יחד עם העלייה בצפיפות ובביקוש לשימושים מגוונים ותשתיות לאורך רצועת החוף, עולה גם פוטנציאל הפגיעה בנכסי רצועת החוף: מבנים, טיילות, מלונות, מתקני החוף, תשתיות, קירות ים, שוברי גלים מצוקי הכורכר וערכי טבע. רצועת החוף רגישה לשינויי האקלים, אולם היא מהווה גם מקור חשוב לפתרונות והקלות לשינויים אלה: הים מהווה מנגנון קירור טבעי לאזור העיר. רצועת החוף היא אזור עם פוטנציאל גבוה לייצור אנרגיה מתחדשת, ובתכנון מיטבי, מהווה מסדרון אקולוגי יבשתי וימי, קו ההגנה הראשון על העיר מפני כוחות הים סערות, רוחות, גלים ועלית המפלס.

בעשור האחרון היה חשוף קו החוף של תל-אביב - יפו לסערות חורף עוצמתיות שגרמו נזק רב לרכוש ולתשתיות לאורך רצועת החוף ופגיעה במצוקי הכורכר.

מצוקי הכורכר לאורך החוף מושפעים מנגר עילי,

Rilov: Multi-species collapses at the warm edge of a warming sea, 2016 35



משק מים

באקוויפר החוף. בעשורים האחרונים, כל בארות הקידוח העירוניים נסגרו, אך כפי שניתן לראות בגרף להלן, שישה כבר טויבו ונפתחו מחדש. הבינוי הנרחב ותכסית הקרקע מונעים חלחול מי-גשמים והתחדשות טבעית של מאגרי המים התת-קרקעיים ומצמצמים את יכולת העשרת מי התהום במרחב העירוני.

צריכת המים בתל-אביב-יפו עלתה ב-10% מאז שנת 2010, אך צריכת המים לנפש נשארה קבועה.

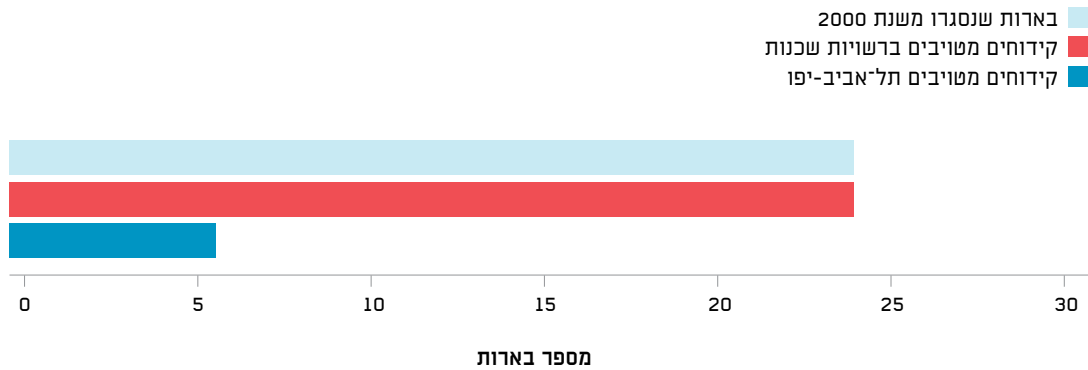
משק המים בישראל מתמודד זה שנים רבות עם ירידה בהיצע המים הטבעיים, הנובעת מהפחתה בכמות המשקעים ומאופן פיזורם במהלך השנה. כיום, יותר ממחצית המים השפירים מגיעים מהתפלה, אחוז זה צפוי לגדול ל-80% בשנים הקרובות.

בשנת 2019 הגיעו 95.8% מאספקת המים של תל-אביב-יפו מ"מקורות" והשאר ממכוני מים עירוניים. תלות זו מגבירה את פגיעותה של הרשות המקומית מול איומים עתידיים, שיכולים לפגוע במערכת הולכת המים וזמינות המים.

בעבר, הגיע חלק משמעותי מהמים בעיר ממי התהום

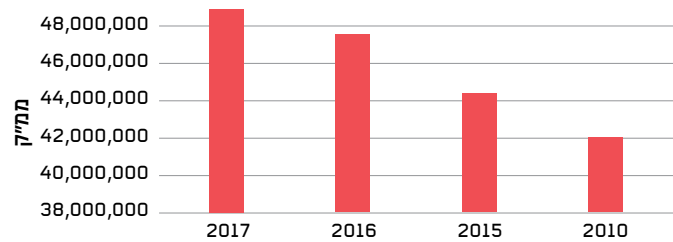
Lichter & Felsenstein: Dynamic mapping of the israeli coastline :<http://ccg.huji.ac.il/> 36

גרף 7: מצב קידוחי המים בתל-אביב-יפו



צרכני המים הפרטיים צורכים כ-60% מכלל הצריכה העירונית. צרכני מים נוספים, הנמצאים באחריות ישירה של העירייה, כוללים בעיקר את מרכזי המסחר והמלאכה, גינון ציבורי, מוסדות ציבוריים, בתי מרחץ ומקוואות. שינויי האקלים משפיעים באופן ישיר על צריכת המים בעיר, בעיקר בחודשי הקיץ בעבור שימושי קירור והשקייה. כפי שצוין לעיל, בעשור האחרון, נוספו לגינון העירוני ארבעה חודשי השקיה מאז שנת 2004.

גרף 8: צריכת מים תל-אביב-יפו



משק אנרגיה

לרעידות אדמה, אך אינה מוכנה דיה לאסונות טבע אחרים, ובעיקר לאירועי קיצון אקלימיים, כגון אירועי עומס חום קיצוניים ועלייה של מפלס פני הים. ייצור מקומי של חשמל מאנרגיות מתחדשות תורם באופן משמעותי לחוסנה של רשת החשמל. מקורות האנרגיה המתחדשת: שמש, רוח וגלים, בדרך כלל זמינים בעת משבר ברשת החשמל המקומית. מתקני הייצור של אנרגיות מתחדשות הם גמישים, בעלי יכולת אספקה בטווח רחב, גם אם תשתית ההולכה נפגעת.

בישראל, רובה המכריע של אנרגיה לחשמל מסופק לרשויות המקומיות על ידי חברת החשמל באמצעות רשת החשמל. מצב זה, בו קיים ספק כמעט יחיד לימוצר בסיסי כחשמל, מייצר פגיעות לאספקת אנרגיה לשימושים מקומיים. המכון למחקרי ביטחון לאומי ערך ניתוח כוללני, הבוחן את ביטחון מערכת החשמל בישראל, בהתאם לתרחישי הייחוס לאיומים. על פי הניתוח, רמת המוכנות הקיימת בישראל להתמודד עם מגוון איומים לאספקת החשמל אינה אחידה. מערכת החשמל מוכנה בצורה סבירה

טבלה 7: צריכת חשמל, עירונית וביתית

2015	2010	2005	
6,017	6,361	6,196	צריכת חשמל ביתית תל-אביב (קוט"ש לשנה)
6,968	7,182	6,775	צריכת חשמל ביתית בישראל (קוט"ש לשנה)
238,414	233,002	222,983	סה"כ צריכה עירונית (קוט"ש לשנה)

תשתיות תיעול וחילחול³⁷

2000, הושקעו משאבים בהקמת תשתיות ביוב וניקוז ובשרדוגן, בעיקר בשכונת התקווה, שכונת הארגזים, שכונת עזרא, מתחם דקר ומתחם נוגה.

עם זאת, שיבוש תפקוד המערכת הטבעית וצמצום השטח המחלחל מסייעים להגדלת תופעת ההצפות, המאפיינת את העשורים האחרונים. הצפות אלו גורמות לנזק רב ומעמידות במבחן את מערכות תיעול מי הגשם העירוניות. שינויי האקלים יכולים להביא לעלייה באירועי גשם קיצוניים ולעומסים נוספים על מערכת התיעול.

ב-4 בינואר, 2020, התרחש בתל-אביב-יפו, אירוע גשם חריג שגרם להצפות. במהלך האירוע נמדדה כמות גשם חריגה ביותר - יותר מ-79 מ"מ במשך שעתיים, 67 מ"מ במשך שעה אחת, 54 מ"מ בתוך פרק זמן של 30 דקות ו-42 מ"מ בתוך 20 דקות.

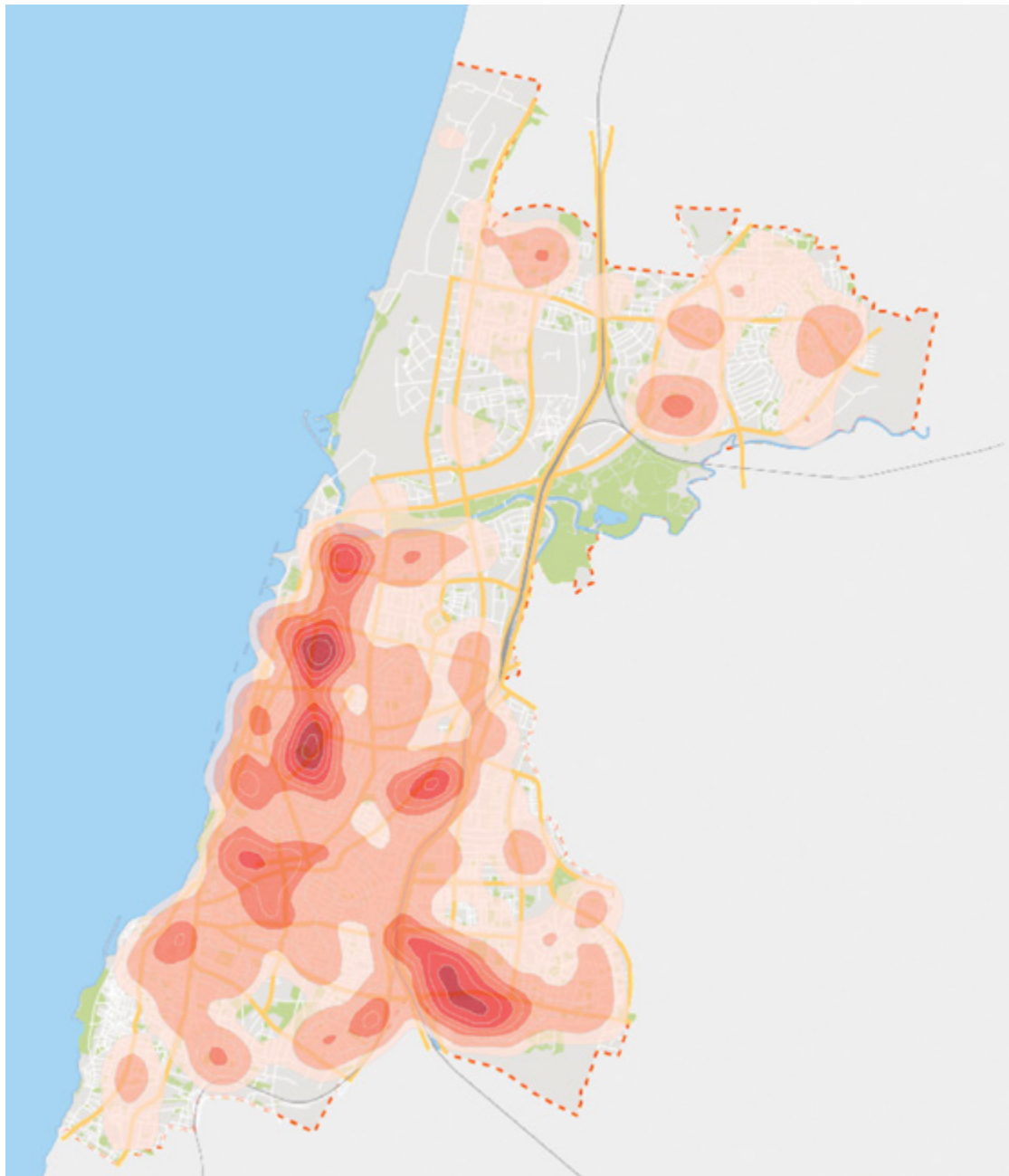
אירועים כאלה, הם עדיין נדירים, אך בעתיד יהיו תכופים יותר, הן בשל שינויי האקלים והן משום שהנגר העילי מושפע על ידי פעולות האדם, כגון עיור ושינויים בשימושי הקרקע.

מערכת הניקוז בעיר תל-אביב-יפו, הוקמה בשלבים, עם התפתחות העיר. לאחר ההצפות הקשות בשנת

37 נספח ניקוז לתכנית מתאר מקומית לתל-אביב-יפו תא/ 5000 המבוסס על תכנית האב לניקוז של עיריית תל-אביב-יפו, 2014

- טיפול במי הנגר בסמוך למקום שבו נוצרו.
 - שימור והגנה של "מנהלי הנגר הטבעיים" (בעיקר, צמחייה, וגופי מים).
 - שימוש באגני הניקוז הטבעיים לתכנון הנופי, צימצום השימוש במשטחים שאינם מחלחלים.
 - שימוש במי נגר להשקייה.
- הבנה זו הביאה את עיריית תל־אביב-יפו לפתח נספח "ניהול מי נגר", לתכנית האב לניקוז שגובשה ב-2013, בגישה של תכנון עירוני רגיש למים. גישה זו מתמקדת בשיפור תפקוד המערכת האקולוגית כמנגנון הקליטה, ההשהיה והאגירה למים בעיר, על פי העקרונות האלה:
- תכנון כולל של מערכת תיעול מי הנגר.

מפה 4: אזורים פגיעים להצפות, ריכוז קריאות מוקד, בשנים 2015-2019





צילום: גיא יחיאלי

פגיעות תושבי העיר אוכלוסיות פגיעות החשופות לאיומים

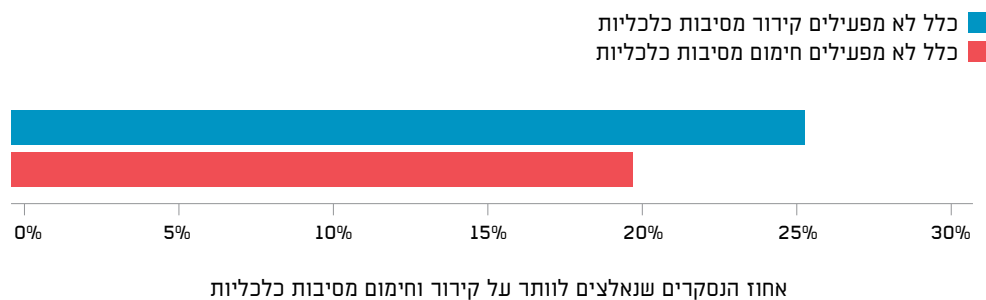
- מרותקי בית
- דרי רחוב, אנשים הסובלים מהתמכרות ונשים במעגל הזנות
- פליטים
- משפחות יחידניות
- אוכלוסיית תל-אביב-יפו, היא אמנם צעירה יחסית ופחות ענייה מאוכלוסיית ישראל ככלל, אך דווקא האוכלוסיות הפגיעות, מתרכזות במרחבים שחלקם זוהו כפגיעים יותר לשינויי אקלים, בעיקר לחום והצפות.
- על פי דוח "העתיד שאיננו רוצים בו"³⁸, אחוז העניים החשופים לעומסי חום מסוכנים יגדל פי שמונה עד שנת 2050. הדוח מסמן שלוש קטגוריות לאוכלוסיות הפגיעות ביותר, כאשר הרגישות ביותר הן כמובן אלו התואמות יותר מקטגוריה אחת:
- אוכלוסיות עניות ומודרות חברתית
- אוכלוסיות הגרות באזורים חשופים במיוחד לשינויי אקלים
- קשישים
- אנשים עם מוגבלות

עוני אנרגטי

מצב בו אוכלוסיות חלשות נאלצות לוותר על חימום וקירור בתיהם לאור קשיים כלכליים ומחירי החשמל. היקף העוני האנרגטי מושפע מגורמים שונים: עלייה במספר הימים החמים והקרים במהלך השנה, עלייה בעומס החום בעיר, הצטרפות תושבים נוספים למעגל העוני ודירור בדירות ישנות שאינן מותאמות לאקלים המקומי.

מסקר שנערך בקרב 1,400 נזקקים המקבלים סיוע מארגון 'לתת'³⁹, עולה כי 49% מהנשאלים דיווחו על חוסר יכולת להפעיל אמצעי חימום בחורף, או קירור בקיץ, בשל קושי כלכלי. מתוך סקר זה, 49% סובלים מעוני אנרגטי, ובתל-אביב-יפו, מונה אוכלוסייה זו 27%.

גרף 9: אי שימוש בחימום וקירור



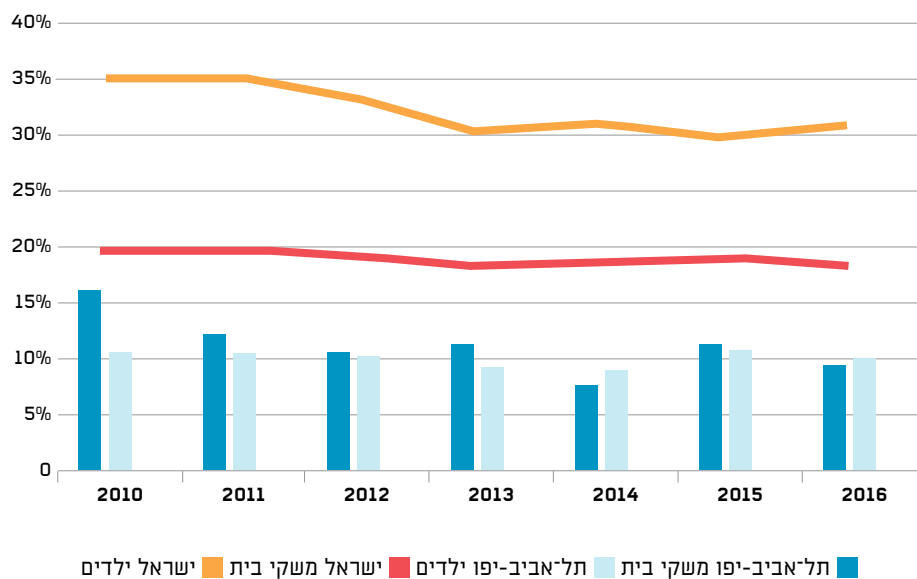
העלייה במספר הימים החמים בשנה תגרור עלייה בתופעת העוני האנרגטי בעיר: קשישים רבים ייאלצו לבחור בין חימום דירותיהם בחודשי החורף לבין רכישת מזון ותרופות, ומשפחות קשות יום ייאלצו לעבור את חודשי הקיץ בדירות ישנות ולוהטות, ללא מיזוג אויר. מגמה זו תצטרף למכלול הקשיים שעומדים בפני ייאלצו להתמודד תושבים אלה.

אוכלוסיות עניות

אוכלוסייה זו סובלת מקשיים כלכליים, מקשיי תעסוקה, יחד עם משברי חיים כרניים ואקוטיים. כדי להבטיח את ביטחונם ואת רווחתם נדרש טיפול משולב, עירוני וממשלתי.

כ-10% (2016) ממשקי הבית בתל-אביב-יפו מוגדרים כחיים מתחת לקו העוני, והם הפגיעים ביותר בכל אירוע קיצוני.

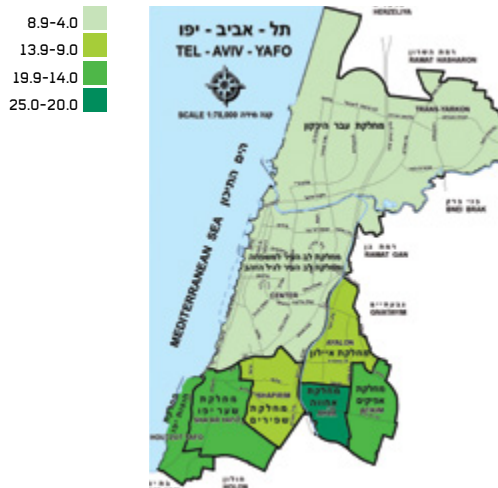
גרף 10: משקי בית וילדים מתחת לקו העוני בישראל ובתל-אביב-יפו



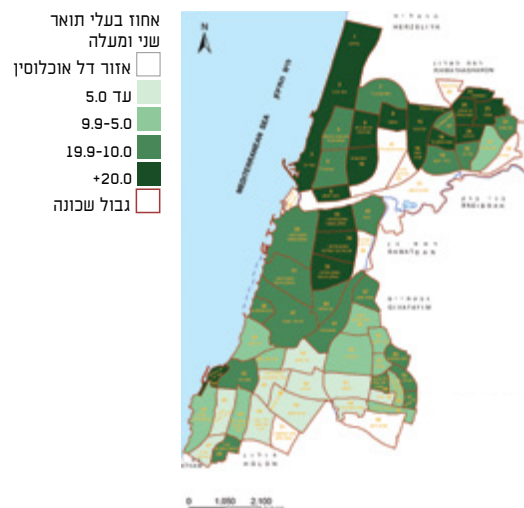
העניים הם הפגיעים ביותר בכל אירוע קיצוני. לאוכלוסיות עניות יכולת פחותה להיערך לאסונות ומשברים ולרכוש מוצרים שיכולים לצמצם את החשיפה והפגיעות.

המפות הבאות מציגות את פריסת האוכלוסיות הנזקקות בעיר. כפי שניתן לראות, האוכלוסייה הענייה מתרכזת בעיקר בדרום ובמזרח העיר - משפחות עם הכנסה נמוכה, משפחות חד-הוריות, משקי בית גדולים, ובעלי השכלה נמוכה. אוכלוסייה זו כוללת גם מבקשי מקלט ומהגרי עבודה, דרי רחוב ואוכלוסיית בני הנוער והבוגרים המשותפים.

מפה 6: מטופלים עם תיק ברווחה

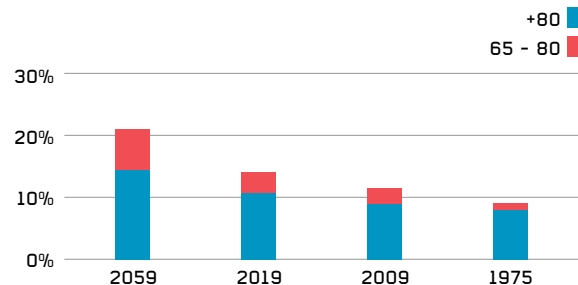


מפה 5: השכלה



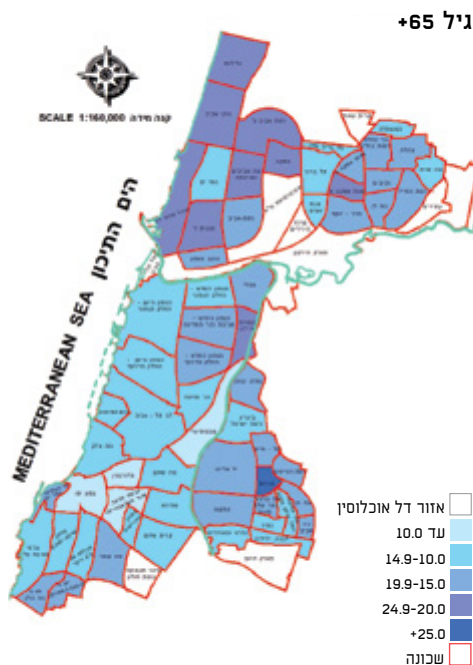
קשישים ובעלי מוגבלויות

גרף 11: אחוז קשישים באוכלוסייה, תל-אביב-יפו, 1975-2059



אנשים עם תלות גבוהה בצידוד "תומך חיים" נמצאים בסכנה מיידית כאשר מקורות הכוח מפסיקים לתפקד כראוי, דבר שיכול לנבוע מתנאי מזג אוויר קיצוניים בהם הרשת מרכזית אינה מסוגלת לספק אנרגיה באופן רציף, ונגרמות הפסקות זמניות או גרוע מכך.

מפה 7: פריסת קשישים בתל-אביב-יפו



אוכלוסיית הקשישים בישראל ובתל-אביב-יפו עתידה לגדול בעשורים הבאים. קבוצה זו פגיעה הן במישור הפיזי והן במישור הנפשי. חשיפה לאירועי אקלים קיצוניים יכולה להביא אותה להתדרדרות בריאותית ונפשית. בעיר חיים 68,800 תושבים בני 62 - 67. 11,000 מתוכם מוכרים כזכאים לשירותים החברתיים. אוכלוסיית הקשישים נסמכת יותר מכלל האוכלוסייה על אמצעי איקלום, חימום וקירור. בעת אסון, בזמן קריסת תשתיות והפסקת אספקה, יכולת העמידות של אוכלוסיית הקשישים נמוך באופן משמעותי מכלל האוכלוסייה. בנוסף, במצבי קיצון המטפלים עלולים להעדר ולא להגיע לתת שירות וכן המסגרות הפועלות למען אוכלוסייה זו, עלולות להיסגר.

לפיכך, הצורך בפנינו או באספקת הגנה חלופית הוא קריטי. ההיערכות כרוכה, בשלב ראשון, בזיהוי ובתיעוד המיקום של אנשים בקבוצות הסיכון, וכן בהגדרת מצב תפקודם ועצמאותם. על פי המיפוי המוצג לעיל, ניתן לראות את האזורים בעיר בהם יש ריכוז גבוה של קשישים.

אנשים עם מגבלות קשות ומרותקי בית, נמצאים במידה רבה במצב דומה לקשישים. מרותקי בית הם אנשים המובחנים כבעלי יכולת תנועה ותפקוד נמוכים, בעלי בעיות בריאות פיזיות, נפשיות וקוגניטיביות. במנהל השירותים החברתיים מוכרים כ-5557 משקי בית בהם מצויים אנשים עם מגבלות.

למרות החשיבות הרבה של בריאות הציבור לאיכות החיים בעיר, לעירייה אחריות ומעורבות מוגבלת בתחומי הבריאות. עיקר הטיפול בנושאי בריאות בעיר, נמצא תחת מנהל השירותים החברתיים וכולל פיקוח והפעלה של 15 תחנות לבריאות המשפחה. מרכז רפואי ת"א ע"ש סוראסקי, הוא בית חולים עירוני, אך מתנהל באופן עצמאי ומתקיימים שיתופי פעולה עם העירייה, בעיקר בתחומי הקהילה. כל הרופאים שמגיעים לתחנות לבריאות המשפחה, מגיעים מבית החולים.

בשנתיים האחרונות מרכז רפואי ת"א ע"ש סוראסקי מפעיל שתי תחנות טיפות חלב בדיזנגוף ובתכנית למד. בשנים האחרונות הוקם מועדון BEWELL, לחיזוק הקשר עם הקהילה.

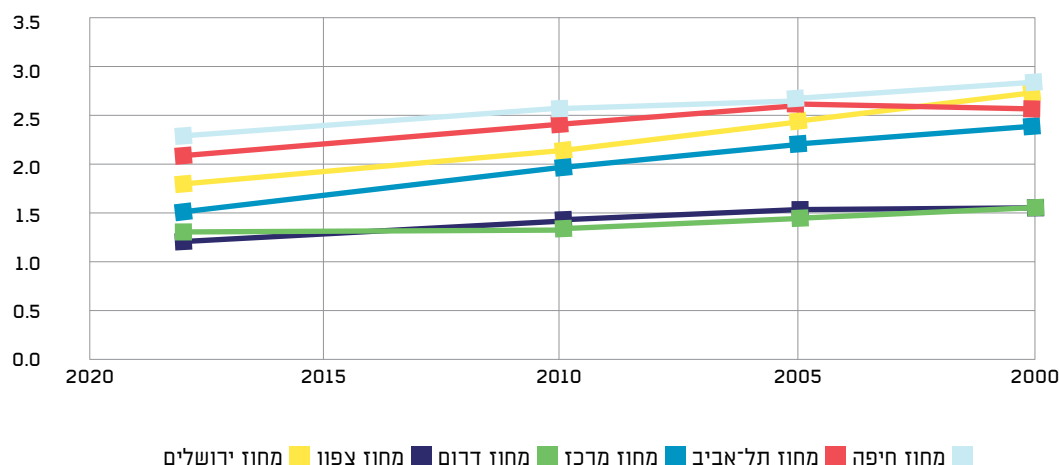
הקשר עם קופות החולים, בא לידי ביטוי בעיקר במערכת החירום, יש בהחלט מקום לחזק את הקשר עם קופות החולים הפועלות בעיר, לשיתוף מידע ושילוב עם הפעולה ההיערכות לשינויי אקלים.

הקצנה במזג האוויר משליכה באופן ישיר על בריאות האדם ותוחלת החיים. בישראל, ככלל, כמות הפניות לחדרי מיון והאשפוזים, עולה במהלך גלי חום או קור וסופות. מחקר של אוניברסיטת חיפה⁴⁰ מצא כי ביקורים בחדרי מיון עולים ב-1.47% עם כל עלייה של מעלה בטמפרטורה.

אוכלוסייה נוספת שנמצאת בסיכון מעומסי חום הם העובדים בחוץ - בבנייה, בהצלה, בגינון, בפיקוח וכיו"ב.

שירותי בריאות תקינים וזמינים הם אבן יסוד בהיערכות לחירום ומתן מענה לעומסי מזג אוויר. מנעד היבטי הבריאות רחב ביותר, נע מהבטחת בריאותה הנפשית והפיזית של האוכלוסייה ויצירת עמידות וחוסן ברמת הפרט, עד מתן שירותי בריאות בעת פגיעת אסון. מדדי הבריאות בישראל מדורגים במקום גבוה בין מדינות ה-OECD⁴¹ במונחים של תוחלת חיים, תמותת תינוקות ושיעור התאבדויות. שירותי הבריאות בתל-אביב-יפו טובים יחסית לכלל הרשויות בישראל, אך, כפי שניתן לראות בגרף להלן, יש ירידה בזמינות השירותים לאוכלוסיית הפונים.

גרף 12: שיעור מיטות לאשפוז כללי לאלף איש לפי מחוזות⁴²



40 Green, et al. Climate change and health in Israel: adaptation policies for extreme weather, 2013.

41 מערכת הבריאות בישראל בראי ה-OECD, 2018.

42 אי שיוויון בבריאות וההתמודדות איתו, מנהל תכנון אסטרטגי וכלכלי 2018.

מערך החירום המקומי

<p>תרחיש הייחוס העירוני כולל:</p> <ul style="list-style-type: none"> • מלחמה כוללת או עימות מוגבל • אסון טבע = רעידת אדמה, צונאמי או שיטפון מגפה • חומרים מסוכנים = תקלה תפעולית הגורמת להתפשטות חומר מסוכן או תאונת מוביל חומר מסוכן • אירוע טרור • מתקפת סייבר • תאונות מעשה ידי אדם <p>תרחיש הייחוס מפרט את המשימות הנדרשות מהצוותים העירוניים, כדי להבטיח את הטיפול במצב החירום והמשך תפקוד העירייה, על פי הפעולות האלה:</p>	<p>ההיערכות של הרשויות המקומיות להתמודדות עם זעזועים ועם מצבי חירום, מתבצעת במסגרת מערך החירום הלאומי. על פי חוק, כל רשות מקומית מחויבת להקים מערך חירום הכולל חמש ועדות חובה⁴³: ועדת משק לשעת חירום (מל"ח), ועדת בטחון, ועדת משנה לפס"ח (פינוי סעד וחללים), ועדת מתנדבים וועדת מידע והסברה.</p> <p>איום הייחוס ובהתאם תרחישי הייחוס נקבעים על ידי הממשלה ומוגשים להנהלת העירייה ולאגף הבטחון על ידי פיקוד העורף ורשות החירום הלאומית. אגף בטחון וחירום גוזר מתוך תרחיש הייחוס הלאומי, את תרחיש הייחוס העירוני - מיתאר מנחה לכלל פעולות ההיערכות והכוננות לשעת חירום, שבתחום אחריותה של העירייה. תרחיש הייחוס של תל אביב-יפו, התרחיש מתוקף על בסיס שנתי ומעודכן על פי הצורך⁴⁴.</p>
--	--

מענה לאוכלוסייה ללא קורת גג	מענה למחסור במוצרי יסוד	מענה לקריסת מערכות ומחשוב	מענה לבעיות בתשתיות חיוניות	טיפול בהרס מבנים	טיפול בחללים ונפגעים
סיכון לכוחות החילוץ	המשך מתן שירותים חיוניים מידע לאוכלוסייה	המשך מתן שירותים מוניציפליים	סיוע בטיפול במספר רב של נפגעי דחק	קליטת אוכלוסייה ללא קורת גג	

משקף את השינויים הצפויים משינויי אקלים, אך ממפה את אזורי הסיכון להצפה מהים בגובה של 5 מטר ו-10 מטר. כהכנה, הוצבו שלטי אזהרה בפני צונאמי⁴⁵ ושלטי הפנייה לנתיבי מילוט. כמו כן, נערכו תרגולים של מערכת החירום העירונית ומערכת החינוך.

תרחיש הייחוס לשיטפונות, מתמקד במתן מענה לפגיעה באזורי הסיכון להצפות מסעירות ואירועי גשם חריגים; המענה מסווג לפי כמות המשקעים ביממה ועוצמת הרוח, כפי שניתן לראות בטבלה.

לכל סוג זעזוע, מפורטות ההשפעות הצפויות על העיר ועל האוכלוסייה, בהתאם למאפייני התרחיש.

תרחיש הייחוס העירוני לאסונות טבע מתייחס לזעזועים בקנה מידה גדול: רעידת אדמה, צונאמי ושיטפונות. באירועים אלה, זמן ההתרעה בדרך כלל קצר, הפגיעה עלולה להימשך כמה ימים ולהתרחש בכמה זעזועים, כאירוע מתגלגל, כשעוצמת הפגיעה הולכת ומתגלה עם הזמן. אסונות טבע יכולים להניע זעזועים נוספים כמו מגפות, קריסת תשתיות וזליגת חומרים מסוכנים.

תרחיש אסונות הטבע מציג את סבירות התרחשות האסון ואת התוצאות הצפויות. התרחיש עדיין אינו

43 ועדות חובה ברשות המקומית, 2013. בהוצאת המפע"ם

44 תרחיש הייחוס העירוני, עריית תל-אביב-יפו, האגף לביטחון ולשירותי החירום, 2018

45 גל צונאמי מתרחש בעקבות רעידת אדמה יבשתית או ימית באגן הים התיכון.

מצב כוננות משקעים	כמות המשקעים ליממה	מנהל האירוע	דגשים לפעילות
א	גשם 10-30 מ"מ גשם קל-בינוני	מוקד שירות +106	תגבור הכוננות - תגבור כוח אדם, מעקב אחר מזג האוויר, איסוף מידע, עידכון ודיווח
ב	גשם 31-60 מ"מ גשם בינוני עד כבד	מוקד שירות +106	הפעלת כוחות - המענה העירוני יינתן בהתאם להיקף האירועים
ג	גשם 61-100 מ"מ גשם כבד, ייתכנו הצפות	מוקד שירות +106	תגבור כוחות
ד	מעל 100 מ"מ גשם כבד מאוד, ייתכנו הצפות	אגף ביטחון וחירום	הפעלת מערך החירום העירוני לרבות הפעלת החמ"ל או חפ"ק או שניהם
מצב כוננות רוחות	מהירות הרוחות	מנהל האירוע	דגשים לפעילות
א	0-50 קמ"ש		כוננות בסיסית ברצועת החוף בלבד
ב	51-70 קמ"ש		ביצוע בדיקות וחיזוקים. כוננות בסיסית של כלל היחידות העירוניות
ג	71-100 קמ"ש	מנהל אגף שיפור פני העיר עד העברת האחריות לאגף ביטחון וחירום לפי כמות הגשם	הגדלת מספר הכוננים ביחידות העירוניות
ד	101-120 קמ"ש		כוננות מוגברת ופריסת כוננים בשטח

תרחיש הייחוס העירוני מעודכן על-פי הנחיות רשות החירום הלאומית והגורמים הממשלתיים ועל-פי המערכות העירוניות והניסיון המצטבר.

חשוב לציין שרמת הכוננות נקבעת לפי כמות הגשם ולא לפי עוצמתו, כלומר - כמות הגשם ליממה ולא מדד שעת, שמצביע על תופעות שבר ענן.

השפעות שינויי האקלים על התרחיש העירוני



עלייה בתדירות הזעזועים

והשפעתן על מערכת החירום העירונית



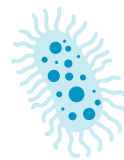
שינוי בעוצמת הגשם השעתי

ושכיחות תופעת שבר הענן



שינוי בעוצמה ותדירות גלי חום

והשפעתם על המערכות והמשאבים העירוניים



עלייה בסבירות למגיפות

הנגרמות על ידי כניסת מזיקים ווקטורים

שער

3

סל כלים
ופעולות

התכנית האסטרטגית של תל-אביב-יפו (עידכון
2017) מגדירה מסגרת מדיניות וקווי פעולה
להיערכות לשינויי האקלים.

קווי מדיניות מתוך התכנית האסטרטגית:

"גיבוש תכנית היערכות לשינויי אקלים,
בדגש על עומסי חום, שתתייחס להיבטים
האלה: עיבוי הצל והצמחייה הטבעית,
הבטחת מי שתייה ראויים וזמינים, קירור
מבני ציבור ומרחבים ציבוריים, ניטור
כניסת מזיקים לעיר בשל שינויי אקלים,
ופיתוח אמצעי יישום להפחתת אי החום
העירוני."

"העיר תהיה ערוכה לשינויים במערכת
המים לאור שינויי האקלים ובכלל זה,
טיפול במי נגר באירועי קיצון - שיטפונות
ועליית מי הנחלים והים. כן תובטח אספקת
מים שוטפת ומוגברת באירועי עומס חום
ובצורת."

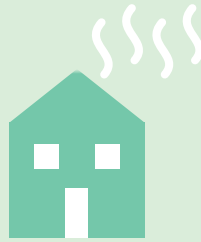


אתגרים

פרקים 1 ו-2, הציגו את ההשפעות הצפויות לשינויי אקלים על תל-אביב-יפו, ניתוח ההשפעות הניב סדרה של אתגרים עמם צריכה העיר להתמודד כדי להבטיח את איכות החיים הנוכחית לכלל התושבים לאורך זמן:



העיר נאטמת ופולטת חום



המרחב הביתי מתחמם



המרחב הציבורי מתחמם



עלייה בחשיפה להצפות



ירידה במקורות מים טבעיים



תפקוד התשתיות האקולוגיות יורד



עלייה בדרישה למענה בשעות חירום



עומסים גדלים על מערך השירותים



עלייה בשיעור האוכלוסייה הפגיעה בעיר

שער 3 מציג את הפעולות הנדרשות, כדי להתמודד עם האיומים בטווח הקצר, ולשפר את ההתאמה של תל-אביב-יפו לאקלים המשתנה, בטווח הבינוני והארוך.

הפעולות מחולקות לשתי משימות מפתח: קירור העיר וניהול המים



ניהול המים

יותר מים עתידים להגיע לעיר באירועי קיצון, מגשמים והצפות, ופחות מים צפויים להגיע בשגרה, בשל ההתחממות וההתאיידות.

המשימה

כיצד מתעלים את המים העודפים, כדי שלא יהיו סכנה ויסייעו להיערכות בתקופות יובש?

ככל שהעיר צומחת ונבנית, שטחי החילחול מצטמצמים והסיכון להצפות עולה. המבנה הטופוגרפי של העיר משפיע על פגיעות אזורים מסוימים להצפות, בעיקר אלו הנמצאים בפשטי ההצפה של נחלי הירקון והאיילון. החזית המערבית של העיר, החשיפה לים, מוסיפה לפגיעות, בעיקר בשל הגלים והסערות ועלייה הדרגתית של מפלס הים. לאור שינויי האקלים יש צורך לשפר את יכולת ההכלה של מי הנגר והסחף, שימורם וניצולם בתקופות יובש והתייבשות.

ניהול המים מכוון להכלת המים המגיעים והפנייתם לתשתיות האקולוגיות העירוניות.



קירור העיר

האקלים משתנה והעיר מתחממת, הטמפרטורה הממוצעת צפויה לעלות במעלה עד שלוש עד סוף המאה.

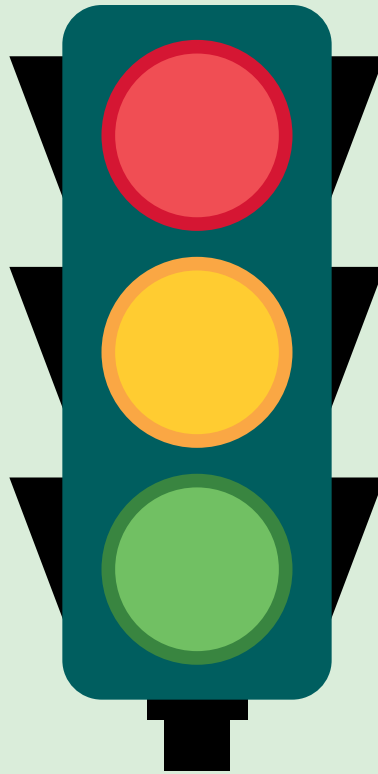
המשימה

כיצד מקררים את העיר מבלי לפגוע באיכות החיים של התושבים, למרות שינויי האקלים?

בנוסף לעלייה בטמפרטורה, העיר מתחממת משום שהפעילות בה עולה, האוכלוסייה גדלה, יותר כלי רכב, יותר מבנים ויותר שימושים. כל אלו מעצימים את תעוקת החום העירונית ומצמצמים את יעילותם של תהליכי קירור טבעיים. כדי להפחית את החום הקיים והצפוי, צריך למתן את פליטות החום למרחב הציבורי ולייצר מהלכים לקירור העיר.

קירור העיר מתחיל משיפור התשתיות הטבעיות והרחבה משמעותית של ההצללה.

יישום המשימות מתפרס על פני העשור בשלוש פעימות:



תגובה מיידית

פעולות הנדרשות לביצוע במהלך 2020-2021, כדי לעצור את המצב הלא מצב לא רצוי ואל-חזור.

שינוי מצב

פעולות רוחב שמטרתן לשנות את המצב באופן מערכתי, הדרגתי ותוספתי. מימוש סל הפעולות יפחית את הפגיעות העירונית וישפר את ההיערכות העירונית.

הזדמנות לחדשנות

פעולות המחברות בין היערכות לשינויי אקלים, לבין פעולות לצמצום פליטות גזי חממה לשיפור הקיימות ואיכות החיים בעיר.

פעולות תגובה מיידית



סל הפעולות לתגובה מיידית, מזהה דפוסי התנהלות קיימים המכשילים והפוגעים ביכולת ההיערכות העירונית. נדרשת תגובה מיידית כדי לעצור תהליכים אלו.

תגובה מיידית 1			מספר:
נוהל חום			אמצעי פעולה:
נוהל פעולה לעומסי חום וגלי חום			תיאור:
אגף ביטחון וחירום			אחראי:
יידוע הציבור להתנהגות מתאימה	הנחיות לפעילות בחוץ	קירור מרכזי שהייה לציבור	אמצעי מימוש:
גיבוש מערכי הסברה כיצד להתנהג בעת חשיפה לעומסי חום וגלי חום.	הנחיות לעובדים בנושא התנהגות ופעילות בעבודה בחוץ בתקופות של עומסי חום וגלי חום.	מרכזי שהייה במבני ציבור נבחרים שיהיו ערוכים למתן סיוע מידי, לאוכלוסיות מצוקה בעת עומסי חום וגלי חום.	
מנהל קהילה, תרבות וספורט, מנהל החינוך, מנהל שירותים חברתיים, חטיבת התפעול, חטיבת משאבי אנוש ומנהל, מנהל תקשורת ושיווק			שותפים:

תגובה מיידיית 2		מספר:
עצמאות אנרגטית במבני ציבור - מרכזי חוסן לאנרגיה		אמצעי פעולה:
אספקה עצמית של אנרגיה סולארית לשימוש בעתות משבר		תיאור:
אגף מבני ציבור, אדריכל העיר		אחראי:
הכשרה להפעלת המערכת	חיבור מערך ייצור	אמצעי מימוש:
הכשרה לעובדי מוסדות הציבור בהם הותקנו מערכות PV, להפקה עצמאית של אנרגיה בזמן	חיבור המערכת הסולארית להפקה עצמאית של אנרגיה במבני ציבור בזמן נפילת רשת החשמל.	
מנהל קהילה, תרבות וספורט, מנהל החינוך, מנהל שירותים חברתיים, אגף מבני ציבור, אגף הנכסים, ממונה אנרגיה עירוני, אגף ביטחון וחירום, משרד האנרגיה		שותפים:

מספר:	תגובה מיידית 3
אמצעי פעולה:	צמצום כריתות עצים בעיר
תיאור:	בחינה מדוקדקת של תהליך אישורי כריתה, בכדי לצמצם עד כמה שניתן כריתות עצים
אחראי:	אדריכל העיר ופקיד היערות העירוני
אמצעי מימוש:	הערכה מחודשת של הליך אישור כריתות
	סריקת התכניות והאישורים כדי לוודא שאין כריתות שניתן למנוע
שותפים:	אגף שפ"ע, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה, אגף תכנון עיר

מספר:	תגובה מיידית 4
אמצעי פעולה:	יישום קפדני של דרישות השהייה וחלחול בתוכניות והיתרי בנייה
תיאור:	הקפדה על קיום הדרישות והשארת שטח מקסימאלי ללא תכסית אטומה בתחום המגרש, במסגרת תכניות והיתרי בנייה
אחראי:	אדריכל העיר ואגף רישוי ופיקוח על הבנייה
אמצעי מימוש:	עדכון הנחיות ודגשים על-ידי אדריכל העיר
שותפים:	אדריכל העיר, יחידת התיעול, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה, ועדת תכנון ובנייה, תאגיד המים "מי אביבים"

מספר:	תגובה מיידית 5
אמצעי פעולה:	הערכה כלכלית לפגיעות וטיפול בהיערכות לשינוי אקלים
תיאור:	גיבוש היערכות סיכונים כלכליים לתחומי מפתח בהקשר לשינוי אקלים: נכסים ושירותים עירוניים, עסקים וקהילה
אחראי:	אגף תקציבים
אמצעי מימוש:	ניתוח סיכונים כלכלי להשפעות שינוי האקלים על תחומי הפעילות העירוניים.
שותפים:	אדריכל העיר, יחידת התיעול, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, חברת "אתרים"



גן מאיר | צילום: גיא יחיאילי



פעולות שינוי מצב

סל הפעולות לשינוי מצב מסמן פעולות רוחב, שמטרתן לשפר את יכולת ההתמודדות של תל-אביב-יפו עם שינויי האקלים. הפעולות הן הדרגתיות ותוספתיות, עם תיעדוף ליישום תחילה באזורים הפגיעים, ולאחר מכן להכלה בהדרגה על כלל המרחב העירוני. אמצעי הפעולה כוללים כלי מדיניות מגוונים: תכנון, פיתוח תשתיות, הנחיות ורגולציה, מעורבות הקהילה, חינוך והסברה. פעולות שינוי המצב, מכוונות לטווח קצר, לטווח בינוני וליישום מלא עד 2030.

ליישום הדרגתי
עד 2030

טווח בינוני
עד 2025

טווח קצר
עד 2022

משימות ופעולות

קירור העיר			משימה I
פיתוח אורח חיים מותאם לסביבה משתנה לכלל האוכלוסייה ולאוכלוסיות פגיעות	קירור המרחב הבנוי (הציבורי והביתי)	שיפור הקירור הטבעי	פעולות
יעדים ומדדים			
ניהול המים			משימה II
חסכון במים בתשתית, במערכות הציבוריות והפרטיות	חיזוק מערך ההתראה והחירום ותמיכה באוכלוסיות פגיעות	שיפור עמידות רצועת החוף	פעולות
יעדים ומדדים			

משימה א: קירור העיר



פעולה 1 – שיפור הקירור הטבעי

פעולות המבוססות על פתרונות טבעיים לטיפול ופיתוח המשאבים הטבעיים של העיר, המייצרים צל וקרירות, כמו עצים וצמחייה.

ניהול היער העירוני				אמצעי פעולה 1.1
לפתח ולנהל את היער העירוני				מטרה
רשות מחוברת של מרחבים מיוערים ונטועים	סט כלים לטיפול ביער ובעץ, מותאמים לשינויי האקלים	בסיס נתונים מתעדכן למצאי היער העירוני	יעדים ל-2030	
תכנית פעולה רב שנתית לייעור עירוני, להטמעת גישה לניהול וטיפול העצים בעיר כמערכת כוללת, המכירה בחיבורים וביחסי הגומלין בין המרחבים והנטועים בעיר				תיאור
טייח יישום	שותפים	מוביל	תיאור	אמצעי מימוש
טווח קצר עד 2022	אגף שפ"ע, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, תכנון אסטרטגי	אדריכל העיר	הכנת תכנית פעולה רב שנתית לייעור עירוני. התכנית תכלול מדיניות וכלים לשמירה, העצמה וטיפול יער עירוני בריא ומקיים לרווחת תושבי העיר	1.1.1
טווח בינוני עד 2025	אגף רישוי ופיקוח על הבנייה, אגף תכנון עיר, אדריכל העיר	אגף המיחשוב ואגף שפ"ע	הקמת בסיס נתונים למצאי היער העירוני	1.1.2
טווח קצר עד 2025	אגף תכנון עיר, אגף דרכים ומאור, מכון הרישוי, המרכז העירוני לתיאום הנדסי, רשות תחבורה תנועה וחניה, תכנון אסטרטגי	אדריכל העיר ואגף שפ"ע	מיפוי ומימוש הזדמנויות ואיומים על עצי העיר בתכנון ובביצוע (התחדשות עירונית, עבודות תשתית ובינוי).	1.1.3
הדרגתי עד 2030	"גני יהושע", אגף דרכים ומאור	אגף שפ"ע	הגדרת סט כלים ותקציב לטיפול ביער ובעץ, ברקוד לעץ	1.1.4
טווח בינוני עד 2025	מנהל קהילה, תרבות וספורט, מנהל החינוך, אגף שפ"ע, מנהל שירותים חברתיים	הרשות לאיכות סביבה וקיימות	חיבור הקהילה לשימור וטיפול היער העירוני ולנטיעת עצים	1.1.5

הגדלת התכסית הירוקה בעיר				אמצעי פעולה 1.2:
מיתון תופעת אי החום העירוני, העלאת המגוון הביולוגי, הגברת ספיחת פחמן דו חמצני והגברת ייצור חמצן				מטרה:
עידוד הציבור להגדלת התכסית הירוקה במרחב הפרטי		מימוש הפוטנציאל המירבי לתוספת שטחים ירוקים בני קיימא	העצמת כיסוי הגגות והקירות הירוקים	יעדים 2030
בחינת כל ערוצי הפעולה להגדלת התכסית הירוקה בעיר, קביעת יעדים כמותיים ייעודיים לכל ערוץ פעולה ופיתוח כלים לקידום היעדים.				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
1.2.1	קידום סט הנחיות לאישור הועדה המקומית לנושא גגות ירוקים וחומים, גיבוש מדד עירוני לתכסית ירוקה (כמו מדד הצל), מדידה ומעקב	אדריכל העיר	אגף שפ"ע, הרשות לאיכות סביבה וקיימות	טווח קצר עד 2022
1.2.2	בחינת אפשרויות הרחבת השטחים הירוקים בעיר במקום תכסית בנויה ומתן עדיפות לגג חי (חניונים, שטחים פרטיים, מבני ציבור וכיוב')	אדריכל העיר	אגף שפ"ע ואגף מבני ציבור	טווח בינוני עד 2025
1.2.3	שילוב עקרונות גינון בר קיימא בפיתוח ואחזקה של השטחים הירוקים	אגף שפ"ע	חברת "גני יהושע"	טווח בינוני עד 2025
1.2.4	הגדרת סט כלים להגדלת התכסית הירוקה במרחב הפרטי, כולל רחובות קהילתיים וחצרות משותפות	אגף שפ"ע והרשות לאיכות סביבה וקיימות	מנהל קהילה, תרבות וספורט	טווח בינוני עד 2025
1.2.5	הדרכות לאנשי מקצוע ותושבים והקמת אתרי הדגמה לגגות וקירות ירוקים	הרשות לאיכות סביבה וקיימות ואגף שפ"ע	אדריכל העיר, אגף מבני ציבור, אגף בתי העירייה, מנהל שירותים חברתיים	הדרגתי עד 2030
1.2.6	החלת חובת ניצול גגות בבניה חדשה להשהיית מי נגר (נג כחול') או לגינון (נג ירוק')	אדריכל העיר	אגף תכנון עיר, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה	טווח בינוני עד 2025
1.2.7	הקצאת כוח אדם מקצועי לנושא קירות וגגות	אגף שפ"ע	רשות לאיכות סביבה וקיימות	טווח בינוני עד 2025

פעולה 2 – קירור המרחב הבנוי בעיר – ציבורי ופרטי

פתרונות המבוססים על תכנון ועיצוב המרחב לתפקוד מיטבי בעלייה בחום.

הצללה				אמצעי פעולה 2.1:
שיפור הנוחות התרמית במרחב הציבורי				מטרה:
העלאת אחוז תכסית הצל העירונית תוספת צל בכלל המרחבים הציבוריים בעיר				יעדים ל-2030:
גיבוש ועמידה ביעד 'כיסוי צמרות עירוני' (עצים בלבד, נתון בסיס 16% לשנת 2019) גיבוש ועמידה ביעד של 'רצף צל' (אחוז שטח ציבורי מוצלל, עצים ואמצעים נוספים)				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
2.1.1	גיבוש תכנית פעולה להעלאת אחוז תכסית הצל העירונית	אדריכל העיר	אגף שפ"ע, אגף דרכים ומאור, אגף מבני ציבור, אגף תכנון עיר	טווח קצר עד 2022
2.1.2	עדכון והתאמת הנחיות הצל ליעדים ל-2030	אדריכל העיר		טווח קצר עד 2022
2.1.3	גיבוש מדדים כמותיים ואיכותיים לצל בשטחים ומבנים ציבוריים ועדכונם	אדריכל העיר	אגף דרכים ומאור, אגף מבני ציבור	טווח קצר עד 2022
2.1.4	הערכת אמצעי הצללה מלאכותיים	אדריכל העיר	אגף שפ"ע	טווח בינוני עד 2025



בניין צ'ק פוינט | תערוכת 'סולאר גרילה': תגובה בונה לשינויי אקלים, מוזיאון תל-אביב לאמנות, יולי-דצמבר 2019, אוצרת: מאיה ויניצקי, צילום: אלעד שריג

הטמעת שימוש בחומרי בנייה וגמר מותאמי אקלים				אמצעי פעולה 2.2:
הפחתת השימוש בחומרים אוגרי חום ופולטי חום בבניה, פיתוח ותשתיות				מטרה:
100% מהחומרים שנעשה בהם שימוש בבנייה, פיתוח ותשתיות העיר יהיו חומרים שהוצעו בקטלוג חומרי בנייה וגמר מותאמי אקלים				יעדים ל-2030:
הטמעת שיקולי פליטת חום וחימום בבחירת חומרים בבנייני בעיר				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
2.2.1	גיבוש סט הנחיות לעיצוב מעטפות מגדלים בדגש על השפעתם על סביבתם	אדריכל העיר	אגף תכנון בניין עיר, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה	הדרגתי עד 2030
2.2.2	גיבוש הנחיות וקטלוג חומרים לבנייני מותאם אקלים ושילובו בהנחיות	אדריכל העיר	אגף מבני ציבור, אגף דרכים ומאור, אגף תכנון בניין עיר	טווח בינוני עד 2025
2.2.3	קידום יישום פיילוטס באזורים שונים בעיר והקמת מרחבי הדגמה ויישום לחומרים מותאמי אקלים	אדריכל העיר	אגף מבני ציבור, אגף בתי העירייה, אגף דרכים ומאור, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה	הדרגתי עד 2030

דירוג תכנון אקלימי למבנים				אמצעי פעולה 2.3:
בנייה של מדד לתכנון אקלימי למבנים והטמעתו, לעידוד צינון פסיבי ואוויר טבעי. המדד יהווה מדד משלים לתקן 5281 לבנייה ירוקה, במסגרת דרישות הוועדה המקומית.				מטרה:
החלה של המדד על כל מבנה חדש בעיר במסגרת היתר בנייה				יעדים ל-2030:
הטמעת פרקטיקות לאקלום טבעי של מבנים בבנייה החדשה ובשיפוצים				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
2.3.1	גיבוש מדד לתכנון מותאם אקלים כמשלים לתקן בנייה ירוקה	אדריכל העיר	משרד להגנת הסביבה, המועצה לבנייה ירוקה	טווח קצר עד 2022
2.3.2	קידום בנייה מותאמת אקלים	אדריכל העיר	אגף מבני ציבור, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה	טווח בינוני עד 2025
2.3.3	פעילות הכשרה לקידום שימוש בדירוג תכנון אקלימי	אדריכל העיר	מנהל הנדסה, אגף מבני ציבור	טווח בינוני עד 2025
2.3.4	הכנת תכנית לצמצום השימוש במזגנים ותיעוד שימוש באוויר פאסיבי ובאוויר צח	אדריכל העיר	אגף מבני ציבור, הרשות לאיכות סביבה וקיימות מנהל קהילה, תרבות וספורט, משרד האנרגיה	טווח בינוני עד 2025

פעולה 3 – פיתוח אורח חיים מותאם לסביבה משתנה

עידוד הקהילה לאמץ אורח חיים מקיים ומותאם לאקלים המשתנה, יחד עם תמיכה בקהילה ככלל ובאוכלוסיות פגיעות בפרט.

אורח חיים מותאם				אמצעי פעולה 3.1:
הבטחת איכות חיים ובריאות בסביבה אקלימית משתנה				מטרה:
קידום תכנית אורח חיים מותאם שינויי אקלים בקהילה				יעדים ל-2030:
התאמת התשתיות ושירותי הפנאי לשינויי האקלים לטובת הציבור				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
3.1.1	הרחבת פריסת מתקנים לשתיית מים	אגף שפ"ע	אגף מבני ציבור, אגף דרכים ומאור, המרכז העירוני לתיאום הנדסי, אגף משאבי חינוך, אדריכל העיר	טווח קצר עד 2022
3.1.2	הטמעת אורח חיים בריא בסביבה חמה	הרשות איכות סביבה וקיימות	מנהל קהילה, תרבות וספורט, מנהל תקשורת ושיווק, מנהל השירותים החברתיים (אגף לבריאות הציבור, משאבי הקהילה, מטה ואגפים), מועדון BeWELL, אגף החופים	טווח בינוני עד 2025
3.1.3	התאמת שירותי הפנאי לסביבה מתחממת	מנהל קהילה, תרבות וספורט, מנהל השירותים החברתיים	אגף חופים	הדרגתי עד 2030
3.1.4	התאמת חופי תל-אביב-יפו לשהייה בחום והכרזה על חופים חדשים	אגף החופים	תכנון אסטרטגי, חברת "אתרים"	הדרגתי עד 2030

תמיכה באוכלוסיות פגיעות				אמצעי פעולה 3.2:
שיפור המרחב והשירותים העירוניים להבטחת איכות חיים לאוכלוסיות פגיעות.				מטרה:
כלל האוכלוסיות הפגיעות בעיר נמצאות בליווי להתאמה לסביבה משתנה				יעדים ל-2030:
גיבוש תכנית עירונית להבטחת המשך חיים לאוכלוסיות פגיעות באקלים המשתנה				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	תיאור	תיאור	טווח יישום
3.2.1	מיפוי צרכים מערכתיים להפחתת הסיכונים לאוכלוסיות מוחלשות, בשל שינויי אקלים.	מנהל השירותים החברתיים	תכנון אסטרטגי, מרכז מחקר כלכלי חברתי, אקדמיה, מנהל קהילה, תרבות וספורט	טווח קצר עד 2022
3.2.2	הכנת תכנית היערכות ובניית סל כלים לסיוע לאזורים ואוכלוסיות שזוהו כפגיעים	מנהל השירותים החברתיים	תכנון אסטרטגי, מנהל קהילה, תרבות וספורט	טווח קצר עד 2022

טווח בינוני עד 2025	אגף בטחון וחירום, מנהל קהילה, תרבות וספורט, משרד הרווחה ומערכות הבריאות בעיר	מנהל השירותים החברתיים	רענון מערך חירום תומך לאוכלוסיות בסיכון להתמודדות עם פגעי אקלים - פיתוח שיתופי פעולה, גיבוש מנגנון ויכולות	3.2.3
טווח בינוני עד 2025	אגף בטחון וחירום, מנהל קהילה, תרבות וספורט, משרד הרווחה ומערכות הבריאות בעיר	מנהל השירותים החברתיים	הכנת אוכלוסיות פגיעות להתמודדות עם שינויי אקלים	3.2.4
טווח בינוני עד 2025	מנהל קהילה, תרבות וספורט, הרשות לאיכות הסביבה והקיימות, הרשות לחוסן ושיוויון חברתי	מנהל השירותים החברתיים	גיוס ושילוב מתנדבים להדרכה וליווי של אוכלוסיות פגיעות וקידום אורח חיים מקיים	3.2.5

שיקום ושימור הטבע ברקמה העירונית

בעשור האחרון התבסס הטבע העירוני כנושא מרכזי בסדר היום. ב-35 אתרי טבע ברחבי העיר בוצעו פעולות שיקום אקולוגי והשבה של מגוון מינים מקומיים, בשיתוף הקהילה ומוסדות החינוך.

הפעילות לשימור השטחים הפתוחים הולכת ומתרחבת, הן בהיקף והן בהטמעת הגישה האקולוגית במערך הגינון והאחזקה.

תשתיות טבע חדשות נוצרו על ידי שיקום והעשרה של המגוון האקולוגי, בתי גידול ומיני צומח מקומיים. למשל, שיקום גדות האגמים הקיימים על ידי שתילת צמחי גדה מקומיים, בתי גידול של קרקעות חמרה בחורשות נבחרות וערוגות צמחיה מגוננת תומכות מגוון ביולוגי.



צילום: מיכל נהרי

חורשת אהבת ציון הפכה לאתר טבע עירוני, בעל ערכיות גבוהה, בהובלת התושבים. ניתן למצוא באתר זה מגוון פרחי בר, ציפורים מקננות, חרקים מאביקים, דבורים ופרפרים.



משימה 11: ניהול המים בעיר

פעולה 1 – שיפור החילחול הטבעי

פעולות לשיפור יכולת ההכלה והחילחול של המרחב העירוני באמצעים טבעיים ועל ידי שיקום המערכות האקולוגיות.

שיפור החילחול הטבעי				אמצעי פעולה 1.1:
לקדם תכסית עירונית המאפשרת חילחול והכלת מים ושימוש בפתרונות מבוססי טבע כגישה מובילה לניהול מי הנגר בעיר				מטרה:
הגדרת מקדם נגר שיבטיח היערכות משופרת לשינויי האקלים באזורים פגיעים ובשכונות חדשות/התחדשות עירונית		שיפור יכולת הכלת המים במרחב העירוני		יעדים ל-2030:
הטמעת גישת "עיר רגישה למים" כגישה מנחה לניהול הנגר העירוני				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
1.1.1	הגדרת מקדם נגר באזורים פגיעים ובשכונות חדשות/התחדשות עירונית	יחידת התיעול		טווח בינוני עד 2025
1.1.2	יישום תכנית "עיר רגישה למים" – ניהול נגר בעיר	מנהלת מנהל בינוי ותשתית	יחידת התיעול, אדריכל העיר, אגף שפ"ע, אגף תכנון עיר, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, אגף מבני ציבור, אגף דרכים ומאור, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה, "מי אביבים"	טווח בינוני עד 2025
1.1.3	שילוב מערך ביופילטרים (מסננים ביולוגיים) ליצירת חילחול באמצעים טבעיים בשטחים ידוקים	אגף שפ"ע	יחידת התיעול, אגף תכנון עיר, אדריכל העיר	הדרגתי עד 2030
1.1.4	גיבוש והטמעת הנחיות מחמירות לניהול נגר במרחב הפרטי	אדריכל העיר	אגף תכנון עיר, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, אגף רישוי ופיקוח על הבנייה, יחידת התיעול	טווח בינוני עד 2025
1.1.5	צמצום תכסית אטומה במרחב העירוני באמצעות שילוב אלמנטים לחילחול והשהיית מים באתרים מתאימים כחניונים עיליים, גגות, דרכים, כיכרות, שבילי אופניים ושולי דרכים	מנהל בינוי ותשתית	יחידת התיעול, "אחוזות החוף", אגף שפ"ע, אדריכל העיר, אגף דרכים ומאור, אגף תנועה, פרויקטים משולבים, המרכז העירוני לתיאום הנדסי, יחידת התיעול	הדרגתי עד 2030
1.1.6	עידוד הציבור לשיפור ההשהיה והחילחול במרחב הפרטי	הרשות לאיכות סביבה וקיימות	יחידת התיעול, אדריכל העיר, אגף שפ"ע, מנהל קהילה, תרבות וספורט, "עזרה וביצרון"	טווח קצר עד 2022

1.1.7	שימוש בפתרונות מבוססי טבע להשהייה וחלחול	אגף שפ"ע	"גני יהושע", יחידת התיעול, אדריכל העיר, הרשות לאיכות סביבה וקיימות	טווח בינוני עד 2025
1.1.8	מיפוי בורות חלחול ואחזקתם	יחידת התיעול		טווח קצר עד 2022
1.1.9	הטמעת אלמנטים לתכנון ניהול נגר במבני ציבור	אגף מבני ציבור	אדריכל העיר, יחידת התיעול, אגף בתי עירייה	טווח בינוני עד 2025



ברכה להשהייה ולחילחול נגר עילי, חורשת בויאר, בסמוך לצומת הרחובות שדרות קרן קיימת לישראל ודרך נמיר. צילום: שרון גדינבלט

פעולה 2 – שיפור עמידות רצועת החוף

פעולות לשיפור יכולת העמידות של רצועת החוף באמצעים טבעיים, על ידי שיקום המערכות הימיות והאקולוגיות והיערכות להגנה על הנכסים הכלכליים והקהילתיים לאורך החוף.

שיפור עמידות המערכת האקולוגית החופית והימית				אמצעי פעולה 2.1:
לצמצם את פגיעות רצועת החוף לסערות חורף, לרבות שחיקה וזיהום מנגר עילי, שחיקת החופים, המצוק וערכי הטבע בחוף				מטרה:
ירידה במספר תקלות זרימה ממוצאי התיעול לים ולנחלים	שמירה על חזית מצוק כורכר יציבה	שמירה על רוחב חוף יציב (כמגמה רב שנתית)		יעדים ל-2030:
הטמעת פתרונות מבוססי טבע, להגנה ושימור המצוק, החוף, המערכת האקולוגית החופית, והימית				תיאור:
טווח יישום	שותפים	מוביל	תיאור	אמצעי מימוש:
טווח בינוני עד 2025		אגף דרכים ומאור (יחידת מצוקי החוף ושוברי גלים) ו"אתרים"	השלמת פילוט הגנות ימיות	2.1.1

2.1.2	בחינת טכנולוגיות אקולוגיות חדשניות להגנה ימית	"אתרים"	יחידת התיעול, אדריכל העיר, אגף שפ"ע, אגף תכנון עיר, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, אגף דרכים ומאור	טווח בינוני עד 2025
2.1.3	הבטחת תפקוד תקין של הנקזים לחופים	יחידת התיעול	"מי אביבים", אגף חופים, "אתרים", הרשות לאיכות הסביבה והקיימות	הדרגתי עד 2030

היערכות להצפות מהים וצמצום סיכונים				אמצעי פעולה 2.2:
היערכות להשפעות שינויי אקלים, בפרט סערות חורף, על תשתיות ונכסים בים ובאזורים הסמוכים				מטרה:
מחקר וניטור רצועת החוף ליצירת תמונת מצב ותחזיות		מניעת וצמצום הפגיעה בתשתיות ושימושים		יעדים ל-2030:
זיהוי וטיפול באזורים הפגיעים להצפות ושידרוג מערך החירום והטיפול בעסקים לאורך החוף				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
2.2.1	ניטור ומדידה בחוף ובים (קו החוף, קו המצוק, רכס הכורכר, רוחב החוף, גלים, זרמים, קרקעית הים ותנועות החול במרחב הימי).	אגף דרכים ומאור (יחידת מצוקי החוף ושוברי גלים), "אתרים"	מפ"י, אוניברסיטת תל-אביב, הטכניון ואגף החופים	טווח קצר עד 2022
2.2.2	ניתוח סיכונים לחוף הים ולאזורים פגיעים	אגף דרכים ומאור (יחידת מצוקי החוף ושוברי גלים), "אתרים"	אגף חופים	טווח קצר עד 2022
2.2.3	ניתוח סיכונים כלכליים לנכסים בחוף הים	"אתרים"		טווח בינוני עד 2025
2.2.4	בחינת מבנים יבשתיים וימיים למיתון אנרגיית גלים ושמירת על בוחן המצוק ורצועת החוף	אגף דרכים ומאור (יחידת מצוקי החוף ושוברי גלים), "אתרים"	אגף תכנון עיר	טווח קצר עד 2022

היערכות לשינויי אקלים בסביבה הימית

חופי הים של תל-אביב-יפו מטופחים כמשאב טבע יקר, כמאפיין של הזהות העירונית והמרחב הציבורי וכמקום לפעילויות נופש, בילוי, תרבות וספורט הייחודיים לחוף הים⁴⁶. כדי לשמור על משאבי החוף והים, חברת "אתרים" מקדמת פיתוח מקיים ומאוזן, כחלק מתהליכי התכנון והביצוע, בהדרכת האקולוגית הימית של החברה העירונית. לצורך הגשמת תכלית זו, משולבות בשנים האחרונות, אסטרטגיות ופעולות חדשניות, כגון ניטור אקולוגי של מצעים מלאכותיים ומצעים טבעיים ובחינת השפעתם על המערכת האקולוגית לאורך רצועת החוף, יצירה והפעלה של מרחב חדשנות ימית בנמל יפו לבחינת טכנולוגיות להעשרה ימית וקידום חוף גבעת עלייה כאתר טבע ימי, לרבות הנגשת ערכי הטבע לציבור וחיזוק המעורבות הקהילתית.

יחידת שוברי גלים ומצוקים של עיריית תל-אביב-יפו פועלת לבניית שוברי גלים ולחיזוקם, משקמת שוברים קיימים להגנה על חופים, מבצעת סקרים מקיפים ביחס לשוברי הגלים הקיימים ועוקבת אחר המבנה ההנדסי של כל שובר.



חוף גבעת עלייה | צילום: ברק ברינקר, חברת "אתרים"

46 התכנית האסטרטגית לתל-אביב-יפו. חוסן עירוני, יוני 2019.

פעולה 3 – היערכות להצפות – חיזוק מערך ההתראה והחירום

שיפור מערך ההתראה וההיערכות להתמודדות עם עלייה בעוצמה ובתדירות הסופות.

היערכות להצפות בעיר				אמצעי פעולה 3.2:
לצמצם את פגיעות העיר להשפעות של הצפות				מטרה:
צמצום אזורי הפגיעות להצפות	ייעול מערך הסיוע לנפגעי הצפות	ירידה במספר קריאות מוקד באירועי הצפה	יעדים ל-2030:	
זיהוי וטיפול באזורים הפגיעים להצפות ושידרוג מערך החירום והטיפול באוכלוסייה הפגיעה				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
3.2.1	מיפוי וזיהוי אזורים פגיעים להצפות	יחידת התיעול	אגף המחשוב, מוקד שירות 106 פלוס, "מי אביבים"	טווח קצר עד 2022
3.2.2	חיזוק תשתיות ומבנים באזורים הפגיעים	מנהל בינוי ותשתית	"עזרה וביצרון", אגף דרכים ומאור, מנהל שירותים חברתיים, מנהל קהילה, תרבות וספורט	הדרגתי עד 2030
3.2.3	בחינת הצורך בעידכון נוהל סופה	אגף בטחון וחירום	היחידות השותפות לנוהל סופה	טווח קצר עד 2022
3.2.4	שיפור יכולת הניטור לזיהוי צרכים וכשלים במערכת התיעול באמצעות תחנות מדידה וחיישנים	יחידת התיעול	אגף המחשוב, הרשות לאיכות סביבה וקיימות, "מי אביבים"	טווח קצר עד 2022

פעולה 4 – חסכון במים

שיפור התשתית ההנדסית וצמצום הפחת לחסכון במים.

חסכון במים בגינון				אמצעי פעולה 4.1:
לצמצם את השימוש במים להשקייה בעיר במרחב הציבורי				מטרה:
ירידה בצריכת המים ביחס לדונם השקייה				יעדים ל-2030:
הטמעת אמצעי חסכון במים בהשקייה וגינון במרחב הציבורי				תיאור:
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
4.1.1	תיעודף צמחייה מקומית וחוסכת מים	אגף שפ"ע	אדריכל העיר, הרשות לאיכות סביבה וקיימות	טווח קצר עד 2022

4.1.2	אופטימיזציה של מערכת ההשקייה הקיימת למצב המשתנה	אגף שפי"ע	טווח בינוני עד 2025
4.1.3	צמצום מדשאות	אגף שפי"ע	הדרגתי עד 2030

אמצעי פעולה 4.2:				חסכון במים במבנים ותשתיות
מטרה:				לעודד חסכון במים במרחב הפרטי ולצמצם את צריכת המים הציבורית
יעדים ל-2030:				ירידה בצריכת המים בעיר לנפש
תיאור:				הפחתת הפחת העירוני, הטמעת אמצעים ושינוי התנהגויות לחסכון במים
אמצעי מימוש:	תיאור	מוביל	שותפים	טווח יישום
4.2.1	המשך ייעול מערכות המים וצמצום פחת	"מי אביבים"	יחידת התיעול	טווח קצר עד 2022
4.2.2	קידום תכנית רב שלבית לטיוב הבארות המזוהמות	"מי אביבים"	רשות המים, משרד הבריאות, אגף נכסים	טווח בינוני עד 2025
4.2.3	חיוב ביישום הסעיפים המקדמים חיסכון במים במסגרת תקן בנייה ירוקה	אדריכל העיר	אגף מבני ציבור	טווח קצר עד 2022
4.2.4	קידום הנחיות להתנהגות חוסכת מים במבני העירייה, בין היתר, באמצעות שימוש במי מזגנים ואגירת מי גשמים להשקייה	אגף בתי עירייה, אגף מבני ציבור	מנהלי מבנים עירוניים	טווח קצר עד 2022
4.2.5	שילוב תנאים לחסכון במים במפרט "תו עירוני ירוק לעסקים"	הרשות לאיכות סביבה וקיימות	מנהל קהילה, תרבות וספורט	טווח קצר עד 2022
4.2.6	ריענון ויישום של קמפיין חסכון במים בקהילה ובמערכת החינוך	"מי אביבים" בשיתוף הרשות לאיכות סביבה וקיימות	מנהל תקשורת ושיווק, דובר העירייה, מנהל חינוך	טווח קצר עד 2022

קידום חדשנות להיערכות לשינויי אקלים

בתכנית הפעולה לשינויי אקלים יש שני מרכיבים משלימים: פעולות להסתגלות, בהן עוסקת החוברת הנוכחית, ומהלך לצמצום פליטות גזי חממה, שייכתב בשנת 2021. החדשנות והיזמות מיועדות לחבר בין שני המרכיבים, להאיץ את היישום, למנף את ההיערכות העירונית ולייצר הזדמנויות לפיתוח ושגשוג.

בתכנית האסטרטגית (2017) הוגדרו לראשונה, תמונת עתיד לחדשנות בתחומי הסביבה והקיימות וקווי מדיניות לקידום הקלינטק ולעידוד המחקר בתחומים אלה, במטרה לקדם ידע סביבתי ושיתופי פעולה ולהניע לצמיחה בדפוסים מקיימים.

המדיניות מכוונת לפיתוח אשכול סביב נושאי הקיימות והסביבה, שישפיע גם על ענפים נוספים: בנייה, תחבורה, תיירות, הסעדה ובריאות. הקיימות בעיר תקודם בשיתוף מוסדות מחקר ומרכזי פיתוח. כבר היום, תל-אביב-יפו, היא מרכז פיתוח עולמי, שמוביל במספר הסטרטאפים ופטנטים רשומים. בשנים האחרונות הושקו מיזמים עירוניים להכוונת ההון הטכנולוגי לתועלות עירוניות, בעיקר בתחומים החברתיים, למשל המאיצים העירוניים, "הספרייה" ו"הרציף", המספקים מרחבי עבודה ומכוונים לפיתוח מיזמים העונים לאתגרים חברתיים וקהילתיים.

מאיץ הסיטיזון (City Zone), שיתוף פעולה בין העירייה, חברת "עתידיים" ואוניברסיטת תל-אביב, מתמקד בפיתוח פתרונות טכנולוגיים לאתגרים עירוניים. בשנה האחרונה, שולבו לראשונה, אתגרים בתחומי האקלים והסביבה; התמודדות עם אי-החום העירוני וצמצום פסולת להטמנה.

בנמל יפו, מפתחת החברה העירונית "אתרים" מרחב לחדשנות ימית אורבנית לטכנולוגיות לפיתוח מקיים ברצועת החוף.

תכנית הפעולה לשינויי אקלים, מזהה שישה ערוצי פעולה להמשך פיתוח לטווח הבינוני והארוך:

- **ריכוז מידע וידע לשינויי אקלים והעיר** - ניתוח ואיסוף נתונים, מעקב וניטור וקידום ידע חדש. הפעילות תקודם בשיתוף פעולה עם גופי מחקר.
- **הנעת פיתוחים וטכנולוגיות** - בשיתוף פעולה עם אגף המחשוב, כל היחידות העירוניות הרלוונטיות והמאיצים הקיימים להנעת קהילת הפיתוח בעיר, בישראל ובעולם, להתייחס לאתגרים העירוניים בתחומי האקלים.
- **אזורי חדשנות להדגמה ופיילוט** - קידום אזורים להתנסות ובחינה של טכנולוגיות ומיזמים לקירור העיר, ניהול המים, השבחת המערכת האקולוגית, צמצום שרפת דלקים פוסיליים, בנייה ירוקה וצמצום פסולת להטמנה.
- **תחרויות** - קידום תחרויות מקצועיות כמנוף לחדשנות והתמודדות עם אתגרי העיר.
- **יזמות בקהילה** - עידוד יזמות קהילתית, תמיכה, הנעה להציע פיתוח מיזמים חדשניים להתמודדות עם שינויי האקלים.
- **אחריות עסקים** - קידום שותפויות עם הסקטור העסקי לפיתוח יוזמות לאקלים ולקיימות.

אנרגיה

להבטחת חוסן אנרגטי לעיר, בעתיד הקרוב והרחוק, בעירייה פועלים בשלושה מישורים:

- התייעלות באנרגיה - הפחתת צריכת האנרגיה ממבנים ותשתיות
- ייצור אנרגיה נקייה - לביזור וגיוון מקורות האנרגיה ולייצוב אספקת האנרגיה
- מדידה, ניהול ותכנון - לניהול התהליך בראייה מתכללת תוך הטמעת עקרונות הפעולה בעבודת העירייה וניטור הישגי התכנית.

100% אנרגיה מתחדשת לעירייה עד שנת 2030 -

במסגרת פרויקט זה מבוצעים המהלכים הבאים: התקנת מערכות פוטוולטאיות על גגות מבני ציבור לייצור אנרגיה סולארית נקייה, קידום מערכת בנ"א (בקרה, ניטור וניהול אנרגיה) לניהול אנרגטי בכל המבנים בבעלות ובניהול העירייה ואפיון מערכות חסכוניות במבנים אלה לעידוד התנהגות משתמשים נבונה.



פריסה של לוחות על גג "תיכונט" | הצילום באדיבות: הרשות לפיתוח כלכלי, עיריית תל-אביב-יפו



שער

4

יישום והערכה

שער זה מציג את מסגרת היישום וההטמעה לתכנית הפעולה. הצלחתה של התכנית תלויה בהפיכתה לחלק מובנה בתכנית העבודה העירונית.

שער זה כולל 3 נושאים:

תהליך תכנון ויישום

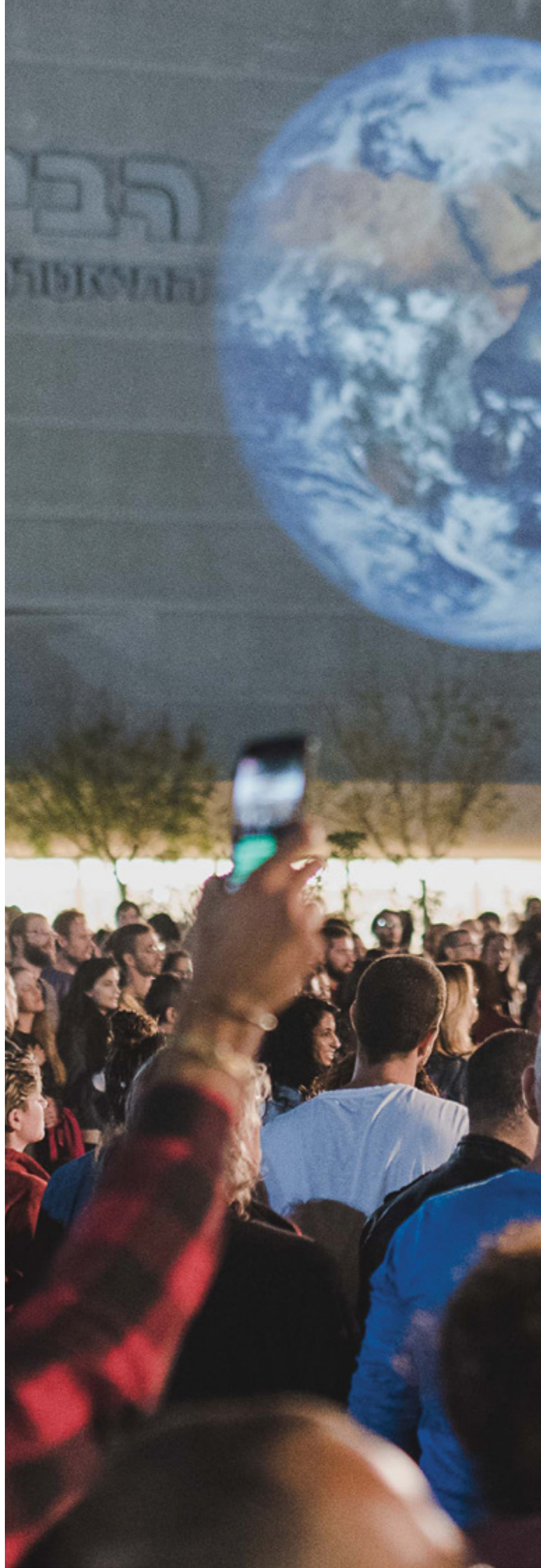
הטמעת תכנית הפעולה בתכנית העבודה העירונית ומרכוזה בסדר היום העירוני. התהליך כולל הכשרה, פיתוח ידע ועבודה משותפת ומתואמת בין יחידות עירוניות מגוונות.

קידום ידע ומודעות

שיתוף ציבור ובעלי עניין, הכשרה, חינוך והסברה

ניטור והערכה

בניית מנגנון מעקב למדדי התכנית ולוחות הזמנים לבקרה ודיווח



תהליך התכנון והיישום

מנגנון

לצורך עריכת התכנית הוקם מנגנון עירוני להובלת המהלך בראשות המשנה למנכ"ל, בריכוז הרשות לאיכות סביבה וקיימות. מנגנון עריכת התכנית ימשיך לרכז את ההיערכות העירונית לשינויי אקלים ואת יישום תכנית הפעולה, על פי המבנה:

ועדת היגוי ברשות המשנה למנכ"ל

מתאמת וקובעת את תכנית העבודה ועוקב אחר תהליכי ביצועה בכל שלבי היישום.



צוות ליבה

מנהל הנדסה, מנהל בינוי ותשתית, חטיבת התפעול, מנהל שירותים חברתיים, מנהל קהילה, תרבות וספורט, "אתרים", "גני יהושע", מנהל הסברה ושיווק

צוותים מקצועיים



מערכות אקולוגיות



אוכלוסייה כגיעה



ניהול המים



קירור העיר

הובלה			
תכנון אסטרטגי ואגף שפ"ע	מנהל השירותים החברתיים	יחידת התיעול	אדריכל העיר
שותפים			
<ul style="list-style-type: none"> האקולוגים של "גני יהושע" ו"אתרים" הרשות לאיכות סביבה וקיימות אגף תכנון עיר אדריכל העיר 	<ul style="list-style-type: none"> מרכז מחקר כלכלי-חברתי מחלקת חידום הרשות לאיכות סביבה וקיימות מנהל קהילה, תרבות וספורט 	<ul style="list-style-type: none"> אגף מחשוב ומערכת מידע אגף שפ"ע חברת "אתרים" אדריכל העיר הרשות לאיכות סביבה וקיימות אגף דרכים ומאור תכנון אסטרטגי 	<ul style="list-style-type: none"> אגף תכנון עיר מנהל קהילה, תרבות וספורט הרשות לחוסן ושוויון חברתי אגף מחשוב ומערכות מידע אגף שפ"ע תכנון אסטרטגי הרשות לאיכות סביבה וקיימות



צוות מדעי מלווה

תהליך



מתכנון ליישום

הגשת תכנית הפעולה להנהלת העירייה, מסמנת את סיום שלב התכנון ותחילת שלב היישום. יישום התכנית יתבצע בשלוש פעימות כמפורט בשער 3: תגובות מיידיות, פעולות היערכות והזדמנויות לחדשנות. התגובות המיידיות תכנסנה לביצוע בטווח המידי, פעולות ההיערכות ופעולות הקשורות להזדמנויות לחדשנות תכנסנה לביצוע במסגרת תכניות העבודה המתוכננות בשנים 2022-2030.

להתנתת תהליך היישום, ייבנה מהלך הטמעה והכשרה, במטרה לחבר את השותפים העירוניים לתכנית ולהביא למיסודה כמטרה עירונית מתמשכת.

הכשרה

תכנית הפעולה לשינויי אקלים תלווה בתכנית הכשרה, כדי שלכל השותפים תהיה שפה משותפת ועולם מושגים משותף. ההכשרה תכלול הכרות עם שינויי האקלים והשפעותיהם ועם תכנית הפעולה. ההכשרות תתקיימנה בד בבד לכניסה לתהליך היישום, והן מיועדות לפרנטים באגפים השונים ולאנשי המקצוע שיהיו מעורבים בתהליכי ההטמעה ובביצוע הפרויקטים.

קידום ידע ומודעות

ניתן לסמן שני צירי פעולה לקידום הידע והמודעות לשינויי אקלים:



מידע וידע

היערכות לשינויי אקלים דורשת מעקב שוטף אחר השינויים במצב הקיים, בהתאם למדדי התכנית (מפורטים להלן). המידע הנדרש נאסף ויאסף על ידי גורמים פנים עירוניים וחוף עירוניים. התרשים הבא מציג את סוגי הנתונים הנדרשים לניטור האקלים והשפעותיו:



חינוך והסברה

עיריית תל-אביב-יפו הקימה בשנים האחרונות מערך חינוך והסברה בנושאי אקלים וקיימות, שממנף את מעורבות הקהילה לקידום אורח חיים מקיים ושמירת הסביבה. הפעולות מקודמות עם הקהילה ובשיתוף פעולה בין מנהל החינוך, מנהל קהילה, תרבות וספורט והרשות לאיכות סביבה וקיימות.

העירייה, באמצעות הרשות לאיכות סביבה וקיימות, שותפה עם ארגוני הסביבה בקואליציית האקלים ומשתתפת, באופן פעיל, בפיתוח אירועים ייעודיים לקהל הרחב ובקידום, לדוגמה השתתפות בוועדת האקלים הישראלית.

מפעד האקלים, רחוב המלך ג'ורג' | צילום באדיבות מנהל ירוקה



סולאר גרילה - תגובה בונה לשינויי אקלים

מוזיאון תל-אביב לאמנות

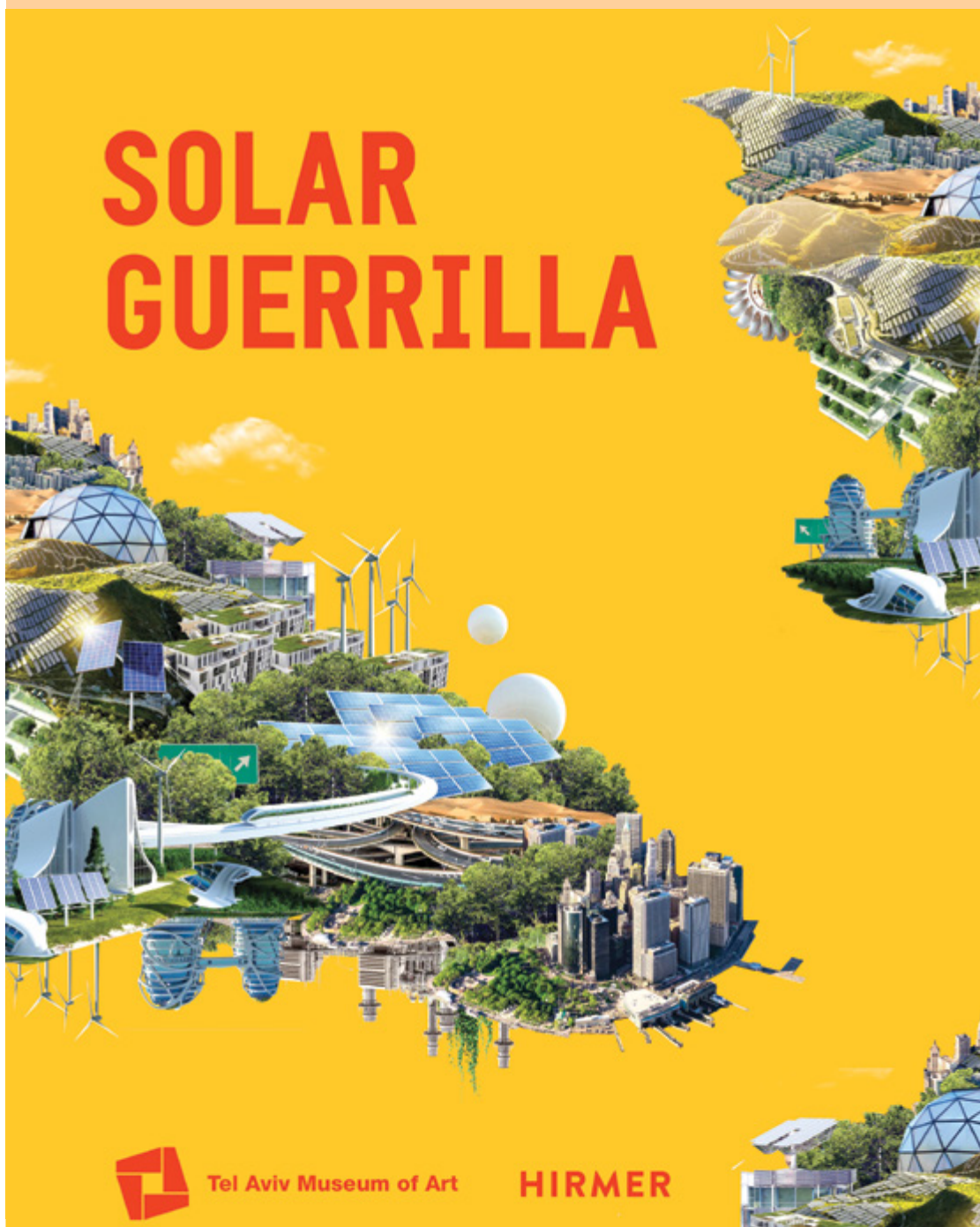
אוצרת: מאיה ויניצקי

ייעוץ מדעי: ד"ר אורלי רונן

תאריך: 28.2.2020 - 18.7.2019

התערוכה עסקה בעיר ככלי לשינוי, הוצגו אפיקי פעולה אפשריים - חברתיים, פוליטיים, סביבתיים, טכנולוגיים - המקדמים מערכת יחסים שונה עם כדור הארץ שעליו אנחנו חיים.

SOLAR GUERRILLA



Tel Aviv Museum of Art

HIRMER

פעילות קהילתית בנושא אקלים

לקהילה ולתושבים תפקיד מכריע בהשגת יישום מוצלח של תכנית זו, החל בהטמעת פתרונות במרחב הפרטי וכלה באימוץ אורחות חיים מותאם ומקיים לאתגרים. לכן, התכנית תעודד מעורבות קהילתית באמצעות כיווני הפעולה: מידע וידע, שותפות הציבור וחינוך והסברה.



חינוך והסברה



קיום הרצאות, פעילויות
וסדנות לציבור



פיתוח מערכי שיעור ופעילות
במסגרות החינוך הפורמלי
והבלתי פורמלי



שותפות הציבור



עידוד יוזמות מקומיות



שיתופי פעולה עם ארגוני חברה
וסביבה



מידע וידע



מתן מידע וידע בקידום הנעה
לפעולה ושינוי הרגלים



קידום פעולות הדגמה והכשרה
בשיתוף תושבים

ניטור והערכה

תכנית הפעולה היא תוספתית והדרגתית, מכוונת למימוש היעדים עד 2030. התכנית מגובשת בעידן של אי ודאות לגבי היקפם של שינויי האקלים ועצמתם, ולכן צריך לקדם את היישום תוך בחינה מתמדת של המצב המתפתח. אחת לחמש שנים, תבצע ועדת ההיגוי העירונית בדיקה והערכה מחדש של המצב הקיים, ביחס למטרות וליעדים של תכנית הפעולה. הבדיקה תכלול בחינת מדדים ביחס למצבם בתחילת התוכנית ובחינת יישום תוכניות העבודה והפרויקטים. לאור ממצאי הבדיקה וההערכה מחדש יעודכנו היעדים וכן התכניות המפורטות ומהלכי היישום.

מדדים

תכנית הפעולה לשינויי אקלים, מציגה מדדים להיערכות ל-2030, לצד משימות ואמצעי יישום. המדדים מתחלקים למדדי מצב, מדדי פעולה ומדדי תהליך. **מדדי המצב** עוקבים אחרי שינויי האקלים ומאפייני הפגיעות העירונית, **מדדי הפעולה** מציגים הערכה למימוש מטרות התכנית ו**מדדי התהליך** מציגים הערכה להתקדמות הטמעת התכנית.

מפתח לנתוני בסיס:
נתוני אקלים - ממוצע עשור - 2010-2019, אלא אם כן צוין אחרת. נתוני פגיעות - מצב בשנת 2019, אלא אם כן מצוין אחרת. נתוני פעולה - השנה הנמוכה/גבוהה בעשור בהתאם למגמת המדד, אלא אם כן צוין אחרת.

מדדי מצב

תחום	מדד	תיאור והערות	נתון בסיס	מעקב שנתי 2019
אקלים				
חום	מספר לילות בהם הטמפרטורה מעל 27 מ"צ (ת"א חוף)	עלייה מצביעה על ההתחממות	ממוצע עשור = 48	2019 = 45
	מספר ימים בהם הטמפרטורה מעל 32 מ"צ (ת"א חוף)	עלייה מצביעה על ההתחממות	ממוצע עשור = 6.8	2019 = 7
	מספר גלי החום (3 ימים עוקבים בהם עומס החום מעל 28 מ"צ) (תל-אביב חוף) ⁴⁷	מדד לתדירות גלי חום	ממוצע עשור ⁴⁸ = 3	2019 = 4
משקעים	מספר ימי גשם (לפי סף של 0.1 מ"מ)	מספר ימי הגשם בשנה	ממוצע עשור = 54	2019 = 62
	מספר ימי גשם מעל 30 מ"מ	ימים בהם רמת כוננות סופה עולה לרמה ב'	ממוצע עשור = 2.7	2019 = 1
ים	טמפרטורה ממוצעת שנתית	מי הים מתחממים עם שינויי האקלים	2000-2019 ⁴⁹ ממוצע=23.2	
	מפלס מי הים	צפויה עלייה של מי הים	1975 = 0.136 ⁵⁰	2019 = 0.136
פגיעות				
אוכלוסייה	קצב גידול האוכלוסייה	ניטור הגידול באוכלוסייה	2019 = 1.7%	
	אוכלוסייה פגיעה, לפי רובעים	עניים, ילדים, קשישים, משפחות חד הוריות, בעלי מוגבלויות	יעודכן עד 2021	
	מספר מיטות אישפוז לאלף	לפי מחוז	2010 = 2.04	2018 = 1.99
	פגיעות בנפש מאסונות טבע	מעקב שנתי	יעודכן עד 2022	
	מאושפזים בעקבות אסונות טבע או פגעי מזג אוויר	מעקב שנתי בשיתוף מרכז רפואי ת"א ע"ש סוראסקי	יעודכן עד 2021	
	פגיעות ברכוש ציבורי בעקבות אסונות טבע או מפגעי מזג אוויר	מעקב שנתי עירוני	יעודכן עד 2021	

47 כל העיבודים על סמך שעה 14 זמן מקומי (15 שעות קיץ)

48 ממוצע עשור מתייחס לשנים 2008-2010

49 לפי מדידות באשדוד - https://www.israelweather.co.il/page3.asp?topic_id=76&topic2_id=73&page_id=62

50 מרכז מיפוי ישראל - https://www.mapi.gov.il/Research/sea_level/info/Documents/sea-level-il-med-2005-2018.txt

תשתית אקולוגית	רוחב מצוק הכורכר	רוחב המצוק בנקודות ספציפיות כמדד לשחיקת המצוק	יעודכן עד 2022
	מצב מיני הדגל המקומיים	ביחס לסקר טבע ראשוני	יעודכן עד 2023

מדדי פעולה

תחום	מדד	תיאור והערות	נקודת מוצא/מצב קיים	כיוון התקדמות רצוי
קירור העיר	חופת עצים בעיר	ביחס לכלל המרחב העירוני	יעודכן עד 2021	
	ממוצע הבדל טמפרטורות בין הרשת העירונית לניטור אקלים במרחב הציבורי לבין תחנה מחוץ לעיר	הפרש הטמפרטורה משקף את עומס אי החום העירוני	יעודכן עד 2021	
	שימוש ברכב פרטי לצורך הגעה לעבודה או ללימודים	ירידה בנסועה מצמצמת את פליטות החום למרחב	2017-54% ברכב פרטי	
	מבנים בתקן בנייה ירוקה או מבנים שעברו שיפוץ ירוק	ביחס לכלל גמר בנייה	יעודכן עד 2021	
ניהול מים	יחס קריאות מוקד לכמות גשם	כמות הקריאות משקפת את השפעות ההצפות	יעודכן עד 2021	
	מדד איטום עירוני	ניטור פוטנציאל החילחול בעיר	יעודכן עד 2022	
	אחוז מבנים המטפלים עצמאית בכל הנגר בתחומם	תקף לבנייה חדשה החל בשנת 2021	יעודכן עד 2022	
	צריכת מים ממוצעת לנפש (מ"ק) לשנה	מדד למגמות צריכה וחיסכון במים	2019=65.3 מ"ק	
	אחוז פחת באספקת מים		2018=10.8%	
	מספר חודשי השקייה בשנה	מספר החודשים בהם העירייה משקה את הגנים הציבוריים	2004=6 חודשים 2019 = 10 חודשים	
	אחוז תכסית עירונית	יחס תכסית עירונית לשטח הפתוח	יעודכן עד 2022	
שיפור התשתית האקולוגית	יחס כריתות לאלף עצים	יחס בין כריתות לצרכי בינוי למצאי העצים בעיר	2019=8.74	

תמיכה באוכלוסייה	אחוז ייצור אנרגיה מתחדשת בעיר	בסקטור המגורים והעסקים	יעודכן עד 2022	↗
	אחוז מבני הציבור עליהם מותקנות מערכות סולאריות	מכלל המבנים הציבוריים בעיר (450)	9%=2019	↗
	צריכת אנרגיה ממוצעת לנפש (קוט"ש לשנה)	מדד למגמות צריכה ויישום מדיניות התייעלות	7,415=2019	↘
	אחוז אוכלוסייה הסובלת מעוני אנרגטי	סקר שימושים באמצעי איקלום	21%=2019	↘
	שביעות רצון מהמרחב הציבורי	סקר עירוני	72.2%=2016 מרוצים	↗

מדדי תהליך

מדד	תיאור והערות	נקודת מוצא/מצב קיים	כיוון התקדמות רצוי
פעולות			
כמות משתתפים בהכשרות אקלים	מתוך עובדי העירייה וגופים קשורים	2021	↗
הערכת מצב בועדת איכות סביבה	הערכה שנתית להתקדמות תכנית הפעולה	2021	↗
מספר אירועי הכשרה והסברה לציבור		2021	↗
מספר אירועי הכשרה והסברה במערכת החינוך		2021	↗
מספר מחקרים	מספר מחקרים שפורסמו בנושאים קשורים לשינויי אקלים בתל-אביב-יפו	2021	↗

חברי ועדת ההיגוי העירונית

רובי זלוף - המשנה למנכ"ל העירייה
אודי כרמלי - מהנדס העיר
שרונה הרשקו - מנהלת מנהל בינוי ותשתית
שרון מלמד - מנהלת מנהל השירותים החברתיים
איתן שוורץ - מנהל מנהל הסברה ושיווק
יואב דוד - אדריכל העיר
מאיר כהן - מנהל אגף שפ"ע
חגית נעלי יוסף - מנהלת תכנון אסטרטגי
אריק שוע - סגן מנהלת מנהל קהילה, תרבות
וספורט
ערן פרידלר - סגן גזבר ומנהל אגף תקציבים
איל קדר - מנהל מחלקת חירום
ירון קליין - מנכ"ל חברת "אתרים"
עובד קונה - מנכ"ל חברת "גני יהושע"
יונתן רז - אקולוג רשות נחל הירקון

צוות מדעי מלווה

ד"ר אור אלכסנדרוביץ
ד"ר אורי אובולסקי
ד"ר עפרי גבאי
פרופ' אביטל גזית
פרופ' אביתר הראל
ד"ר גיל רילוב

יועצת התכנית

ד"ר אורלי רונן

מרכז התכנית

גיא דקניט - רכז מדיניות אקלים

צוותי התכנית

צוות ליבה

ראש הצוות: איתן בן עמי - מנהל הרשות לאיכות
סביבה וקיימות
ד"ר בעז קידר - מנהל תכנון בר קיימא ואנרגיה
דניאל בראון - רכז תכנון בכיר
עזרא נוה - מנהל יחידת התיעול
מיכל נהרי - אגרונומית בכירה
רונן כהן פיאדה - מרכז עבודה קהילתית
ורד קריספין רמתי - סגנית מנהל הרשות לאיכות
סביבה וקיימות

צוות חום

ראש הצוות: יואב דוד - אדריכל העיר
ד"ר בעז קידר - מנהל תכנון בר קיימא ואנרגיה
עומרי כרמון - מנהל תחום חוסן בכיר
טלי ברגל - רכזת בכירה למרחב ציבורי
רון גובזנסקי - אדריכלות ותכנון בר קיימא
תמיר קהילה - מתכנן עיר בכיר
שיר קמחי - משרד אדריכל העיר
שחר צור - יועץ לאדריכל העיר
רינת מילוא - רכזת שימור בכירה
קאסם סלאלחה - מנהל מחלקת מדידות
צפירי קסלר - סגן מנהל אגף דרכים ומאור
עידן האוז - מתכנן עיר בכיר
דניאל בראון - רכז תכנון בכיר

צוות מים

ראש הצוות: עזרא נוה - מנהל יחידת התיעול
מיכל נהרי - אגרונומית בכירה
רותם טרביצקי - אקולוגית חברת "אתרים"
מוטי גולדשטיין - סגן מנהל אגף דרכים ומאור
ליאב שלם - אדריכל נוף ואקולוג חברת "גני
יהושע" והעירייה
רון גובזנסקי - אדריכלות ותכנון בר קיימא
ד"ר ירון זינגר - מנהל המרכז לערים רגישות מים
אורן נחשון - ראש תחום בכיר
תומר ברוורמן - בוחן רישוי בכיר אדריכלות חזות
מבנים

צוות אקולוגיה

ראש צוות: דניאל בראון - רכז תכנון בכיר
ראש צוות: מיכל נהרי - אגרונומית בכירה
ליאב שלם - אדריכל נוף ואקולוג "גני יהושע"
והעירייה
רותם טרביצקי - אקולוגית חברת "אתרים"
שלומית זונינשטיין - רכזת תכנון עיר בכירה
התחדשות עירונית

צוות אוכלוסייה

ראש הצוות: אביטל גבאי - מנהלת תחום משאבי
קהילה
רונן כהן פיאדה - מרכז עבודה קהילתית
קרן-אור פיש - המרכז למחקר כלכלי חברתי
גיא גרסטנר - רכז חירום

תודות מיוחדות

ראובן לדיאנסקי - סגן ראש העירייה, ממונה על
תחום איכות הסביבה, שיפור פני העיר, קיימות
טבע עירוני
אבנר פורשפון, מנהל אגף אקלים, השירות
המטאורולוגי
יורם הורוביץ, מנהל מחוז תל-אביב במשרד להגנת
הסביבה ויו"ר ועדה לשלטון מקומי במנהלת
לשינוי אקלים
אוריאל נתן בבצייק - מנהל אגף אנרגיות
מתחדשות, משרד האנרגיה
פרופ' נדב דוידוביץ ראש בית הספר לבריאות
הציבור, אוניברסיטת בן גוריון
אפרת מייקין כנפו - מנהלת הרשות לחוסן ושיווין
חברתי, ויועצת ראש העירייה לקידום מעמד
האישה
ד"ר חיים נחמה - מנהל אגף בריאות הציבור
איליה רובינוב - מנהל יחידת מצוקים ושוברי גלים
יעקוב מוצפי - מנהל ההדברה העירוני
עמי סידי - מנהל או"ש חירום ופרויקטים מיוחדים,
חברת "מי אביבים"
עדי אשכנזי - עסקים ירוקים וחדשנות סביבתית

מאיה קרבטרי - פורום ה-15

תמר שטרצר - פורום ה-15
עינת גפן סגל - מנהלת היחידה לחינוך וקיימות
מירי אידלסון - ממונה תכנון סביבתי
מיכל מנדלביץ - ממונה איכות אויר
אורי בולוניה - ממונה רעלים ואסבסט
רועי אברהמוף - ממונה קרקע ומים
נעמי לוי - מנהלת המחלקה הכלכלית
צוות המחלקה הכלכלית: נועם ירון,
סימונה ליבוביץ, חנן פריד ואירנה שפירו
אורית מנדל - מרכזת מידע ובקרה
דנה כרמל - מנהלת תחום שיתוף ציבור
אלמוג כהן - מנהלת יחסי ציבור ותקשורת
לובה טיומקין קרני - מנהלת הפרסום העירוני
אפרת ממן - מרכזת יחסי ציבור ותקשורת

טל ואגו - מרכזת תכנון סביבתי, מחוז תל אביב

Júlia López Ventura Regional - Director for Europe,
C40

Stelios Diakoulakis - Deputy Regional Director for
Europe, C40

Chantal Oudkerk Pool - Adaptation Academy, C40

Jenifer van Dijk - Adaptation Academy, C40

Elliott More - European CAP Programme Manager,
C40

Johanna Lovecchio - Center for Resilient Cities and
Landscapes

Grga Basic - Center for Resilient Cities and
Landscapes

מקורות וחומרים נוספים

תכנית הפעולה להערכות לשינויי אקלים של תל-אביב-יפו, מתבססת על נתונים עירוניים שנאספים על ידי המרכז למחקר חברתי כלכלי של העירייה, נתונים שסופקו על ידי מחלקות עירוניות והמקורות המפורטים להלן. בחלק האחרון, כללנו הפנייה למקורות נוספים להרחבה על הנושאים המוצגים.

מקורות בעברית:

אברבוך, א., אבני, ש., (2019): אי שיוויון בבריאות וההתמודדות איתו, מינהל תכנון אסטרטגי וכלכלי 2018, משרד הבריאות. אלכסנדרוביץ, א. צור, ש. ואחרים (2019), מפות צל והשימוש בהן לטובת שימור ועיבוי צל בתל אביב-יפו ניהול המחקר מחלקת השימור, בעירייה תל אביב: אדר' רינת מילוא

אגף לביטחון ולשירותי החירום, (2018): תרחיש הייחוס העירוני, עיריית תל-אביב-יפו.

אלפרט, פ., הוכמן, א., יצחק-בן-שלום, ח., (2019): סקירת התחזיות לשינוי האקלים הצפוי בישראל, אקולוגיה וסביבה, גיליון 4. השירות המטאורולוגי, (2015): תרחישי ייחוס לאירועי מזג אוויר קיצוניים בישראל, דו"ח # 50800612.

חברת עדליא ייעוץ כלכלי בע"מ, (2018): המדריך לנבחר ברשות המקומית, משרד הפנים, ירושלים.

יוסף, י., בהר"ד, ע., אוזן, ל., כרמונה, י., חלפון, נ., פורשפן, א., לוי, י., סתיו, נ., (2019): שינויי האקלים בישראל, מגמות עבר ומגמות חזויות במשטר הטמפרטורות והמשקעים, 4000-0804-2019-0000075 השירות המטאורולוגי, בית דגן.

יוסף, י., חלפון, נ., פורת, ע., אוסטינסקי-צדקי, א., ופורשפן, א., (2016), מגמות באירועי מזג אוויר קיצוניים בישראל, דו"ח מחקר מספר 21921416, השירות המטאורולוגי, בית דגן.

לוינגר, ל., (2014): נספח ניקוז לתכנית מתאר מקומית לתל-אביב-יפו תא, עיריית תל-אביב-יפו.

משרד האנרגיה, (2019): יעדי משק האנרגיה לשנת 2030, מסמך מדיניות, ירושלים.

רונן, א., (2018): דוח סביבה וקיימות, עיריית תל-אביב-יפו, הרשות לאיכות הסביבה והקיימות.

רותם, א., (2018): דוח העוני האלטרנטיבי מס' 17, ארגון לתת.

עיריית תל-אביב-יפו, (2017): תכנית אסטרטגית לתל-אביב-יפו - עדכון 2017, תל-אביב-יפו.

References:

- Birch, Eugénie L. Rosenzweig, Solecki, Romero-Lankao, Mehrotra, Dhakal, and Ibriahim (Eds) (2019): Climate Change and Cities: Second Assessment Report of the Urban Climate Change Research Network. *Journal of the American Planning Association* 85.2: 171-172.
- Hashem, A., Pomerantz, M., and Taha, T., (2001): Cool surfaces and shade trees to reduce energy use and improve air quality in urban areas. *Solar energy* 70.3: 295-310.
- Green, MS., et al. (2013): Climate change and health in Israel: adaptation policies for extreme weather events. School of Public Health, University of Haifa, Haifa, Israel.
- Intergovernmental Panel on Climate Change, (2019), "Special Report on the Ocean and Cryosphere in a Changing Climate, New York.
- Gordon, Catherine A., et al. (2016): The increase of exotic zoonotic helminth infections: The impact of urbanization, climate change and globalization. *Advances in parasitology*. Vol. 91. Academic Press: 311-397.
- Nicholls, Robert J., et al., (2007): Coastal systems and low-lying areas.
- MedECC Network, (2019): Risks associated to climate and environmental changes in the Mediterranean region, a preliminary assessment.
- Moatti, J. P., and Thiébaud S., (2016): The Mediterranean Region under Climate Change, a scientific update.
- OECD, (2019), Responding to Rising Seas: OECD Country Approaches to Tackling Coastal Risks, OECD Publishing, Paris.
- OECD (2019), Health at a Glance 2019: OECD Indicators, OECD Publishing, Paris.
- Rilov, G., (2016): Multi-species collapses at the warm edge of a warming sea. *Scientific reports* 6: 36897.
- Taylor, L. H., Latham, S., and Woolhouse, M., (2001): Risk factors for human disease emergence. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences* 356.1411: 983-989
- Ziv, Baruch, et al. (2014): Trends in rainfall regime over Israel, 1975-2010, and their relationship to large-scale variability, *Regional environmental change* 14.5.

מקורות מקוונים:

עמוד	נושא
2	תמונת הכריכה Climate Lab Book, https://showyourstripes.info/
8	IPCC https://www.ipcc-data.org/guidelines/pages/glossary/glossary_c.html
8	רשת צמצום סיכונים https://www.preventionweb.net/risk/capacity
9	רשת ערי C40 https://www.c40.org/other/deadline_2020
9	רשת 100 ערי חוסן https://www.rcc.city/
17	יעדי פיתוח בר קיימא של האו"ם https://sdgs.un.org/
15	תכנית אסטרטגית תל-אביב-יפו - עידכון 2017 + חוסן עירוני https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Development/Pages/strategicnew.aspx
33	Carbon Disclosure Project https://www.cdp.net/en
40	מיפוי תחזיות הצפה http://ccg.huji.ac.il/
81	תערוכת סולאר גרילה, מוזיאון תל אביב https://www.tamuseum.org.il/he/exhibition/solar-guerrilla-constructive-responses-climate-change/

חומרים נוספים:

אסטרטגיה עירונית לתחבורה וניידות, עיריית תל-אביב-יפו, 2018

<https://www.tel-aviv.gov.il/Residents/Development/DocLib1/%D7%90%D7%A1%D7%98%D7%A8%D7%98%D7%92%D7%99%D7%94%D7%A2%D7%99%D7%A8%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%AA%D7%9C%D7%AA%D7%97%D7%91%D7%95%D7%A8%D7%94%D7%95%D7%A0%D7%99%D7%99%D7%93%D7%95%D7%AA.pdf>

Implementation of the Sustainable Development Goals - National Review Israel, Ministry of Environment, 2019 <https://mfa.gov.il/MFA/PressRoom/2019/Documents/Israel%20SDG%20national%20review.pdf>

פורום 15 - אמנת האקלים של רשויות פורום ה-15 (2008)

<http://www.forum15.org.il/%D7%A9%D7%9C%D7%91-%D7%94%D7%94%D7%99%D7%A2%D7%A8%D7%9B%D7%95%D7%AA>
היערכות ישראל להסתגלות לשינוי אקלים: המלצות לממשלה לאסטרטגיה ותכנית פעולה לאומית, (2017), המשרד להגנת הסביבה, ירושלים

<http://www.sviva.gov.il/infoservices/reservoirinfo/doclib2/publications/p0801p0900/p0869.pdf>

