

כיצד לחסוך 1-0.5 אחוז תוצר לשנה לכלכלה הישראלית? תכנון עירוני ואדפטציה, לאלתר

יוחאי גויסקי וקים נח | 9 בספטמבר, 2021 | גיליון 1517

דו"ח ה-IPCC העדכני מראה שלשינויי אקלים גלובליים בהיקף של מעלות בודדות השפעה ניכרת, ולא פחות מכך גם לתופעות מקומיות. משמעותו של "אי החום העירוני", למשל, היא שמרחבים עירוניים חמים בממוצע ב-4-5 מעלות יותר מהאזורים הכפריים הסובבים אותם, תופעה הגורמת עומס חום שאליו נלוות בין היתר בעיות בריאותיות ועליה בצריכת אנרגיה. כדי להבטיח את היערכותן וחוסן של ערים לשינויי האקלים, על הנהגת ישראל לפעול לגיבוש תכניות שיבטיחו כי הרשויות המקומיות יוכלו להקצות משאבים להיערכות מתאימה. ראשית, יש ליצור מודלים להערכת הנזק והעלויות של פגעי האקלים, כבסיס להקצאת תקציב רוחבי לקידום תהליכי אדפטציה ובניית חוסן בערים. ניתוח שנערך בלבנון (ב-2015) מלמד כי היקף הנזק הצפוי הוא 1-0.5 אחוז תוצר לשנה עד 2080. מהערכת נזק זו נגזר גם פוטנציאל ההזדמנות הכלכלית העצומה, הגלומה בהיערכות אפקטיבית ובזמן להתמודדות עם האתגר.

ב-9 באוגוסט פרסם הפאנל הבין-ממשלתי לשינויי האקלים (IPCC) את הדו"ח השישי שלו, אשר יצר תהודה תקשורתית רבה בעולם וגם בישראל בשל קביעותיו העגומות אשר למשבר האקלים. לדברי החוקרים, היעד של הגבלת ההתחממות הגלובלית ל-1.5 מעלות כבר אינו בר השגה, ואף הצלחתו של המאמץ הנוכחי להגבלתה ל-2 מעלות צלזיוס בלבד עד 2100 מוטלת בספק. אף נראה שהנתיב הנוכחי יוביל להתחממות רבה יותר.

ההשלכות החמורות של ההתחממות כוללות בצורות, דפוסי מזג אוויר חריגים - סופות, שיטפונות, גשמי זעף, גלי חום ממושכים וטמפרטורות גבוהות ולחות היוצרים עקת חום בעלת השלכות בריאותיות ופגיעה בחי ובצומח. בהתאם, על מקבלי ההחלטות ברמות הלאומית והמקומית להבטיח היערכות והתאמה, או בעגה המקצועית "אדפטציה", להשפעות שינויי האקלים במטרה להגן על מדינות וקהילות מהפרעות ונזקים.

תופעה אחרת, בעלת השפעה נרחבת הרבה יותר על הטמפרטורה באזורים שבהם היא מתקיימת, היא "אי החום העירוני" (Urban Heat Island - UHI). הוא תופעה שבמסגרתה מרחבים עירוניים מתחממים במהלך היום יותר מאשר הסביבה המקיפה אותם, ומתקררים לאט יותר במהלך הלילה. זאת, בעיקר בשל אגירת החום במשטחים העירוניים, יצירת חום על ידי הפעילות העירונית (תנועת רכבים, פעילות בבניינים), וקושי בפיזור החום

על ידי רוח או אידוי מים בשל חסימת נתיבי תנועת אוויר. מחקר עדכני בנושא ה-UHI [מראה](#) שהשפעתו מגיעה בממוצע ל-4-5 מעלות צלזיוס בכ-400 ערים שנבדקו בעולם, ובשיאו הוא יכול להגיע ליותר מ-10 מעלות. בין [ההשלכות](#) הישירות של התופעה - עליה משמעותית בצריכת האנרגיה (בעיקר למיזוג אוויר) בהיקף של 1-9 אחוזים לעלייה של כמעלת צלזיוס אחת ופגיעה בריאותית עד כדי מוות מעומס חום (כ-10,500 מקרי מוות ב-2004-2018 [בארצות הברית](#)).

UHI בישראל

[מחקרים בנושא UHI בישראל](#) מראים שהתופעה קיימת גם כאן. בהשוואה בין שתי שכונות בתל אביב נחשפו פערים של 7-9 מעלות צלזיוס בין שכונה בעלת כיסוי צמחיה נרחב בצפון העיר, לעומת שכונה בעלת צמחיה מועטה בדרום העיר. זאת, כאשר הטמפרטורה הממוצעת של העיר כולה גבוהה ב-3.6 מעלות צלזיוס בממוצע מהאזור הכפרי הסובב אותה. [מחקר נוסף](#) שבוצע על העיר באר שבע הראה אף הוא UHI משמעותי בעיר, שמגיע בתנאים שונים ל-2.5-6.9 מעלות צלזיוס בקיץ, וכ-3.5 מעלות צלזיוס בחורף. משמעותם של ממצאים אלה היא שלערים השפעה ניכרת על הטמפרטורה במרחבן, ולתכנון עירוני השפעה מהותית על התופעה בהיקפים שעולים על ההיקף הצפוי של ההתחממות הגלובלית במאה ה-21.

לפיכך, מחויב המציאות שלצד פעילות ישראל כחלק מהמאמץ העולמי לצמצום ההתחממות הגלובלית (מיטיגציה), עליה להיערך להתמודדות עם השלכותיה של ההתחממות ועם תופעות מקומיות קשורות באמצעות אדפטציה. במסגרת זו, חשוב להקדיש מאמץ ומשאבים לבניית כושר התמודדות וחוסן (Resiliency) ברמה הלאומית והמקומית, שכן מרבית אוכלוסיית ישראל מתגוררת במרחבים עירוניים, אשר צפויים להיות במוקד של מגוון אתגרים אקלימיים הרסניים.

חלק מהרשויות העירוניות בישראל החלו בהתוויית תוכניות מיטיגציה ואדפטציה לשינויי האקלים. יש ערים הלוקחות חלק ביוזמות עירוניות בינלאומיות, למשל ה-C40 ומאה ערי חוסן של קרן רוקפלר, שמעודדות שיתופי פעולה עירוניים בינלאומיים סביב פעולות אקלים. אבל ניכרים פערים בין הערים השונות במידת המשאבים שהן יכולות להקדיש לכך, בהיעדר יד מכוונת בדרג הלאומי. אפילו התקן הישראלי לבנייה ירוקה (ת"י 5281), שנהגה לפני 15 שנים ושאמור לחייב דירוג אנרגטי ובידוד תרמי של מבנים בישראל, יושם באופן וולונטרי במשך תקופה ארוכה, תוקנן [והפך למחייב רק ב-2020](#), ואף על פי כן עדיין לא מיושם בכלל הרשויות. גם כשיש ניסיון למעורבות ממשלתית, יש רשויות שנותרות מאחור. כך למשל, משרד האנרגיה השיק ב-2020 את תכנית "[המאיץ](#)" לגיבוש תכניות פעולה להיערכות לשינויי אקלים בשלטון המקומי, אולם נכון להיום רק 12 ערים זוכות לליווי של אנשי מקצוע ממשרד האנרגיה. ערים שיכולות להרשות לעצמן, דוגמת תל אביב-יפו, מוציאות לפועל תכניות

שאפתניות, ביניהן "תכנית יער עירוני" לנטיעת 100,000 עצים נוספים עד 2030, להגדלת התכסית הירוקה בעיר.

חשוב להדגיש, שאין כל בעיה ביוזמות עירוניות פרטניות לאדפטציה ומיטיגציה, והן חשובות במיוחד לאור העובדה שלרשויות המקומיות כוח רב להוציא לפועל תהליכים חיוביים ולממשם. עם זאת, שינויי האקלים מהווים סכנה לביטחונה הלאומי של ישראל, וככאלו ראוי שהמדינה תיקח חלק יותר משמעותי בגיבוש תוכניות אדפטציה ובהתוויית תוכניות לאומיות בכלל הרמות ותתמוך גם בתיאום בין-עירוני. בהקשר זה, יצוין שלאחרונה שלחו אקדמאים חוקרי אקלים וסביבה מכתב למקבלי ההחלטות בישראל, ובו דרישה להפנות תשומת לב גם לפעולות אדפטציה ברמה המקומית. לטענתם, "יש להתמקד בתכנון וביצוע מידי ודחוף של ההסתגלות לשינוי ולהקצנה אקלימית בממד המקומי", כדי לצמצם את השפעת שינויי האקלים על בריאות התושבים וביטחונם.

נקודת התחלה עשויה להיות יצירת מודלים של הערכת עלויות פגעי האקלים, שיאפשרו קבלת החלטות על תקצוב תהליכי אדפטציה ובניית חוסן בישראל. ניתוח כזה נערך בלבנון, וראוי לגזור ממנו משמעויות לישראל.

הניתוח הכלכלי - לבנון כבסיס להשוואה: למרות ההבדלים התהומיים בכלכלות של שתי המדינות, לבנון יכולה לשמש מודל להשוואה לישראל בכל הנוגע לנזקי שינויי האקלים, שכן שתי המדינות חולקות מרחב גיאוגרפי, טופוגרפיה דומה, ובשתיהן קיים ריכוז אוכלוסייה משמעותי בחוף. בשנת 2015 משרד איכות הסביבה הלבנוני וסוכנות האו"ם לפיתוח (UNDP) [פרסמו](#) מחקר הבוחן את ההשלכות של משבר האקלים על כלכלת לבנון, תוך תמחור העלויות השונות ובהן עלויות יצור חשמל, אבדן תוצר, מים, בריאות, מחירי מזון ועוד. על פי הבחינה, במקרה של התחממות עולמית ב-2 מעלות צלזיוס, הנזק המצטבר לכלכלה הלבנונית עד שנת 2080 יהיה בסך של כ-91 מיליארד דולר (במחירים קבועים של 2015), ובתרחיש המחמיר בו העולם יתחמם בכ-4 מעלות, שסבירות התממשותו הולכת וגדלה לאור הדשדוש העולמי בטיפול במשבר האקלים, הפגיעה בכלכלת לבנון תהיה בסדר גודל של כ-0.7 אחוזים בתוצר בממוצע לשנה, כלומר נזקים שיסתכמו בכטריליון דולר.

כלכלת ישראל גדולה פי 8 מהכלכלה הלבנונית במונחי תוצר, והאוכלוסייה בישראל גדולה ביותר מ-2.1 מיליון איש מזו שבלבנון. אם המודל הלבנוני תקף לישראל, בשל קווי הדמיון שהזכרנו, הרי שהעלות לכלכלה הישראלית מהתחממות של כ-4 מעלות יכולה להגיע לכ-1.5 אחוזי תוצר בשנה עד 2080 (בעוד היקף הצמיחה הממוצע לשנים 2030-2060 מוערך ב-1.9% ע"י ה-OECD). גם אם המודל הלבנוני ישים חלקית בלבד לישראל, עדיין הוא ממחיש את סדרי הגודל של החיסכון/נזק.

משמעויות והמלצות לישראל

בשנים הבאות, ישראל תהפוך צפופה הרבה יותר מכפי שהיא כיום בשל גידול האוכלוסייה, עד כדי התחברות מספר מרכזים אורבאניים- גוש דן והשרון, ירושלים, חיפה ובאר שבע. השילוב בין מגמות האקלים למגמות אלה יוביל לעליה בהשפעת ועוצמת תופעת ה-UHI ולכן, לתכנון עירוני נכון תהיה השפעה רבה על המציאות. סביר להניח, שגם התועלות מהתמודדות עם התחממות זו תניב רווח לכלכלה הישראלית בסדר גודל דומה למשבר האקלים. ישראל נמצאת עתה בנקודה קריטית למיצוי ההזדמנות העצומה לחיסכון זה. ומשכך,

1. חיוני לייצר "מודל ישראלי" להערכת העלויות של התחממות האקלים והשפעות ה-UHI, אשר יוכל לשמש בסיס לקבלת החלטות בנושא. המודל הלבנוני מספק הערכה מקורבת בלבד.
2. המרחב העירוני טרם הפך לגוש אחד וקיים פוטנציאל לתכנון מרחבי שימזער את תופעת ה-UHI ויוביל לתועלות ארוכות טווח. זאת, במיוחד כשממשלת ישראל עוסקת בהתמודדות עם המחסור בדירות למגורים ונדרשת במקביל לחידוש ולשדרוג תשתיות (תחבורה, חשמל, תקשורת), שממילא מחייבים עיסוק לאומי נרחב ברמות מקומיות.
3. הובלה לאומית של המאמץ היא חיונית, כדי לייצר למידה מערכתית, להביא למימוש כלל ארצי של לקחים שנלמדו, ולהקצות ביעילות את המשאבים הנדרשים.
4. חיוני ללמוד מהניסיון והלקחים שנצברו ברמה המקומית בישראל ובעולם, ובכלל זאת ביחס להצללה של מרחבים עירוניים פתוחים, נטיעת עצים במרחב העירוני וניהול נגר עילי.

עורכי הסדרה: ענת קורץ ואלדד שביט