

מגמות דמוגרפיות בישראל: מבט-על

אלכס וינרב וקיריל שרברמן

מבוא

ב-2020 וב-2021 גדלה אוכלוסיית ישראל ב-1.6% וב-1.7%, בהתאמה. שיעורים אלו היו שיעורי הגידול השנתיים הנמוכים ביותר שנצפו בישראל מאז קום המדינה, למעט בשנים 1985-1988. ב-2022 חזר ועלה שיעור הגידול באוכלוסיית ישראל לרמתו הרגילה, כ-2.1%, ולכן אוכלוסיית ישראל צפויה להגיע עד סוף השנה ל-9.65 מיליון נפש, לעומת 9.45 בתחילת השנה. בשנת 2022 היו גם כמה אבני דרך בעלות חשיבות סמלית. בפעם הראשונה מנתה האוכלוסייה היהודית בישראל יותר מ-7 מיליון נפש, אוכלוסייתה הערבית מנתה יותר מ-2 מיליון נפש, ואוכלוסייתה ה"אחרת" – מי שהם לא יהודים ולא ערבים – יותר מחצי מיליון.

החזרה לשיעור גידול של 1.8% ומעלה עשויה להיראות כמו חזרה ל"עסקים כרגיל", אולם אין זה כך. בשנת 2022 נצפו בישראל כמה דפוסים חדשים ובלתי רגילים בהשפעות היחסיות של פריון, תמותה והגירה על גידול האוכלוסייה. מגמות אלו עומדות במרכז מחציתו הראשונה של פרק זה.

במחצית השנייה של הפרק נפנה את תשומת ליבנו לכמה סוגיות נבחרות שקושרות בין דמוגרפיה, סביבה ושינויי אקלים. בזמן מגפת הקורונה דוכא העניין הגובר בשינויים סביבתיים ואקלימיים. ואולם ב-2022 חוו רבות מן המדינות העשירות המשמשות קבוצת ההתייחסות העיקרית של ישראל גלי חום, בצורות, שרפות ענק ומשקעים בעוצמות שלא היו כמותן. לצד המסת הקרחונים המואצת בקטבים ובראשי ההרים, תרמו אירועים אלו להחזרת סוגיות הסביבה לכותרות. בשל גודלה של ישראל יש לה השפעה קטנה מאוד על פליטות גלובליות או על צעדים גלובליים שקשורים אליהן, שמניעים את הרכיב

* פרופ' אלכס וינרב, מנהל המחקר במרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל; קיריל שרברמן, חוקר במרכז טאוב. אנחנו מודים לפרופ' אבי וייס ולפרופ' גיל אפשטיין על הערותיהם המצוינות לטייטה הראשונה של המאמר, לאיילת קמאי על עיניה החדות בעריכת המאמר וללורה שרייבר על עזרתה בגרפיקה.

האנתרופוגני (מעשה ידי אדם) של שינויים אלו. עם זאת, ישראל היא מדינה שהולכת ונעשית עשירה יותר ושוכנת באזור רגיש מבחינה אקלימית, ואוכלוסייתה גדלה בקצב מהיר יותר מכל מדינה עשירה אחרת. לכל אחד מן הגורמים האלה יש השפעה על השימוש במשאבים ועל פליטת גזי חממה, וממילא גם על הסביבה.

בפרסומים עתידיים נעסוק בהרחבה בקשר בין אוכלוסייה, סביבה ומשאבים. כאן נסקור בקצרה שתי סוגיות שנוגעות לקשרים בין אוכלוסייה לסביבה בישראל: כיסוי הקרקע ותמותה בטרם עת מגורמים סביבתיים.

שינויים ברכיבים דמוגרפיים מרכזיים

פריון

מגמות בסיסיות

בעבר דיווחנו שבשנים 2005 עד 2010 עלה שיעור הפריון הכולל (TFR) בישראל מ-2.85 ל-3.0 ילדים לאישה בקירוב; אחר כך הוא התייצב ועד 2016 עמד על כ-3.0 עד 3.11. שיעור הפריון הזה גבוה במיוחד יחסית למדינות המפותחות. בתקופה הנדונה היה הפריון אחראי לכ-80% משיעור הגידול באוכלוסיית ישראל.

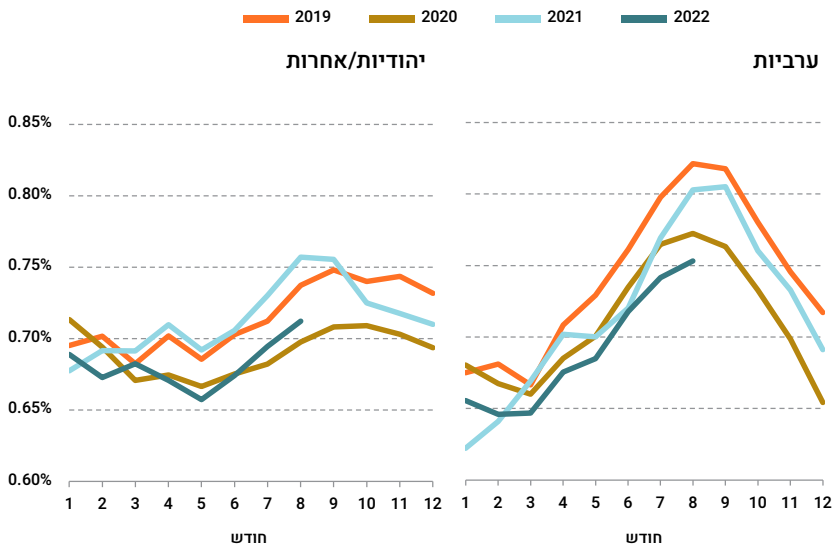
בשנים שקדמו למגפת הקורונה החלו להופיע סימנים לירידה בפריון בישראל. בין 2017 ל-2020 ירד הפריון מ-3.11 ל-2.90. ואולם כפי שדיווחנו בשנה שעברה (וינרב, 2021), מן המגמות בשיעור הפריון הכללי (GFR)¹ עולה שהפריון בקרב יהודים/אחרים חזר בתשעת החודשים הראשונים של 2021 לרמותיו ב-2019. עוד דיווחנו שבקרב האוכלוסייה הערבית נשאר הפריון בששת החודשים הראשונים של 2021 ברמות הנמוכות של 2020, ואחר כך הוא עלה לרמות הגבוהות יותר של 2019.

נתונים רשמיים על שיעור הפריון הכולל (TFR) שפרסמה מאז הלשכה המרכזית לסטטיסטיקה אישרו את המגמות הללו. בשנת 2021 עלה שיעור הפריון הכולל בישראל ב-0.1 והגיע ל-3.0 ילדים לאישה. עלייה זו נבעה בעיקר מגידול של 0.13 ילדים בקרב נשים יהודיות. בקרב נשים מוסלמיות, לעומת זאת, עלה שיעור הפריון הכולל רק ב-0.02 ילדים, בקרב נשים דרוזיות ב-0.06 ילדים ובקרב נשים שסווגו "אחרות" ב-0.04 ילדים. רק בקרב הערביות הנוצריות נמשכה מגמת הירידה בשיעור הפריון הכולל, והוא ירד ב-0.08 ילדים. מנתונים על מספר הלידות בשנת 2022 עולה שהעלייה הראשונית בפריון שנצפתה

1 **שיעור הפריון הכללי (GFR)** הוא מספר הלידות באוכלוסייה בתקופה נתונה חלקי מספר הנשים בנות 15-49 בתקופה זו. הגבלת המכנה לנשים בגיל הפריון עושה אותו לאמצעי טוב יותר משיעור הילודה הגולמי (CBR) למדידת רמות הפריון, שהשימוש בו נפוץ מאוד מחוץ לתחום הדמוגרפיה. עם זאת הוא אינו טוב כמו שיעור הפריון הכולל (TFR), שהוא ביסודו סך שיעורי הפריון על פי גיל. שיעורים אלו נמדדים כמספר הלידות לאישה בת X חלקי מספר הנשים בנות X.

ב-2021 בתת-האוכלוסיות הגדולות של ישראל התמתנה. כפי שמראה תרשים 1, עד סוף יולי 2022 היה ה-GFR באוכלוסייה היהודית/אחרת נמוך ב-0.7% לעומת אותה תקופה ב-2020 (וב-3.2% לעומת 2021), ובאוכלוסייה הערבית הוא היה נמוך ב-2.6% במילים אחרות, אחרי עלייה מינורית בפריון בעקבות הקורונה הוא חזר למגמת הירידה שאפיינה את התקופה שלפני הקורונה.

תרשים 1. שיעור הפריון הכללי (GFR), לפי חודש ומגזר
שיעור הנשים בגילים 15–49 שילדות



מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

ירידה זו בשיעורי הפריון אינה צפויה להוביל מייד לצמצום במספר הלידות בישראל. הסיבה היא שמספר הלידות הוא מכפלה של שיעור הפריון ומספר הנשים בגיל הפריון (15–49), ובשנים האחרונות גדל מספרן מדי שנה הן באוכלוסייה היהודית/אחרת והן באוכלוסייה הערבית ב-1.2% ו-2.5%, בהתאמה. למעשה, הגידול במספר הנשים בגיל הפריון בכל קבוצה מפצה על הירידות בשיעורי הפריון. כפי שאפשר לראות בלוח 1, התוצאה היא שמספר הלידות בכל תת-אוכלוסייה נשאר יציב יחסית, לפחות עד עכשיו.

לוח 1. מספר הלידות עד סוף יולי בכל שנה קלנדרית, לפי לאום

סך הכול	ערביות	יהודיות/אחרות	
103,273	24,556	78,717	2019
101,946	24,339	77,607	2020
104,679	24,308	80,371	2021
102,641	24,491	78,150	2022

מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

פרייון לפי מחוזות, ערים ותת-אוכלוסיות

אנחנו משתמשים בנתונים השנתיים על שיעור הפרייון הכולל שפרסמה הלמ"ס לכל הערים והיישובים שיש בהם לפחות 10,000 תושבים כדי לבחון היכן בישראל מתרחשת הירידה הזאת ובקרב אילו תת-אוכלוסיות. נתונים אלו מאפשרים לנו להבחין בין מגמות פרייון לפי מחוז וגודל העיר או היישוב. הם מאפשרים לנו גם שלא להתמקד רק בהבחנה הסטנדרטית בין הקטגוריות יהודים/אחרים וערבים ולבחון תת-אוכלוסיות אחרות. לצערנו יש נתונים כאלה רק לשנים 2014–2020, ולכן השינויים הנוגעים לזמן הלידות, אם לא לזמן ההתעברות, מתייחסים לתקופה שקדמה למגפת הקורונה.

תחילה נתבונן בהבדלים בין המחוזות, המוצגים בלוח 2. יש שתי מגמות בולטות. ראשית, יש הבדלים של ממש בין שיעורי הפרייון הכוללים במחוזות. נכון ל-2020, ריכוזים של שיעור פרייון נמוך (בסטנדרטים ישראליים) תועדו במחוז חיפה, מחוז הצפון, מחוז תל אביב ומחוז המרכז. שיעור הפרייון הכולל במחוזות אלו עמד על כ-2.30–2.55. שיעור הפרייון הכולל במחוז הדרום עמד על 3.15, בירושלים על 3.9 וביהודה ושומרון על 5.26. שנית, אפשר לראות הבדלים דומים גם במידת הירידה בשיעור הפרייון. בין 2014 ל-2020 ירד שיעור הפרייון הכולל ב-0.19–0.26 ילדים בארבעת המחוזות עם שיעור הפרייון הנמוך ביותר; בירושלים ובדרום ירד שיעור זה ב-0.13 ילדים בלבד, וביהודה ושומרון ב-0.5 ילדים. עם זאת, יש הבדלים בעיתוי הירידות האלה. בכל המחוזות מלבד שניים אירעה יותר מ-80% מן הירידה לאחר 2018. יוצאים מכלל זה הם מחוזות תל אביב ויהודה ושומרון. בשניהם החלו ירידות של ממש ב-2016.

לוח 2. שיעור הפרייון הכולל (TFR) לפי מחוז והשינויים בשיעור זה, 2014-2020

שינוי (מספר ילדים)			פרייון כולל (TFR)				מספר היישובים	מחוז
-2018 2020	-2016 2020	-2014 2020	2020	2018	2016	2014		
-0.32	-0.46	-0.51	5.26	5.58	5.72	5.77	6	יהודה/שומרון
-0.13	-0.14	-0.13	3.91	4.04	4.05	4.04	4	ירושלים
-0.26	-0.19	-0.13	3.15	3.41	3.35	3.28	19	דרום
-0.21	-0.23	-0.26	2.55	2.76	2.78	2.81	32	מרכז
-0.14	-0.22	-0.23	2.47	2.61	2.69	2.70	11	תל אביב
-0.23	-0.26	-0.26	2.40	2.64	2.66	2.66	38	צפון
-0.18	-0.17	-0.19	2.30	2.47	2.47	2.49	26	חיפה

הערה: שיעור הפרייון הכולל במחוז הוא שיעור הפרייון הממוצע בכל מחוז, משוקלל על פי מספר הנשים בנות 15-49 בכל עיר או יישוב. שיעור הפרייון הכולל בערים או ביישובים המונים פחות מ-10,000 תושבים לא נכלל באומדנים אלו. מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

התבוננות בשיעור הפרייון הכולל לפי ערים ויישובים מספקת נקודת מבט מפורטת יותר על מגמות אלו, כפי שמראים שלושת חלקיו של תרשים 2. בחלקו הימני מוצגות המגמות בערים הגדולות ביותר – המוגדרות כאן כערים שאוכלוסייתן מונה 200,000 תושבים ויותר. בשש מהן ירד שיעור הפרייון הכולל באופן עקבי יחסית, קודם כול בתל אביב ובבאר שבע (2015) ואחר כך בנתניה ובפתח תקווה (2017) ובחיפה ובראשון לציון (2018). מגמות מקבילות נצפו בשש משבע הערים בערים הקטנות יותר, שיש בהן 100,000 עד 200,000 תושבים. את אלו אפשר לראות בחלקו האמצעי של תרשים 2.

רוב הירידות בשיעור הפרייון הכולל הן בטווח של 0.2-0.3 ילדים. במקצת המקרים הגיע שיעור הפרייון לרמות נמוכות במיוחד במונחים ישראליים. נכון ל-2020, למשל, ירד שיעור הפרייון הכולל בתל אביב וברמת גן אל מתחת ל"רמת התחלופה"² (1.84 ו-1.80, בהתאמה), ובכמה ערים אחרות הוא היה בסביבות רמת התחלופה ובמגמת ירידה: חיפה – 2.04; בת ים – 2.07; באר שבע, ראשון לציון, כפר סבא וחולון – כולן בסביבות 2.2. למעשה, הערים הגדולות (שיש בהן יותר מ-100,000 תושבים) היחידות שבהן שיעור הפרייון הכולל נשאר יציב יחסית היו אלו שהן חרדיות לגמרי (למשל בני ברק), חרדיות במידה רבה (למשל בית שמש) או שיש בהן תת-אוכלוסיות חרדיות גדולות (למשל ירושלים ואשדוד). אבל אפילו בהן נצפו ירידות מתונות ב-2020.

2 רמת תחלופה בין-דורית היא רמת הפרייון הנחוצה כדי לשמר את גודל האוכלוסייה כשההגירה הנקייה היא אפס. במדינות בעלות שיעור תמותה נמוך מאוד (למשל ישראל) רמת התחלופה הבין-דורית עומדת על כ-2.05 ילדים לאישה.

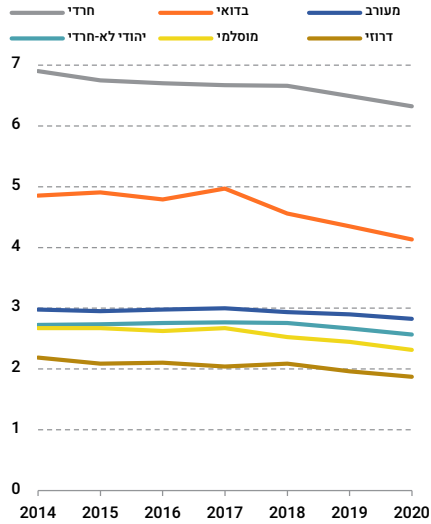
ירידות מקומיות מסוג זה יכולות להיות תוצאה של אחד משני אפקטים: אפקט "התנהגותי" – כשאנשים בוחרים ללדת פחות ילדים או ללדת בגיל מאוחר יותר; או אפקט של "ברירה" – אנשים בעלי פריון רב יותר עוברים לערים קטנות יותר. בלי נתונים פרטניים אי-אפשר לזהות רשמית איזה אפקט גרם לירידה בשיעורי הפריון בערים הגדולות בין 2014 ל-2020. ואולם באופן לא רשמי אפשר ללמוד מן המגמות בערים הקטנות יותר, המוצגות בחלקו השמאלי של תרשים 2, שהאפקט ההתנהגותי ממלא תפקיד גדול יותר. אפילו מחוץ לערים הגדולות, ובקרב כל קבוצות האוכלוסייה, שיעורי הפריון בישראל מתחילים לרדת.

כדי להראות זאת חילקנו את שאר 120 הערים והיישובים שמתגוררים בהם 10,000 עד 99,999 תושבים (נכון ל-2020.1.1) על פי קבוצת הרוב האתנו-דתית. אחר כך הערכנו את שיעור הפריון הכולל הממוצע בכל קטגוריה, בשקלול סך כל האנשים בני 15–49. בערים יהודיות לא-חרדיות ובערים מעורבות החלו הירידות במחצית השנייה של התקופה וממוצע הירידה בהן היה מתון יחסית – 0.2 ילדים. בערים מוסלמיות בדואיות ולא-בדואיות החלה הירידה בפריון מוקדם יותר, ומאז ירדה אף יותר. בתום התקופה עמד שיעור הפריון הכולל בהן על 4.1 ו-2.3 ילדים, בהתאמה. כלומר 0.7 ו-0.3 ילדים פחות מבשנת 2016. שיעור הפריון ירד בקצב קבוע גם בערים חרדיות קטנות יותר, מ-6.9 ל-6.3 ילדים. אמנם מספר זה עדיין גבוה יותר מהמספר בבני ברק ובמרכזים חרדיים ותיקים אחרים, ששיעור הפריון הכולל בהם נשאר יציב יותר, אבל ירידה של 0.6 ילדים היא ירידה משמעותית.

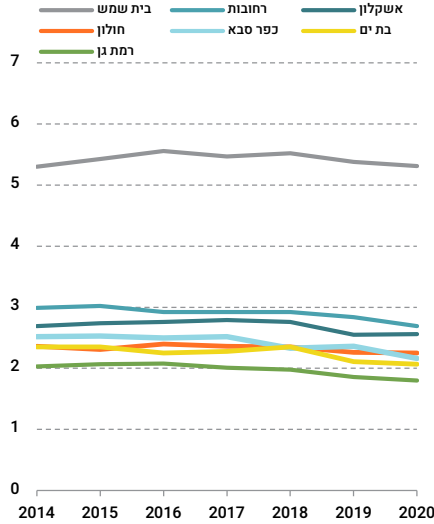
לבסוף, מגמות אלו בערים קטנות יותר מצביעות גם על שיעורי פריון מתחת לרמת התחלופה בקהילות הדרוזיות. פירוש הדבר הוא שהדרוזים הם תת-האוכלוסייה השלישית בישראל – או קבוצת האוכלוסייה הרביעית, אם אנחנו רואים ב"מדינת תל אביב" קטגוריה נפרדת – שהצטרפה למה שהוא כמעט בכל המדינות המפותחות האחרות הקטגוריה הדמוגרפית השכיחה, קבוצת שהפריון בהן לא מגיע לרמת התחלופה הבין-דורית. שתי הקבוצות שקדמו בישראל לדרוזים הן הערבים הנוצרים ומי שמכונים בלמ"ס "אחרים".

תרשים 2. שיעור הפרייון הכולל (TFR) ב-136 יישובים עם 10,000 תושבים ומעלה

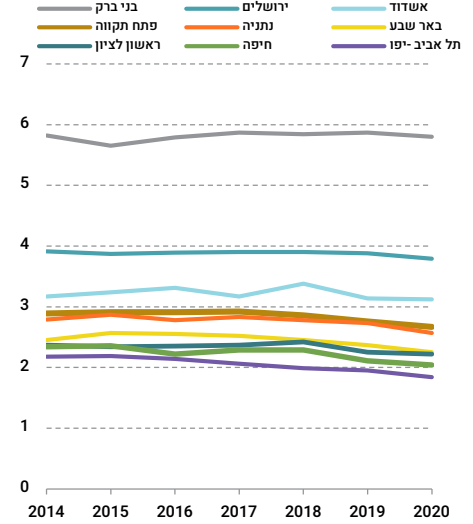
10,000 עד 99,999 תושבים (120 יישובים)



100,000 עד 199,999 תושבים



מעל 200,000 תושבים



הערה: שיעור הפרייון הכולל (TFR) הוא מספר הילדים הממוצע לאישה בהינתן שיעורים סגוליים נצפים (לפי גיל) קבועים. בתרשים השמאלי הממוצע מתייחס לזהות האתנו-דתית של הרוב, משוקלל בכל קטגוריה לפי גודל האוכלוסייה בגילי הפרייון (15-49). מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

שיעורי פריון נמוכים: ראשיתו של עידן חדש?

עדיין מוקדם לדבר על הצטרפותה של ישראל למועדון המדינות המפותחות (והכלכלות המתעוררות) בעלות פריון נמוך. עם זאת, אנחנו צופים שירידות אלו בשיעור הפריון הכולל יימשכו, משתי סיבות. האחת, אמנם נראה שבישראל ההחלטות בענייני פריון מושפעות פחות מהכנסות לעומת רוב המדינות המפותחות האחרות – ואולי כולן – בייחוד בקרב יהודים דתיים, אך העלייה ביוקר המחיה והחרדות שהיא מעוררת צפויות לעכב את הפריון, לפחות במידה מסוימת (עוד על יוקר המחיה ראו בנטל ושאמי, 2022; גל ואחרים, 2022). כל חזרה לקצב הילודה הקודם עקב התאוששות הכלכלה לא תפצה אלא חלקית על אותו עיכוב בפריון, שכן רק מקצת הדוחים יבחרו בסופו של דבר להביא לעולם ילד או יהיו מסוגלים לעשות כן.³

הסיבה האחרת: דומה שבישראל מספר הנשים והמשפחות ששיעורי הפריון בקרבן נמוכים נמצא במגמת העלייה. גם השיח על פריון נמוך הולך ומתרחב. עם הסימנים לכך אפשר למנות:

- עלייה מתמשכת בגיל האישה בלידה הראשונה – בין 2000 ל-2020 הוא עלה ב-1.9 שנים בקרב יהודיות, ב-1.4 שנים בקרב מוסלמיות וב-3.5 שנים בקרב דרוזיות וערביות נוצריות כאחד.
- ירידה בשיעור הנישואים – ירידה של 12.5% בשיעור הנישואים הכולל (לפני גיל 40) בכל הקבוצות הדתיות המרכזיות בישראל בין 2015 ל-2019 (ראו וינרב, 2022).
- עליות חדות בשיעורי הגירושים בגילים צעירים יותר באוכלוסייה המוסלמית של ישראל (שבה שיעור הפריון מחוץ לנישואין קרוב לאפס) (ראו וינרב, 2022).
- התגברות השיח התומך ב"חיים ללא ילדים" ("childfree"), בייחוד בהתחשב בכך שאנחנו חיים בחברה שמעודדת פריון על אף שורה ארוכה של לחצים סביבתיים שהעולם מתמודד איתם.

מן הספרות המחקרית הנרחבת על "התמורה הדמוגרפית השנייה"⁴ עולה בבירור כי ברגע ששד הפריון הנמוך יוצא מהבקבוק קשה מאוד להחזירו. התלכדות של מנגנונים מוסדיים, תרבותיים ומסחריים מייקרת מאוד את העלייה בפריון, הן מבחינה חברתית והן מבחינה כלכלית. זהויות מתעצבות סביב גישה לפריון – גם סביב פריון נמוך או אפסי. ישראל עדיין לא הגיעה לשם, אבל דומה שמגזרים מסוימים הולכים ומתקרבים.

3 יכולתן של נשים להרות ולהחזיק היריון עד תום – מה שמכונה בספרות הדמוגרפית כושר פוריות (fecundability) – יורדת עם הגיל. התערבות רפואית אינה יכולה לפתור את כל הבעיות מן הסוג הזה.

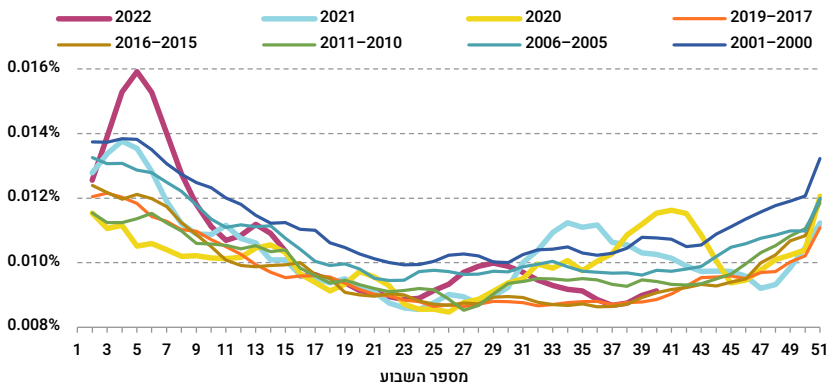
4 עלייה בתוחלת החיים עקב שיפור ניכר ברפואה ובמינעת תמותה, לצד ירידה בשיעורי הפריון אל מתחת לרמת התחלופה. להרחבה ראו Lesthaeghe, 2020.

תמותה

בגלל שיעורי תמותה גבוהים ביותר בסוף ינואר ובתחילת פברואר 2022, סך שיעורי התמותה (בתקנון לפי גיל) בשלושים השבועות הראשונים של השנה היה הגבוה ביותר זה כמעט עשרים שנה: גבוה ב-5.7% לעומת 2021, ב-11.6% לעומת 2020 וב-9.8% לעומת 2019–2017. אפשר לראות זאת בתרשים 3. מבדיקה נוספת של מגמות תמותה לפי גיל, שאינה מוצגת כאן, עלה שעודפות זו קרתה בכל הגילים מ-55 ומעלה.

לנגיף הקורונה, ובייחוד לזן האומיקרון, הייתה בבירור תרומה חשובה לדפוס זה. ואולם מן הראוי לציין שבשתי השנים הראשונות של הקורונה היו לפחות פרקי זמן קצרים שבהם ירד סך התמותה לרמה הנמוכה ביותר שהיה בה מעולם. בארבעים השבועות הראשונים של 2022 זה לא קרה. במקום זה, אפילו כשהתמותה לא הייתה גבוהה במיוחד היא הייתה גבוהה מעט יותר מן הרגיל. הפער בין התמותה המצטברת הגבוהה ב-2022 לזו ב-2020 וב-2021 צפוי להצטמצם עד סוף השנה. בשתי השנים הללו הייתה עלייה ניכרת בתמותה בסוף הקיץ ובסתיו. היום, כשהקורונה אנדמית בעיקרה ורוב התושבים הנחשבים בסיכון התחסנו לפחות שלוש פעמים או נדבקו, לא צפויה להיות טלטלה דומה בתמותה.⁵

תרשים 3. תמותה כוללת מתוקנת גיל לפי שבוע, שנים נבחרות



הערה: עבור שנת 2022 מוצגות המגמות עד השבוע ה-40.

מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

5 הסבר מדאיג יותר שאפשר לייחס לו לפחות חלק משיעורי התמותה הגבוהים האלה בארבעים השבועות הראשונים של 2022 – הוא אינו סביר, אבל נדע בוודאות רק כשיפורסמו הנתונים על סיבות המוות לשנת 2022 – הוא שהגורמים לשיעורי התמותה הגבוהים היו אחרים. למשל, הם יכולים להיות התוצאה העקיפה, ארוכת הטווח, של ההתמקדות במגפה בלבד, שהסיטה משאבים מזיהוי, טיפול או מניעה של מחלות אחרות (למשל, גידולים ומחלות לב), בייחוד בזמן ההתפשטות המהירה של זן האומיקרון ובזמן העלייה העונתית במספר הנדבקים בשפעת ובמספר המתים משפעת. על כך יש להוסיף את השחיקה של הצוותי הרפואיים, שלא אפשרה להם להתמקד בטיפול במחלות אחרות.

לבסוף, ראוי לציין ששיעורי התמותה הגבוהים יגרמו לעיכוב בחזרה הצפויה של ישראל לעלייה בתוחלת החיים שאפיינה את העשורים שקדמו למגפת הקורונה. ישראל תוכל לחזור למסלול עלייה זה לכל המוקדם ב-2023.

הגירה

בעקבות עקומת הלידות השטוחה המוצגת בלוח 1 ושיעורי התמותה הגבוהים על אף השיפור הנמשך בבריאות הציבור היינו אמורים לראות האטה בקצב הגידול באוכלוסיית ישראל. ואולם כבר ראינו שלא כך הדבר ב-2022. שיעורי הגידול גבוהים משהיו בשנתיים שלפני כן.

הסיבה היא הגירה, הרכיב השלישי בשינוי הדמוגרפי. בשנים שלפני הקורונה הייתה ההגירה הנכנסת לישראל במגמת עלייה וההגירה היוצאת במגמת ירידה. ב-2022, ההגירה הנכנסת זינקה עוד יותר בעקבות מלחמת רוסיה-אוקראינה. בתשעת החודשים הראשונים של 2022 היגרו רשמית לישראל 52,578 איש, כולל 1,375 "אזרחים חוזרים" (אזרחים ישראלים שנולדו מחוץ לישראל להורים ישראלים). מספר זה כמעט כפול ממספר האנשים שהגיעו לישראל בכל שנת 2021, 30,000 יותר מ-2020, 15,000 יותר מ-2019 ו-20,000 יותר מבכל שנת 2018.

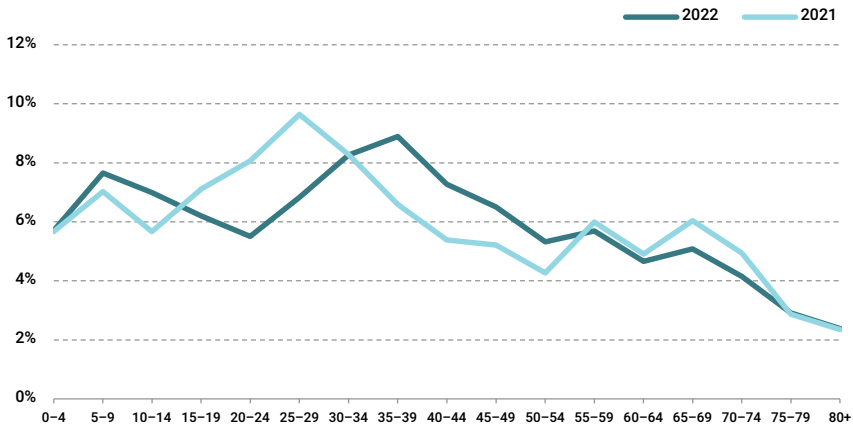
מהשוואה ל-2021 עולה כי כל ההגירה העודפת הזאת היא ממדינות ברית המועצות לשעבר. בתשעת החודשים הראשונים של 2022 היגרו לישראל ממדינות אלו 41,833 איש, שהם כ-80% מכלל ההגירה לישראל, ואילו בתשעת החודשים המקבילים ב-2021 היגרו ממדינות אלו 7,675 מהגרים, שהם כ-44% מכלל ההגירה לישראל. ההגירה מכל המדינות האחרות ירדה מעט, מ-9,821 ב-2021 ל-9,374 ב-2022.

פירוש הדבר שאפילו אם בחודשים הנותרים של 2022 יקטן שטף ההגירה ויחזור לרמתו הרגילה – אף שאין זה סביר בהתחשב במהלך המלחמה בין רוסיה לאוקראינה ובשיבושים הכלכליים בכלל במדינות עם אוכלוסייה יהודית גדולה – ישראל תסיים את השנה עם כמעט 65,000 מהגרים. בהנחה שיותר מ-90% מהם יישארו בישראל גם ב-2023 – ואין זה ודאי⁶ – פירוש הדבר שההגירה הנקייה תהיה אחראית ליותר מ-30% מן הגידול באוכלוסיית ישראל ב-2022, שיעור גבוה במידה ניכרת מן השיעור הממוצע של 20% בשנה בעשור שקדם למגפת הקורונה. במילים אחרות, במהלך שנת 2022 ההשפעה של ההגירה הנקייה על גידול אוכלוסיית ישראל הייתה גדולה מן ההשפעה של הירידה במספר הלידות ושל המספר הגבוה יחסית של מקרי מוות.

6 כיוון שרובם ברחו ממלחמה ואינם מהגרים אידיאולוגיים, הגיוני להניח ששיעור ניכר יעזוב זמן מה לאחר סיומו של השלב הפעיל במלחמת רוסיה-אוקראינה.

יש עוד מאפיין שמבחין בין המהגרים לישראל ב-2022 ובין מקביליהם ב-2021: גילם. את זה אפשר לראות בתרשים 4. התפלגות הגילים באוכלוסיית המהגרים של 2021 היא התפלגות קלאסית של אוכלוסיית מהגרים. הגיל השכיח ביותר בקרב המהגרים הוא שנות העשרים המאוחרות. יש גם "בליטות" קטנות יותר בקרב ילדים קטנים (עד גיל 10) ובקרב אנשים לאחר גיל הפרישה. באוכלוסיית המהגרים של 2022 התפלגות הגילים שונה. הגיל השכיח הוא שנות השלושים המאוחרות – גבוה בעשר שנים מהגיל השכיח של מהגרי 2021. נוסף על כך, שיעור הילדים המהגרים – שהם צעירים בשלושים שנה בממוצע מרוב המהגרים (שכן נשים יולדות בממוצע בסביבות גיל 30) – אף הוא גבוה במידה ניכרת.

תרשים 4. התפלגות הגילים של מהגרים לישראל בתשעת החודשים הראשונים של השנה, 2021 ו-2022



מקור: אלכס וינבר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

עוד עניין אחד שיש לתת עליו את הדעת בעניין מספר המהגרים המוגדל של 2022 הוא ההתקבצות שלהם בכמה אתרים בישראל. שלא במפתיע, יש מתאם חיובי גבוה (0.76) בין המספר המוחלט של המהגרים המגיעים לאתר נתון ובין האוכלוסייה שלו. אבל המתאם הזה אינו מסביר הכול; בעיקר מדוע חיפה, תל אביב ונתניה קלטו כל אחת יותר מ-5,000 מהגרים בתשעת החודשים הראשונים של 2022, ואילו ירושלים, שאוכלוסייתה גדולה פי 2 עד 4, קלטה רק 3,700. מעניינת אף יותר העובדה שהמהגרים הגדילו את האוכלוסייה של כמה קהילות קטנות יותר – בית אלפא, יחיעם ועיינות – ביותר מ-7% בתשעת החודשים הראשונים של 2022. מהגרים גם הוסיפו כ-3% לאוכלוסיות של נהריה ונוף הגליל, ולפחות 2% לאוכלוסיות של נתניה, בת ים, חריש, חיפה ועכו.

כדי להתבונן באופן שיטתי יותר בשונות במספר המהגרים ב-2022 מבחינת האחוז שלהם באוכלוסייה נקטנו סדרה פשוטה של רגרסיות. שלוש הראשונות בוחנות את המהגרים ככלל, והמודל האחרון מתמקד במהגרים מברית המועצות לשעבר. התוצאות מוצגות בלוח 3. אנחנו מציינים שני ממצאים: ראשית, ההסתברות שמהגרים שהגיעו בתשעת החודשים הראשונים של 2022 יתיישבו בערים וביישובים העניים יותר (אשכולות 1-3) הייתה הגבוהה ביותר, וההסתברות שיתיישבו בערים וביישובים העשירים ביותר (אשכולות 9-10) הייתה הנמוכה ביותר. שנית, ההסתברות שמהגרים שהגיעו בתשעת החודשים הראשונים של 2022 יתיישבו במקומות ששיעור הגידול הטבעי בהם גבוה - מקומות המקושרים בדרך כלל עם הרכב אוכלוסייה דתי - הייתה נמוכה יותר. תחת זאת הם העדיפו מקומות שבהם היה לאחרונה גידול לא פרופורציונלי באוכלוסיית המהגרים, העדפה שמצביעה על כוח המשיכה של מובלעות מהגרים או אולי על ניסיונם הרב של מקומות כאלה במשיכת מהגרים. במקרה של מהגרים ככלל, אם כילא של מהגרים מרוסיה ומאוקראינה, הם עברו למקומות ששיעור האנשים המבוגרים בהם גדול יותר. אזהרה חשובה בעניין הדפוסים האלה קשורה להבדל שבין אתר נחיתה ראשוני ובין התיישבות קבע. כפי שהזכרנו קודם לכן, לפחות מקצת המהגרים יעזבו כנראה את ישראל בטווח הקצר, קל וחומר בטווח הבינוני. אפילו בקרב המהגרים שיישאו בישראל יעברו חלק מאתר הנחיתה הראשוני שלהם למקום קבוע יותר. עם זאת, הפרופיל המבוגר מעט יותר של מהגרי 2022 עושה אותם ניידים פחות ממקביליהם הצעירים וחסרי הילדים ב-2021 או ברוב השנים האחרות.

לוח 3. תוצאות הרגרסיה (ערכי P) של מהגרים שנכנסו לישראל מ-1 בינואר 2022 עד 30 בספטמבר 2022, כאחוז מהאוכלוסייה ב-1 בינואר 2022

מהגרים מברית המועצות לשעבר	כל המהגרים			
	(4)	(3)	(2)	
				אשכול 1-3 (בסיס)
-0.402*	-0.505**	-0.304	-0.232	אשכול 4-5
(0.0662)	(0.0463)	(0.221)	(0.374)	
-0.535***	-0.811***	-0.555**	-0.514**	אשכול 6-8
(0.00827)	(0.000582)	(0.0130)	(0.0286)	
-0.758***	-1.164***	-0.887***	-0.848***	אשכול 9-10
(0.000977)	(1.39e-05)	(0.000505)	(0.00155)	
				אחוז הגידול הנובע מ:
-0.000752***	-0.00104***	-0.00109***		גידול טבעי (לידות < פטירות)
(0.00764)	(0.00146)	(0.00105)		
0.00536***	0.00640***	0.00661***		מהגרים לישראל
(2.13e-08)	(8.09e-09)	(4.02e-09)		
-0.000362	0.00108	0.000664		ישראלים חוזרים
(0.892)	(0.727)	(0.832)		
1.116	3.674***			אחוז אוכלוסיית בני 65+, 2020
(0.264)	(0.00163)			
0.829***	0.995***	1.205***	1.178***	קבוע
(4.73e-06)	(2.23e-06)	(3.51e-09)	(3.43e-08)	
330	330	330	330	מספר היישובים
42,236	52,300	52,300	52,300	מספר המהגרים
0.126	0.166	0.140	0.038	R ²

הערות: רגרסיית OLS; ערכי P בסוגריים.

רמת מובהקות: * $p < 0.10$; ** $p < 0.05$; *** $p < 0.01$.

מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: הלמ"ס

שימושי קרקע ומקרי מוות בטרם עת שקשורים לסביבה

כפי שהוזכר במבוא, ב-2022 היו שפע סימנים לשינוי אקלימי, בייחוד במדינות העשירות של מערב אירופה וצפון אמריקה, שהן קבוצת ההתייחסות המועדפת על ישראל. נכון לאוגוסט 2022, לאחר שחוותה את מדדי הבצורת הגרועים ביותר מאז החלו לתעד בצורות ב-1950 (Toreti et al., 2022), צפויה אירופה לשבור שיאים בשרפות ענק (Weise, 2022) ובהיקף הנזקים (Kirk et al., 2022). שיאים דומים נקבעו בסין, במערב ובדרום-מערב ארצות הברית, ויש התאמה בינם ובין סממנים גלובליים של שינוי אקלים, כגון ההפשרה המואצת המתועדת של קרחונים באוקיינוס הקרח הצפוני (UN, 2022).

אוכלוסיית ישראל היא רק 0.12% מאוכלוסיית העולם ולכן אין לה תרומה רבה לגורמים האנתרופוגניים של שינויים אלו. אבל כמו כל המדינות העשירות, אין התאמה בין תרומתה ובין גודלה. כמדינה שאוכלוסייתה גדלה בקצב מהיר – מ-4.6 מיליון נפש ב-1990 ל-9.6 מיליון היום, ועל פי התחזיות עד 2040 היא עתידה להגיע ליותר מ-12.5 מיליון (אפילו לאחר הירידה הצפויה בפריון) – תרומתה לפגיעה הסביבתית ולפליטת גזי החממה תמשיך לגדול אלא אם כן השפעת צמצום פליטת גזי החממה לנפש תעלה על השפעת הגידול במספר האנשים. לצד זאת, האוכלוסייה ההולכת וגדלה של ישראל זקוקה לדיור ולמגוון שירותים שמדינות מודרניות אמורות לספק לאזרחיהן. כל אחד מן השירותים האלה כרוך גם בצריכת משאבים, כולל מרחב.

בחלק זה נסקור בקצרה שני היבטים שונים של הקשר בין אוכלוסייה לסביבה שנוגעים בסוגיות אלו: שינויים בכיסוי הקרקע, כולל שטחים בנויים; ומקרי מוות בטרם עת שקשורים לתנאים סביבתיים נבחרים. סקירה קצרה זו היא מעין מבוא לסקירה מקיפה ורב-ממדית יותר בפרסומים עתידיים של מרכז טאוב, שבהם ייחקרו לעומק היבטים אחרים של הקשר בין אוכלוסייה לסביבה, כולל זיהום אוויר, פליטת גזי חממה, טיפול באשפה ומחזור.

שינויים בכיסוי הקרקע

כל מדינה מודרנית מאסדרת את השימוש בקרקע בתחומה. האסדרה חשובה במיוחד במדינות ששטחן מוגבל ואוכלוסייתן גדלה. שני התנאים האלה מתקיימים בישראל.⁷

7 בפרק זה אנחנו מתייחסים לכמות הקרקע כאל משאב קבוע יחסית. בטווח הארוך ייתכן שהוא לא יהיה כזה. העלייה הצפויה במפלס הים, לצד הגידול הצפוי בסופות קיצוניות, יצמצמו את הקרקע הזמינה במדינות רבות, ובהן ישראל. אזור הקריות בין חיפה לעכו פגיע במיוחד. מצד שני, בישראל כבר יש תוכניות להרחיב את שטחי המדינה באמצעות איים מלאכותיים לצורך מגורים, כולל איים שיאכלסו עשרות אלפי בני אדם מול חופי גוש דן, בדומה לתוכניות במקומות אחרים (דובאי, האיים המלדיביים, איי שלמה).

אנחנו מתמקדים בשלושה מדדים לחישה מרחוק (remote sensed) של כיסוי קרקע שנהוג לקשור לגידול באוכלוסייה. **כיסוי קרקע** הוא מדד של ה-OECD האומד את סך כל הקרקע המכוסה בעצים, באדמת עשב, באחו לח, בביצה, בצמחייה דלילה, באדמות חקלאיות, בשטחים ריקים, במקווי מים פנים-יבשתיים וב"פני שטח מלאכותיים" (בניינים, כבישים וכדומה). **שטחים בנויים**, שאף הם מדד של ה-OECD, הם סך הקרקע המכוסה בבניינים (מבנים מכוסים בגג). הם אינם כוללים פני שטח מלאכותיים אחרים, כגון פני שטח מרוצפים (כבישים, מגרשי חניה), אתרים מסחריים ותעשייתיים (נמלים, מטמנות, מסלולי המראה ונחיתה) ושטחים ירוקים אורבניים (פארקים, גינות). לבסוף, **אזורים מוגנים** הם אזורים אשר מוקצים לבתי גידול טבעיים שבהם חל איסור מוחלט על פעילות כלכלית. המידע על אזורים מוגנים בישראל מגיע ממסד הנתונים העולמי לאזורים מוגנים (WDPA), פרויקט משותף של התוכנית הסביבתית של האו"ם (UNEP) והאיגוד הבין-לאומי לשימור הטבע ומשאבי הטבע (IUCN).

אף אחד מהמדדים האלה אינו לוכד באופן מלא דפוסים של כיסוי או שימוש קרקע. ואולם שילובם יחד מצייר תמונה תקפה ומקיפה יותר של שימוש בקרקע בהשוואה למדד הנפוץ "צפיפות אוכלוסין". צפיפות אוכלוסין היא אינדיקטור השוואתי פשטני ומטעה לקשרי הגומלין בין אוכלוסייה לסביבה, כיוון שאין בכוחו להסביר את ההבדל בין זחילה עירונית לבנייה אינטנסיבית, בייחוד לגובה.⁸ בארבעת העשורים האחרונים היו ההישגים של ישראל במדדים אלו מעורבים, אף שהתמונה הכללית נראית חיובית משהייתה לפני עשר שנים.

שתי השורות הראשונות של לוח 4 מציגות נתונים על כיסוי הקרקע בישראל ובמדינות האירופיות החברות ב-OECD ב-2019. הדפוס בישראל בבירור שונה מאוד, והוא משקף את מקומה הגיאוגרפי במזרח אגן הים התיכון ואת ריבוי השטחים הצחיחים והצחיחים-למחצה בחלקה הדרומי. יותר מ-51% משטחן של המדינות האירופיות החברות ב-OECD מכוסה בעצים, באדמת עשב, באחו לח ובביצות, לעומת 3.2% בלבד משטח ישראל. מצד שני, ה-OECD מסווג 56.5% משטחה של ישראל כ"שטחים ריקים" (שהם השטחים הצחיחים והצחיחים-למחצה בדרומה של ישראל), לעומת 1.8% משטחן של המדינות האירופיות החברות ב-OECD.

8 למשל, תנו דעתכם לשני תרחישים שבהם אלף איש חיים בקילומטר רבוע. על פי התרחיש הראשון, כל אחד חי בבית משלו על 0.1 הקטר (1 דונם), ולצידו גינה מגודרת בשטח של 0.4 הקטר (4 דונם). על פי התרחיש השני, כל האלף חיים בארבעה בנייני מגורים בני 12 קומות, כל אחד מהם בשטח 1 הקטר (10 דונם), כולל גינות ומבנים משותפים. בשני התרחישים האלה צפיפות האוכלוסין זהה. לעומת זאת, על פי המדד של שטח בנוי, הראשון יקבל ניקוד של 100 הקטרים (1,000 דונם) של אזורים בנויים והשני ניקוד של 4 הקטרים (40 דונם).

ברוב המדדים האחרים יש דמיון רב בין ישראל ובין המדינות האירופיות, אף שברור שחלקם היחסי של השטחים הבנויים בישראל גדול יותר משיעורם במדינות האירופיות: 5.2% לעומת 2.5%, בהתאמה; מצד שני, שיעור האדמות החקלאיות בישראל קטן משיעורו באירופה: 29.2% לעומת 38.5%, בהתאמה.

השורות הנותרות בלוח 4 מתעדות את השינויים בכיסוי הקרקע בשנים 1992–2019 על פי כל אחד מסוגי השימוש בקרקע. אפשר להבחין בשלושה שינויים בולטים. ראשית, שלא במפתיע בהינתן הקצב היחסי של הגידול באוכלוסייה ושל הצמיחה הכלכלית גם יחד, חלקם היחסי של השטחים המלאכותיים גדל בעשורים האחרונים הרבה יותר מהר בישראל לעומת המדינות האירופיות החברות ב-OECD. מ-1992 עד 2019 גדל חלק זה בישראל ב-3.4 נקודות האחוז – כ-765 קמ"ר – לעומת גידול של 1.2 נקודות האחוז באירופה. שנית, אף על פי שהמקור השכיח לגידול הזה בישראל היה "שטחים ריקים", היה גם צמצום של 1.4 נקודות האחוז באדמות החקלאיות, רובו מאז 2004; במדינות אירופה ירד מדד זה ב-1.0 נקודות האחוז. הייתה גם ירידה מדאגיה של 1.2 נקודות האחוז במקווי המים הפנים-יבשתיים, אף שהיא התרכזה כמעט אך ורק בשנים 1992–2004.

שלישית, שינוי שהוא חיובי יותר מנקודת המבט של ישראל, סך כל הכיסוי בעצים⁹ גדל בישראל בין 2004 ל-2019 מהר יותר מאשר באירופה: בישראל הוא גדל ב-0.32 נקודות האחוז (שקול לכ-80 קמ"ר, אם כי קרוב לוודאי שנתון זה מבטא אומדן בחסר¹⁰), ובאירופה ב-0.17 נקודות האחוז. עם זאת, וכפי שצוין לעיל, קו הבסיס של הכיסוי בעצים נמוך בישראל לאין שיעור, ולכן גם אם שיעורי הגידול הדיפרנציאליים האלה יימשכו, יחלפו עוד מאות שנים עד שישראל תגיע למחצית הרמה הממוצעת באירופה.

9 הגדלת הכיסוי בעצים תורמת לספיגה טובה יותר של פחמנים מן האטמוספירה ומפחיתה את סך עומס הקרינה מן השמש ב-67% בהשוואה לקרקע חשופה (Rotenberg et al., 2021). נציין כי פותחו שיטות אחרות ללכידה ולאחסון של פחמן (CCS), אבל עדיין אי-אפשר ליישם אותן בהיקף נרחב די הצורך לפצות על השפעות הכיסוי המופחת בצמחייה. זהו אחד הגורמים העיקריים העומדים היום ביסוד החשש הסביבתי מגידול באוכלוסייה.

10 בלי מיפוי ברזולוציה גבוהה (הפרדה מרחבית של 10 מטרים לכל הפחות) מוחמץ לעיתים קרובות הכיסוי בעצים בנופים עירוניים (Otossen et al., 2020), ואלו בדיוק המקומות שבהם נעשה בישראל פיתוח לאחרונה. כמו כן, יש הסתברות גבוהה הרבה יותר שעצים צעירים לא יזוהו.

לוח 4. ניסוי קרקע (% מסך כל השטח) בישראל ובמדינות האירופיות החברות ב-OECD, 2019, ושינויים מאז 1992

מקווי מים פנים-יבשתיים	שטחים ריקים	פני שטח מלאכותיים	אדמות חקלאות	צמחייה דלילה	אדמות עשב, אחו לח, ביצה	ניסוי עצים	
2.3	56.5	5.2	29.2	3.6	0.2	3.0	ישראל
2.7	1.8	2.5	38.3	3.2	15.2	36.3	OECD אירופה
שינוי בנקודות אחוז: ישראל							
-0.19	-0.70	1.26	-0.10	-0.28	0.01	-0.01	2004-1992
-0.01	-0.96	2.15	-1.32	-0.19	0.01	0.32	2019-2004
-0.20	-1.66	3.41	-1.42	-0.46	0.02	0.32	סך הכול
שינוי (בנקודות אחוז): OECD אירופה							
0.01	-0.02	0.91	-0.60	-0.09	-0.04	-0.15	2004-1992
0.01	-0.06	0.32	-0.43	-0.11	0.11	0.17	2019-2004
0.02	-0.09	1.23	-1.04	-0.21	0.07	0.02	סך הכול

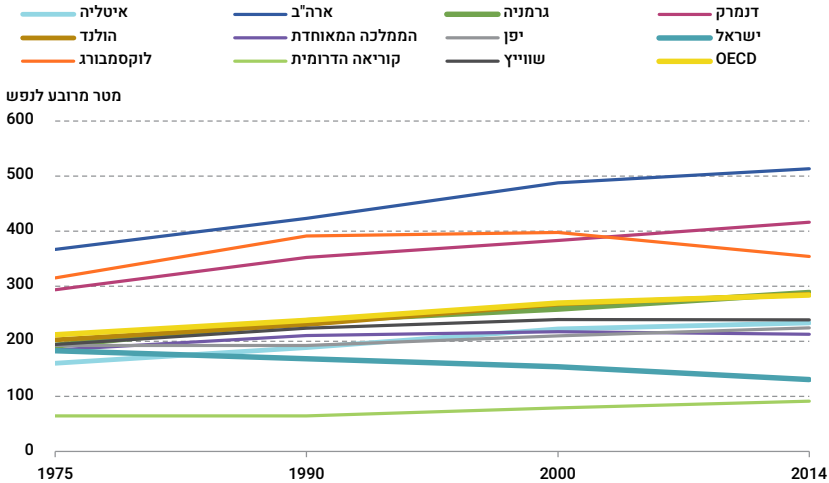
מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: OECD

המגמות בשטחים הבנויים בישראל נראות אף הן חיוביות יותר (תרשים 5). בשנת 1975 היה השטח הבנוי לנפש בישראל נמוך מעט מן הממוצע במדינות שייעשו אחר כך חברות ב-OECD ומחצית מזה של ארצות הברית. נכון ל-2014 (על פי הנתונים האחרונים של ה-OECD) עלו המדדים האלה לנפש כמעט בכל מדינות ה-OECD. בישראל, לעומת זאת, ירד המדד לנפש של שטחים בנויים בכ-35%, על אף העלייה החדה ברמת החיים ככלל ועל אף העלייה במלאי יחידות הדיור החדשות בהשוואה לבתים שנבנו בשנות השישים והשבעים של המאה העשרים. לכן דורגה ישראל שמינית מלמטה במדד זה של ה-OECD (תרשים 5). רק מקסיקו, קוסטה ריקה, דרום קוריאה, איסלנד, טורקיה, צ'ילה וקולומביה דורגו נמוך ממנה.

כפי שהראינו, על אף הירידה במדד לנפש, השטחים הבנויים בכללותם, ושיעורם בסך הקרקעות, ממשיכים לצמוח בישראל. הירידה במדד לנפש פירושה שהשטחים הבנויים גדלו בקצב איטי יותר מקצב גידול האוכלוסייה. במילים אחרות, אפשר לומר שישראל השתפרה בבנייה לגובה, בד בבד עם עלייה ברמת החיים. הסברים לתופעה זו צפויים לכלול את גודלו של משק בית טיפוסי בישראל בהשוואה למשק הבית ברוב מדינות ה-OECD, וייתכן שגם את הנטייה לבנות בתי דירות גבוהים יותר. לפיכך אנחנו מצפים שבעתיד תימשך הירידה בשטח הבנוי לנפש, אף שסך כל השטח הבנוי יעלה.

תרשים 5. שטחים בנויים לנפש במדינות OECD נבחרות

מטר רבוע לנפש



מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: OECD

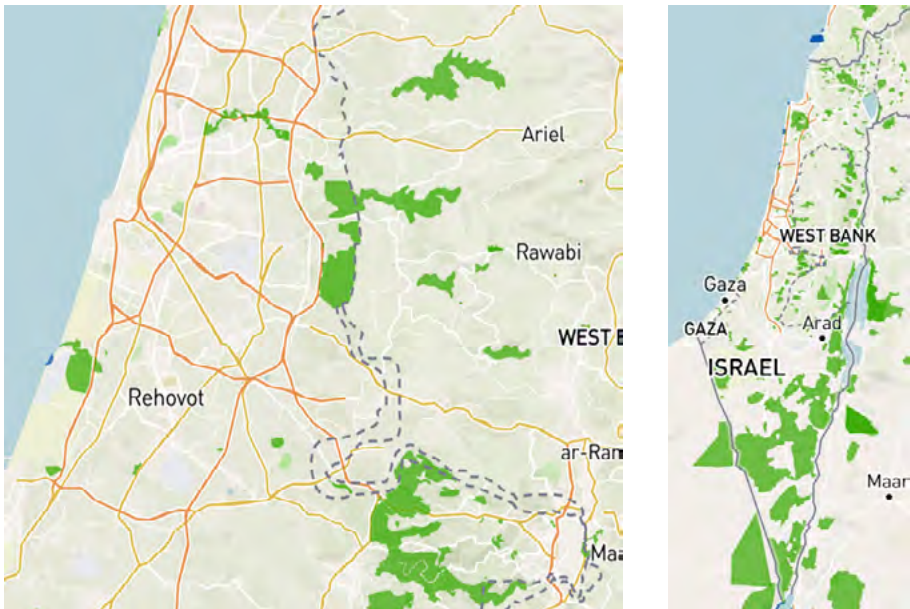
אינדיקטור אחרון לדפוסים של שימושי קרקע בעשורים האחרונים אפשר למצוא במדדים של אזורים מוגנים. נכון ל-2021, במדינות החברות ב-OECD 16% בממוצע מסך כל השטח היבשתי הוגדר כאזור מוגן – עלייה של 9.7% משנת 2000. לעומת זה, במדינות האירופיות החברות ב-OECD חלקו של השטח היבשתי המוגדר כאזור מוגן ב-2021 היה גדול יותר – 24.8%, עלייה של 14.9% משנת 2000.

הדפוסים בישראל דומים למדי לדפוסים באירופה. ב-2021 דורגה ישראל במקום ה-13 ב-OECD: 23.9% מן הקרקעות בה הוכרזו כאזורים מוגנים, עלייה של 15.3% משנת 2000. פירוש הדבר שאף שאוכלוסיית ישראל גדלה מאז ב-48%, כמות הקרקעות המוקדשת רשמית להגנת בתי הגידול הטבעיים גדלה ב-56% – שיעור שווה פחות או יותר לשיעור במדינות אירופיות שהגידול הדמוגרפי בהן קטן מאוד.

גם כאן, כאשר אנחנו ממפים את אותם אזורים מוגנים בשטחה של ישראל, התמונה נראית אופטימית פחות. כפי שאפשר לראות בחלקו השמאלי של איור 1, מרבית האזורים המוגנים בישראל משתרעים מרמת הנגב לערבה ולילת, קרי הרחק ממרכזי האוכלוסייה העיקריים. לעומת זאת באותם ריכוזי אוכלוסייה, בייחוד בגוש דן, שמוצג בחלקו השמאלי של האיור, יש מעט מאוד אזורים מוגנים. יש כמובן סוגים אחרים של שטחים פתוחים באזור זה, אך גם הם הולכים ומתמעטים. בניגוד לאזורים מוגנים, לשטחים פתוחים חסרה

הגנה חוקית מפני פיתוח. גם אם בעשורים הבאים תימשך מגמת הירידה בשטח בנוי לנפש, איים הגידול באוכלוסייה על אותם שטחים פתוחים שנותרו בריכוזי אוכלוסין, אלא אם כן תהיה התנגדות נחושה מצד שחקנים מקומיים או תכנון עירוני קפדני ושקוף לציבור, שיבטיח ניצול מיטבי של שטחים פתוחים קיימים ופיתוח עתידי של שטחים חדשים לרווחת האוכלוסייה הצומחת.¹¹

איור 1. אזורים מוגנים בישראל, אוגוסט 2022



מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: WDPA

11 כדי להמחיש את הדברים: בשיחה עם אחד ממחברי פרק זה ב-2022 טען ראש עיריית קריית גת, ששוכנת מעט מדרום לאזור זה במפה, שעד 2040 תהיה האוכלוסייה בעירו גדולה מאוכלוסיית באר שבע ותשתייך לרצועה של אזורים עירוניים שתשתרע מצפון הנגב עד תל אביב ומעבר לה.

מוות בטרם עת

מקרי מוות בטרם עת הם אינדיקטור חדש וחשוב בדמוגרפיה ובאפידמיולוגיה השוואתיות. בפשטות מדובר באומדן של מספר שנות החיים שאבדו, בהתבסס על ההבדל בין הגיל בזמן המוות ובין תוחלת החיים הסטנדרטית (SLE) באותו גיל. החוקרים אינם תמימי דעים בשאלה מהו הסף הטוב ביותר של SLE, אבל מנקודת מבטנו מה שחשוב הוא שכל עוד משתמשים באותו תקן חישוב והשוואה היא למדינות בדרגת פיתוח כלכלי דומה לזו של ישראל, מדדי התמותה בטרם עת מהווים מדד תקף ושימושי לניתוח השוואתי, בייחוד כשנוקטים מדדים מתוקני גיל, כפי שנעשה כאן.

אנחנו מתמקדים בשלושה גורמים לתמותה בטרם עת: חשיפה כללית לחומר חלקיקי נשים (PM2.5); חשיפה תעסוקתית לחומרים מסרטנים ולגזים מסוכנים; וחשיפה לטמפרטורות גבוהות. שני הגורמים הראשונים מקושרים לפעילות אנושית, כגון פעילויות של מסחר, ייצור ובנייה, שבתורן תלויות בפיתוח כלכלי ובגידול האוכלוסייה, והגורם השלישי הוא אינדיקטור ישיר להשפעת שינויי אקלים.

אנחנו משתמשים באומדנים של פרויקט International Health and Metrics Evaluation (IHMA) באוניברסיטת וושינגטון. אלו נתוני תקן זהב על תמותה לפי גורם. ההנחות והשיטות המשמשות להפקת האומדן מתוארות אצל Martinez et al. (2019).

חשיפה לחומר חלקיקי נשים

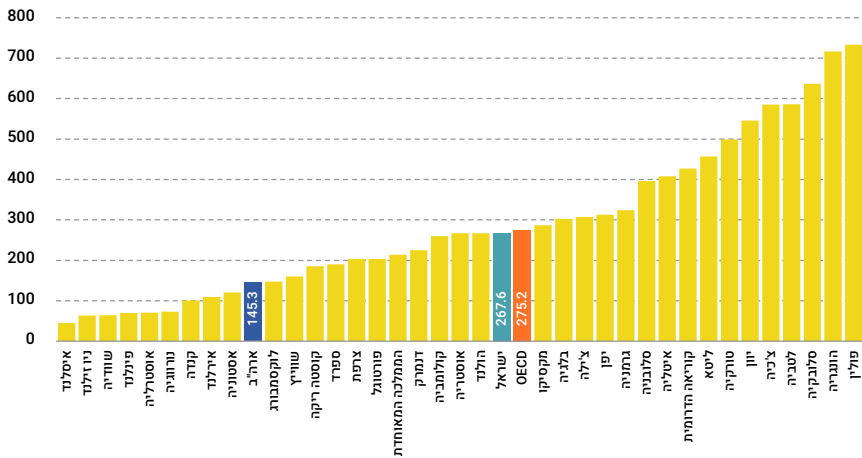
חומר חלקיקי נשים (PM2.5) הוא מזהם האוויר המסוכן ביותר לבריאות העולם והשפעתו על בני אדם גדולה מהשפעת כל מזהם אחר. חשיפה כרונית ל-PM2.5 מגבירה מאוד את הסכנה לתמותה ולתחלואה עקב מחלות בדרכי הנשימה, מחלות לב וכלי דם וסוכרת (Sharma et al., 2020). מחקר שפורסם בספטמבר 2022 טוען שהבנת מנגנון ההיקשרות של חלקיקים אלו עם רקמות אדם הוא המפתח להבנת הופעת מיני סרטן (כגון ריאות, גרון ופה) (Crick Institute, 2022).

המקורות העיקריים של PM2.5 הם סולפטים, ניטריים ואמוניום (כולם חומרים "מסיסים") וחומר אורגני ("לא מסיס"). שרפות ענק מעלות בהדרגה את רמות ה-PM2.5, וזו אחת הסיבות העיקריות לכך שמספר הולך וגדל של אמריקנים נחשפים לאוויר לא בריא וש-7 מ-10 הערים המזוהמות ביותר בארצות הברית הן בקליפורניה (American Lung Association, 2022). מלח ים וחול, שנפוצים במדינות שיש בהן מדבריות וחופים, משמשים אף הם להעברת PM2.5, בייחוד בקרבת אזורים תעשייתיים.¹²

12 בגלל תגובה כימית בין מלח ים וחומרים מזהמים, כגון סולפטים וניטריים, עולים ריכוזי הכלורידים החופשיים באוויר. חול משמש מקור להצטברות מתכות כבדות וחומרים שגורמים נזק לרקמות במערכת הנשימה (Hopke et al., 2020).

ב-2019 הייתה תמותה בטרם עת מחומר חלקיקי נשים אחראית לכ-5% ממקרי המוות בישראל. היחס שביסודם – 267 מקרי מוות למיליון נפש – דומה מאוד למוצע ב-OECD (תרשים 6). רוב המדינות שיש בהן רמות גבוהות יותר של תמותה בטרם עת מ-PM2.5 הן האזורים המתועשים מאוד של מזרחה ומרכזה של אירופה. גם בפינ, קוריאה הדרומית וגרמניה שיעור התמותה הקשורה לחלקיקים האלה גבוה מזה של ישראל.

תרשים 6. אומדנים של תמותה בטרם עת מחומר חלקיקי נשים למיליון נפש, 2019



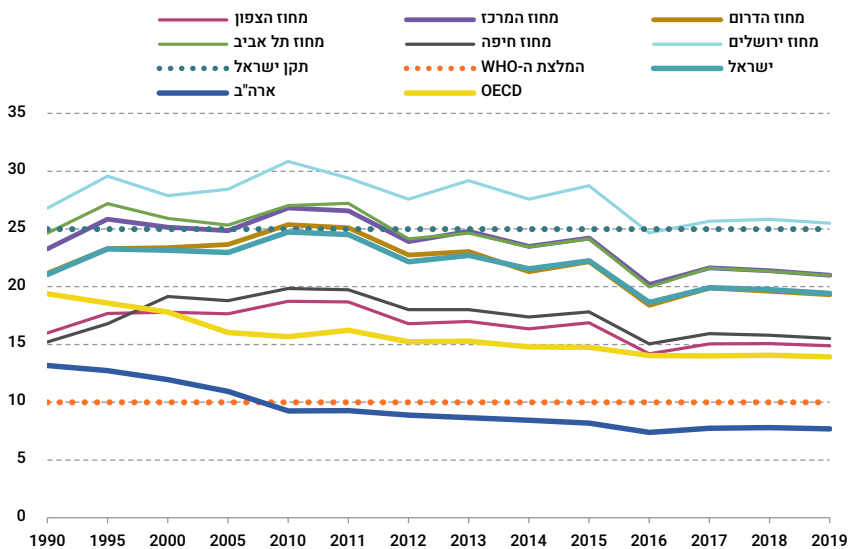
מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: IHME

מפתה להגדיר את סמיכותה של ישראל ל-OECD נסבלת או מספקת. כך גם כשמתבוננים במגמות התמותה הזאת לאורך זמן. הן בישראל והן ב-OECD ככלל, מקרי המוות בטרם עת המיוחסים ל-PM2.5 ירדו בין 2000 ל-2019 בכ-35%. הבעיה היא שאמנם תמותה בטרם עת מ-PM2.5, כפי שכבר צוין, מתבטאת במידה רבה במחלות בדרכי הנשימה, במחלות לב וכלי דם ובסוכרת, אבל רק לאחר חשיפה מצטברת, לעיתים במשך עשרות שנים. בעניין זה הביצועים האחרונים של ישראל במונחים של חשיפה ל-PM2.5 מעוררים דאגה, כפי שאפשר לראות בתרשים 7.

ב-1990 הייתה החשיפה הממוצעת ל-PM2.5 בישראל דומה למוצע ב-OECD. מאז טיפסה ישראל אל מעל הממוצע ב-OECD. עד 2010 נעשתה החשיפה ל-PM2.5 בישראל גבוהה בכמעט 60% מן הממוצע ב-OECD. די בנתון זה להראות שהתמותה מסיבות הקשורות ל-PM2.5 עתידה לטפס אל מעל לשיעורה ב-OECD, אף שמאז 2011 חזרה החשיפה ל-PM2.5 לרמות שנצפו לאחרונה בשנות השמונים של המאה העשרים.

בדומה לכך, אף על פי שצמצום החשיפה ל-PM2.5 הוא בבירור דבר טוב, נכון ל-2019 היו רמות החשיפה הלאומיות בישראל גבוהות ב-39% מן הממוצע ב-OECD, פי שניים מאלו שבארצות הברית, בריטניה, ספרד ודנמרק, ופי שלושה בערך מרוב מדינות סקנדינביה, אוסטרליה וקנדה.¹³ למעשה, בשום מחוז יחיד בישראל, אפילו במחוז הצפון, שבו רמות החשיפה ל-PM2.5 היו הנמוכות ביותר, הן לא היו נמוכות מן הממוצע ב-OECD.

תרשים 7. חשיפה ממוצעת לחומר חלקיקי נשים (PM2.5) בארצות הברית, ב-OECD ובמחוזות בישראל



מקור: אלכס וינר וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: OECD

יש עוד הרבה מה לומר על אפחות החשיפה לחומר חלקיקי נשים ועל גזי חממה ככלל. לעת עתה, על כל פנים, אנחנו רק מצביעים על העובדה שמן הרמות הגבוהות יחסית של החשיפה בישראל בעשרים השנים האחרונות אפשר ללמוד שהתמותה בטרם עת ממזבים שקשורים ל-PM2.5 צפויה לעבור בעתיד הקרוב את הממוצע ב-OECD (בלי להביא בחשבון התערבות רפואית מוקדמת או פיתוח של טכנולוגיות רפואיות חדשות שיהיה בכוחן להפוך את השפעות החשיפה).

¹³ מן הראוי לציין גם שרמות החשיפה הנחשבות בטוחות על פי משרד הבריאות בישראל גבוהות פי שניים יותר מן הרמה המומלצת על פי ארגון הבריאות הלאומי (Berman & Barnett-Itzhaki, 2020).

חשיפה תעסוקתית לחומרים מסרטנים ולגזים

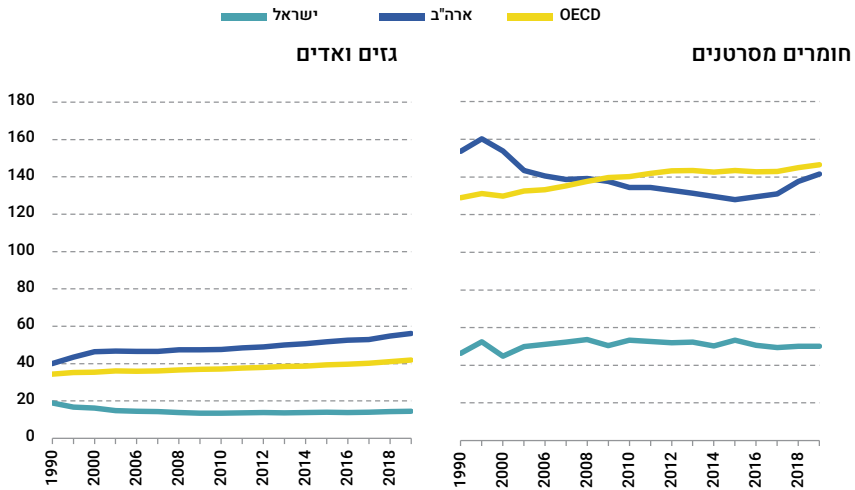
במונחים של תמותה בטרם עת מחשיפה לחומרים מסרטנים ולאדי גז מסוכנים התוצאות של ישראל טובות הרבה יותר מאלו של ארצות הברית או של הממוצע ב-OECD. כך לפחות היה משנות התשעים של המאה העשרים.

מ-2005 היו בישראל 40–50 מקרי מוות בטרם עת למיליון נפש לשנה מחשיפה תעסוקתית לחומרים מסרטנים (תרשים 8). נכון ל-2019 היו מקרים אלו כ-35% מן הרמות בארצות הברית וב-OECD. ככלל, בארצות הברית, לאחר ירידה ממושכת משנות התשעים של המאה העשרים החלה בשנת 2015 מגמת עלייה, ובמדינות ה-OECD יש עלייה הדרגתית יותר לטווח ארוך.

כשבוחנים מקרי מוות בטרם עת מחשיפה תעסוקתית לגזים ולאדים ההבדל גדול אף יותר, לפחות בהשוואה לארצות הברית, שבה הרמות גבוהות פי 4 מהרמה בישראל, שעומדת על 14 מקרי מוות למיליון נפש. גם כאן המגמות בישראל שונות מאלו שבארצות הברית וב-OECD ככלל. בישראל הייתה ירידה משנות התשעים של המאה העשרים עד סביבות 2005, ומאז הרמה נשארה יציבה למדי. באותה תקופה, 1990–2019, עלתה התמותה בטרם עת מגורם זה בארצות הברית בכ-30%, ובמדינות ה-OECD ב-24%.

ייתכן שרמות התמותה הנמוכות יחסית בישראל קשורות לחלקן הקטן יותר של התעשייה, האנרגיה והייצור התעשייתי (להלן תעשייה) בתוצר המקומי הגולמי של ישראל. נתוני ה-OECD מראים שחלקה של התעשייה בתמ"ג של ישראל היה 8.9% ב-2000 ו-5.9% ב-2019, לעומת 9.2% ו-8% ב-OECD, ו-15.5% ו-13.8% במעצמה התעשייתית גרמניה. עם זאת, בהתחשב בהבדלים הגדולים בתמותה בטרם עת, העובדה שהבסיס התעשייתי והיצרני בישראל קטן יותר אינה הסבר מספק להבדלים הנצפים. כמו כן, אין בעובדה זו כדי להסביר מדוע השיעור גבוה במידה ניכרת בארצות הברית, שבה התעשייה אחראית לחלק דומה מן התמ"ג לחלקה בישראל (בארה"ב חלקה של התעשייה היה 10.1% בשנת 2000 ו-6.4% בשנת 2019). לכן נראה שקורה עוד משהו מלבד העובדה שהבסיס התעשייתי והיצרני בישראל קטן יותר – אולי משהו שקשור לתמהיל של תת-ענפי תעשייה, לריחוק היחסי של אתרים תעשייתיים ממרכזי אוכלוסייה או להיבטים איכותניים יותר של מערכת הבריאות, כגון אבחון אפקטיבי יותר של מצבים רפואיים קשורים וטיפול טוב יותר בהם (ראו שרברמן, 2022).

תרשים 8. מספר מקרי מוות בטרם עת למיליון נפש מחשיפה תעסוקתית לגזים, לאדים ולחומרים מסרטנים

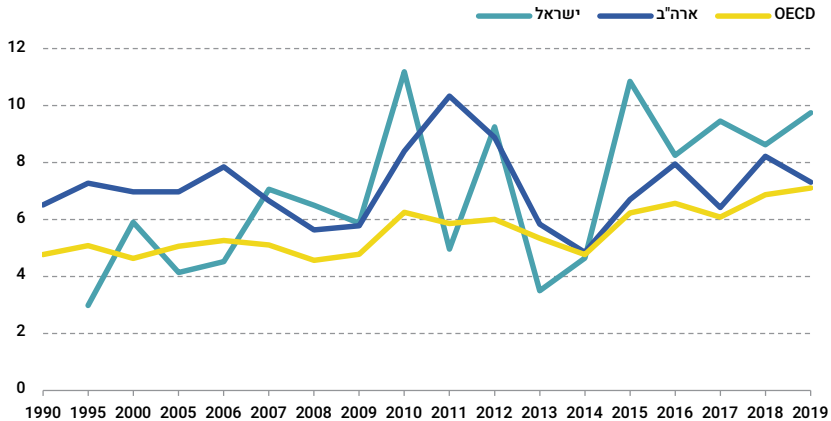


מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: OECD

חשיפה לטמפרטורות גבוהות

הטמפרטורות השנתיות הממוצעות בישראל עולות בעקביות מאז שנות השמונים של המאה העשרים, וצפויות לעלות אף יותר עד סוף המאה העשרים ואחת (WHO, 2022). שלא במפתיע, עומסי החום הקשורים לגידול בתדירות ובהימשכות אירועי חום קיצוניים מתחילים לגבות מחיר. מקרי מוות בטרם עת עקב טמפרטורות גבוהות (תרשים 9) הולכים ומתרבים במדינות ה-OECD וגם בישראל. עד כה ההשפעות הישירות על התמותה בישראל היו קטנות מאוד. בין 2016 ל-2019 עלה מספר מקרי המוות האלה מ-8 ל-10 מקרים למיליון נפש, שהם רק כ-0.18% מכלל מקרי המוות. ואולם רמה זו כפולה מהרמה שהייתה בשנים 2000-2005, והיא גם גבוהה יחסית לשאר מדינות ה-OECD. ב-2018-2019, רק באוסטרליה, בקולומביה ובמקסיקו היו רמות התמותה בטרם עת מחום קיצוני גבוהות יותר. מצד שני, כיוון שרוב מדינות ה-OECD שוכנות באזורי אקלים ממוזגים יותר, שיהיה הוגן יותר להשוות את ישראל למדינות אחרות באזור שיש להן מערכות בריאות אפקטיביות. כאן מצבה של ישראל נראה טוב יותר. שיעורי התמותה בטרם עת עקב עומסי חום ב-2018 וב-2019 בקפריסין ובירדן היו גבוהים בכ-30% ובסעודיה ובאיחוד האמירויות הם היו גבוהים פי 10.

תרשים 9. מספר מקרי מוות בטרם עת למיליון נפש מטמפרטורות גבוהות



מקור: אלכס וינרב וקיריל שרברמן, מרכז טאוב | נתונים: OECD

אל לנו להיות שאננים. תחזיות אקלים לטווח בינוני עד ארוך מראות שבמונחים של חום, האקלים בישראל נע לעבר האקלים השורר היום באיחוד האמירויות, כלומר לעבר עומסי חום כבדים הרבה יותר. מצב זה מחייב מדיניות חדשה ושינוי של ההתנהגות הבריאותית במטרה למנוע מן העלייה במעלות החום להחריף בעיות בריאות אחרות שמובילות למוות בטרם עת, כגון הפחתה בפעילות הגופנית ועלייה ברמות השמנות בעקבות גלי חום ארוכים וקשים יותר המונעים פעילות גופנית מחוץ לבית (Obradovich & Fowler, 2017); ונקיטת פעולות לצמצום התפשטות המחלות המידבקות הקשורות לשיבושים במערכת האקולוגית ולשינוי דפוסיים של אורגניזמים שמעבירים מחלות.¹⁴ למודל מקיף שמדגים כיצד הדבר יכול להשפיע על בריאותם של ילדים ראו Helldén et al., 2021.

כדי לצמצם את ההשפעות הצפויות על הבריאות והתמותה של האוכלוסייה עקב החום תידרש התאמה של מרחב המחיה לטמפרטורות גבוהות יותר; למשל הצללת רחובות ומרחבים ציבוריים פתוחים באמצעות ברירה זהירה של עצים שיכולים להתקיים בעומסי חום הולכים וגדלים (Esperon-Rodriguez et al., 2022), וכן יישום תקנים של

¹⁴ דוגמה ספציפית: הטמפרטורות ההולכות ועולות והדפוסיים החריגים של המשקעים עלולים לסייע למינים חדשים של יתושים להתאקלם בישראל. מקצתם מעבירים מחלות שרווחות יותר באזורים אחרים של העולם (למשל קדחת דנגי, צ'יקונגוניה או קדחת מערב הנילוס), שיובילו קרוב לוודאי להעברה מקומית של הנגיפים האלה בתוך ישראל (בניגוד להידבקות שקשורה למטיילים חוזרים) (Leshem et al., 2012).

"בנייה ירוקה". מבחינה זו לישראל יש יתרון על מדינות מפותחות רבות: היא בונה הרבה יותר, ובכלל זה שכונות וערים חדשות; יש לה ניסיון ניכר בהרחבת שטחים ירוקים ובמחויבות אידיאולוגית מאז ראשית התנועה הציונית (Troen & Rabineau, 2014); וקל וזול יותר לשלב את ההתאמות הקשורות לאקלים, ובכלל זה עיצוב יזידותי לסביבה ותומך בריאות כגון "ערי 15 דקות" רב-מוקדיות או "ערי הליכה" ככלל, בתוכניות עירוניות חדשות, לעומת התאמת מבנים או שכונות שנבנו לפני תחילת המודעות לשינוי האקלים. זה מאתגר, אבל אפשר לעשות זאת. פירוש הדבר שאפשר למשוך חלק הולך וגדל מן האוכלוסייה הצומחת של ישראל לדירות ושכונות שמתאימות יותר לאקלים, וזה בתורו אמור לצמצם את מספר מקרי המוות בטרם עת או בעיות בריאות אחרות שקשורות לעלייה בטמפרטורות או לפחות לעצור את עלייתם.

סיכום

אוכלוסיית ישראל מוסיפה לגדול בקצב מהיר. על אף סימנים של ירידות מתונות אך נמשכות בפריזון, שיעורי ההגירה מוסיפים להיות חיוביים בבירור והתמותה נמוכה. לכן נראה שההערכה שאוכלוסיית ישראל תגדל עד 2040 בעוד שלושה מיליון נפש היא מדויקת.

בשל דפוסים מתמשכים של שינויים אקלימיים וסביבתיים חשוב אף יותר לבחון בזהירות כיצד להיערך לגידול הזה. כאן הגבלנו את עצמנו לכמה אינדיקטורים של שינויים שמושפעים ישירות מן הגידול באוכלוסייה. די בהם להראות שלמרות הגידול הדמוגרפי המהיר נחלה ישראל בעשרים השנים האחרונות הצלחה יחסית בהגדלת כיסוי העצים בארץ כולה ובהגבלת ההתפשטות המצרפית של שטחים בנויים על ידי ציפוף השטחים העירוניים ההולכים ומתרבים שלה. לצד מגמות חיוביות אלו יש גם מגמות מדאיגות: ישראלים חשופים יותר לחומר חלקיקי עדין בהשוואה למקביליהם ברוב המדינות המפותחות – מצב זה יעלה קרוב לוודאי את רמות התחלואה והתמותה בעתיד; לישראל יש מספר מוגבל של אזורים מוגנים באזורים המאוכלסים ביותר של המדינה, בעיקר בגוש דן – מה שהופך אותם לאתרים מבוקשים להתרחבות עירונית או פרוורית ומקרבת את האזור להיות המגלופוליס הראשון של ישראל; ומיקומה של ישראל באזור של העולם שצפוי לחוות עלייה ניכרת בטמפרטורות יעשה אותה רגישה יותר לשיבושים שקשורים לאקלים, כולל מספר רב יותר של שרפות ענק – מה שישפיע מאוד על התחלואה ועל איכות החיים בטווח הקצר ויגדיל במידת מה את התמותה בטווח הארוך.

מאז המאה השמונה-עשרה חזרו וחזו צופים מלתוסיאנים¹⁵ שאתגרים מסוג זה יביאו למשבר ולקריסה. הבולט שבהם בעידן שלנו הוא הביולוג וחוקר האוכלוסין הנודע פול ארליך, שפרסם סדרה ארוכה של קינות אקולוגיות ובראשן "פצצת האוכלוסין" (1968) ו"התפוצצות האוכלוסין" (1990). ככלל, דמוגרפים וכלכלנים מטילים ספק בטענות כאלה כיוון ששוב ושוב נמצא שהן שגויות עקב השיפור הנמשך בבריאותו וברווחתו של הציבור הודות לקדמה הטכנולוגית (Simon, 1980; Desrochers et al., 2021).

לגבי ישראל, טל (Tal, 2016) מספק את התיאור הנאו-מלטוסיאני המלומד ביותר. במחקרים עתידיים נתאר בזהירות במה אנחנו שותפים לחששותיו ובמה אנחנו חולקים עליו. לפי שעה, על כל פנים, נאמר רק שבאופן כללי אנחנו אופטימיים יותר בנוגע למגמות הדמוגרפיות, הכלכליות והאקולוגיות בישראל ואנחנו סבורים שיהיה אפשר להתגבר על רוב הקשיים שטל ואחרים מזהים אשר קשורים לגידול המהיר באוכלוסייה. כדי להדגים את דברינו נסיים בדוגמה: צפיפות האוכלוסין בתל אביב (7,600 נפש לקמ"ר) אולי נראית גבוהה בעיניים ישראליות, אבל היא מחווריה בהשוואה לצפיפות האוכלוסין בפרו (20,500 נפש לקמ"ר), באתונה (19,100), בסיאול (17,300) או בניו יורק (11,300). יש להדגיש שהמפתח לשיכון אוכלוסייה צומחת הוא תכנון טוב. זה מה שמאפשר למטרופולינים מוצלחים בעולם להיות מיושבים בצפיפות. וזה האתגר שמעמיד הגידול הדמוגרפי המהיר והמתמשך לפני מתכננים עירוניים וקובעי מדיניות.

15 על שם תומאס מלתוס, כומר בריטי שעם פרסום ספרו "A Theory of Population" ב-1798 היה לאחד המייסדים של הדמוגרפיה כתחום מחקר מדעי.

מקורות

- בנטל, ב', ושאמי, ל' (2022). מגמות מאקרו-כלכליות: מבט-על. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2022**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- גל, ג', מדהלה, ש', ואוברמן, א' (2022). מערכת הרווחה בישראל לאחר משבר הקורונה: מבט-על. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2022**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- וינרב, א' (2021). **מגמות דמוגרפיות בישראל: מבט-על**. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2021**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- וינרב, א' (2022). מגמות עכשוויות בנישואים וגירושים בישראל. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2022**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- וינרב, א' וסלע, א' (2021). **כמה מקרי מוות היה אפשר למנוע בישראל? ניתוח משווה של 37 מדינות**. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2021** (עמ' 159–180). מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.
- שרברמן, ק' (2022). מגפת הקורונה: שיעור מקרי המוות מסך החולים המאומתים. בתוך א' וייס (עורך), **דוח מצב המדינה: חברה, כלכלה ומדיניות 2022**. מרכז טאוב לחקר המדיניות החברתית בישראל.

American Lung Association (2022). *State of the Air: Most polluted places to live*.

Berman, T., & Barnett-Itzhaki, Z. (2020). *Environmental health in Israel 2020*. Environment and Health Fund and Ministry of Health.

Crick Institute (2022, September 10). *Scientists reveal how air pollution can cause lung cancer in people who have never smoked*.

Desrochers, P., Geloso, V., & Szurmak, J. (2021). Care to wager again? An appraisal of Paul Ehrlich's counterbet offer to Julian Simon, Part 1: Outcomes. *Social Science Quarterly*, 102(2), 786–807.

Esperon-Rodriguez, M., Tjoelker, M. G., Lenoir, J., Baumgartner, J. B., Beaumont, L. J., Nipperess, D. A., Power, S. A., Richard, B., Rymer, P. D., & Gallagher, R. V. (2022). *Climate change increases global risk to urban forests*. *Nature Climate Change*, 12, 950–955.

Helldén, D., Andersson, C., Nilsson, M., Ebi, K. L., Friberg, P., & Alfvén, T. (2021). *Climate change and child health: A scoping review and an expanded conceptual framework*. *The Lancet Planetary Health*, 5(3), e164–e175.

Hopke, P. K., Dai, Q., Li, L., & Feng, Y. (2020). *Global review of recent source apportionments for airborne particulate matter*. *Science of The Total Environment*, 740.

Kirk, A., Blood, D., & Gutiérrez, P. (2022, July 26). *Europe's record summer of heat and fires – visualised*. *The Guardian*.

- Leshem, E., Bin, H., Shalom, U., Perkin, M., & Schwartz, E. (2012). [Risk for emergence of Dengue and Chikungunya Virus in Israel](#). *Emerging Infectious Diseases*, 18(2), 345–347.
- Lesthaeghe, R. (2020). The second demographic transition, 1986–2020: Sub-replacement fertility and rising cohabitation – a global update. *Genus*, 76(1), 1–38.
- Martinez, R., Soliz, P., Caixeta, R., & Ordunez, P. (2019). [Reflection on modern methods: Years of life lost due to premature mortality – a versatile and comprehensive measure for monitoring non-communicable disease mortality](#). *International Journal of Epidemiology*, 48(4), 1367–1376.
- Obradovich, N., & Fowler, J. H. (2017). [Climate change may alter human physical activity patterns](#). *Nature Human Behaviour*, 1.
- Ottosen, T. B., Petch, G., Hanson, M., & Skjøth, C. A. (2020). [Tree cover mapping based on Sentinel-2 images demonstrate high thematic accuracy in Europe](#). *International Journal of Applied Earth Observation and Geoinformation*, 84, 101947.
- Rotenberg, E., Qubaja, R., Preisler, Y., Yakir, D., & Tatarinov, F. (2021). Carbon and energy balance of dry Mediterranean pine forests: A case study. In G. Neeman, & Y. Osem (Eds.), *Pines and their mixed forest ecosystem in Mediterranean basin* (pp. 279–302). Springer Nature.
- Sharma, S., Chandra, M., & Kota, S. H. (2020). [Health effects associated with PM2.5: A systematic review](#). *Current Pollution Reports*, 6(4), 345–367.
- Simon, J. L. (1980). Resources, population, environment: An oversupply of false bad news. *Science*, 208(4451), 1431–1437.
- Tal, A. (2016). *The land is full: Addressing overpopulation in Israel*. Yale University Press.
- Toreti, A., Bavera, D., Acosta Navarro, J., Cammalleri, C., de Jager, A., Di Ciollo, C., Hrast Essenfelder, A., Maetens, W., Magni, D., Masante, D., Mazzeschi, M., Niemeyer, S., & Spinoni, J. (2022). [Drought in Europe August 2022: GDO analytical report](#). Publications Office of the European Union.
- Troen, I., & Rabineau, S. (2014). [Competing concepts of land in Eretz Israel](#). *Israel Studies*, 19(2), 162–186.
- UN (2022, August 9). [Heat, drought and wildfires during one of the warmest Julys on record – WMO](#). UN News.
- Weise, Z. (2022, August 14). [Europe on course for new wildfire record this year: EU monitor](#). POLITICO.
- WHO (2022). *Health and climate change. Israel – country profile*. World Health Organization.

